

PLAN

INTRODUCTION	9
RAPPELS	12
I/Historiques.....	13
1 / La lithotritie extracorporelle.....	13
2/Urétéroscopie	14
II/Rappels anatomiques.....	15
1 /voie excrétrice supérieure intrarénale : calices et bassinet.....	19
a.Morphologie externe.....	19
b.Morphologie interne	20
c.Vascularisation et innervation.....	20
d.Rapports.....	20
2/Voie excrétrice supérieure extrarénale : Uretères.....	24
a.Anatomie descriptive.....	24
b.Anatomie morphologique.....	24
3/Rapports de l'uretère	26
a.Uretère lombaire	26
b.Uretère iliaque	27
c.Uretère pelvien.....	27
d. Uretères intra vésicaux :.....	33
4/Vascularisation et innervation	33
a.Vascularisation artérielle	33
b.Vascularisation veineuse	34
c.Vascularisation lymphatique	34
d.Innervation	34
III/ Rappels physiologiques	34
1 / dans les conditions basales.....	35

2/ Adaptations aux variations physiologiques	36
3/Rôle de système nerveux	36
4/ Hydrodynamique du transport de l'urine dans l'uretère	37
a. Forces propulsives	37
b. Forces de résistance.....	37
IV/ Épidémiologie de la lithiase urinaire.....	38
V/ La lithogénèse	39
1 /Étapes de la lithogénèse.....	39
2/ Promoteurs de la lithogénèse	41
3/Facteurs anatomiques favorisant la formation des calculs	41
MATERIELS ET METHODES	44
1 / Type d'étude	45
2/ Critères d'inclusion	45
3/Critères d'exclusion	45
4/Recueil des données	45
RESULTAS	47
I/Profil clinique et paracliniques des patients.....	48
A/ Aspects épidémiologiques	48
1 / Age.....	48
2/Sexe.....	49
3/ Antécédents	49
B/Données cliniques.....	50
1 / la douleur	50
2/ l'hématurie	50
3/ L'infection urinaire	51
4/ Emission des calculs.....	51

C/ Examen physique	52
D/Donnés paracliniques	52
1 / Imagerie	52
1-1 Radiographie de L'arbre urinaire sans préparation	52
1-2 Echographie	52
1-3 Scintigraphie rénale.....	52
1-4 Urographie intraveineuse (UIV).....	52
1-5 Tomodensitométrie hélicoïdale pelvienne	53
2/ Biologie.....	53
E/ Caractéristiques des lithiases	54
1 / Taille	54
2/Types des calculs	54
3/Nombre	54
4/Latéralité.....	54
5/Retentissement sur le haut appareil.....	55
6/ Association à d'autres localisations	55
II/ Modalités thérapeutiques effectuées chez nos patients	57
A/Urétéroscopie semi-rigide	58
1 / Anesthésie	58
2/ Position du malade.....	58
3/ Antibioprophylaxie	59
4/ Urétéroscopie.....	59
5/ Fragmentation et extraction des calculs	60
6/ Drainage urétéral	60
7/ Séjour post opératoire.....	61
8/ Evolution post opératoire	61

a. Les complications à court terme	61
b. Les complications à long terme :	61
9/ Résultats de l'urétéroscopie	61
B/ Chirurgie ciel ouvert	63
1 / Voies d'abord.....	63
2/ Techniques utilisées.....	63
3/ Drainage post opératoire.....	63
4/ Suites opératoires et complications	63
5/ Séjour hospitalier	63
6/ Suivi des patients	64
C/ Urétérolithotomie coelioscopique :	64
1 / Technique	64
2/Résultats.....	64
3/ Evolutions postopératoires	64
4/ Séjour hospitalier	64
DISCUSSION	65
I. Epidémiologie de la lithiase de l'uretère pelvien :	66
1. Prévalence	66
2. Incidence	67
3. Age	67
4. Sexe	68
5. Facteurs de risque	69
a. Facteurs génétiques et alimentaires.....	69
b. – Facteurs raciaux et géographiques	70
c. Facteurs socioprofessionnels.....	70
6. La genèse des calculs.....	71

6-1. Les microparticules	71
6-2. La cristallisation	71
II. Diagnostic de la lithiase de l'uretère pelvien	74
A. Diagnostic clinique	74
1. Circonstance de découverte.....	74
a. Latence clinique	74
b. Signes révélateurs	74
2. Examen physique.....	76
B. Etude paraclinique	77
1. Investigations biologiques.....	77
a. Fonction rénale	77
b. L'examen cytobactériologique des urines	77
2. Diagnostic radiologique	77
a. Radiographie de l'arbre urinaire sans préparation	78
b. Echographie vésico rénale	80
c. Urographie intraveineuse (UIV) :.....	81
d. Tomodensitométrie hélicoïdale abdomino-pelvienne	83
C. Caractéristiques de la lithiase de l'uretère pelvien	85
1. Type	85
2. Taille	85
3. Nombre	85
4. Latéralité	85
5. Retentissement sur le haut appareil urinaire	86
6. Retentissement sur le haut appareil urinaire	86
III. La prise en charge thérapeutique	88
1. Abstention thérapeutique	89

2. Place du traitement médical dans le traitement des lithiases urétérales pelviennes	89
3. Traitement endoscopique : Urétéroscopie semi-rigide	90
3-1. Le choix de l'anesthésie	90
3-2. Position du malade.....	91
3-3. Etapes de l'urétéroscopie	92
a. Cystoscopie et mise en place du guide de sécurité.....	92
b. Dilatation urétérale.....	93
c. Mise en place de la gaine d'accès urétérale :	94
d. Introduction de l'urétéroscopie et passage du méat urétéral	94
e. Montée dans l'uretère et progression jusqu'au calcul	95
f. Fixation du calcul	95
g. Fragmentation et extraction des calculs	96
h. UPR et drainage de la voie excrétrice	98
3-4. Le taux de « sans fragment résiduel ».....	98
3-5. complications de l'urétéroscopie	99
4. Place de la LEC dans le traitement des lithiases urétérales pelviennes	101
4-1. Complications de la LEC	104
5. Urétérolithotomie à ciel ouvert.....	104
5-1. Voies d'abord chirurgicales	105
5-2. technique chirurgicale	106
5-3. complications de la chirurgie à ciel ouvert	107
6. Urétérolithotomie coelioscopique	107
6-1. Les principaux avantages de l'ULL	109
6-2. Résultats ULL	109
6-3. Complications de l'ULL.....	110

7. Evaluation de l'apport de l'URS, LEC et l'ULL dans le traitement des lithiases pelviennes	111
CONCLUSION	113
Annexe	120
BIBLIOGRAPHIE.....	123

INTRODUCTION

Le terme « lithiase réno- urétérale » désigne la pathologie qui se caractérise par la formation de calculs dans le rein ou les voies urinaires excrétrices. Ce calcul est le résultat d'une précipitation anormale à l'intérieur du tractus urinaire. Cette précipitation se fait le plus souvent à partir des constituants normaux de l'urine.

C'est une pathologie fréquente et récidivante qui peut évoluer, pendant de longues années, et à bas bruit. Elle peut avoir des conséquences graves tant sur le plan fonctionnel que vital.

Les spécialités chirurgicales vivent actuellement de nombreux bouleversements technologiques ; ces bouleversements concernent aussi l'urologie qui, avec l'endourologie et la laparoscopie, se voit transformée de jour en jour grâce aux différentes innovations technologiques auxquelles on assiste.

L'évolution des techniques de traitement de la lithiase urinaire depuis plus de 20ans, justifie la précision des indications de chacune d'elles pour la prise en charge urologique des calculs urétéraux de l'adulte.

Le Comité Lithiase de l'Association Française d'Urologie, s'est appuyé sur les recommandations européennes et américaines, sur la littérature publiée dans les cinq dernières années, et sur l'expérience de ses membres pour établir une synthèse pratique du traitement des calculs urinaires.

La nature, la topographie (siège au niveau de l'uretère) et la taille (mesure) du calcul sont les critères descriptifs initiaux pour le choix des traitements.

Le succès du traitement est défini par l'absence de fragment résiduel.

En résumé de ces recommandations :

Pour les Calculs urétéraux pelviens : le standard est l'urétéroscopie ou la LEC (50 % d'échecs). Il ne faut pas oublier que la plupart des calculs pelviens en particulier < 6 mm s'éliminent spontanément. Les données sur la lithiase de l'uretère pelvien au Maroc sont rares. –Les séries de la littérature concernant les

moyens thérapeutiques de la lithiase de l'uretère pelvien sont peu nombreuses, la plupart traitent la lithiase urétérale en général.

La chirurgie à ciel ouvert et la laparoscopie ont des indications limitées à moins de 1% des cas.

La place de la chirurgie laparoscopique dans la prise en charge thérapeutique des lithiases urétérales est surtout utile dans les volumineux calculs urétéraux et nécessite des chirurgiens expérimentés dans l'arsenal laparoscopique.

Une fois le traitement chirurgical effectué, il faut absolument faire une analyse morpho-constitutionnelle des calculs, une enquête étiologique et donner des conseils diététiques afin de prévenir la récurrence.

Nous proposons de mener une étude rétrospective portant sur environ 46 cas patients traités pour lithiase de l'uretère pelvien admis au service d'urologie de CHU Hassan II Fès ; pendant la période entre janvier 2016 et décembre 2017.

Les objectifs de notre travail :

- Décrire les différentes techniques thérapeutiques
- Rapporter l'expérience du service d'Urologie de CHU Hassan II Fès dans le traitement de la lithiase de l'uretère pelvien
- Comparer nos données à celles de la littérature

Après une première partie consacrée à la revue de la littérature, une deuxième partie s'intéressera au cadre de l'étude, aux matériels et méthodes et à la discussion que soulèvent les résultats obtenus.

RAPPELS

I- Historiques :

Depuis longtemps, le traitement chirurgical a été considéré comme le seul moyen indication thérapeutique de la lithiase urinaire, mais l'apparition de la lithotritie extracorporelle en 1982 a bouleversé le choix thérapeutique, bien qu'avant sa mise en œuvre cette méthode non chirurgicale a connu une énorme évolution :

1- La lithotritie extracorporelle :

L'idée de son ébauche apparaît en 1960 après des études d'un laboratoire spécialisé dans l'aviation (entreprise Dornier), pour expliquer l'existence d'empreinte creusées à la face des fuselages des vaisseaux et des avions supersoniques. Cette étude a conclu que sur les avions volant à une vitesse supersonique, des gouttelettes de pluie produisaient des pressions allant de jusqu'à 160 000 bar entraînant une onde de choc qui se propageait et était capable de fissurer le matériel à distance.

En 1972, le directeur du département d'urologie de l'université Lidwing-maximilians de Munich, Mr.Schmiedt E fut la première étude in vitro.

En 1974, Chaussy découvre le principe de focalisation des ondes de choc.

En 1979-1 980, apparaît la machine HM3 (Human Mode) qui fut utilisée chez l'homme pour la première fois par Christian Chaussy et Dieter Jocham à la clinique Urologique Lidwing-Maximilians à Munich.

En 1982, un centre de lithotritie fut établi, intégrant anesthésistes, lithotripteurs et radiologues destiné au traitement de la lithiase urinaire chez l'adulte. [1,2]

2- L'urétéroscopie :

L'urétéroscopie a été décrite, pour la première fois, par Hugh Hampton Young (3) en 1929 qui a utilisé un cystoscope pédiatrique afin de réaliser une endoscopie des uretères terminaux dilatés chez un enfant de deux mois atteint de valves de l'urètre postérieur.

L'avènement des premières fibres optiques au cours des années 1950 a procuré un grand progrès endoscopique. Au cours des années soixante, le remplacement des lentilles prismatiques collées par une succession de cylindres en verre séparés les uns des autres par des cavités remplies d'air a permis d'allonger et de miniaturiser les optiques tout en améliorant l'illumination et la transmission de l'image. Cette technique, dont le montage est simple a facilité la conception des urétéroscopes rigides et semi-rigides actuels munis de canaux d'irrigation et de travail appropriés.

En 1964, Marshall fut le premier à rapporter l'urétéroscopie flexible 9 Fr afin de réaliser les premières urétéroscopies diagnostiques . Deux années plus tard, Bush (4) décrira l'urétéroscopie flexible 7 Fr. En 1971, Takagi(5) innova l'urétéroscopie avec système de déflexion permettant ainsi d'explorer le haut appareil urinaire. C'est en 1976 que Lyon et Goodman (6,7) décrira leurs premières urétéroscopies rigides utilisant un cystoscope pédiatrique de 11Fr ayant permis le franchissement du méat urétéral et l'exploration du bas uretère.

La première extraction de lithiase de l'uretère pelvien est décrite par Lyon en 1979 avec un urétérocystoscope.

En 1980, Perez Castro et Martinez Pineiro (10) ont inventé le premier urétéroscopie rigide suffisamment long pour explorer les cavités rénales. Ce dernier mesurait 50 cm et possédait un canal de travail de 5Ch qui lui a permis à l'aide d'une sonde Dormia d'extraire une lithiase retenue dans une urétérocèle.

En France, les premiers cas d'urétéroscopies pour extraction de lithiase sont décrits en 1983 par Chaillez et Besancenez puis par Vallencien . Par ailleurs, le développement des moyens de fragmentation associée à toutes sortes de pinces, paniers et autre matériel a fait de l'urétéroscopie une thérapeutique aussi bien fiable qu'efficace.

Ce procédé, qui a connu un grand essor ces deux dernières décades représente jusqu'à l'heure actuelle un moyen usuel de diagnostic et de traitement des lithiases de l'uretère pelvien.

II- Rappel anatomique :

Le rein et la voie excrétrice supérieure (VES) sont des entités anatomiques paires et bilatérales, qui constituent le haut appareil urinaire (Figure 1)[11].

Les fonctions du haut appareil urinaire sont la sécrétion de l'urine par les reins, puis son excrétion par la VES.

La VES est divisée en :

- VES intra rénale [12]: calices et pelvis rénal
- VES extra rénale : l'uretère dans sa portion initial. Ce dernier s'abouche dans la vessie, qui constitue avec l'urètre le bas appareil urinaire, entité anatomique impaire et médiane.

L'ensemble de l'appareil urinaire est en dehors de la cavité péritonéale et le haut appareil urinaire est rétropéritonéal.



Figure 1 : Rein et uretères in situ (après exérèse des viscères digestifs).

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. VCI ; | 9. Artère Mésentérique inférieure |
| 2. Veine rénale droite ; | 10. Uretère gauche ; |
| 3. Veine rénale gauche ; | 11. Veine gonadique droite ; |
| 4. Foie | 12. Uretère droit ; |
| 5. Pancréas ; | 13. Muscle psoas ; |
| 6. rein droit ; | 14. Aorte abdominale ; |
| 7. Rein gauche ; | 15. Sigmoide ; |
| 8. Veine mésentérique inférieure ; | 16. Glande surrénale droite. |

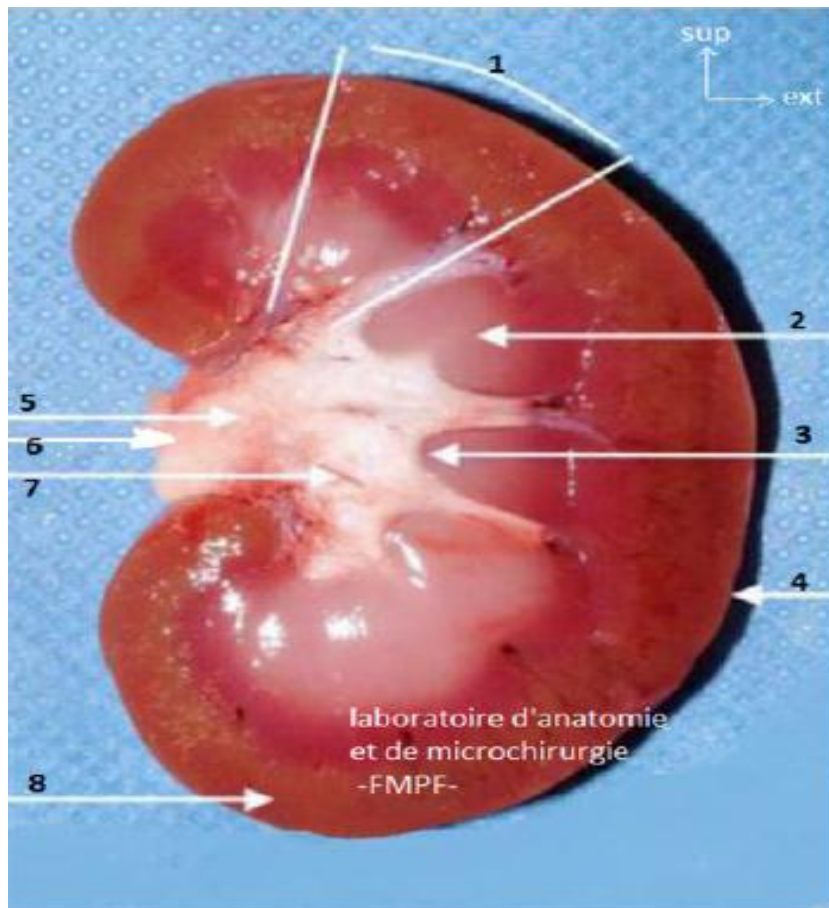


Figure 2 : Morphologie externe de la voie excrétrice supérieure (VES) intra rénale

(Coupe longitudinale du rein droit).

1. Lobule rénal ;
2. Pyramide rénale ;
3. Papille rénale ;
4. Capsule fibreuse ;
- 5 Bassinet ;
- 6 Pelvis rénal qui se continue avec l'uretère via la jonction pyelo urétéral ;
- 7 Calices rénaux ;
8. Cortex rénal

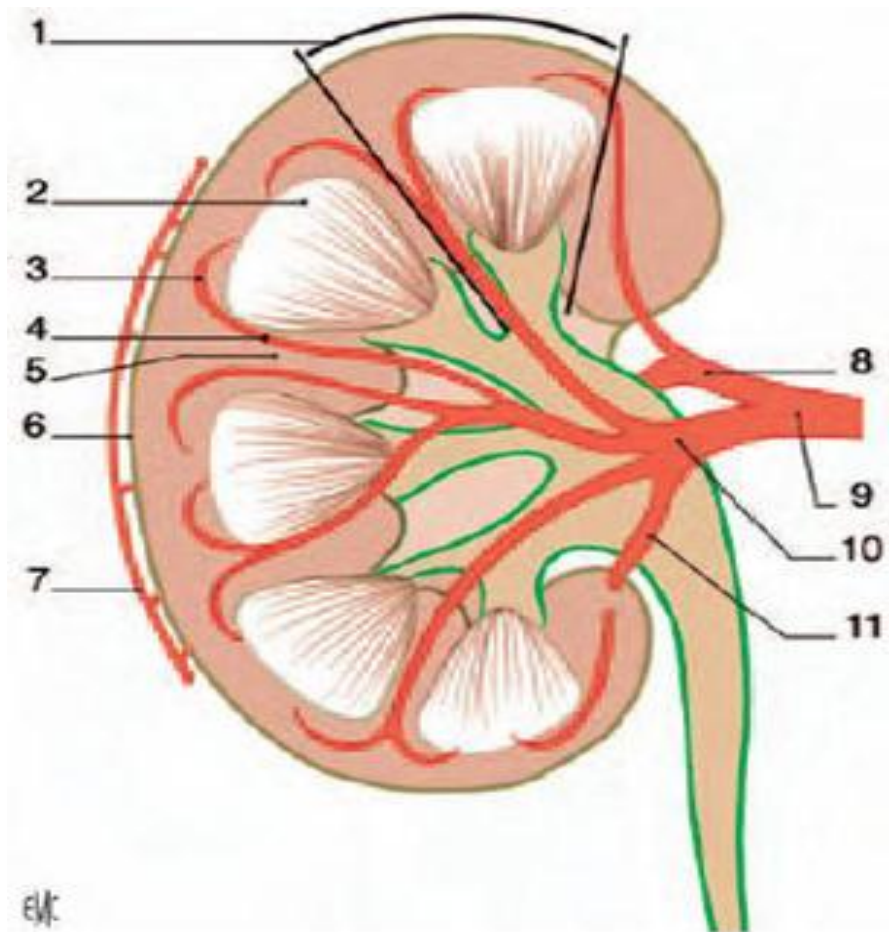


Figure3 : Morphologie interne du rein droit

1. Lobule rénal ;
2. Pyramide rénale ;
3. Artère arquée ;
4. Artère interlobaire 5. Colonne rénale
6. Capsule rénale ;
7. Cercle artériel exorénal ;
8. Artère rétropyélique ;
9. Artère rénale ;
10. Artère prépyélique ;
11. Artère segmentaire inférieure.

1. Voie excrétrice supérieure intra rénale : calices et bassinets :

a. Morphologie externe : Figure 2

La VESI 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 [13].

Les calices mineurs sont des conduits moulés sur les papilles rénales. En nombre de huit à dix. D'une longueur de 1 à 2 cm, ils s'insèrent sur un anneau fibreux circulaire appelé fornix. Élément fragile qui se rompt en cas d'augmentation brutale de la pression des urines à l'intérieur des VES.

Les calices peuvent être mineurs simples et composés. Un calice mineur composé est plus large et correspond à la réunion de plusieurs calices simples. Les calices majeurs sont formés par la confluence de deux à quatre calices mineurs.[14]

D'un nombre variant de deux à cinq, les calices majeurs sont disposés dans le plan frontal du rein. Dans 65% des cas, il existe deux calices majeurs, supérieur et inférieur, et dans 32% des cas, trois : supérieur, moyen et inférieur [15]. La longueur et la largeur des calices majeurs est variable, mais ils confluent tous vers le bassinets.

Le pelvis rénal a une forme triangulaire. Il est aplati d'avant en arrière et possède :

- Deux faces, antérieure et postérieure ;
- Un bord médial presque vertical ;
- Un bord inférieur horizontal et concave ;
- Un sommet, inférieur, qui répond à l'abouchement de l'uretère pour former la jonction pyélo-urétérale ;

b. Morphologie interne : Figure 3

La paroi de la VES intra rénale est constituée de trois tuniques : une muqueuse, une musculuse et une adventice.

La muqueuse est globalement identique et comporte un épithélium pseudostratifié, polymorphe (ou de transition) reposant sur un chorion.

L'épithélium est un urothélium, qui constitue une barrière à la réabsorption de l'urine.

La musculuse est formée par des faisceaux de cellules musculaires lisses séparées par des travées conjonctives et comporte deux couches : longitudinale interne et circulaire externe.

L'adventice est un tissu conjonctif contenant des vaisseaux, des nerfs et du tissu adipeux au contact de la capsule adipeuse du rein.

c. Vascularisation et innervation :

La VES intra rénale reçoit, directement, sa vascularisation des branches du pédicule rénal (figures 4-5).

Son innervation est assurée par les efférences du plexus rénal péri artériel. Il existe une contraction autonome qui prend naissance dans les calices et se propage dans le pelvis rénal vers la jonction pyélo-urétérale.

d. Rapports :

La VES intra rénale est au centre du sinus rénal et du hile rénal. Les calices mineurs sont multidirectionnels et situés dans l'axe des pyramides rénales et de leurs papilles. Les calices majeurs et le pelvis rénal sont ensuite dans un plan frontal qui, du fait de l'obliquité du rein, est environ 45° en arrière du plan coronal [16].

Le bassinnet s'enfonce assez peu dans le sinus rénal. La jonction pyélo-urétérale est ainsi extra sinusale. Le bassinnet occupe les trois quarts ou la moitié inférieure du hile rénal.

La VESI est séparée des éléments du pédicule rénal par la graisse péri-rénale de la capsule adipeuse. La vascularisation péri-calicielle est la plus riche au contact des parois du sinus rénal. A cet endroit, les anastomoses veineuses sont nombreuses [17].

Au hile rénal, les deux faces du pelvis rénal répondent aux ramifications vasculaires pré- et rétro-pyéliques (Figure 6).

Dans sa portion extra-sinusale, le pelvis rénal est situé en arrière du pédicule rénal.

Sur sa face antérieure, les branches artérielles pré-pyéliques sont horizontales, et les veines intra rénales se réunissent pour former la veine rénale.

Sur sa face postérieure, le rameau artériel rétro-pyélique, vertical, suit la lèvre postérieure du hile rénal, et laisse ainsi à découvert la portion extra-sinusale du pelvis rénal.

L'abord chirurgical du pelvis rénal est donc indiqué sur sa face postérieure. Par l'intermédiaire de la loge rénale, le pelvis rénal extra-sinusal repose sur le muscle grand psoas. A droite, il est recouvert par le deuxième duodénum et à gauche par la queue du pancréas.

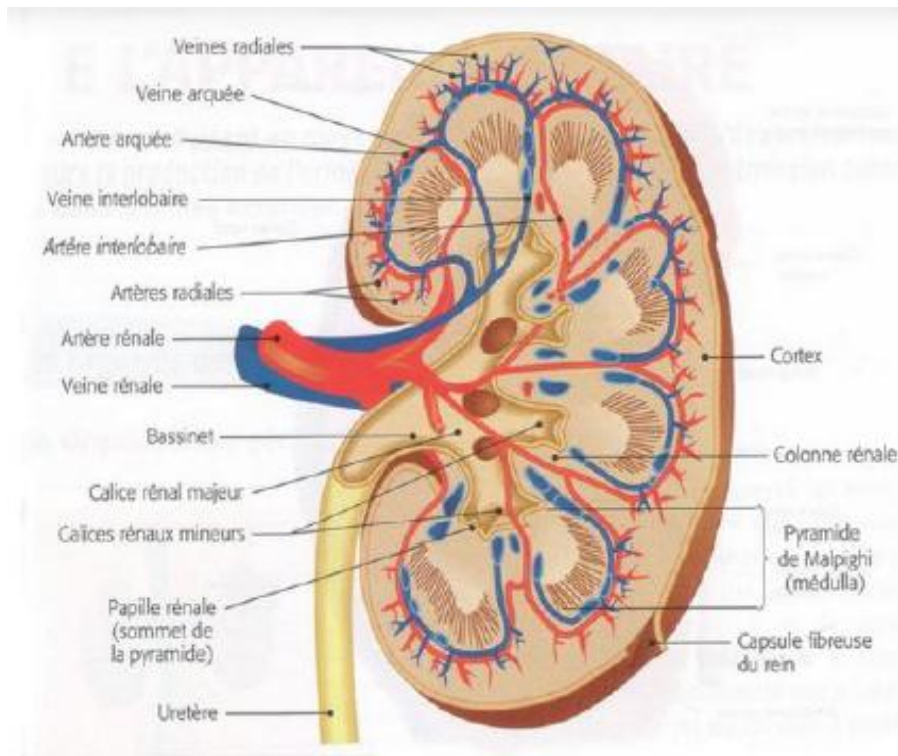


Figure 4. Vascolarisation du rein gauche (coupe coronal).

