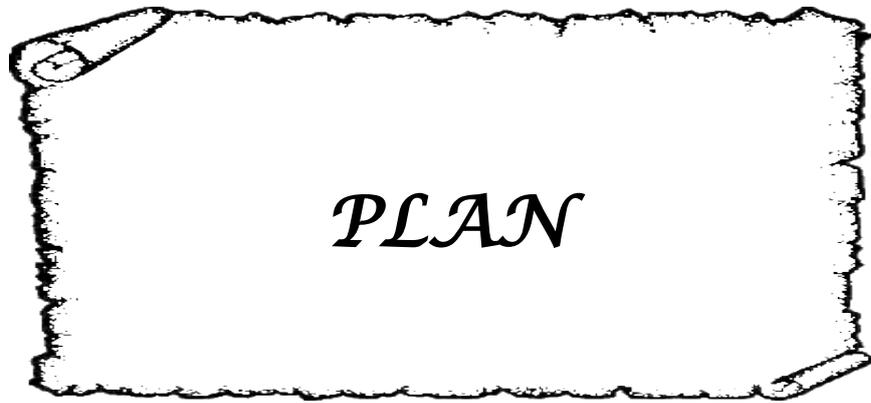




ABBREVIATIONS

Liste des abréviations

AUSP	: Arbre urinaire sans préparation
TDM	: Tomodensitométrie
Ch	: charrière
F	: French
ECBU	: Examen cyto bactériologiques des urines
LEC	: Lithotripsie extra corporelle
URS	: Urétéroscopie
UCR	: Urétrocystographie rétrograde et mictionnelle
UIV	: Urographie intra veineuse
UPR	: Urétéropyélographie rétrograde et mictionnelle



PLAN

INTRODUCTION	1
HISTORIQUE	3
RAPPEL ANATOMIQUE	6
1- Anatomie de l'uretère :	7
2- Histologie de l'uretère :	17
RAPPEL PHYSIOPATHOLOGIQUE	19
MATERIEL ET METHODES	25
RESULTATS	27
I. aspects épidémiologiques:	28
1- fréquence	28
2- âge	28
3- sexe	29
4- antécédents	29
II. aspect cliniques	30
1- circonstances de découverte	30
2- examen clinique	30
III. Donnés para cliniques	31
1- radiographie de l'arbre urinaire sans préparation	31
2- échographie vésico rénale	32
3- urographie intra veineuse	32
4- l'uro scanner	32
5- bilan biologique	33
IV. caractéristiques de la lithiase au stade radiologique	34
1- type	34
2- siège	34
3- taille	35
4- nombre	35
5- localisation	35
6- retentissement sur le haut appareil	35
V. technique thérapeutique	36
1- anesthésie	36
2- antibioprophylaxie	37
3- urétéroscopie	37
4- fragmentation et extraction des calculs	38
5- drainage urétéral	38
6- séjour post opératoire	39
7- évolution	39

VI. résultat global	40
DISCUSSION	41
I. EPIDEMIOLOGIE DE LA LITHIASE DE L'URETERE	42
1- Prévalence.....	42
2- Facteurs de risque.....	42
3- La genèse des calculs.....	44
II. DIAGNOSTIC DE LA LITHIASE DE L'URETERE.....	47
1- Diagnostic clinique.....	47
2- Diagnostic radiologique.....	48
III. PREPARATION DES PATIENTS.....	51
1- L'infection urinaire :.....	52
2- L'obstruction :.....	52
3- Les troubles de la coagulation :.....	53
4- La grossesse :.....	53
IV. URETEROSCOPIE.....	54
1- Matériel utilisé.....	54
2- Technique de l'urétéroscopie.....	64
V. COMPLICATIONS.....	75
1- Complications immédiates :.....	76
2- Complications tardives :.....	78
VI. RESULTATS DE L'URETEROSCOPIE.....	80
1- Echec :.....	80
2- Succès :.....	82
VII. PRISE EN CHARGE UROLOGIQUE DE LA LITHIASE URETERALE.....	82
1- Le traitement conservateur :.....	82
2- L'urétéroscopie :.....	83
3- La lithotripsie par ondes de choc extracorporelles :.....	84
4- Discussion :.....	86
CONCLUSION	88
RESUMES	90
BIBLIOGRAPHIE	94



INTRODUCTION

L'urétéroscopie est une intervention endoscopique qui consiste à introduire par les voies urinaires, un endoscope muni d'un instrument de travail, afin de fragmenter les calculs. Au cours des dernières années elle est devenue un geste courant et pratique en endo-urologie.

