



ⵜⴰⵎⴰⵏⵜ ⴰⵎⴰⵔⵉⵜ ⵏ ⵓⵎⴰⵏ ⵏ ⵓⵎⴰⵏ ⵏ ⵓⵎⴰⵏ
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah

Année 2020

Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
ⵜⴰⵎⴰⵏⵜ ⴰⵎⴰⵔⵉⵜ ⵏ ⵓⵎⴰⵏ ⵏ ⵓⵎⴰⵏ ⵏ ⵓⵎⴰⵏ
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Thèse N° 168/20

TRAITEMENTS UROLOGIQUES DE LA LITHIASE URÉTÉRALE : INDICATIONS ET RÉSULTATS (à propos de 92 cas)

THESE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 17/11/2020

PAR

Mlle. SARA AKAMAKH

Née le 30 Septembre 1994 à Taounate

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Lithiase urétérale- Colique néphrétique -Urétéroscopie - Laparoscopie
Chirurgie à ciel ouvert

JURY

M. FARIH MOULAY HASSAN..... PRÉSIDENT ET RAPPORTEUR
Professeur d'Urologie

M. EL AMMARI JALAL EDDINE.....
Professeur d'Urologie

M. TAZI MOHAMMED FADL.....
Professeur d'Urologie

M. MELLAS SOUFIANE.....
Professeur d'Anatomie

} JUGES

ABREVIATIONS :

AUSP	: Arbre urinaire sans préparation
BU	: Bandelette urinaire
CLAFU	: Le Comité de Lithiase de l'Association Française d'Urologie
CN	: Colique néphrétique
EAU	: European Association of Urology
ECBU	: Examen cyto bactériologique des urines
LEC	: Lithotritie extra-corporelle
LESS	: Chirurgie laparoscopique à site unique
TDM	: Tomodensitométrie
UHN	: Urétérohydronéphrose
ULL	: Urétérolithotomie laparoscopique
UIV	: Urographie intra-veineuse
URS	: Urétéroscopie
VCI	: Veine cave inférieure
VES	: Voie excrétrice supérieure
VESI	: Voie excrétrice supérieure intrarénale

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 1: Principales anomalies anatomiques associées aux lithiases .	38
Tableau 2 : Les résultats des différents examens radiologiques	52
Tableau 3 : Répartition des patients selon le type d'extraction des calculs.	57
Tableau 4:Fréquence de la lithiase urinaire dans les différentes séries.	66
Tableau 5: Moyenne d'âge de la lithiase de l'uretère comparé aux autres études.	67
Tableau 6 : Sexe ratio de la lithiase de l'uretère comparé aux autres études nationales et internationales.	68
Tableau 7 : La fréquence de la douleur selon les différentes séries.	68
Tableau 8: La fréquence de l'hématurie selon les différentes séries.	69
Tableau 9: La fréquence des troubles mictionnels selon les différentes séries.	70
Tableau 10 : La fréquence des signes physiques selon les différentes séries.	70
Tableau 11: Sensibilité de l'AUSP chez nos patients en comparaison avec les différentes séries.	71
Tableau 12: Sensibilité de l'échographie rénale chez nos patients en comparaison avec les différentes séries.	72
Tableau 13: Sensibilité de l'Uroscanner chez nos patients en comparaison avec les différentes séries.	73
Tableau 14: Le pourcentage des patients ayant bénéficié de l'UIV selon les différentes séries.	74
Tableau 15: La fréquence de retentissement sur le haut appareil urinaire selon les différentes études.	74
Tableau 16 : Les pourcentages des patients présentant une altération de la fonction rénale en comparaison avec notre série.	75
Tableau 17: Pourcentage de l'infection urinaire chez nos patients en comparaison avec les différentes séries.	76

Tableau 18: Le siège préférentiel des calculs dans les différentes études.-----	77
Tableau 19: La latéralisation préférentielle des calculs selon les différentes études. -----	78
Tableau 20: La taille moyenne des calculs selon les différentes séries. -----	78
Tableau 21: La fréquence des calculs radio-opaques selon les différentes séries. -	79
Tableau 22: Répartition des patients selon le type de traitement dans les différentes séries. -----	81
Tableau 23: Recommandations pour le traitement des calculs de l'uretère.[63] ---	82
Tableau 24 : Répartition des patients selon le type d'anesthésie dans les différentes séries. -----	85
Tableau 25: Le pourcentage du drainage urétéral des calculs traités par URS dans les différentes séries. -----	87
Tableau 26: Succès global de l'URS selon les différents auteurs. -----	88
Tableau 27: Succès en fonction du siège selon les auteurs. -----	89
Tableau 28:La durée moyenne du traitement des calculs de l'uretère par URS selon les séries. -----	89
Tableau 29: Durée moyenne d'hospitalisation des patients traités par urétéroscopie. -----	90
Tableau 30: La fréquence des complications liées à l'urétéroscopie rapportée dans les différentes études. -----	94
Tableau 31: Le taux de succès de l'urétérolithotomie laparoscopique dans les différentes séries. -----	97
Tableau 32: La durée d'intervention et d'hospitalisation des patients traités par urétérolithotomie laparoscopique dans les différentes séries. -----	97
Tableau 33: Complications per- et postopératoires des urétérolithotomies cœlioscopiques. -----	99

LISTE DES FIGURES:

Figure 1 : Vue antérieure montrant la configuration externe du rein	13
Figure 2: Reins et uretères in situ (après exérèse des viscères digestifs).....	14
Figure3: Variations morphologiques de la VESI sur des clichés d'urographie intraveineuse de face.....	16
Figure 4 : Vue endoscopique (URS) d'une papille composée et d'un calice mineur ..	17
Figure 5: Coupe sagittale montrant la vascularisation du rein	19
Figure 6 : Morphologie externe des uretères sur une vue sagittale latérale (A) et sur une vue de face (B)	21
Figure 7: Coupe transversale de l'uretère.....	22
Figure 8: Vascularisation artérielle de l'uretère.	24
Figure 9: Rapports pelviens de l'uretère chez l'homme (vue latérale gauche) :Trajet sous-péritonéal de l'uretère du côté gauche.....	27
Figure10 : Rapports pelviens de l'uretère chez la femme (vue supérieure) : Le péritoine pelvien et le ligament large droit ont été ôtés du côté droit. ...	28
Figure 11: Les étapes de la lithogénèse	33
Figure12: Principaux mécanismes physiopathologiques impliqués dans la cristallisation et la formation des calculs.....	34
Figure 13: Répartition des patients selon les tranches d'âge.	43
Figure 14 : Répartition des patients selon le sexe.	44
Figure 15 : Répartition des patients en fonction des signes révélateurs.	45
Figure 16 : Arbre urinaire sans préparation montrant un calcul radio-opaque de l'uretère pelvien gauche avec une sonde double J gauche.....	46
Figure 17: Cliché d'AUSP montrant un calcul de l'uretère lombaire droit avec une sonde double J bilatérale.	47

Figure 18 : Arbre urinaire sans préparation montrant un calcul radio-opaque de l'uretère proximal droit	48
Figure 19: Échographie pelvienne ; coupe axiale montrant un Calcul bloqué en amont du méat urétéral gauche.	49
Figure 20: Échographie rénale : dilatation des cavités pyélo-calicielles droites lors d'une CN.	49
Figure 21 : TDM hélicoïdale sans injection de produit de contraste en reconstruction coronale montrant un dilatation UPC en amont d'une lithiase de l'uretère lombaire de densité calcique.	50
Figure 22 : Coupe scannographique axiale en contraste spontané montrant un calcul de l'uretère pelvien droit.	51
Figure 23 : TDM hélicoïdale sans injection de produit de contraste montrant un calcul urétéral pelvien droit.	51
Figure 24 : Répartition des patients selon le siège du calcul.....	53
Figure 25 : Répartition des calculs selon la latéralité.....	54
Figure 26 : Répartition des patients selon la nature du calcul.....	54
Figure 27 : Répartition des patients selon le moyen thérapeutique.....	55
Figure 28 : Répartition des patients selon le type d'anesthésie.....	56
Figure 29 : Résultat global de l'Uréteroscopie.....	58
Figure 30: Résultats de l'urétéroscopie selon le siège des calculs.....	58
Figure 31 : Le taux de succès des différents types de traitement chirurgical.....	62
Figure 32 : Le temps opératoire en min des différents types de traitement chirurgical.....	62
Figure 33 : Séjour hospitalier moyen en jours selon le type de traitement.	63
Figure 34 : Nombre des complications à court terme selon le type de traitement. ..	63
Figure 35 : Nombre des complications à long terme selon le type de traitement.....	64
Figure 36: Synthèse des recommandations de l'EAU (Guidelines de l'EAU 2020).....	82

PLAN

INTRODUCTION	10
RAPPELS	12
I. Rappel anatomique.....	13
A. Voie excrétrice supérieure intrarénale : calices et bassinet.....	13
1) Morphologie externe.....	13
2) Morphologie interne	18
3) Vascularisation et innervation	18
4) Rappports.....	19
B. Voie excrétrice supérieure extrarénale : Uretères	20
1) Morphologie externe	20
2) Morphologie interne.....	21
3) Vascularisation et innervation.....	22
4) Rappports :	25
a. Uretère lombaire.....	25
b. Uretère iliaque	25
c. Uretère pelvien	26
d. Uretères intra vésicaux.....	28
II. Rappel physiologique	29
A. Fonctionnement de la VES	29
1. Les conditions basales	29
2. Adaptations aux variations physiologiques.....	30
B. Propriétés Viscoélastiques et Contractiles de la VES	30
C. Hydrodynamique du transport de l'urine dans la VES	31
III. La lithogénèse	33
1. Étapes de la lithogénèse	33
2. Promoteurs de la lithogénèse	36
3. Facteurs anatomiques favorisant la formation des calculs	37

MATERIELS ET METHODES	39
1) Type d'étude	40
2) Critères d'inclusion.....	40
3) Critères d'exclusion.....	40
4) Analyse statistique	40
5) Méthodes	41
RESULTAS	42
I. Profils clinique et paracliniques des patients	43
A. Aspects épidémiologiques.....	43
B. Données cliniques.....	44
C. Donnés paracliniques.....	46
D. Caractéristiques des lithiases	53
II. Modalités thérapeutiques.....	55
A. Urétéroscopie	56
B. Urétérolithotomie cœlioscopique.....	60
C. Chirurgie ciel ouvert.....	61
D. Comparaison des résultats obtenus.....	62
DISCUSSION	65
I. Profils clinique et paracliniques des patients	66
A. Aspects épidémiologiques.....	66
B. Données cliniques.....	68
C. Donnés paracliniques.....	71
D. Caractéristiques des lithiases	76
II. Modalités thérapeutiques.....	80
A. Généralités	80
B. Recommandations du Comité Lithiase de l'Association Française d'Urologie (CLAFU) et de l'Association Européenne d'Urologie (EAU)	81

C. Urétéroscopie	83
D. Urétérolithotomie cœlioscopique.....	94
E. Chirurgie ciel ouvert	100
F. Urétéroscopie versus cœlioscopie versus chirurgie ouverte	102
CONCLUSION	104
RESUMES.....	106
BIBLIOGRAPHIE.....	110

INTRODUCTION

La lithiase urinaire correspond à la formation de calculs dans le rein ou dans les voies excrétrices urinaires.

C'est une pathologie fréquente, récidivante et évolutive à bas bruit, le plus souvent sur de longues années. Bien que bénigne la plupart des cas, elle peut avoir des conséquences néfastes tant sur le plan fonctionnel que vital.[1]

La lithiase urinaire concerne environ 2-3% de la population générale. Au Maroc, rares sont les données sur la lithiase urinaire. Le profil épidémiologique se rapproche de celui des pays industriels (prédominance masculine, généralement composée d'oxalate de calcium monohydrate). La localisation urétérale représente 7.1 à 10.8% de toutes les lithiases urinaires, avec un taux de récurrence de 25.8 %.[2]

Le traitement chirurgical des calculs urinaires s'est considérablement modifié ces 20 dernières années. Les progrès technologiques ont mis au jour un nouvel arsenal thérapeutique, dominé par la LEC et l'endo-urologie, qui sont entrain de remplacer la chirurgie à ciel ouvert.

Malgré cette tendance, l'urétérolithotomie a également connu plusieurs progrès comme l'apparition de la chirurgie laparoscopique et laparo-endoscopique à site unique (LESS).[3]

Aujourd'hui, l'apparition et la maîtrise de la coelioscopie en pratique urologique en reproduisant exactement les gestes de base de la chirurgie ouverte, permet à la laparoscopie de s'imposer comme une alternative thérapeutique séduisante efficace et minimaliste.

Notre travail consiste en une étude rétrospective portant sur 92 dossiers de patients présentant des calculs urétéraux colligés dans le service d'urologie du HASSAN II de Fès sur une période étalée de 3 ans allant de Janvier 2016 à Décembre 2018.

Notre but est de comparer le rapport efficacité /morbidity de chaque technique chirurgicale et déterminer ainsi leurs places dans la prise en charge de la lithiase urétérale.

RAPPELS

I. Rappel anatomique :

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

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, calices et pelvis rénal, et VES extrarénale, l'uretère [4].

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

1) Morphologie externe :

La VESI est située à l'intérieur du sinus rénal. Elle est constituée du pelvis rénal (ou bassinets) 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 [5].

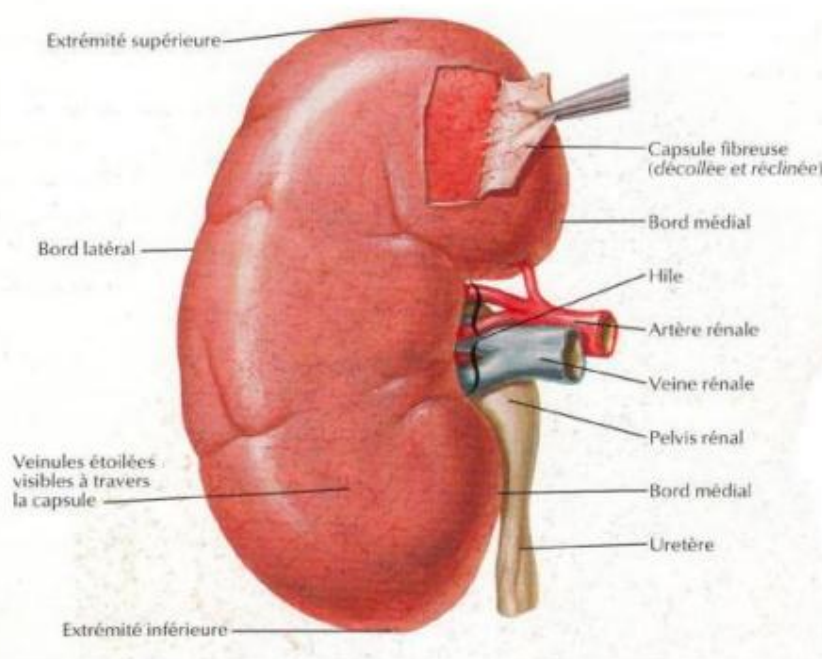


Figure 1 : Vue antérieure montrant la configuration externe du rein .

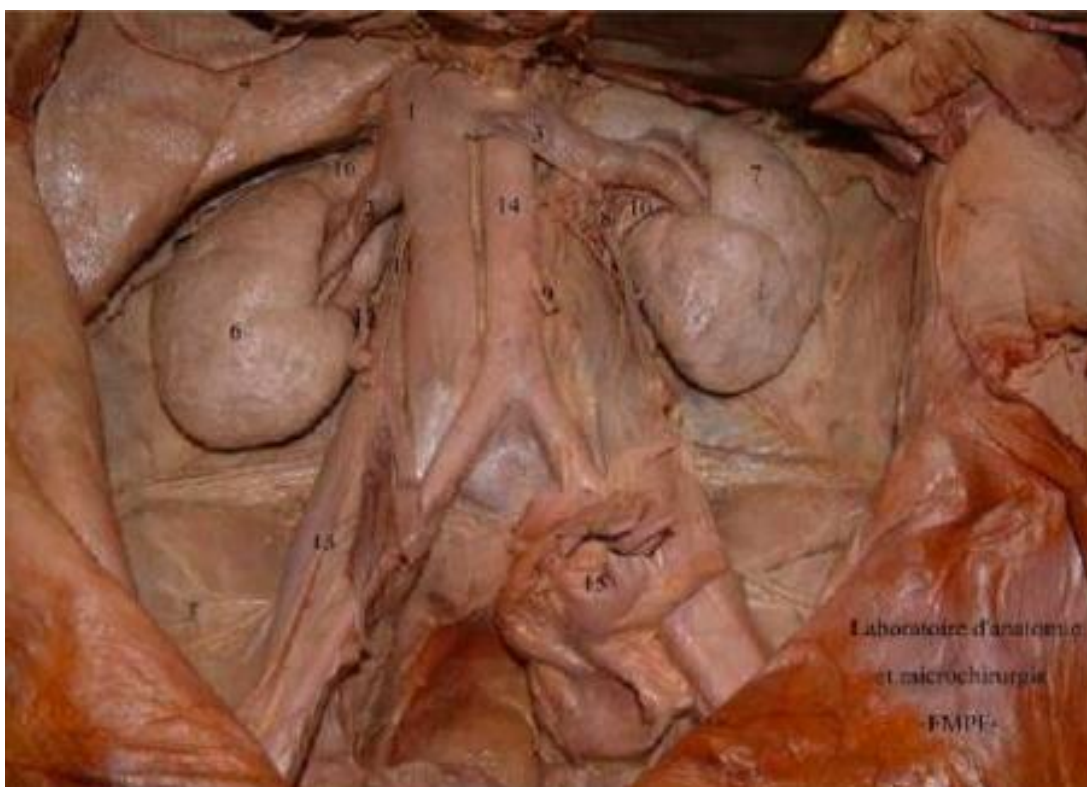


Figure 2: Reins et uretères in situ (après exérèse des viscères digestifs)[6].

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 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. |

a) Pelvis rénal :

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 ;
- Une base qui reçoit les calices majeurs dans le sinus rénal.

Sa morphologie est variable et dépend du nombre de calices qu'il reçoit. Dans le cas le plus fréquent (65%), il reçoit deux calices majeurs ; On parle alors de pelvis rénal bifide. S'il reçoit trois calices majeurs, il est dit pyélique (32%). Rarement, il peut recevoir directement les calices mineurs et prendre une forme globuleuse (3%).

Au total, la capacité de la VES intra-rénale est faible, inférieure à 3 ml. Sa fonction excrétrice est permanente, en collectant les urines sécrétées par les reins, mais elle ne constitue pas un réservoir des urines. La fonction de réservoir est entièrement assurée par la vessie.

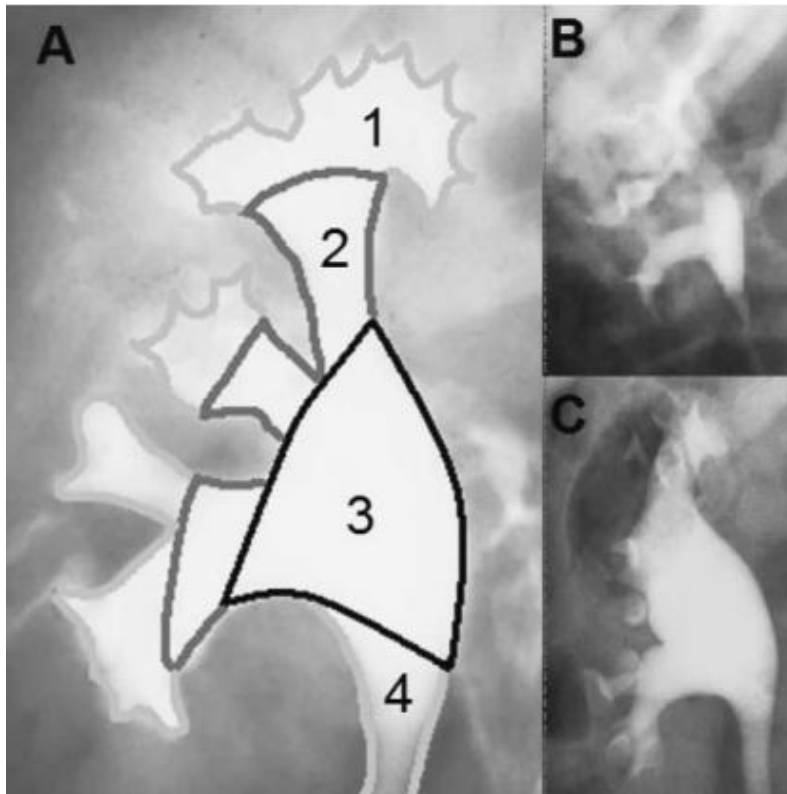


Figure 3: Variations morphologiques de la VESI sur des clichés d'urographie intraveineuse de face. [7]

A. Type pyélique:

1: calices mineurs;

2: calices majeurs;

3: pelvis rénal;

4: uretère.

B. Type bifide.

C. Type globuleux

b) Calices :

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

Les calices mineurs 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.

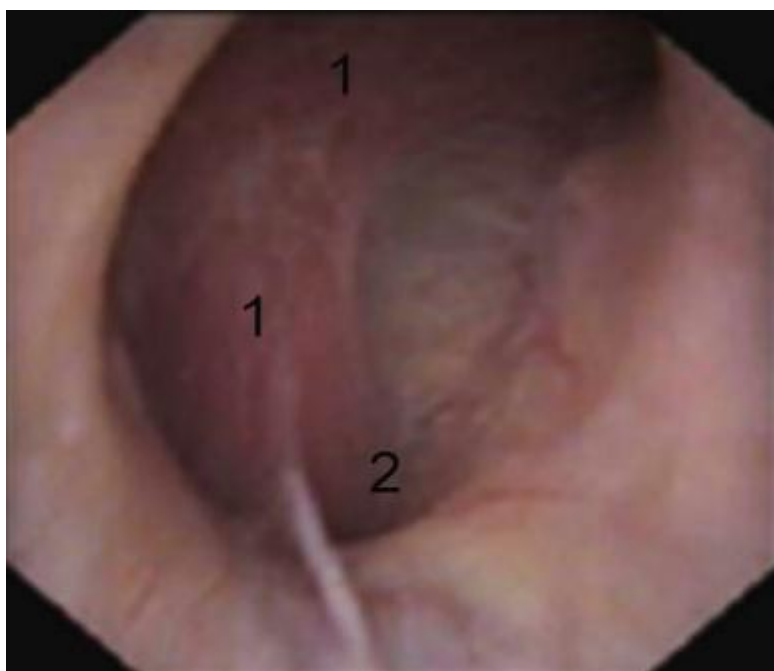


Figure 4 : Vue endoscopique (URS) d'une papille composée et d'un calice mineur.[7]

1 : papille composée (double) ;

2 : fornix

2) Morphologie interne :

La paroi de la VES intrarénale est constituée de trois tuniques : une muqueuse, une musculuse et un 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.

3) Vascularisation et innervation :

La VES intra-rénale reçoit, directement, sa vascularisation des branches du pédicule rénal. 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.

Par l'intermédiaire de la loge rénale, le bassinet extrasinusal repose sur le muscle grand psoas. À droite, il est recouvert par le deuxième duodénum, et à gauche par la queue du pancréas [4]

B. Voie excrétrice supérieure extrarénale : uretères

L'uretère est un long canal musculo-membraneux, cylindrique, étendu du bassinet à la vessie.

1) Morphologie externe[4] :

Les uretères s'étendent de la jonction pyélo-urétérale jusqu'au méat urétéral dans la vessie.

Chez l'adulte, ils mesurent de 25 à 30 cm de long. Les anglo-saxons divisent l'uretère en deux portions : proximale et distale. Tandis que dans la littérature francophone, on distingue à l'uretère trois portions : lombaire (de 10 à 12 cm), iliaque (de 3 à 4 cm), et pelvienne (de 10 à 12 cm). Les uretères se terminent dans la vessie par un trajet oblique sous-muqueux.

L'uretère mesure 3 à 6 mm de diamètre, sauf au niveau de certaines zones anatomiques où l'uretère présente un rétrécissement physiologique :

- À son origine, à la jonction pyélo-urétérale ;
- Dans la région iliaque, en regard du croisement avec les vaisseaux iliaques ;
- Dans sa portion intra-murale.

Sur tout leur trajet, ils sont animés d'un péristaltisme qui permet à l'urine de progresser vers la vessie.