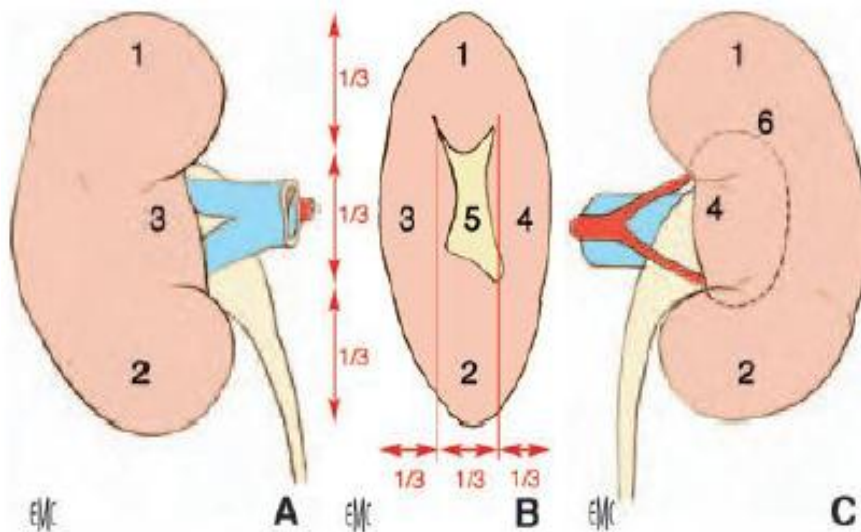


Figure6 : Morphologie externe du rein droit

A. Face antérieure.

B. Bord médial avec le hile rénal.

C. Face postérieure, avec projection des limites du sinus rénal.

1. Pôle supérieur ;

2. Pôle inférieur ;

3. Lèvre antérieure du hile ;

4. Lèvre postérieure du hile ;

5. Hile ;

6. Projection du sinus rénal.

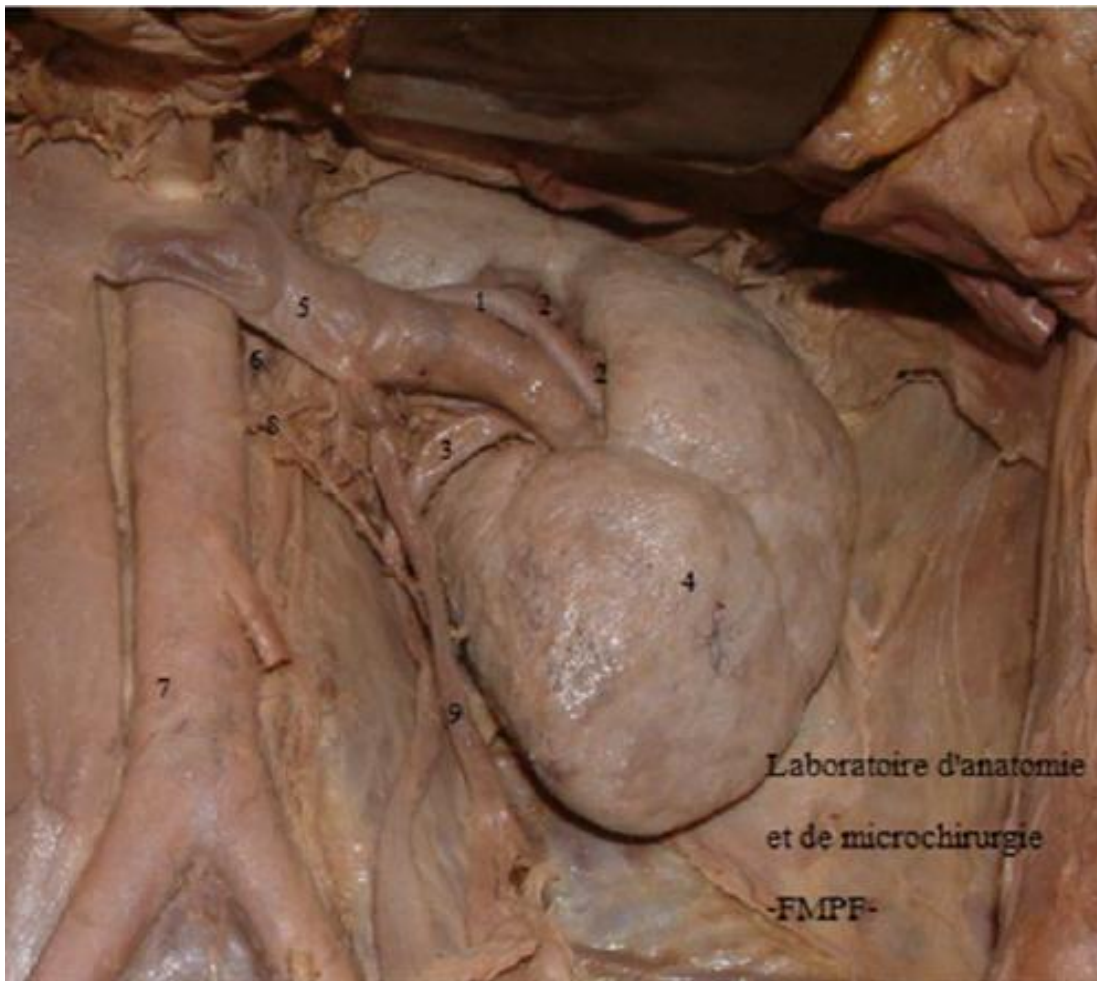


Figure 7 : Vue antérieure du pédicule rénale gauche.

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| 1. Artère prépyélique ; | 6. Artère rénale gauche ; |
| 2. Artères segmentaires ; | 7. Aorte abdominale ; |
| 3. Uretère ; | 8. Artère gonadique gauche ; |
| 4. Rein gauche ; | 9. Veine gonadique gauche. |
| 5. Veine rénale gauche ; | |

2- Voie excrétrice supérieure extrarénale : uretères :

a. Anatomie descriptive :

C'est un long canal musculo-membraneux, cylindrique, étendu du bassin et à la vessie [18].

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
- Au niveau du méat vésical de l'uretère.

Il présente des dilatations entre ces rétrécissements.

b. Anatomie morphologique :

- Configuration externe :

L'uretère s'étend de la jonction pyélo-urétérale jusqu'au méat urétéral dans la vessie (figure 13) [19]. 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.

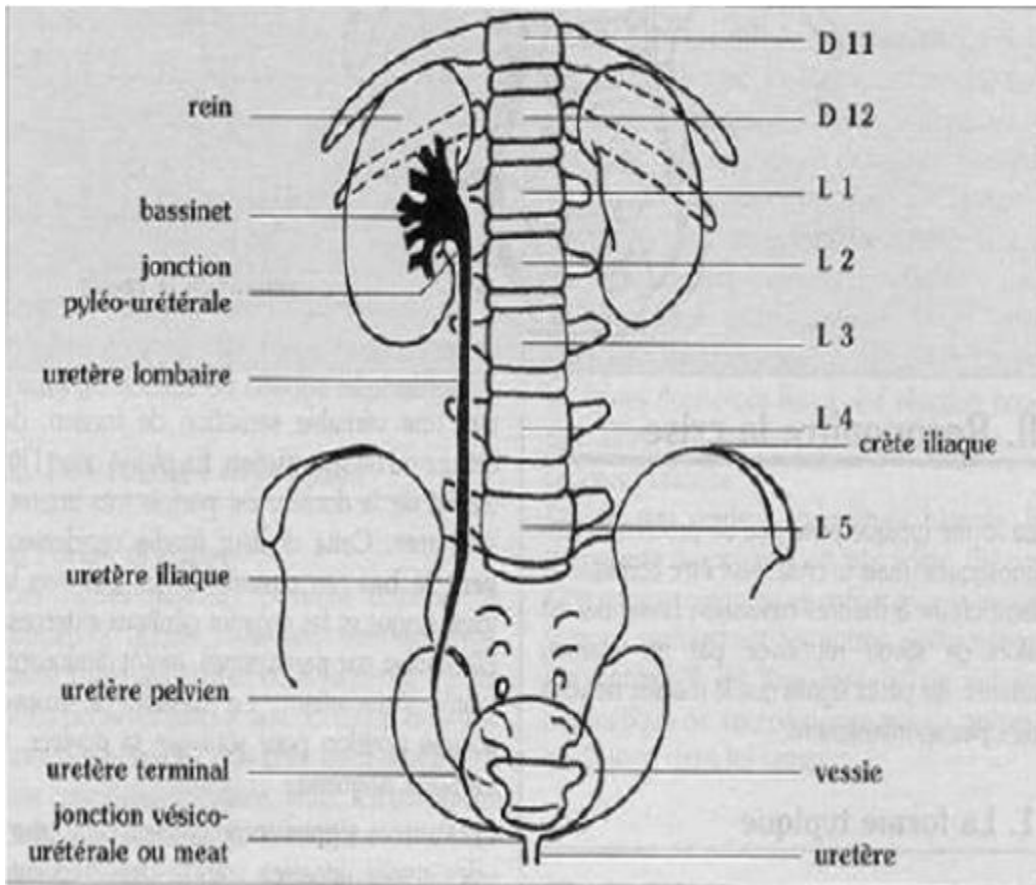


Figure 8 : les portions de l'uretère selon poilleux [19]

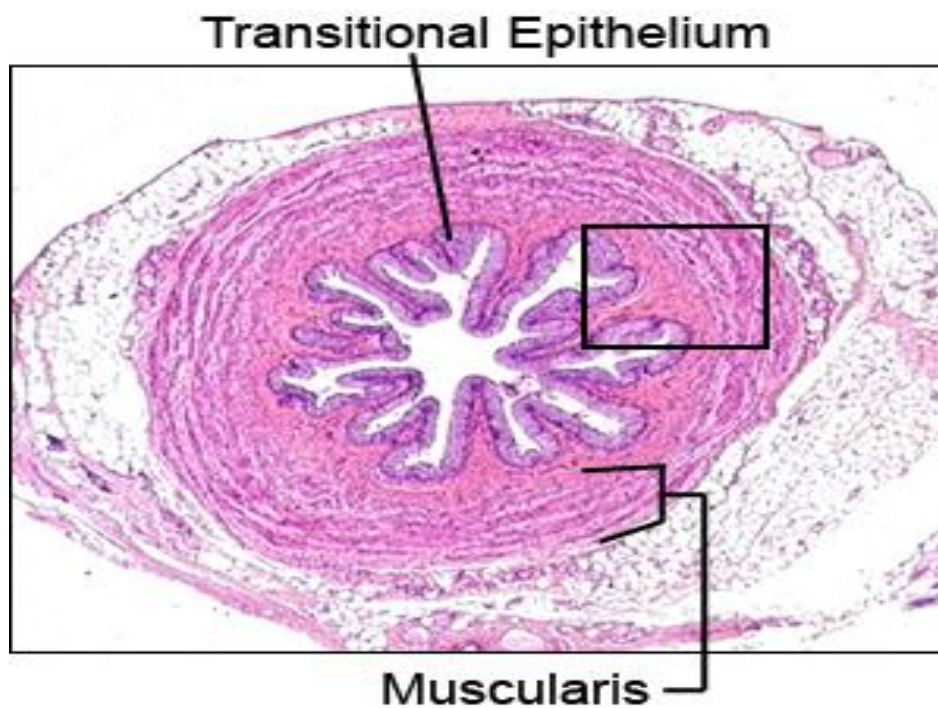


Figure 9 : coupe histologique d'un uretère

- 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 péri urétéral, 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.

3- Rapports de l'uretère :

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

a. L'uretère lombaire :

Par l'intermédiaire de la graisse para rénale 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[17]

Ses rapports antérieurs sont différents à droite et à gauche.

L'uretère droit : 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 : 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.

b. 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 (figure9) [18].

c. 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 leur segment pariétal :

L'uretère est situé globalement en arrière du ligament large, il contracte les rapports suivants :

- Latéralement : les vaisseaux iliaques internes et leurs branches. Il se place sur la face médiale de l'artère utérine. Plus latéralement, la paroi pelvienne.
- Vers la ligne médiane : le péritoine pariétal, dessinant les fossettes respectivement ovariennes et sous ovarienne [17 ;20].

Dans leur segment viscéral :

L'uretère se dirige obliquement en bas, en avant et en dedans, cheminant d'abord sous la base du ligament large (segment sous-ligamentaire) puis en avant de celui-ci (segment pré ligamentaire) [17 ;20].

- Chez l'homme. (Fig. 12) :

Dans leur segment pariétal : L'uretère, est en rapport avec :

- Latéralement : les vaisseaux iliaques internes. Plus latéralement : la paroi pelvienne.
- Vers la ligne médiane Par l'intermédiaire du péritoine pariétal auquel il adhère, l'uretère répond au cul-de-sac para-rectal qui le sépare de la face latérale du rectum.

Dans le segment viscéral : L'uretère change de direction, se dirigeant transversalement vers le fond de la vessie ; l'uretère est encore en rapport :

- En avant, avec la face postérieure de la vessie,
- En arrière, avec la face antérieure de la vésicule séminale homolatérale, et plus à distance, avec le cul-de-sac de Douglas puis la face antérieure du rectum.
- En haut, le canal déférent qui le surcroise et gagne la base de la prostate.

- En bas, les rapports sont représentés par le diaphragme pelvien et le segment postérieur de la base de la prostate.

Dans le segment vésical :

- L'uretère pénètre dans la paroi vésicale à 2 cm de la ligne médiane [17,20]

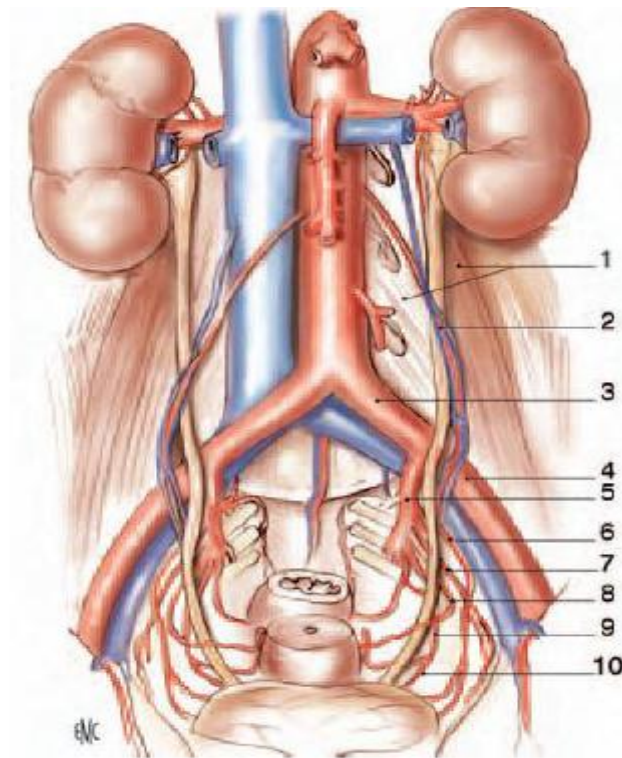


Figure 10 : Rapports extrapéritonéaux et artériels des uretères (chez la femme) (vue de face).

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. Muscle grand psoas recouvert du fascia iliaque et ses arcades d'insertion sur la colonne vertébrale lombaire (apophyses costiformes de L1, L2 et L3 visibles) ; | 4. Artère iliaque externe gauche ; |
| 2. Vaisseaux génitaux ; | 5. Artère iliaque interne gauche ; |
| 3. Artère iliaque primitive gauche ; | 6. Artère ombilicale gauche ; |
| | 7. Artère obturatrice gauche ; |
| | 8. Artère utérine gauche ; |
| | 9. Artère vaginale ; |
| | 10. Artère vésicale inférieure. |

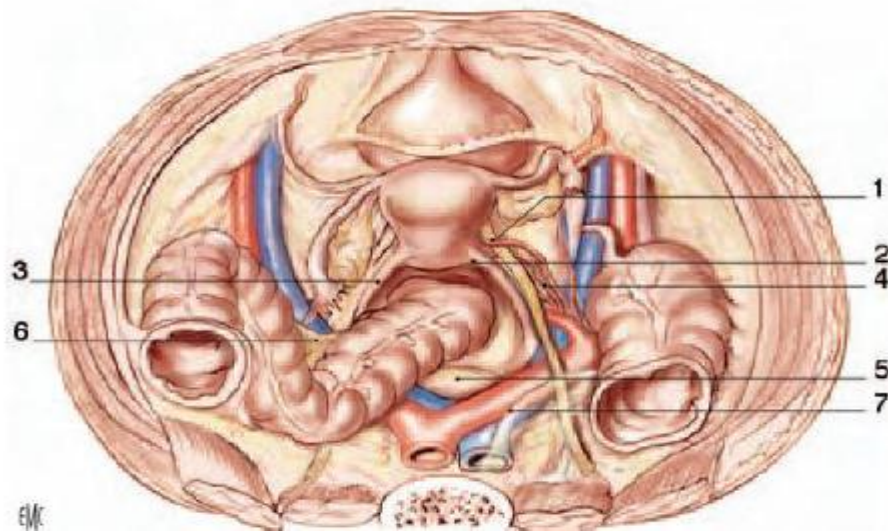


Figure 11. Rapports pelviens de l'uretère chez la femme (vue supérieure).

Le péritoine pelvien et le ligament large droit ont été ôtés du côté droit. 1. Crosse de l'artère utérine droite ; 2. Cul-de-sac vaginal postérieur ; 3. ligament utérosacré ; 4. Artère vaginale ; 5. Promontoire ; 6. Mésosigmoïde; 7. Péritoine pelvien. [17]

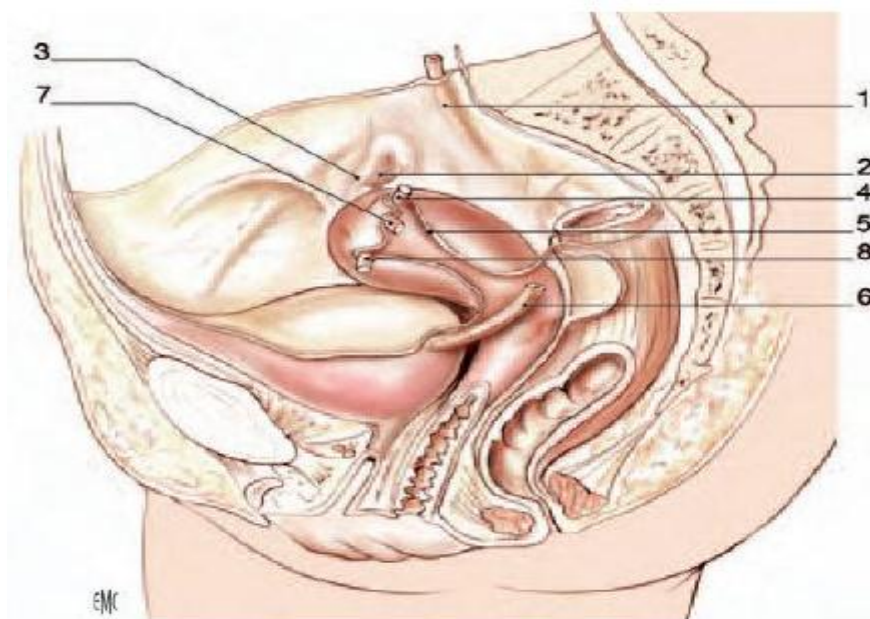


Figure 12. Rapports pelviens de l'uretère chez la femme (vue latérale gauche).

Trajet sous-péritonéal de l'uretère du côté gauche. 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 (sectionnée) ; 8. Ligaments ronds de l'utérus droit et gauche (sectionné). [17]

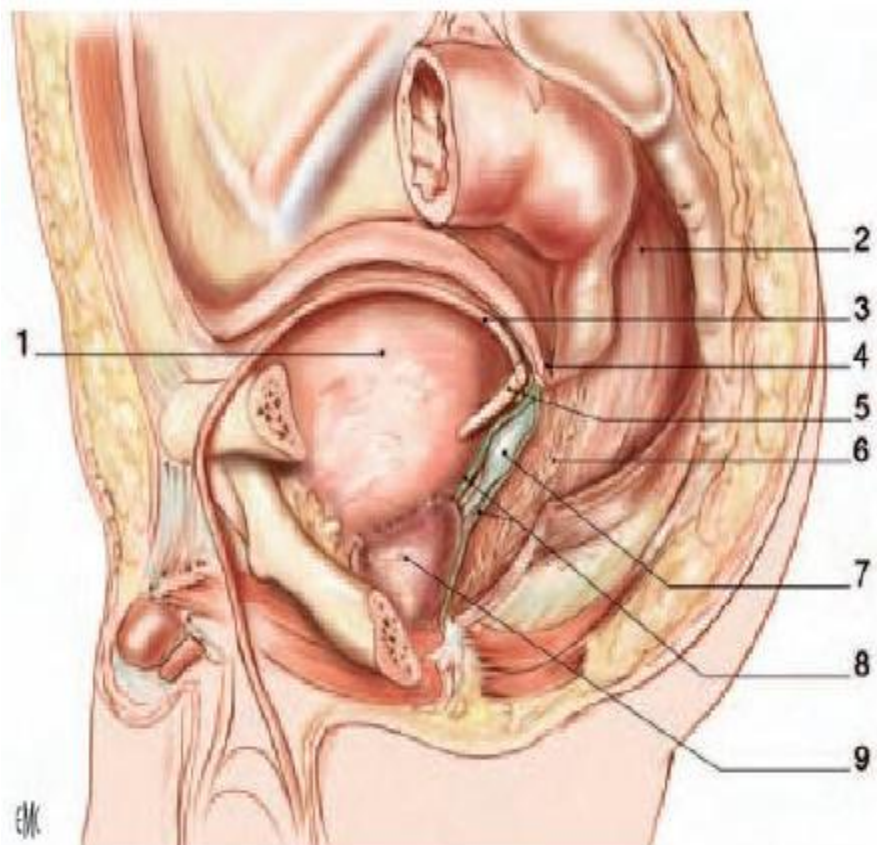


Figure 13. Rapports pelviens de l'uretère chez l'homme (vue latérale gauche).

Trajet sous-péritonéal de l'uretère du côté gauche. 1. Vessie ; 2. rectum ; 3. Conduit déférent gauche ; 4. Cul-de-sac rectovésical (Douglas) ; 5. Uretère gauche ; 6. Plexus hypogastrique inférieur ; 7. Vésicule séminale gauche ; 8. Septum rectovésical (Denonvilliers) avec ses feuillets antérieurs et postérieurs ; 9. Prostate.

[17]

d. Uretères intra vésicaux :

Les uretères traversent la vessie obliquement en bas et en dedans. Leur trajet est long d'environ 2 cm : 1 cm à travers la musculuse et 1 cm sous la muqueuse.

Les méats urétéraux sont situés aux extrémités latérales du trigone vésical et sont reliés par une barre musculaire inter urétérale. Leur trajet sous-muqueux est dilaté. Au-dessus de cette dilatation, la paroi de l'uretère est constituée par un repli muqueux hémicirculaire.

Le trajet intra mural et sous-muqueux forme un système anti reflux [17,11].

4- Vascularisation et innervation :**a-La 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 péri urétérales, surtout riche contre la paroi postérieure de l'uretère, et de collatérales interpariétales.

b- La 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.

c- La vascularisation 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 lymphonœuds voisins en suivant les axes vasculaires artériels.

Les collecteurs lymphatiques de l'uretère droit se drainent dans les lymphonœuds latérocaves et interaorticocaves.

Les collecteurs lymphatiques de l'uretère gauche se drainent dans les lymphonœuds latéroaortiques à gauche depuis l'origine de l'artère rénale jusqu'à la bifurcation.

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

d- L'innervation :

L'innervation des uretères est riche et dépend du système nerveux autonome. Elle provient des plexus rénaux pour les segments lombaires, des plexus hypogastriques pour les segments iliaque et pelvien [17 ;20].

III- Rappel physiologique : (21)

La fonction de l'uretère est de transporter l'urine sécrétée par les reins depuis les calices jusqu'à la vessie sans danger pour le rein ni douleur.

Ce transport doit s'adapter aux variations de la diurèse et aux modifications cycliques de la pression intra vésicale, tout en protégeant la fonction rénale.

L'uretère est totalement autonome et son obstruction met en jeu les mécanismes d'adaptation qui sont différentes selon que l'obstruction est aigue ou chronique, acquise ou congénitale.

1-Dans des conditions basales :

Pour une diurèse moyenne de 1.5 litre/24h, chaque uretère doit transporter environ 0.5ml/min. En dehors des contractions péristaltiques, on observe une pression inférieure à 10cmd'eau.

L'onde contractile semble être commandée par des cellules interstitielles myoblastiques ayant une activité de type « pacemaker ». Ces cellules sont principalement regroupées en amas dans la jonction pyélocalicielle puis se raréfient à mesure que l'on s'éloigne des calices.

