

PLAN

INTRODUCTION.....	4
RAPPELS.....	7
I. Rappels anatomiques.....	8
1. Voie excrétrice supérieure intra rénale : calices et bassinet :.....	8
2. Voie excrétrice supérieure extrarénale : uretères.....	13
II. Voies d'abord de l'uretère et Techniques opératoires.....	23
1. Chirurgie ouverte.....	23
2. Endoscopie.....	26
3. Laparoscopie.....	32
III. La lithogénèse.....	40
1. Étapes de la lithogénèse :.....	40
2. Promoteurs de la lithogénèse :.....	42
3. Facteurs anatomiques favorisant la formation des calculs :.....	43
IV. Prise en charge thérapeutique.....	44
1. Objectif.....	44
2. Moyens.....	44
3. Surveillance post-thérapeutique.....	54
MATERIELS ET METHODES.....	56
I. Population étudiée.....	57
II. Méthode d'étude.....	57
III. Fiche d'exploitation.....	57
RESULTATS.....	58
I. Profil clinique et paraclinique.....	59
A. Aspects épidémiologiques.....	60
B. Données cliniques.....	61
Examen physique.....	63

C. Données paracliniques.....	63
D. Caractéristiques des lithiases.....	71
II. Modalités thérapeutiques.....	73
A. Urétérolithotomie coelioscopique.....	73
B. Chirurgie ciel ouvert.....	75
C. Urétéroscopie.....	75
III. Etude spectrophotométrique.....	80
DISCUSSION.....	81
I. Epidémiologie de la lithiase de l'uretère lombaire.....	82
II. Diagnostic de la lithiase de l'uretère lombaire.....	84
A. Diagnostic clinique.....	84
B. Etude paraclinique.....	87
C. Caractéristiques de la lithiase de l'uretère lombaire.....	91
III. Prise en charge thérapeutique.....	92
A. Recommandations selon EAU.....	92
B. Urétérolithotomie coelioscopique.....	93
C. Urétéroscopie.....	98
D. Urétérolithotomie ciel ouvert.....	103
E. Laparoscopie versus chirurgie ouverte dans la littérature.....	105
CONCLUSION.....	106
RESUME.....	108
ANNEXE.....	114
BIBLIOGRAPHIE.....	119

INTRODUCTION

Le terme « lithiase urinaire » désigne la pathologie qui se caractérise par la formation de calculs dans le rein ou les voies urinaires.

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

Les caractéristiques épidémiologiques de la lithiase urinaire ont beaucoup évolué ces dernières années. Ceci constitue la conséquence logique aux modifications des habitudes nutritionnelles, des conditions sanitaires, des facteurs d'environnement ou de la prévalence des affections qui prédisposent au risque de la lithiase (obésité, diabète, syndrome métabolique). (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) (3)

L'expression clinique de la lithiase urétérale, que nous étudierons, se manifeste, essentiellement par des crises aiguës de colique néphrétique. Cependant, le diagnostic positif est surtout posé par les différents moyens de l'imagerie.

Parallèlement aux variations épidémiologiques, les techniques chirurgicales du traitement de la lithiase urinaire ont évolué au cours des 30 dernières années. La chirurgie classique a laissé place aux techniques endo-urologiques ; ce qui a considérablement amélioré la prise en charge des malades.

Il s'agit d'une étude rétrospective de 40 cas hospitalisés au Service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès durant une période de 3 ans : allant du Janvier 2016 au Décembre 2018.

Les objectifs de notre travail :

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

RAPPELS

I. Rappels anatomiques

La voie excrétrice supérieure est une entité anatomique paire et constitue, avec le rein, le haut appareil urinaire. Elle est divisée en voie excrétrice supérieure intra rénale (VESI) : calices et pyélon, et extrarénale : l'uretère, dont le rôle est d'acheminer les urines depuis le rein jusqu'à la vessie.

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

La VESI est située à l'intérieur du sinus rénal. Elle est constituée du pelvis rénal (ou pyélon) et des calices mineurs et majeurs. Les calices mineurs, portion initiale de la VESI, recueillent les urines excrétées par l'aire criblée des papilles rénales. Les calices majeurs leur font suite et se jettent dans le pelvis rénal, cavité excrétrice centrale du sinus rénal. (4)

1.1. Morphologie externe :

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

Les calices peuvent être mineurs simples et composés. Un calice mineur composé est plus large et correspond à la réunion de plusieurs calices simples. Les

calices majeurs sont formés par la confluence de deux à quatre calices mineurs.

D'un nombre variant de deux à cinq, les calices majeurs sont disposés dans le plan frontal du rein. Dans 65% des cas, il existe deux calices majeurs, supérieur et inférieur, et dans 32% des cas, trois : supérieur, moyen et inférieur. (5) La longueur et la largeur des calices majeurs est variable, mais ils confluent tous vers le bassinet.

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.

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.

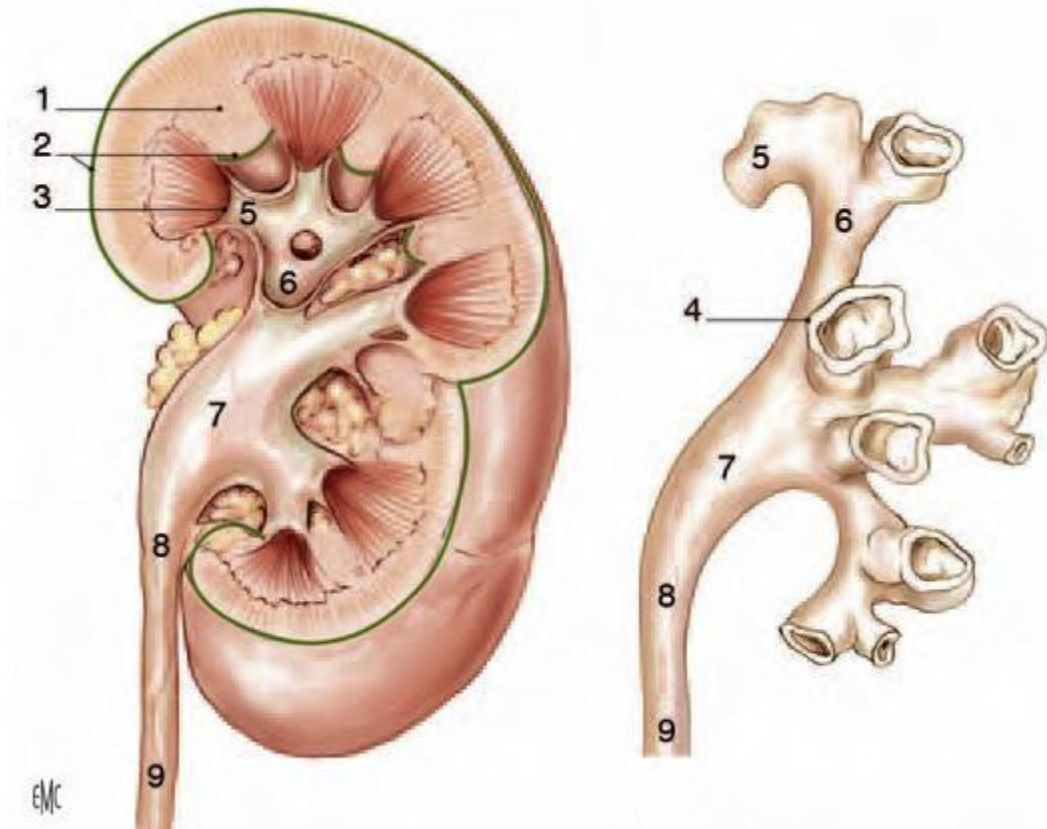


Figure 1 : Morphologie externe de la voie excrétrice supérieure (VES) intra rénale (vue de face) (6)

1. Colonne rénale ; 2. Capsule rénale ; 3. Papille rénale ; 4. Fornix ; 5. Calice mineur ; 6. Calice majeur ; 7. Pelvis rénal ; 8. Jonction pyélo-urétérale; 9. Uretère.

1.2. Morphologie interne :

La paroi de la VES intra rénale est constituée de trois tuniques : une muqueuse, une musculuse et une adventice. La muqueuse est globalement identique et comporte un épithélium pseudo stratifié, 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.

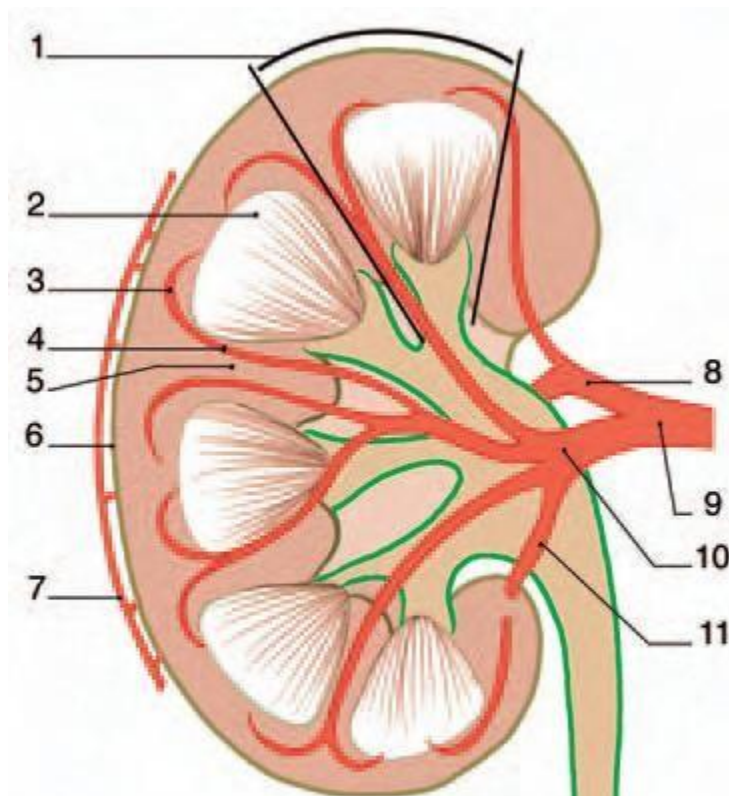


Figure 2 : Morphologie interne du rein droit. (6)

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

1.3. 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.

1.4. Rapports :

La VES intra rénale est au centre du sinus rénal et du hile rénal. Les calices

mineurs sont multidirectionnels et situés dans l'axe des pyramides rénales et de leurs papilles. Les calices majeurs et le pelvis rénal sont ensuite dans un plan frontal qui, du fait de l'obliquité du rein, est environ 45° en arrière du plan coronal. (7)

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

La VES intra rénale est séparée des éléments du pédicule rénal par la graisse péri rénale de la capsule adipeuse. Au hile rénal, les deux faces du pelvis rénal répondent aux ramifications vasculaires pré- et rétro-pyélique.

Dans sa portion extra sinusale, le bassinnet est situé en arrière du pédicule rénal. Sur sa face postérieure, le rameau artériel rétro-pyélique, vertical suit la lèvre postérieure du hile rénal et laisse ainsi, à découvert, la portion extra sinusale du bassinnet. L'abord chirurgical du bassinnet est, donc, indiqué sur sa face postérieure.

Par l'intermédiaire de la loge rénale, le bassinnet extra sinusal repose sur le muscle grand psoas. À droite, il est recouvert par le deuxième duodénum, et à gauche par la queue du pancréas. [6]

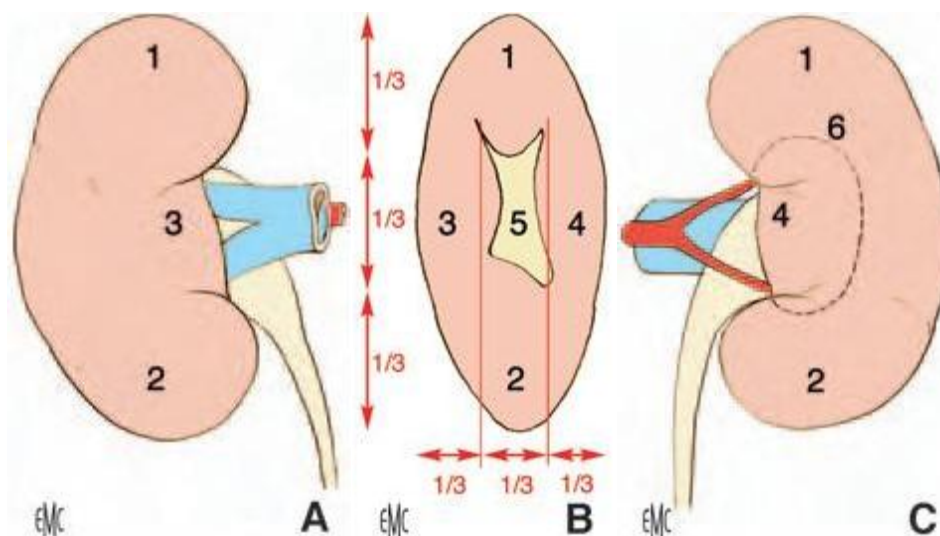


Figure 3 : Morphologie externe du rein droit (6)

A. Face antérieure. B. Bord médial avec le hile rénal. C. Face postérieure, avec

projection des limites du sinus rénal. 1. Pôle supérieur ; 2. Pôle inférieur ; 3. Lèvre antérieure du hile ; 4. Lèvre postérieure du hile ; 5. Hile ; 6. Projection du sinus rénal.

2. Voie excrétrice supérieure extrarénale : uretères

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

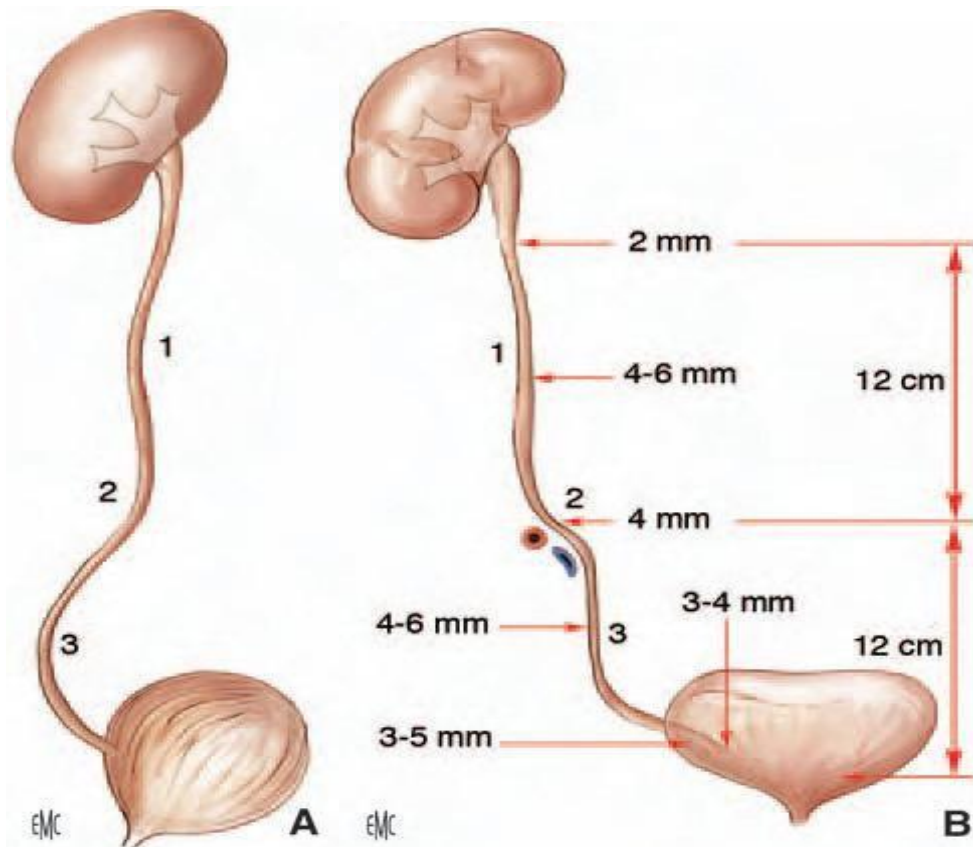
2.1. Morphologie externe :

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. Ils sont divisés en quatre segments : lombaire (de 10 à 12 cm), iliaque (de 3 à 4cm), pelvien (de 10 à 12 cm) et intra vésical ou intra mural (2 cm).

Les uretères se terminent dans la vessie par un trajet oblique sous-muqueux et participent à la constitution du trigone vésical. Au long de leur trajet, le diamètre varie de 3 à 6 mm, et présente trois rétrécissements :

- À son origine, à la jonction pyélo-urétérale ;
- En 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. (6) (8)



**Figure 4 : Morphologie externe des uretères sur une vue sagittale latérale (A)
Et sur une vue de face (B) (6)**

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

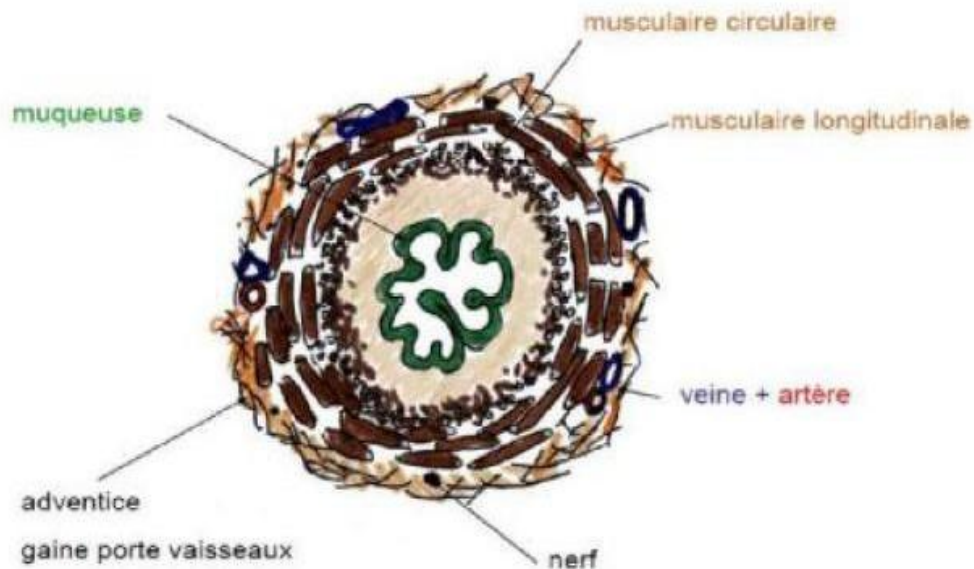
2.2. Morphologie interne :

Les uretères sont des conduits musculaires cylindriques, constitués de trois tuniques :

- Une muqueuse, l'urothélium, qui est en continuité avec celle du bassinet et de la vessie ;
- Une musculuse, dont la composition est identique à celle du bassinet 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 ;
- Une adventice, le fascia péri urétéral contenant des vaisseaux, des nerfs et du tissu adipeux sur sa face dorsale, constituant ainsi une étroite

lame porte- vaisseaux. La face ventrale de ce fascia est accolée au péritoine pariétal postérieur. (6) (8)

Figure 5 : Coupe transversale montrant la morphologie interne de l'uretère.



2.3. Rapports :

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

2.3.1. Uretères lombaires :

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

Les uretères lombaires se projettent, ensuite, sur la pointe des processus costiformes des vertèbres lombaires (L3, L4 et L5) qui sont séparés par les muscles grand psoas. Ils croisent la face antérieure des nerfs génitofémoraux. Leurs rapports antérieurs sont différents à droite et à gauche.

L'uretère droit est séparé du deuxième duodénum et du Genius inferius par le fascia de Treitz. Plus bas, il est recouvert par le mésocôlon ascendant.

L'uretère gauche est recouvert, sur toute son étendue, par le mésocôlon descendant. De chaque côté, ils croisent les vaisseaux gonadiques pour se placer en dedans de ces vaisseaux, en dessous du croisement.

Latéralement, ils sont en rapport avec le pôle inférieur des reins, puis avec les muscles grand psoas. Médialement, l'uretère droit est à 2 cm de la veine cave inférieure. À gauche, il longe à distance l'angle duodénojéjunal, l'aorte abdominale, l'artère colique gauche et l'artère mésentérique inférieure. (6) (8)

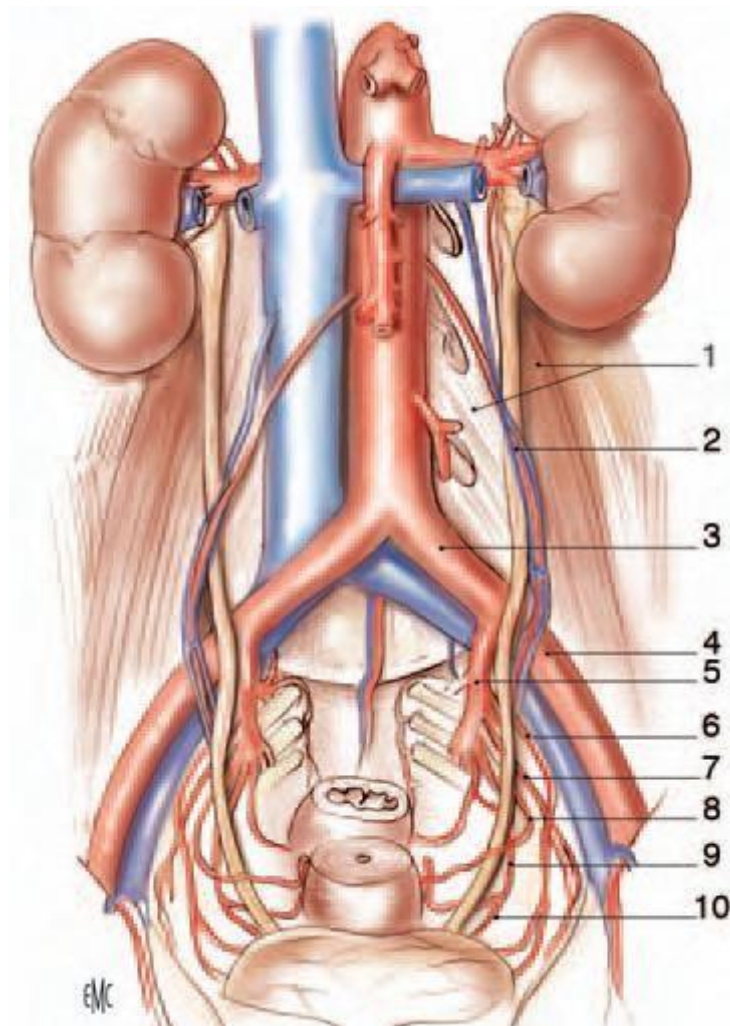


Figure 6 : Rapports extra péritonéaux et artériels des uretères (vue de face). (6)

1. Muscle grand psoas recouvert du fascia iliaque et ses arcades d'insertion sur

la colonne vertébrale lombaire (apophyses costiformes de L1, L2 et L3 visibles);

2. Vaisseaux génitaux ; 3. Artère iliaque primitive gauche ; 4. Artère iliaque externe gauche ; 5. Artère iliaque interne gauche ; 6. Artère ombilicale gauche ; 7. Artère Obturatrice gauche ; 8. Artère utérine gauche ; 9. Artère vaginale; 10. Artère vésicale inférieure.

2.3.2. Uretères iliaques :

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 méso sigmoïde, puis par le péritoine pariétal pelvien. (6) (8)

2.3.3. Uretères pelviens :

Lors de leur entrée dans le petit bassin, les uretères décrivent une courbe concave en avant et en dedans. Ils présentent une portion pariétale, puis viscérale. Leurs rapports diffèrent en fonction du sexe. (6) (8)

Chez la femme :

Dans leur segment pariétal :

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

- Latéralement : les vaisseaux iliaques internes et leurs branches. Il se place

sur la face médiale de l'artère utérine.

- Plus latéralement, la paroi pelvienne.
- Vers la ligne médiane : le péritoine pariétal, dessinant les fossettes respectivement ovarienne et sous-ovarienne. (6) (8)

Dans leur segment viscéral :

L'uretère se dirige obliquement en bas, en avant et en dedans, cheminant d'abord sous la base du ligament large (segment sous-ligamentaire) puis en avant de celui-ci (segment pré ligamentaire). (6) (8)

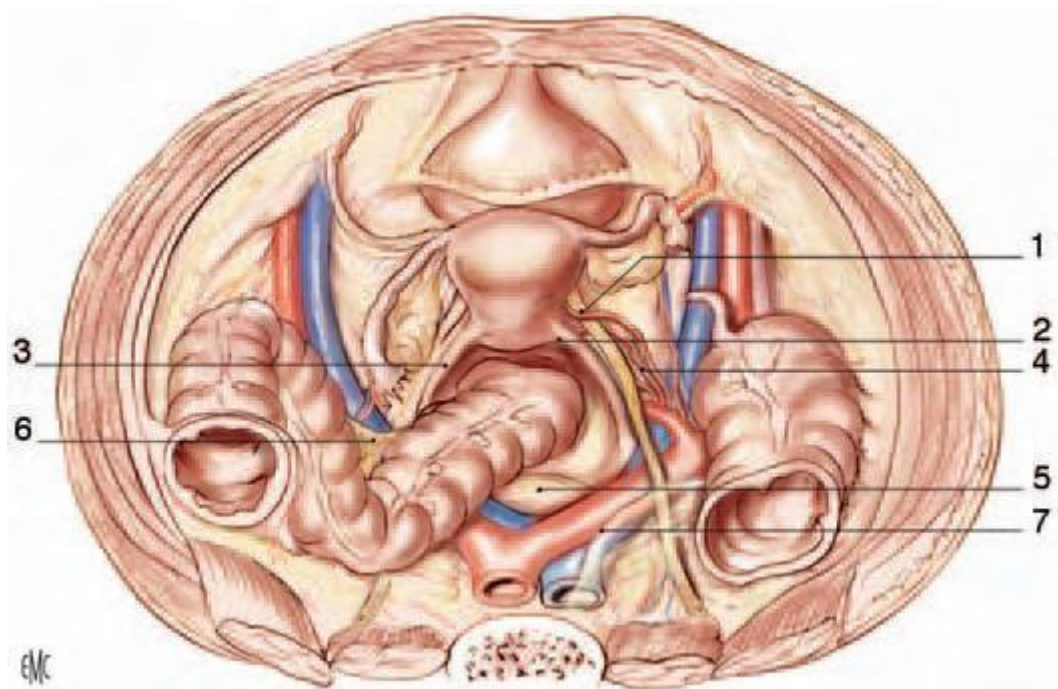


Figure 7 : Rapports pelviens de l'uretère chez la femme (vue supérieure). (6)

Le péritoine pelvien et le ligament large droit ont été ôtés du côté droit

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

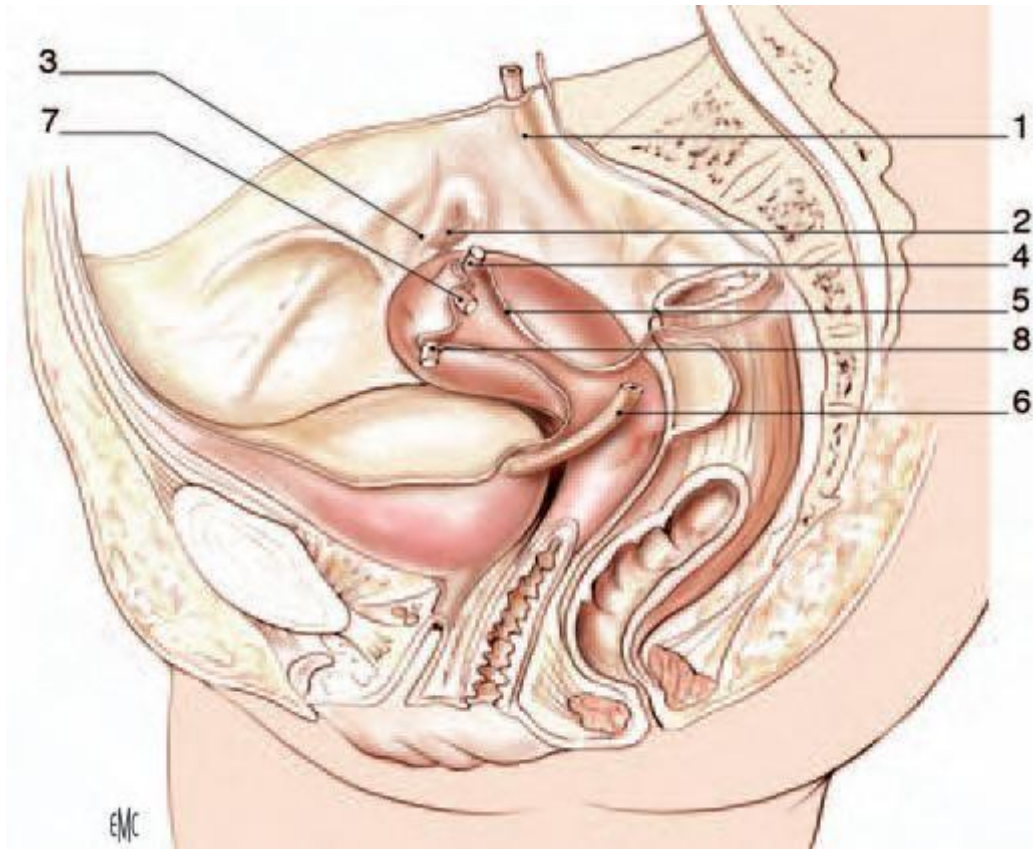


Figure 8 : Rapports pelviens de l'uretère chez la femme (vue latérale gauche) (6)

Trajet sous-péritonéal de l'uretère du côté gauche

1. Uretère droit ; 2. Ovaire droit ; 3. Trompe utérine droite ; 4. Ligaments propres de l'ovaire droit et gauche (sectionné); 5. Ligament large ; 6. Uretère gauche; 7. Trompe utérine gauche (sectionnée) ; 8. Ligaments ronds de l'utérus droit et gauche (sectionné).