C'est une technique mini invasive, fiable et efficace dans le traitement des calculs urétraux. Les progrès en matériel et en instrumentation l'ont rendu plus attractive, en élargissant ses indications tout en diminuant sa morbidité.

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

L'objectif de notre étude est de rapporter notre expérience en matière d'urétéroscopie pratiquée pour le traitement des calculs de l'uretère chez 103 patients sur une période de 8 ans, au sein du service d'urologie du CHU Mohammed VI de Marrakech avec analyse des résultats, et revue des données de la littérature médicale.



HISTORIQUE

L'urétéroscopie a été décrite, pour la première fois, par Hugh Hampton Young (1) en 1929 qui a utilisé un cystoscope pédiatrique afin de réaliser une endoscope des uretères terminaux dilatés chez un enfant de deux mois atteint de valves de l'urètre postérieur.

L'avènement des premières fibres optiques (2, 3) au cours des années 1950 a procuré un grand progrès endoscopique.

Au cours des années soixante, le remplacement des lentilles prismatiques collés par une succession de cylindres en verre séparés les uns des autres par des cavités remplies d'air (4), a permis d'allonger et de miniaturiser les optiques tout en améliorant l'illumination et la transmission de l'image. Cette technique, dont le montage est simple, a facilité la conception des urétéroscopes rigides et semi-rigides actuels munis de canaux d'irrigation et de travail appropriés.

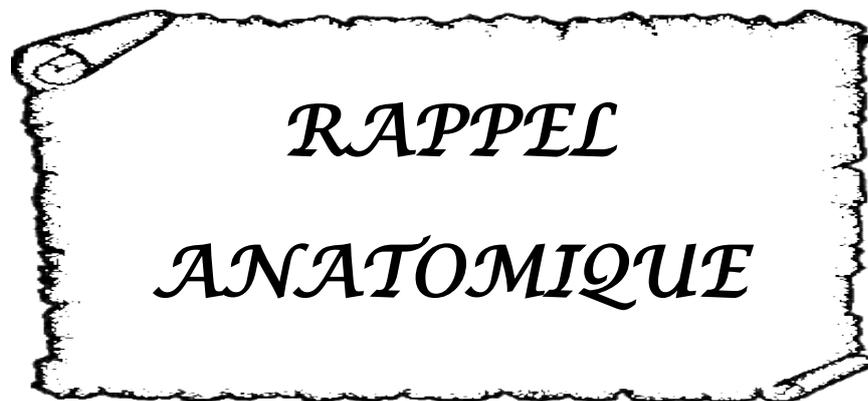
En 1964, Marshall fut le premier à rapporter l'urétéroscopie flexible 9 Fr afin de réaliser les premières urétéroscopies diagnostiques(5). Deux années plus tard, Bush (6) décrivit l'urétéroscopie flexible 7 Fr. En 1971, Takagi (7) innova l'urétéroscopie avec système de déflection permettant ainsi d'explorer le haut appareil urinaire. C'est en 1976 que Lyon et Goodman (8,9) décrivaient leurs premières urétéroscopies rigides utilisant un cystoscope pédiatrique de 11 Fr ayant permis le franchissement du méat urétéral et l'exploration du bas uretère. La première extraction de lithiase de l'uretère pelvien est décrite par Lyon en 1979 avec un urétérocystoscope.

En 1980, Perez Castro et Martinez Pineiro (10) ont inventé le premier urétéroscopie rigide suffisamment long pour explorer les cavités rénales. Ce dernier mesurait 50 cm et possédait un canal de travail de 5Ch qui lui a permis à l'aide d'une sonde dormia, d'extraire une lithiase retenue dans une urétérocèle. En France, les premiers cas d'urétéroscopies pour extraction de lithiase sont décrits en 1983 par Chaillez et Besancenez puis par Vallencien(10).

Depuis les années quatre vingt, les principales modifications ont consistés en une miniaturisation des instruments en passant des urétéroscopes 11Ch aux mini-endoscopes 6,5Ch. De même, les urétéroscopes rigides à lentilles successives ont été remplacés par les urétéroscopes rigides à fibre optique souple.

Par ailleurs, le développement des moyens de fragmentation associée à toutes sortes de pinces, paniers et autre matériel a fait de l'urétéroscopie une thérapeutique aussi bien fiable qu'efficace.