L'onde contractile est caractérisée par :

- Une amplitude qui augmente de haut en bas : généralement inférieure à 5 cm d'eau dans le bassinnet et pouvant atteindre 30 cm d'eau au niveau du tiers inférieur de l'uretère.
- Une durée de 3 à 5 secondes
- Une vitesse de propagation qui se situe entre 20 et 40 mm/s,
- Une fréquence qui diminue de haut en bas, d'une dizaine par minute dans les calices, à 2 à 4 contractions par minute dans l'uretère. Ceci est dû au rôle de « filtrage » du bassinnet où s'arrêtent la majorité des ondes péristaltiques calicielles.

2- Adaptations aux variations physiologiques :

Pour transporter une plus grande quantité d'urine en même temps, l'uretère peut augmenter la fréquence de ses contractions ou accroître le volume du bolus transporté qui est le mécanisme d'adaptation le plus important puisqu'il peut être multiplié par 100.

Les propriétés viscoélastiques de la vessie assurent le maintien d'une pression basse, inférieure à 15 cm d'eau lors de son remplissage (compliance). Au-delà de 40 cm d'eau, l'uretère n'est plus capable de propulser l'urine dans la vessie.

Ces mêmes propriétés viscoélastiques, communes à tous les organes musculaires lisses, permettent à l'uretère d'absorber les modifications de volume sans modifier significativement sa pression ce qui permet de protéger le rein en particulier en cas d'hyperdiurèse et d'obstruction.

3- Rôle du système nerveux :

Le rôle joué par le système nerveux dans le fonctionnement des uretères n'est pas bien connu. Cependant, la présence de fibres nerveuses et de récepteurs cholinergiques et adrénergiques dans l'uretère suggère que le système nerveux autonome joue un rôle en situation d'hyperdiurèse par l'augmentation de la fréquence des contractions qui est considéré comme un mécanisme d'adaptation sympathique alors que l'augmentation de l'amplitudes des contractions pourrait être un phénomène purement musculaire.

Le système nerveux est aussi impliqué dans le processus de coordination « urétérovésicale » et le rôle de valve n'est pas uniquement anatomique. Cela est dû à l'existence de plexus ganglionnaires uniquement à ce niveau de l'uretère et à la diminution du taux de reflux parallèlement au développement des fibres adrénergiques.

4-Hydrodynamique du transport de l'urine dans l'uretère :

Le transport de l'urine du rein vers la vessie obéit à des principes physiques et ses performances sont la résultante de forces propulsives et de résistances à l'écoulement.

a. Forces propulsives :

Les forces propulsives sont représentées par la pesanteur qui s'annule en position debout, par la pression hydrostatique qui est produite par la diurèse et surtout par la contractilité des uretères qui fonctionne comme un système propulsif basé sur la contraction et l'occlusion de l'uretère en amont du bolus qui se déplace vers l'aval.

b. Forces de résistance :

La résistance de l'uretère est essentiellement due à l'ouverture de la lumière urétérale au passage du bolus et elle est dépendante de ses propriétés viscoélastiques et de la vitesse de déplacement du bolus.

Les résistances au niveau de la jonction urétérovésicale sont essentiellement représentées par la faible distensibilité de l'uretère terminal ce qui explique l'augmentation de la pression du bolus à ce niveau. L'uretère terminal participe activement à diminuer cette résistance en réduisant sa longueur pendant l'éjaculation.

La pression vésicale reste basse pendant toute la phase de remplissage grâce à ses propriétés viscoélastiques (10 à 15 cm d'eau). Pendant la miction, la contraction vésicale génère des pressions souvent situées au-dessus de 40 cm d'eau (la pression du bolus au niveau de l'uretère terminal) qui peuvent gêner la progression du bolus. Cependant, la brièveté de cette contraction est sans conséquence pour le rein.

IV- Épidémiologie de la lithiase urinaire :

L'épidémiologie des lithiases reflète le niveau socioéconomique et le degré de médicalisation des populations. Les caractéristiques épidémiologiques de la lithiase urinaire sont en perpétuelle évolution et traduisent les modifications des habitudes nutritionnelles, des conditions sanitaires, des facteurs d'environnement ou de la prévalence des pathologies qui prédisposent au risque de lithiase. Cependant, si l'on considère que les populations des différents pays du monde évoluent globalement vers une amélioration de leurs conditions de vie et du niveau de médicalisation, on peut considérer que les modifications de la maladie lithiasique sont comparables dans tous les pays du monde, avec un rythme propre à chaque pays ou chaque groupe de population considéré. De fait, la comparaison des données disponibles dans différents pays confirme cette similitude d'évolution. Concrètement, les modifications les plus évidentes de la pathologie lithiasique à l'échelle mondiale portent sur trois points :

- Le premier est l'âge des sujets affectés par la lithiase :

Au sein des populations dont le niveau socioéconomique est faible, la lithiase touche essentiellement les enfants, avec un rapport garçons/filles très élevé, couramment supérieur à dix et pouvant même dépasser 20 dans certains cas. À l'inverse, dans les pays industrialisés, la lithiase urinaire affecte aujourd'hui essentiellement les adultes, de la 3ème à la 7ème décennie et le rapport hommes/femmes (H/F) est généralement compris entre 1,5 et 2,5 et se situerait même au-dessous de 1,5 aujourd'hui, du moins aux États-Unis, comme le suggèrent certaines études récentes ;

- Le second point important est la localisation anatomique initiale des calculs
- Une localisation plutôt vésicale au sein des populations de faible niveau socioéconomique et essentiellement rénale dans les populations de niveau socioéconomique moyen ou élevé ;

- Enfin, la nature des calculs est différente :

Elle est essentiellement phosphatique ou urique (et uratique) dans les populations à faible revenu, et en revanche largement dominée par l'oxalate de calcium dans les pays industrialisés et les populations de niveau de vie élevé [22].

La prévalence de la lithiase est en hausse dans tous les pays industrialisés. En 40 ans, la prévalence est passée de 5% à 15% aux USA, et de 1% à 10% en Europe. En France, on estime que la lithiase urinaire concerne entre 8 et 10 % de la population, avec une différence notable entre les sexes (13,5 % des hommes et 7,6 % des femmes). L'âge du premier calcul se situe en général dans la troisième décennie.

Au Maroc peu d'études étaient réalisées dans ce sens dont celle de Laziri et al. [23] qui rapporte un taux annuel moyen d'incidence hospitalière estimé à 30 p 100000 (consultation et chirurgie) et une fréquence annuelle qui varie selon les services de 0.01 à 0.5%. Mais, ces deux paramètres sont vraisemblablement sous-estimés.

V- La lithogénèse :

1- Étapes de la lithogénèse :

Le terme de « lithogénèse » regroupe l'ensemble des processus qui conduisent au développement d'un calcul dans les voies urinaires.

Le calcul est une agglomération de cristaux liés par une matrice organique [24,25].

La lithogénèse comporte plusieurs phases qui s'expriment successivement ou simultanément. Certaines étapes, qui concernent les premières phases de la lithogénèse et que l'on peut désigner sous le terme de « cristallogénèse », correspondent à la formation de cristaux à partir de substances initialement dissoutes dans les urines et ne constituent pas en soi un processus pathologique. Il est, en effet, bien connu que la cristallisation s'observe dans de nombreuses urines

normales, traduisant l'état de sursaturation de celles-ci vis-à-vis de plusieurs solutés urinaires comme l'oxalate de calcium, l'acide urique ou le phosphate de calcium [26].

Dans tous les cas, cependant, 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 ou encore d'un excès d'excrétion urinaire. La sursaturation peut aussi résulter d'une anomalie du cycle de pH urinaire qui entraîne une diminution de la solubilité de la substance présente en concentration normale dans l'urine. C'est notamment le cas de l'acide urique, des phosphates calciques et des urates.

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.

Nous avons rassemblé sur la figure 10 les principales étapes de la lithogénèse, Cette figure montre la complexité des processus physicochimiques associés ainsi que différents mécanismes biochimiques mis en action par l'organisme afin d'éviter la formation de calcul [26].

2-Promoteurs de la lithogénèse :

Les ions qui participent à la formation des espèces insolubles sont appelés promoteurs de la cristallisation. Au nombre d'une dizaine, ils s'associent très souvent par deux ou par trois pour former une substance cristallisable qui, elle-même, peut se présenter sous plusieurs espèces 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.

3-Facteurs anatomiques favorisant la formation des calculs :

(tableau1)

Au moins 10% de l'ensemble des calculs urinaires sont associés à une anomalie anatomique de l'appareil urinaire.

L'anomalie anatomique favorise la stase urinaire et donc la précipitation de cristaux conduisant à la genèse d'une lithiase.

Au phénomène de la stase s'ajoute l'infection urinaire par certains germes qui ont la propriété de sécréter des substances protéiques qui vont servir de moule aux calculs.

Il s'agit essentiellement du *Protéus* et des *Klebsiella* mais d'autres germes ont vraisemblablement cette propriété lithogène.

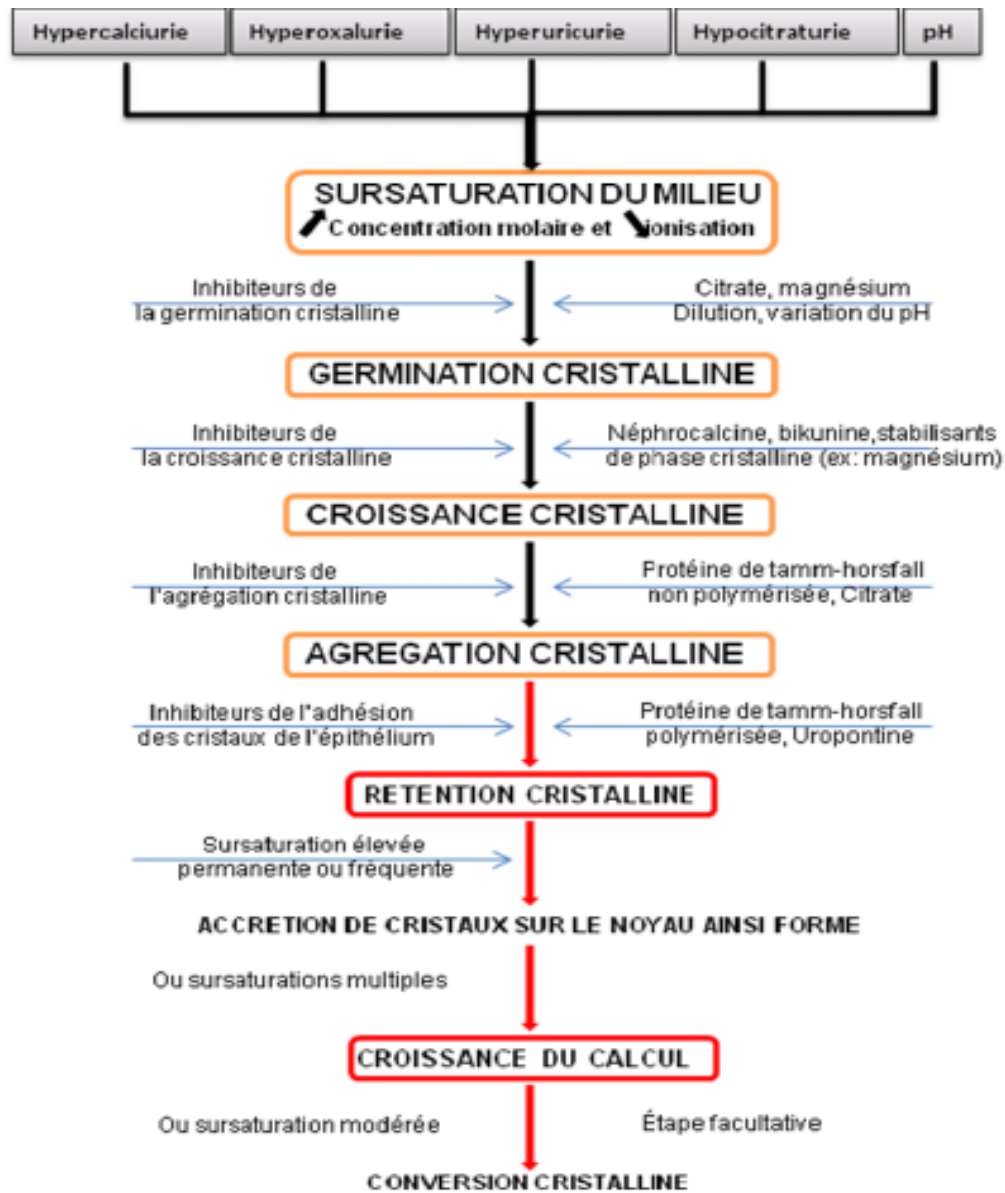


Figure 18 : Les étapes de la lithogénèse [26].

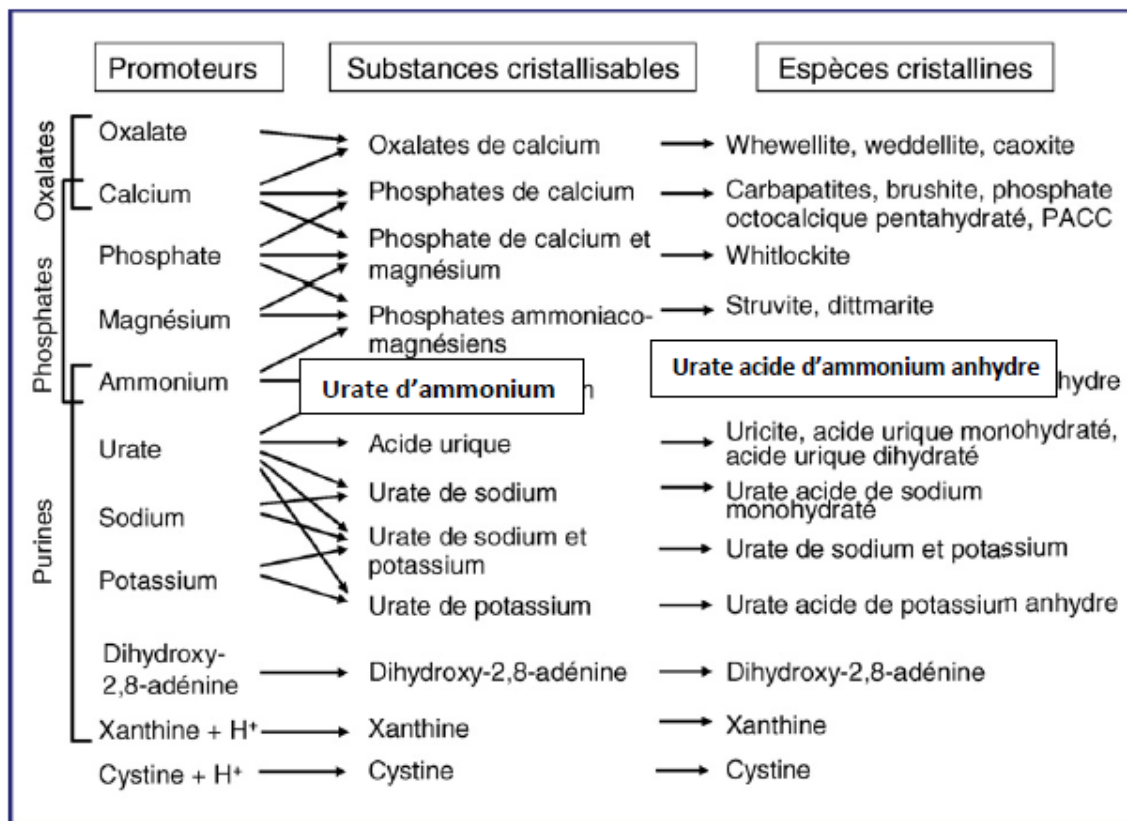


Figure 14 : Promoteurs, substances cristallisables et espèces cristallines [25].

Tableau 1 : Principales anomalies anatomiques associées aux lithiases.

Anomalies anatomiques congénitales

Maladie de Cacchi-Ricci
 Diverticules caliciels et pyéliqués
 Mégacalicosc
 Kystes parapyéliques
 Polykystose rénale
 Rein en fer à cheval
 Malrotation rénale
 Syndrome de la jonction pyélo-urétérale
 Méga-uretère
 Urétérocèle
 Duplicité-bifidité pyélo-urétérale
 Reflux vésico-urétéral
 Vessie neurogène

Anomalies anatomiques acquises

Sténose urétérale
 Compression urétérale extrinsèque
 Dysfonction vésicale
 Obstacles sous-cervicaux (uréthroprostatiques)
 Dérivations urinaires

MATERIELS ET METHODES

1- Type d'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive à propos de 46 cas traités pour calcul de l'uretère pelvien, colligés au service d'urologie de CHU Hassan II Fès ; Cette étude a porté sur une période de 2 ans allant du janvier 2016 au décembre 2017.

2- Critères d'inclusion :

Seuls les patients pris en charge pour lithiase de localisation pelvienne ont été inclus dans l'étude (46 patients) au service d'urologie au CHU Hassan II.

3- Critères d'exclusion :

Les patients qui présentent une lithiase d'autres localisations sur les voies excrétrices ou rénale, les dossiers incomplets et les patients perdu de vue.

4- Recueil des données :

Les dossiers médicaux de tous les patients, traités pour lithiase de l'uretère pelvien au service d'urologie au CHU Hassan II entre janvier 2016 et décembre 2017, ont été rétrospectivement analysés.

Ce recueil a été réalisé à la lecture du dossier clinique des patients

Nous avons défini la population étudiée par son âge au moment du nombre et le(s) type(s) de traitement réalisé.

La ou les lithiases traitées ont été définies par leur côté, leur nombre, leur position (par définition calicielle inférieure), leur taille (plus grand diamètre mesuré la plus grosse des lithiases calicielles inférieures),

Notre travail s'est fondé sur l'évaluation des éléments suivants :

- Données anamnestiques : identité du malade, antécédents médico-chirurgicaux
- Données cliniques : symptomatologie, examen physique.
- Données para cliniques : bilan radiologique et biologique.
- Caractéristiques de la lithiase : taille, type, nombre, latéralité
- Technique opératoire.
- Le suivi post opératoire.

La collecte des données a été réalisé à partir des dossiers médicaux sur système informatique Hosix.

Les données ont été analysées à l'aide du logiciel Excel 2007.

RESULTATS

I-Profil clinique et paracliniques des patients :

A- Aspects épidémiologiques :

1- Age :

L'âge moyen de nos malades est de 52 ans avec des extrêmes allant de 28 à 86 ans avec une nette prédominance masculine. La tranche d'âge (50-59 ans) est la plus atteinte.

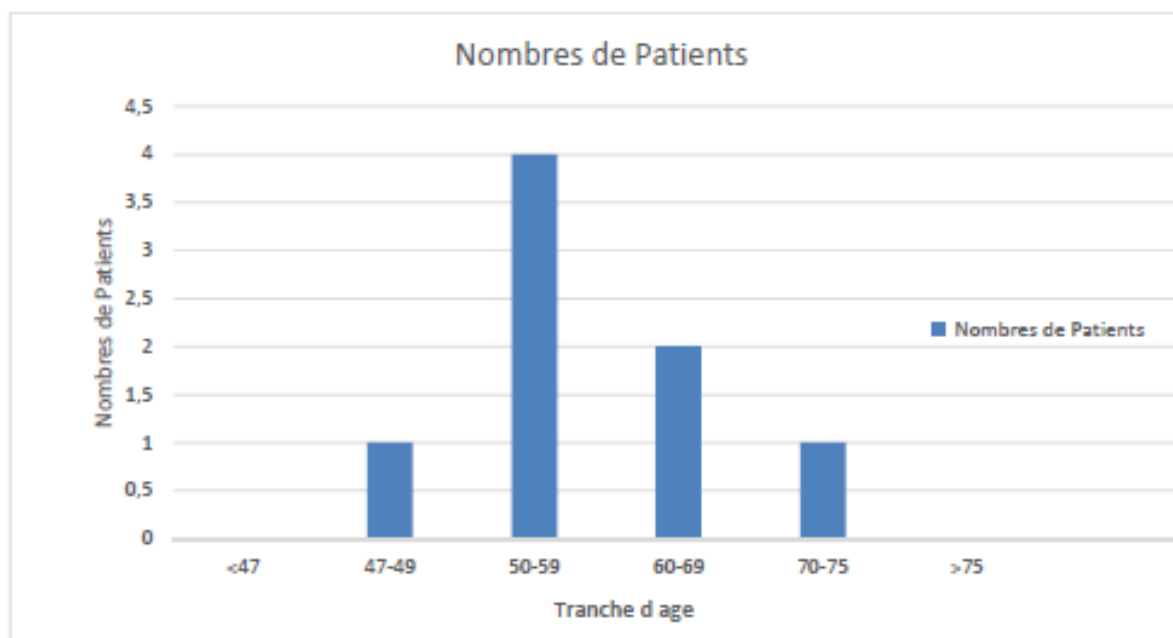


Figure 16 : Répartition des patients selon les tranches d'âge.

2- Sexe :

Notre série est caractérisée par une nette prédominance masculine avec 28 hommes (60.8% des cas) et 18 femmes (39,1% des cas), soit un sexe ratio de 1.5.

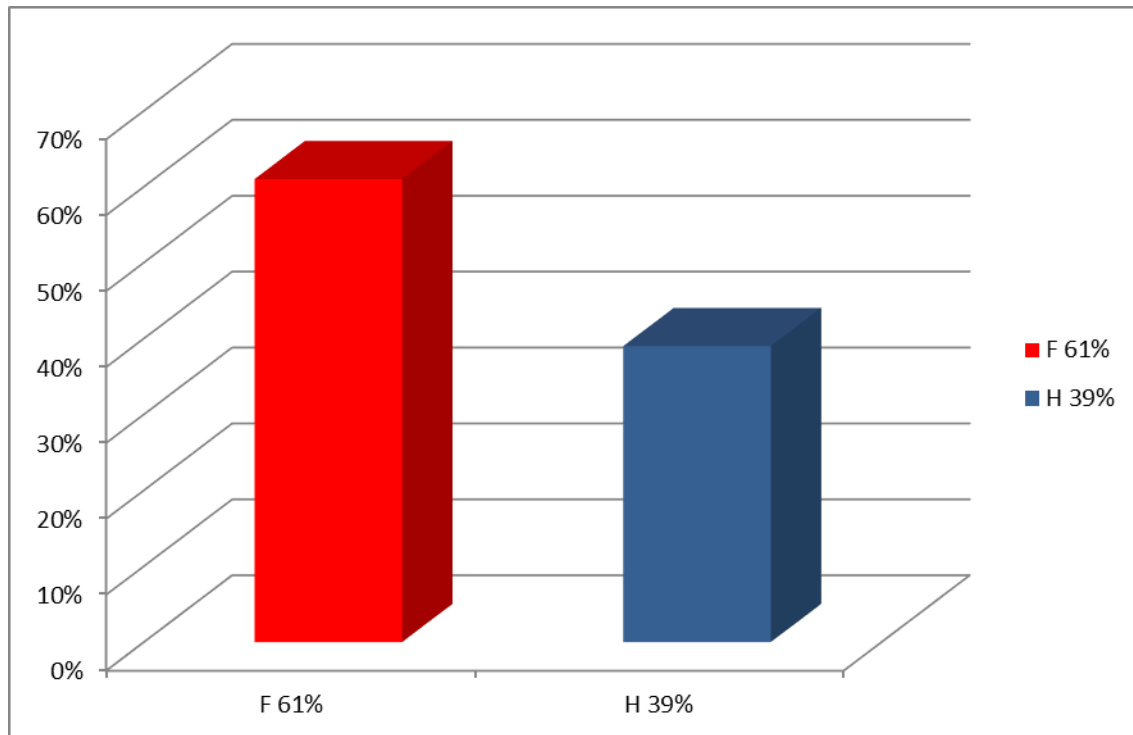


Figure 17: Graphique répartition selon le sexe

3- Antécédents :

17 patients connus porteurs d'une lithiase urinaire, 7 patients avaient des antécédents de chirurgie pour lithiase urinaire dont 1 avait subi un abord urétéral à ciel ouvert pour calcul (1 iliaque et 1 pelvien), 2 une néphrolithotomie percutanée (NLPC), et 1 une néphrectomie. 3 avaient subi une LEC pour calcul rénal.

D'autres antécédents ont été notés chez nos patients, il s'agit de :

- 1 cas d'hypertrophie bénigne de prostate ;
- 2 cas de diabète et 3 cas d'HTA.

Ces tares ont été évaluées en préopératoire avec une consultation pré-anesthésique faite soit avant soit au cours de l'hospitalisation des patients.

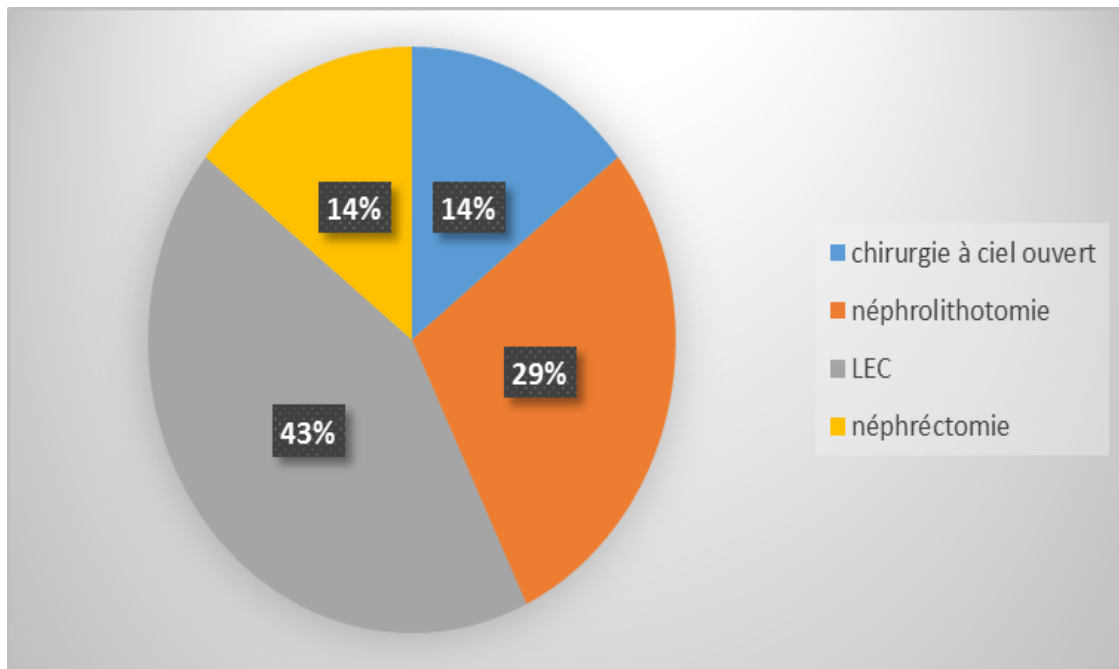


Figure 18 : les antécédents chirurgicaux de nos patients

B- Données cliniques :

Symptomatologie survient dans de variables délais allant de quelques heures à 1 mois avec une moyenne de 10 jours. Il s'agit essentiellement de :

1- La douleur

Dans notre étude, le motif principal de consultation était la colique néphrétique chez 45 patients (94,11% des cas). 20 % parmi eux présentaient un fond de lombalgie chronique.