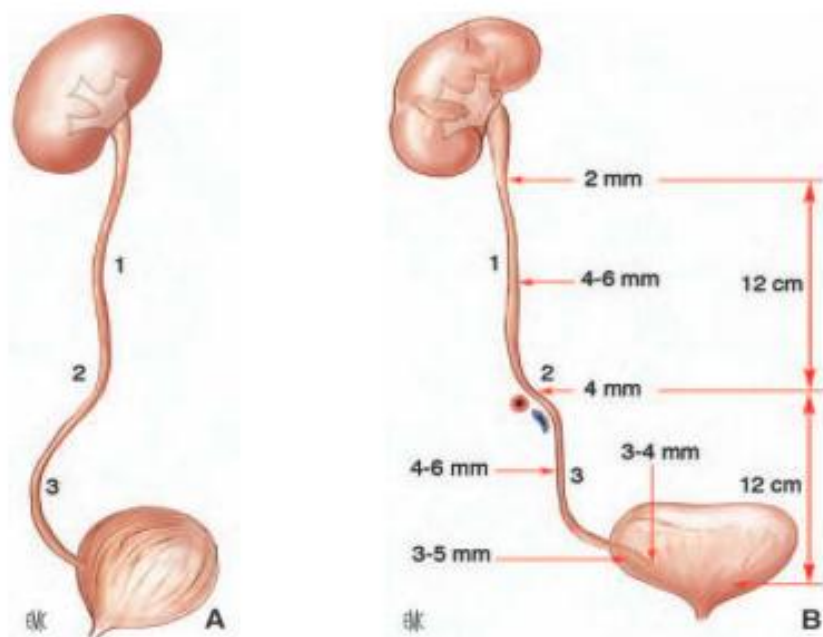


Figure 6 : Morphologie externe des uretères sur une vue sagittale latérale (A) et sur une vue de face (B)[4] :

1. Uretère lombaire ;
2. Uretère iliaque ;
3. Uretère pelvien.

2) Morphologie interne :

De dedans en dehors, les uretères sont constitués de trois tuniques :

- Une muqueuse, l'urothélium, qui est en continuité avec celle du pelvis rénal et de la vessie.
- Une musculieuse, 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. La face ventrale de ce fascia est accolée au péritoine pariétal postérieur. [4]

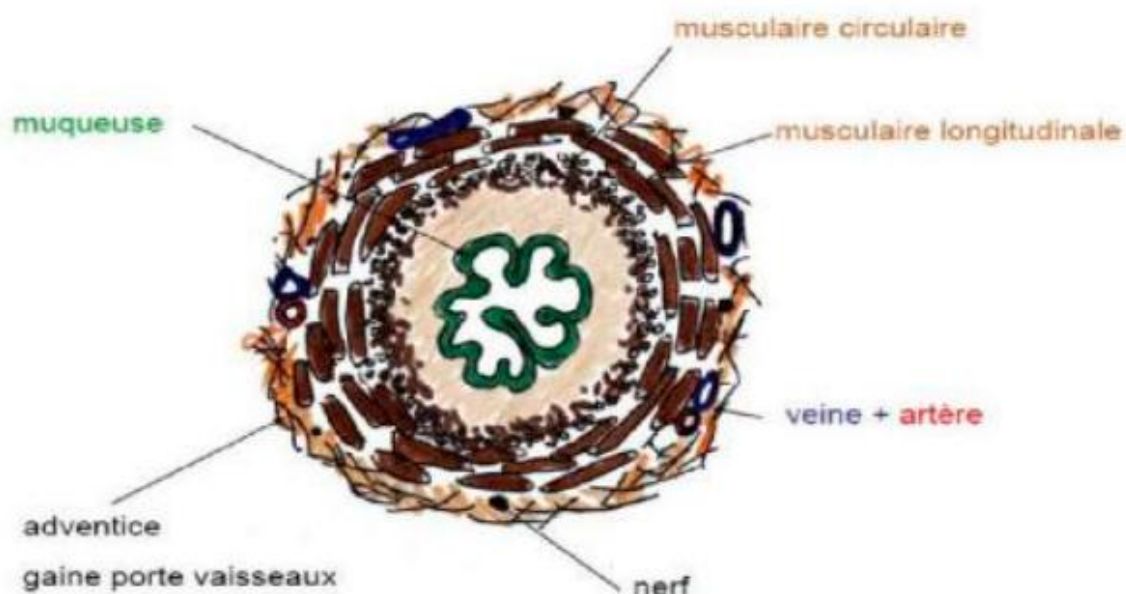


Figure 7: coupe transversale de l'uretère.[10]

3) Vascularisation et innervation[4] :

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 rameaux 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 intra-pariétales.

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.

Le drainage lymphatique est assuré par un réseau sous-muqueux et intramusculaire. Les collecteurs lymphatiques des uretères cheminent dans l'adventice, puis se drainent dans les nœuds lymphatiques voisins en suivant les axes vasculaires artériels. Les canaux lymphatiques de l'uretère droit se drainent dans les nœuds lymphatiques latérocaves et interaorticocaves.

Les canaux lymphatiques de l'uretère gauche se drainent dans les nœuds lymphatiques latéro-aortiques, à gauche, depuis l'origine de l'artère rénale jusqu'à la bifurcation.

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

L'innervation des uretères est riche et dépend du système nerveux autonome. Elle provient des plexus rénaux pour les portions lombaires, et des plexus hypogastriques pour les portions iliaque et pelvienne.

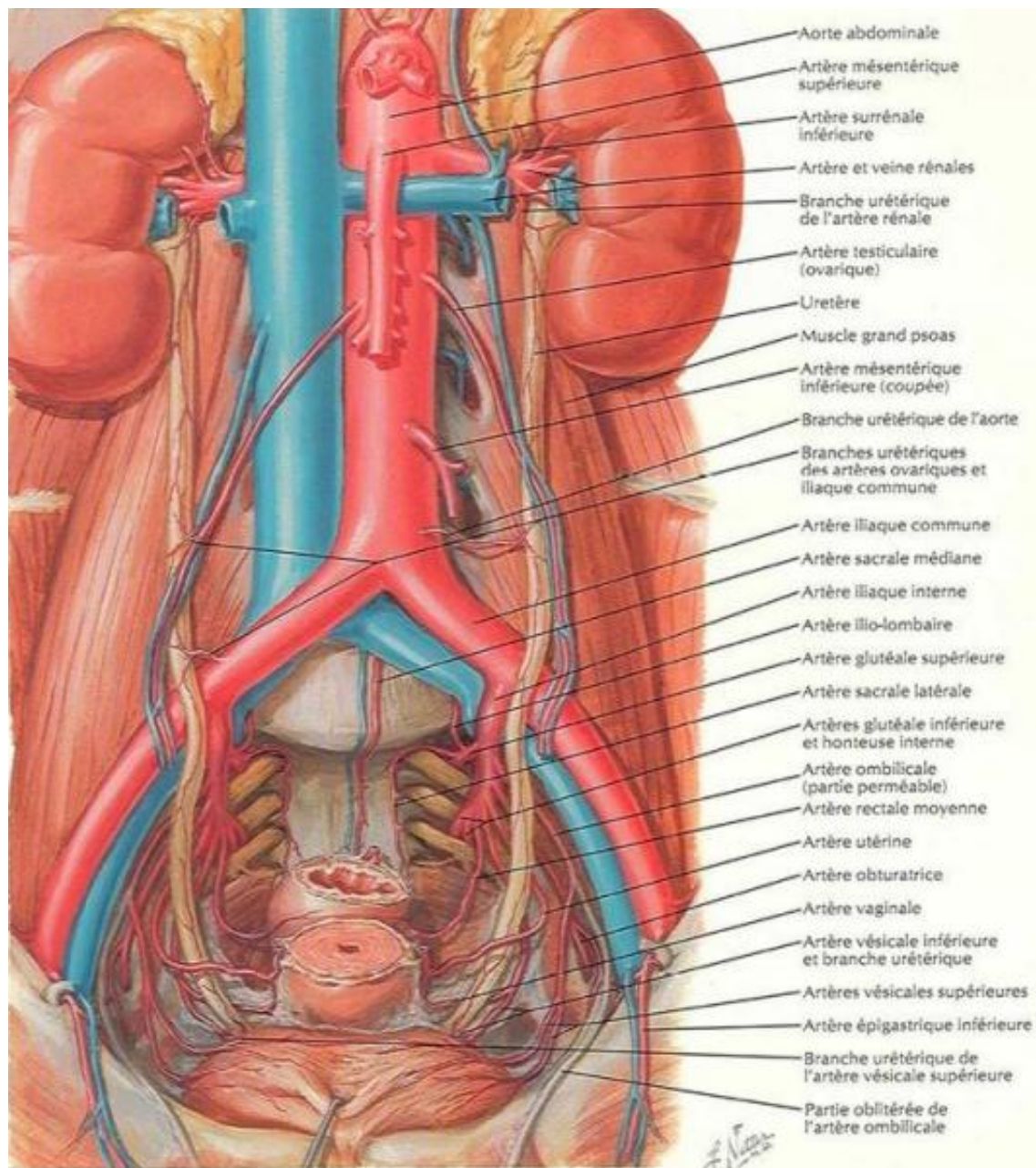


Figure 8: Vascularisation artérielle de l'uretère [11].

4) Rapports :

Les rapports des uretères diffèrent selon leur segment : lombaire, iliaque, pelvien ou intra-vésical.

a. Uretère lombaire :

- **En arrière** : au fascia iliaque et aux insertions internes du muscle psoas et à la pointe des 3e ou 5e apophyses costiformes des 3e à la 5e vertèbre lombaires. Le nerf génito-fémoral longe le psoas.
- **En dedans** : l'uretère droit répond à la veine cave inférieure et au sympathique lombaire et l'uretère gauche répond à l'aorte.
- **En avant** : par l'intermédiaire du péritoine pariétal postérieur.
 - A droite : l'uretère répond au 2ème duodénum et au genu inférior en haut, au méso côlon droit plus bas et au coeco-appendice au-dessus de la région iliaque. Les vaisseaux gonadiques croisent l'uretère en avant au milieu de L4.
 - A gauche : l'uretère répond au 4ème duodénum et au méso côlon gauche contenant les vaisseaux mésentériques inférieurs en particulier les vaisseaux de l'angle colique gauche.

b. Uretère iliaque :

À leur entrée dans le détroit supérieur, les uretères passent 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, ils répondent au bord médial des muscles grand psoas et aux vaisseaux génitaux qui leur restent parallèles.

En avant, l'uretère droit est croisé par l'extrémité inférieure du mésentère et par la terminaison de l'artère iléocolique. Du côté gauche, il est recouvert par la racine secondaire du mésosigmoïde, puis par le péritoine pariétal pelvien.

c. Uretère pelvien :

Dans le petit bassin il décrit une courbe concave en avant et en dedans. Il présente là encore 2 portions : pariétale et viscérale. Les rapports diffèrent suivant le sexe:

➤ **Chez l'homme :**

Dans son segment pariétal, il chemine sous le péritoine. Il se situe sur la face interne de l'artère iliaque, le plus souvent en avant d'elle à droite et en arrière d'elle à gauche. Il croise l'origine des artères ombilicale, obturatrice, vésicale inférieure et hémorroïdale moyenne.

La veine iliaque est séparée de l'uretère par l'artère. Le plexus hypogastrique sépare l'uretère des faces latérales du rectum.

Après, l'uretère se fléchit en dedans et en avant ; c'est son trajet viscéral. Il passe alors entre la vésicule séminale et se place entre elle et la paroi viscérale postérieure et pénètre dans la paroi vésicale. Là il est entouré par les artères ombilicales, vésico-déférentielle et vésicoprostatique, les veines vésico-prostatiques et le plexus hypogastrique.

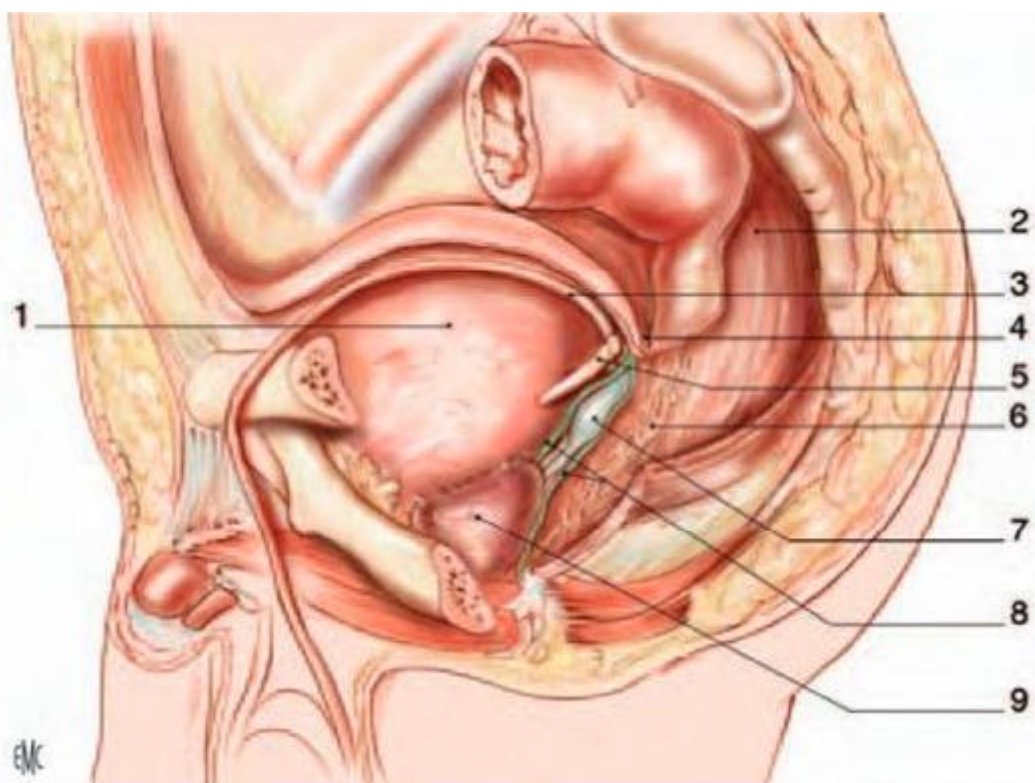


Figure 9: Rapports pelviens de l'uretère chez l'homme (vue latérale gauche) :Trajet sous-péritonéal de l'uretère du côté gauche[4].

- | | |
|--|--|
| 1. Vessie ; | 6. Plexus hypogastrique inférieur ; |
| 2. Rectum ; | 7. Vésicule séminale gauche ; |
| 3. Conduit déférent gauche ; | 8. Septum rectovésical (Denonvilliers) avec ses feuillets antérieurs et postérieurs; |
| 4. Cul-de-sac rectovésical (Douglas) ; | 9. Prostate. |
| 5. Uretère gauche ; | |

➤ **Chez la femme :**

L'uretère croise la portion postérieure de la loge ovarienne. Il pénètre dans la base du ligament large. Dans la portion vésicale, oblique en avant et en dedans, il passe en dehors de l'isthme utérin, au-dessus de cul de sac vaginal latéral ; en avant de l'artère utérine. La veine utérine principale passe en arrière de l'uretère avec les vaisseaux vésico-vaginaux.

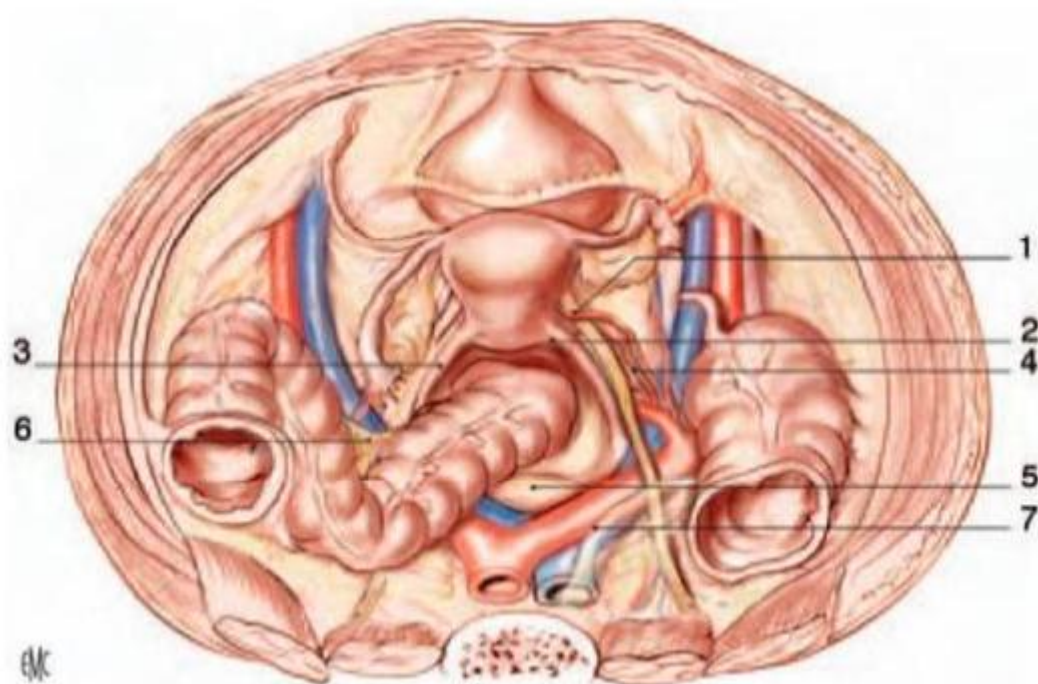


Figure 10 : Rapports pelviens de l'uretère chez la femme (vue supérieure) : Le péritoine pelvien et le ligament large droit ont été ôtés du côté droit[4].

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. Crosse de l'artère utérine droite ; | 5. Promontoire ; |
| 2. Cul-de-sac vaginal postérieur ; | 6. Mésosigmoïde; |
| 3. Ligament utérosacré ; | 7. Péritoine pelvien. |
| 4. Artère vaginale ; | |

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 intramural et sous-muqueux forme un système anti reflux.

II. Rappels physiologiques : [12], [13],[14]

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.

A.Fonctionnement de la VES :

1. Conditions Basales :

Pour une diurèse moyenne de 1.5 litre/24h, chaque uretère doit transporter environ 0.5ml/min. Une pression de base inférieure à 10 cm d'eau est observée en dehors des contractions péristaltiques.

L'onde contractile est caractérisée par :

- une amplitude qui augmente de haut en bas ;
- 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.

2. Adaptations aux Variations physiologiques :

Comprise entre le rein qui sécrète et la vessie qui se remplit, la VES doit s'adapter aux variations physiologiques de ces deux viscères.

a) Adaptation à la Diurèse :

Pour transporter une plus grande quantité d'urine en même temps, la VES peut augmenter la fréquence de ses contractions ou accroître le volume du bolus transporté.

L'augmentation de la fréquence est le premier phénomène observé. Cette augmentation correspond toujours à un multiple de la fréquence basale.

L'accroissement du volume du bolus est le mécanisme d'adaptation le plus important puisqu'il peut être multiplié par 100. Les bolus plus longs et plus larges prennent l'aspect d'un cystoïde mais l'uretère reste encore segmenté, prouvant que le transport reste actif.

b) Adaptations au remplissage vésical :

La fréquence des contractions urétérales augmente dès que la pression vésicale dépasse 11 cm d'eau ; au-delà de 40 cm d'eau, l'uretère n'est plus capable de propulser l'urine dans la vessie.

B. Propriétés Viscoélastiques et Contractiles de la VES :

Le fonctionnement de la VES, tel qu'il vient d'être schématisé, est conditionné par ses propriétés viscoélastiques et contractiles.

Ces propriétés, communes à tous les organes musculaires lisses, permettent à l'uretère d'absorber les modifications de volume sans modifier significativement la pression. Ce mécanisme permet de protéger le rein, en particulier dans des situations critiques comme l'hyper-diurèse et l'obstruction.

Le rôle joué par le système nerveux dans le fonctionnement de la VES 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 puisse modifier l'activité péristaltique de l'uretère.

En situation d'hyperdiurèse, le système sympathique s'adapte en augmentant la fréquence des contractions. L'augmentation de l'amplitude des contractions est par contre considérée comme étant un phénomène purement musculaire.

Il paraît également que la valve anti-reflux ne soit pas uniquement anatomique, ceci est dû à l'existence de plexus ganglionnaire uniquement à ce niveau de l'uretère. Plus on observe une augmentation des fibres adrénergiques à ce niveau, plus on a une diminution du taux de reflux.

C. Hydrodynamique du transport de l'urine dans la VES

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.

1) Forces propulsives :

Les forces propulsives sont représentées par la pesanteur qui s'annule en position couchée, par la pression hydrostatique résultant de la diurèse mais surtout par la contractilité péristaltique des uretères.

2) 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.

III. La lithogénèse : [15], [16],[17],[18]

1. Étapes de la lithogénèse :

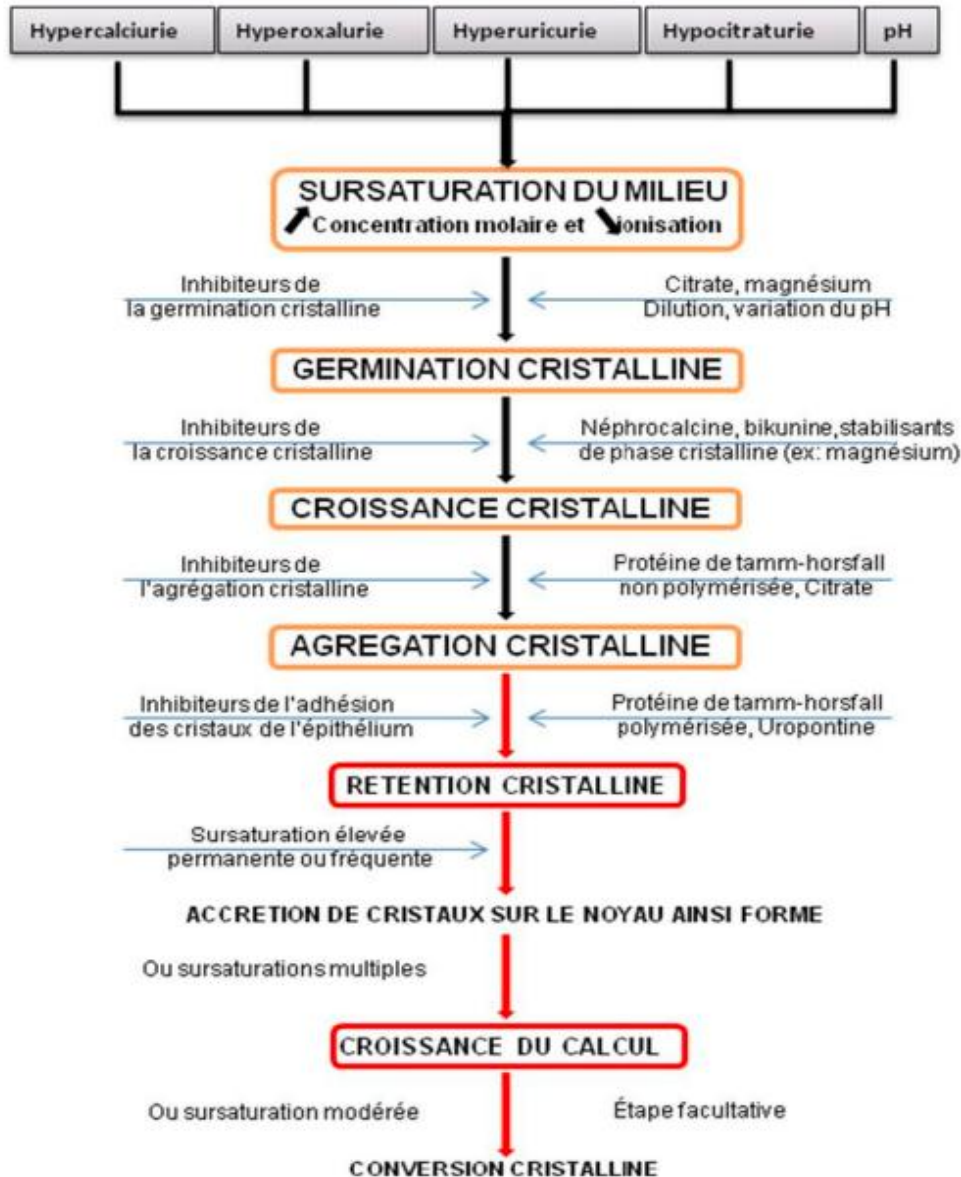


Figure 11: Les étapes de la lithogénèse .[15]

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

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. Un calcul peut mettre de quelques mois jusqu'à des années pour se constituer. La figure suivante résume brièvement ces étapes :

a) **Sursaturation des urines :**

La sursaturation des urines est l'élément fondamental qui conditionne le risque de formation des cristaux. Elle traduit l'excès de concentration d'une substance dissoute dans les urines par rapport aux capacités solvantes.

b) **Germination cristalline :**

Le niveau de sursaturation à partir duquel les cristaux se forment rapidement, c'est-à-dire pendant le temps de transit de l'urine dans les tubules rénaux et les cavités excrétrices, définit un seuil de risque désigné sous le terme de produit de formation. À partir de ce seuil peuvent se manifester toutes les conséquences de la cristallisation, y compris la rétention cristalline, donc la lithogénèse.

c) **Croissance cristalline :**

Les cristaux formés par une sursaturation élevée des urines sont initialement très petits (< 10 nm). Ils sont généralement peu nombreux et se forment lentement. Ils ne constituent donc pas une menace de lithiase. Toutefois, les germes cristallins formés peuvent grossir plus ou moins rapidement par captation de nouvelles molécules de la substance sursaturée et former des particules plus grosses, comprises, selon les espèces cristallines et la composition urinaire, entre 1 et 100 μm .

d) **Agrégation cristalline :**

Un processus très rapide qui met en jeu des phénomènes d'attraction électrostatique et qui permet de déverser des particules volumineuses gênant le passage de l'urine à travers le rein. De par leur taille, mais aussi leur forme très irrégulière, les agrégats ainsi formés sont susceptibles d'être retenus dans les segments terminaux des néphrons, sur l'épithélium papillaire ou dans les cavités excrétrices du rein. La formation de ces gros agrégats à l'intérieur des tubes

collecteurs et des tubes de Bellini, est un phénomène fréquent, bien démontré dans différents contextes pathologiques comme la maladie de Cacchi Ricci, la cystinurie, l'hyperparathyroïdie primaire, l'acidose tubulaire ou encore chez les patients présentant une lithiase de brushite récidivante.

e) Agglomération cristalline :

De par leurs charges négatives, les macromolécules urinaires se fixent à la surface des cristaux, favorisant ainsi la fixation de nouveaux cristaux sur les premiers et contribuant à l'architecture du calcul urinaire. Les macromolécules impliquées dans ces processus sont essentiellement des protéines, plusieurs de ces protéines sont en fait douées de capacités inhibitrices de la cristallisation et semblent donc avoir un rôle « ambigu » qui s'explique par la variabilité du milieu urinaire.

f) Rétention cristalline :

Les premières étapes de la cristallisation décrites ci-dessus peuvent s'observer chez tous les sujets sans avoir nécessairement des conséquences lithogènes.