Chez l'homme :

Dans leur segment pariétal :

L'uretère est en rapport avec :

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

Dans le segment viscéral :

L'uretère change de direction, se dirigeant transversalement vers le fond de la vessie. L'uretère est encore en rapport :

- *En avant*, avec la face postérieure de la vessie,
- *En arrière*, avec la face antérieure de la vésicule séminale homolatérale, et plus à distance, avec le cul-de-sac de Douglas puis la face antérieure du rectum.
- *En haut*, le canal déférent qui le surcroise et gagne la base de la prostate.
- *En bas*, les rapports sont représentés par le diaphragme pelvien et le segment postérieur de la base de la prostate.

Dans le segment vésical :

L'uretère pénètre dans la paroi vésicale à 2 cm de la ligne médiane. (6) (8)

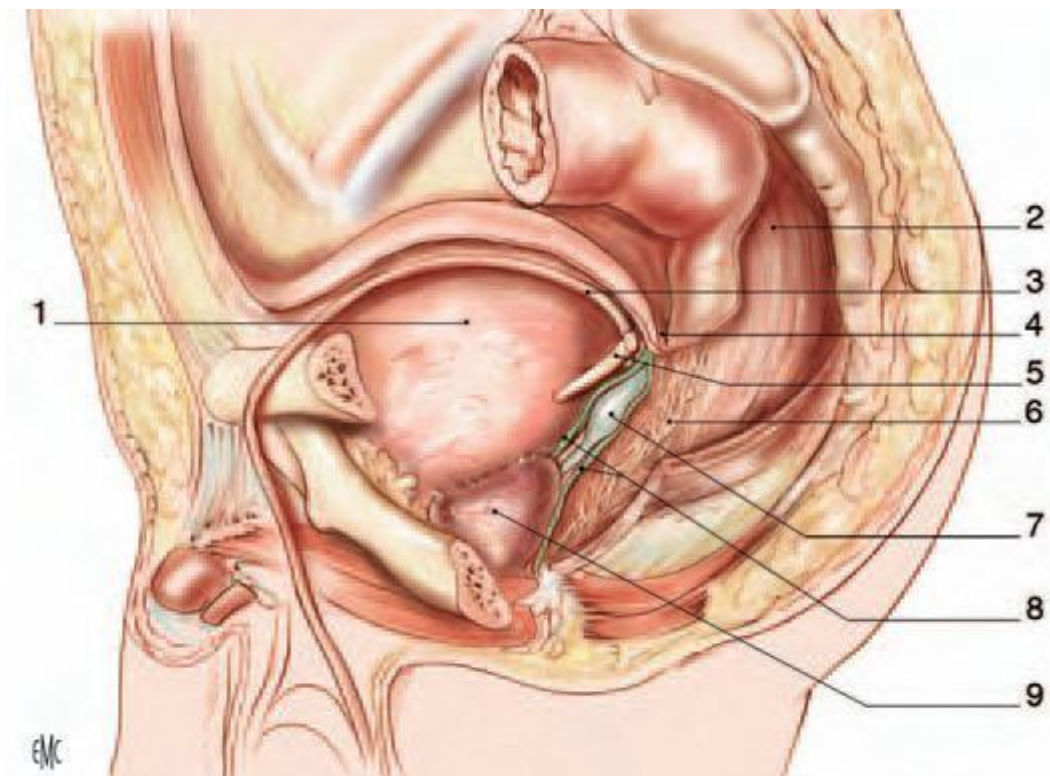


Figure 9 : Rapports pelviens de l'uretère chez l'homme (vue latérale gauche). (6)

Trajet sous-péritonéal de l'uretère du côté gauche.

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

2.3.4. 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. (6) (8)

2.4. Vascularisation et innervation :

2.4.1. La vascularisation artérielle :

La vascularisation artérielle des uretères est segmentaire. Elle est riche pour les segments iliaques et pelviens, et plus pauvre pour le segment lombaire. Leur portion lombaire initiale reçoit le rameau urétéral de l'artère rénale, anastomosé au cercle artériel du rein.

Le deuxième rameau important provient de l'artère iliaque interne. (9) Le reste de l'apport artériel se fait par des rameaux provenant des nombreuses artères croisées sur leur trajet.

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

Les rameaux artériels sont anastomosés, entre eux, par un réseau de collatérales

péri urétérales, surtout riche contre la paroi postérieure de l'uretère, et de collatérales intra pariétales. (6)

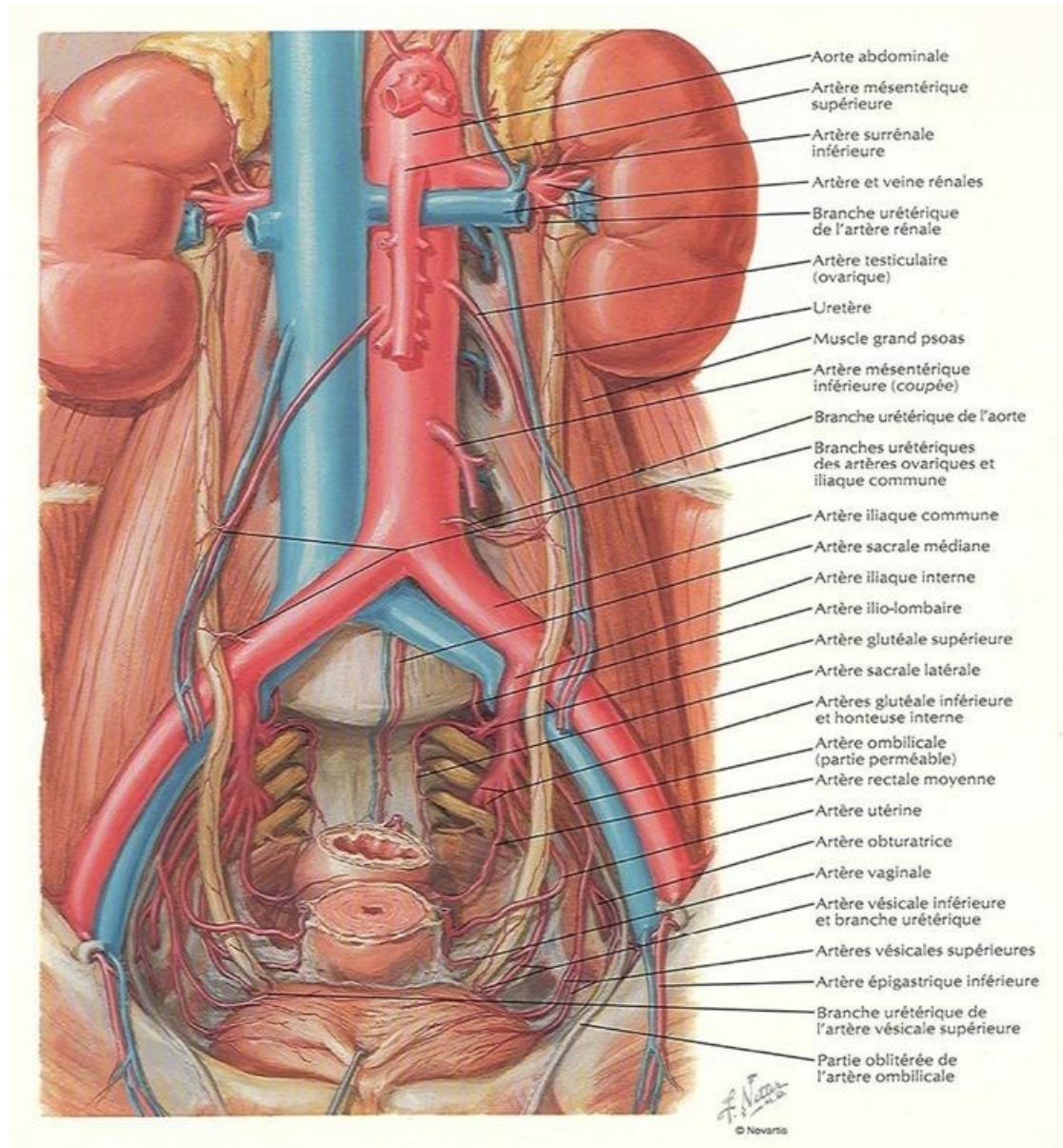


Figure 10 : Vascularisation artérielle de l'uretère d'après Netter

2.4.2. La vascularisation veineuse :

La vascularisation veineuse est satellite de la vascularisation artérielle. Les veines urétérales se jettent essentiellement dans les veines rénales, gonadiques, iliaques internes et vésicales inférieures. (6)

2.4.3. La vascularisation lymphatique :

La vascularisation lymphatique est constituée d'un réseau sous-muqueux et intramusculaire. Les collecteurs lymphatiques des uretères cheminent dans l'adventice, puis se drainent dans les lymphonœuds voisins en suivant les axes vasculaires artériels.

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

Les collecteurs des uretères iliaques rejoignent les lymphonœuds iliaques primitifs et ceux des uretères pelviens, les lymphonœuds iliaques internes et vésico-inférieurs. (6) (8)

2.4.4. L'innervation :

L'innervation des uretères est riche et dépend du système nerveux autonome. Elle provient des plexus rénaux pour les segments lombaires, des plexus hypogastriques pour les segments iliaque et pelvien. (6) (8).

II. Voies d'abord de l'uretère et Techniques opératoires

1. Chirurgie ouverte

La chirurgie ouverte représente 1 à 5 % des traitements chirurgicaux des calculs du haut appareil urinaire. Elle doit être rarement réalisée en urgence. Elle doit être précédée d'une imagerie de qualité récente.

1.1. Voies d'abord

La voie d'abord chirurgicale dépend du siège du calcul, pour le calcul d'uretère lombaire on peut aborder par :

- **Lombotomie sous costale:** C'est la voie de prédilection pour la chirurgie des calculs de l'uretère proximal. La lombotomie sous- costale sans résection de la douzième côte est utilisée si le rein est plus haut situé.
- **Voie antérieure Transpéritonéale :** Elle n'a pas beaucoup d'intérêt pour la chirurgie du calcul, car la dissection de la voie excrétrice est difficile.
- **Voie lombaire postérieure :** Elle est assez simple et permet d'opérer en décubitus ventral une lithiase bilatérale en un temps ou d'aborder l'uretère lombaire sous-pyélique.

Ces voies d'abord sont délabrantes et plus douloureuses pour les malades. En dehors du risque hémorragique ou d'abcès de paroi, la lombotomie expose au risque d'hypoesthésie et d'hypotonie lombaire par traumatisme du nerf intercostal.

1.2. Etapas technique

- Sous Anesthésie générale
- En décubitus latéral avec billot sous la région lombaire, table cassée
- Lombotomie sur la 12^{ème} côte
- Ouverture musculaire plan par plan après avoir refouler le péritoine à l'aide d'une noisette montée
- Accès à la loge rénale et ouverture du fascia de Zuckerkandel
- Repérage de l'uretère et mise sur lac

- Dissection de l'uretère jusqu'au niveau du calcul
- Urétérolithotomie sur calcul
- Extraction du calcul et mise en place d'une sonde double J chr7
- Fermeture de l'incision par vicryl4/0 par des points séparés
- Hémostase soigneuse
- Mise en place d'un Redon dans la loge rénale
- Fermeture et mise en place d'une sonde vésicale siliconée

1.3. Complications

Comme toute chirurgie ouverte de longue durée, la chirurgie ouverte du calcul de l'uretère proximal expose à des complications générales de type d'embolie pulmonaire, atélectasie pulmonaire, pneumothorax en cas de lombotomie. Mais certaines complications sont plus particulièrement liées à la pathologie et à l'acte chirurgical lui-même. La prolongation du séjour hospitalier est essentiellement liée à la survenue de complications telles que l'abcédation de la loge rénale et l'infection de la plaie opératoire.

➤ **Abcès de paroi :**

Même si les urines ont pu être stérilisées avant l'intervention, ce qui n'est pas toujours facile, la chirurgie du calcul impacté de l'uretère proximal expose plus aux abcès de paroi en raison :

- De la longueur de l'intervention.
- Des germes souvent contenus dans le calcul lui-même (*Proteus mirabilis*).
- Et des manipulations externes (échographie, radiographies peropératoires). Au moment de l'indication chirurgicale, le malade doit en être informé car cette complication risque d'être interprétée comme infection nosocomiale. La mise en culture systématique du calcul extrait retrouvant le germe identique à celui qui aurait été identifié lors du diagnostic initial permet de démontrer l'origine de

l'infection comme inhérente au germe porté par le patient. Une antibioprophylaxie encadrant l'acte opératoire reste la prudence dans cette chirurgie en prescrivant un antibiotique actif sur l'antibiogramme initial.

➤ **Hémorragies :**

La chirurgie du calcul impacté proximal reste à risque hémorragique.

Ces hémorragies sont maintenant rares en peropératoire car habituellement bien contrôlées. Elles peuvent survenir de façon différée au 4ème - 6ème jour postopératoire par saignement secondaire de la tranche parenchymateuse.

- Les complications classiques sont les fistules, les sténoses et l'infection urinaire ou du site Opératoire

1.4. Endoscopie

La miniaturisation des endoscopes, l'amélioration de leur solidité et de leur visibilité, puis l'apparition d'un canal opérateur permettant le développement des moyens de lithotritie endocorporelle expliquent la place qu'occupe, actuellement, l'endoscopie dans les techniques chirurgicales en urologie.

Une anesthésie générale est recommandée pour obtenir un bon relâchement musculaire, afin de franchir avec un urétéroscope la courbure de l'uretère au détroit supérieur. La dilatation du méat urétéral est parfois nécessaire si le méat est trop étroit. L'utilisation d'une gaine d'accès, en fonction du diamètre du méat, permet la dilatation en un seul temps, et les retraits multiples de l'appareil sans risque de blessure du conduit. Un fil guide de sécurité est mis en place.

La lithotritie endo-urétérale est réalisée idéalement au laser holmium qui est la technique la moins traumatisante pour la muqueuse urétérale, mais elle est plus coûteuse. Les nouveaux lithotriteurs hydroélectriques, à focale réduite et tir en ligne, permettent de traiter les calculs résistants (monohydraté, brushite, cystine) dans des urétéroscopes flexibles.

Technique

1.5. Position du malade

La position adoptée était la position de taille sur table d'uro-endoscopie type Maquet. La cuisse homolatérale au calcul est horizontalisée pour effacer le relief du muscle psoas ; la cuisse controlatérale est hyperfléchie afin de donner à l'uretère un trajet plus rectiligne. Les jambes sont fixées sur des jambières en protégeant les points d'appui.

L'installation des champs opératoires doit prévoir un orifice pour la sortie de la verge ou pour l'accès à la vulve.

2. Antibioprophylaxie

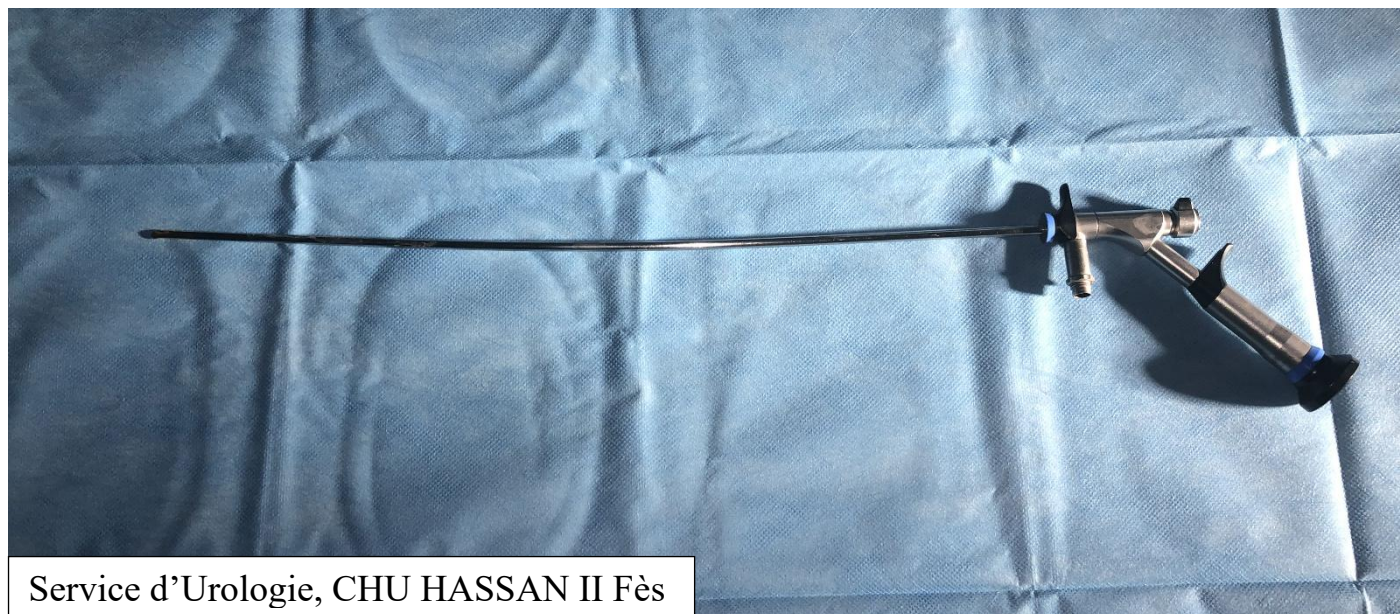
Un examen cytbactériologique des urines (ECBU) stérile, condition nécessaire pour réaliser l'Urétéroscopie, ne dispensait pas d'une antibioprophylaxie.

3. Urétéroscopie

3.1. Matériel utilisé

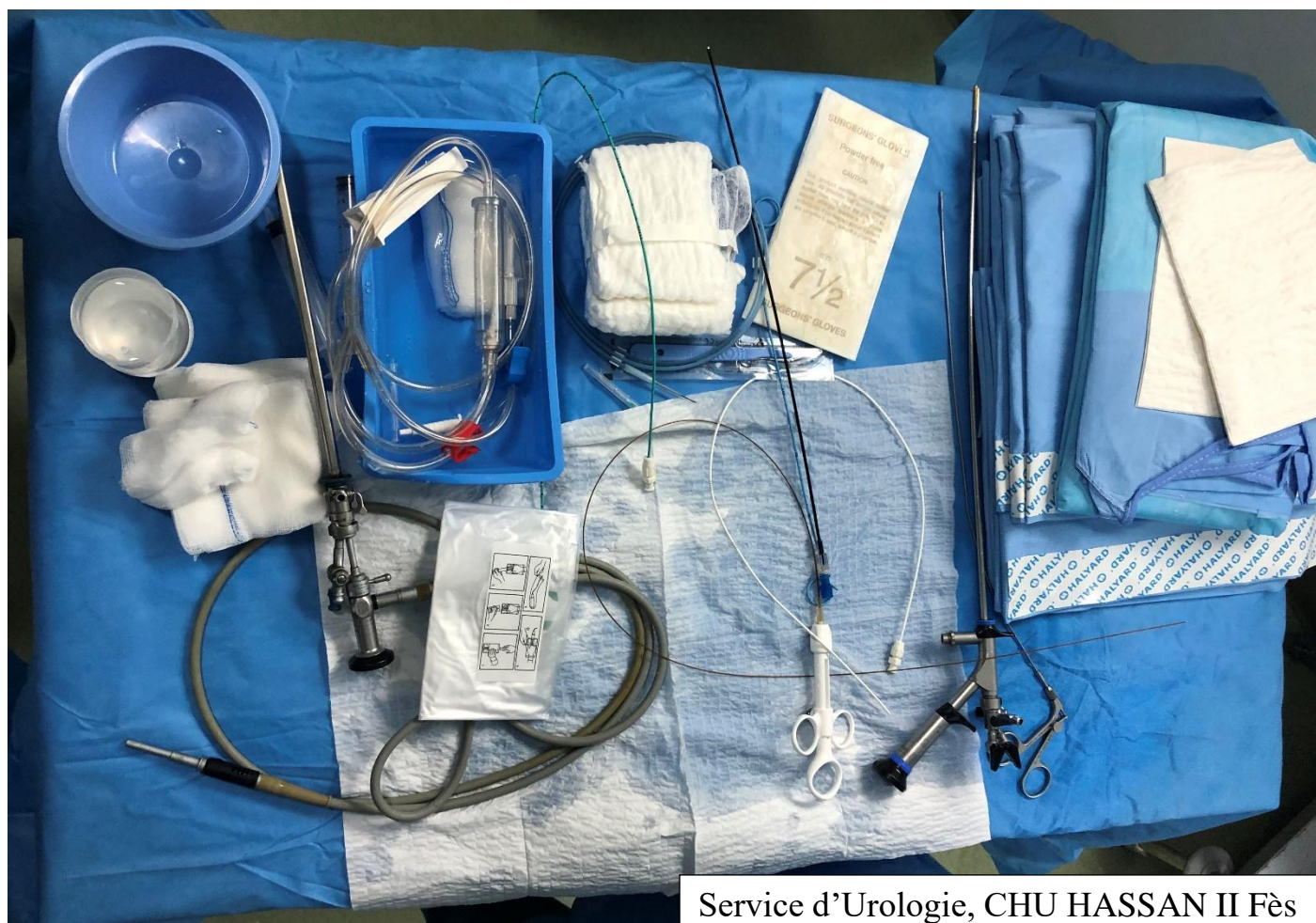
Toutes les procédures d'urétéroscopies ont été pratiquées au moyen d'un urétéroscopie semi-rigide et d'un urétéroscopie souple.

L'urétéroscopie semi-rigide avait un diamètre de 7,5 Ch et une longueur de 41 cm. Il était muni d'un canal opérateur ayant un diamètre de 4 Ch et une optique de 0 degré branchée en Y.



Service d'Urologie, CHU HASSAN II Fès

Figure 11 : Urétéroscope semi-rigide du service d'urologie CHU Hassan II Fès.



Service d'Urologie, CHU HASSAN II Fès

Figure 12 : Matériels d'Urétéroscopie

L'urétéroscope souple avait un diamètre de **7,5 Ch** et une longueur opérationnelle de **67 cm**. l'urétéroscope souple était muni d'une optique de 0 degré offrant un angle de vue de 88 degrés. Le canal opérateur mesurait 3,6 Ch. L'angle de déflexion maximum était de 270 degrés.

La source de lumière utilisée était le Xénon munie d'un câble de lumière ayant 3,5 mm de section.

Les moyens de fragmentation utilisés étaient le lithotripteur pneumatique.

Une colonne de vidéo et un amplificateur de brillance avaient complété l'équipement.

Le matériel consommable était composé de fils guides, de sondes urétérales et de panier d'extraction en nitinol, une gaine d'accès urétéral.



Figure 13 : Colonne vidéo d'endoscopie du service d'urologie CHU HASSAN II Fès



Service d'Urologie, CHU HASSAN II Fès

Figure 14 : Lithotriporteur type Lithobox

3.2. Technique

Initialement, une uretrocystoscopie est réalisée dans le but d'éliminer toute pathologie associée. Cette cystoscopie permet surtout de réaliser une urétéropyélographie rétrograde (UPR) puis d'introduire par le méat urétéral un fil guide métallique ou hydrophile et de le monter jusqu'aux cavités rénales. Un contrôle fluoroscopique de la bonne position du guide est obtenu.

L'urétéroscope est ensuite monté dans l'uretère, à côté du guide le plus

souvent, parfois le long de celui-ci.

Les calculs plus grands ne permettant pas un passage à travers l'uretère ont été fragmentés à l'aide du lithotriporteur pneumatique. Les fragments étaient ensuite évacués par pince ou par sonde à panier.

Une uréthérorraphie rétrograde était pratiquée à la fin de la procédure, essentiellement à la recherche d'extravasation de produit de contraste suspectant une perforation urétérale ou une fausse route. Dans tous ces cas une sonde double j (ch 6 ou 7) était insérée et laissée en place pendant 4 semaines pour éviter une éventuelle obstruction ou sténose urétérale.

Lorsque la manipulation était excessive ou en cas de petits fragments résiduel la sonde double J s'avérait toujours utile.

4. Laparoscopie

La position du patient pendant la chirurgie laparoscopique dépend de l'emplacement du calcul. Lorsque la lithiase siège au niveau de la partie supérieure de l'uretère, le patient est généralement placé dans une position latérale de lombotomie pour un abord rétropéritonéal.

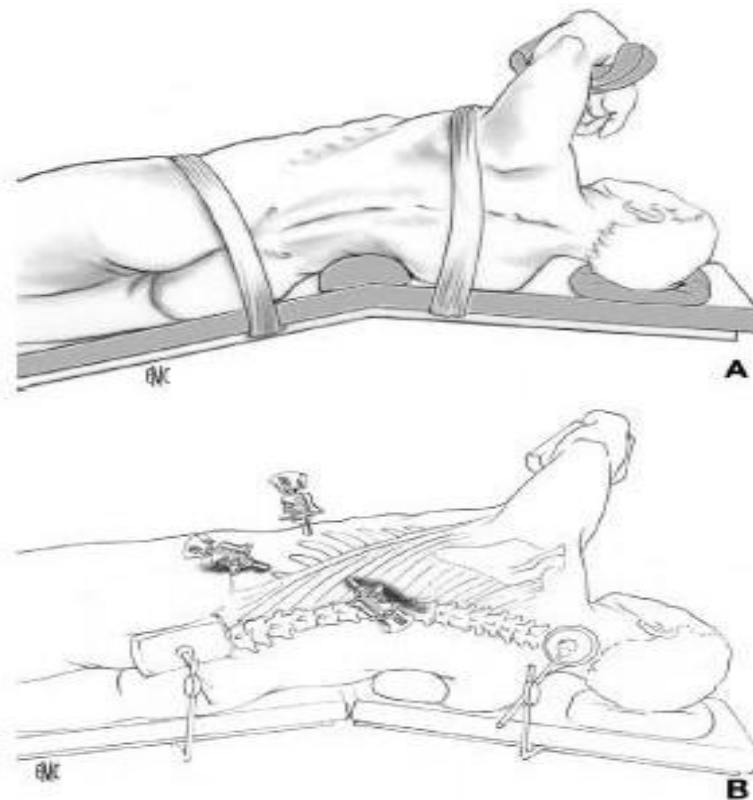


Figure 15 : Installation et mise en place des trocarts pour un abord rétro-péritonéal.

Si le siège du calcul est au niveau de la portion inférieure de l'uretère, la position adaptée est généralement décubitus dorsal en position gynécologique ; dans ce dernier cas, l'abord est transpéritonéal.