Actuellement, l'avènement du laser a permis d'améliorer nettement la prise en charge de cette maladie.



RAPPEL
ANATOMIQUE

I. Anatomie de l'uretère :

L'uretère est un conduit musculo-membraneux contractile, dont le rôle est de véhiculer les urines depuis le bassinet à hauteur de L1 jusqu'à la vessie.

Sa longueur totale moyenne est de 25 à 30 cm. Son calibre varie de 3 à 6 mm. Il présente un trajet descendant, rétro péritonéal au contact des structures ostéo musculaires dans sa portion pariétale avant de croiser les vaisseaux iliaques, gagne la loge pelvienne et pénètre dans la vessie. Il décrit globalement un S dont la courbure inférieure pelvienne est la plus prononcée.

Les différentes régions anatomiques traversées permettent de décrire 3 portions : l'uretère lombaire, iliaque et pelvienne.

1. Anatomie descriptive : (11, 12, 13)

1-1 les cavités pyélo-calicielles :

Elles sont formées par les calices et le bassinet. Les grands calices, généralement au nombre de 3 (supérieur, moyen et inférieur) formés par la réunion de 2 à 4 petits calices, convergent pour former le bassinet.

Le bassinet est un entonnoir membraneux aplati d'avant en arrière, ayant un bord supéro-interne convexe, un bord inférieur concave, une base supéro-externe et un sommet inféro-interne qui se continue par le segment initial de l'uretère par l'intermédiaire de la jonction pyélo-urétérale qui est une zone de transition entre bassinet et uretère lombaire.

1-2 Les uretères :

Ce sont les conduits excréteurs de l'urine depuis les bassinets jusqu'à la vessie.

a. Origine :

L'uretère fait suite à l'angle inférieur du bassin : la jonction pyélo-urétérale(JPU). Elle est repérée par un très léger rétrécissement. Elle commence au niveau du processus transverse de L2, à 4cm environ de la ligne médiane.

b. Situation :

Au niveau de l'espace rétro péritonéale de la cavité abdominale, de la région lombaire, puis dans le bassin.

c. Trajet et dimension :

Pratiquement vertical jusqu'à la région pelvienne, l'uretère chemine successivement dans la région lombaire, iliaque et pelvienne.

Il mesure 25 à 30 cm, son diamètre est de 3 à 5 mm.

- ✓ Lombaire : vertical, légèrement oblique en bas et en dedans, appliqué sur la paroi abdominale postérieure, latéralement au rachis. Il est long de 12 à 13 cm, avec un aspect fusiforme aplati d'arrière en avant.
- ✓ Iliaque : court de 12 à 14 cm, il croise obliquement en avant les vaisseaux iliaques de haut en bas et de dehors en dedans, croisant les vaisseaux iliaques. L'uretère franchit le détroit supérieur au dessus et en avant de l'articulation sacro-iliaque.
- ✓ Pelvien : long de 12 à 14 cm. Il plonge dans le bassin, présente 2 portions, une pariétale plaquée contre la paroi pelvienne, décrit une courbe à concavité antérieure et interne, et l'autre viscérale à hauteur des épines sciatiques. Il se porte en bas, en avant et en dedans vers la face postérieure de la vessie ou il pénètre.

d. Configuration externe : (figure 1)

L'uretère est un conduit blanc rosé, ferme, animé de mouvements péristaltiques.

Et présente 4 rétrécissements :

- Au niveau de la jonction pyélo-urétérale.
- Au niveau du croisement avec les gros vaisseaux.
- A l'entrée de la vessie.
- Et au niveau du méat urétéral.