La rétention cristalline est considérée comme l'étape décisive du processus lithogène proprement dit, à partir de laquelle des particules cristallines formées au cours des différentes phases de la cristallogenèse sont retenues dans le rein ou les voies urinaires et croissent pour former un calcul et, dans certains contextes pathologiques, une néphrocalcinose carrément.

g) Croissance du calcul :

La cinétique de croissance du calcul initiée par la rétention cristalline est très variable. Elle dépend à la fois du niveau de sursaturation des urines, donc de la nature des anomalies métaboliques présentes, et de la possible stase locale des urines. Lorsque la sursaturation est liée à une anomalie métabolique de forte amplitude, le calcul qui en résulte est généralement pur (par exemple, cystine dans

la cystinurie). Si la lithogénèse est de cause nutritionnelle, son expression est intermittente et la croissance du calcul se fait par poussées au gré des rythmes alimentaires et des sursaturations urinaires qui en découlent. Si la cause est une maladie génétique, le calcul se développe de manière plus régulière et de nouvelles particules cristallines retenues dans le rein sont le point de départ de nouveaux calculs qui grossissent généralement au même rythme que les premiers, ce qui explique la différence de taille observée entre les calculs les plus anciens, généralement plus volumineux, et les calculs plus récents.

Parfois, pour des raisons anatomiques ou de flux urinaire (zones de stase locale), certains calculs ont la possibilité de capter plus facilement que d'autres de nouvelles molécules et vont croître alors plus rapidement. Ces zones de stase contribuent aussi fortement à la localisation anatomique du calcul.

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.

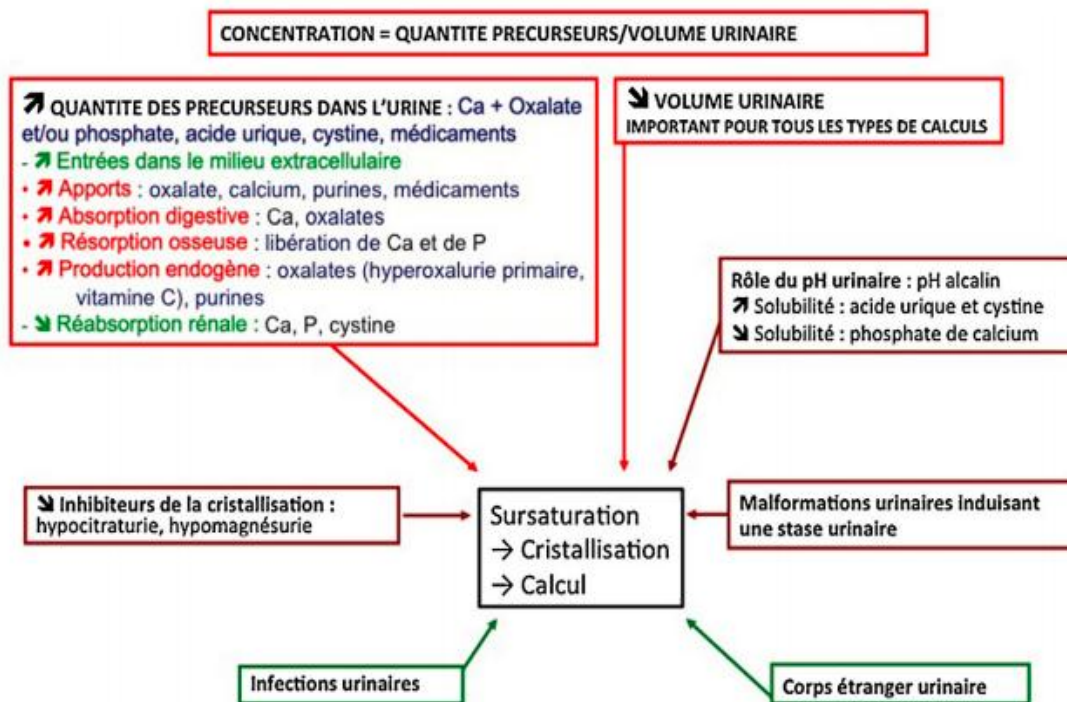


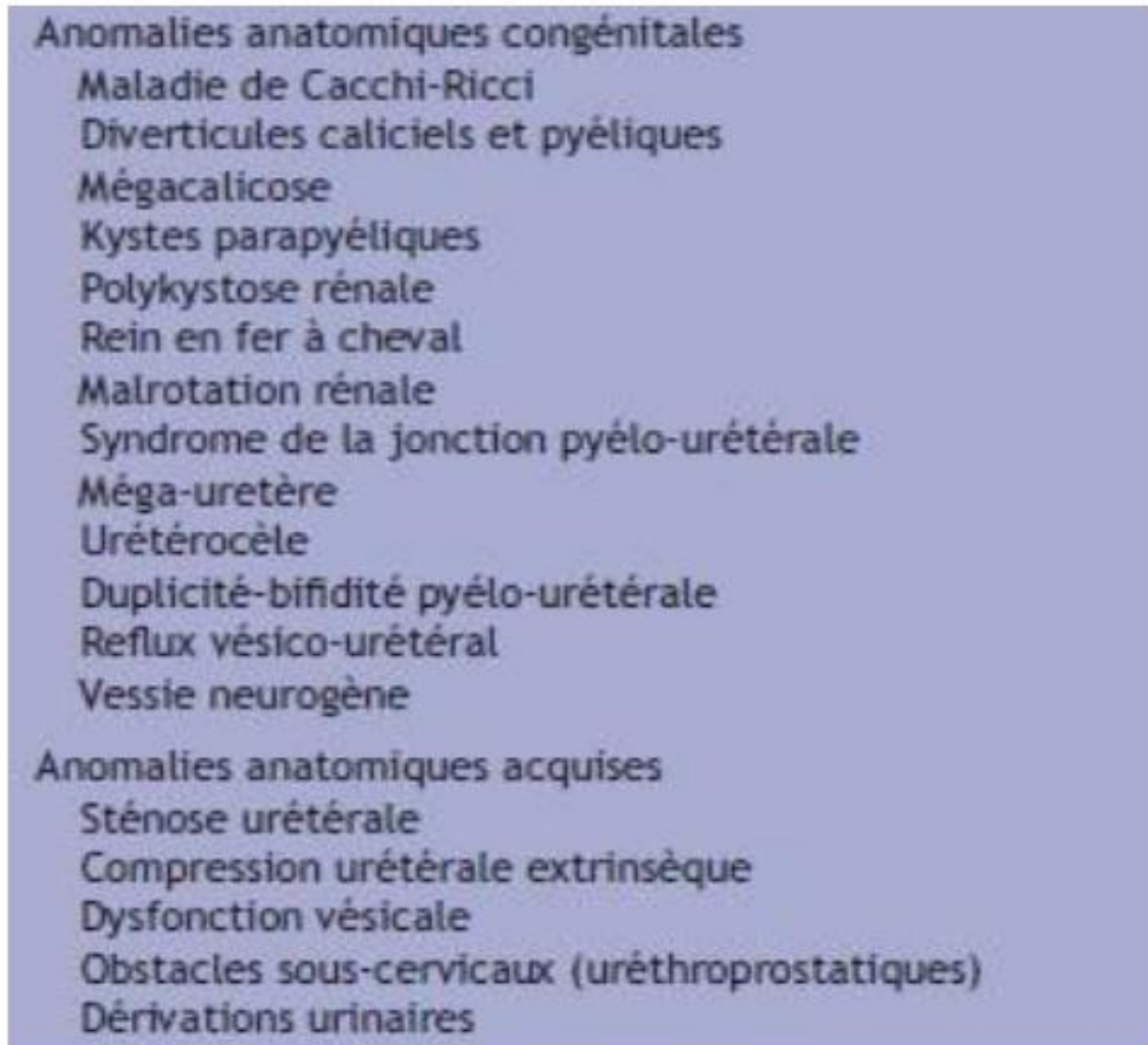
Figure 12: Principaux mécanismes physiopathologiques impliqués dans la cristallisation et la formation des calculs.

3. Facteurs anatomiques favorisant la formation des calculs :

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.

Tableau 1: Principales anomalies anatomiques associées aux lithiases .



Anomalies anatomiques congénitales
Maladie de Cacchi-Ricci
Diverticules caliciels et pyéliques
Mégacalicose
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 à propos de 92 cas traités pour calcul de l'uretère, hospitalisés au service d'urologie de CHU Hassan II Fès. Cette étude s'étale sur une période de 3 ans allant du 1er janvier 2016 au 31 décembre 2018.

2) Critères d'inclusion :

Nous avons inclus les patients ayant été hospitalisés au service d'urologie du CHU HASSAN II et qui présentent les deux critères suivants :

- Porteurs d'une lithiase urétérale.
- Ayant bénéficié d'une urétéroscopie ou d'une urétérolithotomie (ouverte ou laparoscopique).

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) Analyse statistique :

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

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

Nous avons bénéficié du logiciel de gestion de l'hôpital des spécialités « Hosix » pour retracer l'historique des hospitalisations et les différentes explorations biologiques, radiologiques et fonctionnelles réalisées par les patients.

L'ensemble des données étaient analysées à l'aide du logiciel Excel 2010.

5) Méthodes :

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

❖ **Données épidémiologiques :**

- Âge et sexe du malade
- Antécédents médicaux et chirurgicaux

❖ **Données cliniques :**

- Symptomatologie
- Examen clinique

❖ **Données paracliniques :**

- Bilan biologique (ECBU, fonction rénale, bilan métabolique)
- Bilan radiologique (AUSP, échographie, UIV, uroscanner)

❖ **Traitement :**

- L'anesthésie
- Technique opératoire
- Durée d'hospitalisation

❖ **Complications :**

- Per opératoires
- Post opératoires : immédiates, précoces et tardives

❖ **Résultats :**

- Stone free ou calcul résiduel.

Limites de l'étude : La principale limite de cette étude réside dans le recueil rétrospectif des données. Un grand nombre d'informations importantes n'est pas mentionné sur les dossiers.

RESULTATS

I. Profils clinique et paraclinique des patients :

A. Aspects épidémiologiques

1. Fréquence :

Sur un recrutement de 1542 patients de l'ensemble de la pathologie urologique, et durant une période de 3 ans allant de Janvier 2016 à Décembre 2018, nous avons relevé 382 cas de pathologies lithiasiques dont 92 étaient des lithiases urétérales, ce qui représente 24,1 % des pathologies lithiasiques et 5,97 % des hospitalisations.

2. Age :

L'âge moyen de nos malades est de 54.3 ans avec des extrêmes allant de 21 à 86 ans avec une nette prédominance masculine. La tranche d'âge 50-59 ans est la plus atteinte.

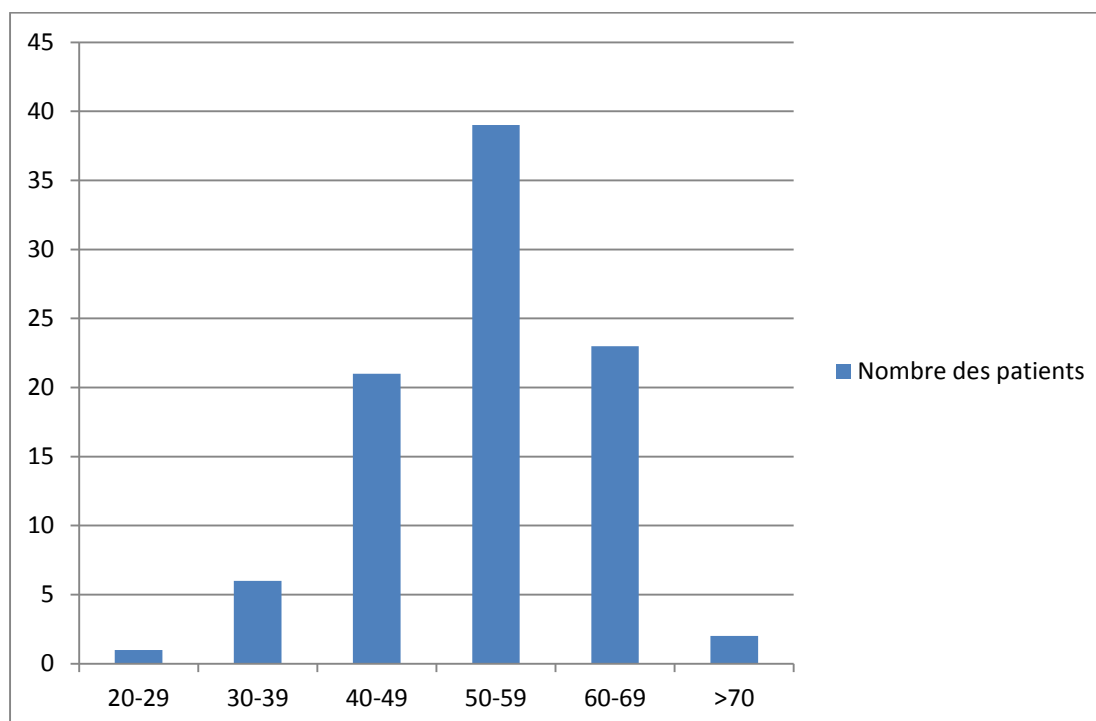


Figure 13: Répartition des patients selon les tranches d'âge.

3. Sexe :

Notre série est caractérisée par une nette prédominance masculine avec 57 hommes (62 % des cas) et 35 femmes (38 % des cas), soit un sexe ratio de 1,6.

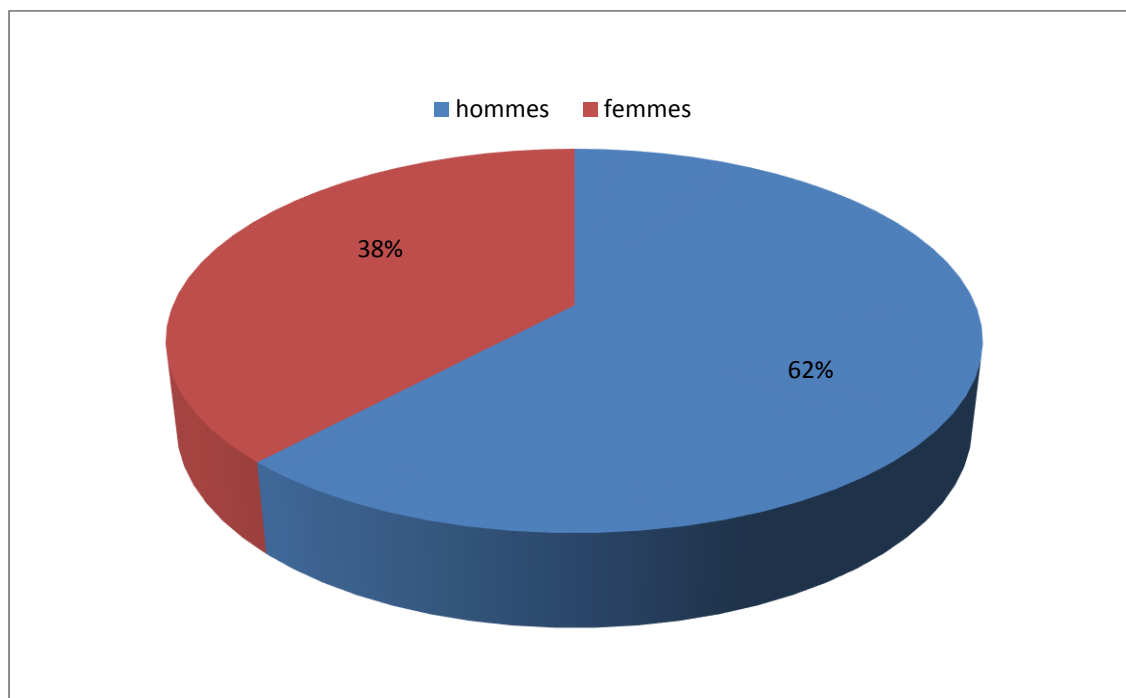


Figure 14 : Répartition des patients selon le sexe.

B. Données cliniques :

1. Signes révélateurs :

Dans notre étude, le motif principal de consultation était la colique néphrétique chez 85 patients (92,4% des cas). 20 % parmi eux présentaient un fond de lombalgie chronique.

Un tableau de colique néphrétique fébrile a été retrouvé chez 5 cas (5.4%)

D'autres signes urinaires ont été observés :

- Syndrome irritatif chez 33 patients (35,9%)
- Hématurie chez 4 patients (4,3%)
- Emission de calculs chez 3 patients (3,26%)

- Découverte fortuite lors du suivi d'une pathologie lithiasique chez 3 patients (3,26%)

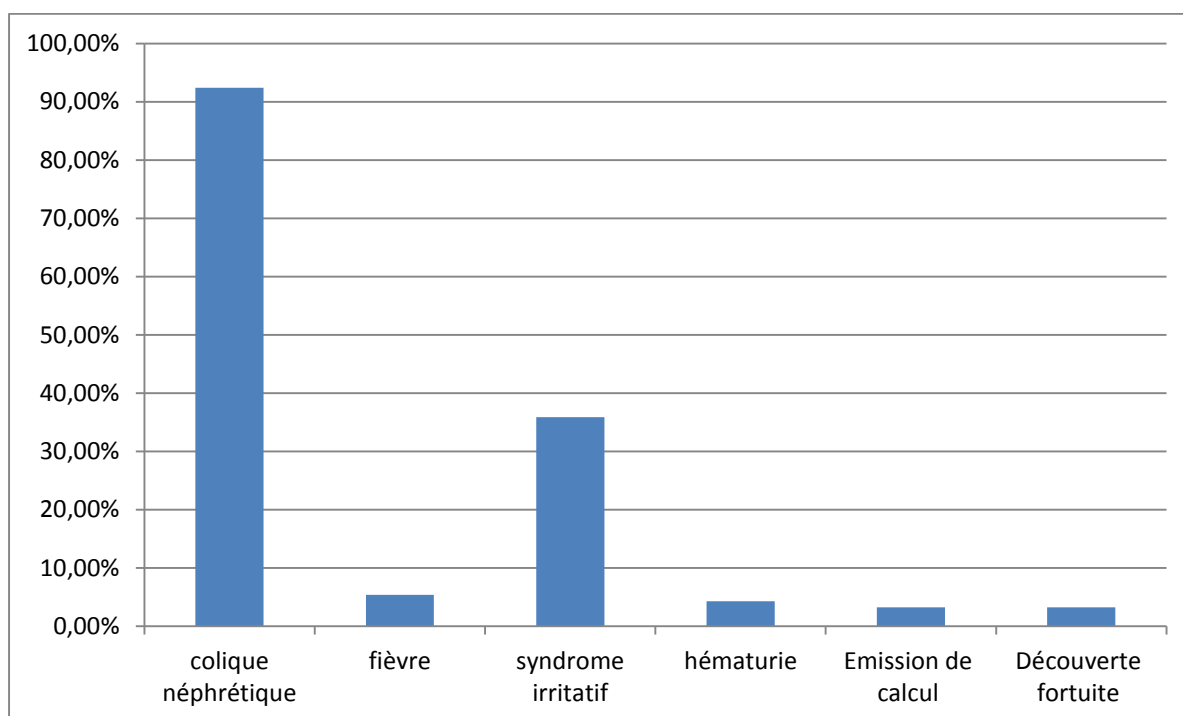


Figure 15 : Répartition des patients en fonction des signes révélateurs.

2. Signes physiques :

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 53,5 % des patients.

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

C. Données para cliniques :

1. Radiologie :

a. Diagnostic positif :

❖ AUSP :

Cet examen a été réalisé chez tous les patients et a objectivé des calculs radio opaques chez 87 patients ; le caractère multiple (2 à 3 calculs) a été noté dans 34,8 % des cas.



Figure 16 : Arbre urinaire sans préparation montrant un calcul radio-opaque de l'uretère pelvien gauche avec une sonde double J gauche.[19]



Figure 17: Cliché d'AUSP montrant un calcul de l'uretère lombaire droit avec une sonde double J bilatérale.[19]



Figure 18 : Arbre urinaire sans préparation montrant un calcul radio-opaque de l'uretère proximal droit.[19]

❖ **Echographie vésico- rénale :**

L'échographie a été faite chez 37 cas ; son rôle était surtout d'apprécier le retentissement sur le haut appareil urinaire mais aussi de visualiser le calcul urétéral dans certains cas.