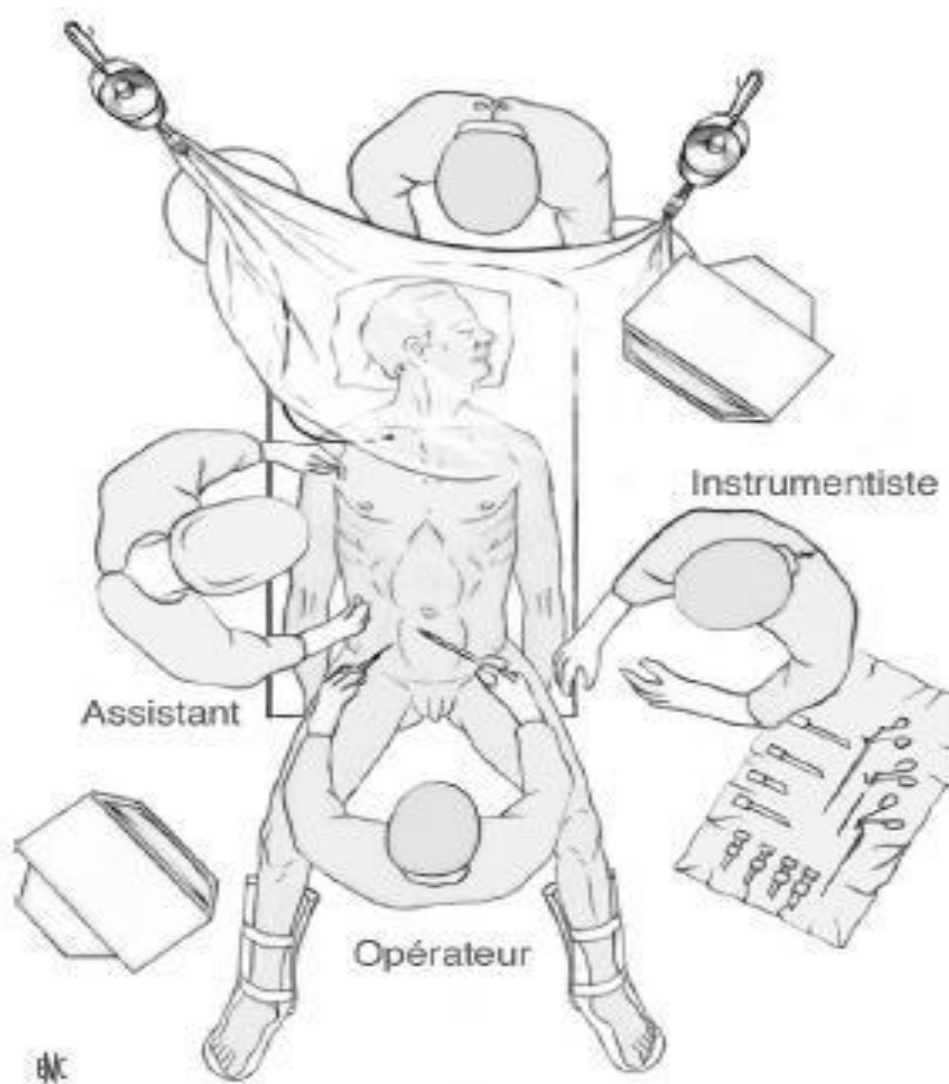


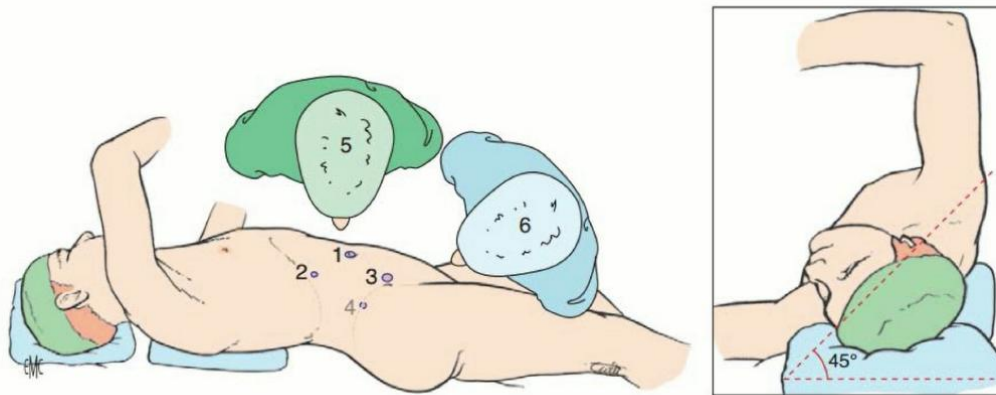
Figure 16 : Installation pour une laparoscopie transpéritonéale en décubitus dorsal.

Etapas techniques :

- Sous anesthésie générale.

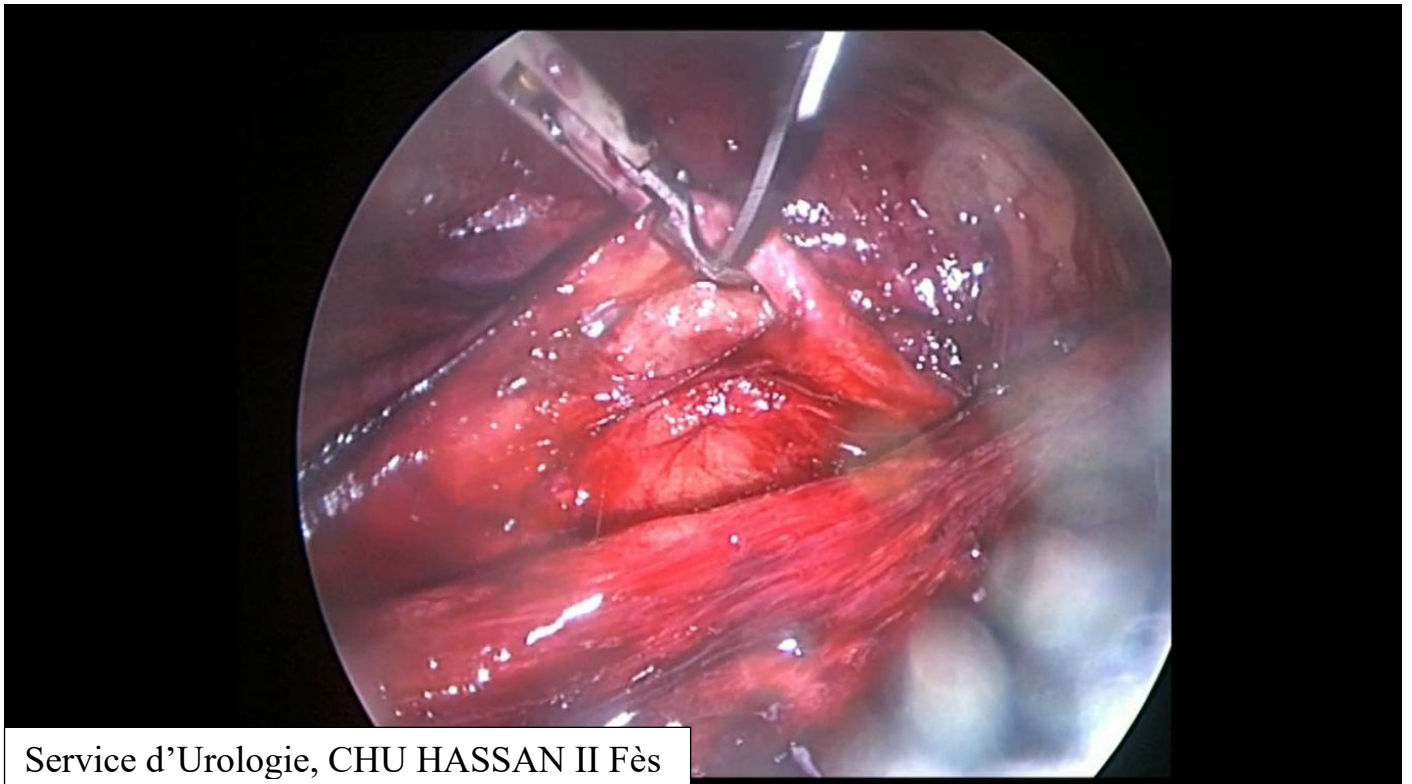
- Urétérolithotomie laparoscopique proprement dite : elle comporte les étapes suivantes :
 - Mise en place des trocarts :
 1. Trocart de 10 mm pour l'optique qui sera introduit au-dessus de l'ombilic.
 2. Le 2^{ème} et 3^{ème} trocart pour les instruments sont introduits sur la ligne axillaire antérieure, l'un de 5mm dans la fosse iliaque homolatérale et l'autre de 5 ou 10mm en sous costal..
 3. Le 4^{ème} trocart est introduit dans la ligne axillaire moyenne
 - Le pneumopéritoine a été créé en insufflant du CO2 à la pression de 12mmHg
 - Contrôle de l'uretère et repérage du calcul qui est facilité par la palpation du ressaut lié à la présence de la sonde urétérale.
 - Incision longitudinale de haut en bas de l'uretère sur le calcul et son extraction.
 - Drainage urétéral par sonde double J et fermeture de l'urétérotomie par des points séparés au Vicryl®4/0.
 - Drainage du rétropéritoine par le drain de Redon, exsufflation du pneumopéritoine et fermeture des orifices de trocart.

LAPAROSCOPIC TRANS-PERITONEAL URETEROLITHOTOMY



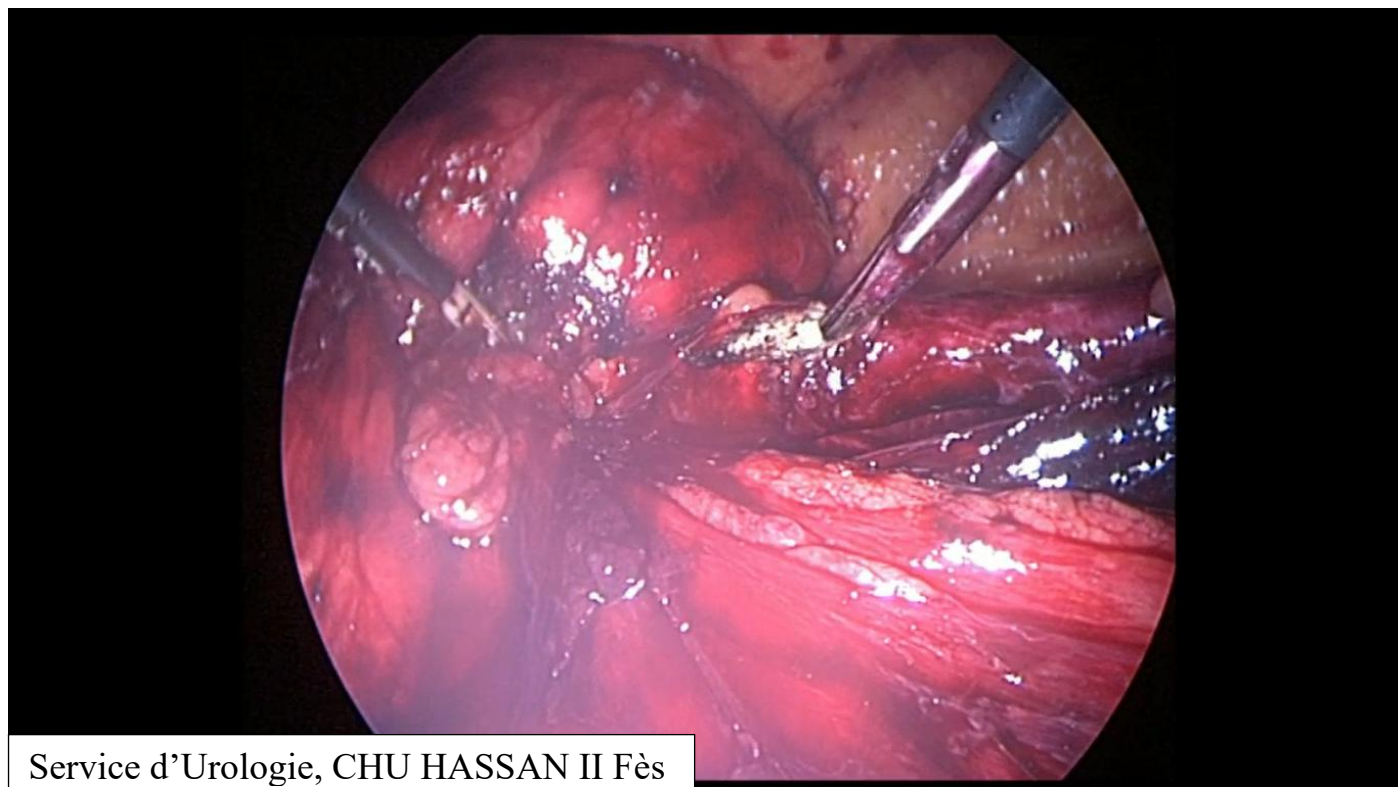
Operative position for the trans-peritoneal access. 1-4: trocars; 5. Operator; 6. assistant.

Figure 17 : Installation pour une laparoscopie transpéritonéale en décubitus dorsal.



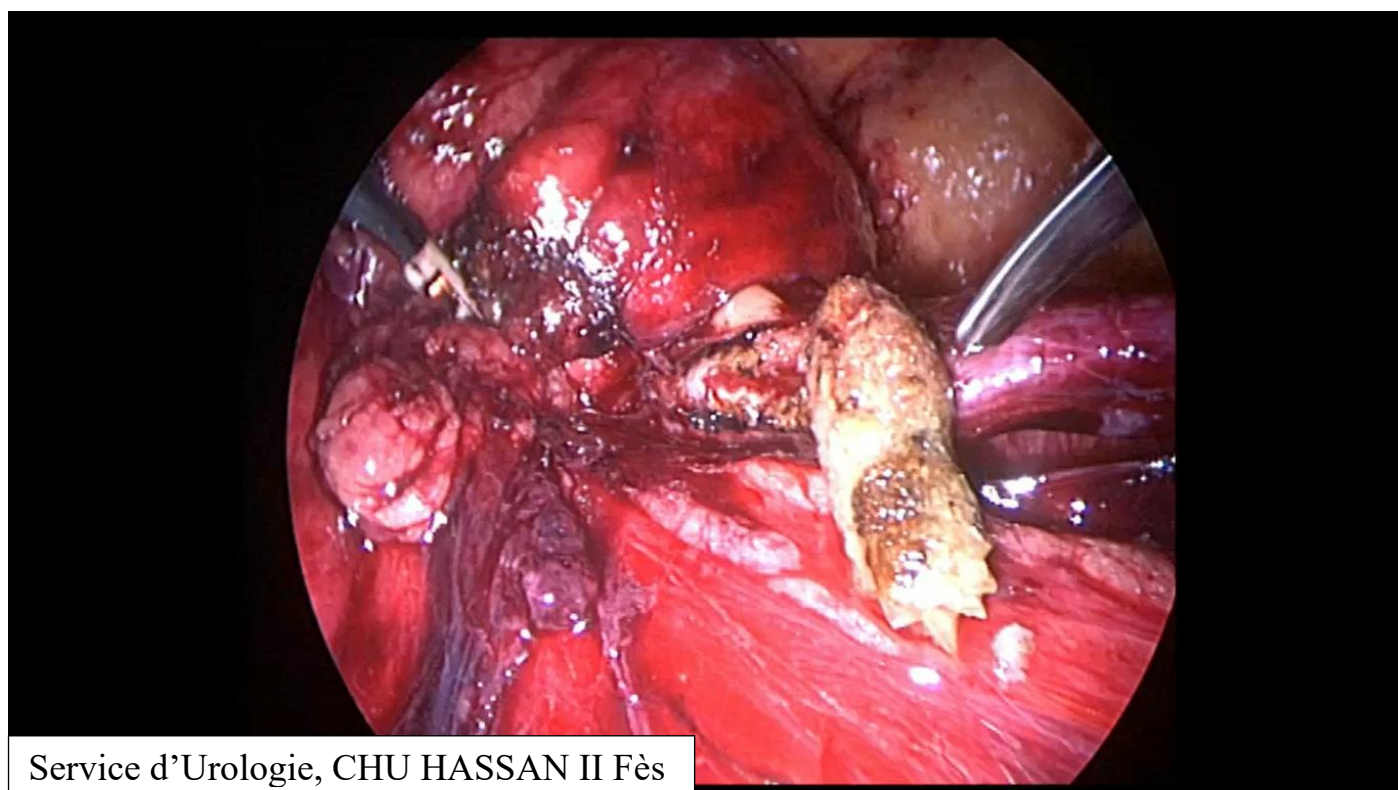
Service d'Urologie, CHU HASSAN II Fès

Figure 18 : Dissection sur l'uretère



Service d'Urologie, CHU HASSAN II Fès

Figure 19 : Incision longitudinale de l'uretère sur le calcul



Service d'Urologie, CHU HASSAN II Fès

Figure 20 : Extraction du calcul par une pince à préhension

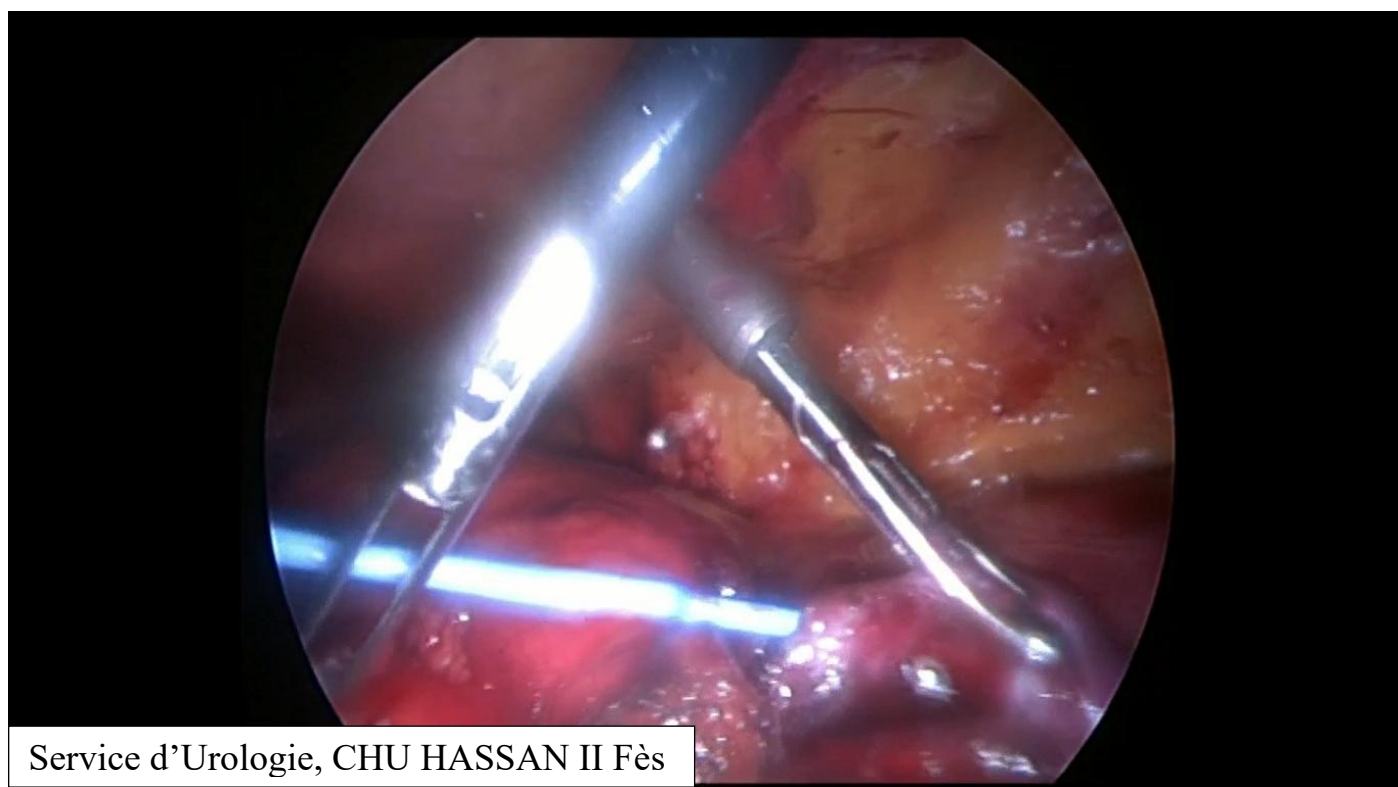


Figure 21 : Drainage urétérale par sonde .II

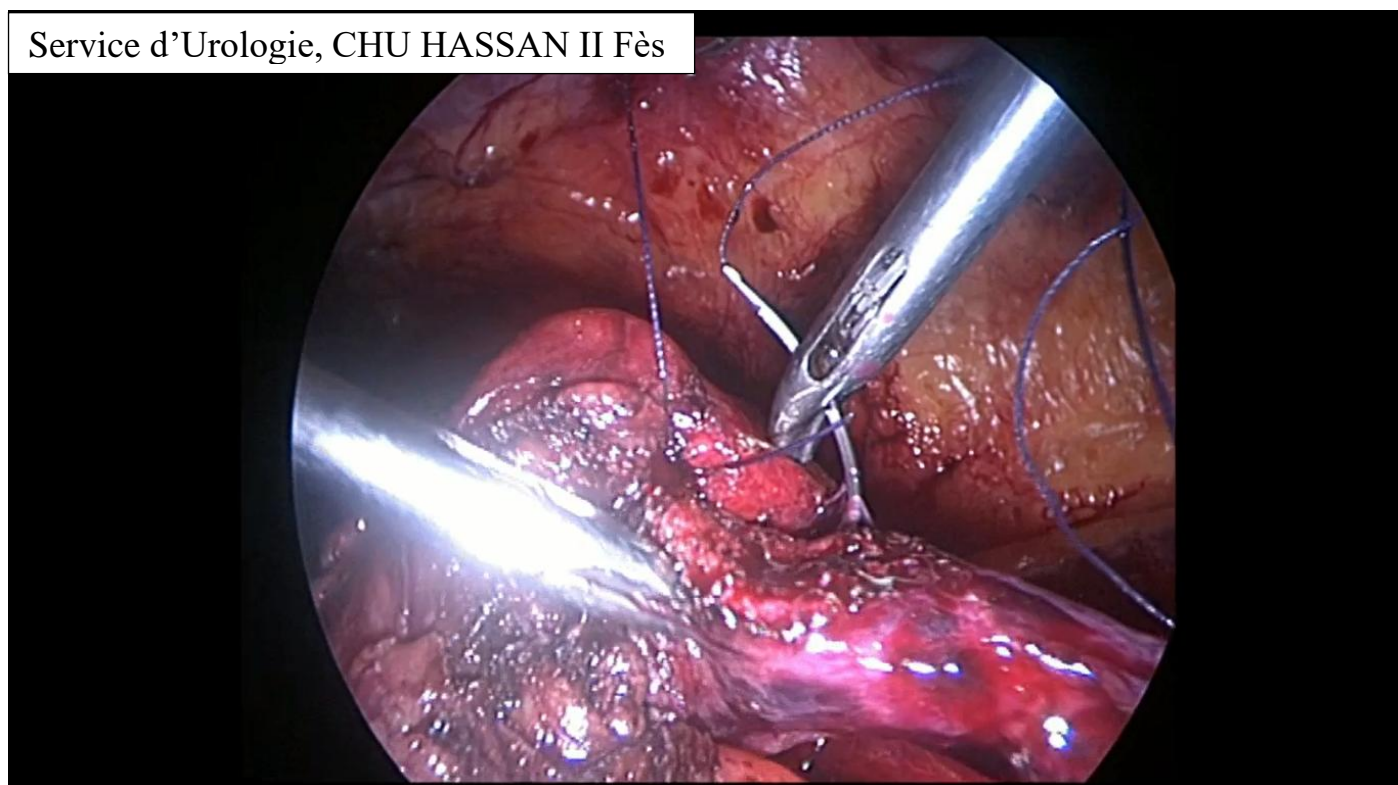


Figure 22 : Fermeture de l'incision

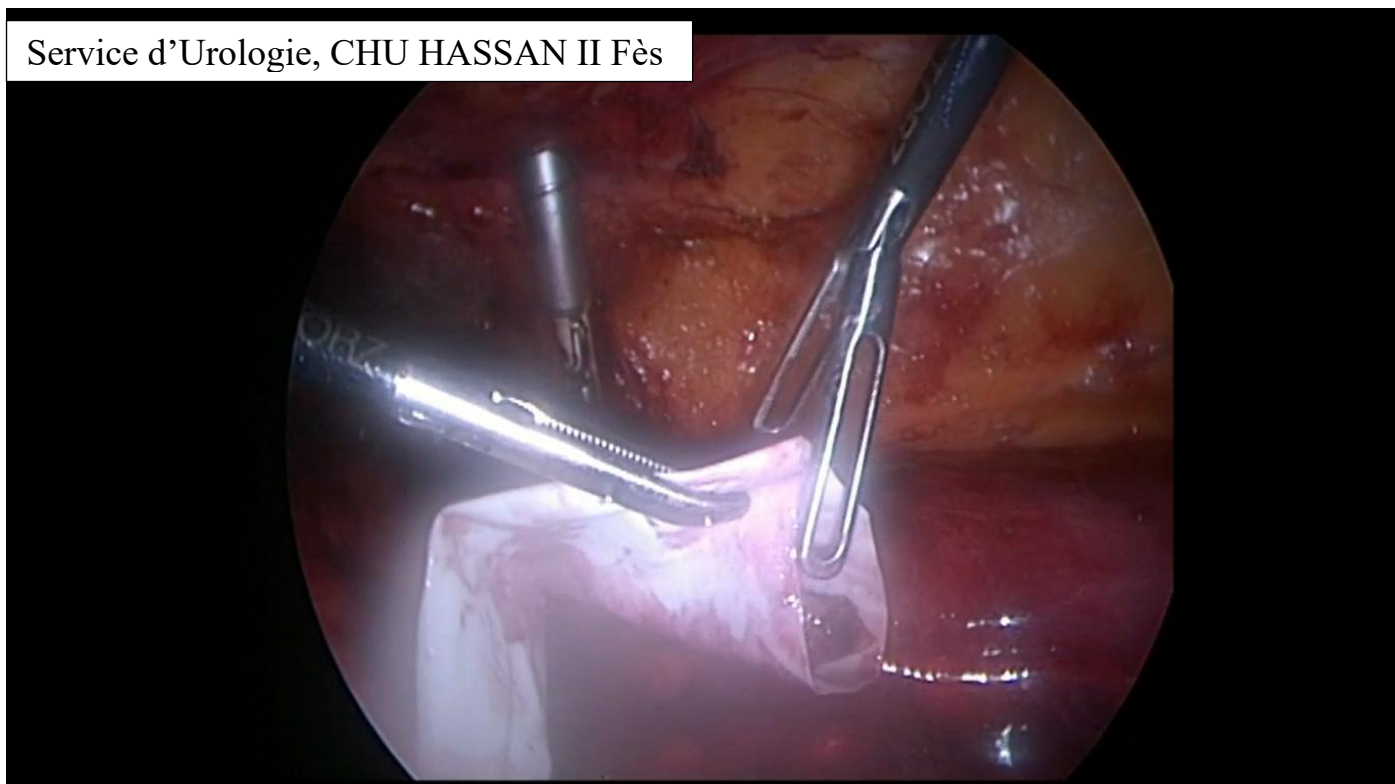


Figure 23 : Mise en place du calcul dans un sac

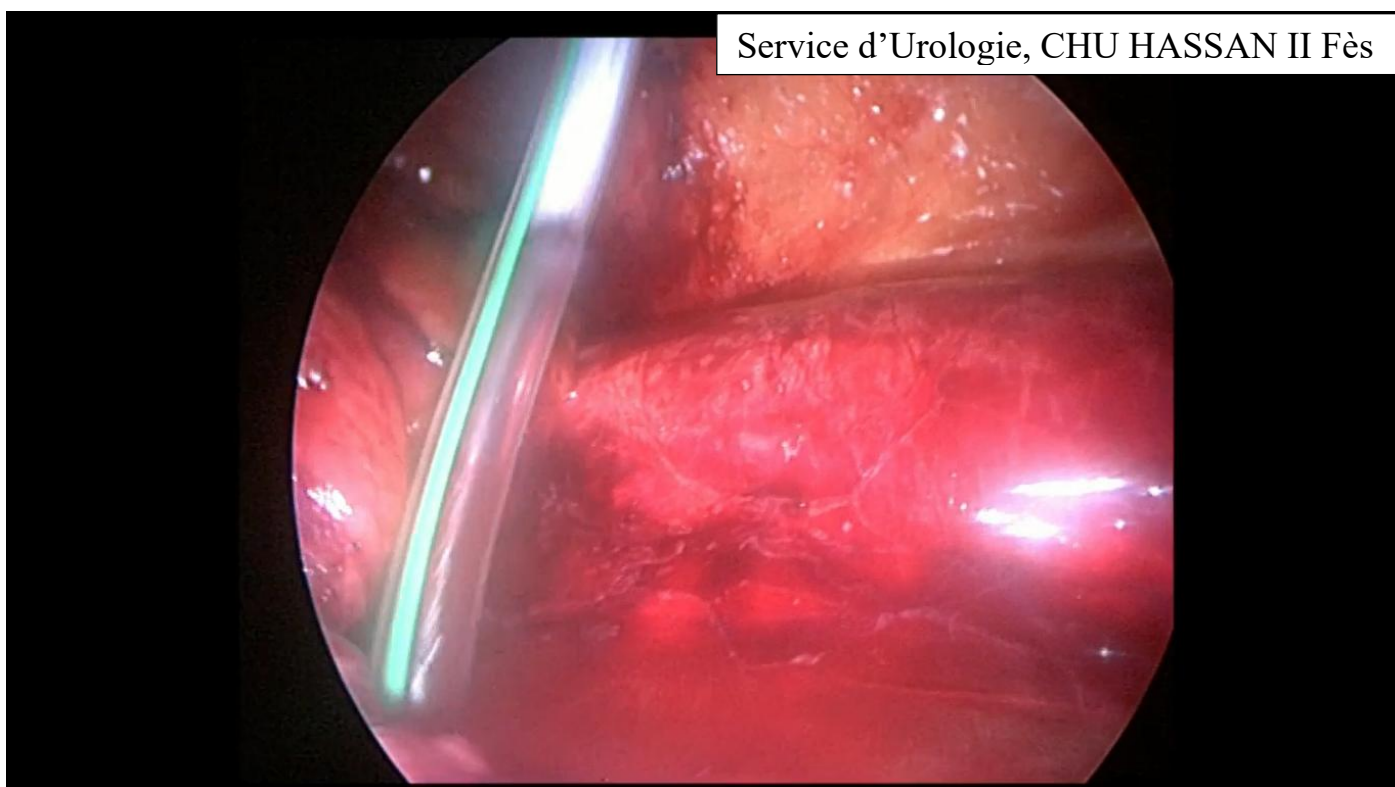


Figure 24 : Drainage et mise en place d'un Redon

III. La lithogénèse

1. Étapes de la lithogénèse :