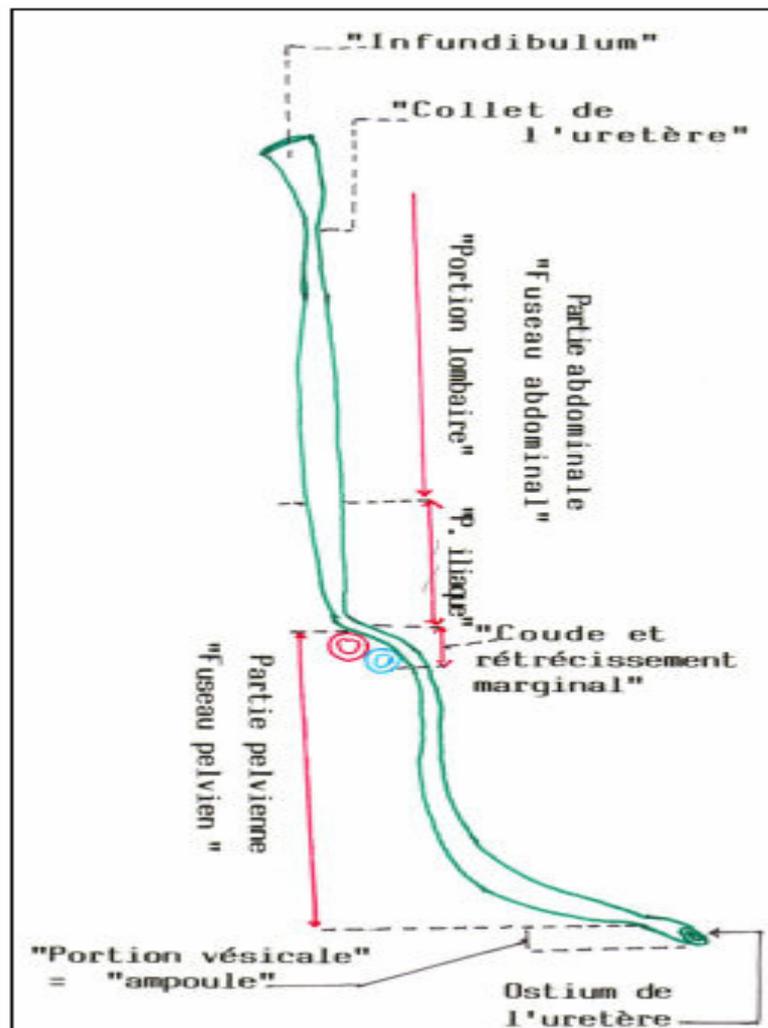


Figure 1: Trajet et portions de l'uretère.

e. Terminaison :

Il pénètre dans la vessie à 2 cm de la ligne médiane, traverse la paroi vésical et se termine au niveau du trigone vésical par le méat urétéral à 1 cm de la ligne médiane.

f. Fixité :

Situé en rétro péritonéal, il est fixé en arrière du péritoine par un tractus conjonctif.

g. Les rapports : (les figures 2 et 3)

g-1 Le segment lombaire :

- Postérieurs : le muscle psoas.
- Antérieurs :
 - ✚ A droite :
 - Le deuxième duodénum et le fascia de Treitz.
 - Le péritoine et fascia de Told droit.
 - Il est croisé au niveau de L3 ou L4 par les vaisseaux gonadiques, et par l'artère colique moyenne droite.
 - ✚ A gauche :
 - Le péritoine et le fascia de Told gauche
 - L'artère gonadique le croise au niveau L3-L4, alors que la veine reste en dehors pour le croiser plus haut avant de se jeter dans la veine rénale.
- Externes :
 - La partie sous hilaire du rein.
 - Il est longé à droite par le colon ascendant et à gauche par le colon descendant.
- Internes :
 - La veine cave inférieure à droite.
 - L'aorte, l'artère mésentérique inférieure et le quatrième duodénum à gauche.

g-2 Le segment iliaque :

• Postérieurs

- Les vaisseaux iliaques.
- Le psoas.
- L'aileron sacré.

• Antérieurs

- L'extrémité inférieure du mésentère, sa racine et l'artère iléo colique à droite.
- Le péritoine pariétal et la racine du méso colon pelvien à gauche.

g-3 Le segment pelvien :

Il comprend

- Un segment viscéral : ou les rapports sont présentés par : la vessie et le rectum, puis selon le sexe : les vésicules séminales et le canal déférent chez l'homme, et l'artère utérine avec le vagin chez la femme.
- Un segment pariétal dont les rapports sont différents selon le sexe :
 - Chez l'homme, après avoir croisé l'artère iliaque commune ou externe, il descend en suivant le tronc ventral de l'artère iliaque interne, puis il suit plus préférentiellement le trajet de l'artère rectale moyenne.
 - Chez la femme, il suit aussi le tronc ventral de l'artère iliaque interne, puis il descend entre l'artère vaginale et l'artère utérine qui va bientôt le croiser (rapport essentiel de la chirurgie gynécologique)