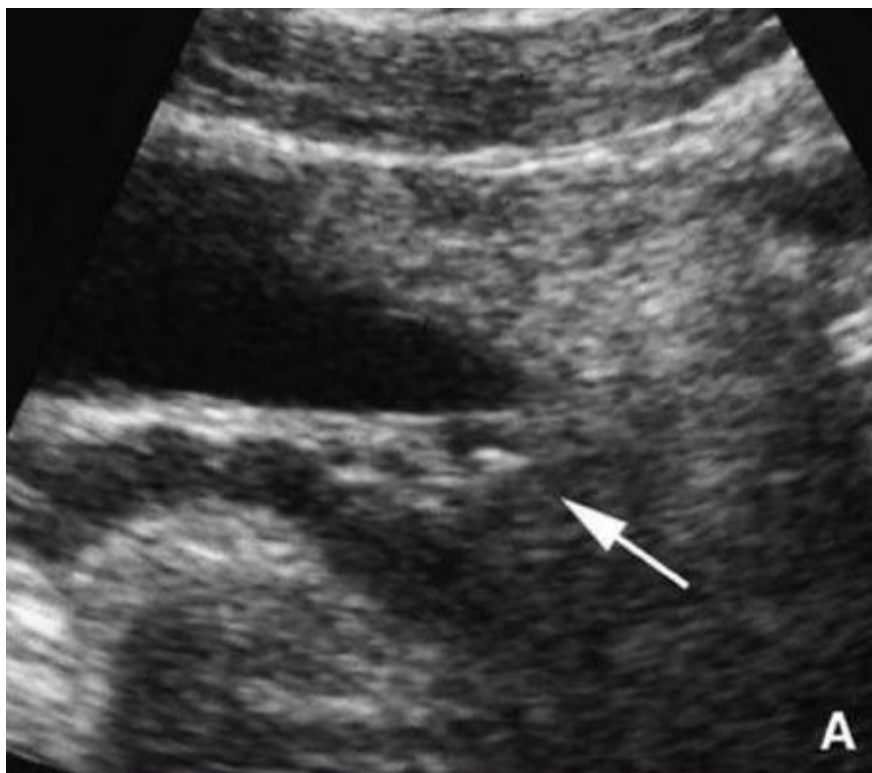


Figure 19: Échographie pelvienne ; coupe axiale montrant un Calcul bloqué en amont du méat urétéral gauche.[20]



Figure 20: Échographie rénale : dilatation des cavités pyélo-calicielles droites lors d'une CN.[21]

❖ **Tomodensitométrie hélicoïdale pelvienne :**

C'est l'examen de référence pour le diagnostic de la lithiase urétérale. Elle a été pratiquée chez 86 malades. Son indication principale avait pour but de compléter le couple AUSP-échographie, notamment quand ces deux examens n'avaient pas objectivé de calcul.



Figure 21 : TDM hélicoïdale sans injection de produit de contraste en reconstruction coronale montrant une dilatation UPC en amont d'une lithiase de l'uretère lombaire de densité calcique.[19]



Figure 22 : Coupe scannographique axiale en contraste spontané montrant un calcul de l'uretère pelvien droit.[19]



Figure 23 : TDM hélicoïdale sans injection de produit de contraste montrant un calcul urétéral pelvien droit.[19]

❖ **Urographie intraveineuse :**

L'UIV a été réalisée chez 16 patients, dans le but d'une étude morphologique de la voie excrétrice et pour évaluer l'état fonctionnel du rein.

❖ **Scintigraphie rénale :**

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

Tableau 2 : Les résultats des différents examens radiologiques

Examen	Nombre des cas	Résultats
AUSP	92	calculs radio opaques
Ecographie	37	calcul hyperéchogène avec cône d'ombre postérieur
Uroscanner	86	calcul + retentissement sur le haut appareil
Scintigraphie rénale	6	3 reins muets

b. **Retentissement sur le haut appareil :**

La dilatation rénale, de degré variable, était notée chez 91,3% des cas.

2. **Biologie :**

Tous les patients ont bénéficié de façon systématique d'un bilan biologique comprenant :

- ❖ Une Numération et formule sanguine, un ionogramme sanguin, un bilan d'hémostase, un dosage de l'urée, une créatininémie.
- ❖ La fonction rénale était altérée dans 8 cas avec des chiffres de créatinine entre 40 et 86 mg/l.

- ❖ ECBU : Systématique réalisé chez tous les patients, cet examen était positif chez 36 patients. Les germes isolés étaient l'Escherichia coli dans 75% des cas.

D. Caractéristiques de la lithiase :

a. Siège :

Les lithiases étaient localisées dans l'uretère lombaire chez 40 cas (43,5%), dans l'uretère iliaque chez 5 cas (5,4 %) et dans l'uretère pelvien chez 47 cas (51,1%).

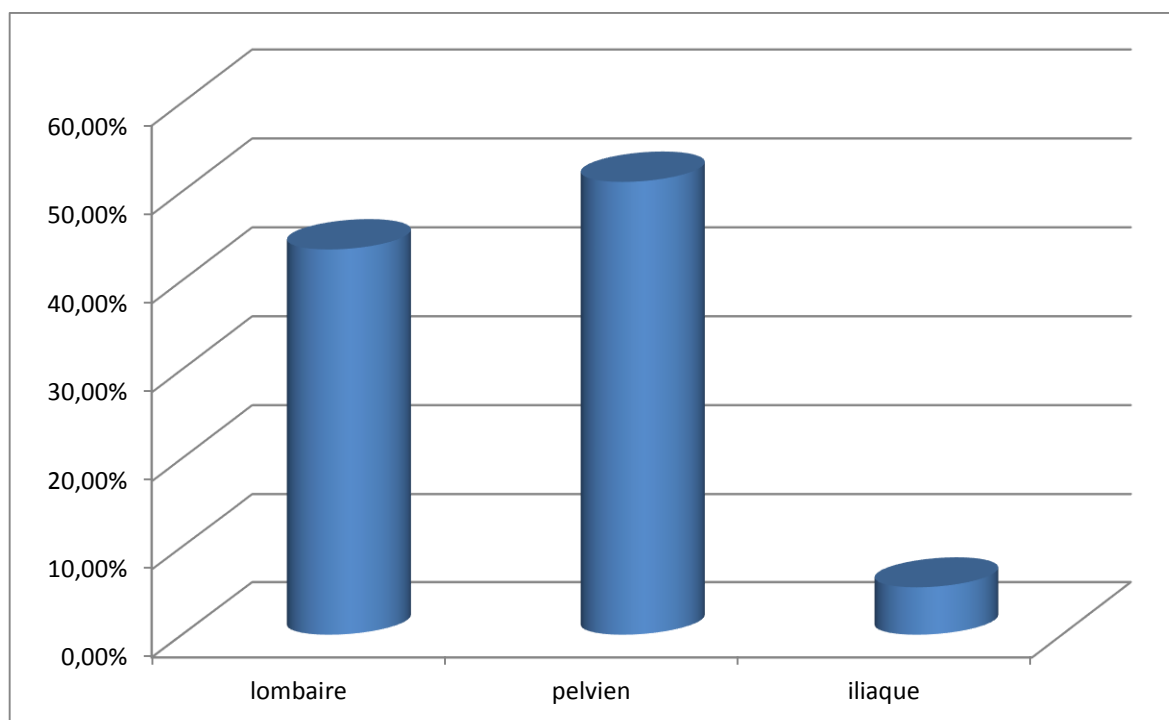


Figure 24: Répartition des patients selon le siège du calcul.

b. Côté atteint :

- 90 cas unilatéraux : 56 cas (60,9 % des cas) avaient des calculs siégeant à droite, alors que 34 cas (36,9 % des cas) avaient une localisation gauche.
- 2 cas de localisation bilatérale (2,2 % des cas).

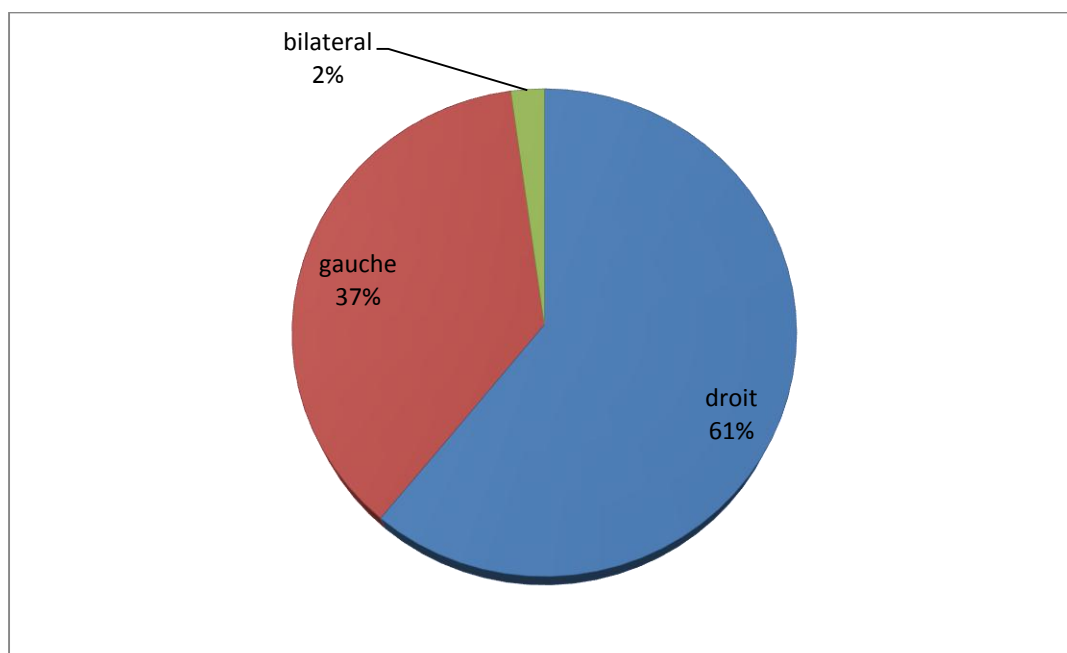


Figure 25 : Répartition des calculs selon la latéralité.

c. Taille des calculs :

La taille des lithiases variait de 4mm à 28 mm avec une moyenne de 11,4mm.

d. Nature des calculs :

Les calculs étaient radio-opaques dans 93,7% des cas et radio transparents dans 6,3% des cas.

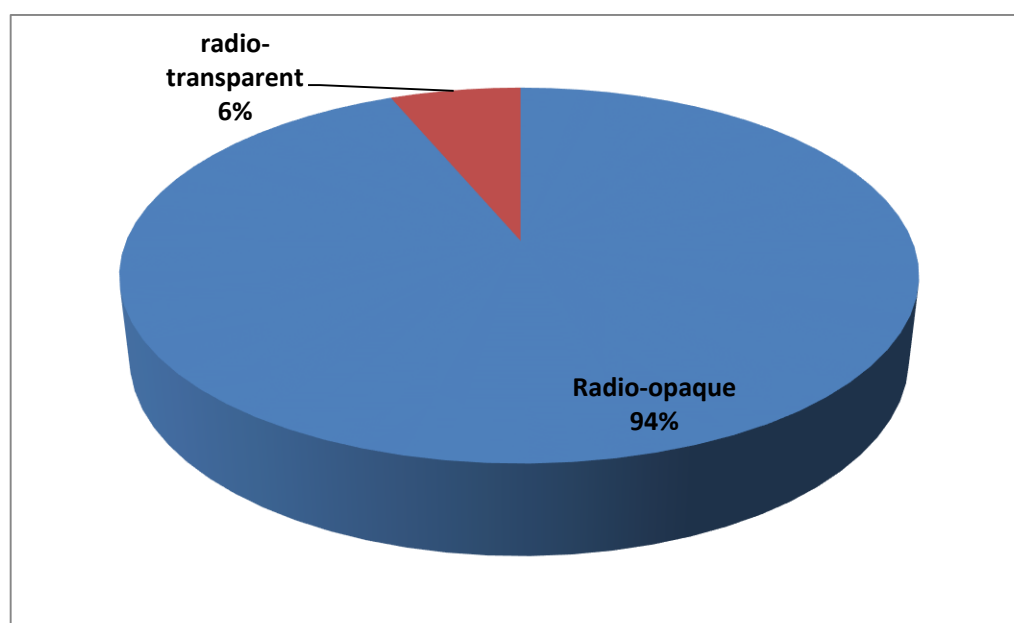


Figure 26: Répartition des patients selon la nature du calcul.

II. Modalités thérapeutiques :

L'extraction du calcul s'est faite par :

- Voie endoscopique (urétéroscopie) chez 58 cas soit 63% des cas.
- 19 patients ont été traités par chirurgie cœlioscopique (20,7% des cas).
- 15 patients soit 16,3% des cas ont été opérés par chirurgie à ciel ouvert.

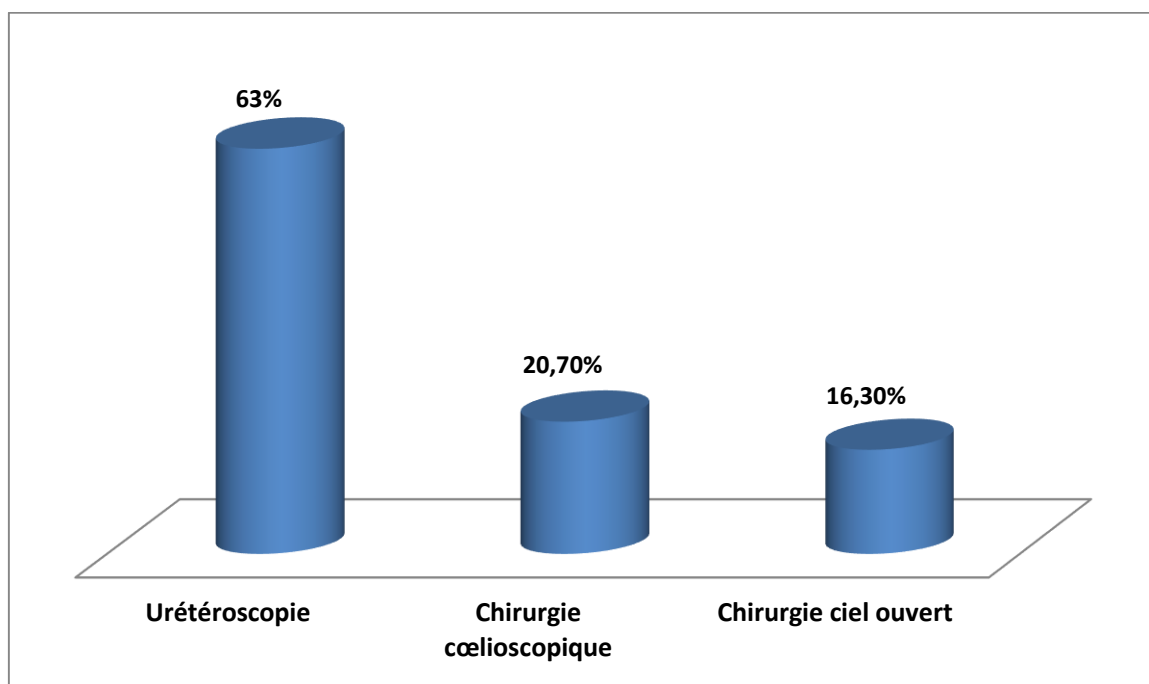


Figure 27 : Répartition des patients selon le moyen thérapeutique.

A. Urétéroscopie

1. Technique opératoire

1.1. Anesthésie :

L'urétéroscopie a été effectuée sous rachianesthésie chez 28 patients soit 48,2% et sous anesthésie générale chez 30 patients soit 51,8% du total des patients.

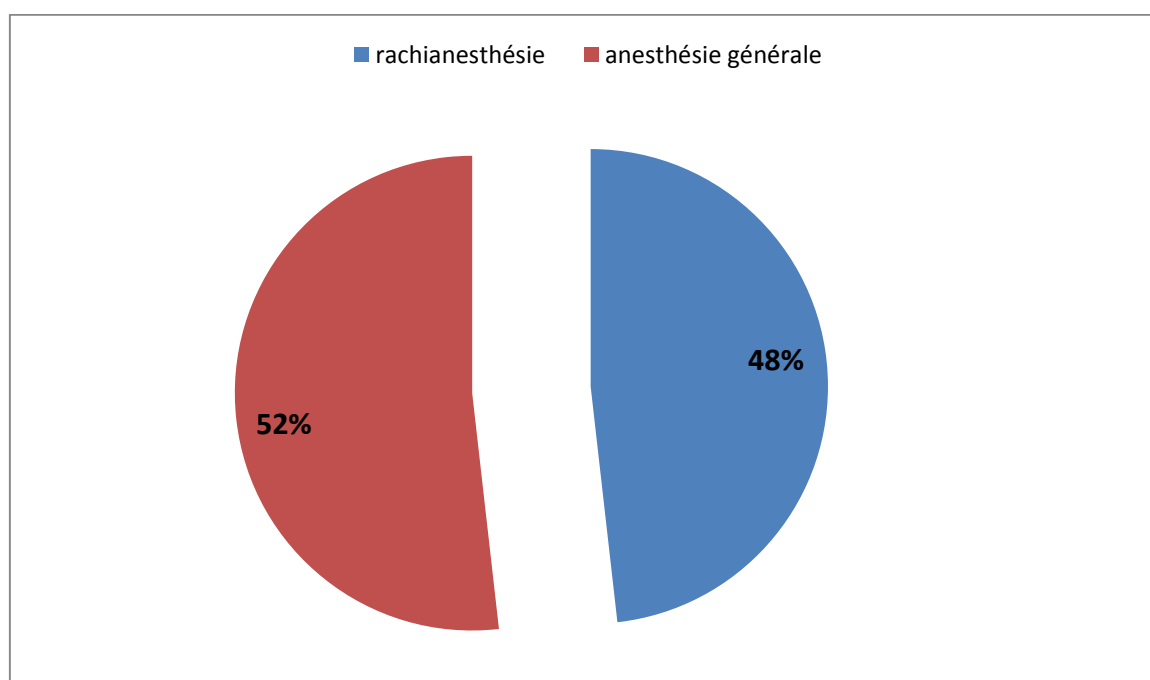


Figure 28 : Répartition des patients selon le type d'anesthésie.

1.2. Antibio prophylaxie

Tous les patients avaient reçu 2 grammes de ceftriaxone par voie intraveineuse en préopératoire immédiat.

1.3. Fragmentation et extraction des calculs

La fragmentation in situ des calculs a été réalisée chez 14 patients (24,1%). Tandis que le reste (75,9%) a bénéficié d'une extraction en monobloc à l'aide d'une sonde à panier (Dormia).

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

Type d'extraction	Nombre de patients	Pourcentage
En monobloc Sonde à panier (DORMIA)	44	75,9%
Après fragmentation par Lithoclast	14	24,1%

1.4. Drainage

Le drainage des urines est systématique, réalisé par une sonde double J dans 60 % des cas, par une sonde urétérale simple dans 25% des cas, et par une sonde vésicale simple seule dans 15% des cas.

2. Résultats :

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 93,1%.

4 cas avaient 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.

Le temps opératoire était en moyenne de 64 min.

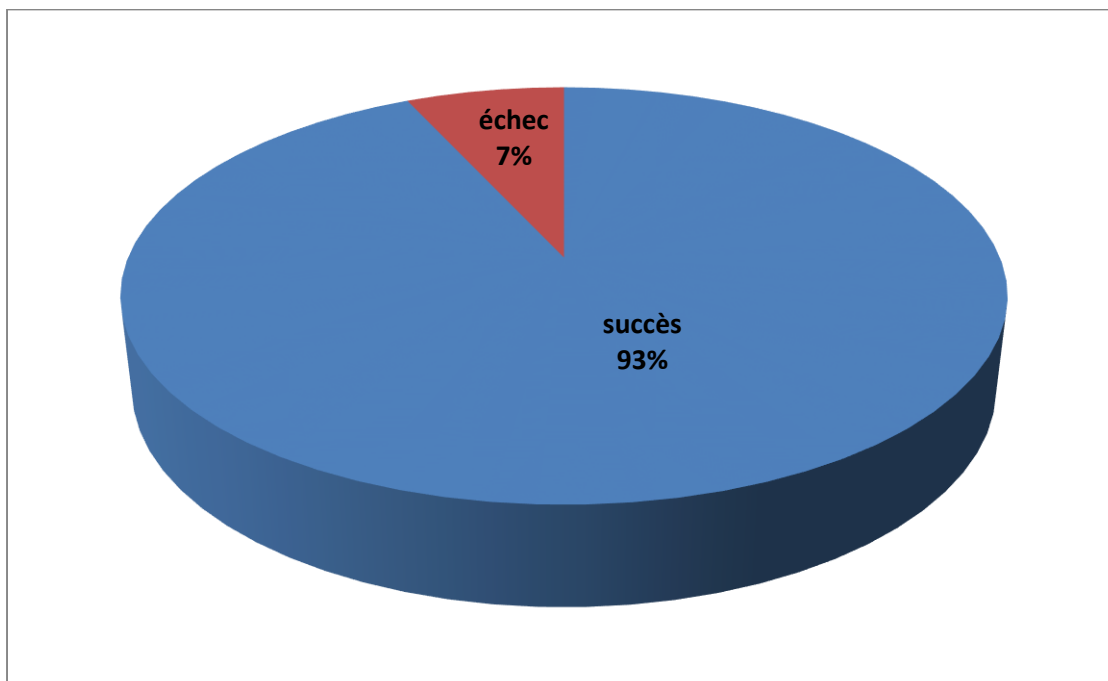


Figure 29 : Résultat global de l'Uréteroscopie.

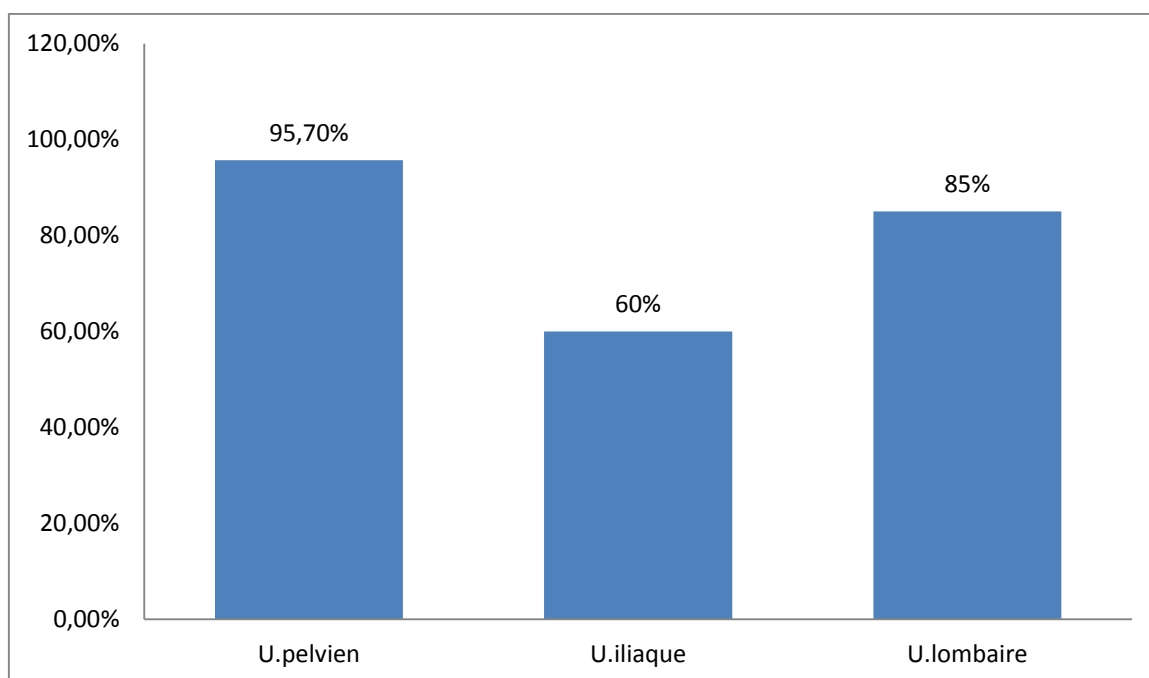


Figure 30: Résultats de l'urétéroscopie selon le siège des calculs.

3. 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 :

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

b) Les complications à long terme :

- 1 cas de sténose urétérale 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.

4. Séjour hospitalier :

Les patients ont pu quitter l'hôpital au 2ème jour postopératoire, 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.

B. Urétérolithotomie œlioscopique

1. Anesthésie :

Tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale.

2. Abord laparoscopique :

Toutes les interventions ont été réalisées par voie laparoscopique transpéritonéale.

3. Résultats :

L'ablation du calcul en monobloc a été réalisée dans 100 % des cas.

Le temps opératoire était en moyenne de 75 min.

4. Evolutions postopératoires :

L'ULL s'est déroulée sans incidents, ni difficultés per opératoires, les suites post opératoires immédiates ont été marquées par l'installation d'une fièvre chez 1 seul patient.

La surveillance post opératoire était clinique, biologique et radiologique.

Les patients ont été revus systématiquement en consultation 1 mois après l'intervention chirurgicale, aucun patient n'a présenté des complications.

5. Séjour hospitalier :

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

C. Chirurgie ciel ouvert

1. Voies d'abord :

La voie d'abord de l'uretère était :

- Antéro-latérale oblique chez 08 patients (53,4%).
- Para-rectale chez 04 patients (26,6%).
- Médiane sous ombilicale chez 03 patients (20%).