Le terme de « lithogénèse » regroupe l'ensemble des processus qui conduisent au développement d'un calcul dans les voies urinaires. Le calcul est une agglomération de cristaux liés par une matrice organique. (10) (11)

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

Il est, en effet, bien connu que la cristallisation s'observe dans de nombreuses urines normales, traduisant l'état de sursaturation de celles-ci vis-à-vis de plusieurs solutés urinaires comme l'oxalate de calcium, l'acide urique ou le phosphate de calcium. (12)

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

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

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

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

Nous avons rassemblé sur la figure 10 les principales étapes de la lithogénèse, Cette figure montre la complexité des processus physicochimiques associés ainsi que différents mécanismes biochimiques mis en action par l'organisme afin d'éviter la formation de calcul. (13)

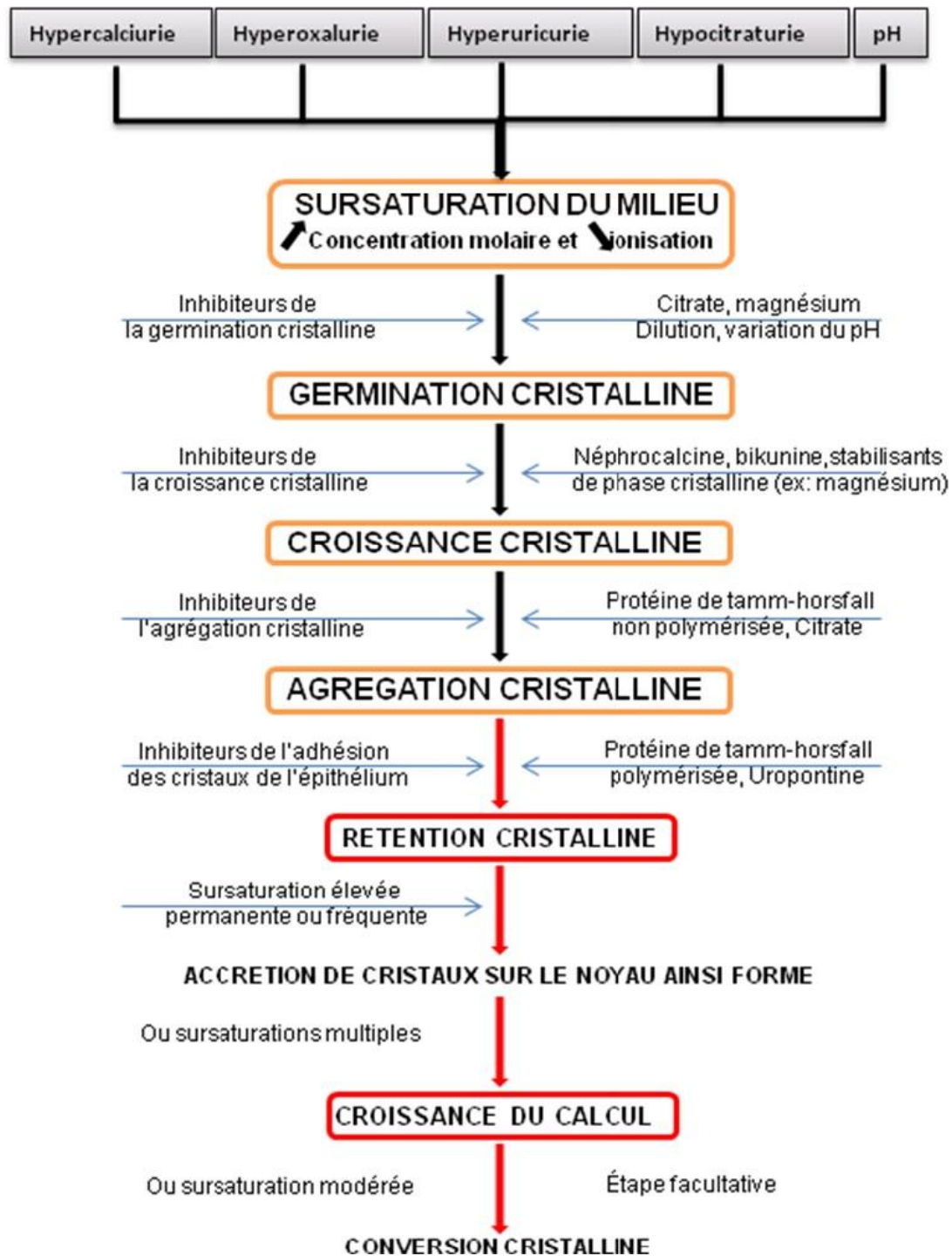
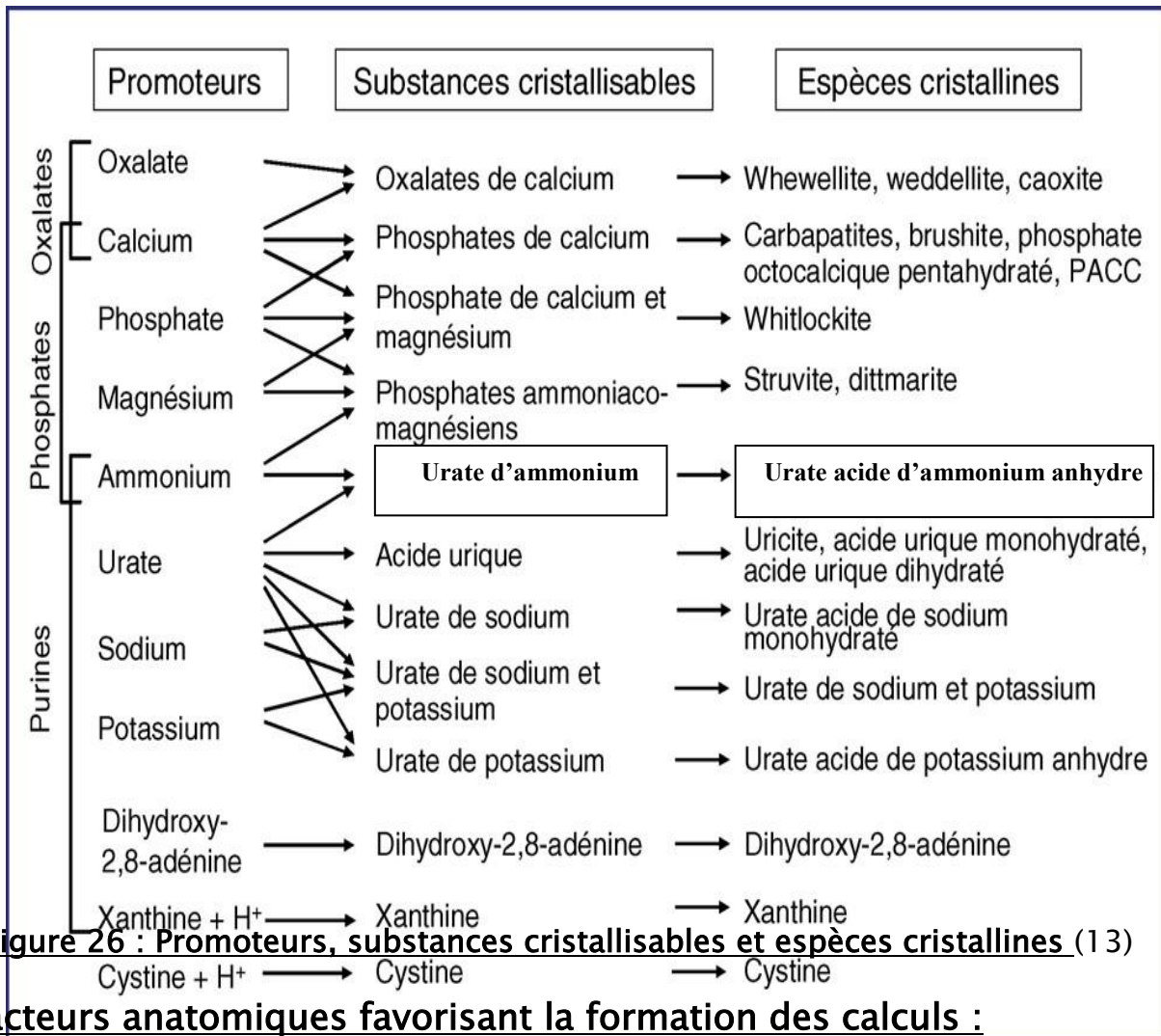


Figure 25 : Les étapes de la lithogénèse (14)

2. Promoteurs de la lithogénèse :

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

Ces dernières se forment dans des environnements biologiques différents dont elles témoignent, d'où l'intérêt de les prendre en considération pour identifier les facteurs étiologiques d'une maladie lithiasique.



3. Facteurs anatomiques favorisant la formation des calculs :

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 *Proteus* 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 pyéliqués
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

IV. Prise en charge thérapeutique

1. Objectif

Le traitement de la lithiase urinaire est médico-chirurgical. Il vise à éliminer le ou les calculs par tous les moyens possibles, tout en évitant les récurrences.

De nos jours, avec les avancées réalisées en endo-urologie, la chirurgie conventionnelle cède, progressivement, la place à des méthodes moins invasives.

2. Moyens

2.1. Abstention thérapeutique :

Le praticien qui préconise, dans un premier temps, l'abstention thérapeutique

espère une élimination spontanée des calculs.

Mais, une telle évolution ne peut être obtenue que dans de rares cas de calculs de petite taille (<5-7mm) ne provoquant ni obstruction ni infection. On peut espérer, de même, que certaines lithiases calicielles non obstructives, indolores et non infectées peuvent être respectées.

2.2. Traitement médical :

L'objectif du traitement médical est symptomatique pour calmer la colique néphrétique, curatif dans certains cas (lithiase urique, cystinique) et préventif dans d'autres cas, destiné à éviter la croissance des calculs existants ou la formation de nouveaux calculs. (15)

2.2.1. Traitement de la colique néphrétique

La colique néphrétique est une urgence médico-chirurgicale. Son traitement doit être entrepris avant même la confirmation radiologique et le diagnostic étiologique.

Les recommandations de la huitième conférence de consensus de la société francophone d'urgence médicale de 1999 (révisée en 2008) comme de l'European Association of Urology (EAU) sont en faveur de l'administration d'anti-inflammatoire non stéroïdiens (AINS). (16)

En effet, les AINS diminuent la filtration glomérulaire par inhibition de la synthèse de prostaglandine, diminuent le tonus musculaire lisse des voies urinaires et réduisent l'œdème inflammatoire au niveau de l'obstacle.

Ces mécanismes en font naturellement le traitement de choix de la colique néphrétique.

- **Anti-inflammatoires non stéroïdiens**

Le kétoprofène 100 mg par voie intraveineuse, sur 20 minutes, trois fois par jour, est reconnu comme le traitement le plus efficace.

- Antalgiques

Les antalgiques de palier I et II sont à utiliser en association aux AINS, en cas de douleurs modérées.

Les morphiniques (palier III), par voie systémique, peuvent être administrés d'emblée ou secondairement en cas de douleurs intenses ou en cas de contre-indications aux AINS. (17)

- Antispasmodiques

Des antispasmodiques peuvent être associés ; cependant ces derniers ont fait peu de preuve d'efficacité dans cette indication.

Chez la femme enceinte, les AINS sont non recommandés et contre-indiqués au troisième trimestre. Les corticoïdes par voie systémique (méthylprednisolone 0,5 mg/kg par jour au maximum pendant 48 heures) représentent en association avec les antalgiques de palier I une alternative thérapeutique.

2.2.2. Traitement de fond :

2.2.2.1. Cure de diurèse :

Une diurèse supérieure à deux litres par jour constitue le premier objectif à réaliser et à maintenir. Elle peut être évaluée sur le volume des urines de 24 heures ou sur les urines du réveil avec mesure de la densité. (18)

2.2.2.2. Traitement de l'infection urinaire

Le dépistage et le traitement de l'infection urinaire doivent être systématiques.

2.2.2.3. Régime et traitement étiopathogénique

Le régime et le traitement médical de la lithiase doivent être adaptés aux facteurs de risque détectés et à son origine primitive ou secondaire :

✓ Lithiase calcique, oxalate et phosphate de

calcium

Le traitement médical comporte :

- Un régime normo calorique, normo protidique, en fibre naturelle et pauvre en oxalate, en sodium, en sucre d'absorption rapide et aussi en purine et en vitamines D et A si la lithiase calcique est d'origine idiopathique ou primitive. Par contre, ce régime doit être pauvre en calcium et en protide animal.
- L'utilisation de diurétique thiazidique qui permet d'abaisser la calciurie, mais aussi l'uricurie et l'oxalurie si le régime ne l'a pas normalisé.

✓ Lithiase cystinique :

Dans certains cas, le traitement médical peut permettre la fonte des calculs.

Celui-ci comporte :

- Un régime alimentaire désodé, pauvre en acides aminés soufrés (cystéine, cystine) et accessoirement pauvre en acides aminés dibasiques par réduction de l'apport protidique (ne dépasse pas 2g/kg/j de viande).
- L'alcalinisation poussée et prolongée voire permanente des urines.
- La D-pénicillamine, dont le but est d'obtenir la normalisation de la cystinurie, est parfois nécessaire.

✓ Lithiase urique :

À condition de ne pas être calcifiées, les lithiases uriques sont remarquablement accessibles au traitement médical qui repose sur :

- L'alcalinisation permanente des urines par utilisation des différentes substances pour maintenir le pH urinaire entre 6,5 et 7.
- Un régime légèrement pauvre en protéines animales et en certaines légumes riches en purine, et restreint en alcool et en thé.

✓ Lithiase de 2,8-dihydroxyadénine :

Un régime limité en purines, une alcalinisation des urines et l'allopurinol constituent les bases de traitement médical.

✓ Lithiase xanthique :

Même traitement médical que celui de la lithiase de 2,8-DHA, mais souvent sans recours à l'allopurinol.

✓ Lithiase d'infection :

Son traitement médical se base sur :

- Une antibiothérapie : l'éradication durable et stable de toutes les infections urinaires, qui doit être la règle, est indispensable.
- Le recours à des inhibiteurs de l'uréase (acide acétohydroxamique) est réservé au malade chez qui l'élimination des calculs par les moyens chirurgicaux ou urologiques s'avère impossible.

✓ Lithiase médicamenteuse :

L'éviction du médicament responsable ou, si cela n'est pas possible l'adjonction de mesure de protection (surtout la cure de diurèse) est nécessaire. (19)

2.3. Traitement urologique :

Le traitement chirurgical de la lithiase urinaire a beaucoup évolué dans les deux dernières décennies. Les progrès technologiques ont mis au point une panoplie thérapeutique très variée, dominée par la lithotritie extracorporelle et l'endourologie qui ont, progressivement, remplacé la chirurgie à ciel ouvert.

Pour choisir la technique à utiliser, le chirurgien-urologue prend en compte, non seulement, la morphologie et les comorbidités du patient, la localisation du calcul, mais aussi sa taille, sa composition et l'anatomie des voies urinaires, en général.

2.3.1. Drainage des urines en urgence :

Il doit être systémique devant :

- Une colique néphrétique fébrile ou pyélonéphrite aiguë sur lithiase.
- Une colique néphrétique hyperalgique résistante au traitement médical.
- Une anurie lithiasique.

Dans la majorité des cas, le drainage des urines est assuré par une sonde urétérale, qui peut être interne (alors appelée sonde JJ) ou externe, montée par voie endoscopique et sous contrôle d'un amplificateur de brillance. En cas de sonde JJ, la boucle supérieure trouve sa place au niveau du pyélon et la boucle inférieure dans la vessie.

La sonde urétérale externe est souvent préférée à la sonde JJ en cas d'urines pyéliquies purulentes. Dans ce cas, la conversion en sonde JJ est, en général, réalisée après 48 h d'apyrexie.

Si le drainage des urines par les voies naturelles s'avère impraticable, une néphrostomie percutanée est réalisée sous contrôle échographique. Sa pose nécessite, alors, des cavités pyélocalicielles dilatées. À ce propos, il importe de signaler que certaines équipes proposent, d'emblée, la pose de néphrostomie comme moyen de dériver les urines du haut appareil urinaire. (20)

2.3.2. Chirurgie à ciel ouvert

2.3.3.1. Voies d'abord

L'uretère lombaire est abordé par une courte lombotomie antérolatérale centrée sur le calcul à la pointe de la 12^{ème} côte.

2.3.3.2. Indications

La chirurgie à ciel ouvert est de plus en plus abandonnée, mais elle garde toujours ses indications, bien que ceux-ci aient été réduits par l'utilisation de la lithotritie extracorporelle et l'Urétéroscopie. Ces indications sont surtout liées: (21) (22) (23)

- Aux contre-indications à la LEC et à l'endo-urologie.
- Aux échecs de la LEC de et de l'endoscopie.
- À l'indisponibilité du matériel nécessaire (lithotripteurs, mini endoscopes...) et/ou d'une équipe expérimentée.
- Aux uropathies coexistantes à traiter dans le même temps opératoire.
- À certains calculs rénaux très volumineux, complexes et certains calculs coralliformes multiramifiés nécessitant plus de trois ponctions percutanées.

2.3.3. Chirurgie coelioscopique

2.3.4.1. Modalités et étapes techniques

✓ Urétérolithomie laparoscopique transpéritonéale :

- Sous anesthésie générale.
- Mise en place d'une sonde urétérale : c'est le premier temps de l'intervention. Pour certains auteurs, tout le geste peut se dérouler sans sonde urétérale préalable.
- Urétérolithotomie laparoscopique proprement dite : elle comporte les étapes suivantes :
 - Mise en place de trois trocarts (un trocart pour l'optique, et deux trocarts pour les instruments) et décollement colique.
 - Incision du péritoine pariétal et décollement colique.
 - Contrôle de l'uretère et repérage du calcul qui est facilité par la palpation du ressaut lié à la présence de la sonde urétérale.
 - Incision longitudinale de l'uretère sur le calcul et son extraction.
 - Drainage urétéral par sonde double J et fermeture de l'urétérotomie.
 - Drainage du rétropéritoine par le drain de Redon, exsufflation du pneumopéritoine et fermeture des orifices de trocart.

2.3.4.2. Indications

Les indications de la chirurgie coelioscopique sont celles de la chirurgie conventionnelle (qui a été adoptée en deuxième intention) au cas où la coeliochirurgie est contre-indiquée ou indisponible. (24)

Elle est surtout privilégiée pour les calculs volumineux et uniques de l'urètre lombaire. Cette situation correspond à un niveau qui peut être difficile à atteindre en Urétéroscopie.

2.3.5. Chirurgie endoscopique ou endo-urologique

L'endo-urologie a réalisé des progrès immenses grâce à la miniaturisation des matériaux et à l'amélioration de la lithotritie endocorporelle. Cette technique mini-invasive a pour principe d'extraire le calcul en amenant un endoscope, par voie rétrograde, à son contact. (25) (26) (27) (28)

2.3.5.1. Modalités et étapes techniques :

✓ Urétéroscopie rigide ou semi rigide :

- Sous anesthésie générale.
- Patient installé en position gynécologique.
- Cystoscopie en premier. Elle n'est pas indispensable, mais facilite souvent les étapes ultérieures.
- Réalisation d'une urétéropyélographie rétrograde sans pression.
- Mise en place d'un fil guide de sécurité dans les cavités pyélocalicielles.
- Dilatation urétérale : elle n'est pas toujours nécessaire.
- Mise en place de l'urétéroscopie et progression jusqu'au calcul : si l'introduction ou la progression de l'endoscope sont difficiles, il est conseillé de mettre en place une sonde double J et de tenter une nouvelle endoscopie huit jours après.
- Fragmentation et extraction des calculs : si la taille du calcul le permet (<6mm). Il peut être retiré en monobloc. Dans le cas contraire, il faut utiliser 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 n'est pas systématique.



Figure 27 : Urétroscope rigide avec optique axiale.



Figure 28 : Urétroscope rigide avec optique en Y.

✓ Urétroscopie souple

- Sous anesthésie générale ou locorégional.
- Mise en place d'un fil guide sous contrôle radiologique,
- La dilatation de la portion distale de l'uretère n'est pas systématique, et l'utilisation d'une gaine d'accès urétérale peut faciliter la progression de

l'urétéroscope, mais permet surtout les allers retours de l'endoscope.

(29) (30)

- La progression et l'orientation de l'endoscope dans les cavités pyélocalicielles s'effectuent sous double contrôle visuel et radiologique après opacification des cavités.
- L'accès du groupe caliciel inférieur fait appel à la déflexion active et passive de l'endoscope.
- Le laser Holmium YAG (longueur d'onde 2100 nm) est préférentiellement utilisé pour la lithotritie in situ.
- Les ondes de choc électrohydrauliques et balistiques sont utilisables, mais limitent presque totalement les mouvements de déflexion.
- Enfin, pour l'ablation des fragments, il existe des sondes à panier de faible calibre (2,2 à 3 F) et sans extrémité distale, pouvant capturer les calculs même dans les fonds caliciels.

2.3.5.2. Complications

2.3.5.1.1. Complications peropératoires

- Plaie urétérale : c'est une complication majeure de l'endoscopie, elle survient dans 1 à 10% des cas. 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. Durant l'acte opératoire, il se peut que le fil guide traverse, accidentellement, la muqueuse, c'est une simple brèche de l'uretère qui évolue le plus souvent favorablement.
- Avulsion urétérale : c'est la complication la plus grave dont la fréquence est d'environ 0,2%. Elle survient, le plus souvent, au moment d'un retrait

brutal et rapide de l'endoscope ou d'un calcul volumineux prisonnier dans une sonde à panier.

- Hémorragie : elle complique moins de 1% des endoscopies et elle est, le plus souvent, spontanément résolutive.

D'autres complications, beaucoup plus rares, ont été décrites telles que la péritonite, la nécrose urétérale, la perforation de l'artère iliaque ou le bris de matériel.

2.3.5.1.2. Complications précoces

- Douleurs lombaires : elles sont présentes dans 5 à 15% des cas. Elles cèdent, le plus souvent, dans les 24 heures. Une radiographie doit contrôler la bonne position de la sonde urétérale. Des anti-inflammatoires peuvent être administrés.
- Infections : elle existe dans 2 à 18% des cas, mais l'infection urinaire n'est affirmée que dans moins de 1% des cas.

La persistance d'une fièvre associée à des douleurs lombaires doit faire rechercher un urinome, d'autant plus que l'Uréteroscopie avait été compliquée d'une perforation. Le scanner est l'examen le plus performant pour porter le diagnostic d'urinome, dont le drainage, peut se faire par voie percutanée ou chirurgicale, en association avec un drainage urétéral prolongé.

3. Surveillance post-thérapeutique

La surveillance doit être prolongée et attentive. Elle repose sur :

- La clinique et le dépistage précoce d'une infection urinaire.
- Biologique :
 - L'urée et la créatinine sanguines.

- L'ECBU.
- L'analyse spectrophotométrique infrarouge des urines récupérés et filtrés par le patient, à la recherche de fragments lithiasiques résiduels.
- Radiologique : pour vérifier l'efficacité du traitement et la présence d'éventuels fragments lithiasiques.
 - AUSB
 - Échographie réno-vésicale.

MATERIELS ET

METHODES

I. Population étudiée

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur les cas de la lithiase urétérale lombaire, hospitalisés au Service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès sur une période de 3 ans, allant du Janvier 2016 au Décembre 2018.

II. Méthode d'étude

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

- Les registres entrants/sortants 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 « HosixNET » pour retracer l'historique des hospitalisations et les différentes explorations biologiques, radiologiques et fonctionnelles réalisées par les patients.

Au final, 40 patients ont été retenus pour cette étude.

Pour mener cette étude, les données trouvées ont été regroupées et numérisées dans un tableau Excel.

III. Fiche d'exploitation

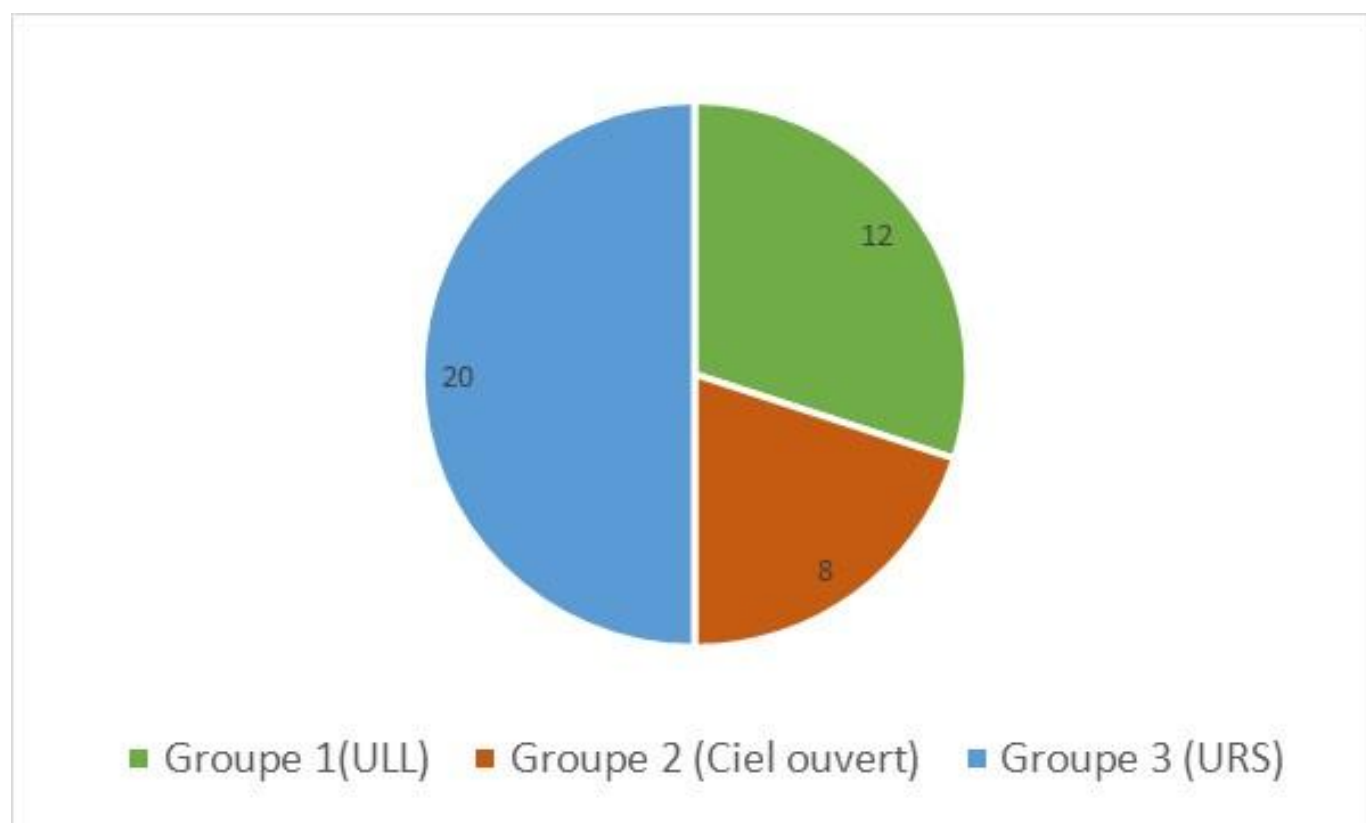
Afin de faciliter l'exploitation des dossiers, une fiche d'exploitation a été établie pour chaque malade.

RESULTATS

I. Profil clinique et paraclinique

Dans notre étude, entre Janvier 2016 et Décembre 2018, 40 patients ont été inclus :

- 12 patients dans le groupe 1 programmé pour Urétérolithotomie coelioscopique.
- 8 patients dans le groupe 2 programmé pour Urétérolithotomie à ciel ouvert.
- 20 patients dans le groupe 3 programmé pour Urétéroscopie

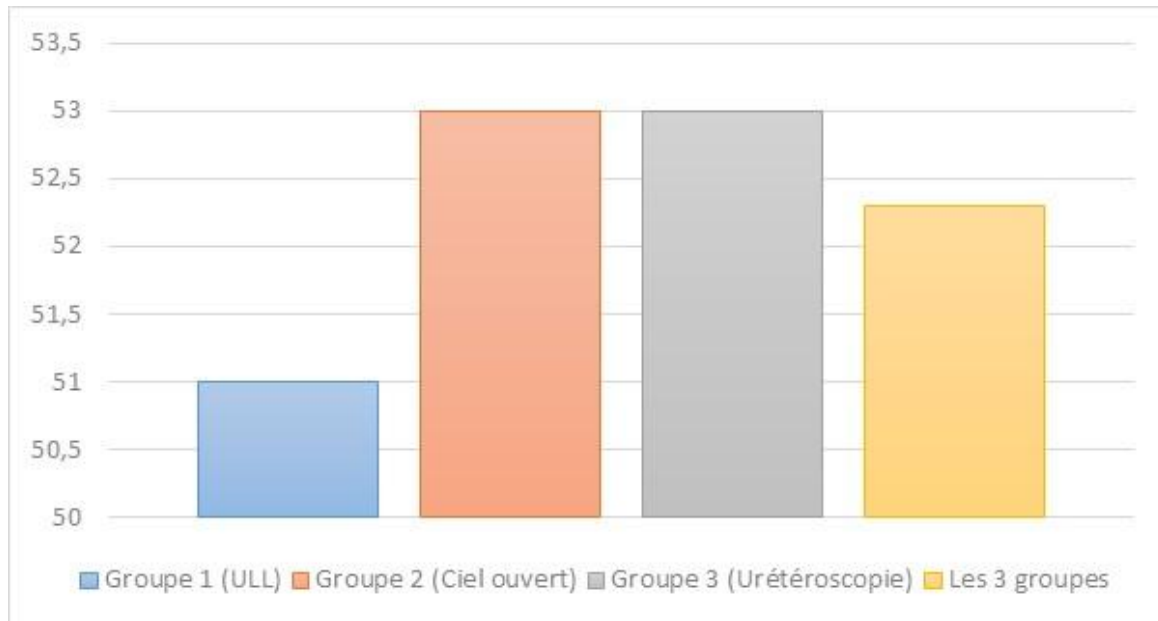


Graphique 1 : Répartition des malades sur les trois groupes de notre série

A. Aspects épidémiologiques

1. Âge

L'âge moyen de nos malades est de 52.3 ans avec des extrêmes allant de 21 à 86 ans, alors que l'âge moyen du premier groupe était de 51 ans et celui du deuxième et troisième groupe était de 53 ans.