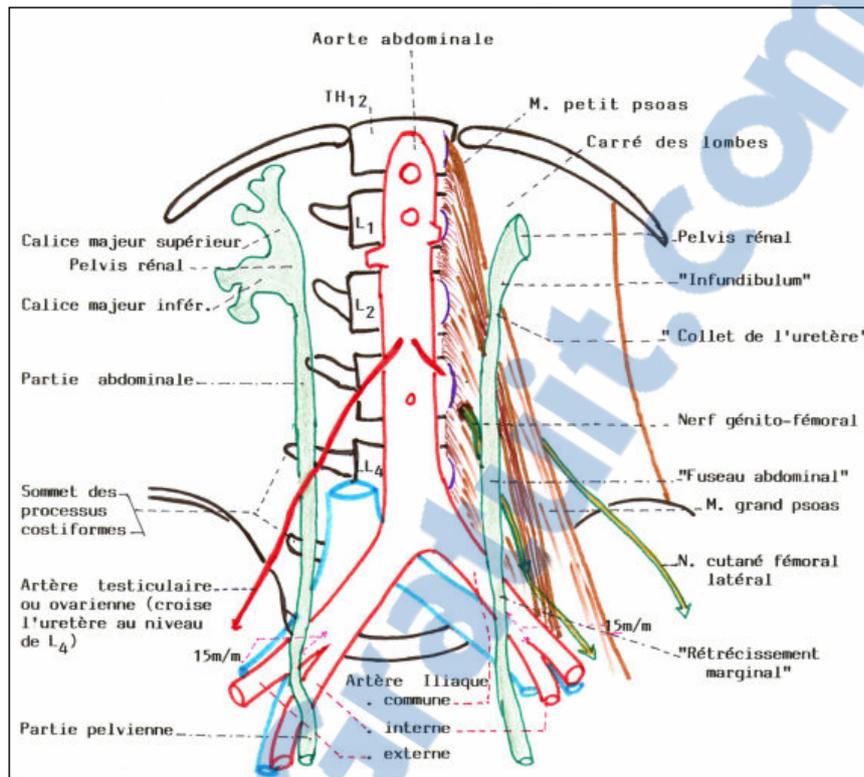


Figure 2 : vue d'ensemble des deux uretères : rapports postérieurs

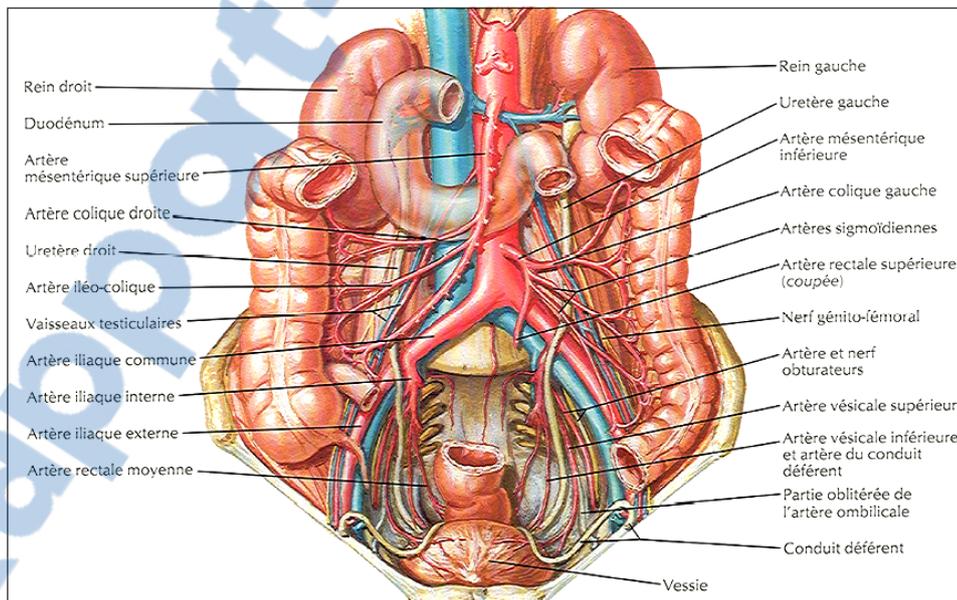


Figure 3 : vue antérieure des uretères chez l'homme

h. vascularisation et innervation :

h-1 Artères :

Ces artères forment un plexus artériel péri-urétéral situé en sous adventiciel de façon anastomotique.