2. Résultats :

Taux de succès était de 100 % avec absence de fragment résiduel sur AUSP du post-opératoire immédiat.

Le temps opératoire était en moyenne de 108 min.

3. Suites post opératoires et complications :

La surveillance post opératoire était basée sur la clinique :

- Douleur, aspect des urines
- Température, état de la plaie, diurèse

Et sur le un bilan paraclinique :

- NFS, hémoglobine
- Créatininémie

L'acte chirurgicale s'est déroulé sans incidents ni difficultés opératoires et les suites ont été acceptables dans l'ensemble, nous avons rencontré 2 cas d'infection urinaire traité selon le résultat d'antibiogramme.

4. Séjour hospitalier :

La durée d'hospitalisation était d'une durée moyenne de 5 jours avec un minimum de 3 jours et maximum de 8 jours.

D. Comparaison des résultats obtenus :

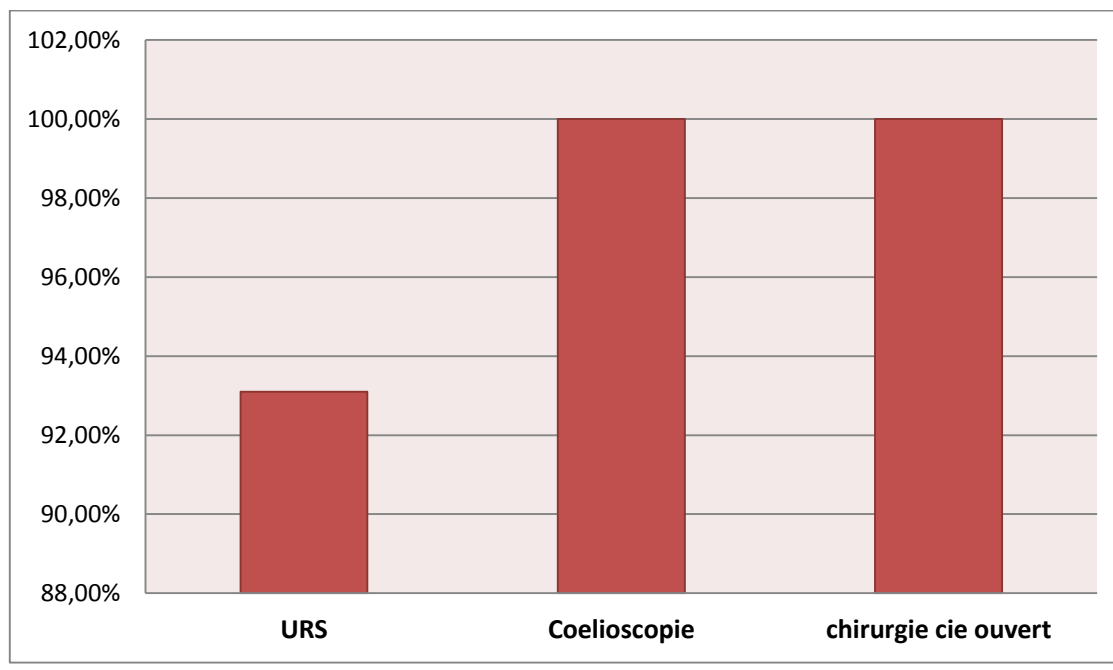


Figure 31 : Le taux de succès des différents types de traitement chirurgical.

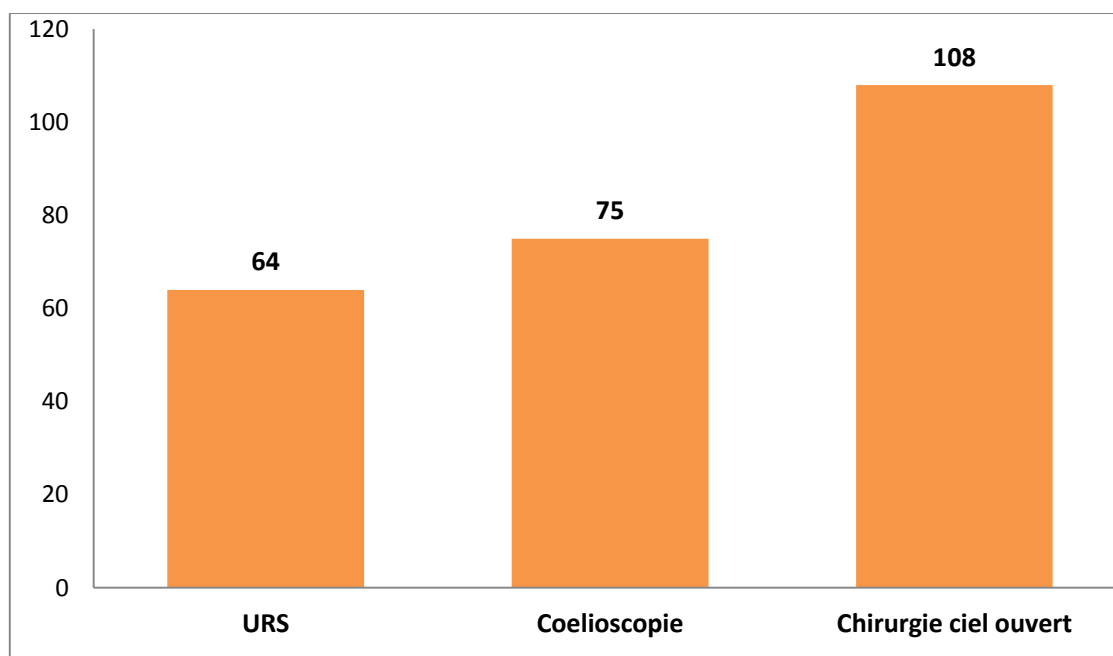


Figure 32 : Le temps opératoire en min des différents types de traitement chirurgical.

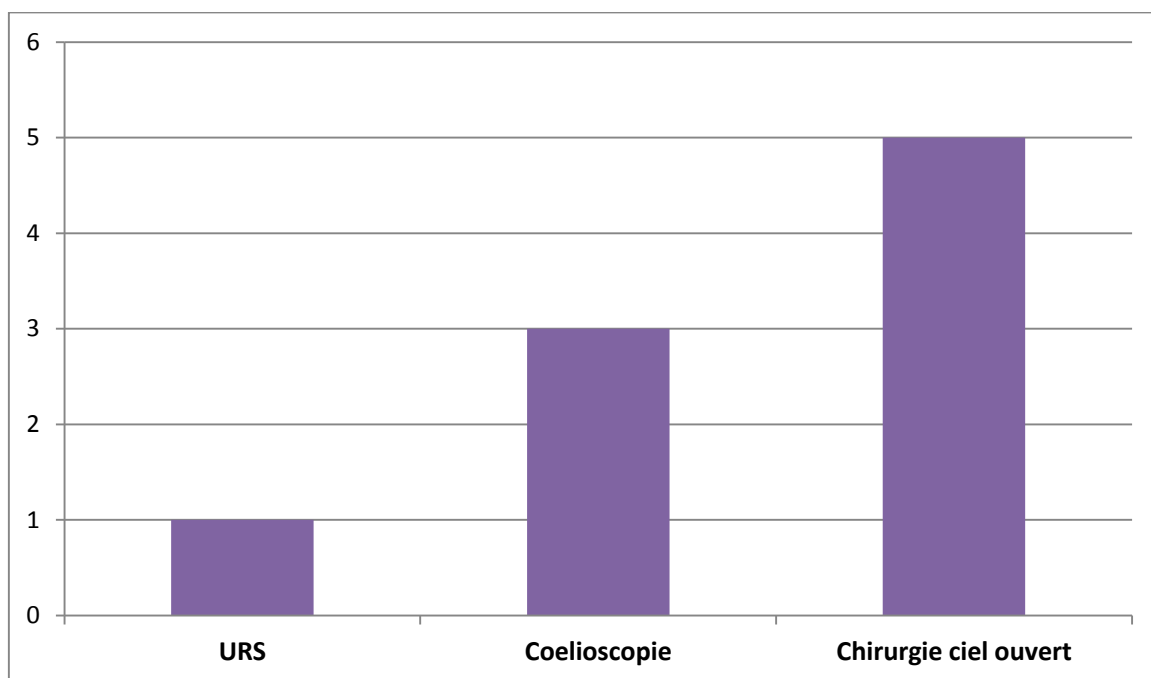


Figure 33 : Séjour hospitalier moyen en jours selon le type de traitement.

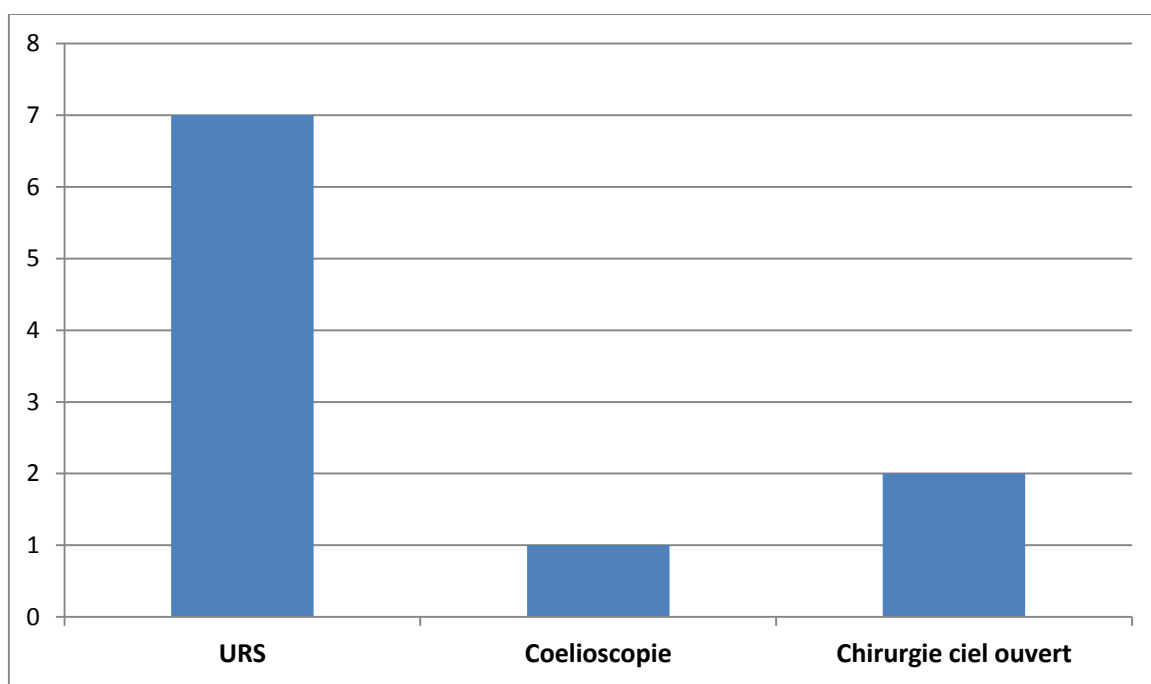


Figure 34 : Nombre des complications à court terme selon le type de traitement.

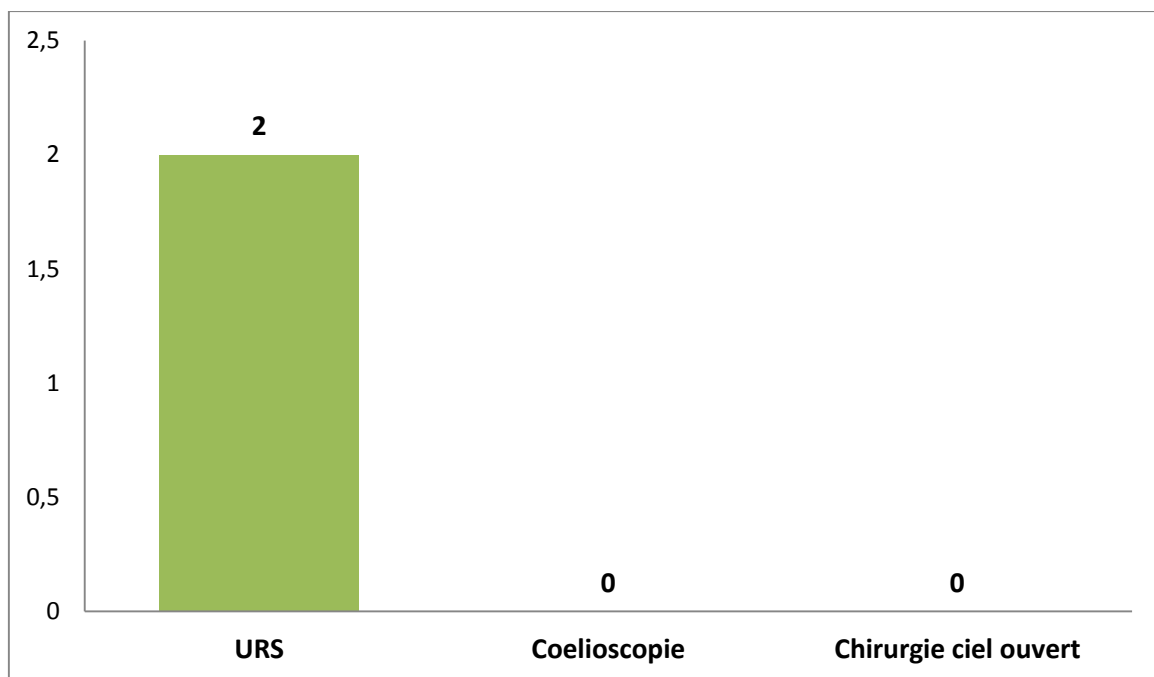


Figure 35 : Nombre des complications à long terme selon le type de traitement.

DISCUSSION

I. Profils clinique et paraclinique des patients:

A. Aspects épidémiologiques

1. Fréquence :

La fréquence de la maladie lithiasique est variable de région en région. En Iraq, selon Qaader [22], La fréquence est estimée à 4%. La série de Dembele [23] estime qu'au Mali, la fréquence est de 7.06%. Selon Traxer [24], la fréquence de la maladie lithiasique en France est estimée à 10%.

Au Maroc, précisément au CHU de Fès, selon la série de Ghazal[25], la fréquence de la lithiase urinaire est bien plus élevée avec une valeur de 14,9%.

Tableau 4:Fréquence de la lithiase urinaire dans les différentes séries.

Auteurs	Année de publication	La prévalence (%)
Qaader[22]	2006	4
Dembele[23]	2005	7,06
Traxer [24]	2007	10
Ghazal[25]	2016	14,9

2. Age :

L'âge moyen de nos patients est de 54,3 ans avec des extrêmes allant de 21 ans à 86 ans.

Certaines séries décrivent une moyenne d'âge proche de la nôtre, comme celle Fukuhara et al. [26] qui décrit une moyenne d'âge de 49,8 ans, et celle de Perez Castro et al. [27] qui rapporte une moyenne de 48,8 ans.

Par contre, d'autres auteurs, comme Z. Djelloul et al. [28] en Algérie, Z. Ouattara et al. [29] au Mali, Niang et al. [30] à Dakar, Kane et al. [31] au Sénégal, et Laziri et al. [17] au Maroc ont retrouvé respectivement, dans leurs travaux, une moyenne d'âge différente de 40,7 ans, 34 ans, 42,7 ans, 44 ans et 40,9 ans.

Tableau 5: Moyenne d'âge de la lithiase de l'uretère comparé aux autres études.

Auteurs	Année de publication	Age moyen
Fukuhara et al.[26]	2016	49,8
Perez Castro et al.[27]	2014	48,8
Z. Djelloul et al.[28]	2006	40,7
Z. Ouattara et al. [29]	2004	34
Niang et al.[30]	2016	42,7
Kane et al. [31]	2015	44
Laziri et al.[17]	2009	40,9
Notre série	2020	54,3

3. Sexe :

Dans notre série, nous avons noté une prédominance masculine avec un sexe ratio Homme/ Femme de 1,6.

Une prédominance masculine a été aussi constatée dans plusieurs études dont El Habbani et al. [32] , Niang et al. [30] et Laziri et al. [17] qui rapportent, respectivement, un sexe ratio de 1,3 – 2,6 et 1,7. Cependant ces valeurs restent relativement basses par rapport à l'étude de Hossain et al.[33] au Japon qui rapporte un sexe ratio de 2,68.

Cette prédominance masculine peut être expliquée par la longueur de l'urètre masculin ainsi que la multiplicité des facteurs organiques pouvant favoriser une lithogénèse (rétrécissements urétraux, hypertrophie de la prostate, contracture du col de la vessie).

Par contre l'étude de Diabong et al. [34] au Dakar a révélé une légère prédominance féminine avec un sexe ratio de 0,87, cette prédominance peut être expliquée par la fréquence des infections urinaires chez la femme favorisée par l'obésité et diabète type 2 sous l'effet des modifications des habitudes alimentaires et du mode de vie actuellement prévalent dans les sociétés africaines.

Tableau 6 : Sexe ratio de la lithiase de l'uretère comparé aux autres études nationales et internationales.

Auteurs	Année de publication	Sex-ratio (M/F)
Habbani et al[32]	2016	1,3
Laziri et al[17]	2009	1,7
Niang et al[30]	2016	2,6
Hossain et al[33]	2003	2,68
Diabong et al[34]	2018	0,87
Notre série	2020	1,6

B. Données cliniques :

1. Signes révélateurs :

- La douleur :

La douleur est le principal motif de consultation décrit dans la littérature. Cette douleur est aigue la plupart des cas faisant de la colique néphrétique le signe révélateur de la lithiase urétérale le plus souvent retrouvé[35].

Sa fréquence, dans notre série était de 92,4%, 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.[36] et Delepaul et al.[37] avec respectivement 95% et 90%.

Tableau 7 : La fréquence de la douleur selon les différentes séries.

Auteurs	La fréquence
Lopez et al.[36]	95%
Delepaul et al.[37]	90%
Khouchab et al [38]	90%
Notre série	92,4%

- **Hématurie :**

Liée à l'irritation de l'urothélium par le calcul. Elle peut être isolée (rarement) ou accompagner la colique néphrétique ou les lombalgies. Micro ou macroscopique, le plus souvent elle est intermittente, augmentée par la mobilisation.

Dans notre étude, ce signe n'était positif que dans 4,3%. Contrastant aux études de Dembele et al.[23] , Hamdani et al.[39] et Kambou et al.[40] qui ont rapporté respectivement un taux de 13,90%, 16% et 20,9%.

Tableau 8: La fréquence de l'hématurie selon les différentes séries.

Auteurs	La fréquence
Dembele et al.[23]	13,90%
Hamdani et al.[39]	16%
Kambou et al.[40]	20,9%
Notre série	4,3%.

- **Troubles mictionnels :**

La dysurie constitue l'expression clinique de l'obstruction incomplète des voies excrétrices urinaires basses et surtout en cas de présence d'un calcul ou son enclavement partiel dans l'uretère.

La pollakiurie témoigne d'une irritation calculeuse de la vessie, en cas de calcul urétéral pelvien juxta vésical en train de s'engager dans l'uretère intra mural ou étant proche du méat urétéral, et aussi d'une irritation infectieuse de la vessie. Par contre la brûlure mictionnelle ne s'explique que par une infection urinaire[41].

Dans notre étude, les troubles mictionnels ont été retrouvés chez 35,9% de nos malades. Cette fréquence est la plus basse en comparaison avec les taux signalés dans la littérature; Z. Ouattara et al. [29] et Coulibaly [42] rapportent respectivement un taux de 52,77% et 77,4%.

Tableau 9: La fréquence des troubles mictionnels selon les différentes séries.

Auteurs	La fréquence
Z. Ouattara [29]	52,77%
Coulibaly [42]	77,4%.
Notre série	35,9%

2. Signes physiques :

Les données de l'examen physique peuvent différer selon qu'il s'agit de l'examen dans le cadre de la première consultation aux urgences, ou de l'examen à froid lors de l'admission au sein du service d'urologie pour éventuelle prise en charge thérapeutique.

Dans les deux cas, les principaux signes physiques pouvant être retrouvés sont les mêmes. La fièvre peut être présente, ainsi que l'hématurie à la bandelette urinaire. Néanmoins, la douleur reste le principal signe physique retrouvé. Il se caractérise par une sensibilité des fosses lombaires à la percussion (signe de Giordano) parfois associée à un contact lombaire positif.

Dans notre étude, l'examen clinique a mis en évidence une sensibilité lombaire chez 53,5% des cas, alors que dans les séries de Ndiaye [43] , Traore [44] et Coulibaly [42] l'examen physique a révélé une douleur dans respectivement 30% , 38% et 47,2 % des cas.

Tableau 10 : La fréquence des signes physiques selon les différentes séries.

Auteurs	La fréquence
Ndiaye [43]	30%
Traore [44]	38%
Coulibaly [42]	47,2 %
Notre série	53,5%

C. Données para cliniques :

1. Radiologie :

a) Diagnostic positif :

❖ AUSP :

Bien que 90 % des calculs urinaires soient radio-opaques, en cas de crise de colique néphrétique, la sensibilité de l'ASP varie de 44,5 à 95 % et sa spécificité de 65 à 90 %. Les principaux facteurs limitants sont la taille du calcul et/ou sa faible tonalité[20].

Dans notre série, tous les patients ont bénéficié de l'AUSP. Cet examen a objectivé des calculs radio opaques chez 74 patients soit 80,4%. Un résultat semblable de 84% est observé par Traore [44], alors que Dembele [23] et Doukansi [45] rapportent, respectivement, un taux d'efficacité de 58,55 % et 44.4%.

Tableau 11: Sensibilité de l'AUSP chez nos patients en comparaison avec les différentes séries.

Auteurs	Sensibilité AUSP
Roy C[20]	44,5 à 95 %
Traore[44]	84%
Dembele[23]	58,55 %
Doukansi[45]	44.4%.
Notre série	80,4%

❖ **Echographie vésico- rénale :**

L'échographie est un examen sensible pour rechercher une dilatation de la voie excrétrice supérieure avec des spécificités élevées dans la littérature comprises entre 80 et 100 %.

L'association ASP-échographie permet d'accroître de façon significative la sensibilité de l'échographie seule. Les critères diagnostiques utilisés sont la dilatation pyélocalicielle unilatérale et/ou la découverte d'un calcul à l'échographie et/ou la découverte d'un calcul à l'ASP. [20]

Dans notre série, l'échographie a été faite chez 20 cas avec une sensibilité de 34,6%, ce qui se rapproche de la série de Doukansi [45] avec un taux d'efficacité estimé à 35,8%.

Tableau 12: Sensibilité de l'échographie rénale chez nos patients en comparaison avec les différentes séries.

Auteurs	Sensibilité de l'échographie
Traore[44]	94%
Dembele[23]	93,87%
Doukansi[45]	35,8%
Notre série	34,6%

❖ **Tomodensitométrie hélicoïdale pelvienne [20], [46]:**

La TDM non injectée est l'examen d'imagerie qui a la meilleure sensibilité (94 à 100%) et spécificité, 100% dans notre étude. Il s'agit d'un examen rapide, ne nécessitant pas d'injection de produit de contraste.

La TDM permet des reconstructions dynamiques 3D. Elle permet d'identifier les calculs non visibles sur l'ASP, les calculs uriques (mesure de densité) et calculs de petite taille. Elle permet de préciser les diagnostics différentiels dans près de 50 % des douleurs lombaires.

Tableau 13: Sensibilité de l'Uroscanner chez nos patients en comparaison avec les différentes séries.

Auteurs	Sensibilité TDM
Roy C [20]	94 à 100%
Lechevallier et al. [46]	100%
Notre série	100%

❖ **Urographie intraveineuse :**

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 permet la visualisation et la localisation exacte du ou des calculs qu'ils soient radio-opaques ou radio-transparents, les dimensions cranio-caudale et axiale pour estimation des possibilités d'élimination spontanée et leur nombre.

L'évaluation de la sévérité de l'obstruction est grossière mais bien connue et a fait l'objet depuis de nombreuses années d'un consensus. Tous ces renseignements sont indispensables pour la prise en charge thérapeutique. La sensibilité de l'UIV est élevée allant de 87 à 90 % et sa spécificité va de 94 à 100 %

L'UIV a été réalisée chez 16 patients dans notre série (17,4%), 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 [23], Doukansi [45], rapportent, respectivement, un taux de 36,05% et 46,9%.

Tableau 14: Le pourcentage des patients ayant bénéficié de l'UIV selon les différentes séries.