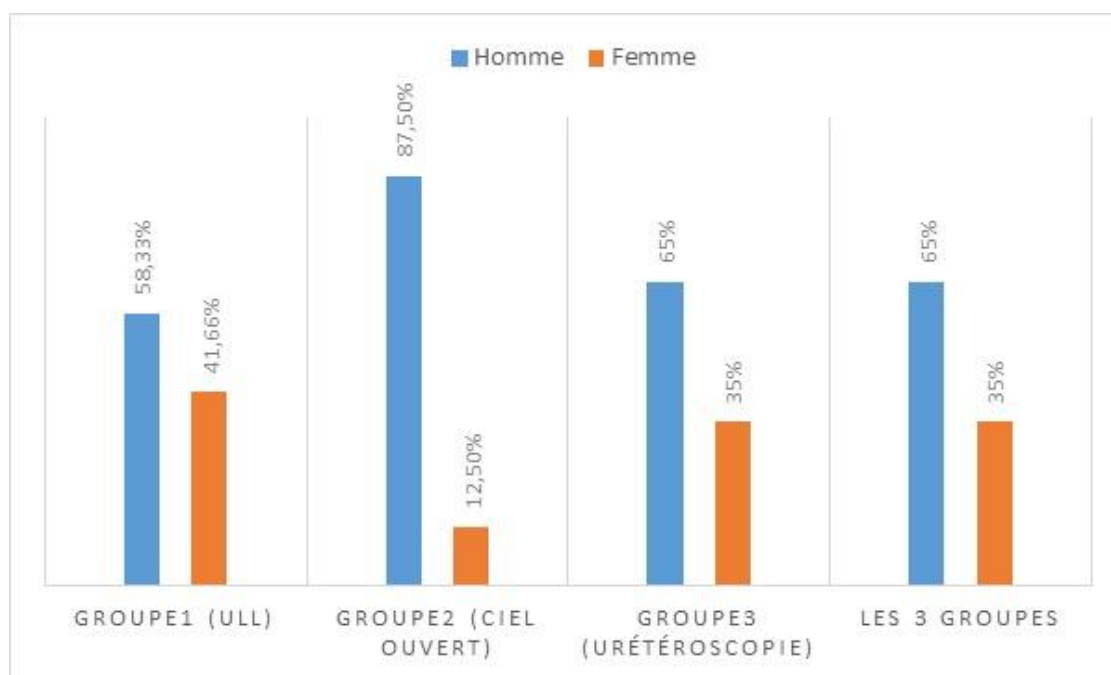


Graphique 2 : L'âge moyen des patients dans notre série

2. Sexe

Notre série est caractérisée par une nette prédominance masculine avec 26 hommes (65% des cas) et 14 femmes (35% des cas), soit un sexe ratio de 1.85.

Pour le premier groupe : 7 hommes (58.33%) et 5 femmes (41.66%) avec Sex-ratio H/F de 1.4 et pour le deuxième groupe : 7 hommes (87.5%) et 1 femme (12.5%) avec un sex-ratio H/F de 7 et pour troisième groupe : 13 hommes (65%) et 7 femmes (35%) avec un sex-ratio de 1.85.



Graphique 3 : Sexe des patients dans notre série chez les trois groupes

3. Antécédents

5 patients avaient des antécédents de chirurgie pour lithiase urinaire dont 2 avait subi un abord urétéral à ciel ouvert pour calcul.

D'autres antécédents ont été notés chez nos patients, il s'agit de : 2 cas de diabète et 3 cas d'HTA.

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

B. Données cliniques

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

1. La douleur

Dans notre étude, le motif principal de consultation était la colique néphrétique chez 35 patients (87.5% des cas). 20 % parmi eux présentaient un fond de lombalgie chronique.

Cette douleur, homolatérale au calcul, était du côté gauche chez 9 patients (25.7% des cas), du côté droit chez 12 patients (34.2% des cas) et bilatérale à bascule dans 14 cas (40%).

Un tableau de colique néphrétique fébrile a été retrouvé dans 1 cas (2.85%).

2. L'hématurie

Ce symptôme a été rapporté par 1 patient (2.5 %). Il s'agissait d'une hématurie totale, de faible abondance, accompagnant la colique néphrétique.

3. L'infection urinaire

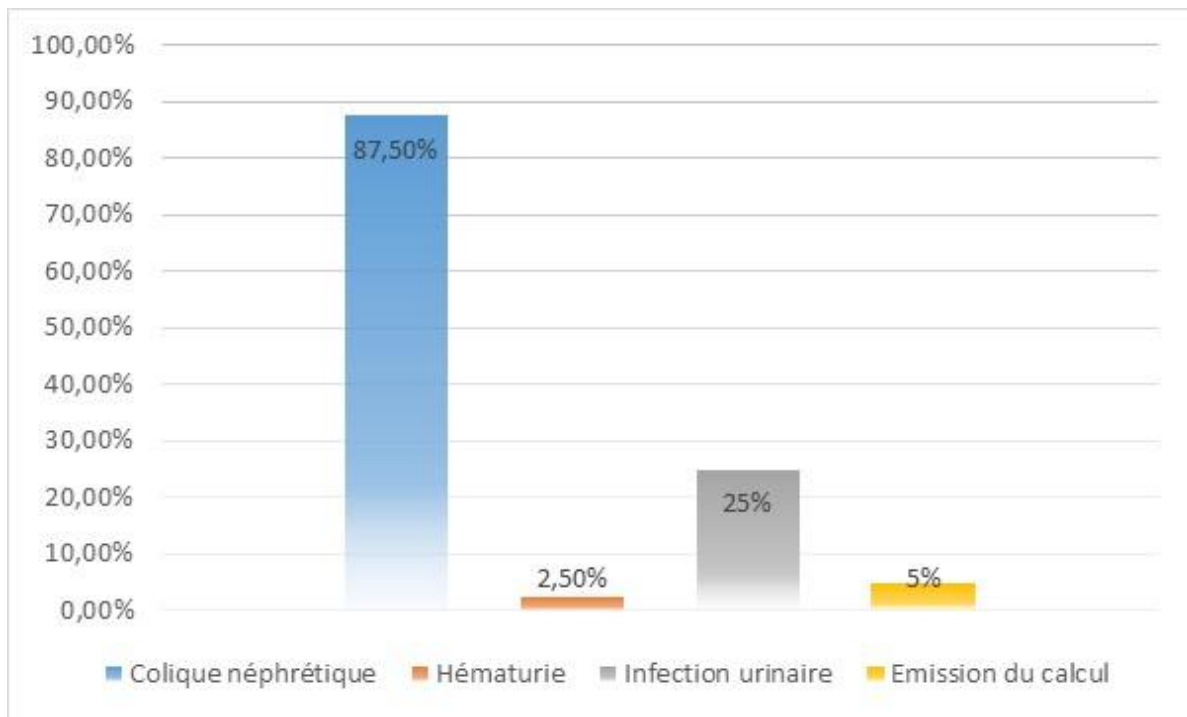
Des signes cliniques d'infection urinaires à type de pollakiurie et de brûlures mictionnelles ont été relevés chez 10 patients (25% des cas)

4. Emission de calculs

L'émission spontanée d'un calcul a été relevée chez 2 patients.

Tableau 2 : Les résultats des différents examens radiologiques

Symptôme	Nombre de Cas	Pourcentage
Colique néphrétique	35	87.5%
Hématurie	1	2.5%
Infection urinaire	10	25%
Emission de Calcul	2	5%



Graphique 4 : Répartition des patients selon les symptômes révélateurs de la lithiase

Examen physique

Chez tous les malades, l'examen clinique était systématique. L'examen des fosses lombaires n'a pas relevé de gros rein à la palpation ; en revanche la palpation a réveillé une douleur lombaire du côté symptomatique chez 60 % des patients.

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

C. Données paracliniques

1. AUSP

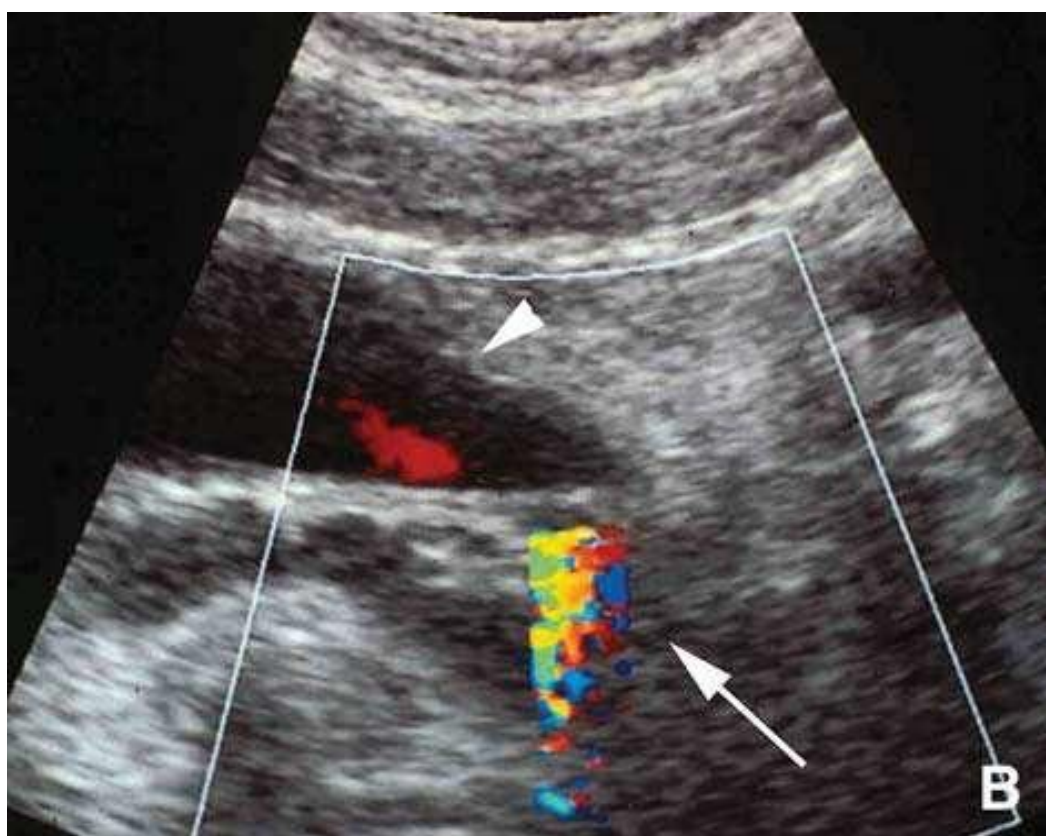
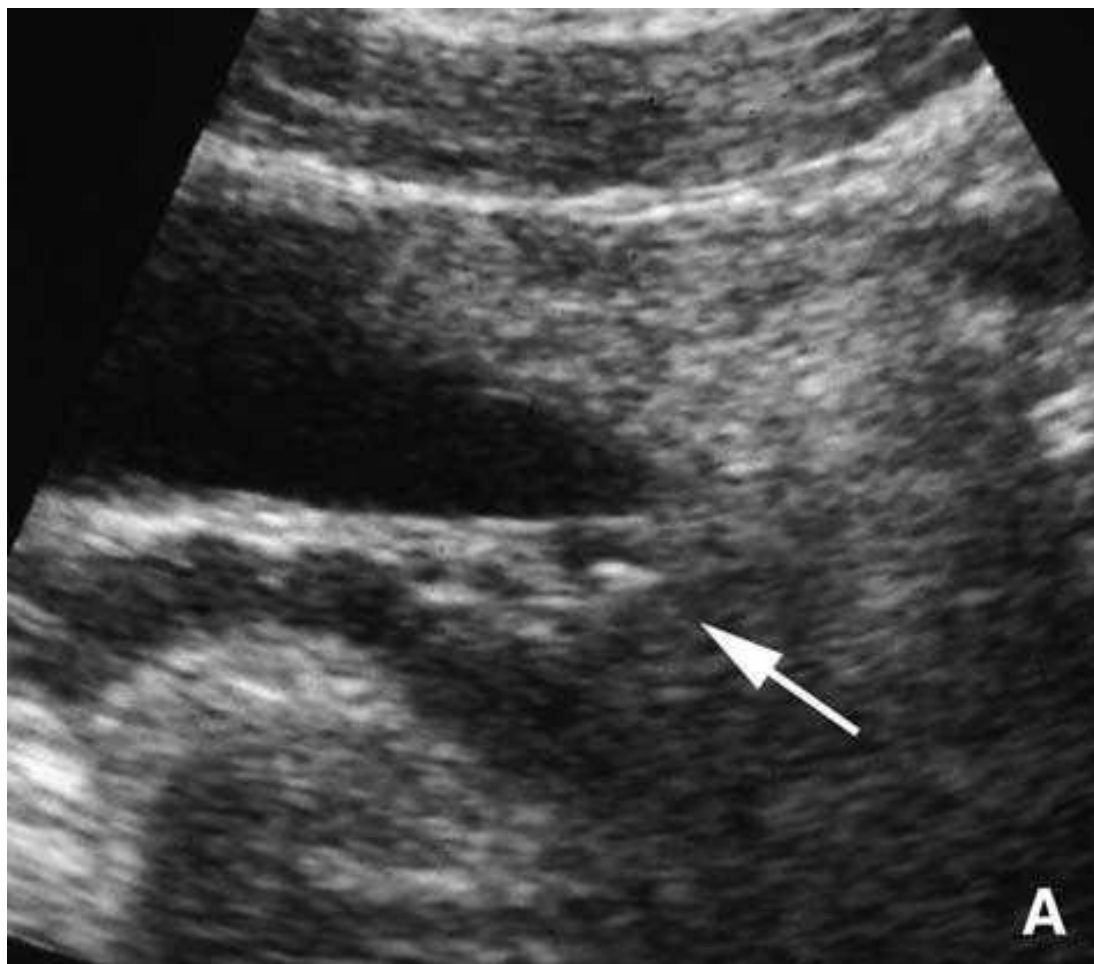
Cet examen a été réalisé chez tous les patients et a objectivé des calculs radio opaques chez tous les patients.



Figure 29 : Arbre urinaire sans préparation montrant un calcul radio-opaque de l'uretère proximal gauche

2. Echographie

L'échographie a été faite chez 8 cas ; son rôle était surtout d'apprécier le retentissement sur le haut appareil urinaire mais aussi de visualiser le calcul urétéral dans certains cas.



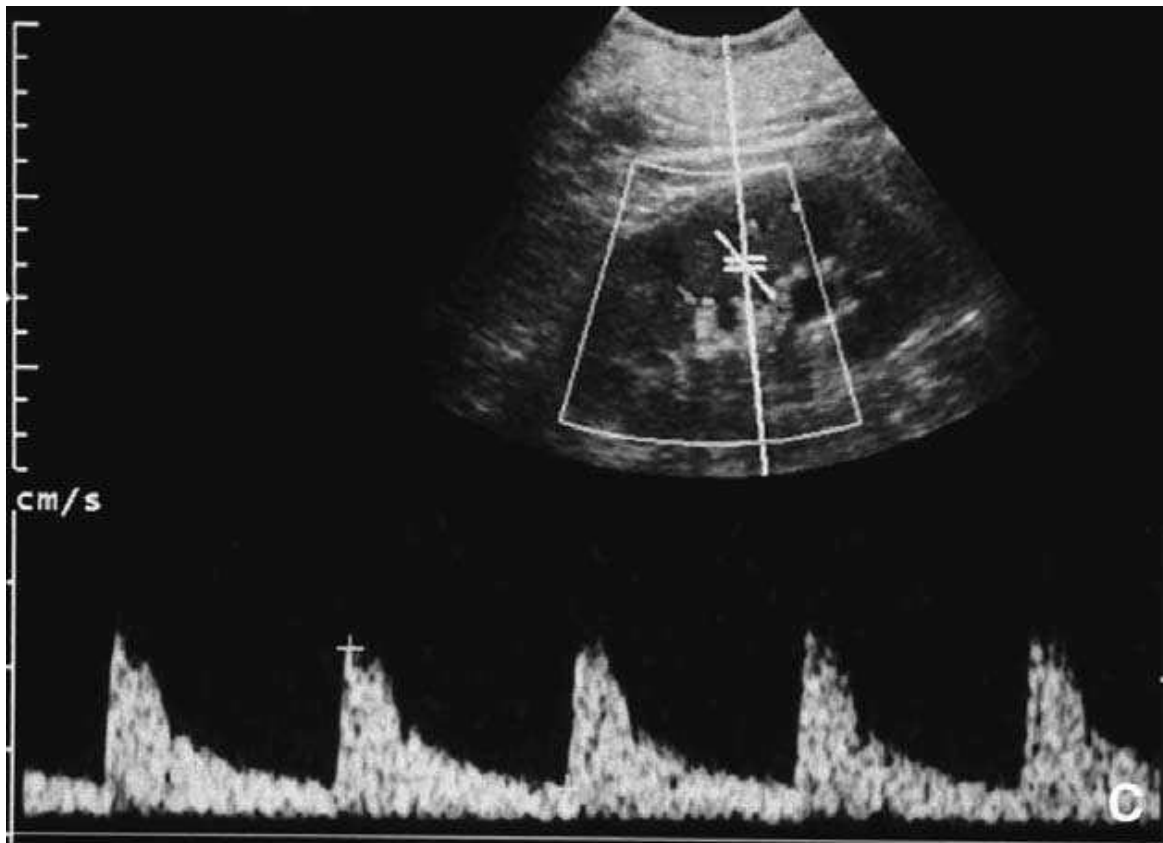


Figure 30 : Échographie péloviennne coupe axiale. (31)

A. Calcul bloqué en amont du méat urétéral gauche (flèche).

B. Doppler couleur : artefact de scintillement derrière le calcul (flèche).

Il est partiellement obstructif avec un jet urétéral faible (tête de flèche).

C. Doppler pulsé : Élévation de l'index de résistance (0,75 à gauche avec 0,65 à droite) avec dilatation modérée des cavités.

3. Tomodensitométrie hélicoïdale pelvienne

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

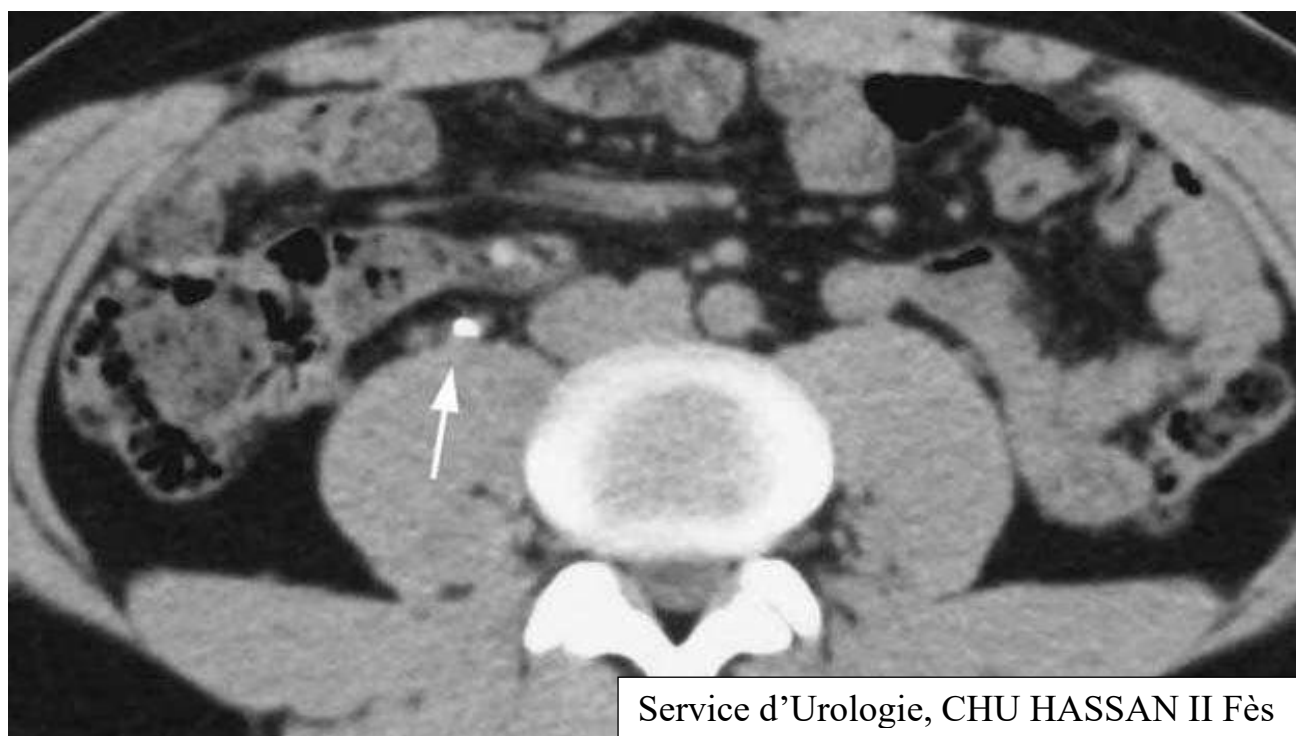


Figure 31 : TDM hélicoïdale sans injection de produit de contraste montrant un calcul urétéral lombaire droit (flèche).

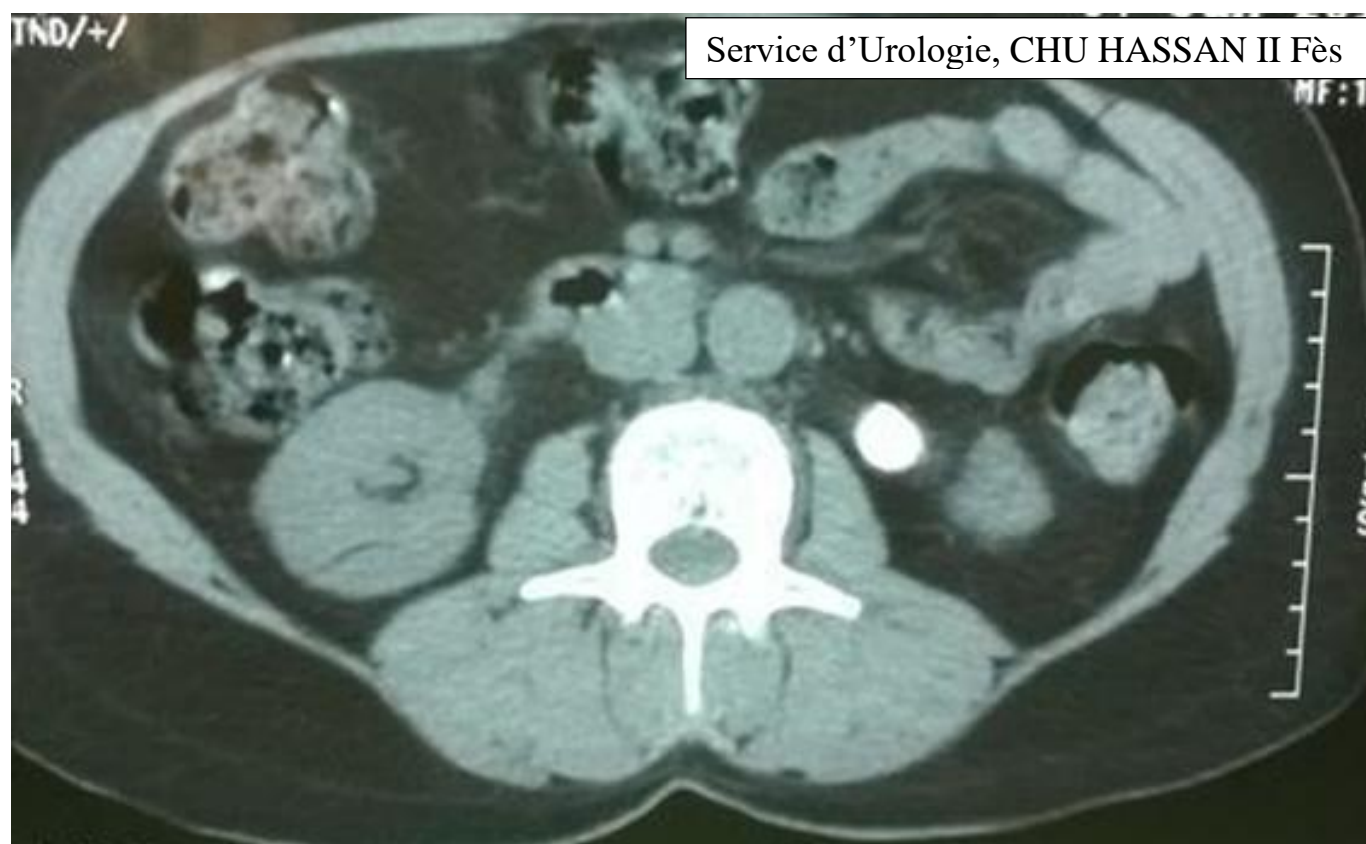


Figure 32 : Coupe scannographique montrant une lithiase de l'uretère lombaire gauche (Service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès).

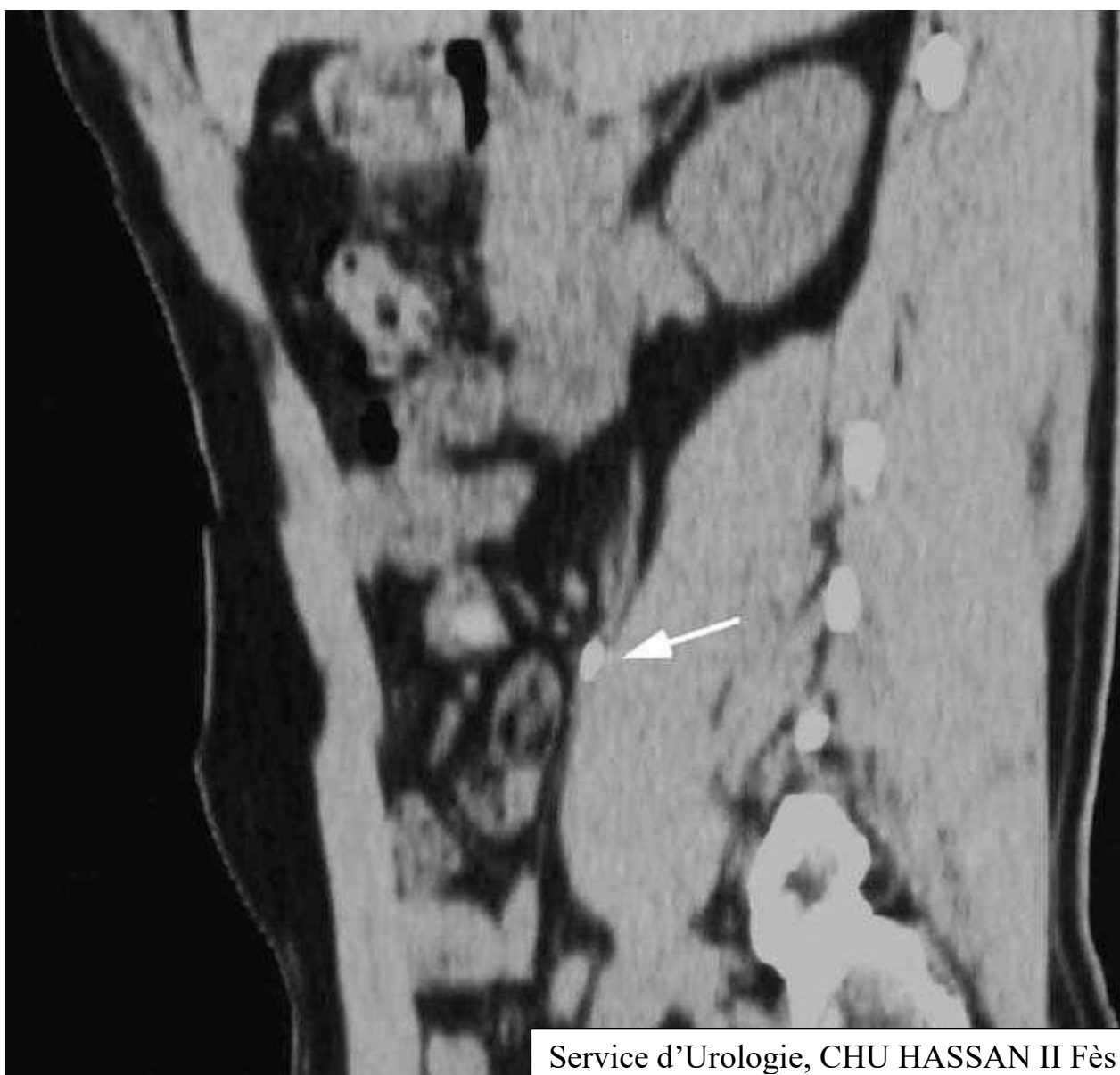


Figure 33 : TDM hélicoïdale sans injection de produit de contraste en reconstruction 2D sagittale oblique montrant un calcul urétéral lombaire droit, pas de dilatation de l'uretère au- dessus du calcul.