Cette douleur, homolatérale au calcul, était du côté gauche chez 20 patients (41.17% des cas), du côté droit chez 20 patients (41.17% des cas) et bilatérale à bascule dans 6 cas (17.6%).

Un tableau de colique néphrétique fébrile a été retrouvé dans 4 cas (8,6 %).

2- L'hématurie

Ce symptôme a été rapporté par 1 patient (2.1 %). Il s'agissait d'une hématurie totale, de faible abondance, accompagnant la colique néphrétique.

3- L'infection urinaire

Des signes cliniques d'infection urinaires à type de pollakiurie et de brûlures mictionnelles ont été relevés chez 21 patients (52.9% des cas)

4- Emission de calcul :

L'émission spontanée d'un calcul a été relevée chez 1 patient.

Tableau 2 : les symptômes révélateurs en nombre et en pourcentage.

symptôme	Nombre des cas	pourcentage
Colique néphrétique	45	94.11%
hématurie	1	2.1%
Infection urinaire	21	52.9%
Emission de calcul	1	2.1%

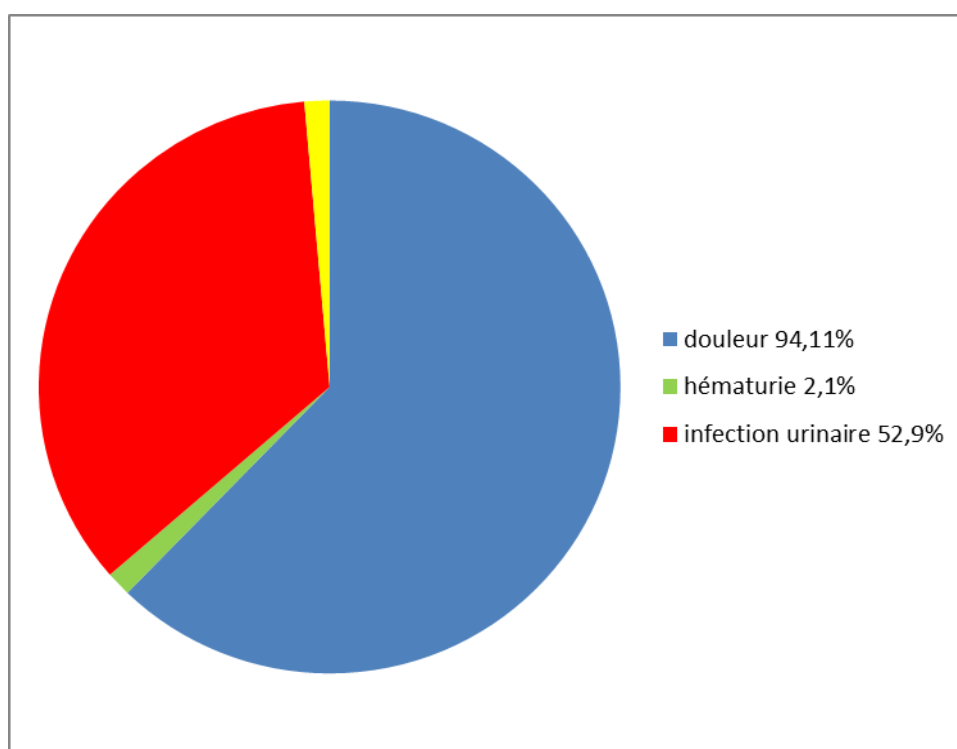


Figure 16 : Répartition des patients selon les symptômes révélateurs de la lithiase.

C- Examen physique :

Chez tous les malades, l'examen clinique était systématique. L'examen des fosses lombaires n'a pas relevé de gros rein à la palpation ; en revanche la percussion a réveillé une douleur lombaire du côté symptomatique chez 47 % des patients.

L'analyse des urines à la bandelette réactive n'a pas été réalisé chez aucun patient.

D- Données para clinique :

1-Imagerie :

1-1 Radiographie de L'arbre urinaire sans préparation (AUSP) : (Figure 10, 11)

Cet examen a été réalisé chez tous les patients et a objectivé des calculs radio opaques chez 44 patients ; le caractère multiple (2 à 3 calculs) a été noté dans 16 cas.

1-2 Echographie vésico- rénale :

L'échographie a été faite chez 16 cas ; son rôle était surtout d'apprécier le retentissement sur le haut appareil urinaire mais aussi de visualiser le calcul urétéral dans certains cas.

Dans notre étude ; l'échographie a permis le diagnostic de lithiase de l'uretère pelvien chez 9 patients (3,7 %).

1-3 Tomodensitométrie hélicoïdale pelvienne :

Il a été pratiqué chez 40 malades. Son indication principale avait pour but de compléter le couple AUSP-échographie pour le diagnostic de la lithiase urétérale, notamment quand ces deux examens n'avaient pas objectivé de calcul

1-4 Urographie intraveineuse UIV :

L'UIV a été réalisée chez 02 patients, dans le but d'une étude morphologique de la voie excrétrice et pour avoir une idée sur l'aspect fonctionnel du rein.

1-5 Scintigraphie rénale :

La scintigraphie rénale était réalisée chez 6 cas dont lesquels le parenchyme rénal était détruit sur imagerie ; son rôle était d'évaluer la fonction rénale ce qui influence la méthode thérapeutique choisie

Examen	AUSP	Echographie vésico-rénale	uroscanner	Scintigraphie rénale
Nombre des cas	46	16	40	6
Résultats	calculs radio opaques	calcul hyperéchogène avec cône d'ombre postérieur	Calcul+retentissement sur le haut appareil	3 reins muet

Tableau 4 : les résultats des différents examens radiologiques

2 Bilan biologique :

Un bilan standard est réalisé systématiquement chez tous les malades :

- Tous ces malades ont bénéficié de façon systématique d'un bilan biologique comprenant : une Numération et formule sanguine, un ionogramme sanguin, un bilan d'hémostase, une urémie, une créatininémie.
- La fonction rénale était altérée dans 3 cas avec des chiffres de créatinine entre 40 et 86 micromoles/l, en rapport avec des calculs bilatéraux.

- ECBU : Systématique réalisé chez tous les patients , cet examen était positif chez 24 patients. Les germes isolés étaient l'Escherichia coli dans 75% des cas.
- Un bilan phospho-calcique a été réalisé chez 30 malades, il s'est avéré toujours normal.

E- Caractéristiques de la lithiase :

1- Taille :

La taille moyenne des calculs traités était de 8 mm de grand axe, avec des extrêmes allant de 5 à 15mm.

2- Type des calculs :

Les calculs étaient radio-opaques dans 95% des cas et radio transparents dans 5% des cas.

3- Nombre :

Il s'agissait d'un calcul unique dans 29 cas (63%) et multiple dans 16 cas (36.9%).

4- Latéralité :

Le côté gauche était prédominant avec 64% des localisations, 23% étaient du côté droit et dans 13% des cas le calcul était bilatéral.-

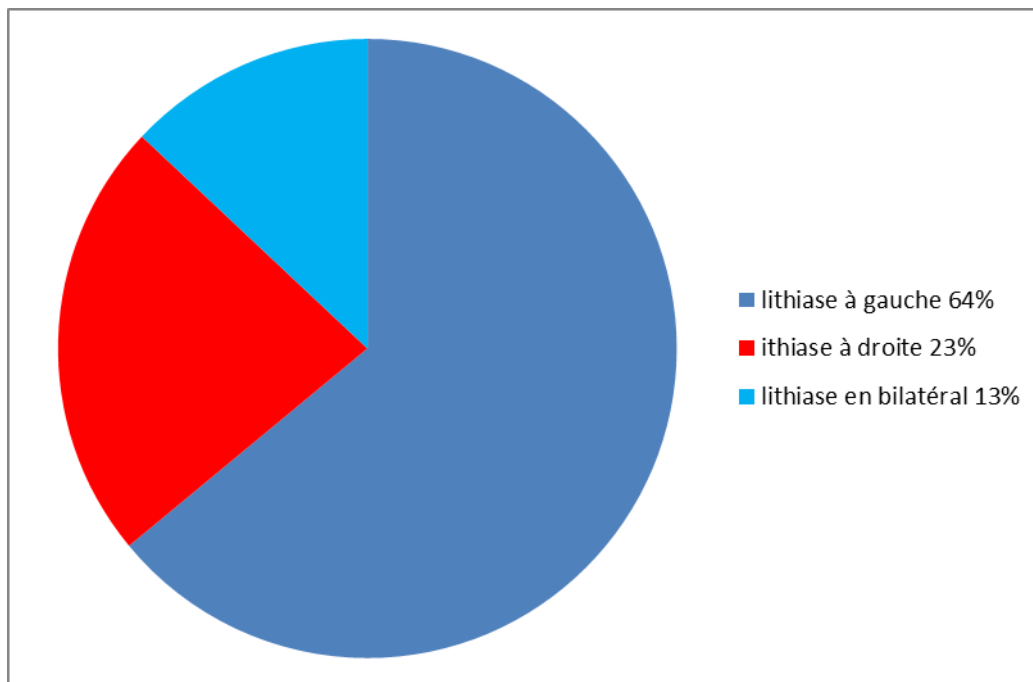


Figure 17 : Répartition des patients selon le siège du calcul.

5- Retentissement sur le haut appareil urinaire :

La dilatation urétéropyélocalicielle de degré variable était notée chez tous les patients.

6- Association à d'autres localisations :

Des localisations multiples ont été observées dans 15 cas, il s'agit de 7 cas de lithiases pyéliquies homolatérales , 6 cas de lithiases de la vessie et 2 cas de lithiases urétérales lombaires.



Figure 18 : Calcul pyélique

II- Modalités thérapeutiques effectuées chez nos patients :

L'extraction du calcul s'est faite par :

- Voie endoscopique (urétéroscopie) chez 35 cas soit 76% des cas,
- 5 patients soit 13% des cas ont été opérés par chirurgie à ciel ouvert :
Urétérolithotomie ,
- 3 patients ont été traités par chirurgie coelioscopique (11% des cas).

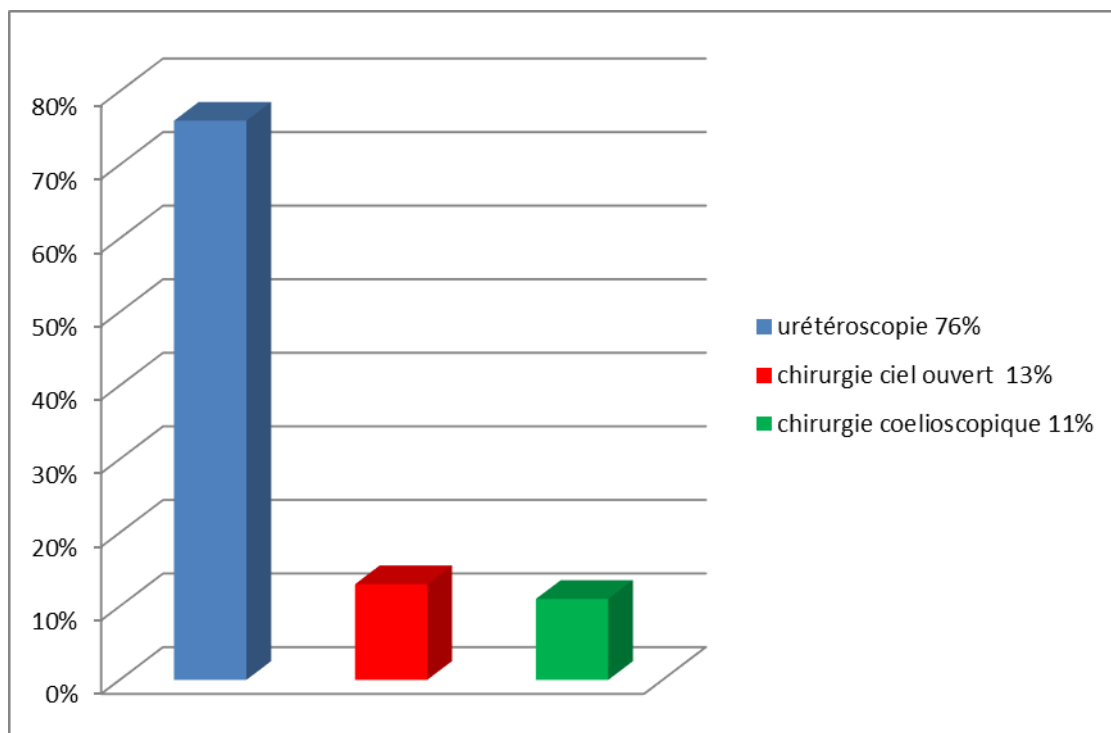


Figure 19 : Répartition des patients selon le moyen thérapeutique

A- Urétroscopie semi-rigide :

1- Anesthésie :

La rachianesthésie était suffisante pour réaliser une urétroscopie chez 32 patients (97%des cas).

Une anesthésie générale s'était imposée chez 2 patients (3% des cas) pour abord concomitant d'un calcul pyélique homolatéral par néphrolithotomie percutanée (NLPC).

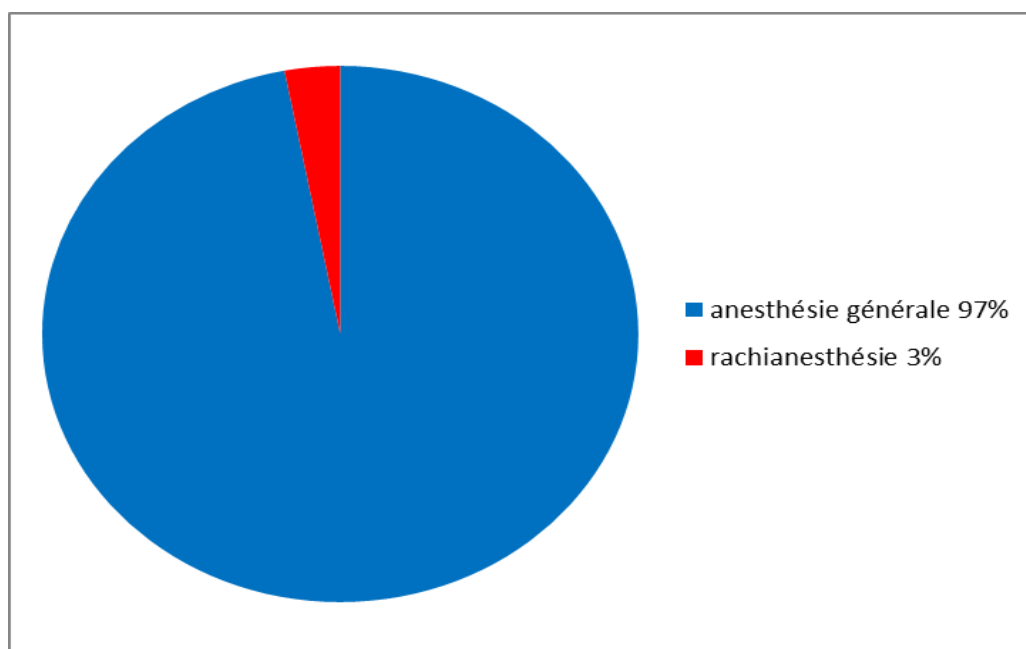


Figure 20: répartition des patients selon le choix d'anesthésie

2- Position du malade :

La position adoptée était celle décrite dans tous les manuels, mettant le patient en position gynécologique ou de la taille sur une table d'uro-endoscopie type Maquet. La cuisse homolatérale au calcul est horizontalisée pour effacer le relief du muscle psoas ; la cuisse controlatérale est hyper fléchie afin de donner à

l'uretère un trajet plus rectiligne. Les jambes sont fixées sur des jambières en protégeant les points d'appui .

Dans 2 cas de calcul urétéral pelvien associé à des calculs pyéliqués, nous avons adopté une position latérale du patient.

3- Antibioprophylaxie :

Un examen cytot bactériologique des urines (ECBU) stérile, condition nécessaire pour réaliser l'urétéroscopie, ne dispensait pas d'une antibioprophylaxie. Tous les patients avaient reçu 2 grammes de ceftriaxone par voie intraveineuse en préopératoire immédiat.

4- Urétéroscopie

Initialement, une urétrocystoscopie était réalisée dans le but d'éliminer toute pathologie associée.

Cette cystoscopie permet surtout de réaliser une urétéropyélographie rétrograde (UPR) puis d'introduire par le méat urétéral un fil guide métallique ou hydrophile et de le monter jusqu'aux cavités rénales. Un contrôle fluoroscopique de la bonne position du guide est obtenu Ce dernier sera gardé comme guide de sécurité.

L'urétéroscopie utilisée est de type Wolf Charrière 8,5 permettant un abord urétéral sans difficulté. Ce dernier est ensuite monté dans l'uretère, à côté du guide le plus souvent, parfois le long de celui-ci. Afin de réduire le temps opératoire et diminuer les manœuvres de va et de vient à travers l'urètre, il a été procédé dans 13 cas à une urétéroscopie à travers la gaine du cystoscope laissée en place. Cela permet d'aborder le méat urétéral par l'urétéroscopie en évitant les contraintes de traversée de l'urètre masculin surtout.

Lorsque le calcul était bilatéral, le geste endoscopique était réalisé en un seul temps en laissant en place deux sondes JJ.

Dans 5 cas, l'intervention a été reportée en raison de l'impossibilité de progression de l'urétéroscope au niveau du méat et de l'uretère intra mural. Dans ces situations, une sonde JJ était laissée en place et le patient repris après 10 à 15 jours.

5- Fragmentation et extraction des calculs :

Les calculs de diamètre inférieur à 6 mm sont retirés quand cela est possible à l'aide d'un panier sous contrôle de la vue.

Les calculs enclavés dans l'uretère intra mural sont repoussés dans la portion d'amont où l'uretère est dilaté, ce qui permet de faciliter l'engagement dans le panier. Cette procédure d'extraction en monobloc avait intéressé 30 patients (14,2%)

Si le calcul ne paraissait pas pouvoir s'engager dans le panier ou ne parvenait pas à descendre, il était fragmenté à l'aide du Lithoclast Suisse (lithotriporteur pneumatique balistique) puis les plus gros fragments étaient retirés. Cette manœuvre avait intéressé 5 patients.

Les calculs récupérés sont confiés aux patients, aucun examen spectrophotométrique n'a été retrouvé dans les dossiers.

Tableau 3 : Répartition des patients selon le type d'extraction des calculs

Type d'extraction	Nombre des patients	pourcentage
En monobloc Sonde à panier (DORMIA)	30	85.7%
Après fragmentation par Lithoclast	5	14.3%

6- Drainage urétéral :

Chez tous les patients une sonde JJ était gardée en post opératoire pendant 5-7 jours.

7- Séjour post opératoire :

Les patients ont pu quitter l'hôpital au 2ème jour post-opératoire, après ablation de la sonde urétérale quand celle-ci a été posée, ou le lendemain de l'urétéroscopie pour les patients ayant bénéficié d'une sonde double J.

8- Evolution post opératoire :

La surveillance post-opératoire était clinique, biologique (fonction rénale, ECBU) et radiologique (AUSP à J0, à 1 mois, AUSP et échographie à trois mois).

Les principales complications enregistrées sont :**a. Les complications à court terme :**

- 1 cas de stripping urétéral au moment de l'extraction d'un gros calcul par une Dormia
- 3 cas de décharges bactériennes jugulées par une antibiothérapie adaptée.

b. Les complications à long terme :

- 1 cas de sténose de la jonction urétéro-pelvienne 2 ans après urétéroscopie ayant bénéficié d'une dilatation.

1 cas de calcification du bout distal de la sonde JJ ayant bénéficié de la mise d'une nouvelle sonde JJ.

Tableau 4 : les complications de l'urétéroscopie

	complications à court terme		Complications à long terme	
	Stripping urétéral	Infections urinaire	Sténose JPU	Calcification de la sonde JJ
Nombre des cas	1 cas	3 cas	1 cas	1 cas

9- Résultats de l'urétéroscopie :

Le succès «Stone Free» était défini par l'extraction monobloc du calcul ou l'élimination totale des fragments résiduels avant trois mois.

Pour les patients ayant bénéficié d'une urétéroscopie le succès global était de 98%.

1 cas était un échec à trois mois. Il s'agit d'échec de la migration du calcul au moment de la progression de l'urétéroscopie ou lors de l'utilisation des moyens de lithotritie , une JJ a été mise en place et le patient a été orienté vers la LEC,

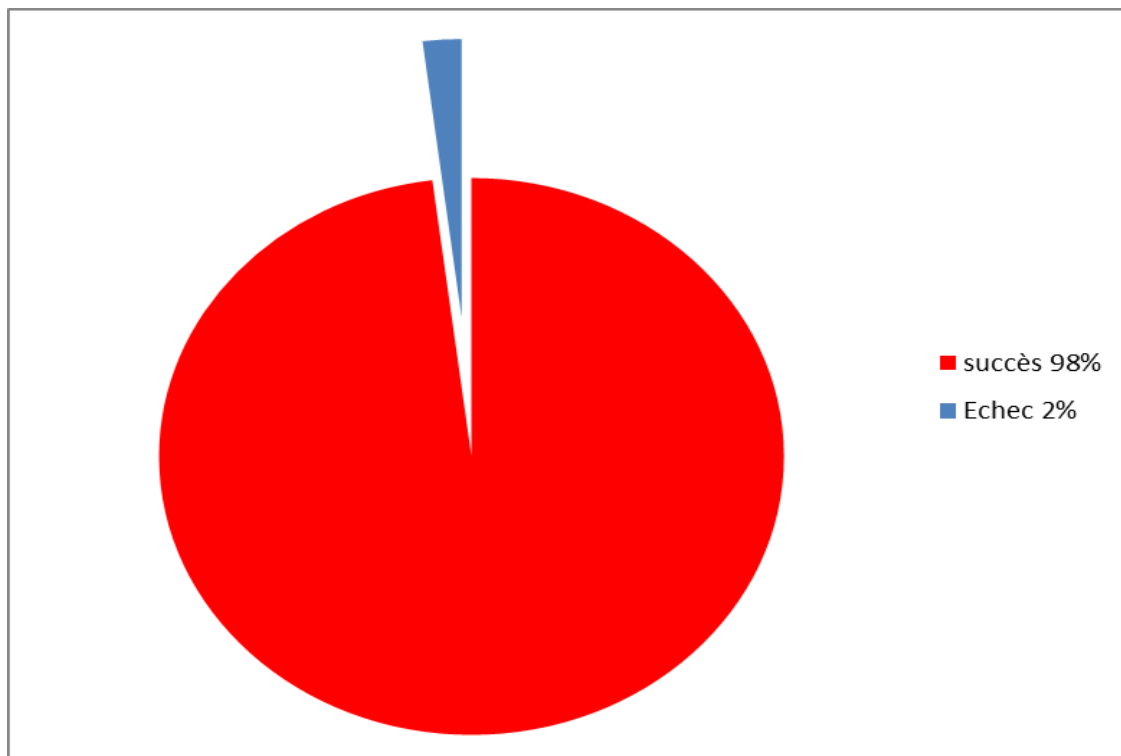


Figure 21 : Résultats globale de l'urétéroscopie

B- Chirurgie ciel ouvert :**1- Voies d'abord :**

La voie d'abord de l'uretère pelvien était une incision médiane sous-ombilicale chez 3 patients et une incision antérolatérale oblique chez les 2 autres cas.

2- Techniques utilisées :

5 patients ont été opérés pour calcul de l'uretère pelvien.

Le geste chirurgical consistait en :

- Une urétérolithotomie chez 4 patients
- Une pyélolithotomie droite a été réalisé chez un seul patient qui a bénéficié en même temps d'une urétéroscopie pour extraction d'un calcul de l'uretère pelvien gauche.

3- Drainage post opératoire :

3 patients ont bénéficié de la mise en place d'une sonde double J, les 2 autres cas ont bénéficiés d'une néphrostomie.

4- Suites opératoires et complications :

L'acte chirurgicale s'est déroulé sans incidents, ni difficultés per-opératoire.

Les suites opératoires ont été généralement acceptables dans l'ensemble.

Nous avons rencontré une complication à type Infection urinaire chez 1 patient traité selon les résultats de l'antibiogramme.

5- Séjour hospitalier :

La durée d'hospitalisation a été définie comme celle du jour de l'intervention à la sortie du patient.

Le séjour en post opératoire variait entre 2 et 9 jours avec une durée moyenne de 5 jours.

6- Suivi des patients :

La réussite de l'intervention a été définie comme l'absence de fragment résiduel sur l'AUSP de contrôle en postopératoire immédiat.

Dans notre série, l'ablation du calcul sans fragment résiduel était observée chez les 5 cas qui ont été opérés.

C- Urétérolithotomie coelioscopique :

1- Technique :

4 patients ont été opérés par voie coelioscopie, en décubitus latéral.

Dans tous les cas le calcul a été extrait intact.

La suture ainsi que le drainage de l'uretère ont été fait par uréthérorraphie avec mise en place d'un redon.