Auteurs	Pourcentage
Dembele[23]	36,05%
Doukansi[45]	46,9%.
Notre série	17,4%

b) Retentissement sur le haut appareil :

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

Dans notre étude, La dilatation rénale, de degré variable, était notée chez 91,3% des patients. On remarque presque les mêmes chiffres dans la littérature : 76% dans l'étude de Traore [44], et 100% dans l'étude de T. Degirmenci et al. [47] et Yuksel et al. [48].

Un cas d'anurie sur empierrement de l'uretère pelvien a été observé dans notre série, un drainage pelvien par néphrostomie percutanée a permis de passer le cas de l'urgence.

Tableau 15: La fréquence de retentissement sur le haut appareil urinaire selon les différentes études.

Auteurs	La fréquence
Traore[44]	76%
T. Degirmenci et al[47]	100%
Yuksel et al [48]	100%
Notre série	91,3%

2. Biologie :

▪ Fonction rénale :

Dans notre série, l'altération de la fonction rénale a été notée dans 8 cas (8,7%) avec des chiffres de créatinine entre 40 et 86 micromoles/l. Ghazal [25], Doukansi [45] et Ndiaye [43] décrivent, dans leurs séries, une fréquence de 15,80%, 19.7% et 10% respectivement. Par ailleurs, d'autres séries rapportées par Dembele [23] et Traore [44] rapportent un taux de 1,38% et 3%.

D'après les résultats décrits, on constate que la fonction rénale au cours d'une lithiase urétérale est le plus souvent conservée. Cela pourrait être expliqué par le caractère unilatéral le plus fréquent des lithiases urétérales.

Tableau 16 : Les pourcentages des patients présentant une altération de la fonction rénale en comparaison avec notre série.

Auteurs	Pourcentage
Doukansi [45]	19.7%
Ghazal [25]	15,80%
Ndiaye [43]	10%
Traore [44]	3%.
Dembele [23]	1,38%
Notre série	8,7%

▪ ECBU :

L'ECBU a révélé une infection urinaire dans 39,1% des cas dans notre série. Sangare [49], Traore [44] , Dembele [23] et Doukansi [45] ont décrit, respectivement, une fréquence de 79,5%, 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.

Tableau 17: Pourcentage de l'infection urinaire chez nos patients en comparaison avec les différentes séries.

Auteurs	Infection urinaire en %
Sangare [49]	79,5
Traore [44]	27
Dembele [23]	42,59
Doukansi [45]	61,7
Notre série	39,1

D. Caractéristiques de la lithiase :

1.Siège :

Pour le siège des calculs, nous avons constaté une nette prédominance des lithiases de l'uretère pelvien (51,1%) par rapport à celle de l'uretère lombaire (43 ,5%) ou iliaque (5,4%).

La prévalence pelvienne des calculs a été retrouvée dans différente études réalisées sur la lithiase urétérale avec un taux de 58,7% pour diabong[34] et al. , 60 % pour Dembele[23] , 62 % pour El-Nahas et al.[50]

Par contre Ghaddar[51], colomb et al.[52] ainsi que Fall et al.[53] ont rapporté une prédominance de l'atteinte lombaire avec un taux de 48,5 %, 48,9 % et 90,3 % respectivement.

Bien que les localisations pelvienne et lombaire soient les plus représentées dans les séries, il paraît qu'il n'existe pas de siège préférentiel de la lithiase au niveau de l'uretère. Selon les différentes étapes de la lithogénèse et la taille du calcul, ce dernier peut être bloqué à n'importe quelle portion de l'uretère.

Tableau 18: Le siège préférentiel des calculs dans les différentes études.

Auteurs	Le siège	La prévalence
Diabong [34]	pelvien	58,7%
Dembele [23]	pelvien	60 %
El-Nahas et al. [50]	pelvien	62 %
Ghaddar [51]	lombaire	48,5 %
Colomb et al. [52]	lombaire	48,9 %
Fall et al. [53]	lombaire	90,3 %
Notre série	pelvien	51,1%

2. Côté atteint :

La localisation majoritaire des calculs est à droite, avec un taux de 60,9 %. Ce résultat est comparable à ceux de Sangare [49], Ghaddar [51] et Diabong [34] qui ont trouvé, respectivement, un taux de 57,1%, 50,7% et 47,6% de calculs localisés à droite.

Par contre, les séries de Djelloul et al. [28] et Daudon et al. [12] avaient montré une prédominance du côté gauche, alors que l'étude de Hess et al. [54] en Allemagne et portant sur 10 000 calculs, n'a révélé aucune différence significative quand à la latéralité des calculs.

En apparence, rien ne prédispose à une latéralisation préférentielle gauche ou droite des calculs. Mais récemment, certaines études comme celle de Shekarriz et al. [55] et Seyed Amir mohsen et al. [56] ont attiré l'attention sur le lien pouvant exister entre la posture de sommeil et la formation unilatérale des urolithiases.

Tableau 19: La latéralisation préférentielle des calculs selon les différentes études.

Auteurs	Côté préférentiel	Prévalence
Sangare [49]	droit	57,1%
Ghaddar [51]	droit	50,7%
Diabong [34]	droit	47,6%
Djelloul [28]	gauche	46,7%
Hess et al. [54]	aucun	-
Notre série	droit	60,9%

3. Taille des calculs :

Dans notre série, la taille moyenne des calculs est de 11,4mm.

Ce résultat est comparable aux séries de Niang et al. [30] et Ghaddar [51] qui rapportent, respectivement, une moyenne de 10 mm et 12 mm.

D'autres études rapportent une moyenne plus basse dont celle de Lamotte [57], Blaise [58] et Diabong [34] qui décrivent, respectivement, une moyenne de 8,4 mm, 6,8 mm et 5mm.

Tableau 20: La taille moyenne des calculs selon les différentes séries.

Auteurs	La taille moyenne en mm
Niang et al. [30]	10
Ghaddar [51]	12
Lamotte [57]	8,4
Blaise [58]	6,8
Diabong [34]	5
Notre série	11,4

4. Nature du calcul :

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 [58] , Boudhaye et al. [59] et Akaaboune [60] les calculs étaient majoritairement radio-opaques avec une fréquence, respectivement, de 87,5%, 80% et 87,5%.

Dans notre série, 93,7% des calculs étaient radio opaques et seulement 6,3% 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.

Tableau 21: La fréquence des calculs radio-opaques selon les différentes séries.

Auteurs	La fréquence
BLAISE [58]	87,5%
Boudhaye [59]	80%
Akaaboune [60]	87,5%
Notre série	93,7%

II. Modalités thérapeutiques :

A. Généralités :

Les méthodes thérapeutiques de la lithiase urinaire ont largement bénéficié des avancées technologiques, les rendant plus fiables et moins invasives avec des taux de succès importants. Ces méthodes sont actuellement bien codifiées et ont considérablement simplifié la prise en charge de la maladie lithiasique.

Au cours des deux dernières décennies, la chirurgie ouverte s'est perpétuellement remodelée et a été progressivement remplacée par les techniques moins invasives telles la lithotritie extracorporelle (LEC), l'urétéroscopie (URS) et la chirurgie laparoscopique.

La lithotritie extracorporelle (LEC) apparue il y a quarantaine d'année est devenue le traitement de choix pour la plupart des calculs car elle est mini-invasive. Cependant, son efficacité peut être limitée en présence d'un gros calcul, d'une lithiase du pôle inférieur du rein ou d'une obstruction de la voie urinaire basse pouvant nécessiter des traitements additionnels, telles les techniques endoscopiques qui peuvent offrir de meilleurs résultats.

Ces techniques sont un peu plus invasives, mais les progrès technologiques de ces dernières années ont permis à la chirurgie endoscopique d'améliorer considérablement son taux de succès tout en diminuant sa morbidité. [46], [47]

Dans notre série, l'extraction s'est faite par urétéroscopie dans 63% des cas et par urétérolithotomie dans 37% des cas.

Ghazal [25] décrit l'utilisation de l'urétérolithotomie dans 71% des cas contre 29% pour l'urétéroscopie. Dans d'autres séries, comme celle de Sangare [49] ou Ndiaye [43], le traitement urologique de la lithiase urétérale était, exclusivement, par chirurgie à ciel ouvert.

Tableau 22: Répartition des patients selon le type de traitement dans les différentes séries.

Auteurs	Urétroscopie	Urétérolithotomie
Ghazal [25]	29%	71%
Sangare [49]	0%	100%
Ndiaye [43]	0%	100%
Notre série	63%	37%

B. Recommandations du Comité Lithiase de l'Association Française d'Urologie (CLAFU) et de l'Association Européenne d'Urologie (EAU):

Les indications des traitements des calculs urétraux sont résumées dans le Tableaux 22. Ces propositions sont inspirées de celles de l'EAU. Les membres du CLAFU, en fonction des données récentes de la littérature et de leur expérience, ont établi une hiérarchisation des différentes indications thérapeutiques.

Ces recommandations ne sont pas toujours faciles à mettre en œuvre. En effet, devant le coût de certaines thérapeutiques ou leur non disponibilité dans nos hôpitaux, on est souvent amenés à adapter ces codifications à notre propre contexte.

Tableau 23: Recommandations pour le traitement des calculs de l'urètre.[63]

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 : urètre lombaire ; Ui : urètre iliaque ; Up : urètre pelvien ; URS : urétéroscopie.

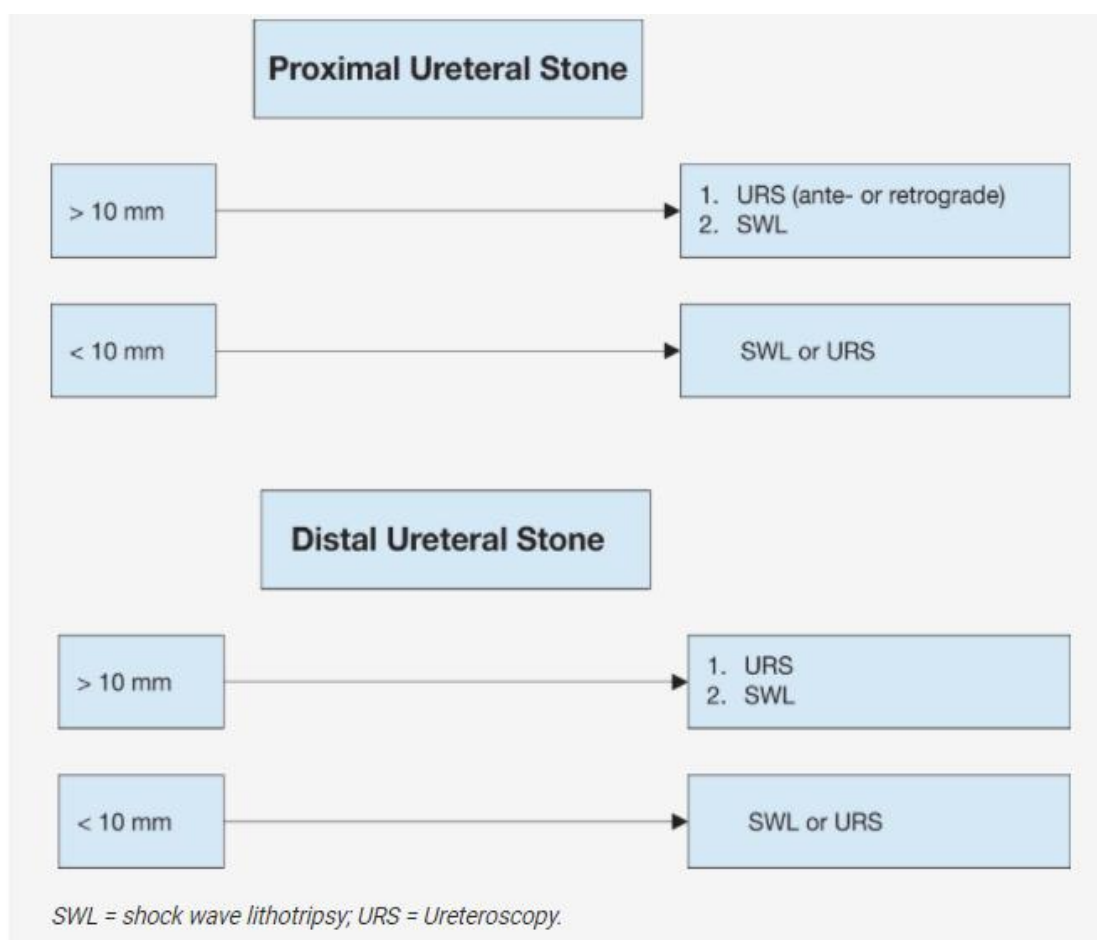


Figure 36: Synthèse des recommandations de l'EAU (Guidelines de l'EAU 2020)[64]

C. Urétroscopie :

1. Indications :

L'indication de l'urétroscopie pour calcul dépend de la localisation du calcul et aussi de ses caractéristiques [65].

Pour les calculs de l'uretère proximal, l'indication de choix est la LEC, puis l'urétroscopie. Pour les calculs de l'uretère distal, la LEC serait indiquée en première intention pour les calculs supérieurs à 1 cm et l'urétroscopie pour les calculs inférieurs à 1 cm [63], [66].

L'Urétroscopie, surtout l'Urétroscopie souple est indiquée pour les calculs supérieurs à 1 cm [66]. Les calculs dont les caractéristiques suggèrent une résistance à la LEC (denses, lisses, >1000 UH, cystine, oxalate de calcium monohydraté) sont des bonnes indications d'urétroscopie.

Les calculs impactés (> 3 mois) ou multifocaux sont de bonnes indications d'urétroscopie. Ils sont souvent en place depuis longtemps et leur traitement endoscopique nécessite plusieurs séances [67]. C'est la seule situation où, en fonction du patient, de l'état fonctionnel du rein sus-jacent, il faut discuter le bénéfice/risque du traitement endoscopique vis-à-vis d'une urétérolithotomie coelioscopique voire à ciel ouvert [68].

Pour des calculs urétéraux inférieurs à 1 cm, l'urétroscopie est indiquée après échec d'une à deux séances de LEC, après échec d'un traitement conservateur de plus d'un mois, pour un calcul de l'uretère distal, en cas d'obstruction sévère ou de calculs multiples.

2. Technique opératoire :

a. Anesthésie

Dans notre étude, L'URS a été effectuée sous rachianesthésie dans 51,8% cas (dont 100% des cas étaient des calculs de siège pelvien), l'anesthésie générale n'est indiquée que dans 48,2% cas (dont 98% étaient des calculs de siège lombaire et iliaque).

Ce choix est le même que Gauthier et al. [69] qui ont proposé les modes d'anesthésie en fonction du siège d'intervention sur l'uretère :

- ✓ Dans l'uretère pelvien : l'anesthésie locorégionale est particulièrement indiquée, car l'uretère pelvien est peu sensible aux mouvements respiratoires.
- ✓ Dans l'uretère iliaque, lombaire : sauf contre-indication à la curarisation, l'urétéroscopie est facilitée par une curarisation qui est toujours associée à une anesthésie générale.

Harmon et al. ont privilégié l'anesthésie générale, qui pour eux 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 aussi une relaxation du patient et offre un confort de travail à l'urologue particulièrement lors des séances de dilatation urétérale.

Kramolowsky imputait certaines plaies urétrales à cette réaction réflexe du patient lors de la pénétration de l'urétéroscopie dans la lumière urétérale.[70]

L'équipe d'urologie de hoggy a privilégié l'anesthésie générale qui offre un meilleur confort à l'opérateur et plus de sécurité lors de la réalisation de l'urétéroscopie.[71]

Tableau 24 : Répartition des patients selon le type d'anesthésie dans les différentes séries.

Auteurs	Anesthésie générale	Rachianesthésie
OUKILI [70]	88%	12%
Khouchab [38]	0%	100%
Ilker Y et al[72]	100%	0%
Wakrim[73]	83%	17%
Notre série	48,2%	51,8%

b. Antibioprophylaxie

L'antibiothérapie d'ordre prophylactique n'est pas systématique mais recommandé en matière général dans toutes les manœuvres d'endo-urologie.

Dans notre série tous les patients ont bénéficié d'une antibiothérapie probabiliste en per-opératoire, Y.ilker[72], A.triantallylidis [74] et S. garg [75] ont aussi adoptés la même conduite.

A.farkas [76] et Jiang.H et al [77] ont administré une antibiothérapie prophylactique uniquement chez les patients présentant un risque infectieux en per-opératoire.

c. Geste opératoire :[78]

- le patient installé en position gynécologique.
- La procédure chirurgicale commence par une cystoscopie qui permet de repérer le méat urétéral, de prévoir des difficultés éventuelles au cours de son franchissement, d'effectuer une urétéropyélographie rétrograde.
- La mise en place d'un fil guide de sécurité dans les cavités pyélocalicielles est recommandée pour faciliter la progression de l'urétroscope dans l'uretère.

- La dilatation urétérale n'est pas toujours nécessaire. L'utilisation d'un urétéroscope de petit calibre (< 8 Ch) permet souvent de l'éviter. Elle est réalisée sous contrôle endoscopique et radiologique, à l'aide des dilateurs urétéraux.
- Mise en place de l'urétéroscope et progression jusqu'au calcul : elle peut s'effectuer sur le fil guide ou à côté de celui-ci,
- Fragmentation et extraction des calculs : 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 le cas contraire, il faut réaliser la lithotritie de contact « la lithotritie in situ ».
- Retrait de l'endoscope
- Urétéropyélographie rétrograde pour contrôler la vacuité et l'intégrité de la voie excrétrice.
- Drainage de la voie excrétrice.

d. Drainage

Le drainage postopératoire dans le traitement des calculs par URS n'est pas systématique, il permet de prévenir le syndrome obstructif consécutif à l'enclavement de fragment résiduel ou d'œdème postopératoire, ou en cas de complications tels que la perforation de l'uretère [79].

Un drainage urétéral a été effectué chez 75% de nos patients. Pour Niang, le drainage post urétéroscopie reste à l'appréciation du chirurgien [30], alors que pour Essodina et Hong, le drainage par sonde double J s'impose en cas de complications peropératoires ou en cas de durée d'intervention longue [80], [81].

Tableau 25: Le pourcentage du drainage urétéral des calculs traités par URS dans les différentes séries.

Auteurs	Le pourcentage
Costello . A. J et al [82]	100%
Niang et al. [30]	67%
Yuksel.O.H et al [48]	85%
S .Garg et al [75]	63,3%
Gupta et al [83]	9,5%
Sofer . M et al [84]	2,17%
Notre série	75%

3. Résultats :

Le taux de « sans fragments résiduel» dans notre série était de 93,1%. 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 al, en Egypte, ont ainsi publié un taux de réussite de 94% dans l'extraction en urgence des calculs obstructifs et auriques de l'uretère.

L'urétéroscopie est une technique fiable de traitement des calculs de l'uretère. Le taux de succès varie de 36 à 100 % [58], [85]. Cependant, il existe de nombreux facteurs pouvant l'influencer : le type (rigide, semi-rigide ou flexible) et le calibre de l'urétéroscopie. La taille et le siège du calcul, son degré d'impaction et ou d'obstruction, ainsi que le sexe du patient [81], [86], [87].

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 de 90% en 1996 à 87–100% dans la littérature la plus récente [88].

Les résultats sont indépendants du nombre de calcul [89]. En revanche, les résultats dépendent de la taille et de la localisation du calcul [90], [91].

Le taux de SF pour les calculs urétéraux proximaux est de 70 % (calcul < 1 cm : 40—70 % ; calcul > 1 cm : 30—60 %) et pour les calculs distaux de 90 % (calcul < 1 cm : 80—95 % ; calculs > 1 cm : 60—80 %) [90], [91].

Ce qui est similaire à notre étude.

Les échecs peuvent être dus au manque d'expérience de l'opérateur, à la migration rénale d'un calcul sous-pyélique ou à l'utilisation de l'énergie balistique [92].

Tableau 26: Succès global de l'URS selon les différents auteurs.

Auteurs	Le succès global (%)
Arrabal-Polo .M et al [93]	94
Desoky et al [94]	97,6
Seitz.C et al [95]	86,1
Jiang.H et al [77]	92
D'souza [96]	100
Sofer . M et al [84]	97
Yuksel.O.H et al [48]	81,1
Ilker.y et al [72]	95,1
Costello.A.J [82]	94,7
Kawahara . T et al [97]	100
Yu et al [98]	90
Kasmaoui [35]	77,61
Notre série	93,1

Tableau 27: Succès en fonction du siège selon les auteurs.

Auteurs	Uretère pelvien (%)	U. iliaque (%)	U. lombaire (%)
Wakrim [73]	83	33	66
Kasmaoui [35]	85,4	60	55,5
Blaise yao [58]	67,2	57	0
Notre série	95,7	60	85

Tableau 28:La durée moyenne du traitement des calculs de l'uretère par URS selon les séries.

Auteurs	La durée moyenne
Wu Jian et al [99]	49 min
Costello.A.J et al [82]	36 min
Seitz . C et al [95]	38,9 min
Kawahara et al [97]	19,5 min
Triantafillylidis . A et al [74]	72 min
Yu et al [98]	43 min
Notre série	64 min

3. SUITES POST OPERATOIRES :

Dans la plupart des cas, grâce aux sondes laissées en place, les douleurs postopératoires sont minimales et facilement traitées par les antalgiques habituels.

Une antibio-prophylaxie de 48 heures semble justifiée: celle-ci peut être poursuivie sous forme d'une antibiothérapie séquentielle si une sonde double J a été laissée en place.

En général la sonde vésicale est enlevée le soir ou le lendemain du geste. Une radiographie AUSP de contrôle est habituellement pratiquée pour contrôler le bon positionnement de la sonde « JJ » et l'existence éventuelle de calculs résiduels.

Une sonde urétérale simple sera enlevée vers le 2 ou 3ème jours, alors qu'une sonde double J sera enlevée en consultation 2 ou 3 semaines plus tard.

La durée d'hospitalisation est habituellement comprise entre 1 et 3 jours. Un mois après l'ablation du drainage urétéral une UIV de contrôle est réalisé pour vérifier la perméabilité de l'uretère.

La durée moyenne d'hospitalisation dans notre étude a été de 1 jour .Cette courte durée de séjour est similaire à celle rapportée par certains auteurs Avion KP et al [100], Degirmenci .T et al [47] et Sofer.M [84] et al qui ont trouvés respectivement une durée moyenne d'hospitalisation de 12,5 heures, 1,9 jours et 1,2 jours .Cette réduction de durée d'hospitalisation peut être expliquer par l'amélioration des instruments et des matériaux d'urétéroscopie.

Tableau 29: Durée moyenne d'hospitalisation des patients traités par urétéroscopie.

Auteurs	La durée moyenne
Degirmenci .T et al [47]	1,9 jour
Jiang et al [77]	2 jours
Triantafyllidis .A et al [74]	2,8 jours
Sofer.M et al [84]	1,2 jour
Costello.A.J et al [82]	2 jours
Avion KP et al [100]	12,5 heures
Niang et al [30]	2 jours
Notre série	1jour

4. Complications :

Elles sont beaucoup moins fréquentes qu'aux débuts de l'urétéroscopie, Leur fréquences globale a diminué de moitié en l'espace de 10 ans et se situe actuellement aux alentours de 10 à 15 %, en raison d'une meilleure maîtrise des indications et de la technique, ainsi que des progrès de l'instrumentation. Elles surviennent le plus souvent lors de la période d'apprentissage.

Elles sont essentiellement représentées par les sténoses, les perforations, les hémorragies, et les infections. Les avulsions urétérales sont exceptionnelles et ne représentaient que 0,35% à 1,5% de ces complications.

a. Les complications à court terme :

• La perforation urétérale :

Il s'agit de la complication majeure de l'urétéroscopie. Des perforations urétérales peropératoires 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% [101], [102] , semble dépendre non seulement des opérateurs mais aussi de l'instrumentation.

Une perforation importante impose l'arrêt de l'intervention, la mise en place d'une sonde double J, au moins 15 jours, et une sonde vésicale pour 48h.

La simple brèche muqueuse survient dans environ 5 % des traitements et évolue le plus souvent de manière favorable. On peut espérer une cicatrisation en 1 à 2 semaines pour des lésions limitées ; le délai peut être prolongé jusqu'à 6 semaines en cas de lésion étendue.[103]

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

- **La Désinsertion urétérale « stripping » :**

C'est la complication la plus grave dont la fréquence est d'environ 0,2% [102], [104].