Ils sont composé de :

- l'artère urétérique supérieure : provient de l'artère rénale.
- L'artère urétérique moyenne : provient des vaisseaux génitaux.
- l'artère urétérique inférieure : provient de l'artère iliaque par l'intermédiaire de l'artère ombilicale.

h-2 Veines :

Elles sont satellites des artères.

h-3 Lymphatiques :

Ils se drainent dans les nœuds latéro-aortiques sous rénaux et dans les nœuds qui accompagnent les artères iliaques communes.

h-4 Nerfs :

Ils proviennent du plexus cœliaque et gagnent l'uretère en suivant les vaisseaux.

2. Anatomie radiologique : (14)

2-1 La radiographie standard :

Elle permet d'étudier les zones de projection des reins et des voies excrétrices et peut mettre en évidence un calcul radio opaque ou des calcifications pathologiques de l'uretère habituellement discrètes (bilharziose, tuberculose). Le cliché de face sera complété par des clichés obliques destinés à éliminer certaines superpositions osseuses (apophyse transverse, aile iliaque, aileron sacré) et à localiser plus facilement les calcifications extra urinaires (calcifications mésentériques, vasculaires...)

2-2 L'opacification urétérale (figure 4)

Les opacifications urétérales sont réalisées par un produit radio opaque. Elles comportent l'urographie intra veineuse, l'urétéropyélographie rétrograde, et la pyélographie antégrade.

a- L'opacification urétérale normale :

Elle est segmentaire et transitoire en raison du péristaltisme urétérale physiologique.

L'uretère lombaire se dirige de dehors en dedans et croise les apophyses transverses de L3, L4 et L5.

L'uretère iliaque est peu ou pas visible en raison de l'empreinte vasculaire formée par l'artère iliaque, il se projette en regard du détroit supérieur.

L'uretère pelvien décrit une courbe harmonieuse antéro-interne jusqu'à son abouchement presque horizontal au niveau de la face postérieure de la vessie, en début d'examen ou sur un cliché post mictionnel, avant que celle-ci soit opacifiée.

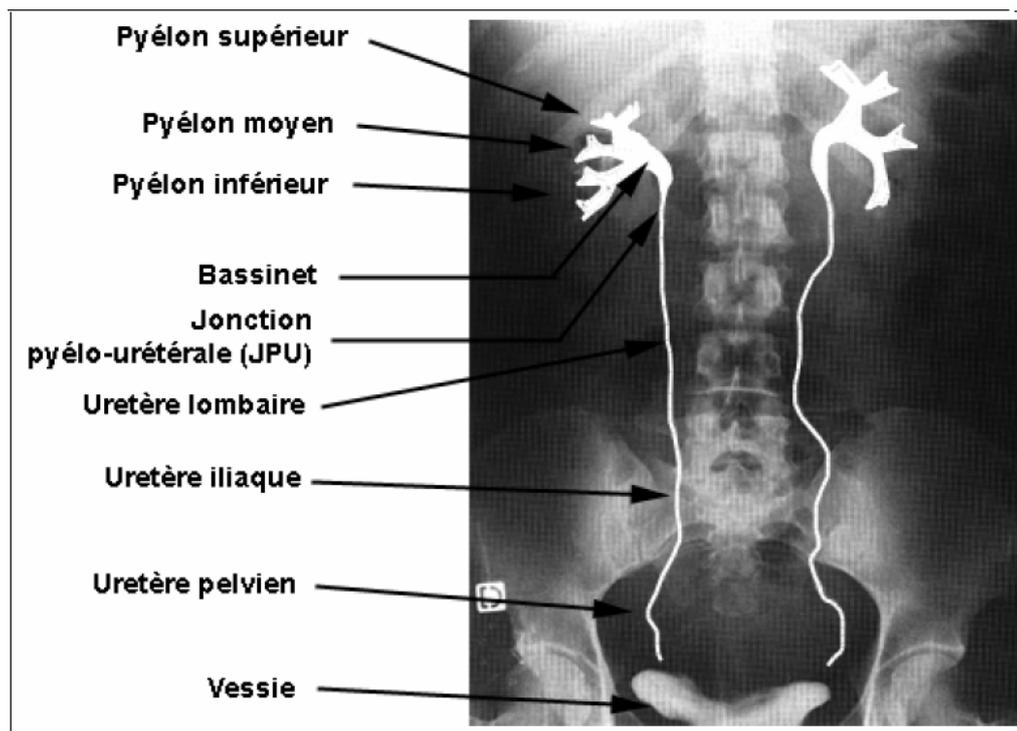


Figure 4 : UIV montrant les différents portions de l'appareil urinaire

b- en cas d'obstruction urétérale quelque soit le niveau :

L'opacification urétérale permet de reconnaître trois catégories d'obstacles :

✓ *l'obstacle endoluminal :*

Le plus souvent lié à un calcul, parfois à une lésion tumorale, il apparaît comme un arrêt du produit de contraste en cupule.