2- Résultats :

Tous les patients ont bien évolué avec au contrôle radiologique une décompression du haut appareil urinaire sans sténose

3- Evolutions postopératoires

L'ULL s'est déroulée sans incidents, ni difficultés per opératoires, les suites ont été généralement simples.

Tous les patients ont été revus systématiquement en consultation un mois après l'intervention pour le suivi. Aucun patient n'a présenté des complications.

4- Séjour hospitalier :

Il est en moyenne de 03 jours avec un minimum de 2 jours et un maximum de 4 jours.

DISCUSSION

I. Epidémiologie de la lithiase de l'uretère pelvien :

La lithiase urinaire est une pathologie connue depuis les temps les plus reculés et s'avère indissociable de l'histoire de l'Humanité. C'est une affection fréquente qui touche, selon les pays, 3 à 20 % de la population et qui suit l'évolution propre des sociétés humaines.

Elle résulte des causes très diverses : métaboliques, nutritionnelles, infectieuses, anatomiques, héréditaire et/ou médicamenteuses dont l'identification nécessite des investigations cliniques et biologiques.

Au Maroc, les premiers travaux réalisés sur le profil épidémiologique de la maladie lithiasique ont débuté dans la région de Meknès, de Rabat et dans le Moyen Atlas [30] .

Dans notre discussion, nous allons essayer de dégager la particularité du profil épidémiologique des patients de la Région de Fès par rapport aux différentes études déjà réalisées.

1- Prévalence :

En Europe, la prévalence de la lithiase est d'environ 10 à 15 % de la population générale.

En Arabie Saoudite, les calculs urinaires sont responsables de 4% des hospitalisations. Djeddah montre une prévalence de 7,4%. A Damman, des taux de 1,4% des hospitalisations et de 18,2% des admissions en urologie ont été observés. La même situation a été notée en Jordanie, la Syrie et l'Irak.

Au Mali : une étude rapporte 72 cas de lithiases opérées sur 1019 interventions chirurgicales dans le seul service d'Urologie de l'HNP- G en 14 mois d'activités (soit 7,06 % des activités opératoires) ;

Dans notre étude, la prévalence de la lithiase est beaucoup plus fréquente avec un taux de 14,9% de l'activité du service d'urologie du CHU Hassan II Fès.

Tableau 5 : Prévalence de la lithiase urinaire dans les différentes séries nationales et internationales.

Auteur	Année de publication	Pays	Prévalence %
Traxer [31]	2005	France	10
Qaader [32]	2006	Iraq	4
Dembele [33]	2007	Mali	7.06
Joual [34]	1997	Maroc	3.6
Notre étude	2017	CHU HASSAN II FES	14.9

2- Incidence :

Dans son étude, Ghazal [37]rapporte 75 cas de lithiase urétérale sur une durée de 4 ans, soit 19 cas par an. Une incidence, relativement comparable, a été décrite par Dembele [36] avec 15 cas par an. Dans la série de Sangare [35], l'incidence d'hospitalisation annuelle pour la lithiase urétérale est de 28 cas par an.

3- Age :

L'âge moyen de nos patients est de 51 ans avec des extrêmes allant de 28ans à 86ans.

Deux séries décrivent une moyenne d'âge proche de la nôtre, l'une rapportée par Fukuhara et al. [38] qui décrit une moyenne d'âge de 49,8 ans, l'autre évoquée par Perez Castro et al. [39] qui rapporte une moyenne de 48,8 ans.

Par contre, d'autres auteurs, comme Z. Djelloul et al. [40] en Algérie et Z. Ouattara et al. [41] au Mali, ont retrouvé respectivement, dans leurs travaux, une moyenne d'âge différente de 40,7 ans et de 34 ans.

Nous remarquons que le profil épidémiologique de la maladie lithiasique à travers notre étude touche, préférentiellement, la tranche d'âge 48-58 ans.

Tableau 6 : Moyenne d'âge de la lithiase de l'uretère pelvien comparé aux autres études

Etude	Fukuhara et al	Perez Castro et al	Djelloul et al	Z. Ouattara et al	Notre étude
Moyenne d'âge (ans)	49.8	48.8	40.7	34	51

4-Sexe :

Dans notre série, nous avons 18 femmes et 28 hommes avec une prédominance masculine et un sexe ratio Homme/ Femme de 1.5.

Dans la littérature, ce sexe ratio est de 2,6 selon Niang et al. [42], une étude réalisée par El Habbani et al. [30], sur le profil épidémiologique de la maladie lithiasique dans la région de Fès, décrit un sexe ratio de 1,3. Oussama et al. [43] et Laziri et al. [44], quant à eux, rapportent, respectivement, un sexe ratio de 2,1 et 1,7.

Selon Ces différentes études, on peut remarquer qu'il y a une prédominance masculine concernant la prédisposition à la maladie lithiasique, ce qui peut être expliqué par la longueur de l'urètre masculin ; la multiplicité des facteurs organiques pouvant favoriser une lithogénèse (rétrécissements urétraux, hypertrophie de la prostate, contracture du col de la vessie) ; alors que chez la femme l'urètre est court et exposé moins à ces facteurs organiques. D'autres facteurs peuvent être évoqué, notamment environnementaux ou alimentaire sous-jacent .

5-Facteurs de risque : (44,45)

La fréquence de la lithiase urinaire a pratiquement triplé depuis la fin de la Seconde Guerre mondiale dans tous les pays industrialisés, en parallèle à la modification des habitudes alimentaires dans les sociétés d'abondance au cours des dernières décennies. Cette augmentation porte électivement sur la lithiase oxalocalcique, témoignant ainsi de l'importance des facteurs nutritionnels à l'origine de la lithiase urinaire calcique commune.

Par ailleurs, L'intervention de nombreux facteurs de lithogénèse complique l'interprétation des données épidémiologiques :

a. Facteurs génétiques et alimentaires :

Des facteurs génétiques à type d'anomalies polygéniques à pénétrance variable entraînant une variation dans la susceptibilité individuelle et la gravité de la maladie lithiasique d'une génération à une autre (44,45).

L'influence des facteurs extrinsèques surtout alimentaires est souvent présente dans la grande majorité des cas

Tableau 7: Effets de l'alimentation sur les facteurs de risques lithogènes.

Apports alimentaires	Effets sur les facteurs de risques lithogènes
↗ Lipides (acides gras)	↗ Oxalurie
↗ sucres raffinés	↗ Calciurie ↗ Oxalurie
↗ Chlorures de sodium	↗ Claciurie
↘ Fibres végétales	↗ Calciurie
↘ Potassium	↘ Citraturie

Les études épidémiologiques à grande échelle ont confirmé que les lithiases calciques communes représentent plus de 80% des cas. Leur formation est provoquée par un excès de concentration des urines en composés lithogènes, le calcium et l'oxalate. Leur traitement consiste en une normalisation des apports de calcium (1 g/Kg/jour) et de sel (moins de 9

grammes/jour) et à recommander une cure de diurèse d'au moins 2 litres/jour qui reste la première mesure à proposer dans tous les cas.

b- Facteurs raciaux et géographiques :

La pathologie lithiasique est plus fréquente chez les Caucasiens et les Eurasiens que chez les Noirs et les Indiens d'Amérique. Plus rarement, les populations noires d'Afrique et asiatiques sont touchées. L'atteinte préférentielle d'une race est multifactorielle et on incrimine dans ces cas une sélection naturelle qui se fait au fil du temps épargnant certains races (facteurs environnementaux, facteurs génétiques..) (44).

Par ailleurs, la lithiase urétérale est plus fréquente dans les régions montagneuses, les déserts et les zones tropicales. En effet, la déshydratation joue un rôle important dans la précipitation des cristaux. C'est pour cela, l'incidence de la lithiase urinaire augmente lors des saisons chaudes ou à l'occasion de voyage dans les pays chauds, pour les populations des pays tempérés.

Dans notre série, la plupart des patients sont originaires des zones montagneuses

c- Facteurs socioprofessionnels :

Certaines catégories de travailleurs sont particulièrement exposées : cuisiniers, marins et fondeurs qui sont soumis à des phénomènes de déshydratation ; mais aussi professions citadines stressantes avec un dérèglement alimentaire et une insuffisance d'apport en boissons.

6-La genèse des calculs : (44)

La lumière n'a pas été totalement faite sur le mode de formation des calculs. Cependant, on peut penser que beaucoup de calculs se forment par cristallisation sur une microparticule protéinique et polysaccharidique. L'état libre ou fixe de ces particules va permettre d'opposer schématiquement deux sites de formation des calculs :

- Le calcul du haut appareil urinaire à flux relativement élevé qui se forme sur des
- particules fixées au niveau rénal et qui augmentera progressivement de volume dans le bassinet.
- Le calcul du bas appareil vésical qui se forme sur des particules libres et dont la stase vésicale est un des facteurs principaux.

6-1. Les microparticules

Cette particule protéinique et polysaccharidique serait sécrétée par les cellules tubulaires rénales; elle serait, sinon absente du moins en très faible quantité, chez les malades ne présentant pas de calcul ; elle serait par contre sécrétée régulièrement par les malades atteints de calculs ou ayant des antécédents de calculs.

Cette particule n'est vraisemblablement pas présente dans tous les calculs, il semble que les calculs d'acide urique et de cystine n'en contiennent pas.

6-2. La cristallisation :

Pour qu'un calcul puisse apparaître, il faut que certains facteurs particuliers puissent être réunis. Ces facteurs peuvent être divisés en trois groupes :

- l'augmentation de la concentration urinaire des substances cristallisables,
- la diminution des inhibiteurs de la cristallisation,
- l'existence de facteurs anatomiques favorisant la formation des calculs.

a . Les causes de l'augmentation de la concentration urinaire des substances cristallisables :

La baisse de la diurèse provoque une augmentation des concentrations des produits éliminés par l'urine qui peuvent dépasser le seuil de leur solubilité. Cette baisse de la diurèse peut être secondaire à une diminution de la boisson ou à un excès de l'élimination extra-rénale (transpiration). Un apport exogène excessif de calcium (abus de laitages), d'oxalates (le jus de fruit en boîte, le thé, le chocolat et le café), de purine (régimes très riches en viande).

Une production endogène excessive de calcium (soit par l'abus de vitamine D, soit lors de certaines maladies dont l'hyperparathyroïdie, l'hypercalcémie paranéoplasique, la maladie de PAGET, la corticothérapie, la sarcoïdose, etc.), d'oxalate (il s'agit essentiellement de l'oxalose, maladie génétique récessive), d'acide urique (il s'agit soit d'une goutte avec hyperuricémie, soit lors de l'administration de produit cytolytique lors de maladies malignes).

Il peut s'agir d'une élimination excessive par le rein de calcium (l'hypercalciurie dite idiopathique est en rapport avec une fuite rénale de calcium, l'intoxication par les diurétiques peuvent entraîner une hypercalciurie associée à une hyperphosphaturie), d'acide urique (il s'agit essentiellement de l'utilisation abusive des urico-éliminateurs qui augmentent l'élimination de l'acide urique dans les urines et sont donc responsables d'hyperuricosurie, mais ces drogues sont données en cas de goutte donc associés à une hyperuricémie), de cystine et de xanthine (il s'agit de maladies héréditaires récessives rares résultant de l'incapacité par rein de réabsorber certains acides aminés).

b- La diminution des inhibiteurs de la cristallisation :

Il semble exister dans les urines normales certaines substances inhibitrices de la cristallisation, les plus connues sont les pyrophosphates, les citrates et les mucopolysaccharides acides.

Dans certains cas, ces substances peuvent diminuer sans que la cause de ces déficits soit connue. Le psychisme a été invoqué par certains dans la genèse de cette diminution.

Les calculs uriques et cystiniques surviennent quand le PH est acide (PH 5) ; les calculs phosphocalciques lorsque le PH est alcalin (PH 7) : quant aux calculs oxaliques, ils peuvent se former à PH variable.

c- L'existence de facteurs anatomiques favorisant la cristallisation :

Il s'agit essentiellement de la stase et de l'infection urinaire.

La stase urinaire est une des grandes causes favorisant la formation d'un calcul.

Les anomalies urologiques en cause doivent être recherchées par un bilan radiologique

(Urographie intraveineuse ou Uroscanner).

Les anomalies le plus souvent retrouvées sont : Un diverticule caliciel, Une hydronéphrose par anomalie ou obstacle au niveau de la jonction pyélo-urétérale, l'hydronéphrose est particulièrement fréquente lors des anomalies congénitales des reins (reins en fer à cheval, ectopies rénales...), Un obstacle à la vidange vésicale (adénome de la prostate ou cancer de prostate, sclérose du col ou vessie neurologique).

Lors des infections urinaires certains germes ont la propriété de sécréter ou de faire sécréter des substances protéiques qui vont servir de moule aux calculs. Il

s'agit essentiellement du proteus et des klebsielles mais d'autres germes ont vraisemblablement cette propriété lithogène.

II. Diagnostic de la lithiase de l'uretère pelvien :

A. Diagnostic clinique :

1- Circonstance de découverte :

a. Latence clinique (45):

La prévalence de la lithiase est de 5 à 10 %, celles des calculs asymptomatiques, les plus fréquents, représente 7 à 8%.

Le risque pour un calcul asymptomatique de devenir symptomatique est de 50% à 5 ans.

La latence clinique est donc le cas le plus fréquent. Dans cette circonstance, il s'agit d'une découverte fortuite

, faite au décours d'une imagerie. Cette latence peut être accompagnée d'émission spontanée de calculs, notamment s'il s'agit de calculs uriques ou de taille inférieure à 4mm.

b. Signes révélateurs :

- Colique néphrétique (CN) : maître symptôme

La découverte d'un calcul urétéral pelvien est habituellement facilement évoquée au décours d'une crise de colique néphrétique plus ou moins typique, en règle non compliquée. La douleur représente le signe le plus constamment retrouvé dans les différentes séries.

C'est un syndrome paroxystique dû à la mise en tension brutale des voies urinaires supérieures. La forme typique est représentée par une douleur lombaire, intense, vive, paroxystique, spasmodique, irradiant en avant en bas et en dedans en

direction des organes génitaux externes (correspondant au trajet de l'uretère) et de la face interne des cuisses.

Trois situations cliniques représentent une urgence médico-chirurgicale :

- La colique néphrétique fébrile (à drainer en urgence).
- La colique néphrétique hyperalgique.
- La colique néphrétique anurique (exceptionnels calculs bilatéraux, ou sur rein unique anatomique ou fonctionnel).

Dans notre série, la douleur a été retrouvée chez 94.11% des patients survenant sur un fond chronique de lombalgies dans 20% des cas. Cela rejoint les taux observés, dans la littérature, en matière de lithiase urétérale comme le signale Lopez et al. [60] et Delepaul et al. [61] avec respectivement 95% et 90%.

- Hématurie :

Elle peut être isolée ou accompagne la CN, le plus souvent intermittente, augmentée par la mobilisation liée à l'irritation de l'urothélium par la lithiase. Micro- ou macroscopique, et lorsqu'elle est macroscopique, elle est généralement totale.

Dans notre étude, ce signe n'était positif que dans 2.1%. Le plus souvent elles sont intermittentes, succédant à la crise de colique néphrétique. Contrastant aux données de la littérature l'étude de Dembele [48] et Coffi [64] qui ont rapporté respectivement un taux de 13,90% et 15,40%.

- Infection urinaire :

Elle accompagne essentiellement les calculs caliciels pyélique non obstructifs. Il faut évoquer le diagnostic de la lithiase lorsqu'on découvre une bactériurie résistante au traitement habituel, surtout s'il s'agit de germes inhabituels ou multi résistants.

La pyélonéphrite aiguë est peu fréquente et se voit dans 15 à 20% des cas au cours de l'évolution d'un calcul urétéral (33), par contre l'infection urinaire basse est relativement fréquente.

La recherche et le traitement d'une infection urinaire sont obligatoires pour minimiser les complications septiques.

Dans notre travail, elle a été notée chez 21 patients (52.9% des cas). Dans la littérature, Z. Ouattara et al. [59] et Coulibaly [62] rapportent respectivement un taux de 52,77% et 77,4%.

- Autres modes de révélation :
- Insuffisance rénale aiguë ou chronique développée à bas bruit ,
- Découverte de la lithiase dans le cadre d'une HTA. La lithiase peut favoriser cette HTA par destruction à bas bruit du rein.
- Anurie calculeuse.

Dans notre travail, personne de nos patients n'avait l'un de ces modes de révélation.

2- Examen physique :

L'examen physique comporte pour tous les malades un examen général et urologique complet. Ce dernier peut révéler une douleur à la palpation ou à la percussion au niveau des fosses lombaires (signe de Giordano) et/ou la présence d'un gros rein .

Il comporte également la palpation des points urétéraux avec l'examen des urines.

Dans notre étude, l'examen clinique a mis en évidence une sensibilité lombaire chez 47% des cas, alors que dans les séries de Ndiaye [46] et Traore [47] l'examen physique a révélé une douleur dans respectivement 30% et 38% des cas .

B. Etude paraclinique :**1- Investigations biologiques :****a. Fonction rénale :**

Dans notre série, l'altération de la fonction rénale a été notée dans 3 cas avec des chiffres de créatinine entre 40 et 86 micromoles/l . Doukansi [49] et Ndiaye [46] décrivent, dans leurs séries, une fréquence de 19.7% et 10% respectivement. Par ailleurs, d'autres séries rapportées par Dembele [48] et Traore [47] rapportent un taux de 1,38% et 3%. D'après les résultats décrits, l'atteinte de la fonction rénale au cours d'une lithiase urétérale est variable. Elle dépend, intimement, de la durée d'évolution de la maladie, ainsi que de la fréquence des calculs totalement obstructifs.

b. L'examen cyto bactériologique des urines :

L'ECBU a révélé une infection urinaire dans 52% des cas dans notre série. Traore [47], Dembele [48] et Doukansi [49] ont décrit, respectivement, une fréquence de 27%, 42,59 % et 61,7%. La variation des taux d'infections urinaires, dans les différentes séries, a probablement un rapport avec les conditions socio-économiques ainsi que l'accès au soin. Il importe de signaler que le germe le plus fréquent, dans notre étude, est l'Escherichia coli. C'est le germe le plus communément observé dans les différentes séries que nous avons étudiées.

2- Diagnostic radiologique : (50)

La prise en charge d'une lithiase de l'uretère pelvien répond à différents examens allant du plus simple (radiographie de l'arbre urinaire sans préparation) aux plus modernes actuellement (AUSP digitalisés, TDM hélicoïdale ou spirale sans préparation).

a. Radiographie de l'arbre urinaire sans préparation (AUSP):

La radiographie de l'AUSP représente l'examen radiologique de référence en particulier ,pour les calculs radio opaques. Cet examen simple et peu coûteux est réalisé systématiquement par tous les auteurs. Il permet de faire le diagnostic de la lithiase urétérale radio opaque dans plus de 80% des cas, et de préciser son siège, son nombre et sa taille (51). Il permet également de prédire la nature chimique du calcul.

Toutefois, Le diagnostic radiologique peut être difficile dans certains cas à cause de la petite taille des calculs, de leur possible faible tonalité radiologique, des projections digestives, des superpositions osseuses sur le trajet urétéral et de la diversité des concrétions non calculeuses présentes à l'étage pelvien. L'ASP ne doit être jamais prescrit seul, mais en complément de l'échographie, voir une TDM.

En théorie, un calcul urétéral présente plusieurs caractéristiques :

- Sa petite taille, sa tonalité homogène, dense avec des contours lisses ou parfois spiculés ;
- Sa forme allongée, ovoïde en « noyau de datte », en « bâtonnet », ou parfois triangulaire ;
- Sa topographie est celle du trajet urétéral
- Son orientation est celle du conduit urétéral pelvien, oblique en bas et en dedans.

Le taux d'efficacité de l'AUSP, dans le diagnostic de la lithiase urétérale, varie selon les études. Dembele [48] et Doukansi [49] rapportent, respectivement, un taux d'efficacité de 58,55 % et 44.4%. Dans notre série, tous les patients ont bénéficié de l'AUSP. Cet examen a objectivé des calculs radio opaques chez 30 patients soit 65%.

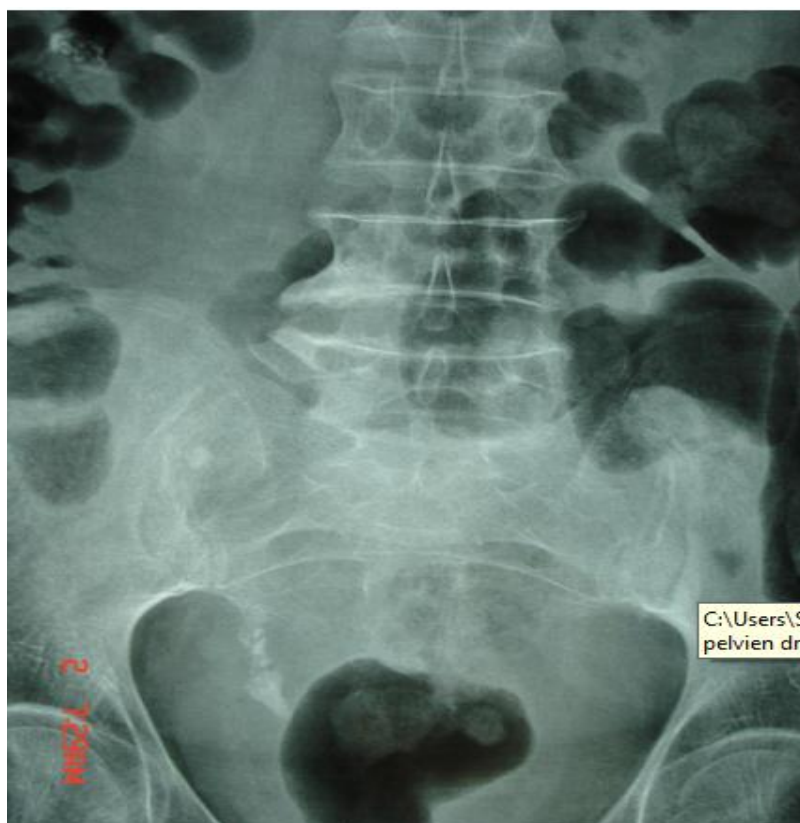


Figure 21 : Radiographie de l'arbre urinaire sans préparation montrant une lithiase de l'uretère pelvien droit (Service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès).



Figure 22 : Cliché d'AUSP montrant une lithiase de l'uretère pelvien gauche (Service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès).

b. Echographie vésico rénale :

Dans la prise en charge actuelle de la lithiase urétérale, l'échographie vésico rénale est devenue un examen de routine qui apporte des informations complémentaires importantes devant une crise de colique néphrétique.

Couplée à la radiographie de l'AUSP, sa sensibilité pour le diagnostic de colique néphrétique varie de 87 à 91 % avec une spécificité de 100 % (52).

En matière de calcul radio opaque, l'échographie a moins d'intérêt diagnostique que pour des calculs radio transparents. Elle montre l'hyperéchogénicité du calcul et son cône d'ombre postérieur ; elle permet également d'objectiver le retentissement sur le haut appareil urinaire et parfois de préciser le siège et la taille des calculs. Exceptionnellement, un épanchement périrénal peut être associé.

La sensibilité de l'échographie pour le diagnostic de calcul est d'abord fonction de sa taille, puis de sa situation par rapport à la zone focale, surtout si le calcul est profond.

En pratique, à partir de 4mm, le diagnostic de calcul est fiable en échographie (53).

Dans presque toutes les études réalisées, il n'a pas été mentionné si l'échographie a été pratiquée chez tous les patients ou pas. Cet examen est réalisé surtout couplée avec AUSP.

Dans notre série, l'échographie a été faite chez 16 cas avec une sensibilité de l'échographie de 38,46%, ce qui se rapproche de la série de Doukansi [49] avec un taux d'efficacité estimé à 35,8%.



Figure23 : Échographie pelvienne coupe axiale objectivant un Calcul bloqué en amont du méat urétéral gauche (flèche).

C .Urographie intraveineuse (UIV) :

C'était l'examen de référence avant l'avènement du scanner hélicoïdal sans injection.

Au moment de la crise (CN), elle est exceptionnellement demandée, mais elle affirme le diagnostic en recherchant :

- Un retard de sécrétion du produit de contraste homolatéral au côté douloureux.
- Une dilatation des CPC.
- Un obstacle radio-opaque sur lequel s'arrête la colonne de produit de contraste.
- Un obstacle radio-transparent sous la forme d'une lacune entourée de produit de contraste.

Elle n'est cependant plus indiquée en urgence en cas de CNA. En cas de doute, c'est le scanner hélicoïdal sans injection qui est recommandé.

Elle précise le siège exact et le nombre de calculs, fait le bilan du rein controlatéral et objective une anomalie anatomique des voies urinaires.

L'UIV a été réalisée chez 02 patients, dans le but d'une étude morphologique de la voie excrétrice et pour avoir une idée sur l'aspect fonctionnel du rein. De leur côté, Dembele [48] et Doukansi [49] rapportent, respectivement, un taux de 36,05% et 46,9%.



Figure 24 : Urographie intraveineuse – 20 minutes après injection. Calcul ovalaire à contour lisse très faiblement opaque (cystine) dans l'uretère pelvien droit partiellement obstructif avec dilatation urétérale sus-jacente.

d. Tomodensitométrie hélicoïdale abdomino-pelvienne :

Il est de plus en plus souvent demandé dans le bilan de la lithiase urinaire et s'affiche désormais comme l'examen de référence pour la pathologie lithiasique avec une sensibilité et une spécificité de près de 100 %.

Il permet de visualiser la quasi-totalité des calculs en précisant leur nombre ,leur localisation exacte et leur retentissement.

Couplé à une injection de produit de contraste, il renseigne sur la valeur fonctionnelle des deux reins, et quelques clichés d'UIV peuvent être réalisés en fin d'injection (uro-scanner) afin de préciser l'anatomie de la voie excrétrice [54].