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'urétroscope 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 pré-vésical.

La mise en place d'une néphrostomie percutanée s'impose. Elle doit permettre un drainage efficace des urines et d'effectuer un bilan lésionnel précis pour définir une stratégie thérapeutique adaptée, allant de l'anastomose urétéro-urétérale, à l'autotransplantation du rein

Dans notre série on a retrouvé 2 cas de stripping ayant bénéficié d'une réimplantation urétéro-vésicale sur vessie prothétique.

- **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'urétroscopie (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.

- **L'Hémorragie :**

L'hémorragie complique moins de 1% des urétéroscopies [101]. Cette fréquence a également diminué avec la miniaturisation des instruments. Elle cède généralement spontanément dans les heures qui suivent l'opération.

- b. **Les complications à long terme :**

- **Sténose urétérale :**

Les sténoses urétrales sont inférieures à 0,5%. Elles constituent la principale complication à long terme de l'urétéroscopie. Netto a retrouvé une sténose urétérale chez 4% de ces patients ayant présenté un calcul impacté.

En dehors des traumatismes urétraux 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 :**

Le reflux vésico-urétéral est exceptionnel et sa fréquence est sans doute inférieure à 1%. Le plus souvent limité à la partie inférieure de l'uretère, il n'est pas recherché de façon systématique.

Son traitement est conservateur. Exceptionnellement, la réimplantation urétéro-vésicale est nécessaire.

Tableau 30: La fréquence des complications liées à l'urétéroscopie rapportée dans les différentes études.

Auteurs	Pourcentage des complications
Desoky et al [72]	23%
Jiang.H et al [77]	1,15%
Seitz.C et al [95]	5,5%
Gupta .A.K et al [83]	0%
Farkas et al [76]	26%
Sofer.M et al [84]	13%
Triantafyllidis et al [74]	8,8%
Notre série	9,8%

D. Urétérolithotomie coelioscopique

1) Indications :

L'apparition des techniques moins invasives comme la laparoscopie ont rendu le caractère inesthétique et délabrant de la chirurgie ouverte inacceptable. La coelioscopie permet de reproduire les gestes de la chirurgie ouverte avec la même précision et efficacité. De ce fait, et malgré son taux élevé de succès, la laparotomie n'a pratiquement plus de place dans l'urétérolithotomie.

Ainsi, plusieurs auteurs la préconisent en première intention pour traiter un calcul urétéral lombaire dont la taille est supérieure à 10 ou 15mm, ou ayant une composition qui laisse prédire un échec des autres techniques mini-invasives (oxalate de calcium monohydrate, phosphate de calcium monohydrate, cystine)[4] [105]. C'était le cas de 21 % des patients de notre série.

Pour l'Association Européenne d'Urologie, la coelioscopie peut être indiquée pour les gros calculs impactés après échec des méthodes standards : LEC et URS (niveau de preuve 2b).

Pour l'Association Américaine d'Urologie, la laparoscopie, la chirurgie robotique ou la chirurgie conventionnelle doivent rester d'indication exceptionnelle pour les rares cas de calculs complexes infectés ou nécessitant des reconstructions. (Niveau de preuve C).

L'Urétérolithotomie laparoscopique peut toujours être indiquée en seconde intention après échec des autres techniques mini-invasives. Les contre-indications de cette voie sont celles de toute cœlioscopie, à savoir l'insuffisance coronaire instable, l'insuffisance respiratoire, les antécédents de pneumothorax, l'hypertension intracrânienne, le glaucome et la grossesse.

2) Voies d'abord:

La plupart des ULL rapportées dans la littérature ont été faites par voie transpéritonéale, à l'exception de Gaur [106], fervent défenseur de la voie rétropéritonéale. 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 rétro-péritoine.

Skrepetis et al. [107] ont conduit une étude comparative entre l'ULL transpéritonéale et la chirurgie ouverte dans le traitement de gros calculs impactés. Leurs résultats ont conclu que l'ULL transpéritonéale était supérieure à la chirurgie ouverte en matière de recours aux analgésiques, durée du séjour hospitalier post-opératoire et la durée de la convalescence.

Le rétropéritoine est en fait plus difficile à aborder, cependant, la technique de dissection au ballon introduite par Gaur [106] ou celle préconisée par Feyaerts et al. [68] (dissection au doigt) ont considérablement facilité la rétropéritonéoscopie par la création d'un espace de travail bien disséqué et exsangue.

L'avantage principal de cet abord est qu'il laisse la cavité péritonéale intacte. Cette approche permet d'éviter de décoller le colon, réduisant ainsi le risque de plaies digestives ou de formation de brides. Un autre avantage de cet abord est qu'en cas de fistule ou fuite urinaire, on n'aura pas de passage des urines vers la cavité péritonéale.

Kongchareonsombat et al. [108] ont rapporté une étude rétrospective de l'ULL transpéritonéale versus la voie rétropéritonéale sur 40 patients. Ils avaient observé que la voie d'abord transpéritonéale était associée à une morbidité plus élevée ainsi qu'une durée de drainage prolongée par rapport à la voie d'abord rétropéritonéale.

En effet, l'ULL transpéritonéale est associée à plus de douleur, le risque d'iléus paralytique et un long séjour hospitalier par rapport à son homologue rétropéritonéale [109].

3) Résultats :

La durée moyenne de l'intervention varie de 60 à 150 minutes selon les séries. Elle dépend essentiellement de la courbe d'apprentissage. D'ailleurs, selon la littérature, le seuil au-delà duquel les performances s'améliorent est de 50 interventions.

Le séjour hospitalier postopératoire moyen varie de 2,4 à 5,5 jours et les taux de succès varient de 92 à 100 %.

Dans notre série, la durée moyenne de l'intervention est 85min (40-150min) et le séjour hospitalier 2.7 jours (2-4jours) sont comparables à ceux des principales séries de la littérature, avec toutefois, un taux de succès comparable (100 %).

Tableau 31: Le taux de succès de l'urétérolithotomie laparoscopique dans les différentes séries.

Auteurs	Taux de succès (%)
Hemal et al. [105]	100
Gaur et al. [106]	92
Vallee et al. [109]	100
Derouich et al. [110]	97
Notre série	100

Tableau 32: La durée d'intervention et d'hospitalisation des patients traités par urétérolithotomie laparoscopique dans les différentes séries.

Auteurs	Durée d'intervention (min)	Durée séjour post-opératoire (j)
Hemal et al [105]	67	2,4
Gaur et al [106]	79	3.5
Vallee et al [109]	80	3,8
Lee et al [111]	125	5.5
El Feel et al [112]	145	4,1
Flasko et al [113]	45	3
Notre série	85	2,7

4) Incidents peropératoires :

Dans la littérature, les incidents chirurgicaux peropératoires lors d'ULL sont rares. Gaur et al [106] rapportent des incidents dans 5% des cas. Goel et al. [114] rapportent un cas de plaie vasculaire chez un patient porteur d'une plaque athéromateuse iliaque calcifiée ayant été prise pour un calcul. Une conversion rapide a été réalisée, permettant de réparer l'artère iliaque externe et d'extraire le calcul.

La conversion en laparotomie est souvent motivée par la survenue d'incidents opératoires et plus rarement par des difficultés opératoires. Dans les séries de Gaur et al. [67] et Derouiche et al [110] le taux de conversion en chirurgie à ciel ouvert était, respectivement, de 7,9% et 8%.

Aucun incident n'a été signalé durant les ULL de notre série.

5) Complications :

La sténose urétérale est la complication majeure de l'ULL la plus rapportée dans la littérature.

Les étiologies des sténoses ne sont pas bien étudiées. Néanmoins, l'incision urétérale moyennant une électrode, ainsi que des sutures très serrées, seraient à l'origine de ces sténoses [115].

Les fuites urinaires prolongées après ULL représentent la complication spécifique postopératoire la plus fréquente. Elle a concerné 20 % des cas dans la série de Derouiche et al [110] et 6 à 20 % des cas selon les séries [105], [114], [115]. 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. Cette fuite urinaire peut être évitée, selon certains auteurs, par un drainage urétéral interne systématique après l'intervention.

L'emphysème sous-cutané est une autre complication précoce qui peut être source de douleur pariétale postopératoire. Le meilleur moyen de la prévenir est d'éviter la dissection couche par couche de la paroi lombaire lors de l'installation des trocarts [4], [105]. Les autres complications précoces sont surtout infectieuses.

Tableau 33: Complications per- et postopératoires des urétérolithotomies**coelioscopiques.**

Auteurs	Nombres des patients	Complications peropératoires	Complications postopératoires
Feyaerts et al , 2001 [68]	24	aucune	1 iléus prolongé 1 thrombose veineuse
Goel et al , 2001 [114]	55	10 conversions	aucune
Hemal et al , 2003 [105]	31	aucune	2 fuites urinaires persistantes
Flasko et al , 2005 [113]	69	aucune	aucune
Jeong et al , 2006 [116]	12	aucune	aucune
Abolyosr et al , 2007 [117]	11	aucune	2 fuites urinaires de 7 et 9j ; 3 fièvres
ELouehabi et al , 2017 [14]	12	aucune	1 iléus paralytique 2 fuites urinaires persistantes 1 emphysème sous cutané
Notre série 2020	19	aucune	1 cas d'infection

E. Chirurgie ciel ouvert

La chirurgie conventionnelle a constitué jusqu'aux années 1980 le seul moyen thérapeutique des lithiases urétérales pelviennes [109]. De nos jours, la chirurgie ouverte n'a pratiquement plus de place dans l'urétérolithotomie malgré son taux élevé de succès, ses indications ont largement diminué ; 5 à 10 % des indications actuelles alors que 90 % des lithiases urinaires sont traitées par les nouvelles techniques.

En effet, le développement de la chirurgie cœlioscopique permet à l'urologue de disposer dans son arsenal thérapeutique d'une alternative à la chirurgie conventionnelle [118].

Nos résultats concordent avec ceux de la littérature, puisque seulement 16,3% de nos patients ont été opérés à ciel ouvert pour leur lithiase urétérale alors que 83,7% des patients ayant bénéficié des autres techniques.

1. Indications :

Les indications de la chirurgie ouverte pour calcul sont en fait les échecs ou les complications des autres techniques, calculs supérieurs à 2 cm, calculs durs (cystine), anomalies anatomiques associées, association calcul complexe et anomalies anatomiques.

Selon l'EAU, les indications de chirurgie ouverte pour calcul urétéral sont : échec des autres techniques, calculs « géants » (>3 cm), association calcul et sténose urétérale, et avulsion urétérale [119]

2. Voies d'abord : [120], [121]

- ✓ L'uretère lombaire est abordé par une courte lombotomie antérolatérale centrée sur le calcul à la pointe de la 12^{ème} côte.
- ✓ La lombotomie postérieure et postérolatérale de Lurz permettent un abord de l'uretère lombaire sous pyélique.
- ✓ Une incision iliaque extrapéritonéale permet d'accéder à l'uretère iliaque.
- ✓ Les voies d'abord de l'uretère pelvien sont nombreuses:
 - Médiane, ombilico-pubienne extrapéritonéale,
 - Transversale extrapéritonéale (incision de Pfannenstiel),
 - Latérale iliaque extrapéritonéale (transrectale ou pararectale)
 - Transpéritonéale, transvésicale (voie d'Ascolie).

3. Modalités techniques :[122]

▪ **Chirurgie canalaire :**

Selon la localisation du calcul, une urétérolithotomie lombaire, iliaque ou pelvienne franche et longitudinale est réalisée, en regard du calcul, permettant son extraction, habituellement suivie d'un drainage par sonde double J.

▪ **Chirurgie d'exérèse ou néphrectomie :**

Une néphrectomie partielle ou totale est réservée en cas du rein détruit.

4. Résultats/évolution : [20], [89], [114]

Selon la littérature le taux global de SF en une intervention est de 96 %. En cas de calcul unique, le taux de SF est proche de 100 %.

Dans notre série, le taux de SF était de 100 % avec absence de fragment résiduel sur AUSP de contrôle post-opératoire immédiat.

Les complications majeures peropératoires sont significativement plus fréquentes pour la chirurgie ouverte, de même pour les complications majeures post-opératoires.

Ces complications peuvent être générales de type hémorragie, infection de la paroi, hématome de la paroi, douleur au niveau de la cicatrice, et les complications de type iatrogène liées à un séjour hospitalier long ou encore les risques thromboemboliques si le patient tarde à se lever en postopératoire. Certaines complications sont spécifiques à l'urétérolithotomie. On cite les sténoses et fistules urétérales, ou encore les lithiases résiduelles.

Dans notre série, il y avait 2 cas d'infection urinaire post-opératoire.

F. Urétéroscopie versus cœlioscopie versus chirurgie ouverte :

La chirurgie conventionnelle a constitué jusqu'aux années 1980 la seule possibilité thérapeutique des calculs de l'uretère. De nos jours la chirurgie ouverte n'a pratiquement plus de place dans l'urétérolithotomie malgré son taux élevé de succès.

Bien qu'elle donne des résultats certains ; elle présente une morbidité importante avec la prolongation de la durée d'hospitalisation et de convalescence, avec de nombreuses complications surtout pariétales : infection, scarring, douleur postopératoire, éventration, et occasionnellement un besoin de transfusion sanguine [123].

Ainsi l'évolution de la technologie et l'apparition de techniques plus mini-invasives ont rendu le caractère délabrant et inesthétique de la chirurgie ouverte non plus acceptable.

Pour les calculs de l'uretère distal, l'urétéroscopie représente actuellement le gold standard surtout pour les calculs < 1cm. Par contre, pour les calculs de

l'uretère proximal l'efficacité de l'urétéroscopie diminue avec un risque réel de migration de calculs vers les voies excrétrices rénales qui atteint 25%, réduisant ainsi le taux de stone free qui avoisine 80% [124].

Pour ces calculs, la laparoscopie représente un compromis raisonnable entre les limites de la LEC et l'urétéroscopie, et les dépassements de la chirurgie ouverte.

L'urétérolithotomie cœlioscopie reste une technique chirurgicale coûteuse et exigeante, voire très exigeante, nécessitant un apprentissage approprié. Cependant, les patients opérés par cœlioscopie sont plus rapidement libres de douleur. L'activité physique peut être reprise plus rapidement et les problèmes de cicatrice sont très rares. Le séjour hospitalier et l'incapacité de travail sont réduits, entraînant des coûts globaux réduits en dépit d'une opération plus coûteuse.[125]

De façon plus générale, dans les situations d'absence de consensus, l'indication d'une technique suit habituellement les préférences, les performances du chirurgien, et la disponibilité du matériel.

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 ciel ouvert.

La laparoscopie en matière de lithiase urinaire, est une technique, qui malgré qu'elle est en cours d'évaluation, s'est imposée comme une alternative très efficace des autres procédures thérapeutiques notamment : l'endo-urologie et la chirurgie ouverte.

L'urétérotomie laparoscopique semble avoir une place plus large dans les pays en voie de développement qui sont confrontés à des calculs souvent plus gros et au coût du matériel endoscopique spécifique de l'urétéroscopie alors que leurs blocs opératoires sont désormais souvent équipés d'un matériel de laparoscopie pluridisciplinaire.

Au terme de ce travail, on conclut que les différentes techniques chirurgicales occupent une place importante dans prise en charge de la lithiase urétérale.

RESUMES

RESUME

La lithiase urinaire, est une affection fréquente qui touche une population jeune et se caractérise par sa récurrence fréquente.

Le but de notre travail est de rapporter notre expérience et analyser les résultats obtenus par les différentes techniques chirurgicales dans le traitement des calculs de l'uretère au service d'urologie de l'hôpital CHU HASSAN II de Fès, à travers une étude rétrospective, réalisée entre Janvier 2016 et décembre 2018 sur 92 patients porteurs de lithiases urétérale.

L'âge moyen de nos patients est de 54,3 ans. 57 hommes et 35 femmes. La douleur était le maître symptôme chez nos patients (soit 92,4%), le bilan radiologique a mis en évidence une localisation lombaire dans 43,5%, pelvienne dans 51,1%, et iliaque dans 5,4%, le bilan métabolique et l'analyse spectrophotométrique infrarouge sont rarement demandés.

Le traitement chirurgical a consisté en une urétéroscopie chez 58 patients (63%), une urétérolithotomie cœlioscopique chez 19 patients (20,7%) et chirurgie ciel ouvert chez 15 patients (16,3%). Le taux de stone free était de 93,1% pour l'urétéroscopie et 100% pour les urétérolithotomies.

Les suites post-opératoires immédiates ont été simples dans l'ensemble. Nous avons rencontré quelques complications à type de sténose urétérale ,de stripping urétéral et d'infection urinaire chez les patients traités par urétéroscopie ,et surtout des complications infectieuses chez les patients traités par urétérolithotomie.

Mots-clés : lithiase urétérale, colique néphrétique, urétéroscopie, cœlioscopie, chirurgie ouverte.

ABSTRACT

The urolithiasis is a common condition affecting a young population and is characterized by frequent recurrence.

The aim of our study is to report our experience and analyze the results obtained by the different surgical techniques in the treatment of ureteral calculi in the urology department of the HASSAN II University Hospital Center of Fez, through a retrospective study, carried out between January 2016 and December 2018 on 92 patients with ureteral lithiasis.

The average age of our patients is 54.3 years. Pain was the main symptom in our patients (92.4%), the radiological assessment revealed a lumbar location in 43.5%, pelvic in 51.1%, and iliac in 5.4%, the metabolic assessment and infrared spectrophotometric analysis are rarely requested.

Surgical treatment consisted of ureteroscopy in 58 patients (63%), laparoscopic ureterolithotomy in 19 patients (20.7%) and open surgery in 15 patients (16.3%). The stone free rate was 93.1% for ureteroscopy and 100% for ureterolithotomies.

The immediate post-operative follow-up was generally simple. We encountered some complications such as ureteral stenosis, ureteral stripping and urinary tract infection in patients treated by ureteroscopy, and especially infectious complications in patients treated by ureterolithotomy.

Keywords: Ureteral lithiases, renal colic, ureteroscopy, laparoscopic ureterolithotomy, open surgery.

ملخص:

التحصي البولي هو حالة شائعة تصيب الفئة العمرية الشابة , و تتميز بنوباتها المتكررة .
الغاية من هذه الدراسة التي قمنا بها هو الإبلاغ عن تجربتنا, و تحليل النتائج التي تم الحصول عليها من خلال التقنيات الجراحية المختلفة في علاج حصى الحالب. إنها دراسة بأثر رجعي, تم إجراؤها بين يناير 2016 و ديسمبر 2018 في قسم المسالك البولية للمستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس على 92 مريضا مصابا بتحصي الحالب.
متوسط عمر المرضى هو 54,3 سنة, كان الألم هو العرض الرئيسي بنسبة 92,4%, وقد كشف التقييم الإشعاعي عن موقع الحصوات التي تمركزت في الحالب القطني في 43,5% من الحالات, في الحالب الحرقفي بنسبة 5,4%, والحالب الحوضي بنسبة 51,1%.
تكوّن العلاج الجراحي من تنظير الحالب في 63% من الحالات مع معدل نجاح يقارب 94%, ومن تنظير البطن (20,7%) و الجراحة المفتوحة (16,3%) حيث كان معدل نجاح هاتين التقنيتين الأخيرتين يعادل 100%.
كانت المتابعة الفورية بعد الجراحة بسيطة بشكل عام, واجهنا بعض المضاعفات منها تضيق الحالب و التهاب المسالك البولية, لكن النتائج كانت مرضية على وجه العموم.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] R. Renard-Penna et A. Ayed, « Diagnostic et bilan des calculs urinaires », *EMC – Radiologie et imagerie médicale – Génito-urinaire – Gynéco-obstétricale – Mammaire*, vol. 5, p. 1-18, janv. 2010.
- [2] M. L. Paik et M. I. Resnick, « Is there a role for open stone surgery? », *Urol Clin North Am*, vol. 27, n° 2, p. 323-331, mai 2000.
- [3] C. R. Tracy, J. D. Raman, J. A. Cadeddu, et A. Rane, « Laparoendoscopic single-site surgery in urology: where have we been and where are we heading? », *Nature Clinical Practice Urology*, vol. 5, n° 10, Art. n° 10, oct. 2008.
- [4] N. Henry et P. Sèbe, « Anatomie des reins et de la voie excrétrice supérieure », *Elsevier Masson, Néphrologie*, 2008.
- [5] P. Sebe, O. Traxer, E. Lechevallier, et C. Saussine, « Anatomie morphologique de la voie excrétrice supérieure intrarénale : considérations anatomiques appliquées à l'endo-urologie », *Progrès en Urologie*, vol. 18, n° 12, p. 837-840, déc. 2008.
- [6] *Laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine de Fes. .*
- [7] P. Sebe, O. Traxer, E. Lechevallier, et C. Saussine, « Anatomy of intrarenal urinary tract: Anatomic considerations in endo-urology », *Progrès en urologie : journal de l'Association française d'urologie et de la Société française d'urologie*, vol. 18, p. 837-40, janv. 2009.
- [8] F. J. Sampaio, « Renal anatomy. Endourologic considerations », *The Urologic clinics of North America*, vol. 27, p. 585-607, vii, déc. 2000.
- [9] M. Shnorhavorian et K. R. Anderson, « Anatomic and physiologic considerations in ureteroscopy », *Urologic Clinics*, vol. 31, n° 1, p. 15-20, févr. 2004.
- [10] Philippe Chaffanjon, « chap: l'uretère », in *anatomie du pelvis*, 2010.
- [11] Frank H. Netter, in *Atlas d'anatomie humaine*, 5^e édition., 2011.
- [12] M. Daudon, O. Traxer, E. Lechevallier, et C. Saussine, « Épidémiologie des lithiases urinaires », *Progrès en Urologie – Vol. 18 – N° 12 – p. 802-814*, 2008.

- [13] D. R. HICKLING, T.-T. SUN, et X.-R. WU, « Anatomy and Physiology of the Urinary Tract: Relation to Host Defense and Microbial Infection », *Microbiol Spectr*, vol. 3, n° 4, août 2015.
- [14] Elouehabi Mustapha, « Les urétérolithotomies laparoscopiques A propos de 12 cas », Thèse Méd, Marrakech, 2017.
- [15] R. Ryall, M. Chauvet, et P. Grover, « Intracrystalline proteins and urolithiasis: A comparison of the protein content and ultrastructure of urinary calcium oxalate monohydrate and dihydrate crystals », *BJU international*, vol. 96, p. 654-63, oct. 2005.
- [16] M. Daudon, O. Traxer, E. Lechevallier, et C. Saussine, « La lithogénèse », *Prog Urol*, p. 815-827, 2008.
- [17] F. Laziri, F. Rhazifilali, et I. Amchhoud, « Etude rétrospective de la lithiase urinaire dans l'Hôpital Hassan II de la province de Settat (Maroc) », *Afr J Urol*, vol. 15, n° 2, Art. n° 2, juin 2009.
- [18] Michel Daudon, Olivier traxer, et Paul jungers, *Lithiase urinaire (2e ed.)*. Lavoisier.
- [19] Service de radiologie, CHU Hassan II Fès.
- [20] C. Roy, « Imagerie de la lithiase urinaire : "Trois en un" », *Annales d'Urologie*, vol. 40, n° 2, p. 69-92, avr. 2006.
- [21] M. Yassine FATH EL KHIR, « Calcul impacté du haut appareil urinaire: étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée », Thèse Méd, Marrakech, 2017.
- [22] Qaader Ds, Yousif Sy, et Mahdi Lk, « Prevalence and etiology of urinary stones in hospitalized patients in Baghdad. », *East Mediterr Health J*, vol. 12, n° 6, p. 853-861, nov. 2006.
- [23] Mr DEMBELE Zana, « Epidémiologie et traitement des lithiases urinaires dans le service d'urologie de l'hôpital du POINT-G. », Thèse Méd, Mali, 2005.