✓ *l'obstacle d'origine pariétale :*

Celui-ci lié à une lésion de la paroi urétérale congénitale ou acquise. Les plus fréquentes sont iatrogènes, tumorales, et inflammatoires (bilharziose, tuberculose).

✓ *l'obstacle extrinsèque :*

Dans ce cas, l'uretère apparaît refoulé, parfois par un processus expansif extra-urinaire, le plus souvent il s'agit de fibrose rétro-péritonéale bénigne ou maligne, d'adénopathie, d'une tumeur rétro péritonéale ou pelvienne ou d'un anévrysme aortique.

L'opacification urétérale permet également d'opacifier l'uretère en amont de l'obstacle, il peut être normal ou dilaté. La présence de sinuosités marquées réalisant de véritables siphons est importante à noter car elle signifie que l'obstacle est chronique, ou au moins que plusieurs épisodes antérieurs d'obstruction ont eu lieu.

3. Anatomie endoscopique : (11, 13, 15)

L'anatomie endoscopique de l'uretère occupe une place très importante en raison de certaines particularités. Sa connaissance conditionne l'accessibilité de l'urétéroscopie.

Il est impérativement important de connaître les courbures anatomiques et les zones de rétrécissement, la connaissance de rapports de l'uretère avec certaines structures anatomiques est indispensable lors de la réalisation de l'urétéroscopie car l'uretère peut être le siège de certaines variations anatomiques ou physiologiques, ou certaines entités pathologiques.

3-1 Calibre de l'uretère :

L'uretère peut admettre des endoscopes jusqu'à 12 Ch après dilatation prudente de certaines zones (méat urétéral, uretère iliaque, jonction pyélo-urétérale) comportant des rétrécissements relatifs et physiologiques.

- Si calibre urétéral normal : (13, 15)

Le méat urétéral a un calibre de 9 à 12 Ch. Il est suivi par l'uretère intra mural dont le diamètre est de 3 à 15 Ch.

L'uretère pelvien est plus large, son diamètre variant de 12 à 30 Ch. Le passage de l'urétéroscopie est souvent précédé par une dilatation urétérale qui facilite son introduction et diminue l'incidence des traumatismes urétéraux.

L'uretère iliaque présente un rétrécissement urétéral en regard du détroit supérieur, qui répond à ce niveau à l'artère iliaque dont les battements constituent un repère lors de l'endoscopie.

Quant à l'uretère lombaire, il représente le segment le plus large (30 Ch).

- Les variations congénitales ou acquises du calibre urétéral :

Tels que le méga-uretère congénital qui se rétrécit dans sa partie terminale, la duplication urétérale qui s'accompagne d'uretères de calibre fin, ou les rétrécissements urétéraux acquis.

3-2 Courbures et mobilité de l'uretère : (10, 15)

L'uretère présente des courbures relativement marquées et de sens opposé, semblant de prime abord interdire toute endoscopie à l'aide d'un appareil rigide. Cependant, PEREZ CASTRO, qui a mis au point le premier urétéroscopie rigide, a montré que l'uretère est en fait un organe mobile dont on peut effacer les courbures tout au moins dans les conditions physiologiques habituelles. L'uretère pelvien décrit une courbure harmonieuse à concavité antéro-interne. L'uretère intra mural orienté en haut et en dehors se situe dans le prolongement de l'uretère

pelvien ce qui permet aux sondes urétérales et aux guides de progresser sans problème, la mobilité de l'uretère qui adhère simplement au péritoine pariétal postérieur

Autorisant l'emploi d'instruments rigides.

L'uretère iliaque est de calibre réduit, et comme nous l'avons vu, il présente une courbure à concavité postéro-externe, opposée à celle de l'uretère pelvien. L'uretère lombaire a une courbure négligeable sur le plan endoscopique d'autant plus qu'il est large. Seule la présence de siphons urétéraux peut gêner la progression de l'urétéroscopie.

La jonction pyélo-urétérale présente un rétrécissement relatif, par contre, il existe au niveau de la JPU une courbure importante, les cavités pyélocalicielles étant orientées en dehors et en arrière, d'où l'intérêt des optiques angulées ou d'appareils souples pour explorer les calices et le bassin.