L'uro-scanner remplace désormais l'UIV, il permet également de prédire la nature du calcul et peut parfois aider au diagnostic différentiel d'un calcul radio-transparent et d'une tumeur urothéliale :

- La densité d'un calcul d'acide urique au scanner est de 500 unités H.
- La densité d'une tumeur urothéliale est de 20 unités H.
- La densité d'un calcul de tonalité calcique est de 1 000 unités H.

Dans notre série tous nos patients ont bénéficié d'Uroscanner qui a révélé des lithiases de densité calcique.



Figure 25 : TDM abdomino-pelvienne objectivant une lithiase de l'uretère pelvien

C. Caractéristiques de la lithiase de l'uretère pelvien :

1- Type :

L'opacité radiologique de la lithiase est en rapport direct avec sa densité comparée à celle de l'eau. La fréquence de la nature oxalo-calcique des calculs explique le caractère radio opaque des lithiases dans la plupart des cas.

Dans l'étude de BLAISE (51), 91,9% des calculs sont radio-opaques et 8,10% sont radio transparents.

Dans notre série, 87,5% des calculs étaient radio opaques et seulement 12,5% étaient radio transparents. Il s'agit le plus souvent de calculs denses, ronds avec une surface lisse sur un cliché d'appareil urinaire sans préparation orientant vers des calculs composés d'oxalate de calcium monohydraté caractérisés par leurs duretés et leurs résistances aux ondes de choc.

2- Taille :

Dans l'étude de BLAISE (51), la taille moyenne des calculs était de 6,8 +/- 2,9mm.

Dans l'étude de LAMOTTE (56), la taille moyenne des lithiases de l'uretère pelvien était de 8,4 mm.

Dans notre série, la taille moyenne des calculs était de 8 mm de grand axe, avec des extrêmes allant de 5 à 15 mm.

3- Nombre :

Dans l'étude de KASMAOUI (57), six patients (9,5%) avaient des calculs multiples (deux à sept calculs) ce qui rejoint les résultats de notre série où il s'agissait d'un calcul unique dans 30 cas (65.3%), et multiple dans 16 cas (34.7%).

4- Latéralité :

Dans l'étude de BLAISE (51), le calcul était droit chez 42 patients (56,75%) et gauche chez 32 patients (43,25%) tandis que dans l'étude d'EL KHADER (55), le côté

gauche était prédominant comme c'est le cas dans notre série avec 53% des localisations. 29.4% étaient du côté droit. 17.6%des calculs étaient bilatéraux.



Figure 26 : calculs bilatéraux

5- Retentissement sur le haut appareil urinaire :

L'hydronéphrose ou l'urétérohydronéphrose (UHN) survient sur un obstacle négligé et peut aboutir à la destruction du rein (58).

Dans notre étude, La dilatation rénale, de degré variable, était notée chez tous les patients. Un cas d'anurie sur empierrement de l'uretère pelvien a été observé, un drainage pelvien par néphrostomie percutanée a permis de passer le cas de l'urgence.

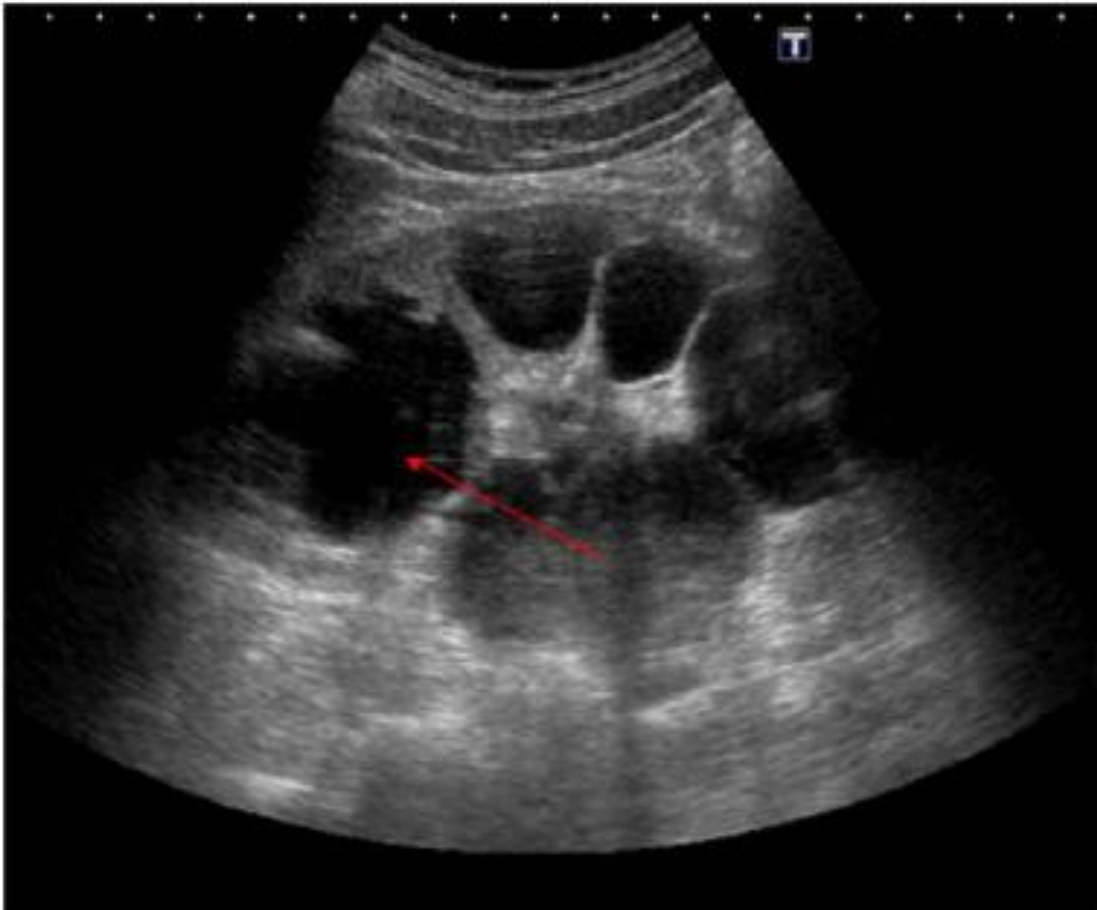


Figure 27 : échographie rénale montrant une dilatation urétéro-pyélo-calicielle

II. La prise en charge thérapeutique :

Le traitement de la lithiase urétérale a connu de véritables progrès ces dernières années. Différentes approches thérapeutiques sont proposées en fonction du terrain, de la taille du calcul, de la localisation du calcul sur les voies urinaires. Ainsi, les techniques endo-urologiques ont, radicalement, transformé la prise en charge.

Grace à l'arsenal thérapeutique, dont nous disposons actuellement, l'urétérolithotomie chirurgicale n'a de place que lorsque le calcul ne peut être atteint par l'urétéroscopie. Il ne reste, donc, que peu de calculs qui soient du domaine de l'urétérolithotomie : des calculs de grande taille, impactés et situés au niveau de l'uretère proximal.

Les alternatives thérapeutiques sont classées de 1 à 3 selon la littérature et l'expérience des membres du CLAFU (comité lithiase de l'Association française d'urologie) en 2007

Tableau 8 : Résumé des indications thérapeutiques des lithiases urétérales

Tableau 2 Recommandations pour le traitement des calculs de l'uretère.			
Hors nature du calcul	Calcul lombaire (Ul)	Calcul iliaque (Ui)	Calcul pelvien (Up)
S	LEC in situ Surveiller si ≤ 6 mm	LEC in situ URS ± souple Surveiller si ≤ 6 mm	LEC URS (surtout si > 10 mm) Surveiller si ≤ 6 mm
O	(1) JJ+LEC différée (1) URS ± souple (2) NLPC antérograde (3) Chirurgie/coelioscopie ou rétropéritonéoscopie	(1) JJ+LEC différée (2) Flush+LEC (3) Chirurgie/coelioscopie (3) NLPC ± URS antérograde	(1) JJ+LEC différée (2) JJ puis URS
R	LEC possible dès le lendemain LEC urgence si colique néphrétique	LEC possible dès le lendemain JJ préalable si URS difficile LEC urgence si colique néphrétique	LEC possible dès le lendemain Si URS simple : drainage non obligatoire LEC urgence si colique néphrétique

S: standard; O: options; R: remarques; 1, 2, 3...: hiérarchie du choix pour l'option; Ul: uretère lombaire; Ui: uretère iliaque; Up: uretère pelvien; URS: urétéroscopie.

1. Abstention thérapeutique :

En dehors de l'urgence, si le calcul n'excède pas 5–7mm , la probabilité d'expulsion spontanée doit être prise en compte avant de proposer une attitude plus agressive. Ce d'autant que le traitement médical est généralement coût-efficace [59]. Elle est de 70 % en cas de calcul de l'uretère pelvien de moins de 6mm [60.61]. Sur une méta-analyse rétrospective, Hubner et al. [62] ont montré que sur 2704 patients avec colique néphrétique aiguë lithiasique, le taux d'expulsion spontanée des calculs quelle que soit leur localisation initiale était de plus de 38 % pour les calculs de moins de 4mm et qu'il n'était plus que de 1,2 % pour les calculs de plus de 6mm et que deux tiers des calculs qui s'expulsaient spontanément le faisaient durant les quatre premières semaines post-crise.

Pour l'uretère pelvien, ce taux d'expulsion spontanée était de 45 % et de 22 % pour l'uretère iliaque. D'autres études, moins importantes par le nombre de patients traités, ont montré un taux d'expulsion beaucoup, plus important, d'environ 95 % pour les calculs de moins de 4mm de diamètre et de plus de 50 % pour les calculs de plus de 5mm de diamètre [63]. Le degré d'obstruction et la durée des crises douloureuses sont également deux facteurs qui compromettent l'expulsion spontanée[64].

2. Place du traitement médical dans le traitement des lithiases urétérales pelviennes :

L'utilisation des médicaments a été évaluée pour faciliter l'expulsion des calculs urétéraux, en particulier pour ceux bloqués dans la partie distale de l'uretère. Porpiglia et al. ont ainsi observé un doublement du taux d'expulsion des calculs de l'uretère distal (taille moyenne de 5mm) par l'utilisation de prednisone

(30 mg/j pour dix jours) associée à la nifédipine (30 mg) ou à la tamsulosine (0,4 mg) [65].

Les auteurs ont également observé une diminution de l'intervalle de temps pour l'expulsion du calcul et une diminution de la consommation de médicaments antalgiques. Yilmaz et al. ont également montré un bénéfice des alpha-bloquants par rapport au placebo sur l'expulsion des calculs urétéraux pelvien (50 % d'augmentation) mais n'ont pas retrouvé de supériorité d'un alpha-bloquant sur un autre [66].

Actuellement, la prescription systématique d'alpha-bloquants pour faciliter l'expulsion des calculs de l'uretère pelvien reste un sujet de controverses et ne peut pas aujourd'hui être recommandée au même titre que la prescription d'un anti-inflammatoire non stéroïdien [67,86].

Dans notre série tous les patients ont été mis sous traitement antalgique à base de nifédipine et anti-inflammatoire stéroïdien , on n'avait pas trouvé des données concernant l'utilisation d'alpha-bloquant , tous nos patients ont subi un traitement chirurgical .

3. Traitement endoscopique : Urétéroscopie semi-rigide :

3-1.Le choix de l'anesthésie :

Dans notre étude, L'URS a été effectuée sous rachianesthésie dans 97% cas l'anesthésie générale n'est indiquée que dans 3% cas . Cela rejoint les données de Certaines équipes d'urologie qui préconisent l'anesthésie péridurale ou la rachianesthésie [69]. Gauthier et col [70] ont proposé les modes d'anesthésie en fonction du siège d'intervention sur l'uretère : dans l'uretère pelvien : la curarisation ne s'impose pas automatiquement et l'anesthésie locorégionale a sa place.

L'anesthésie générale permet de maîtriser les mouvements respiratoires du patient ou de toux qui peuvent être à l'origine de plaie urétérale ou de rupture du

matériel. Elle fournit une relaxation du patient et offre un confort de travail à l'urologue particulièrement lors des séances de dilatation urétérale. L'équipe d'urologie de HOGGY [68] a privilégié l'anesthésie générale qui offre un meilleur confort à l'opérateur et plus de sécurité lors de la réalisation de l'urétéroscopie.

3-2 Position du malade :

L'installation du patient répond avant tout aux exigences et au confort de l'opérateur mais, classiquement, le patient est placé en position gynécologique : c'est la position standard.

Le malade est en décubitus dorsal, la hanche homolatérale au calcul est en extension, la plus proche possible de l'horizontale, pour effacer le relief du psoas, ce qui réduit les angulations urétérales (68).

La hanche ipsilatérale est au contraire fléchie sur le bassin (flexion abduction forcée) pour permettre une mobilité maximale de l'endoscope et de ne pas gêner les mouvements de l'opérateur. Il incombe à ce dernier de bien vérifier les appuis au niveau des jambes afin d'éviter les compressions nerveuses (69).

Il existe cependant d'autres types de positions possibles adaptés aux habitudes des opérateurs (52) notamment la position de procubitus pour les calculs de l'uretère pelvien et qui diminue le risque de migration du calcul en amont ; la position de TRENDELENBURG adaptée pour les lithiases de l'uretère lombaire, elle aligne ce dernier par gravité rénale ce qui facilite la progression de l'urétéroscopie et enfin la position de décubitus latéral pratiquée en cas d'urétéroscopie pour calcul rénal.

L'amplificateur de brillance, recouvert d'une housse stérile est placé de telle sorte qu'il peut balayer toute la voie urinaire. La source des rayons X est placée sous la table opératoire.

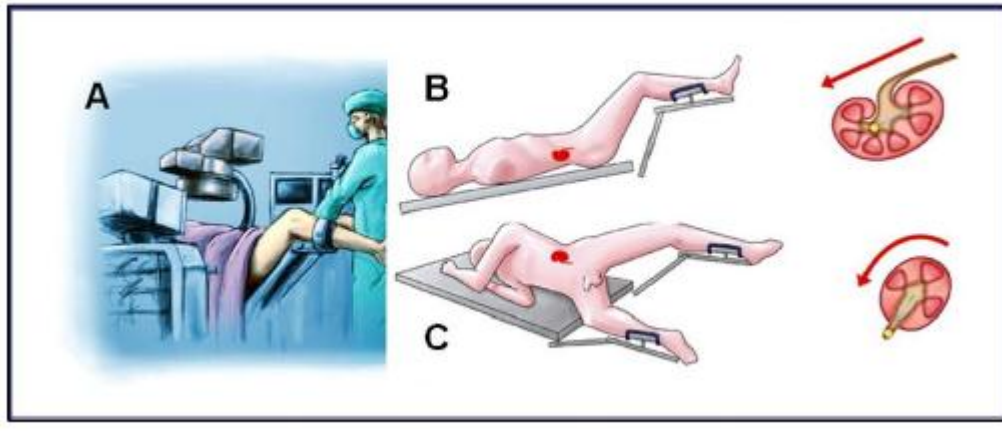


Figure 28 : position gynécologique du patient pour urétérorénoscopie souple (A) position du trendelenbourg (B) et décubitus latéral (C), pour faciliter la mobilisation des fragments lithiasiques.

3-3.Etapes de l'urétéroscopie : [71,72,73,74]

a. Cystoscopie et mise en place du guide de sécurité :

La cystoscopie permet de repérer le méat urétéral avec le même angle de vision que l'urétéroscopie, et donc de mémoriser sa position. Elle précise l'aspect du méat et permet de prévoir des difficultés éventuelles au cours de son franchissement. Elle permet d'effectuer une urétéropyélographie rétrograde, particulièrement utile si les clichés d'urographie intraveineuse ne visualisent pas l'uretère d'aval. Enfin, elle permet de monter facilement, après repérage du méat, un fil guide métallique souple, passant le calcul jusque dans les cavités rénales. Ce guide sert de repère radiologique et de repère visuel pour la montée de l'urétéroscopie.

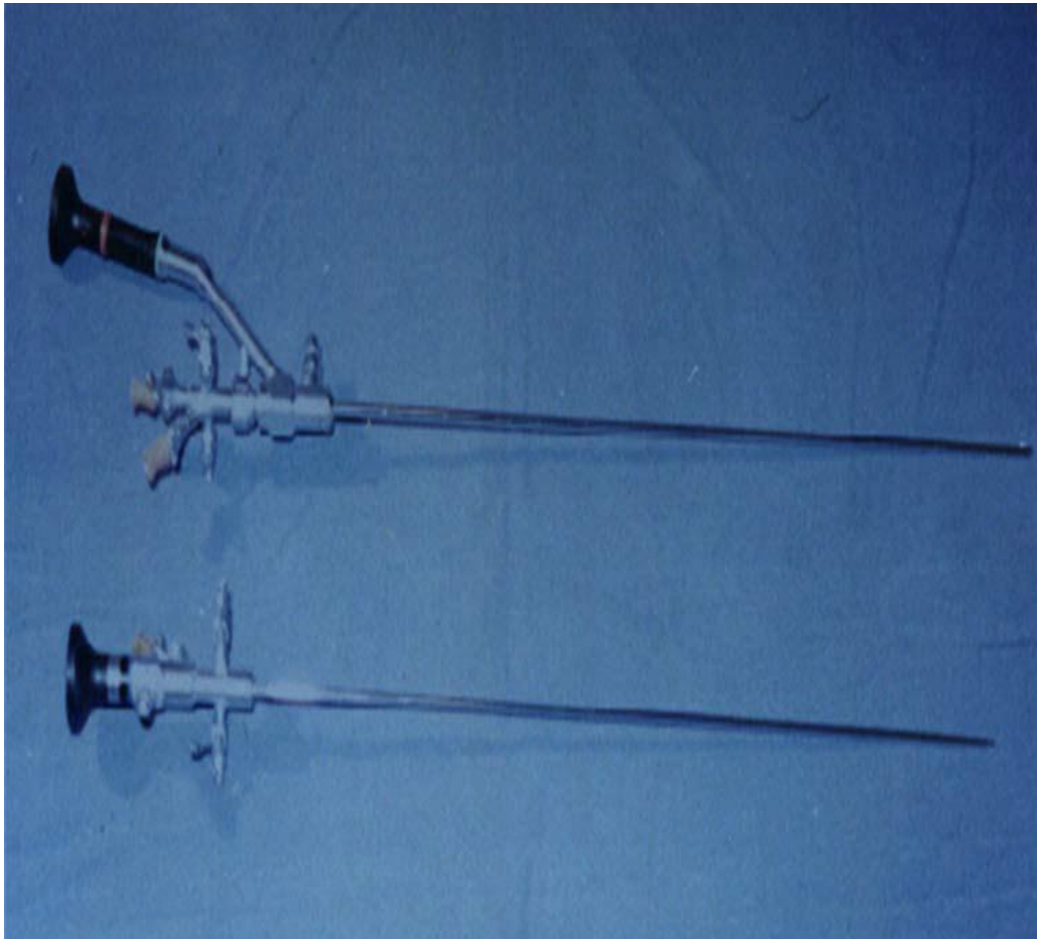


Figure 29 : Urétéroscope type Wolf

b. Dilatation urétérale :

La dilatation urétérale n'est pas toujours nécessaire. L'utilisation d'un urétéroscope de petit calibre (< 8 Ch) permet souvent de l'éviter. La dilatation est réalisée sous contrôle endoscopique et radiologique. Elle se fait à l'aide de dilateurs urétéraux qui seront glissés à travers le cystoscope sur le fil guide. Généralement, on dilate jusqu'à 12 Ch sans dépasser 15 Ch car au delà, il y a le risque de fissuration urétérale.

Les dilateurs à ballonnet et les dilateurs de MABERGER ont l'avantage de dilater l'uretère ;Cependant les dilateurs à ballonnet sont moins traumatiques.

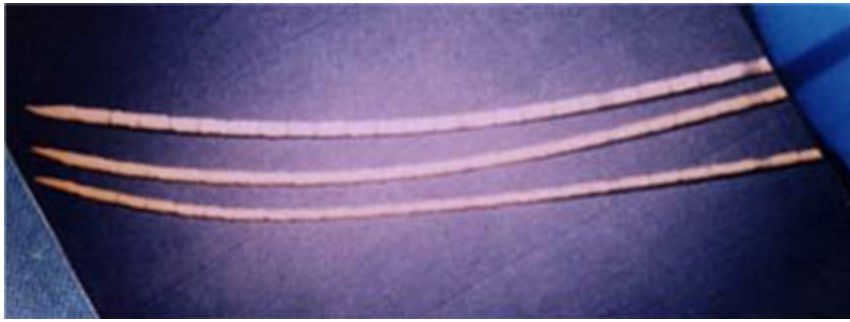


Figure 30: Dilatateurs de Marberger

c. Mise en place de la gaine d'accès urétérale :

La mise en place d'une gaine d'accès urétérale n'est pas une étape obligatoire pour l'urétéroscopie. C'est l'opérateur qui décide de la positionner en fonction des caractéristiques anatomiques du patient, de la stratégie opératoire et des constatations per opératoires.

Elle dilate l'uretère et facilite le retour du liquide d'irrigation. Elle évite également l'hyperpression dans les cavités rénales en rapport avec la pression de perfusion et favorise l'élimination des fragments lithiasiques. Enfin, elle protège l'uretère et l'urétéroscopie.

d. Introduction de l'urétéroscopie et passage du méat urétéral

La mise en place de l'urétéroscopie peut s'effectuer sur le fil guide ou à côté de celui-ci, sous contrôle visuel et radiologique. Chacune de ces techniques a ses avantages et ses inconvénients. le passage du méat urétéral est plus délicat. Il faut positionner l'extrémité de l'urétéroscopie sous le fil guide, ce qui soulève le toit du méat urétéral, puis redresser l'urétéroscopie de façon à passer en premier son extrémité becquée dans le méaturétéral, et enfin glisser l'extrémité plane oblique en abaissant l'instrument . Tout au long de la progression, l'irrigation s'effectue sans pression. Dès que le calcul est repéré, le canal opérateur est immédiatement disponible pour l'instrument de lithotripsie, ce qui diminue les manipulations. De

plus, l'urétéroscopie s'effectue en gardant le filguide de sécurité toujours en place, ce qui permet à tout moment de monter sans difficulté une sonde urétérale.

e. Montée dans l'uretère et progression jusqu'au calcul:

Après le franchissement du méat, l'extrémité oculaire de l'urétéroscopie est basculée délicatement vers le bas. L'exploration de l'uretère pelvien est en général simple, en progressant dans l'axe de la lumière, noire, de l'uretère. La progression du guide s'accompagne d'un retrait de l'endoscope, et inversement la progression de l'urétéroscopie d'un retrait du guide.

f. Fixation du calcul :

Arrivée au contact des calculs, la sonde urétérale est retirée ce qui libère les deux canaux opérateurs. Une sonde Dormia permet de fixer le calcul et d'effectuer la lithotritie. En effet il existe 2 techniques pour capturer un calcul : celle dite « du Lasso » et celle « en BUTEE ».

Technique du « LASSO » :

Elle est utilisée si le calcul se trouve dans une cavité avec beaucoup d'espace autour de lui. Le calcul étant repéré, l'urétéroscopie est positionné quelques millimètres devant lui.

Le panier en Nitinol sans extrémité est introduit dans le canal opérateur de l'urétéroscopie jusqu'à ce qu'il fasse issue à l'extrémité distale de l'endoscope. Le panier est alors ouvert devant le calcul sans le toucher puis amené ouvert au-dessus du calcul, l'extrémité de l'urétéroscopie est alors fléchis vers le bas afin que le panier ouvert vienne entourer le calcul à la manière d'un lasso, celui-ci est alors refermé pour capturer le calcul.

L'extraction du calcul peut être alors réalisée en retirant l'urétéroscopie et le panier en même temps car les fragments ne peuvent pas passer dans le canal opérateur.

Technique « en BUTEE » :

La technique de capture « en BUTEE » est réalisée s'il n'existe pas assez d'espace autour du calcul. Le panier doit être poussé en position « fermé » pour qu'il passe à côté du calcul et au mieux derrière lui. Le panier est alors ouvert puis agitée pour que les fils en Nitinol puissent petit à petit encercler le calcul et l'extraction peut alors débiter.

La mobilisation du calcul peut s'avérer obligatoire si la capture est difficile, dans cette situation il est possible soit d'injecter du sérum grâce à une seringue de 20 CC, ou le mobiliser à l'aide de la pointe de l'urétéroscope.

g. Fragmentation et extraction des calculs : [75,76]

Si la taille du calcul le permet (< 6 mm), il peut être retiré en monobloc à l'aide des diverses pinces et sondes à panier (type Dormia).

Dans notre étude l'extraction en monobloc des calculs était réalisée à l'aide de la sonde Dormia dans 85.7 % des cas. L'équipe Netto a réalisé extraction dans 74% des cas à l'aide de la sonde Dormia [76] .

L'extraction en monobloc des calculs échoue plus fréquemment en cas de calcul impacte. Pour MICHAELIS [77], les possibilités d'extraction monobloc du calcul dépendent aussi du calibre de l'uretère intramural. Ainsi, pour faire passer un calcul de 6mm, le méat urétéral devrait être dilaté jusqu'à 18 Ch. Les calculs de moins de 6mm peuvent au mieux être extraits en monobloc grâce à une sonde à panier ou un forceps et même au-delà. Au-delà de 6 à 8 mm, une fragmentation doit être proposée.

Dans notre étude 14.3% des cas de l'urétéroscopie ont bénéficié d'une fragmentation à l'aide du Lithoclast Suisse (lithotripteur pneumatique balistique) (Figure 38), dans une étude comparative IGLESIAS utilise habituellement le laser et réserve la lithotripsie balistique pour les calculs d'oxalate de calcium monohydraté plus durs [75].



Figure 31: Le générateur du Lithoclast



Figure 32 : Sonde Dormia

h. UPR et drainage de la voie excrétrice :

L'urétéropyélographie rétrograde (UPR) contrôle la vacuité et l'intégrité de la voie excrétrice.