- [24] O. Traxer, E. Lechevallier, et C. Saussine, « Bilan métabolique d'un patient lithiasique. Le rôle de l'urologue », *Progrès en Urologie – Vol. 18 – N° 12 – p. 849-856*, 2008.
- [25] Mlle GHAZAL Mounia, « Prise en charge de la lithiase urinaire au service d'urologie du CHU Hassan II – Fès (A propos de 342 cas) », Thèse Méd, 2016.
- [26] Hiroki Fukuhara, Osamu Ichiyanagi, Hiroshi Kakizaki, Sei Naito, et Norihiko Tsuchiya, « Clinical relevance of seasonal changes in the prevalence of ureterolithiasis in the diagnosis of renal colic », *Urolithiasis*, vol. 44, n° 6, p. 529-537, 2016.
- [27] Enrique Perez Castro *et al.*, « 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*, vol. 66, n° 1, p. 102-109, juill. 2014.
- [28] Zidane Djelloul, Abdelkader Djelloul, Abdelhamid Bedjaoui, Zohra Kaid-Omar, Abderrahmane Attar, et Michel Daudon, « Lithiase urinaire dans l'Ouest algérien: Etude de la composition de 1354 calculs urinaires en relation avec leur localisation anatomique, l'âge et le sexe des patients », 2006.
- [29] OUATTARA Z, EFOE A.D, TEMBELY Aly, SANOGO Z.Z, et YENA S, « Etude de 72 cas de lithiase du haut appareil urinaire au service d'urologie de l'hôpital du Point « G » », Thèse Méd, T XIX. N°1, Mali, 2004.
- [30] L. Niang *et al.*, « Urétéroscopie Rétrograde: Expérience de l'Hôpital Général Grand Yoff de Dakar », *African Journal of Urology*, vol. 22, n° 2, p. 110-114, juin 2016.
- [31] R. Kane, Y. Diallo, et L. Niang, « Upper Urinary Tract Calculi in Senegal: A Comparative Study between Open Surgery and Endoscopy, a Review of 89 Cases », *Open Journal of Urology*, 2015, 5, 142-146.

- [32] R. El Habbani *et al.*, « Étude épidémiologique sur les calculs urinaires dans la région de Fès et sur le risque de récurrence », *Progrès en Urologie – Vol. 26 – N° 5 – p. 287–294*, avr. 2016.
- [33] R. Z. Hossain, Y. Ogawa, S. Hokama, M. Morozumi, et T. Hatano, « Urolithiasis in Okinawa, Japan: a relatively high prevalence of uric acid stones », *Int. J. Urol.*, vol. 10, n° 8, p. 411-415, août 2003.
- [34] DIABONG Ndéye Coumba et Boubacar Fall, « Traitement chirurgical des lithiases urétrales à propos de 63 calculs », Thèse Méd, Dakar, 2018.
- [35] E. H. Kasmaoui, M. Ghadouane, H. Jira, M. Alami, Y. Ouhbi, et M. Abbar, « Le traitement des calculs de l'uretère par urétéroscopie rigide. À propos de 67 cas », *Annales d'Urologie*, vol. 35, n° 4, p. 207-209, janv. 2001.
- [36] Lopez J.C, Ruffion A, et Perrin P, « Lithiase urinaire : Etiologie, physiopathologie, diagnostic, évolution et traitement. », *Revue du Praticien*, 2000.
- [37] Delepaul B, Lang H, et Abram F, « Urétéroscopie pour calcul de l'uretère. A propos de 379 cas. », *Prog Urol*, 1997, 7, 600–603.
- [38] M. Mohamed Anas Khouchab, « Traitement des calculs de l'uretère et de la vessie au Laser Holmium : Expérience du service d'Urologie au C.H.U Mohammed VI à Marrakech », Thèse Méd, Marrakech, 2016.
- [39] Mlle. Hanaa HAMDANI, « Utilisation de l'urétéroscopie dans le traitement des calculs de l'uretère (à propos de 103 cas) », Thèse Méd, Marrakech, 2013.
- [40] T. Kambou, A. C. Traore, B. Zango, B. Bonkougou, T. Ouattara, et A. Sanou, « Lithiase du haut appareil urinaire au Centre Hospitalier Universitaire Sanou Souro de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso): Aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques: A propos de 110 », *African Journal of Urology*, vol. 11, n° 1, Art. n° 1, avr. 2005.

- [41] J.-P. Calestroupat, T. Djelouat, et P. Costa, « Manifestations cliniques de la lithiase urinaire », *EMC 18-104-A-30*, 2009.
- [42] Coulibaly M, « Étude des lithiases du haut appareil urinaire dans le service d'urologie du CHU du Point «G» à propos de 53 cas. », Thèse de méd, Bamako-Mali, 2006.
- [43] NDIAYE François-Charles Biram, « La Lithiase urétérale : aspects cliniques et indications thérapeutiques à propos de 30 cas », Thèse Méd, Dakar, 2003.
- [44] MR Yacouba Namako Traore, « 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.
- [45] DOUKANSI Aliou, « Colique nephretique : étiologies et prise en charge au service d'urologie du CHU de Point «G» », Thèse Méd, MALI, 2007.
- [46] E. Lechevallier, C. Saussine, et O. Traxer, « Imagerie et calcul de la voie excrétrice urinaire supérieure », *Progrès en Urologie*, vol. 18, n° 12, p. 863-867, déc. 2008.
- [47] T. Degirmenci *et al.*, « Comparison of Ho:YAG laser and pneumatic lithotripsy in the treatment of impacted ureteral stones: An analysis of risk factors », *The Kaohsiung Journal of Medical Sciences*, vol. 30, n° 3, p. 153-158, mars 2014.
- [48] O. H. Yuksel, S. Akan, A. Urkmez, F. Uruc, et A. Verit, « Efficacy and safety of semirigid ureteroscopy combined with holmium: YAG laser in the treatment of upper urinary tract calculi: Is it a good alternative treatment option of flexible ureteroscopy for developing countries? », *J Pak Med Assoc*, vol. 65, n° 11, p. 1193-1196, nov. 2015.
- [49] Mr SANGARE Yacouba, « Calcul urétéral: Aspects cliniques, éléments de diagnostic et de thérapeutique au service d'urologie de l'hôpital Gabriel Toure », Thèse Méd, MALI, 2007.

- [50] A. El-Nahas *et al.*, « Semirigid Ureteroscopy for Ureteral Stones: A Multivariate Analysis of Unfavorable Results », *The Journal of urology*, vol. 181, p. 1158-62, févr. 2009.
- [51] GHADDAR Y., « Traitement in situ des calculs de l'uretère par LEC-EDAP-LT02. A propos de 1690 calculs », *Prog Urol*, 2002, 12, 597-603.
- [52] COLOMB F, KAMBOU T, PEBEYRE B, et CHEVALLIER D, « Intérêt de l'urétéro-réno-scopie laser avec un urétéroscopie semi-rigide dans le traitement des calculs de moins de 2 cm situés au-dessus des vaisseaux iliaques : à propos d'une série rétrospective de 460 cas consécutifs », *Prog Urol*, 2002, 12, 415-420.
- [53] B. Fall, P. Mouracade, S. Bergerat, et C. Saussine, « L'urétéroscopie souple-laser dans le traitement des calculs du rein et de l'uretère : indications, morbidité et résultats », *Progrès en Urologie*, vol. 24, n° 12, p. 771-776, oct. 2014.
- [54] A.Hesse, H.Schneider, et S.Schroder, « Ergebnisse der AIV-gerechten Auswertung von 10000 Harnsteinanalysenbelegen. », *Zschr Uro Bd.* 1976;69:1-9.
- [55] B. Shekarriz, H. F. Lu, et M. L. Stoller, « Correlation of unilateral urolithiasis with sleep posture », *J. Urol.*, vol. 165, n° 4, p. 1085-1087, avr. 2001.
- [56] Seyed Amirmohsen Ziaee, Aliakbar Moradi, Mohammadmehdi Fateh, et Seyed Mohammadmehdi Hosseini Moghaddam, « Sleep posture and unilateral renal stone formation », *Scandinavian Journal of Urology & Nephrology*, vol. 42, n° 6, p. 551-554, déc. 2008.
- [57] F.Lamotte, V.Izadifar, et E.Fontaine, « Traitement des calculs de l'uretère : à propos de 152 calculs », *Prog Urol*, 2000, 10, 24-28.
- [58] Blaise YAO, Vincent RAVERY, et Vincent DELMAS, « L'urétéroscopie a-t-elle toujours une place dans le traitement des calculs de l'uretère? », *Prog Urol*, 2000, 10, 537-541.

- [59] Ti Boudhaye, A Abdelmalick, M Sidbrahim, C Jdoud, et Sm Ghber, « Profil morpho-constitutionnel de la lithiase urinaire en Mauritanie. », *IJAR*, vol. 6, n° 3, p. 24-32, mars 2018.
- [60] Safa Akaaboune, « L'urétéroscopie dans le traitement des calculs de l'uretère pelvien (A propos de 240 cas) », Thèse de méd, Marrakech, 2009.
- [61] Y. Lotan et M. S. Pearle, « Economics of stone management », *Urol. Clin. North Am.*, vol. 34, n° 3, p. 443-453, août 2007.
- [62] Brian D. Parker, Robert W. Frederick, T. Philip Reilly, Patrick S. Lowry, et Erin T. Bird, « Efficiency and cost of treating proximal ureteral stones: Shock wave lithotripsy versus ureteroscopy plus holmium:yttrium-aluminum-garnet laser », *Urology*, vol. 64, n° 6, p. 1102-1106, déc. 2004.
- [63] P Conort, B Doré, et C Saussine, « Prise en charge urologique des calculs rénaux et urétéraux de l'adulte. », *Progrès en Urologie* 14, 1096-1102, 2004.
- [64] « EAU Guidelines: Urolithiasis », *Uroweb*. .
- [65] J. S. Wolf, « Treatment selection and outcomes: ureteral calculi », *Urol Clin North Am*, vol. 34, n° 3, p. 421-430, août 2007.
- [66] G. M. Preminger *et al.*, « 2007 guideline for the management of ureteral calculi », *J Urol*, vol. 178, n° 6, p. 2418-2434, déc. 2007.
- [67] V. Tuğcu, A. İ. Taşcı, E. Özbek, B. Aras, L. Verim, et L. Gürkan, « Does stone dimension affect the effectiveness of ureteroscopic lithotripsy in distal ureteral stones? », *Int Urol Nephrol*, vol. 40, n° 2, p. 269-275, juin 2008.
- [68] A. Feyaerts, J. Rietbergen, S. Navarra, G. Vallancien, et B. Guillonnet, « Laparoscopic ureterolithotomy for ureteral calculi », *Eur Urol*, vol. 40, n° 6, p. 609-613, déc. 2001.
- [69] Gauthier J.R, Amiel.Meria P, et Lechevallier.E, « Urétéroscopie et calcul. », *Prog.Urol*, vol. 9 :52-62, 1999.

- [70] O. Firdaws, « L'urétéroscopie: Indications et résultats (A propos de 25 cas) », Thèse de méd, Fès, 2017.
- [71] M. Dellabella, G. Milanese, et G. Muzzonigro, « Medical-expulsive therapy for distal ureterolithiasis: randomized prospective study on role of corticosteroids used in combination with tamsulosin-simplified treatment regimen and health-related quality of life », *Urology*, vol. 66, n° 4, p. 712-715, oct. 2005.
- [72] Y. İlker, A. Özgür, et C. Yazıcı, « Treatment of Ureteral Stones Using Holmium:YAG laser », *Int Urol Nephrol*, vol. 37, n° 1, p. 31-34, mars 2005.
- [73] Wakrim Badreddine, « Place de l'urétéroscopie dans la prise en charge de la lithiase urétérale », Thèse Méd, Marrakech, 2008.
- [74] A. Triantafyllidis *et al.*, « Holmium laser lithotripsy of ureteral calculi: our initial experience », *Urol. Int.*, vol. 79, n° 1, p. 24-27, 2007.
- [75] S. Garg *et al.*, « Ureteroscopic laser lithotripsy versus ballistic lithotripsy for treatment of ureteric stones: a prospective comparative study », *Urol. Int.*, vol. 82, n° 3, p. 341-345, 2009.
- [76] A. Farkas *et al.*, « Holmium:YAG laser treatment of ureteral calculi: A 5-year experience », *Lasers Med Sci*, vol. 21, n° 3, p. 170-174, sept. 2006.
- [77] H. Jiang, Z. Wu, Q. Ding, et Y. Zhang, « Ureteroscopic Treatment of Ureteral Calculi with Holmium: YAG Laser Lithotripsy », *Journal of Endourology*, vol. 21, n° 2, p. 151-154, févr. 2007.
- [78] Olivier Traxer, « Traitements chirurgicaux de la lithiase urinaire », *Editions Scientifiques et Médicales Elsevier*, 2003.
- [79] A. Cerruti *et al.*, « Le type de drainage postopératoire modifie-t-il les résultats de l'urétérorénoscopie souple pour la fragmentation laser des calculs rénaux ? », *Progrès en Urologie*, vol. 25, n° 6, p. 331-335, mai 2015.

- [80] E. Padja *et al.*, « Urétéroscopie souple laser dans le traitement des calculs du haut appareil urinaire: résultats a propos de 166 interventions », *Pan African Medical Journal*, vol. 22, sept. 2015.
- [81] H. Yk et P. Ds, « Ureteroscopic lithotripsy using Swiss Lithoclast for treatment of ureteral calculi: 12-years experience. », *J Korean Med Sci*, vol. 24, n° 4, p. 690-694, juill. 2009.
- [82] A. J. Costello, M. J. Westcott, et J. S. Peters, « Experience with the Holmium Laser as an Endoscopic Lithotrite », *Australian and New Zealand Journal of Surgery*, vol. 70, n° 5, p. 348-350, 2000.
- [83] P. Gupta, « Is the Holmium:YAG Laser the Best Intracorporeal Lithotripter for the Ureter? A 3-year Retrospective Study », *Journal of endourology / Endourological Society*, vol. 21, p. 305-9, avr. 2007.
- [84] M. Sofer, J. D. Watterson, T. A. Wollin, L. Nott, H. Razvi, et J. D. Denstedt, « Holmium:YAG laser lithotripsy for upper urinary tract calculi in 598 patients », *J Urol*, vol. 167, n° 1, p. 31-34, janv. 2002.
- [85] C. Saussine, E. Lechevallier, et O. Traxer, « Calculs et voie urinaire modifiée chirurgicalement », *Prog Urol*, p. 18, 12, 1021-1023, 2008.
- [86] G. Zanetti, « Ureteral stones: SWL treatment », *Arch Ital Urol Androl*, vol. 83, n° 1, p. 10-13, mars 2011.
- [87] O. Yazici *et al.*, « Shock Wave Lithotripsy in Ureteral Stones: Evaluation of Patient and Stone Related Predictive Factors », *International braz j urol*, vol. 41, n° 4, p. 676-682, août 2015.
- [88] Stefanos Papadoukakis, Jens-Uwe Stolzenburg, et Michael C. Truss, « Treatment Strategies of Ureteral Stones », *EAU-EBU Update Series*, vol. 4, n° 5, p. 184-190, oct. 2006.

- [89] D. H. Bagley, « Expanding role of ureteroscopy and laser lithotripsy for treatment of proximal ureteral and intrarenal calculi », *Current Opinion in Urology*, vol. 12, n° 4, p. 277-280, juill. 2002.
- [90] S. S *et al.*, « Management of ureteral stones with pneumatic lithotripsy: report of 500 patients. », *J Endourol*, vol. 17, n° 9, p. 721-724, nov. 2003.
- [91] G. K. Chow, D. E. Patterson, M. L. Blute, et J. W. Segura, « Ureteroscopy: Effect of Technology and Technique on Clinical Practice », *The Journal of Urology*, vol. 170, n° 1, p. 99-102, juill. 2003.
- [92] C. Miroglu, K. Horasanli, O. Tanriverdi, B. Altay, et E. Gumus, « Operative failure during ureteroscopic pneumatic lithotripsy: factors affecting successful outcome », *Urol Int*, vol. 77, n° 2, p. 148-151, 2006.
- [93] M. A. Arrabal-Polo *et al.*, « Treatment of ureteric lithiasis with retrograde ureteroscopy and holmium: YAG laser lithotripsy vs extracorporeal lithotripsy », *BJU Int*, vol. 104, n° 8, p. 1144-1147, oct. 2009.
- [94] E. Desoky *et al.*, « 970 Semi-rigid miniature ureteroscopy with holmium laser versus shock wave lithotripsy for upper ureteric stone: A prospective randomized study », *European Urology Supplements*, vol. 14, p. e970, avr. 2015.
- [95] C. Seitz, E. Tanovic, Z. Kikic, et H. Fajkovic, « Impact of stone size, location, composition, impaction, and hydronephrosis on the efficacy of holmium:YAG-laser ureterolithotripsy », *Eur. Urol.*, vol. 52, n° 6, p. 1751-1757, déc. 2007.
- [96] N. D'Souza et A. Verma, « Holmium laser cystolithotripsy under local anaesthesia: Our experience », *Arab Journal of Urology*, vol. 14, n° 3, p. 203-206, sept. 2016.
- [97] T. Kawahara *et al.*, « Stone area and volume are correlated with operative time for cystolithotripsy for bladder calculi using a holmium: yttrium garnet laser », *Scandinavian Journal of Urology and Nephrology*, vol. 46, n° 4, p. 298-303, août 2012.

- [98] W. Yu *et al.*, « Retrograde ureteroscopic treatment for upper ureteral stones: a 5-year retrospective study », *J. Endourol.*, vol. 24, n° 11, p. 1753-1757, nov. 2010.
- [99] J. H. Wu, K. Yang, Q. Liu, S. Q. Yang, et Y. Xu, « Combined usage of Ho:YAG laser with monopolar resectoscope in the treatment of bladder stone and bladder outlet obstruction », *Pak J Med Sci*, vol. 30, n° 4, p. 908-913, 2014.
- [100] AVION KP, AKASSIMADOU N, KONAN PG, et COULIBALY N, « Urétéroscopie interventionnelle pour calcul : Notre expérience à propos de 13 cas », *Revue Africaine d'Urologie et d'Andrologie*, vol. 1, n° 10, Art. n° 10, août 2018.
- [101] T. G. Schuster, B. K. Hollenbeck, G. J. Faerber, et J. S. Wolf, « Complications of ureteroscopy: analysis of predictive factors », *J Urol*, vol. 166, n° 2, p. 538-540, août 2001.
- [102] D. B. Johnson et M. S. Pearle, « Complications of ureteroscopy », *Urol Clin North Am*, vol. 31, n° 1, p. 157-171, févr. 2004.
- [103] P. E. Fuganti, S. Pires, R. Branco, et J. Porto, « Predictive Factors for Intraoperative Complications in Semirigid Ureteroscopy: Analysis of 1235 Ballistic Ureterolithotripsies », *Urology*, vol. 72, n° 4, p. 770-774, oct. 2008.
- [104] N. Dublin et A. H. Razack, « Avulsed ureter », *ANZ J Surg*, vol. 73, n° 4, p. 254-255, avr. 2003.
- [105] A. K. Hemal, A. Goel, et R. Goel, « Minimally Invasive Retroperitoneoscopic Ureterolithotomy », *The Journal of Urology*, vol. 169, n° 2, p. 480-482, févr. 2003.
- [106] D. D. Gaur, S. Trivedi, M. R. Prabhudesai, H. R. Madhusudhana, et M. Gopichand, « Laparoscopic ureterolithotomy: technical considerations and long-term follow-up », *BJU International*, vol. 89, n° 4, p. 339-343, 2002.

- [107] K. Skrepetis, K. Doumas, I. Siafakas, et M. Lykourinas, « Laparoscopic versus open ureterolithotomy. A comparative study », *European urology*, vol. 40, p. 32-6; discussion 37, août 2001.
- [108] W. Kongchareonsombat, S. Atichoksakun, K. Kitvikai, S. Patcharatrakul, et S. Chaimuengraj, « Extraperitoneal versus transperitoneal approach of laparoscopic ureterolithotomy in selected patients », *J Med Assoc Thai*, vol. 93, n° 7, p. 794-798, juill. 2010.
- [109] VALLEE V, EMERIAU D, FARAMARZI-ROQUES D, et BALLANGER P, « La laparoscopie dans la prise en charge des lithiases de la voie excrétrice supérieure. A propos de 18 cas », *Prog Urol*, p. 15, 226-230, 2005.
- [110] A. Derouiche, K. Belhaj, N. Garbouj, H. Hentati, M. R. Ben Slama, et M. Chebil, « L'approche lomboscopique dans le traitement des calculs urétéraux lombaires », *Progrès en Urologie*, vol. 18, n° 5, p. 281-287, mai 2008.
- [111] W. Lee et H. Hsieh, « Retroperitoneoscopic ureterolithotomy for impacted ureteral stones », *Chang Gung medical journal*, vol. 23, p. 28-32, févr. 2000.
- [112] A. El-Feel, H. Abouel-Fettouh, et A. M. Abdel-Hakim, « Laparoscopic Transperitoneal Ureterolithotomy », *Journal of Endourology*, vol. 21, n° 1, p. 50-54, janv. 2007.
- [113] T. Flasko, E. Holman, G. Kovacs, B. Tállai, C. Tóth, et M. Salah, « Laparoscopic Ureterolithotomy: The Method of Choice in Selected Cases », *Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques. Part A*, vol. 15, p. 149-52, mai 2005.
- [114] A. Goel et A. K. Hemal, « Upper and mid-ureteric stones: a prospective unrandomized comparison of retroperitoneoscopic and open ureterolithotomy », *BJU International*, vol. 88, n° 7, p. 679-682, 2001.
- [115] Y. Noura, Y. Kallel, M. Y. Binous, H. Dahmoul, et A. Horchani, « Laparoscopic retroperitoneal ureterolithotomy: initial experience and review of literature », *J Endourol*, vol. 18, n° 6, p. 557-561, août 2004.

- [116] B. C. Jeong, H. K. Park, S. S. Byeon, et H. H. Kim, « Retroperitoneal Laparoscopic Ureterolithotomy for Upper Ureter Stones », *J Korean Med Sci*, vol. 21, n° 3, p. 441-444, juin 2006.
- [117] A. Abolyosr, « Laparoscopic Transperitoneal Ureterolithotomy for Recurrent Lower-Ureteral Stones Previously Treated with Open Ureterolithotomy: Initial Experience in 11 Cases », *Journal of Endourology*, vol. 21, n° 5, p. 525-529, mai 2007.
- [118] Adadi Soukaina, « La place de la chirurgie ouverte dans le traitement de la lithiase réno-urétérale (à propos de 51 cas) », Thèse Méd, Fès, 2018.
- [119] Hans-Göran Tiselius, « Removal of ureteral stones with extracorporeal shock wave lithotripsy and ureteroscopic procedures. What can we learn from the literature in terms of results and treatment efforts? », *Urol Res*, vol. 33, n° 3, p. 185-190, juin 2005.
- [120] Bourquia A, « Lithiase urinaire. », *Espérance Médicale*, n° 7(63), p. 512-523, juill. 2000.
- [121] Bertrand Doré, « Lithiase urinaire de l'enfant », *Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier*, 2003.
- [122] Mr Krimi naidal, « La prise en charge de la lithiase urétérale au sein du service d'urologie du CHU Hassan II de Fes », Thèse Méd, Fès, 2017.
- [123] X. Cui *et al.*, « Comparison Between Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy and Ureteroscopic Lithotripsy for Treating Large Proximal Ureteral Stones: A Meta-analysis », *Urology*, vol. 85, n° 4, p. 748-756, avr. 2015.
- [124] Y. Fang, J. Qiu, D. Wang, H. Zhan, et J. Situ, « Comparative study on ureteroscopic lithotripsy and laparoscopic ureterolithotomy for treatment of unilateral upper ureteral stones », *Acta Cir Bras*, vol. 27, n° 3, p. 266-270, mars 2012.
- [125] T. Gasser, « Laparoscopie urologique: de la grande incision à l'intervention mini-invasive », *Forum Med Suisse*, janv. 2003.

علاجات حصي الحالب :دواعي الاستعمال والنتائج (بصدد 92 حالة)

الأطروحة

قدمت و نوقشت علانية يوم 2020/11/17

من طرف

الآنسة سارة أكماخ

المزداة في 1994/09/30 بتاونات

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية

تحصي الحالب - مغص كلوي - تنظير الحالب - تنظير البطن - الجراحة المفتوحة

اللجنة

الرئيس والمشرف	السيد مولاي حسن فريح أستاذ في علم أمراض المسالك البولية
الأعضاء	السيد جلال الدين العماري أستاذ في علم أمراض المسالك البولية
	السيد تازي محمد فضل أستاذ في علم أمراض المسالك البولية
	السيد ملاس سفيان أستاذ في علم التشريح