4. Urographie intraveineuse

L'UIV a été réalisée chez 12 patients, dans le but d'une étude morphologique de la voie excrétrice et pour avoir une idée sur l'aspect fonctionnel du rein.



Figure 34 : Urographie intraveineuse – 20 minutes après injection.

Calcul ovalaire à contour lisse très faiblement opaque dans l'uretère lombaire droit partiellement obstructif avec dilatation urétérale sus-jacente.



Figure 35 : UIV montrant un calcul impacté avec blocage du passage du produit de contraste au-delà du calcul associé à une hydronéphrose sévère.

Tableau 3 : Les résultats des différents examens radiologiques

Examen	AUSP	Echographie réno-vésicale	Uroscanner
Nombre de cas	40	8	40
Résultats	Calculs radio-opaques	Calcul hyperéchogène avec cône d'ombre postérieur	DUPC en amont d'un calcul de l'uretère lombaire

5. Bilan biologique

Un bilan standard est réalisé systématiquement chez tous les malades :

Tous ces malades ont bénéficié de façon systématique d'un bilan biologique comprenant :

- Une Numération et formule sanguine, un ionogramme sanguin, un bilan d'hémostase, une urémie, une créatininémie.
- La fonction rénale était altérée dans 5 cas avec des chiffres de créatinine entre 40 Et 86 mg/l.
- ECBU : Systématique réalisé chez tous les patients, cet examen était positif chez 12 patients.

Les germes isolés étaient l'Escherichia coli dans 75% des cas.

D. Caractéristiques des lithiases

1. La taille

- Pour le groupe 1 (ULL) : la taille moyenne des calculs était de 26 mm.
- Pour le groupe 2 (Ciel ouvert) : la taille moyenne était de 21 mm.
- Pour le groupe 3 (Urétroscopie) : la taille moyenne était de 8mm.



Graphique 5 : Taille moyenne des calculs en mm

2. Type de calcul

Les calculs étaient radio-opaques dans tous les cas

3. Localisation

Au niveau de l'uretère lombaire droit dans 26 cas et à gauche dans 14 cas.

4. Nombre

Il s'agissait d'un calcul unique dans 34 cas (85%) et multiple dans 6 cas (15%)

5. Densité

La densité des calculs était calcique chez tous les patients de notre série.

6. Retentissement sur le haut appareil urinaire

La dilatation urétéropyélocalicielle de degré variable était notée chez 33 patients.

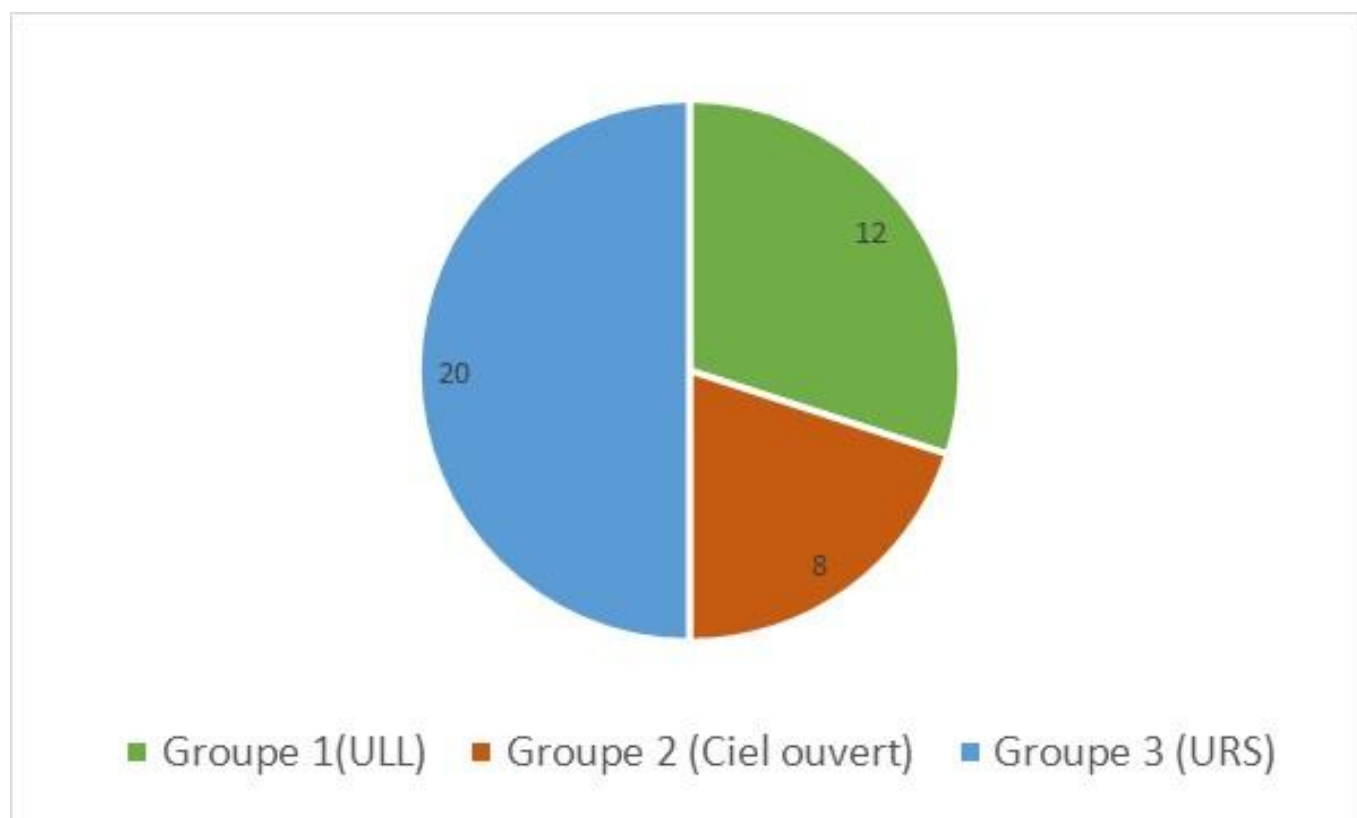
7. Association à d'autres localisations

Des localisations multiples ont été observées dans 2 cas, il s'agit de 2 cas de lithiases pyéliquies homolatérales.

II. Modalités thérapeutiques

Dans notre étude, entre Janvier 2016 et Décembre 2018, 40 patients ont été inclus :

- 12 patients dans le groupe 1 programmé pour Urétérolithotomie coelioscopique.
- 8 patients dans le groupe 2 programmé pour Urétérolithotomie à ciel ouvert.
- 20 patients dans le groupe 3 programmé pour Urétéroscopie



Graphique 6 : Répartition des malades sur les trois groupes de notre série

A. Urétérolithotomie coelioscopique

12 patients ont été traités par laparoscopie.

1. Technique opératoire

1.1. Anesthésie

Tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale

1.2. Abord laparoscopique

Toutes les interventions ont été réalisées par voie laparoscopique transpéritonéale.

1.3. Drainage

- 5 patients ont bénéficié d'une montée de JJ avant le geste.
- 7 patients : descente de JJ au moment de la procédure.

2. Résultats

Le taux de sans fragment était de 100 % avec un bon contrôle radiologique essentiellement une décompression du haut appareil urinaire.

Le temps opératoire était en moyenne de 75 min.

3. Evolution

Le geste s'est déroulé sans incidents, ni difficultés per opératoire, 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'avait présenté des complications

4. Séjour hospitalier

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

B. Chirurgie ciel ouvert

Dans cette étude, 8 patients ont bénéficié d'une Urétérolithomie ciel ouvert

1. 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 100 min.

2. Suites post opératoires

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 un seul cas d'infection urinaire traité selon le résultat d'antibiogramme.

3. Séjour hospitalier

La durée d'hospitalisation était d'une durée moyenne de 5 jours avec un minimum de 3jours et maximum de 7jours.

C. Urétéroscopie

Elle a été réalisée chez 20 patients de notre série

1. Technique opératoire

1.1. Anesthésie

L'Urétéroscopie s'est déroulée au bloc opératoire essentiellement sous anesthésie générale avec curarisation.

1.2. Antibioprophylaxie

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 7 patients (35%). Tandis que le reste (65%) a bénéficié d'une extraction en monobloc à l'aide d'une sonde à panier (Dormia).

Tableau 4 : Répartition des patients selon le type d'extraction de calculs

Type d'extraction	Nombre de patients	Pourcentage
En monobloc sonde à panier (Dormia)	13	65%
Après fragmentation par lithoclast	7	35%

1.4. Drainage

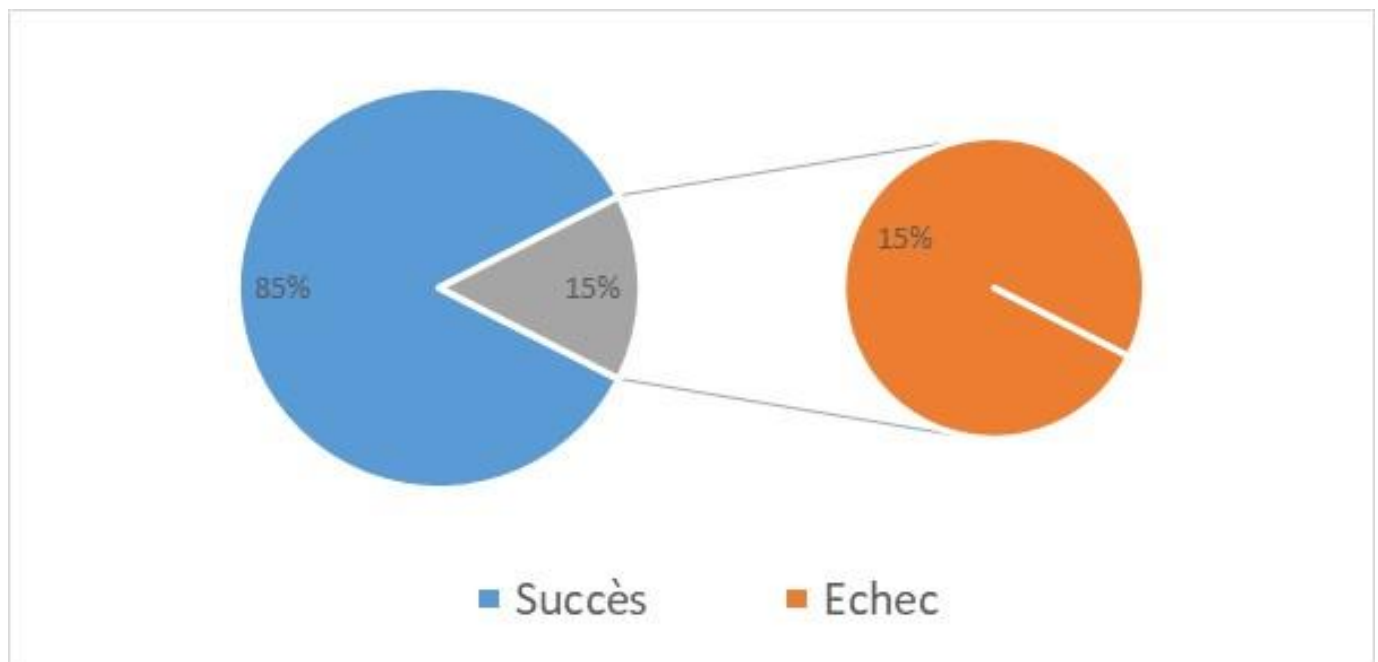
Le drainage des urines est systématique, réalisé par une sonde double J dans 60 % des cas, par une sonde urétérale simple dans 25% des cas, et par une sonde vésicale simple seule dans 15% des cas.

2. Résultats

Pour les patients ayant bénéficié d'une Urétéroscopie le succès global était de 85%.

Le temps opératoire était en moyenne de 60min

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



Graphique 7 : Résultats globale de l'Urétéroscopie

3. Evolution post-opératoire

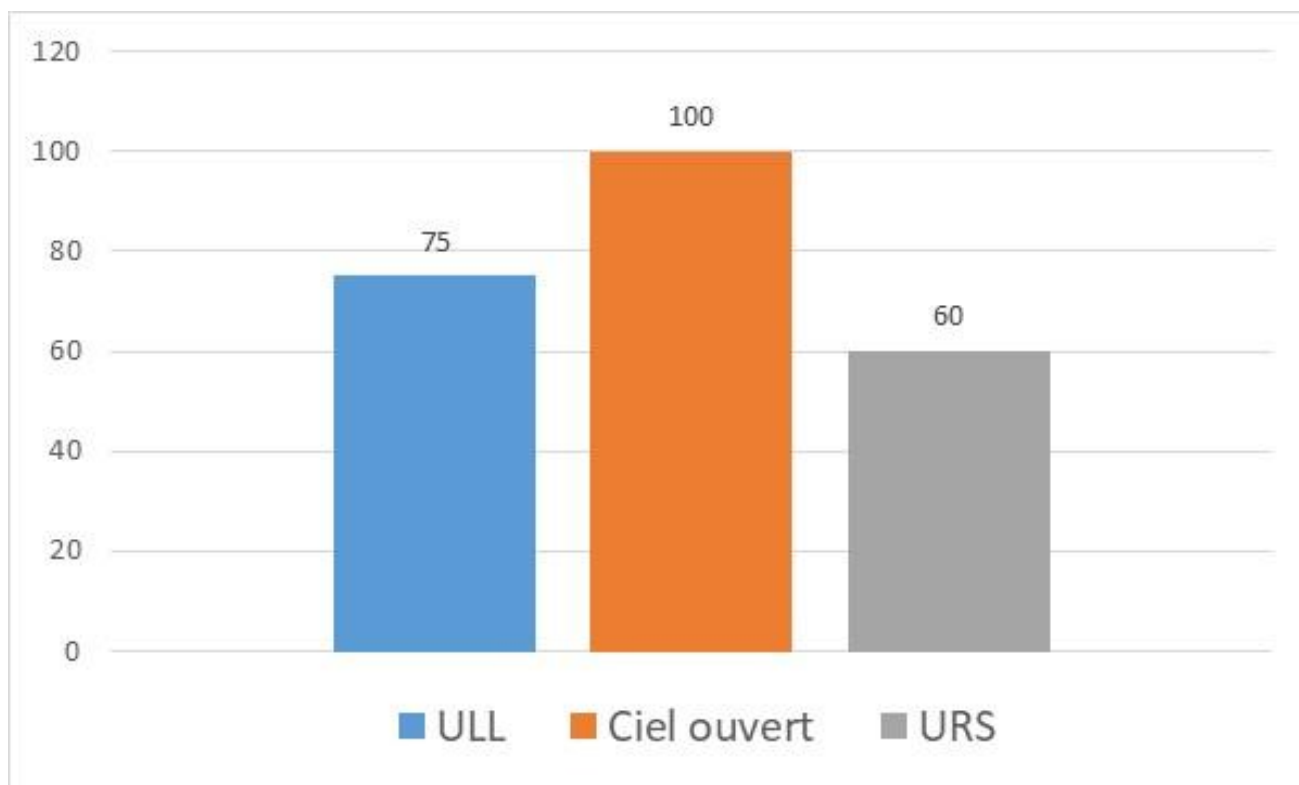
La surveillance post opératoire était clinique, biologique (fonction rénale, ECBU) et radiologique basé sur l'AUSP.

Les principales complications enregistrées sont : un seul cas de stripping urétéral au moment de l'extraction d'un gros calcul par sonde Dormia et 2 cas de décharge bactérienne jugulées par antibiothérapie adaptée.

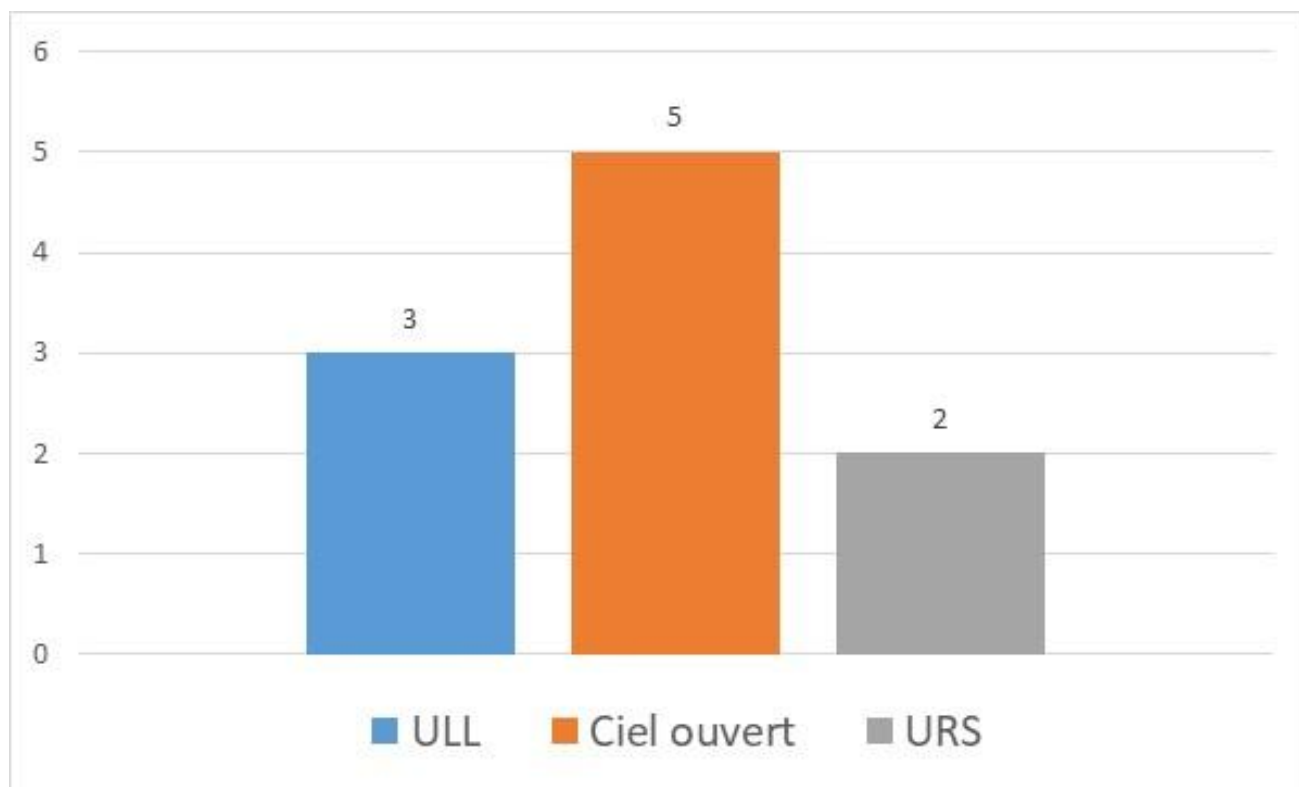
Le geste s'est déroulé sans incidents ni complications post-opératoires.

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.



Graphique 8 : Temps opératoire moyen en min chez les 3 groupes de notre Etude

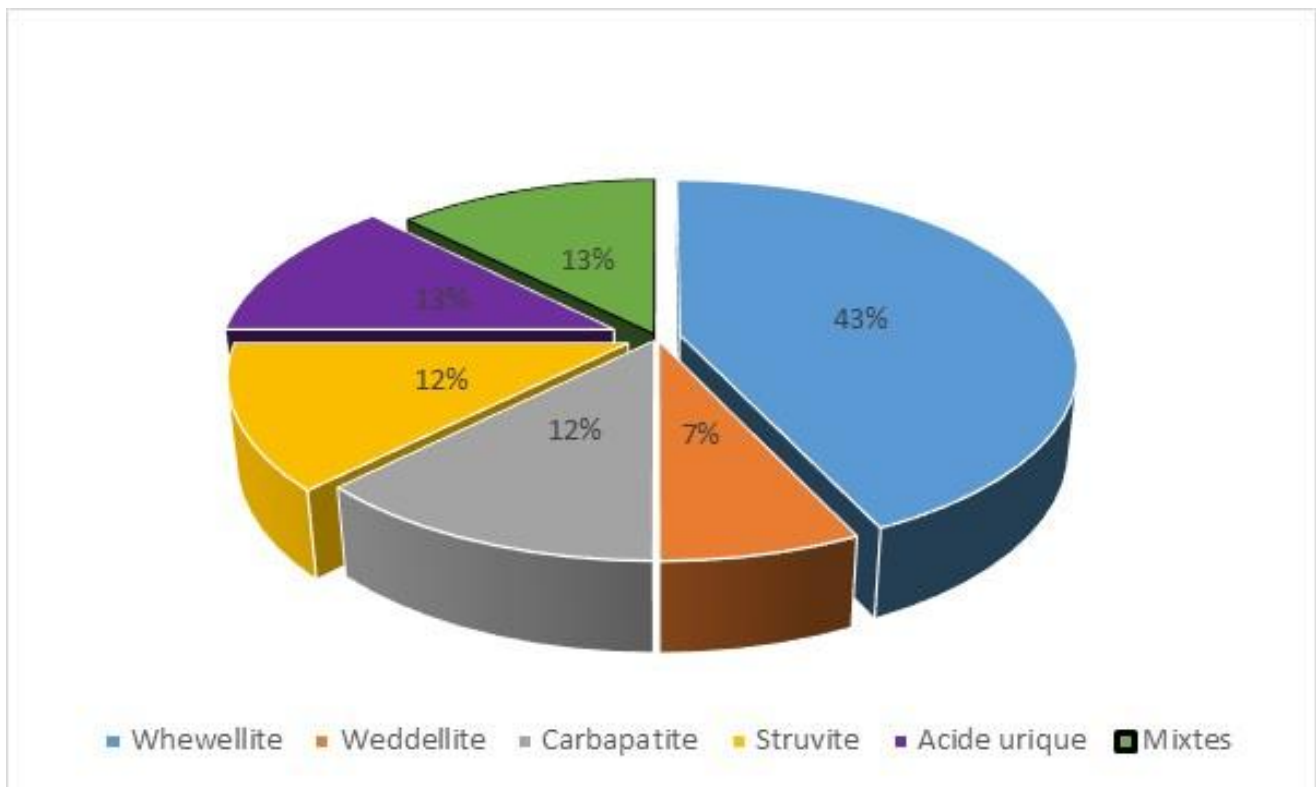


Graphique 9 : Séjour hospitalier moyen en jours chez les 3 groupes de notre étude

III. Etude spectrophotométrique

Cette analyse, rarement faite chez nos patients, a montré la présence de :

- Calculs d'oxalate de calcium monohydratés (whewellite) dans 7 cas (43%)
- Calculs d'oxalate de calcium dihydratés (weddellite) dans 1 cas (7%)
- Calculs de phosphate de calcium carbonaté (Carbapatite) dans 2 cas (12.5%)
- Calculs phospho- ammoniaco- magnésiens (Struvite) dans 2 cas (12.5%)
- Calculs de l'acide urique dans 2 cas (12.5%)
- Calculs mixtes dans 2 cas (12.5%)



Graphique 10 : Résultats de l'étude morpho constitutionnelle

DISCUSSION

I. Epidémiologie de la lithiase de l'uretère lombaire

1. Prévalence

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

En Arabie Saoudite, les calculs urinaires sont responsables de 4% des hospitalisations Djeddah montre une prévalence de 7,4%, A Damman, des taux de 1,4% des hospitalisations et de 18,2% des admissions en urologie ont été observés.

La même situation a été notée en Jordanie, la Syrie et l'Irak.

Au Mali : une étude rapporte 72 cas de lithiases opérées en 14 mois d'activités (soit 7,06 % des activités opératoires).

Dans notre étude, la prévalence de la lithiase est beaucoup plus fréquente avec un taux de 14,8% de l'activité du service d'urologie du CHU Hassan II Fès.

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

Auteur	Année de publication	Pays	Prévalence %
Traxer	2005	France	10
Qaader	2006	Iraq	4
Dembele	2007	Mali	7.06
Joual	1997	Maroc	3.6
Notre Etude	2017	CHU HASSAN II Fès	14.8

2. Incidence

Dans son étude, Ghazal (32) rapporte 75 cas de lithiase urétérale sur une durée de 4 ans, soit 19 cas par an. Une incidence, relativement comparable, a été décrite par Dembele (33) avec 15 cas par an. Dans la série de Sangare (34), l'incidence d'hospitalisation annuelle pour la lithiase urétérale est de 28 cas par an.

3. Age

L'âge moyen de nos patients est de 52.3 ans avec des extrêmes allant de 21 ans à 86ans.

Deux séries décrivent une moyenne d'âge proche de la nôtre, l'une rapportée par Fukuhara et al. (35) qui décrit une moyenne d'âge de 49,8 ans, l'autre évoquée par Perez Castro et al. (36) qui rapporte une moyenne de 48,8 ans.

Par contre, d'autres auteurs, comme Z. Djelloul et al. (37) en Algérie et Z. Ouattara et al. (38) Au Mali, ont retrouvé respectivement, dans leurs travaux, une moyenne d'âge différente de 40,7 ans et de 34 ans.

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

Etude	Fukuhara et al	Perez et castro et al	Djelloul et al	Z.ouattara et al	Notre Etude
Moyenne d'âge (ans)	49.8	48.8	40.7	34	52.3

4. Sexe

Dans notre série, nous avons 14 femmes et 26 hommes avec une prédominance masculine et un sexe ratio Homme/ Femme de 1.85.

Dans la littérature, ce sexe ratio est de 2,6 selon Niang et al. (39), une étude réalisée par El Habbani et al. (40), sur le profil épidémiologique de la maladie lithiasique dans la région de Fès, décrit un sexe ratio de 1,3. Oussama et al. (41) Et Laziri et al. (42), quant à eux, rapportent, respectivement, un sexe ratio de 2,1 et 1,7.

Selon Ces différentes études, on peut remarquer qu'il y a une prédominance masculine concernant la prédisposition à la maladie lithiasique, ce qui peut être expliqué par la longueur de l'urètre masculin ; la multiplicité des facteurs organiques

pouvant favoriser une lithogénèse (Rétrécissements urétraux, hypertrophie de la prostate, contracture du col de la vessie) ; alors que chez la femme l'urètre est court et exposé moins à ces facteurs organiques. D'autres facteurs peuvent être évoqué, notamment environnementaux ou alimentaire sous-jacent.

Tableau 7 : Sexe ratio de la lithiase de l'uretère lombaire comparé aux autres études

Etude	Niang et al	El Habbani et al	Oussama et al	Laziri et al	Notre Etude
Sexe ratio	2.6	1.3	2.1	1.7	1.85

II. Diagnostic de la lithiase de l'uretère lombaire

A. Diagnostic clinique

1. Circonstances de découverte

❖ Colique néphrétique

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

C'est un syndrome paroxystique dû à la mise en tension brutale des voies urinaires supérieures. La forme typique est représentée par une douleur lombaire, intense, vive, paroxystique, spasmodique, irradiant en avant en bas et en dedans en direction des organes génitaux externes (correspondant au trajet de l'uretère) et de la face interne des cuisses.

Trois situations cliniques représentent une urgence médico-chirurgicale :

- ✓ La colique néphrétique fébrile (à drainer en urgence).
- ✓ La colique néphrétique hyperalgique.

- ✓ La colique néphrétique anurique (exceptionnels calculs bilatéraux, ou sur rein unique anatomique ou fonctionnel).

Dans notre série, la douleur a été retrouvée chez 87.5% des patients survenant sur un fond chronique de lombalgies dans 20% des cas. Cela rejoint les taux observés, dans la littérature, en matière de lithiase urétérale comme le signale Lopez et al. (43) et Delepaul et al. (44) avec respectivement 95% et 90%.

❖ *Hématurie*

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

Dans notre étude, ce signe n'était positif que dans 2.5%. Le plus souvent elles sont intermittentes, succédant à la crise de colique néphrétique. Contrastant aux données de la littérature l'étude de Dembele (33) et Coffi (45) qui ont rapporté respectivement un taux de 13,90% et 15,40%.