Dans notre étude le drainage rénal post-urétéroscopie a été réalisé par une sonde double J dans tous les cas . Pour certains auteurs La mise en place d'un drainage urétéral postopératoire est systématique , même quand l'urétéroscopie a été simple, car elle prévient le risque de coliques néphrétiques postopératoires, soit par l'oedème du méat, réactionnel aux manipulations, soit par des fragments lithiasiques. De plus, la sonde urétérale facilite la migration des fragments qui «glissent » le long de celle-ci. Pour d'autres, il n'est pas nécessaire en raison de la facilité de cheminement de l'urétéroscopie, sans traumatisme urétéral.

Le drainage urétéral est assuré soit par une sonde urétérale simple, soit par une sonde double J ; Le plus simple est la pose, sur le fil guide qui a été laissé en place tout au long de l'urétéroscopie, d'une sonde urétérale double J 7 Ch sous contrôle fluoroscopique qu'on garde pour 7 à 10 jours notamment en cas de plaie urétérale ou présence de fragments résiduels.

3-4. Le taux de « sans fragment résiduel » :

Le taux de « sans fragments résiduel» dans notre série était à 91%. Tous nos patients ont été traités en programme opératoire réglé, cependant l'urétéroscopie est indiquée aussi dans l'urgence pour les lithiases obstructives. Gomha et col, en Egypte, ont ainsi publié un taux de réussite de 94% dans l'extraction en urgence des calculs obstructifs et aériques de l'uretère [77].

L'urétéroscopie est une technique fiable de traitement des calculs de l'uretère. Le taux de succès varie de 36 à 100 % [78,79]. Le taux total de « sans fragments résiduels » avec l'utilisation des urétéroscopes semi-rigides (6.0-8.5F) ou flexibles a augmenté significativement pour les calculs de l'uretère distal (lombaire et pelvien 90% en 1996 à 87-100% dans la littérature la plus récente [80,81]ce qui est similaire à notre série. (Tableau 9)

Tableau 9 : Comparaison du taux de succès de notre série avec la littérature

Auteur	Nombre de cas	Taux de succès
Zerbib	171	87 %
Staller	150	98 %
Ben saadoun 1993	17	89,3%
Netto 1993	107	93,6%
Ilker 1994	84	73,3%
Francesca 1995	219	89,8%
Leblanc 1996	94	84%
Ayed 1998	8	88%
S.Papadoukakis 2006	86	87 %
Yao 2000	74	67,2%
Grasso	44	96%
Notre série 2017	35	96 %

3-5. complications de l'urétéroscopie :

a. Complications immédiate :

- La perforation urétérale :

Il s'agit de la complication majeure de l'urétéroscopie. Des perforations urétérales per-opératoires consécutives à l'endoscopie proprement dite, en particulier par la pointe d'une sonde Dormia ou par l'extrémité de la sonde rigide ; ou à la lithotritie et responsables d'une extravasation d'urine dans le rétro péritoine, sont régulièrement décrites. Leur fréquence, qui varie de 1 à 10% (82), semble dépendre non seulement des opérateurs mais aussi de l'instrumentation

Dans notre série aucun cas de perforation urétérale n'a été décrit.

- La Désinsertion urétérale « stripping » :

Il s'agit de la complication la plus grave. Sa fréquence est d'environ 0,2 % (82).

Elle est due le plus souvent à des erreurs d'ordre technique. Elle survient fréquemment au moment d'un retrait brutal et rapide de l'urétéroscope ou d'un calcul volumineux impacté dans la muqueuse urétérale prisonnier dans une sonde à panier. Les deux points de faiblesse sont la jonction pyélo-urétérale et l'uretère prévésical (83).

Dans notre série on a retrouvé un seul cas de stripping ayant bénéficié d'une réimplantation urétéro-vésicale sur vessie prostate

- Douleurs lombaires et fièvre:

Il s'agit des complications postopératoires précoces les plus fréquentes. Les douleurs lombaires sont présentes dans 5 à 15 % des cas mais régressent généralement en 24 à 48 heures. La fièvre existe dans 2 à 18 % des cas, mais l'infection urinaire est affirmée dans moins de 1 % des cas. Les complications infectieuses sont rares si les urines étaient stériles au moment de l'urétéroscopie (bonne préparation du malade). En cas de fièvre postopératoire et si les urines sont correctement drainées, une antibiothérapie efficace sur les germes à tropisme urinaire puis adaptée aux résultats de l'ECBU et des hémocultures permet le plus souvent de contrôler le processus infectieux. En cas de fièvre persistante, il faut suspecter un urinome. Le scanner permet d'affirmer le diagnostic (84).

Le traitement repose sur le drainage de la voie excrétrice par la mise en place d'une sonde urétérale et de l'urinome par voie percutanée ou chirurgicale

- L'Hémorragie

L'hémorragie complique moins de 1% des urétéroscopies (74). Cette fréquence a également diminué avec la miniaturisation des instruments. Elle cède généralement spontanément dans les heures qui suivent l'opération (86).

b. complications tardives :

- Sténose urétérale :

Les sténoses urétérales sont inférieures à 0,5%. Elles constituent la principale complication à long terme de l'urétéroscopie. Netto [76] a retrouvé une sténose urétérale chez 4% de ces patients ayant présenté un calcul impacté. En dehors des traumatismes urétéraux directs (perforation et avulsion), l'ischémie probablement causée par la compression d'un urétéroscopie de gros calibre ou par l'hyperthermie due aux lithotripsies in situ sont évoqués comme facteurs étiologiques. Dans notre série on a retrouvé un seul cas de sténose urétérale diagnostiquée 2 ans après urétéroscopie ayant bénéficié d'une dilatation endoscopique.

- Le reflux vésico-urétéral :

Sa rareté (moins de 1 % des cas) et sa classique bénignité chez l'adulte ne justifient pas de dépistage systématique(58). Il est le plus souvent limité à la partie inférieure de l'uretère. Son traitement est conservateur par voie endoscopique. Exceptionnellement, la réimplantation urétérovésicale est nécessaire.

- Divers :

- Persistance de la douleur
- Lithiase résiduelle enclavée au niveau du méat urétéral
- Migration d'un fragment lithiasique au niveau du rein homolatéral

4. Place de la LEC dans le traitement des lithiases urétérales pelviennes :

Le débat de l'indication de la LEC ou de l'urétéroscopie en première intention pour traiter

un calcul du bas uretère n'est pas terminé [82,83,84]

L'efficacité de la LEC sur une lithiase urinaire en général dépend essentiellement de sa taille, sa composition physico chimique et de l'état de

dilatation des voies excrétrices. Cette technique repose sur l'utilisation d'ondes de choc produits par un système générateur hydroélectrique voire piézo électrique. Transmises par un milieu aqueux, leur concentration sur le calcul aboutit à sa destruction, celle-ci évoluant de la périphérie vers le centre du calcul. Pour les calculs de l'uretère pelvien : le taux de succès de la LEC est aussi élevé que l'urétéroscopie selon les différentes séries. Cette efficacité s'est accrue après l'avènement des lithotripteurs piézo électriques de deuxième et troisième génération.

La disparition de la cuve d'immersion présente sur le premier lithotriteur hydroélectrique de la firme allemande Dornier (HM3), la modification de la nature des ondes de choc et le double repérage écho radiographique ont été les principaux progrès de ces nouveaux appareils.

CASS (85) a évalué sur une étude multicentrique l'efficacité de la LEC chez 1269 patients et il a trouvé un taux de retraitement pour les calculs uniques du bas uretère de 15% avec un taux de calculs résiduels à 3 mois variant de 10 à 25 %.

AYED (83) trouve un taux de succès de 67,3% pour la LEC. Ces chiffres sont retrouvés dans la plupart des séries où il est parfois difficile de faire des comparaisons vues la variabilité des populations étudiées, des indications thérapeutiques et des critères de jugement.

Ainsi le taux de succès de la LEC dans le traitement des calculs pelviens varie entre 53 et 97% (86) et ce en fonction de la taille du calcul, de son degré de retentissement et du type de lithotriporteur utilisé.

Tableau 10 : Résultats de la LEC pour les calculs de l'uretère pelvien (revue de la littérature) :

Auteur	Nombre des patients	Taux de succès au 3ème mois
Becht	39	95
Chakrabarty	53	90
Desgranchamps	36	81
Netto	25	88
Shichang	229	53
Erturk	326	81

Dans notre étude, trois patients avaient l'antécédent de lithiase urétéral traitée par la LEC puis ils ont récidivé 1 à 2 ans après.



Figure 31 : Le lithotriteur à source électroconductive Sonolith i-sys du service d'urologie CHU HASSAN II de FES

4-1. complications de la LEC :

- Complications immédiates :

Les complications immédiates de la LEC, l'hématurie, les douleurs de migration de fragments, les hématomes sous-cutanés, ont été étudiées au début de l'utilisation de la LEC, les hématomes sous-capsulaires avaient été constatés au début de l'utilisation de la technique et disparaissent dans les 3 mois [87].

- Complications à moyen terme :

L'obstruction secondaire par empierrement de bas uretère est possible ; il doit être vérifié, à la consultation de 1 mois et demi, par la réalisation d'une radiographie sans préparation (ASP couché) et une échographie rénale s'assurant que la voie excrétrice est fine [88].

5. Urétérolithotomie à ciel ouvert :

Dans notre étude 5 patients soit 13% ont été opérés par Urétérolithotomie à ciel ouvert . elle était indiquée après échec de l'urétéroscopie dans 2 cas et les 3 autres cas pour souffrance importante du rein en amont d'un calcul géant (>3 cm).

Urétérolithotomie représente encore près de 5 % des indications thérapeutiques et indiquée dans 20 %des cas les calculs de l'uretère pelvien en raison des bons résultats de la chirurgie percutanée, de la moindre morbidité des techniques endourologiques et extracorporelle.

5-1 Voies d'abord chirurgicales :

La voie d'abord chirurgicale dépend du siège du calcul. Pour l'abord de l'uretère pelvien, son exécution est plus délicate en raison de la profondeur du champ opératoire; Les voies d'abord sont nombreuses:

- médiane ombilicopubienne extrapéritonéale
- tonéale,
- transversale extra péritonéale (incision de Pfannenstiel)
- latérale iliaque extrapéritonéale (transrectale ou pararectale)
- transpéritonéale, transvaginale, transvésicale (voie d'Ascolie)

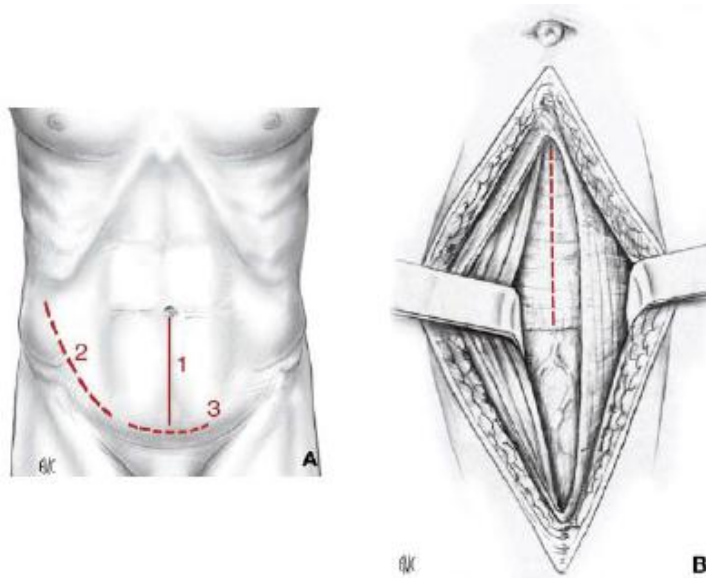


Figure 32 : Les différentes incisions des voies d'abord de l'uretère pelvien par laparotomie..

5-2 technique chirurgicale :

Pour les patients qui ont été opérés par urétérolithotomie par laparotomie, la technique chirurgicale a suivi les étapes suivantes :

- Incision arciforme par le point de Mc Burney était la plus utilisée
- isolement de l'uretère au niveau de son croisement sur les vaisseaux iliaques
- Mise de l'uretère sur un lax puis disséqué de façon antérograde avec perception du calcul au niveau de l'uretère pelvien ;
- Mise en place de 2 fils de repères ;
- Urétérotomie en regard du calcul ;
- Extraction du calcul puis ureterorrhaphie par des points simples au vicryl 4/0 après mise en place d'une sonde double J ;
- Fermeture musculo aponévrotique par un surjet au vicryl 2 sur un drain mis dans la loge rénale puis fermeture sous cutanée et cutanée.



Figure33 : Photo per-opératoire d'une Urétérotomie avec extraction d'un énorme calcul urétéral (CHU HASSAN II FES)

5-3. complications :

La prolongation du séjour hospitalier est essentiellement liée à la survenue de complications telles l'infection de la plaie opératoire, Abscès de paroi, l'infection urinaire.

Dans notre travail, on a objectivé une complication à type Infection urinaire chez 1 patient traité selon les résultats de l'antibiogramme.

La Sténose infundibulaire est une complication à long terme et parfois de façon asymptomatique. La sténose peut siéger sur une tige infundibulaire avec une distension calicielle ou sous-pyélique si l'incision pyélique en « V » a été trop étendue vers la jonction pyélo-urétérale.

Dans notre travail aucun de nos patients n'a présenté une telle complication.

6. Urétérolithotomie coelioscopique :

L'urétérolithotomie laparoscopique, nettement moins invasive, devrait remplacer l'urétérolithotomie à ciel ouvert dans toutes ses indications actuelles.

La plupart des ULL rapportées dans la littérature ont été faites par voie transpéritonéale[89]. à l'exception de Gaur, fervent défenseur de la voie rétropéritonéale [89]. Cette préférence de la voie transpéritonéale par la majorité des auteurs, est justifiée par un espace de travail plus grand et des repères anatomiques plus clairs que dans le rétropéritoine.

Le rétropéritoine est en fait plus difficile à aborder, cependant, la technique de dissection au ballon introduite par Gaur [90] a considérablement facilité la rétropéritonéoscopie par la création d'un espace de travail bien disséqué et exsangue.

Dans notre série d'étude, 6 malades soit 11% ont bénéficié d'une urétérolithotomie coelioscopique ,

L'indication principale est en général un gros calcul urétéral impacté et obstructif ou après un antécédent de LEC soldée par un échec.

Tous nos patients auraient justifié une urétérolithotomie laparoscopique du fait que la LEC et l'urétéroscopie n'étaient pas considérées des options thérapeutiques raisonnables de par la situation et la taille du calcul.



Figure 35 : A : Les différents instruments utilisés en laparoscopie.

B : câbles et caméra

6-1 Les principaux avantages de l'ULL :

- un respect de l'anatomie : permet d'opérer un organe rétro péritonéal par voie rétro péritonéale
- éviter le décollement colique et tout risque de plaie d'un organe intrapéritonéal
- si une fuite urinaire survient dans les suites opératoires, celle-ci sera confinée au rétropéritoine et ne se fait pas en péritoine libre.

Le résultat de l'ULL est excellent avec des taux de stone free de l'ordre de 100% des cas dans la majorité des séries [91].

6-2 Résultats ULL :

La durée moyenne de l'intervention varie de 60 à 80minutes selon les séries. Elle dépend essentiellement de la courbe d'apprentissage. D'ailleurs, selon Rassweiler et al. [92], le seuil au-delà duquel les performances s'améliorent est de 50 interventions. Le séjour hospitalier postopératoire moyen varie de 2,4 à 3,8jours et les taux de succès varient de 92 à 100 %. Dans notre série, la durée moyenne de Dans notre série, La durée opératoire moyenne était de 95min (40-150min) et le séjour hospitalier (2,4jours), avec toutefois, un taux de succès comparable (100 %).

Tableau 11 : Principaux résultats opératoires comparés aux autres séries d'ULL.

Étude	Sinha et Sharm [105]	Hemal et al.[106]	Gaur et al.[107]	Vallee et al.[108]	Notre série
Nombre des cas	24 ULL	31 ULL	100 ULL + 1 TP	15 ULL	06 ULL
Taux de succès(%)	100	100	92	100	100
Durée séjour (jours)	3,6	2,4	3,5	3,8	3

6-3. Complications de l'ULL :

La complication majeure de l'ULL est la sténose urétérale qui a été rapportée dans 2.5 à 20% des cas [93].

Les étiologies des sténoses ne sont pas bien étudiées dans la littérature. Dans la série de Keeley et coll [94], les deux patients qui ont développé des sténoses étaient ceux qui avaient eu des sutures urétérales. Des sutures très serrées auraient été à l'origine de ces sténoses. Harewood et coll [95] ont utilisé une électrode en crochet pour ouvrir l'uretère chez 6 patients. Bien que ces auteurs n'aient pas rapporté de sténoses urétérales dans cette série, nous pensons qu'une brûlure thermique de l'uretère lors de l'urétérotomie peut être un facteur prédisposant à une sténose urétérale et c'est pour cette raison que nous utilisons une lame froide pour l'urétérotomie dans notre pratique.

La conversion en chirurgie à ciel ouvert est souvent motivée par la survenue d'incidents opératoires ou plus rarement par des difficultés opératoires. Dans la série de Gaur et al. [96], le taux de conversion est de 7,9 %.

Les fuites urinaires prolongées après ULL représentent la complication spécifique postopératoire la plus rapportée. Elle a concerné 6 à 20 % des cas selon les séries [97]. C'est un événement sans gravité majeure puisque les urines restent en rétropéritonéal et sont extériorisées par le drain. La fistule en cause peut être en rapport avec un défaut d'enfouissement de la muqueuse urétérale ou l'existence d'une péri-urétérite intense. Certains auteurs ont rapporté un risque moindre de fistule urinaire lorsqu'un drainage urétéral interne était systématiquement associé à la fermeture de l'uretère [97]. Vallée et al. [98] n'ont recensé aucune fistule chez les patients drainés par une sonde urétérale de façon systématique. Actuellement, la plupart des auteurs recommandent le drainage systématique de l'uretère par une sonde double J en cas de péri-urétérite intense [99].

Les autres complications précoces sont surtout infectieuses. Harewood et al. [99] et Gaur et al. [95] ont rapporté respectivement un et deux cas de fièvre postopératoire sans cause évidente.

À distance, les sténoses urétérales constituent des complications redoutables de l'ULL. Leurs étiologies ne sont pas bien élucidées. Néanmoins, l'incision urétérale moyennant une électrode, ainsi que des sutures très serrées, seraient à l'origine de ces sténoses. Roberts et al. [100] ont noté que l'incidence de ces sténoses peut aller jusqu'à 24 % des cas quand le calcul est incrusté.

Dans notre série au CHU Hassan II aucune complication n'a été reportée et tous nos patients ont très bien évolués.

7. Evaluation de l'apport de l'URS, la LEC et l'ULL dans le traitement des lithiases pelviennes :

L'urétéroscopie rigide est le traitement de choix pour la lithiase urétérale pelvienne. Le taux de succès varie de 67 à 97 %.

Depuis son introduction en 1982 par CHAUSSY (101), la LEC a grandement évolué. Elle est actuellement en plein essor en raison du perfectionnement des machines et de l'amélioration des résultats. Le taux de succès de la LEC pour les calculs de l'uretère pelvien varie de 50 à 96 % (102).

SHICHANG et coll. (94) et sur une série de 229 lithiases urétérales pelviennes traitées par LEC trouvent que celle-ci donne uniquement 53 % de bons résultats alors que l'urétéroscopie donne 92% de succès.

NETTO et coll. (103) obtiennent 95,5% de succès en cas d'urétéroscopie faite pour des calculs pelviens avec un taux de retraitement de 1,2%. Par contre la LEC donne un taux de succès de 82,1% avec nécessité de multiples séances dans 19,6%. Cette étude montre que la taille des calculs dans le groupe de LEC est déterminante avec mauvais résultat en cas de gros calculs.

ETURK et coll. (104) réalisent 326 LEC pour des lithiases urétérales pelviennes. Ils obtiennent 81% de Stone Free. Ils remarquent que la LEC donne de mauvais résultats en cas de calcul obstructif.

Le coût de la LEC est plus important que l'urétéroscopie, en effet GRASSO (105) montre que le traitement par la LEC revient plus cher si plusieurs séances sont nécessaires pour la fragmentation et l'élimination du calcul. L'urétéroscopie permet, dans la majorité des cas, de régler le problème du patient définitivement avec un faible taux de retraitement.

Avec l'arsenal endourologique dont nous disposons actuellement, l'urétérolithotomie chirurgicale n'a de place que lorsque le calcul ne peut pas être accessible par l'urétéroscopie ou ne peut être fragmenté par la LEC en un nombre raisonnable de fois.

CONCLUSION

Les progrès technologiques de ces dernières années, notamment la miniaturisation des endoscopes et le développement des moyens de fragmentation et d'extraction des calculs, ont permis à la chirurgie endoscopique d'améliorer considérablement son taux de succès tout en diminuant sa morbidité.

C'est ainsi que l'urétéroscopie est devenue une technique de plus en plus performante, occupant une place de choix dans l'arsenal thérapeutique de l'urologue face à la maladie lithiasique, ce qui a réduit l'indication à la chirurgie à ciel ouvert rare voire exceptionnelle.

L'urétéroscopie représente le traitement de choix pour le traitement des calculs de l'uretère distal avec un taux de succès proche de 100%.

La miniaturisation des instruments d'extraction et de fragmentation in situ, et l'acquisition d'une bonne expérience des urologues a élargi son champ d'action et a réduit spectaculairement son taux de complications.

La lithotripsie extra corporelle, bien que donnant de bons résultats, reste moins efficace que l'urétéroscopie pour le traitement des lithiases urétérales pelviennes. Cependant, pour les calculs de moins de 6 mm, ces deux techniques ont des résultats comparables.

La laparoscopie permet de réaliser des urétérolithotomies par voie trans- ou rétropéritonéale. Les indications de laparoscopie pour les calculs de l'uretère pelvien sont peu nombreuses et globalement inférieures à 10 %. Ces indications sont les mêmes que celle de la chirurgie ouverte qu'elle remplace avantageusement en permettant moins de saignement, moins de douleurs postopératoires, un séjour hospitalier et une convalescence plus courte.

RESUME

Résumé

Le terme « lithiase urinaire » désigne la pathologie qui se caractérise par la formation de calculs dans le rein ou les voies urinaires. C'est une pathologie fréquente et récidivante, pouvant évoluer pendant de longues années à bas bruit. Elle peut engager le pronostic vital et nécessiter alors un traitement en urgence.

Les traitements des calculs urétéraux ont été transformés au cours de ces vingt dernières années avec l'apparition de nouvelles technologies de fragmentation extracorporelle et le développement de l'endo-urologie qui a permis d'acheminer jusqu'au rein, par voie rétrograde, les moyens de fragmentation des calculs sous leurs différentes formes : choc hydroélectrique, les ultrasons, le laser holmium YAG et les ondes balistiques ce qui a permis d'obtenir d'excellents résultats avec peu de complications .

Le choix de la technique utilisée dans le traitement de la lithiase dépend de la projection du calcul sur l'arbre urinaire.

Les données sur la lithiase de l'uretère pelvien au Maroc sont rares. -Les séries de la littérature concernant les moyens thérapeutiques de la lithiase de l'uretère pelvien sont peu nombreuses, la plupart traitent la lithiase urétérale en général.

Nous proposons de mener une étude rétrospective portant sur environ 46 cas patients opérés pour lithiase de l'uretère pelvien admis au service d'urologie de CHU Hassan II Fès ; pendant la période entre janvier 2016 et décembre 2017.

L'âge moyen de nos malades est de 52 ans avec des extrêmes allant de 28 à 86 ans avec une nette prédominance masculine , avec 28 hommes(60.8% des cas) et 18 femmes (39,1% des cas), soit un sexe ratio de 1.5.

le motif principal de consultation était la colique néphrétique chez 45 patients (94,11% des cas). Le couplage AUSD voire UROSCANNER ont permis le diagnostic du calcul urétéral pelvien ainsi que les caractéristiques de la lithiase et de déterminer les complications ce qui a permis de préciser la technique chirurgicale choisie .

Tous nos patients ont été traité chirurgicalement L'extraction du calcul s'est fait par voie endoscopique (urétéroscopie) chez 35 cas soit 76% des cas , 5 patients soit 13% des cas ont été opérés par chirurgie à ciel ouvert :Urétérolithotomie et 3 patients ont été traités par urétérolithotomie coelioscopique (11% des cas).

Tous nos patients ont bien évolué en post-opératoire , on retrouvé quelques cas de complications notamment un stripping urétéral lors de l'extraction et une sténose urétérale après traitement endoscopique qui a bénéficié d'une dilatation endoscopique et 2 cas d'infection urinaire jugulée par antibiothérapie .

L'urétéroscopie représente le traitement de choix pour le traitement des calculs de l'uretère pelvien avec un taux de succès proche de 100%.

La miniaturisation des instruments d'extraction et de fragmentation in situ, et l'acquisition d'une bonne expérience des urologues a élargi son champ

Abstract

The term "urolithiasis" refers to the pathology that is characterized by the formation of stones in the kidney or the urinary tract. It is a frequent and recurrent pathology, which can evolve for many years with low noise. It can be life-threatening and may require emergency treatment.

The treatment of ureteral stones has evolved over the last twenty years with the advent of new technologies of extracorporeal fragmentation and the development of endo-urology: hydroelectric shock, ultrasound, YAG holmium laser and ballistic waves are new technologies which allowed bringing them to the kidney and obtaining excellent results with few complications.

The choice of the technique used in the treatment of lithiasis depends on its the projection on the urinary tree.

Data about pelvic ureteral stones in Morocco are rare. -Most of the publication treats the ureteral lithiasis in general.

We propose to carry out a retrospective study on about 46 cases of patients operated for lithiasis of the pelvic ureter admitted to the urology department of CHU Hassan II Fez; during the period between January 2016 and December 2017.