❖ *Infection urinaire*

Elle accompagne essentiellement les calculs caliciels pyélique non obstructifs.

Il faut évoquer le diagnostic de la lithiase lorsqu'on découvre une bactériurie résistante au traitement habituel, surtout s'il s'agit de germes inhabituels ou multi résistants.

La pyélonéphrite aigüe est peu fréquente et se voit dans 15 à 20% des cas au cours de l'évolution d'un calcul urétéral (46), par contre l'infection urinaire basse est relativement fréquente.

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

Dans notre travail, elle a été notée chez 10 patients (25% des cas). Dans la littérature, Z. Ouattara et al. (47) et Coulibaly (48) rapportent respectivement un taux de 52,77% et 77,4%.

Tableau 8 : Modes de révélations de la lithiase de l'uretère lombaire comparé aux données de la littérature.

Etude	Lopez et al.	Delepaul et al.	Notre Etude
Colique néphrétique	95%	90%	87.5%

Etude	Coffi	Dembele	Notre Etude
Hématurie	15.4%	13.9%	2.5%

Etude	Z.outtara.al	Coulibaly	Notre Etude
Infection urinaire	52.77%	77.4%	25%

2. Examen physique

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

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

Dans notre étude, l'examen clinique a mis en évidence une sensibilité lombaire chez 60% des cas, alors que dans les séries de Ndiaye (49) et Traore (50) l'examen physique a révélé une douleur dans respectivement 30% et 38% des cas.

B. Etude paraclinique

1. Biologie

1.1. Fonction rénale

Dans notre série, l'altération de la fonction rénale a été notée dans 5 cas (12.5% des cas) avec des chiffres de créatinine entre 40 et 86micromoles/l.

Doukansi (51) et Ndiaye (49) décrivent, dans leurs séries, une fréquence de 19.7% et 10% respectivement. Par ailleurs, d'autres séries rapportées par Dembele (33)et Traore (50) rapportent un taux de 1,38% et 3%. D'après les résultats décrits, l'atteinte de la fonction rénale au cours d'une lithiase urétérale est variable. Elle dépend, intimement, de la durée d'évolution de la maladie, ainsi que de la fréquence des calculs totalement obstructifs.

1.2. Examen cytbactériologique des urines

L'ECBU a révélé une infection urinaire dans 30% des cas dans notre série.

Traore (50), Dembele (33) et Doukansi (51) ont décrit, respectivement, une fréquence de 27%, 42,59 % et 61,7%. La variation des taux d'infections urinaires, dans les différentes séries, a probablement un rapport avec les conditions socioéconomiques ainsi que l'accès au soin. Il importe de signaler que le germe le plus fréquent, dans notre étude, est l'Escherichia coli (75%des cas). C'est le germe le plus communément observé dans les différentes séries que nous avons étudiées.

2. Radiologie

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

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

La radiographie de l'AUSP représente l'examen radiologique de référence en particulier, pour les calculs radio opaques. Cet examen simple et peu coûteux est réalisé systématiquement par tous les auteurs. Il permet de faire le diagnostic de la lithiase urétérale radio opaque dans plus de 80% des cas, et de préciser son siège, son nombre et sa taille (52), Il permet également de prédire la nature chimique du calcul.

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

En théorie, un calcul urétéral présente plusieurs caractéristiques :

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

Le taux d'efficacité de l'AUSP, dans le diagnostic de la lithiase urétérale, varie selon les études. Dembele (33) et Doukansi (51) rapportent, respectivement, un taux d'efficacité de 58,55 % et 44.4%.

Dans notre série, tous les patients ont bénéficié de l'AUSP. Cet examen a objectivé des calculs radio opaques chez tous les patients.

2.2. Echographie vésico-rénale

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

Couplée à la radiographie de l'AUSP, sa sensibilité pour le diagnostic de colique néphrétique varie de 87 à 91 % avec une spécificité de 100 % (53)

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

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

Dans notre série, l'échographie a été faite chez 8 cas avec une sensibilité de l'échographie de 30%, ce qui se rapproche de la série de Doukansi (51) avec un taux d'efficacité estimé à 35,8%.

2.3. 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 affirme le diagnostic en recherchant :

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

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

L'UIV a été réalisée chez 12 patients (30% des cas), 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 (33) et Doukansi (51) rapportent, respectivement, un taux de 36,05% et 46,9%.

2.4. Tomodensitométrie hélicoïdale abdominopelvienne

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

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

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

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

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

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

C. Caractéristiques de la lithiase de l'uretère lombaire

1. Type

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

Dans l'étude de BLAISE (52), 91,9% des calculs sont radio-opaques et 8,10% sont radio transparents.

Dans notre série, tous les calculs étaient radio opaques, 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 monohydrate caractérisés par leurs duretés et leurs résistances aux ondes de choc.

2. Taille

Dans l'étude de BLAISE (52), la taille moyenne des calculs était de 6,8 +/- 2,9mm.

Dans notre série, pour le groupe 1 (ULL) : la taille moyenne des calculs était de 20 mm, pour le groupe 2 (Ciel ouvert) : la taille moyenne était de 21 mm, pour le groupe 3 (Urétéroscopie) : la taille moyenne était de 8mm.

3. Nombre

Dans l'étude de KASMAOUI (55), six patients (9,5%) avaient des calculs multiples (deux à sept calculs) ce qui rejoint les résultats de notre série où il s'agissait d'un calcul unique dans 34cas (85%), et multiple dans 6 cas (15%).

4. Retentissement sur le haut appareil urinaire

L'hydronéphrose ou l'urétérohydronéphrose (UHN) survient sur un obstacle négligé et peut aboutir à la destruction du rein (56).

Dans notre étude, La dilatation rénale, de degré variable, était notée chez 33 patients (82.5% des cas).

III. Prise en charge thérapeutique

L'objectif principal de tout traitement urologique de la lithiase urétérale est le soulagement de la symptomatologie clinique et surtout la désobstruction de la voie excrétrice évitant ainsi les complications.

Nous disposons d'un arsenal thérapeutique varié pour la prise en charge des calculs de l'uretère proximal et on cite ainsi:

L'Urétéroscopie rétrograde pour traitement de calculs de l'uretère proximal, associée à plusieurs systèmes de fragmentation tels que l'énergie mécanique : balistique (lithoclast), ultrasonique et plus récemment le laser.

On peut avoir recours à la chirurgie à ciel ouvert (Urétérolithotomie) ou coelioscopique.

A. Recommandations selon EAU

Ces recommandations représentent une synthèse pratique du traitement des calculs urétéraux basée sur des Guidelines européennes et américaines, sur la littérature publiée dans les cinq dernières années, et sur l'expérience de ses membres.

Les recommandations porteront essentiellement sur les calculs opaques. Comme dans les recommandations de l'EAU (European Association of Urology), (tableau 9). Les calculs sont définis uniquement en fonction de la topographie et de taille des calculs faites à partir de l'arbre urinaire sans préparation: AUSP.

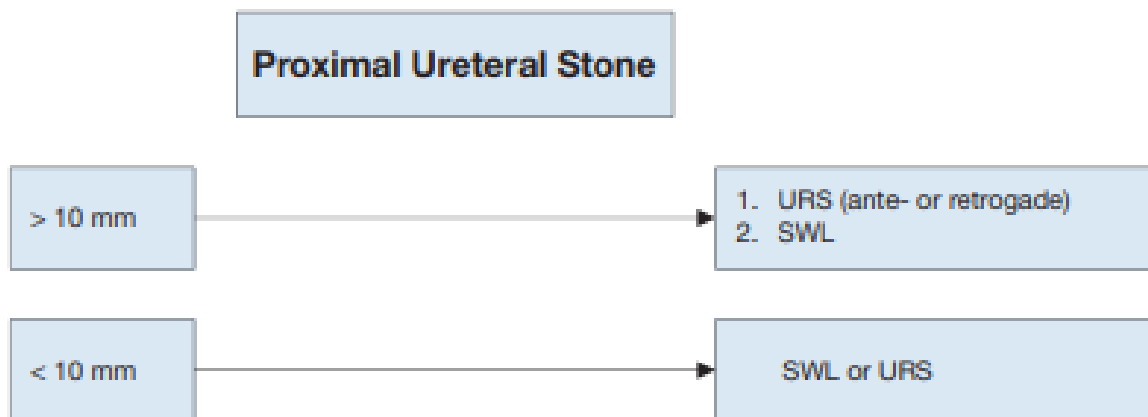


Tableau 9 : Recommandations de l'EAU 2018 (European Association of Urology)

B. Urétérolithotomie coelioscopique

La chirurgie conventionnelle a constitué jusqu'aux années 1980 la seule possibilité thérapeutique des calculs de l'uretère. Avec l'arsenal thérapeutique dont nous disposons actuellement, notamment la LEC, les urétéroscopes semi-rigides et souples avec lithotripsie balistique ou au laser, le recours à la chirurgie classique est devenu rare : 0,3 à 5,4 % contre 42 % dans les années 1970 (57) (58) (59). Les calculs de l'uretère lombaire de taille inférieure à 1 cm sont accessibles à ces techniques mini-invasives. Néanmoins, les calculs urétéraux lombaires de taille supra centimétrique posent encore des problèmes de prise en charge comme en témoigne l'absence de consensus quant à leur traitement idéal. Cette situation, encore fréquente, représente une indication à la chirurgie conventionnelle (60).

Depuis l'essor de la laparoscopie en urologie, l'Urétérolithotomie laparoscopique constitue une alternative à la chirurgie ouverte (61) (62). 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) (63) (64).

C'était le cas de 30 % des patients de notre série. 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.

La plupart des Urétérolithotomie laparoscopiques rapportées dans la littérature ont été réalisées par voie transpéritonéale (57) (64). Cette voie offre un large espace de travail, une excellente visibilité et une bonne mobilité des instruments. Nous avons, toutefois, opté pour la voie lomboscopique, car elle permet d'éviter le décollement colique, source de plaies digestives et d'occlusion sur brides et d'éviter le passage des urines dans la cavité péritonéale en cas de fistule urinaire (64). Le principal inconvénient de cette voie est l'absence d'espace de travail qui doit être créé par le chirurgien. Deux techniques ont été décrites pour la création de l'espace de travail : la technique de dilatation au ballon décrite par Gaur et al. (63) et la technique de dissection au doigt préconisée par Feyaerts et al. (64) et Abbou et al. (65). Nous avons opté dans notre pratique pour cette dernière technique en raison de sa rapidité et de son faible coût.

Le nombre de trocars utilisés varie entre trois et cinq selon les auteurs (66). La décision dépend essentiellement de la corpulence du malade, rendant parfois nécessaire l'utilisation d'instruments supplémentaires pour une meilleure exposition. Nous avons utilisé quatre trocars dans la majorité des cas. Après le repérage de l'uretère, le plan de dissection doit rester au contact de sa paroi postérieure. Toute dissection circonférentielle large en regard du calcul doit être évitée, afin d'empêcher

l'uretère de twister autour de son axe, source de difficulté lors de la réalisation de l'urétérotomie et surtout des sutures. Après extraction du calcul, la suture systématique de l'uretère ne fait pas l'unanimité (63) (64). Hemal et al. (67), dans une série de 31 ULL, ont suturé l'urétérotomie dans tous les cas, alors que 48 % des ULL rapportées par Gaur et al. (63) n'ont eu ni suture, ni drainage urétéral. Dans notre série, nous avons réalisé une uréthérorraphie chez tous les patients.

La durée moyenne de l'intervention varie de 60 à 80 minutes selon les séries. Elle dépend essentiellement de la courbe d'apprentissage. D'ailleurs, selon Rassweiler et al. (68), le seuil au-delà duquel les performances s'améliorent est de 50 interventions. Le séjour hospitalier postopératoire moyen varie de 2,4 à 3,8 jours et les taux de succès varient de 92 à 100 %.

Dans notre série, la durée moyenne de l'intervention (75 minutes) et le séjour hospitalier (3 jours) sont comparables à ceux des principales séries de la littérature, avec toutefois, un taux de succès comparable (100 %).

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

Etude	Sinha et Sharm	Hemal et al.	Gaur et al.	Vallee et al.	Derouich et al.	Notre série
Nombre de cas	24 ULL	31 ULL	100 ULL + 1 TP	15 ULL	50 ULL	12 ULL
Taux de succès (%)	100	100	92	100	97	100
Durée d'opération (minutes)	61	67	79	80	97	75
Durée de séjour (jours)	3.6	2.4	3.5	3.8	6.8	3

Les incidents chirurgicaux peropératoires lors des ULL sont rares. Gaur et al. (63) rapportent des incidents dans 5 % des cas. Dans la série de Derouiche et al, le taux d'incidents opératoires chirurgicaux est de 6 %. Le premier cas de plaie aortique a été rapporté lors d'une ULL. Cette lésion est survenue, lors du traitement d'un calcul urétéral gauche chez un patient ayant des vaisseaux calcifiés. Une plaque d'athérome sur l'aorte a été prise pour un calcul dans l'uretère. L'incision n'a dépassé la plaque que de 2mm, ce qui a limité l'hémorragie. Une conversion rapide a été réalisée, permettant la réparation de l'aorte et l'Urétérolithotomie. Ce type de complication est exceptionnel et le seul autre cas de plaie vasculaire est celui rapporté par Goel et al. (62) consistant en une lésion de l'artère iliaque externe. Une reconnaissance parfaite des repères anatomiques et un apprentissage progressif de la chirurgie lomboscopique permettent d'éviter ces complications.

En outre un cas de désinsertion urétéropyélique lors du traitement d'un calcul immédiatement sous-jonctionnel a été rapporté dans la série de Derouiche et al l'urétérotomie était très économique par soucis d'inciser la jonction pyélo-urétérale.

L'extraction du calcul était laborieuse et s'est compliquée d'une désinsertion urétéropyélique, favorisée par une péri urétérite très intense. L'urétérotomie devait être prolongée vers le bas, permettant d'éviter la jonction et d'extraire le calcul plus facilement. Des cas similaires de désinsertion pyélo-urétérale sont peu rapportés par les auteurs, de même que des migrations lithiasiques peropératoires.

La conversion en chirurgie à ciel ouvert est souvent motivée par la survenue d'incidents opératoires ou plus rarement par des difficultés opératoires. Dans la série de Gaur et al. (63), le taux de conversion est de 7,9 %. Dans la série de Derouiche et al Ce taux est de 8 %.

Les fuites urinaires prolongées après ULL représentent la complication spécifique postopératoire la plus rapportée. Elle a concerné 20 % des cas dans la série de

Derouiche et al et 6 à 20 % des cas selon les séries (63) (67) (69). C'est un événement sans gravité majeure puisque les urines restent en rétropéritonéal et sont extériorisées par le drain. La fistule en cause peut être en rapport avec un défaut d'enfouissement de la muqueuse urétérale ou l'existence d'une péri-urétérite intense. Certains auteurs ont rapporté un risque moindre de fistule urinaire lorsqu'un drainage urétéral interne était systématiquement associé à la fermeture de l'uretère (63). Vallee et al. (69) n'ont recensé aucune fistule chez les patients drainés par une sonde urétérale de façon systématique.

Actuellement, la plupart des auteurs recommandent le drainage systématique de l'uretère par une sonde double J en cas de péri-urétérite intense (67). Il serait également prudent de drainer systématiquement l'uretère au début de l'apprentissage. Ce drainage peut être réalisé au début ou à la fin de l'intervention. Toutefois, pour éviter la migration du calcul vers le rein, il serait préférable de monter la sonde double J sous contrôle scopique à la fin de 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 (62) (63). Les autres complications précoces sont surtout infectieuses. Harewood et al. (57) et Gaur et al. (63) ont rapporté respectivement un et deux cas de fièvre postopératoire sans cause évidente.

À distance, les sténoses urétérales constituent des complications redoutables de l'ULL. Leurs étiologies ne sont pas bien élucidées. Néanmoins, l'incision urétérale moyennant

une électrode, ainsi que des sutures très serrées, seraient à l'origine de ces sténoses (70). Roberts et al. (71) ont noté que l'incidence de ces sténoses peut aller jusqu'à 24 % des cas quand le calcul est incrusté. Dans la série de Derouiche et al, n'a

pas noté de sténose urétérale. Dans notre série on n'avait pas noté des cas de sténoses urétérale.

Durant les 15 dernières années, la plupart des interventions urologiques classiques ont été reproduites en laparoscopie. En matière des calculs urétéraux lombaires supra centimétriques, l'ULL a été une technique sûre et fiable. Elle paraît constituer une évolution dans l'arsenal des techniques miniinvasives. Elle pourrait devancer l'Urétérolithotomie à ciel ouvert dans la plupart de ses indications actuelles.

C. Urétroscopie

Dans la littérature, on note de nombreux facteurs pouvant influencer les taux de succès de l'URS : le type (rigide, semi-rigide ou flexible) et le calibre de l'urétéroscopie; la taille et siège du calcul, son degré d'impaction et / ou d'obstruction ; le sexe du patient (72) (73) (74).

Le type d'urétéroscopie représente un facteur déterminant pour l'accessibilité au calcul. En effet, le calibre de l'urétéroscopie a une incidence nette sur le taux de succès. 85% des endoscopies aboutissent à un succès avec un urétéroscopie rigide dont le calibre est supérieur à 10,5 F contre 97% lorsque l'urétéroscopie est semi-rigide avec un calibre de 6,5 à 9,5 F (75).

Pour l'uretère, le taux de succès global de l'URS est de 75–90 % (76) (77) (78). Pour l'uretère proximal, le taux de succès est de 75 % (76) (77) (78).

Pour Balgley (79), l'Urétéroscopie est le traitement le plus efficace des calculs urétéraux, le délai de SF est de 1–2 jours, meilleur que celui de la LEC et les résultats sont indépendants du nombre de calcul (79).

En revanche, les résultats dépendent de la taille et de la localisation du calcul (73) (74). Le taux de SF pour les calculs urétéraux proximaux est de 70 % (calcul < 1 cm: 40–70 % ; calcul > 1 cm: 30–60 %).

Les échecs peuvent être dus au manque d'expérience de l'opérateur, à la

migration rénale d'un calcul sous pyélique (80). Une LEC adjuvante peut être nécessaire dans 20 % des cas (81).

Pour les calculs « géants » de l'uretère, supérieurs à 2 cm, l'Urétéroscopie est possible et efficace avec un taux de succès de près de 80 % sans augmentation de la morbidité (82).

D'après la méta-analyse de Nabi de la Cochrane Database, l'Urétéroscopie était plus efficace que la LEC pour les calculs urétéraux mais plus morbide (83). Parmi les six études randomisées comparant l'Urétéroscopie à la LEC, le risque relatif de SF de la LEC par rapport à l'Urétéroscopie était de 0,84 (84). En revanche, le taux de retraitement n'était pas différent.

Dans notre série il y avait un taux de succès de 85%. On a comparé ces résultats avec des études s'orientant dans les mêmes finalités que la nôtre.

Tableau 12 : Comparaison des résultats de notre étude avec les données de la littérature

Auteurs	Nombre de cas	Le succès global
Ilker 1994 [120]	75 patients	85%
Kasmaoui E.H. et al. 2001 [58]	67 patients	55,5%
Ching fang 2004 [121]	93 patients	92%
Conort P. 2004 [122]	85 patients	75%
Berkati. 2012	483 patients	81.4%
Notre série	20 patients	85%

L'extraction du calcul peut être faite en monobloc sans fragmentation préalable ou après fragmentation in situ selon le cas. Ainsi, les calculs de moins de 8mm peuvent au mieux-être extraits en monobloc grâce à une sonde à panier (85) (86).

Pour MICHAELIS (87), les possibilités d'extraction monobloc du calcul dépendent aussi du calibre de l'uretère intra-mural. Ainsi, pour faire passer un calcul de 6mm, le méat urétéral devrait être dilaté jusqu'à 18 CH.

Dans notre série, l'extraction monobloc a intéressé 13 patients (65%)

Au-delà de 6 à 8mm, une fragmentation doit être proposée. Elle est réalisée soit par : ultrasons (Sonotrode), ondes de choc électrohydrauliques, lithotripsie pneumatique (Lithoclast).

MICHAELIS (87) préfère les ultrasons pour éviter les blessures urétérales, et propose la lithotripsie électrohydraulique pour les calculs les plus durs.

IGLESIAS (88) utilise habituellement le laser et réserve la lithotripsie balistique pour les calculs d'oxalate de calcium monohydrate plus durs.

L'extraction monobloc échoue plus fréquemment en cas de calcul impacté (20% des cas) et HOFBAUER (75) propose alors une fragmentation quelque soit la taille du calcul. ERHARD (89) obtient plus de 90% de succès après fragmentation dans une série de 80 urétéroscopies. La taille moyenne des calculs y est de 8,1 mm (90).

Dans notre série, chez 7 patients soit 35 % on a procédé par une fragmentation par Lithoclast.

Pour FLAM (91), parmi les 65 patients qui ont bénéficié d'une fragmentation couplée à l'extraction par une Dormia, un seul échec fut observé.

Dans notre travail, l'association Lithoclast + Dormia a intéressé 20 patients avec un succès global important de 85%.

A titre comparatif, une étude effectuée en France par YAO et ses collaborateurs (92) en 2000, visant à évaluer les résultats obtenus par l'URS et ses complications met en évidence les résultats suivants. (Tableau 9)

Tableau 11 : Résultats obtenus par YAO et al.

Type d'extraction		Nombre de patients	Pourcentage	Succès
En Monobloc	Sonde Dormia	39	52.7%	68.75%
	Pince Tripode	9	12.16%	
Après fragmentation	Lithoclast	18	24.32%	52.38%
	Sonotrode	3	4.06%	
Non Précisé		5	6.76%	-

Les complications des urétéroscopies représentent selon les séries 0,5 à 20 % des cas

(93) (94) (95) (96) (97) (98) (99) :

- La morbidité globale est de 5 à 10%
- Le risque hémorragique est faible, inférieur à 1%, et existe en cas d'uretère inflammatoire ou d'utilisation des ondes électrohydraulique
- Le risque de migration du calcul vers le rein est de 7% ;
- Le risque de complications précoce est de 11% pour l'uretère proximal
- Le risque de complication tardive représentée par la sténose est de 1% : les facteurs de risque sont un calcul impacté, un calcul urétéral proximal, une Urétéroscopie longue, un urétéroscopie de large diamètre et la perforation urétérale
- Une hydronéphrose post-Urétéroscopie existe dans 12% des cas, elle est souvent due à un fragment résiduel (80%) mais peut être secondaire à une sténose (10%) ou à un œdème (3%).
- Elle peut être indolore de près de 20% des cas, ce risque de sténose indolore

après Urétéroscopie fait recommander un bilan radiologique systématique à 3 mois.

- Le risque d'infection fébrile après Urétéroscopie est de 2 à 18%, il peut traduire une obstruction ou un urinome.
- Le risque de complication majeur : avulsion, perforation et de 1%
- Les facteurs de risque sont : un urétéroscopie supérieur à 11 Ch, l'absence de dilatation du méat, une progression forcée, et pour les calculs proximaux une tentative d'extraction monobloc à la sonde panier.
- Si le manque d'expérience a été discuté par WEINBERG, il est certain que le non-respect des principes de base de l'Urétéroscopie peut être la cause de ce type de lésion. Le mauvais choix de l'appareillage, la non dilatation du méat urétéral, la mauvaise utilisation d'une sonde de Dormia, le défaut de visualisation de la lithiase, ont été relevés par les différents auteurs. Il semble admis actuellement que l'abord du segment lombaire donne plus de complications que celui de l'uretère pelvien, en raison de la configuration anatomique rigide et étroite de ce segment qui est responsable des difficultés de progression de l'urétéroscopie. D'autres facteurs joueraient un rôle : une fibrose à la suite d'une plaie ancienne ou d'une infection antérieure.

Pour Berkati (100) :

- 4 patients soit 9,3% des cas ont présenté une infection fébrile post-Urétéroscopie.
- L'hématurie a concerné 3 patients soit 6,3% des cas : expliquée probablement par les microtraumatismes de l'uretère causés par les séances de LEC précédentes.
- Chez 6 patients soit 13,9 % des cas, une Urétéroscopie a été programmée de nouveau pour ablation d'une sonde JJ migrante.

La durée d'hospitalisation de la LEC est inférieure à celle de l'Urétéroscopie, et en tenant compte du prix d'achat et de maintenance du matériel, l'Urétéroscopie est moins coûteuse que LEC.

Dans notre série, 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.

D. Urétérolithotomie ciel ouvert

La chirurgie ouverte représente 1 à 5 % des traitements chirurgicaux des calculs du haut appareil urinaire (101) (102). Elle doit être rarement réalisée en urgence. Elle doit être précédée d'une imagerie de qualité récente (103).

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 (101) (102).

Cette chirurgie est parfois difficile et peut nécessiter pour certains auteurs sa réalisation dans des centres experts (102).

En réalisant une recherche bibliographique avec PubMed et les mots clés *urinary stone AND open surgery*, il y eu 647 articles qui concernaient la laparoscopie pour calculs. Il s'agissait essentiellement de cas cliniques et de publications émanant de pays émergents. Il y avait un seul article type *evidence based medicine* (104). La conclusion de cet article était que « la chirurgie ouverte devait être évitée mais elle pouvait être considérée dans certains cas » (104). Il n'était pas possible d'établir des recommandations basées sur la littérature, des études de niveaux 1, 2 ou n'existant pas (104).

Les techniques chirurgicales qui existent pour l'uretère, il peut s'agir

d'urétérotomie, réalisables aussi en laparoscopie. Après chirurgie ouverte pour calcul, le drainage urinaire interne et externe est obligatoire (103) (102). Pour l'uretère, la technique actuelle est la mini-urétérotomie ouverte (105). Par une incision de petite taille élective, elle permet l'abord et l'extraction des calculs urétéraux avec un taux de sans fragment (SF) de 99 % (105). L'échec est dû à la migration du calcul. Par cet abord, la manipulation du calcul et de l'uretère doivent être évitées afin de prévenir la migration du calcul. Un drainage urinaire est recommandé pour éviter le risque de fistule et de sténose. La durée moyenne opératoire est de 28 minutes, d'hospitalisation de deux jours. Les indications sont tous les calculs urétéraux mais surtout proximaux, même impactés ou infectés (105). Cette voie est largement en concurrence de l'urétérotomie laparoscopique (106) (105).

Pour l'EAU, les indications de la chirurgie ouverte pour calcul urétéral sont : échec des autres techniques, calculs « géants » (> 3 cm), enfant, association calcul et sténose urétérale, avulsion urétérale (107) (108) (109). Ces indications sont assez rares (107).

Le taux global de SF en une intervention est de 96 % (101) (102). En cas de calcul unique, le taux de SF est proche de 100 % (109).

Les complications majeures peropératoires étaient significativement plus fréquentes pour la chirurgie ouverte (16 et 38 % ; $p < 0,05$), de même pour les complications majeures post-opératoires (18 et 31 % ; $p < 0,5$) (110). Les durées opératoires et d'hospitalisation étaient plus faibles pour la chirurgie percutanée (110). Les taux de SF n'étaient pas significativement différents, à la sortie (percutanée : 49 %, ouvert : 66 %) et à quatre mois (percutanée : 74 %, ouvert : 82 %) (110). Si la chirurgie ouverte est une des techniques ayant les meilleurs taux de SF, elle est la technique la plus morbide. Les complications classiques sont les fistules, les sténoses et l'infection urinaire ou du site opératoire. La chirurgie ouverte est la

technique ayant le coût le plus faible.

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

E. Laparoscopie versus chirurgie ouverte dans la littérature

Une étude prospective non randomisée comparative entre l'Urétérolithotomie laparoscopique trans péritonéale et chirurgicale a été réalisée par Goel A. et ses coéquipiers (111) qui rapportent que les deux techniques sont comparables en matière de réussite, temps opératoire et perte sanguine, mais la technique laparoscopique a des avantages notamment une durée d'hospitalisation et une récupération post-opératoire plus courte ainsi que le côté esthétique comparé à la chirurgie conventionnelle.

Dans une étude comparative laparoscopie versus chirurgie conventionnelle dans le traitement des calculs de l'uretère proximal chez 36 malades, Skrepetis K. et ses coéquipiers (112) retrouvent un taux de succès de 100% pour les deux procédures et un temps moyen opératoire plus long pour l'Urétérolithotomie laparoscopique de 130min/85min respectivement, le recours aux antalgiques et la durée d'hospitalisation étaient plus longues avec 3jours pour l'ULL trans péritonéale versus 8 jours pour la chirurgie ouverte et que le temps de convalescence était deux fois plus long que l'Urétérolithotomie laparoscopique 22 jours/12 jours respectivement, par ailleurs les auteurs concluent que la laparoscopie a des avantages par rapport à la chirurgie conventionnelle et qu'elle doit être préférée par rapport à la chirurgie ouverte.

L'ULL du fait de son caractère peu invasif devrait remplacer l'Urétérolithotomie à ciel ouvert dans toutes ses indications actuelles (113).

CONCLUSION

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 : la LEC, l'endo-urologie et la chirurgie ouverte.