The objectives of the thesis: * Describe the different therapeutic techniques * To report the experience of the Department of Urology of CHU Hassan II Fez in the treatment of lithiasis of the pelvic ureter * Compare our data to those of the literature

ملخص

مصطلح " التحصي الحالبى " يشير إلى تشكيل حصى فى الكلى أو المسالك البولى , فهو عبارة عن مرض جد متناشر و بنوبات متكررة ،كما يمكن له ان يتطور بشكل بطيء على مر السنين . كما ان الحصى الحلبى يمكن ان يهدد حياة المريض الى الوفاة فتصبح الحالة المرضية تستدعي علاجاً مستعجلاً.

شهدت العشرون سنة الاخيرة تطوراً ملحوظاً فى انواع علاج التحصي الحلبى، وذلك بظهور تقنيات جديدة كتفتيت الحصى خارج الجسم و تطور تقنيات التنظير للمسالك البولية التي بفضلها اصبح بالإمكان الولوج الى الكلى بالرجوع الخلفى عبر المسالك البولية ،وتقنيات تفتيت الحصى البولية بالليزر والصدمات الكهربائية و الموجات فوق الصوتية والموجات الباليستية وغيرها الشيء الذي مكن من تحقيق نتائج رائعة بأقل المضاعفات.

ان اختيار نوع التقنية لعلاج التحصي الحلبى ياخذ بعين الاعتبار تموضع الحصى على المسالك البولية . سبب قيامنا بهذه الدراسة هو ضعف الدراسات التي تطرح مشكل الحصى الحالبى المتموضع بالحوض على وجه الخصوص ،اغلب الدراسات تتناول هذا الموضوع بصيغة اجمالية .

لهذا الغرض قد اطلعنا على 46 حالة موثقة للداء الحصى الحلبى الحوضى فى المستشفى الجامعى الحسن الثاني ،خلال

المدة الزمنية الممتدة ما بين يناير 2016 و دجنبر 2017.

أهداف الدراسة التي قمنا بها:

- وصف كل التقنيات المستخدمة لعلاج الحصى الحلبى الحوضى
- الإبلاغ عن تجربة مصلحة المسالك البولية بالمستشفى الجامعى بفاس فى ما يتعلق بعلاج الحصى الحلبى الحوضى
- مقارنة معاطيات الدراسة التي قمنا مع دراسات اخرى

ANNEXE

FICHE D'EXPLOITATION
traitement chirurgical de la
lithiase de l'uretère pelvien

-Date de création du dossier :/...../.....
 -IP :
 -Médecin traitant :

I/ Identité :

-Nom et Prénom :
 -Age :
 -Sexe : Masculin Féminin
 -Profession :
 -Etat matrimonial : Marié(e) Non marié(e)
 -Milieu : Urbain Rural
 -Origine :

III/ Antécédents :

Personnels :

-Médicaux
 Diabète HBP
 HTA Insuffisance rénale
 cardiopathie Infections urinaire à répétition
 -: tuberculose Autres
 -Chirurgicaux :
 - opéré pour pathologie lithiasique Oui Non
 -LEC Oui Non
 -NLPC Oui Non
 -Autres Oui Non

Familiaux :

- Lithiase urinaire dans la famille : **Oui** **Non**
 Autres :

II/ Clinique :

Circonstances de découverte:

-colique néphrétique - premier calcul ?
 -Hématurie
 -Emission du calcul ou récurrence ?
 -Troubles mictionnels
 -Infections urinaire :
 -Fièvre
 -Diurèse : conservée oligurie anurie

Examen clinique :

- Contact lombaire
 - sensibilité
 - Bandelette urinaire (protéines et nitrates)

III/ Examens para cliniques :

Biologie :

GB :
 CRP:
 Créatinine :
 Urée :
 ECBU
 Calcémie:.....
 Acide urique:
 Ionogramme sanguin.....

Imagerie:

1. Arbre urinaire sans préparation(AUSP) :.....

2. Echographie vésico-rénale:

3. Urographie intraveineuse(UIV):

4. Tomodensitométrie Hélicoïdale :.....

IV/ Traitement :

Le choix de traitement selon les recommandations CLAFU (comité lithiase de l'association française d'urologie) :

*Topographie :

-Coté : Droit Gauche Bilatéral
 -Localisation : Unique Multiple

*Mesure :

-Taille du calcul :
 -nombre du calcul:.....

Traitement adjuvant :

-Antalgique/AINS : oui Non
 -Antibiothérapie : Oui Non
 -Monté de sonde JJ : Oui Non

Traitement urologique :**1/technique chirurgical :***lithotritie extracorporelle : Oui Non -Fragmentation : Fragments > 4 mm
Fragments < ou = 4 mm -Elimination : complète
Persistance de fragment résiduel

*chirurgie endoscopique :

❖ lithotritie endovésicale endoscopique

❖ urétéroscopie :

-Urétéroscopie souple -Urétéroscopie semi-rigide

*Néphrolithotomie percutané (NLPC)

*chirurgie ouverte

❖ Cystolithotomie ❖ Uréterolithotomie **2/Durée du geste** :**3/Gestes associés** :**4/Surveillance post thérapeutique :*****Signes cliniques d'infection urinaire** :* **Biologie** :

Urée :

Créatinine :

ECBU :

* **Radiologique** :

AUSP :

Echographie pelvienne :

V/ Complications :Infection urinaire Colique néphrétique RAU Fièvre post-opératoire Sténose de l'uretère Perforation de l'uretère Reflux vésico-urétéral Fistule urinaire Hématurie importante Néphrectomie Décès **VI/ Suivi:**Persistance du calcul résiduel : oui Non Récidive : Oui Non

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Chaussy C, Schmiedt E, Jocham D
First clinical experiences with extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves
J. Urol. 1982, 127 : 417-420
- [2] Chaussy C, Schmiedt E
Extracorporeal shock wave lithotripsy for kidney stones : An alternative to surgery Urol. Radilo. 1984,6 :339-343
- [3]- Young HH, Mckay RW.
Congenital valvular obstruction of the prostatic urethra.
Surg Gynecol Obstet 1929; 48: 509-35.
- [4]- VAN HEEL ACS.
A new method of transporting optical images without aberrations.
Nature 1954 ; 4392 : 39.
- [5]- Hopkins HH, Kapany NS.
A flexible fibroscope, using static scanning.
Nature 1954 ; 4392 : 39-41.
- [6]- BUSH IM, GOLDBERG E, JAVADPOUR N, CHAKROBORTTY H, MORELLI F.
Ureteroscopy and renoscopy: a preliminary report.
Chic Med Sch Q 1970 ; 30 : 46-9.
- 7- TAKAGI T, GO T, TAKAYASU H, ASO Y, HIOKI R.
Small-caliber fibroscope for visualization of the urinary tract, biliary tract, and spinal canal.
Surgery 1968 ; 64 : 1033-8
- 8- LYON E, BANNO J, SCHOEMBERG H
Transurethral ureteroscopy in man using juvenile cystoscopy equipment
J Urol. 1979;22:152-153
- 9- GOODMAN H
Genetic factors in calcium oxalate stone disease.
J Urol. 1995;153:301-307
- 10- PEREZ-CASTRO E.E, MARTINEZ-PINERO J.A.
Transurethral ureteroscopy : A current urological procedure.
Arch. Esp. Urol.1980, 33, 445-447.

- [11] Laboratoire d'anatomie, microchirurgie, et de chirurgie expérimentale de la faculté de médecine et de pharmacie de Fes.
- [12] V Delmas, G Benoit. Anatomie du rein et de l'uretère.
EMC – Néphrologie 1989:1-0 [Article 18-001-C-10]
- [13] N. Henry, P.Sèbe. Anatomie des reins et de la voie excrétrice supérieure. EMC (Elsevier Masson SAS), Néphrologie, 18-001-C-10, 2008 : 1-10.
- [14] A. BOUCHET, J. J.CUILLERET. Anatomie topographique descriptive et fonctionnelle :Tome 4 .2e édition .Paris :Simep 1991, 2423.p.
- [15] Vincent D, Brémond-Gignac D, Douard R, Dupont S, Latrémouille C, Sèbe P, et al.
Dictionnaire d'anatomie.
Paris: Elsevier-Masson; 2006.
- [16] A. BOUCHET, J.CUILLERET. Anatomie topographique descriptive et fonctionnelle. Tome IV, p : 2152-2156, Edition Masson 2001
- [17] Henry N., Sèbe P.
Anatomie des reins et de la voie excrétrice supérieure.
EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Néphrologie, 18-001-C-10, 2008.
- [18] JM Brulé, JJ Wenger. Exploration des veines rénales et de la veine cave inférieure. EMC – RADIOLOGIE ET IMAGERIE MÉDICALE : Génito-urinaire – Gynéco-obstétricale – Mammaire 1991 :1-0 [Article 34-061-A-10].
- [19] Philippe Chaffanjon. – Anatomie du pelvis.
Chap 9 : Uretère .UE MSfO.2010/2011
- [20] Henri Rouvière et André Delmas.
Anatomie Humaine descriptive, topographique et fonctionnelle, Tome 2, Masson 2002.
- [21] – LE NORMAND L, BUZELIN, BOUCHOT O, RIGAUD J, KARAM G
Voie excrétrice supérieur : Physiologie, physiopathologie des obstruction
Annales d'urologies 39 (2005) 30_48
- [22] – LE NORMAND L, BUZELIN, BOUCHOT O, RIGAUD J, KARAM G
Voie excrétrice supérieur : Physiologie, physiopathologie des obstruction
Annales d'urologies 39 (2005) 30_48
- [23] Daudon M, Traxer O, Lechevallier E, Saussine C. Épidémiologie des lithiases urinaires. Prog Urol 2008 ; 18:802—14.

- [24] Laziri F, Rhazifilali F, Amchhoud I. Retrospective study of urolithiasis in the Hassan II hospital at the province of Settat (Morocco). *Afr J Urol* 2009; 2:1110—5704.
- [25] Khan SR, Hackett RL. Role of organic matrix in urinary stone formation: an ultrastructural study of crystal matrix interface of calcium oxalate monohydrate stones. *J Urol* 1993;150: 239–45.
- [26] Ryall RL, Chauvet MC, Grover PK. Intracrystalline proteins and urolithiasis: a comparison of the protein content and ultrastructure of urinary calcium oxalate monohydrate and dihydrate crystals. *BJU Int* 2005;96:654–63.
- [27] Werness PG, Bergert JH, Smith LH. Crystalluria. *J Crystal Growth* 1981;53:166—81.
- [28] Daudon M, Traxer O, Lechevallier E, Saussine C, La lithogénèse, *Prog Urol* 2008;18:815–827.
- [29] Hannache B. La lithiase urinaire : épidémiologie, rôles des éléments traces et des plantes médicinales. Thèse physique. Paris. 2014. 101p.
- [30] El Habbani R, et al. Étude épidémiologique sur les calculs urinaires dans la région de Fès et sur le risque de récurrence. *Prog Urol* (2016).
- [31] O. Traxera, E. Lechevallier, C. Saussine .Bilan métabolique d'un patient lithiasique. Le rôle de l'urologue. *Progrès en urologie* 2008; 18:849–56
- [32] D.S. Qaader,¹ S.Y. Yousif¹ and L.K. Mahdi² Prevalence and etiology of urinary stones in hospitalized patients in Baghdad 2004.
- [33] Mr DEMBELE Zana Epidémiologie et traitement des lithiases urinaires dans le service d'urologie de l'hôpital du POINT-G Mali 2005.
- [34] JOUAL A., RAIS H., RABIL R., EL MRIN M. et BENJELLOUN S. Epidémiologie de la lithiase urinaire. *Ann Urol.*, 1997 ; 31 : 80–3.
- [35] Sangare Y. Calcul urétéral: Aspects cliniques, éléments de diagnostic et de thérapeutique au service d'urologie de l'HOPITAL GABRIEL TOURE. Thèse de Méd. Bamako FMPOS. 2007.
- [36] Dembele Z. Epidémiologie et traitement des lithiases urinaires dans le service d'urologie de l'hôpital national du Point « G ». Thèse Méd. ; Bamako 2005.
- [37] Ghazal M. Prise en charge de la lithiase urinaire au service d'Urologie du CHU HASSAN II Fès (A propos de 342 cas). Thèse Méd. 2016.

- [38] Hiroki Fukuhara, Osamu Ichiyanagi, Hiroshi Kakizaki, Sei Naito, and Norihiko Tsuchiya. Clinical relevance of seasonal changes in the prevalence of ureterolithiasis in the diagnosis of renal colic. 2016; 44(6): 529–537.
- [39] Enrique Perez Castro, Palle J.S. Osther, Viorel Jinga, Hassan Razvi, Konstantinos G. Stravodimos, Kandarp Parikh, Ali R. Kural, Jean J. de la Rosette. On behalf of the CROES Ureteroscopy Global Study Group. Differences in Ureteroscopic Stone Treatment and Outcomes for Distal, Mid-, Proximal, or Multiple Ureteral Locations: The Clinical Research Office of the Endourological Society Ureteroscopy Global Study. *European urology* 66 (2014) 102–109.
- [40] Zidane Djelloul, Abdelkader Djelloul, Abdelhamid Bedjaoui, Zohra Kaid-Omar, Abderrahmane Attar, Michel Daudon, Ahmed Addou. Lithiase urinaire dans l'Ouest algérien : étude de la composition de 1354 calculs urinaires en relation avec leur localisation anatomique, l'âge et le sexe des patients. *Progrès en Urologie* (2006), 16, 328–335.
- [41] Ouattara Z, Effoe A.D, Tembely Aly, Sanogo Z.Z, Yena S, Doumbia D, Cisse C.M.C, Ouattara K. Etude de 72 cas de lithiase du haut appareil urinaire au service d'urologie de l'hôpital du Point « G ». *Mali Médical* 2004. T XIX. N°1.
- [42] Niang L, et al. Ureteroscopie Retrograde: Expérience de l'Hôpital Général Grand Yoff de Dakar. *Afr J Urol* (2015).
- [43] Oussama A, Kzaiber F, Mernari B, Hilmi A, Semmoud A, Daudon M. Analysis of urinary calculi in adults from the Moroccan Medium Atlas by Fourier transform infrared spectrophotometry. *Prog Urol* 2000;10:404–10.
- [44] Laziri F, Rhazifilali F, Amchhoud I. Retrospective study of urolithiasis in the Hassan II hospital at the province of Settat (Morocco). *Afr J Urol* 2009; 2:1110—5704.
- (45). Glowacki LS, Beecroft ML, Cook RJ, Pahl D, Churchill DN .The natural history of asymptomatic urolithiasis. *J Urol* 1992 ; 147 : 319–21
- [46] Ndiaye FC. La lithiase urétérale. Thèse Méd. Dakar. 2003. N°53.
- [47] Traore YN. Etude des lithiases de l'appareil urinaire dans le service d'urologie du CHU du Point «G» : A propos de 100 cas. Thèse Méd. Bamako. 2012.
- [48] Dembele Z. Epidémiologie et traitement des lithiases urinaires dans le service d'urologie de l'hôpital national du Point « G ». Thèse Méd. ; Bamako 2005.
- [49] Doukansi A. Colique nephretique : étiologies et prise en charge au service d'urologie du CHU de Point « G ». Thèse Méd. Bamako. 2007.

50- DORE B ET DUSSOL B.

Lithiase calcique : aspects néphrologiques et urologiques.

Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Néphrologie Urologie, 18-104-A-40, 1998

51- BLAISE Y, VINCENT R, DELMAS V, BOCCON-GIBOD L. L'urétéroscopie a-t-elle toujours u ne place dans le traitement des calculs de l'uretère ?

Progrès en Urologie 2000 ; 10 :537-541

52- CHOYKE PL, MERANZES S, PAHIRA J, JAFFE M, GRANT E, ZEMAN R Imaging of urinary tract disease. Med Clin North Am 1984 ; 68 : 1565-1591

53- KOLBECK SC, WATSON LR, JENKINS AD Sonographic detection of ureteral calculi in patients with normal excretory urography. J Urol 1992 ; 148 : 1084-1085

[54] LECHEVALLIER E, SAUSSINE C, TRAXER O. Imagerie et calcul de la voie excrétrice urinaire supérieure. Progrès en urologie ; 18 :863-867.

55- EL KHADER K, KOUTANI A, EL YAZIDI A, IBN ATTAYA A, HACHIMI M, LAKHRISSA A.

Rigid ureteroscopy : 88 cases Ann Urol. 1998; 32:33-37

56- LAMOTTE F, IZADIFAR V, FONTAINE E, BARTHELEMY Y, BEURTON D.

Urol. 2000;10 (1):24-8

57- KASMAOUI EH, GHADOUANE M, JIRA H, ALAMI M, OUHBI Y, ABBAR M

Le traitement des calculs de l'uretère par urétéroscopie rigide : À propos de 67 cas Ann Urol 2001 ; 35 : 207-9

58- HJIRA N

Traitement de la lithiase urétérale par urétéroscopie (À propos de 40 cas).

Thèse Med Rabat 1999 ; N°273

[59] Lotan Y, Cadeddu JA, Pearle MS.

International comparison of cost effectiveness of medical management strategies for nephrolithiasis. Urol Res 2005;33:223-30.

[60] Shokeir AA. Renal colic: pathophysiology, diagnosis and treatment.

Eur Urol 2001;39:241-9.

[61] Shokeir AA. Renal colic: new concepts related to pathophysiology, diagnosis and treatment. Curr Opin Urol 2002;2:263-9.

[62] Hubner WA, Irby P, Stoller ML. Natural history and current concepts for the treatment of small ureteral calculi. Eur Urol 1993;24:172-6.

[63] Miller OF, Kane CJ. Time to stone passage for observed ureteral calculi: a guide for patient education. J Urol 1999;162:688-91.

- [64] Cummings JM, Boullier JA, Izenberg SD, Kitchens DM, Kothandapani RV. Prediction of spontaneous ureteral passage by an artificial network. *J Urol* 2000;164:326—8.
- [65] Porpiglia F, Ghignone G, Fiori C, Fontana D, Scarpa RM. Nifedipine versus tamsulosine for the management of lower ureteral stones. *J Urol* 2004;172:568—71.
- [66] Yilmaz E, Batislam E, Basar MM, Tuglu D, Ferhat M, Besar H. The comparison and efficacy of 3 different alpha-1-adrenergic blockers for distal ureteric stones. *J Urol* 2005;173:2010—2.
- [67] 8e conférence de consensus de la Société francophone d'urgences médicales. Prise en charge des coliques néphrétiques de l'adulte dans les services d'accueil et d'urgences. 23 avril 1999, Marseille. *Presse Med* 2000;29:1007—11.
- [68] HOGGY, Muzzonigro G. Medical expulsive therapy for distal ureterolithiasis: randomized prospective study on role of corticosteroids used in combination with tamsulosine—simplified treatment regimen and health-related quality of life. *Urology* 2005;66:712—5.
- [69]. Harmon W.J., Sershon P.D., Blute M.L., et al. Ureteroscopy : current practice and long term complications. *J. Urol.* 1997;157: 28–32.
- [70]. Gauthier J.R., Amiel J. Meria P., Lechevallier E. Uretérocopie et calcul. *Prog. Urol.* 2006; 9: 52–62.
- [71]– TRAXER O. Trucs et astuces en urétérocopie souple. Edition Boston scientifique 2006
- [72]– TRAXER O. Traitements chirurgicaux de la lithiase urinaire. *Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier), Néphrologie Urologie,* 2005 ; 18–106 A–10
- [73]– GUILLONNEAU B, VEILLON B, VALLANCIEN G. Chirurgie des calculs de l'uretère (chirurgie endoscopique et chirurgie ouverte) *Techniques chirurgicales–Urologie* ,41–147 : 1997 ;1–7

- [74]– TAWFIEK ER, BAGLEY DH
Management of upper urinary tract calcul with ureteroscopic techniques.
Urology 1999 ; 53 : 25–31
- [75]. Netto N.R., de Almeida Claro J., Esteves S.C., Andrade E.F.M. Ureteroscopic stone removal in the distal ureter. Why change ? J. Urol. 1997; 157:2081–2083.
- [76]. Michael L.Eisenberg., Keith.L.Lee., Marshall L.Stoller. Endoscopic management of retained renal foreign bodies. Urology . June 2009;73(6): 1189–1194.
- [77]. Gomha M.A, Eraky I, Ghoneim M.A. Emergency ureteroscopy in management of calcular obstructive anuria. African Journal of Urology 1997; 2: 81–85.
- [78]. Saussine C, Lechevallier E, Traxer O. Calculs et voie urinaire modifiée chirurgicalement. Prog. Urol. 2008; 18:1021–1023.
- [79]. Yao B, Ravery V, Delmas V, Boccon–Gibod. L'uretéroscopie a–t–elle toujours une place dans le traitement des calculs de l'uretère ? Prog. Urol., 2000, 10,537–541.
- [80]. Segura JW, Preminger GM, Assimos DG, Dretler SP, Kahn RI, Macluso JN. Ureteral stones clinical guidelines panel summary report on the management of ureteral calculi. J Urol 1997;158:1915–21.
- [81]. Stefanos Papadoukakis, Jens–Uwe Stolzenburg, Michael C. Truss. Treatment Strategies of Ureteral Stones. eau–ebu update series 4 (2006) 184–190.
- [82]– NETTO N, JOAQUIM J, CLARO F, LEMOS G, CORTADO P.
Treatment options for ureteral calculi: Endo urology or extra corporeal shock wave lithotripsy.
J Urol. 1991:146:5–7
- [83]– AYED M, SFAXI M.
Traitement des lithiases réno– urétérales par lithotripsie extracorporelle: A propos de 903 cas.
Thèse de doctorat en médecine, Tunis. 1998
- [84]– VOGES GE, WILLBERT DM, STOCKLE M, HOHEN FELLNER R.
Local shockwave lithotripsy of distal ureteral calculi. Eur Urol. 1998;14:261
- [85]– CASS AS.
Extracorporeal shock wave lithotripsy for ureteral calculi
J Urol. 1992; 147:1495–1498.

- [86]– EL BAHNASY AM, SHALHAV AL, HOENIG DM.
Lower calical stone clearance after shock wave lithotripsy or ureteroscopy: the impact of lower pole radiographic anatomy. *J Urol*. 1988;159:676–682
- [87] Blangy S, Folinis D, Sibert A, Delmas V, Moulonguet A, Benaceraf R.
Complications du traitement de la lithiase rénale par lithotripsie extracorporelle. 1987;68: 619–24.
- [88] Madbouly K, Sheir KZ, Elsobky E, Eraky I, Kenawy M.
Risk factors for the formation of a steinstrasse after extracorporeal lithotripsy: a statistical model. 2002;167: 1239–42.
- [89] Gangal HT, Gangal PH, Gangal MH. An attempt at a percutaneous retroperitoneoscopic approach to ureterolithotomy. *Surg Endosc* 1993;7:455–8.
- [90] Gaur DD, Trivedi S, Prabhudesai MR, Madhusudhana HR, Gopichand M.
Laparoscopic ureterolithotomy: technical considerations and long-term follow-up. *BJU Int* 2002;89:339–43.
- [91] Flasko T, Holman E, Kovacs G, Tallai B, Toth C, Salah MA. Laparoscopic ureterolithotomy: the method of choice in selected cases. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2005;15:149–52.
- [92] Sinha R., Sharm N. Retroperitoneal laparoscopic management of urolithiasis. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 1997;7:95.
- [93] Keeley FX, Gialas I, Pillai M et al: Laparoscopic ureterolithotomy: the Edinburgh experience. *BJU Int*. 1999;84(7):765.
- [94] Harewood LM, Webb DR, Pope AJ: Laparoscopic ureterolithotomy: the results
- [95] Vallee V., Emeriau D., Faramarzi-Roques D., Ballanger P. La laparoscopie dans la prise en charge des lithiases de la voie excrétrice supérieure. À propos de 18 cas. *Prog Urol* 2005;15:226–230.
- [96] Skrepetis K., Doumas K., Siagakas I., Lykourinas M. Laparoscopic versus “open” ureterolithotomy. A comparative study. *Eur Urol* 2001;40:32–36.
- [97] Nouria y, Kallel Y, Binous MY, Dahmoul H, Horchani A. Laparoscopic retroperitoneal ureterolithotomy: Initial experience and review of literature. *J Endo Urol* 2004; 18:557–61.
- [98] Gaur D.D., Trivedi S., Brabhudesai M.R., Madhusydhana H.R., Hopichand M. Laparoscopic ureterolithotomy: technical considerations and long-term Follow -up. *BJU Int* 2002;89:339–343.

- [99] Goel A., Hemal A.K. Upper and mid ureteric stones. A prospective unrandomised comparison of retroperitoneoscopic and open ureterolithotomy. *BJU Int* 2001;88:679–682.
- [100] Roberts W.W., Cadeddu J.A., Micali S., Kavoussi L.R., Moore R.G. Ureteral stricture formation after removal of impacted calculi. *J Urol* 1998;159:723–726
- [101]– CHAUSSY C., SCHMIEDT E., JOCHAM D., BRENDEL W., FORSSMANN B., WALTHER V.
First clinical experience with extracorporeally induced destruction of kidney stones by shockwaves. *J. Urol.*, 1982, 127, 417–420.
- [102]– DORE B, ROMAIN JP, INGRAND P, AUBERT J.
Etude expérimentale de la fragmentation des calculs urinaires par onde de choc laser pulsé en fonction de leur nature chimique.
*Prog Urol.*1995 ;5 :663–670
- [103]– NETTO NR., ALMEIDA CLARO JRJ, ESTEVES SC Et al.
Ureteroscopic stone removal in the distal ureter :why change ?
J Urol 1997;157:2081–2083
- [104]– ERTURK E., HERRMAN E., COCKETT A.T.K.
Extracorporeal shock wave lithotripsy for distal ureteral stones.
J. Urol., 1993, 149,1425–1426.
- [105]– GRASSO M, BAGLEY D.
A7,2/8,2F actively deflectable flexible ureteroscopes: A new device for both diagnostic and therapeutic upper urinary tract endoscopy.
Urology 1994;43(4): 435–441