Durant les 15 dernières années, la plupart des interventions urologiques classiques ont été reproduites en laparoscopie.

En matière des calculs urétéraux lombaires supra centimétriques, l'ULL a été une technique sûre et fiable. Elle paraît constituer une évolution dans l'arsenal des techniques miniinvasives.

Elle pourrait devancer l'Urétérolithotomie à ciel ouvert dans la plupart de ses indications actuelles.

L'ablation complète des calculs, le grand respect pariétal, la diminution de la douleur post opératoire, le raccourcissement de la durée d'hospitalisation et la reprise plus rapide de la vie professionnelle sont les principaux avantages attribués à cette voie d'abord. Ses résultats sont variables d'un opérateur à un autre en fonction de l'expérience, de la formation du chirurgien et de la disponibilité du plateau technique.

La laparoscopie représente le traitement de choix dans la prise en charge des calculs de l'uretère proximal avec un taux de succès 'stone free' de 100%.

La chirurgie ouverte, bien que donnant de bons résultats, présente des défauts essentiellement son caractère invasif, le long séjour des patients en hospitalier et la reprise d'activité quotidienne retardée. Cependant, la laparoscopie et la chirurgie ouverte ont des résultats comparables en matière de la prise en charge de la lithiase d'uretère proximal.

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

RESUME

L'incidence de la lithiase urinaire s'est accrue considérablement ces dernières décennies dans les pays industrialisés. Ce qui a justifié l'évolution des techniques de traitement de la lithiase urinaire depuis plus 30 ans et de préciser les indications de chacune d'elles pour la prise en charge urologique des calculs urétéraux lombaire.

Le but de notre travail est de rapporter l'expérience et analyser les résultats obtenus par Urétéroscopie par rapport à la cœlioscopie et par rapport à la chirurgie ouverte dans le traitement des calculs de l'uretère lombaire au service d'urologie de l'hôpital CHU HASSAN II de Fès à travers une étude rétrospective et comparative réalisée entre Janvier 2016 et décembre 2018 sur 40 patients porteurs de lithiases d'uretère lombaire.

L'âge moyen de nos malades est de 52.3 ans (extrêmes: 21-86ans), on note une prédominance masculine soit 26 hommes (65%) pour 14 femmes (35%) et un sexe ratio H/F de 1,85. La taille des calculs variait de 5 à 15 mm avec une moyenne de 8 mm de grand axe.

L'Urétéroscopie a été réalisée chez 50% des malades, le taux SF est de 95%. La chirurgie à ciel ouvert chez 20% des malades avec un taux SF de 100%. 30% des patients ont été traités par cœlioscopie, le taux de succès est de 100%.

La cœlioscopie représente le traitement de choix pour le traitement des calculs de l'uretère proximal avec un taux de succès " Stone free " proche de 100%.

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

ملخص

ازدادت حالات حصى البولي بشكل كبير في العقود الأخيرة في البلدان الصناعية هذا ما يبرر تطور تقنيات علاج مجرى البول لأكثر من 30 عاما وتحديد مؤشرات كل منها إدارة المسالك البولية لحصى الحالب القطني.

الهدف من عملنا هو الإبلاغ عن الخبرة وتحليل النتائج التي تم الحصول عليها بواسطة فحص الحالب بالمنظار مقارنة مع الجراحة المفتوحة في قسم المسالك البولية بمستشفى الحسن الثاني بفاس من خلال دراسة استرجاعية بين يناير 2016 وديجنبر 2018 على 40 مريضا مصابين بحصى الحالب القطني.

متوسط عمر مرضانا هو 52.3 سنة، وهناك غلبة للذكور 26 رجل لـ 14 امرأة بنسبة 1.85 .

معدل النجاح في تنظير الحالب هو 95% ومعدل نجاح الجراحة المفتوحة وتنظير البطن هو 100%.

تنظير البطن هو العلاج الأمثل لحصى الحالب القطني بنسبة 100%.

نستنتج من هذا العمل أن كل التقنيات الجراحية المختلفة تحتل مكانة مهمة في علاج حصى الحالب القطني .

ABSTRACT

The incidence of urolithiasis has increased considerably in recent decades in industrialized countries. This has justified the evolution of the techniques of treatment of urolithiasis for more than 30 years and specify the indications of each of them for the urological management of lumbar ureteral stones.

The purpose of our work is to report the experience and analyze the results obtained by ureteroscopy compared to laparoscopy and compared to open surgery in the treatment of upper urinary tract lithiasis in the urology department at CHU HASSAN II hospital in Fes through a retrospective and comparative study carried out between January 2016 and December 2018 on 40 patients.

The average age of our patients is 52.3 years (range: 21–86 years), there is a male predominance of 26 men (65%) for 14 women (35%). The size of the lithiasis ranged from 5 to 15 mm with an average of 8 mm long axis.

Ureteroscopy was performed in 50% of patients; the SF rate was 98%. Open surgery in 20% of patients with an SF rate of 100%. 30% of the patients were treated by laparoscopy, the success rate is 100%.

Laparoscopy represents the treatment of choice for the upper urinary tract lithiasis with a "stone free" success rate close to 100%.

At the end of this work, it is concluded that the different surgical techniques has an important place in the management of urolithiasis, the results are satisfactory.

ANNEXE

- Pyurie
- Pollakiurie
- Fièvre

Examen abdominal :

- Normal
- Sensibilité de la fosse lombaire
- Contact lombaire

EXAMENS PARACLINIQUE :

BIOLOGIE :

- ECBU :
 - Hématurie
 - Leucocyturie
 - Culture
- Fonction rénale :
 - Normale
 - Anormale : créatinine :...mg/dl, urée :mg/dl
- Hémoglobine :g/dl
- Leucocytes :/mm
- CRP :

EXAMENS RADIOLOGIQUES :

- AUSP
- Echographie rénale
- TDM abdomino-pelvienne

CARACTERISTIQUES DES LITHIASES :

- Localisation des calculs :
 - Droit

- Gauche
- Bilatéral
 - Siège des calculs :
 - 1/3 supérieur de l'uretère lombaire
 - 2/3 inférieur de l'uretère lombaire
 - Taille des calculs : Mm
 - Densité des calculs : UH
 - Calculs associés :
 - Anomalies rénales associées :
- Aucune
- Syndrome de JPU
- Rein en fer à cheval
- Rein ectopique
- Diverticule rénal
- Autres : ...

TECHNIQUES OPERATOIRES :

1. Cœlioscopie

- Déroulement du geste
 - Durée opératoire
 - Conversion
 - Montée de JJ avant le geste
- Incidents

2. Urétéroscopie

- Déroulement du geste
 - Durée opératoire
 - Montée de JJ avant le geste

- Incidents

3. Chirurgie ouverte

- Déroulement du geste
 - Durée opératoire
 - Conversion
 - Montée de JJ avant le geste
- Incidents

SUITES POST-OPERATOIRES :

- Simples

- Hémorragiques
- Infectieuses : Sepsis
- Perforation digestives
- Perforation pleurale
- Pariétales : infection de la paroi
- Décès
- Autres : ...

-Durée d'hospitalisation : Jours

CONTROLE RADIOLOGIQUE :

- Stone free
- Calculs résiduels

BIBLIOGRAPHIE

1. Bichler KH, Lahme S, Stromaier W. Indications for open stone.
2. Buchholz NN, Hitchings A, Albanis S. The (soon forgotten) art.
3. Paik ML, Resnik MI. Is there a role for open stone surgery.
4. Alivizatos G, Skolarikos A. Is there still a role for open surgery.
5. Sharma DM, Maharaj D, Naraynsingh V. Open mini-access ureterolithotomy:.
6. Soares RS, Romanelli P, Sandoval MA, Salim MM, Tavora JE,.
7. Al-Kohlany KM, Shokeir AA, Mosbah A, Mohsen T, Shoma MA,.
8. 69-92, C. Roy. Imagerie de la lithiase urinaire : « Trois en un ». Annales d'urologie - EMC Urologie 40 (2004).
9. Zidane Djelloul, Abdelkader Djelloul, Abdelhamid Bedjaoui, Zohra Kaid-Omar, Abderrahmane Attar, Michel Daudon, Ahmed Addou. Lithiase urinaire dans l'Ouest algérien : étude de la composition de 1354 calculs urinaires en relation avec leur localisation.
10. Yaycioglu O, Guvel S, Kilinc F, Egilmez T, Ozkardes H. Results with 7.5F versus 10F rigid ureteroscopes in treatment of ureteral calculi. Urology 2004 et 64:643-6.
11. Yao B, Ravery V, Delmas V, Boccon-Gibod. L'uretéroscopie a-t-elle toujours une place dans le traitement des calculs de l'uretère ? Prog. Urol., 2000, 10,537-541.
12. Werness PG, Bergert JH, Smith LH. Crystalluria. J Crystal Growth 1981 et 81., 53:166—.
13. Vincent D, Brémond-Gignac D, Douard R, Dupont S, Latrémouille C, Sèbe P, et al. Dictionnaire d'anatomie Paris : Elsevier-Masson (2006).
14. Vallee V, Emeriau D, Faramarzi-Roques D, Ballanger P. La laparoscopie dans la prise en charge des lithiases de la voie excrétrice supérieure. À propos de 18 cas. Prog Urol 2005 et 15:226—30.
15. Traxer O, Traitements chirurgicaux de la lithiase urinaire. Encycl Méd Chir, 2003. Néphrologie-Urologie (18-106-A-10).

16. Tiselius HG, Alken P, Buck C, Gallucci M, Knoll T, Sarica K, et al.
17. Skrepetis K, Doumas K, Siagakas I, Lykourinas M. Laparoscopic versus “open” ureterolithotomy. A comparative study. *Eur Urol* 2001 et 40:32—6.
18. Shokeir AA. Renal colic: pathophysiology, diagnosis and treatment. *Eur Urol* 2001 et 39:241—9.
19. Shokeir AA. Renal colic: new concepts related to pathophysiology, diagnosis and treatment. *Curr Opin Urol* 2002 et 2:263—9.
20. SHOKEIR A.A. Interposition of ileum in the ureter : a clinical study with long-term follow up. *Br. J. Urol.*, 1997, 79, 324–327.
21. Shnorhavorian M, Anderson K.R. Anatomical and physiologic considerations in ureteroscopy *Urol. Clin. Am.* 2004 et 15–20., 31 :
22. Segura JW, Preminger GM, Assimos DG, Dretler SP, Kahn RI, Lingeman JE, et al. Ureteral stones clinical guidelines panel summary report on the management of ureteral calculi. The American Urological Association. *J Urol* 1997 et 158:1915—21.
23. Sebea P, Traxer O, Lechevallier E, Saussine C. Anatomie morphologique de la voie excrétrice supérieure intrarénale : considérations anatomiques appliquées à l'endo-urologie. *Prog Urol* 2008 et :837—840., 18.
24. Sangare Y. Calcul urétéral: Aspects cliniques, éléments de diagnostic et de thérapeutique au service d'urologie de l'HOPITAL GABRIEL TOURE. Thèse de Méd. Bamako FMPOS. 2007.
25. Ryall RL, Chauvet MC, Grover PK. Intracrystalline proteins and urolithiasis: a comparison of the protein content and ultrastructure of urinary calcium oxalate monohydrate and dihydrate crystals. *BJU Int* 2005 et 96:654–63.
26. Roberts WW, Cadeddu JA, Micali S, Kavoussi LR, Moore RG. Ureteral stricture formation after removal of impacted calculi. *J Urol* 1998 et 159:723—6.

27. Rassweiler JJ, Seemann O, Frede T, Henkel TO, Alken P. Retroperitoneoscopy: experience with 200 cases. *J Urol* 1998 et 160:1265—9.
28. Presene C, Monge M, Bataille P, El Esper N, Choukroun G, Fournier A. Les essais cliniques randomisés dans la prévention des récurrences des lithiases oxalo-calcique. *Néphrologie* 2003 et 303-7., 24 :.
29. Oussama A, Kzaiber F, Mernari B, Hilmi A, Semmoud A, Daudon M. Analysis of urinary calculi in adults from the Moroccan Medium Atlas by Fourier transform infrared spectrophotometry. *Prog Urol* 2000 et 10:404-10.
30. —.
31. Ouattara Z, Effe A.D, Tembely Aly, Sanogo Z.Z, Yena S, Doumbia D, Cisse C.M.C, Ouattara K. Etude de 72 cas de lithiase du haut appareil urinaire au service d'urologie de l'hôpital du Point « G ». *Mali Médical* 2004. T XIX. N°1.
32. Nouria Y, Kallel Y, Binous MY, Dahmoul H, Horchani A. Laparoscopic retroperitoneal ureterolithotomy: initial experience and review of literature. *J Endo Urol* 2004 et 18:557—61.
33. Notley RG. Surgical anatomy and exposure of the ureter. In : McDougall WS, editor. *Urology Rob and Smith's operative surgery*. London : Butterworth 1990. P. 221-6.
34. Niang L, et al. Ureteroscopie Retrograde: Expérience de l'Hôpital Général Grand Yoff de Dakar. *Afr J Urol* (2015).
35. Nabi G, Downey P, Keeley F, Watson G, Mc Clinton S. Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) versus ureteroscopic management for ureteric calculi. *Cochrane Database Syst Rev* 2007, Jan 24 et (1):CD006029.
36. N°53., Ndiaye FC. La lithiase urétérale. Thèse Méd. Dakar. 2003.
37. Muslumanoglu AY, Karadag MA, Tefekli AH, Altunrende F, Tok A,.

38. Mugiya S, Ozono S, Nagata M, Takayama T, Nagae H. Retrograde endoscopic management of ureteral stones more than 2 cm in size. *Urology* 2006 et 67:1164–8.
39. Miroglu C, Horasanli K, Tanriverdi O, Altay B, Gumus E. Operative failure during ureteroscopic pneumatic lithotripsy: factors affecting successful outcome. *Urol Int* 2006 et 77:148–51.
40. MICHAELIS E. K. Ureterorenoscopy surg. *Ann.*, 1992, 24, 123–138.
41. Médicale, Bourquia A. Lithiase urinaire. *Espérance* et 7(63), Juillet 200. P512–523.
42. Méd., Dembele Z. Epidémiologie et traitement des lithiases urinaires dans le service d'urologie de l'hôpital national du Point « G ». Thèse et 2005., Bamako.
43. LYTTON B., WEISS R.M., GREEN D.F. Complications of ureteral endoscopy. *J. Urol.*, 1987, 137, 649–653.
44. Lotan Y, Cadeddu JA, Pearle MS. International comparison of cost effectiveness of medical management strategies for nephrolithiasis. *Urol Res* 2005 et 33:223—30.
45. lombaire.2012, Berkati. I Résultats de l'urétéroscopie pour les calculs urétéraux.
46. LECHEVALLIER E, SAUSSINE C, TRAXER O. Imagerie et calcul de la voie excrétrice urinaire supérieure. *Progrès en urologie* et :863–867., 18.
47. Laziri F, Rhazifilali F, Amchhoud I. Retrospective study of urolithiasis in the Hassan II hospital at the province of Settat (Morocco). *Afr J Urol* 2009 et 5704., 2:1110—.
48. —.
49. LAGUNA M.P, SANCHOTENE E, MARTINEZ DE HURTADO J, PONCE DE LEON J, ROUSAUD A, SOLE BALCELLS F.J. Des ondes de choc jusqu'à l'urétérolithotomie : quelques cas pratiques. *Ann. Urol.*, 1994, 28, 93–101.

50. L. Balssa, F. Kleinclauss. Prise en charge des coliques néphrétiques aiguës. *Prog Urol*, 2010, 20, 11, 802–805.
51. Kurahashi T, Miyake H, Oka N, Shinozaki M, Takenaka A, Hara I et al. Clinical outcome of ureteroscopic lithotripsy for 2,129 patients with ureteral stones. *Urol Res* 2007 et 35:149–53.
52. Khan SR, Hackett RL. Role of organic matrix in urinary stone formation: an ultrastructural study of crystal matrix interface of calcium oxalate monohydrate stones. *J Urol* 1993 et 239–45., 150:.
53. Keeley FX, Gialas I, Pillai M, Chrisofos M, Tolley DA. Laparoscopic ureterolithotomy: the Edinburgh experience. *BJU Int* 1999 et 84:765—9.
54. KASMAOUI EH, GHADOUANE M, JIRA H, ALAMI M, OUHBI Y, ABBAR M Le traitement des calculs de l'uretère par urétéroscopie rigide : À propos de 67 cas *Ann Urol* 2001 et 207–9, 35 :.
55. K. Skrepetis, K. Doulas, I. Siafakas, and M. Lykourinas, "Laparoscopic versus open ureterolithotomy," *Eur. Urol.*, 2001.
56. justified, Zargooshi J. Open stone surgery in children: is it.
57. JP. Calestroupat, T. Djelouat, P. Costa. Manifestations cliniques de la lithiase urinaire. *Urologie*.18–104–A–30.
58. IGLESIAS J.I., MACEBO J.M., CARBONERO M., PEREZ CASTRO E Treatment of ureteral lithiasis with laser. *Arch. Esp. Urol.*, 1992, 45, 33–43.
59. Hubner WA, Irby P, Stoller ML. Natural history and current concepts for the treatment of small ureteral calculi. *Eur Urol* 1993 et 24:172—6.
60. HOFBAUER J., TUERK C., HOBARTH K., HASUN R., MARBERGER M. ESWL in situ or ureteroscopy for ureteric stone? *World J. Urol.*, 1993, 11, 54–58.

61. Hiroki Fukuhara, Osamu Ichiyanagi, Hiroshi Kakizaki, Sei Naito, and Norihiko Tsuchiya. Clinical relevance of seasonal changes in the prevalence of ureterolithiasis in the diagnosis of renal colic. 2016 et 529–537., 44(6):.
62. Henry N, Sèbe P, Anatomie des reins et de la voie excrétrice supérieure, Néphrologie 2008, 18–001–C–10.
63. Hemal AK, Goel A, Goel R. Minimally invasive retroperitoneoscopic ureterolithotomy. J Urol 2003 et 169:480—2.
64. HARMON W.J., SERSHON P.D., BLUTE M.L., PATTERSON D.E., SEGURA J.W. Ureteroscopy : current practice and long-term complications. J. Urol., 1997, 157, 28–32.
65. Harewood LM, Webb DR, Pope AJ. Laparoscopic ureterolithotomy: the results of an initial series, and an evaluation of its role in the management of ureteric calculi. Br J Urol 1994 et 74:170—6.
66. Hannache B. La lithiase urinaire : épidémiologie, rôles des éléments traces et des plantes médicinales. Thèse physique. Paris. 2014. 101p.
67. H. A. Nouria Y., Kallel Y ., Ben Rhouma S., Ben Salah I., Souilem S., Sallami S., "L'ureterolithotomie lomboscopique," 2005.
68. Golijanin D, Katz R, Verstandig A, Sasson T, Landua E, Meretyk S. The supracostal percutane ou nephrostomy for treatment of staghorn and complex kidney stones. J Endourol 1998 et 403–405., 12 :
69. Goel A, Hemal AK. Upper and mid ureteric stones. A prospective unrandomised comparaison of retroperitoneoscopic and open ureterolithotomy. BJU Int 2001 et 88:679—82.
70. Ghang S.C., H.O. H.C., Kuo H.C. Ureteroscopic treatment of lower ureteral calculi in the era of extracorporeal shockwave lithotripsy : from a developing country point of view. J. Urol, 1993, 150, 1395–1398.

71. Gaur DD, Trivedi S, Brabhudesai MR, Madhusydhana HR, Hopichand M. Laparoscopic ureterolithotomy: technical considerations and long-term follow-up. *BJU Int* 2002 et 89:339—43.
72. Francesca F., Scat Toni V., Naval Pompa P., Grasso M., Rigatti P. Failures and complications of transurethral ureteroscopy in 297 cases: conventional rigid instruments vs small caliber semi rigid ureteroscopes. *Eur. Urol.*, 1995, 28, 112 - 115.
73. —.
74. FLAM T., ZERBIB M., STEG. Urétéroscopie rigide et souple: à propos de 200 cas consécutifs. *Chirurgie* - 1989 - 115, n° 7, 432-435.
75. Feyaerts A, Rietbergen J, Navarra S, Vallancien G, Guillonneau B. Laparoscopic ureterolithotomy for ureteral calculi. *Eur Urol* 2001 et 40:609—13.
76. Estrade V, Bensalah K, Bringer J-P, Chabannes E, Carpentier X, Conort P, et al. Place of the flexible ureterorenoscopy first choice for the treatment of kidney stones. Survey results practice committee of the AFU lithiasis completed in 2011. *Prog Urol*.
77. ERHAD M., SALWEN J., BAGLEY D.H. Ureteroscopic removal of mild and proximal ureteral calculi. *J.Urol.*, 1996, 155, 38-42.
78. Enrique Perez Castro, Palle J.S. Othier, Viorel Jinga, Hassan Razvi, Konstantinos G. Stravodimos, Kandarp Parikh, Ali R. Kural, Jean J. de la Rosette. On behalf of the CROES Ureteroscopy Global Study Group. Differences in Ureteroscopic Stone Treatme.
79. Elashry OM, Elbahnasy AM, Rao GS, Nakada SY, Clayman RV. Flexible ureteroscopy: Washington university experience with the 9.3 F and 7.5 F flexible ureteroscopes. *J Urol* 1997 et 2074-2080., 157 :

80. El Habbani R, et al. Étude épidémiologique sur les calculs urinaires dans la région de Fès et sur le risque de récurrence. *Prog Urol* (2016).
81. Doré B. Lithiase urinaire de l'enfant. *Encycl. Méd. Chir* (Elsevier SAS, Paris). Urologie 18-114-A-10, 2008, 11p.
82. DORE B ET DUSSOL B. Lithiase calcique : aspects néphrologiques et urologiques. *Encycl Méd Chir* (Elsevier, Paris), Néphrologie Urologie, 18-104-A-40, 1998.
83. Desgrandchamps F, Meria P, Brunet P. Chirurgie laparoscopique transpéritonéale du rein et de l'uretère pour calcul. Urélithotomie, pyélolithotomie et néphrolithotomie. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Technique.
84. Delepaul B, Lang H, Abram F, Saussine C, Jacquemin D. Urétéroscopie pour calcul de l'uretère. À propos de 379 cas. *Prog Urol* 1997 et 600-603., 7 :.
85. DEBRE B., FLAM T., DUFOUR B. Chirurgie endoscopique et coelioscopique en urologie. Paris, Maloine, 1994, pp. 162-176.
86. Daudon M, Traxer O, Lechevallier E, Saussine C, La lithogénèse, *Prog Urol* 2008 et 18:815-827.
87. Daudon M, Traxer O, Lechevallier E, Saussine C. Épidémiologie des lithiases urinaires. *Prog Urol* 2008 et 18:802-14.
88. DANIELS G.F., GARNETT J.E., CARTER M.F. Ureteroscopic results and complications: experience with 130 cases. *J. Urol.*, 1988, 139, 710-713.
89. Cummings JM, Boullier JA, Izenberg SD, Kitchens DM, Kothandapani RV. Prediction of spontaneous ureteral passage by an artificial network. *J Urol* 2000 et 164:326-8.
90. Conort P, Doré B, Saussine C. Prise en charge urologique des calculs rénaux et urétéraux de l'adulte. *Prog Urol* 2004 et 14:1096-102.

91. Conlin MJ, Marberger M, Bagley HD. Ureteroscopy: development and instrumentation. *Urol Clin North Am* 1997 et 25-42., 24 :
92. CHOYKE PL, MERANZES S, PAHIRA J, JAFFE M, GRANT E, ZEMAN R Imaging of urinary tract disease. *Med Clin North Am* 1984 et 1565-1591, 68 :
93. Champy CM, Rouprêt M. Lithiase urinaire : prise en charge en urologie. EMC – Traité de Médecine Akos 2014 et 5-0691]., 9(3):1-9 [Article.
94. BLUTE L.M., SEGURA J.W., PATTERSON D.E.Ureteroscopy.*J. Urol.*, 1988, 139, 510-512.
95. Blaise YAO, Vincent RAVERY, Vincent DELMAS, Laurent BOCCON-GIBOD.L'urétéroscopie a-t-elle toujours une place dans le traitement des calculs de l'uretère?Progrès en Urologie (2000), 10, 537-541.
96. BLAISE Y, VINCENT R, DELMAS V, BOCCON-GIBOD L. L'urétéroscopie a-t-elle toujours une place dans le traitement des calculs de l'uretère ? Progrès en Urologie 2000 et :537-541, 10.
97. BIESTER R., GILLENWATER J.Y.Complications following ureteroscopy. *J. Urol.*, 1986, 136, 380-382.
98. Beurton D, Chartier E, Lande P, Fontaine E. Traitements urologiques du calcul coralliforme. *Encycl Méd Chir (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales – Urologie-Gynécologie*, 41-091, 1994 : 1-11.
99. Bellman GC, Smith AD. Special considerations in the technique of laparoscopic ureterolithotomy. *J Urol* 1994 et 151:146-9.
100. Bagley D. H.Ureteroscopic stone retrieval: Rigid versus flexible endoscopy. *Sem. Urol.*, 1994, 12, 32-38.
101. Assimos DJ, Bowce WH, Harisson LH. The role of open stone surgery since extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 1989 et 142:21-5.

102. Abbou CC, Doublet JD, Gaston R, Guillonnet B. Méthode d'enseignement de la coeliochirurgie. Prog Urol 1999 et 9:867—71.
103. A. Goel and A. K. Hemal, "Upper and mid-ureteric stones: A prospective unrandomized comparison of retroperitoneoscopic and open ureterolithotomy,".
104. A. Derouiche, K. Belhaj, N. Garbouj, H. Hentalti, M.R. Ben Salma. L'approche lomboscopique dans le traitement des calculs urétéraux lombaires. Progrès en urologie (2008) 18, 281–287.
105. 2016., Ghazal M. Prise en charge de la lithiase urinaire au service d'Urologie du CHU HASSAN II Fès (A propos de 342 cas). Thèse Méd.
106. 2012., Traore YN. Etude des lithiases de l'appareil urinaire dans le service d'urologie du CHU du Point «G» : A propos de 100 cas. Thèse Méd. Bamako.
107. 2005., Mr DEMBELE Zana Epidémiologie et traitement des lithiases urinaires dans le service d'urologie de l'hôpital du POINT-G Mali.
108. 2005, Tiselius HG. 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 et 33:185–90.
109. 2002, Bagley DH. Expanding role of ureteroscopy and laser lithotripsy for treatment of proximal ureteral and intrarenal calculi. Curr Opin Urol et 12:277–80.
110. 2001, Roy C. Stratégie de l'imagerie devant une colique néphrétique. EMC et 175-A-10., 34-.
111. 2000, Sampaio F J. Renal anatomy Urol. Clin. N. Am. et 585–607., 27 :.
112. 1999, HJIRA N Traitement de la lithiase urétérale par urétéroscopie (À propos de 40 cas). Thèse Med Rabat et N°273.
113. [SHULTZA., KRISTENSEN., BILDE T., ELDRUP J. Ureteroscopy : Results and complications. J. Urol., 1987, 137, 865–866.

114. Doré B. Lithiase urinaire de l'enfant. *Encycl. Méd. Chir* (Elsevier SAS, Paris). Urologie 18-114-A-10, 2008, 11p.
115. Médicale, Bourquia A. Lithiase urinaire. *Espérance et* 7(63), Juillet 200. P512-523.
116. Beurton D, Chartier E, Lande P, Fontaine E. Traitements urologiques du calcul coralliforme. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales – Urologie–Gynécologie, 41-091, 1994 : 1-11.
117. Desgrandchamps F, Meria P, Brunet P. Chirurgie laparoscopique transpéritonéale du rein et de l'uretère pour calcul. Urélithotomie, pyélolithotomie et néphrolithotomie. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris),.
118. Traxer O, Traitements chirurgicaux de la lithiase urinaire. *Encycl Méd Chir*, 2003.Néphrologie–Urologie (18-106-A-10).
119. Yao B, Ravery V, Delmas V, Boccon-Gibod. L'uretéroscopie a-t-elle toujours une place dans le traitement des calculs de l'uretère ? *Prog. Urol.*, 2000, 10,537-541.
120. Conlin MJ, Marberger M, Bagley HD. Ureteroscopy: development and instrumentation. *Urol Clin North Am* 1997 et 25-42., 24 :.
121. Delepaul B, Lang H, Abram F, Saussine C, Jacquemin D. Urétéroscopie pour calcul de l'uretère. À propos de 379 cas. *Prog Urol* 1997 et 600-603., 7 :.
122. Estrade V, Bensalah K, BringerJ-P, Chabannes E, Carpentier X, Conort P, et al. Place of the flexible ureterorenoscopy first choice for the treatment of kidney stones. Survey results practice committe of the AFU lithiasis completed in 2011. *Prog Urol*.
123. Elashry OM, Elbahnasy AM, Rao GS, Nakada SY, Clayman RV. Flexible ureteroscopy: Washington university experience with the 9.3 F and 7.5 F flexible ureteroscopes. *J Urol* 1997 et 2074-2080., 157