3-3 Les rapports de l'uretère : (13, 15)

L'endoscopiste, doit garder à l'esprit les structures vasculaires (vaisseaux iliaques, veine cave inférieure) qui peuvent être lésées lors des perforations endoscopiques de l'uretère.

Enfin, les rapports peuvent être totalement différents en cas de chirurgie antérieure (dérivation urinaire, réimplantation urétérale, intra péritonisation), en particulier les structures digestives qui peuvent être source de danger.

II. Histologie de l'uretère : (16)

1- La muqueuse :

La muqueuse comprend un épithélium type urinaire pseudo stratifié appelé urothélium à 3 types de cellules :

- Cellules basales qui seront les cellules souches.

- Cellules intermédiaires dites en raquette, allongées avec des expansions apicales qui augmentent de volume.
- Cellules périphériques superficielles qui vont recouvrir l'ensemble des autres cellules ;

Un chorion aglandulaire conjonctivo-élastique très richement vascularisé et innervé.

La muqueuse est plissée à l'état vacant, dessinant une lumière canalaire étoilée en coupe transversale, ce qui permet sa dilatation lors du passage de l'urine.

2- La musculuse :

La musculuse est formée de deux couches de fibres musculaires lisses dans la partie proximale de l'uretère : une couche longitudinale interne et une couche circulaire externe ; dans le 1/3 terminal de son trajet, elle s'enrichit d'une couche supplémentaire formée de fibres musculaires longitudinales ; dans les trois couches, les fibres musculaires sont groupées en faisceaux séparés par des travées conjonctives épaisses.

3- L'adventice :

L'adventice a la structure classique de tissu conjonctif lâche contenant des vaisseaux et des nerfs, elle contient de nombreuses fibres élastiques.

En effet, dans l'adventice cheminent un à deux pédicules vasculaires réalisant une arcade anastomotique entre les différents apports vasculaires de l'uretère. Cette dernière doit être respectée lors de tout geste chirurgical ou endoscopique de l'uretère.



RAPPEL
PHYSIOPATHOLOGIQUE

La fonction de l'uretère est de véhiculer l'urine sécrétée par les reins depuis les calices jusqu'à la vessie. Cette fonction doit s'adapter aux variations de la diurèse et aux modifications cycliques de la pression intra vésicale, tout en protégeant la fonction rénale. (17)

L'uretère est totalement autonome et son obstruction met en jeu les mécanismes d'adaptation qui sont différents selon que l'obstruction soit aiguë ou chronique, acquises ou congénitales.

Si la physiopathologie de l'obstruction aiguë et complète paraît relativement bien connue, celle de l'obstruction chronique l'est moins, d'une part parce que sa production expérimentale est difficile, d'autre part parce qu'il est délicat de faire la part entre une obstruction réelle organique ou fonctionnelle et une simple dilatation de la voie excrétrice sans obstruction, primaire ou séquellaire.

I. MODIFICATIONS URODYNAMIQUES: (17,18)

1. Au cours d'une obstruction aiguë complète:

La principale conséquence urodynamique est une augmentation importante de la pression intra cavitaire, variable en fonction du débit urinaire, de la fonction rénale préexistante, du caractère uni ou bilatéral de l'obstruction.

L'hyperpression peut ainsi atteindre 50, 100, voire 120 cm d'eau, au cours des premières heures d'une obstruction bilatérale.

Cette hyperpression est due à l'augmentation brutale de la tension pariétale urétérale liée elle-même à l'amplitude et à la vitesse de la distension urétérale. Ainsi, si la tension pariétale augmente peu lorsque les variations de volume sont lentes, le bassinnet servant alors de réservoir amortissant les pressions, il en est tout autrement lorsque le volume varie brusquement.

Associée à ce mécanisme passif, l'augmentation de la fréquence et de la force des contractions urétérales, jusqu'à un certain seuil de tension pariétale, participe à l'hyperpression.

A partir de la quatrième heure environ, la pression intra cavitaire diminue progressivement jusqu'à des valeurs proches de la normale, en quelques jours pour certains, quelques semaines pour d'autres. Guyon fut le premier auteur à montrer qu'une obstruction urétérale totale peut s'accompagner d'une pression pyélique normale.

Les mécanismes intervenant dans cette baisse progressive de la pression pyélique sont : une diminution secondaire de la tension pariétale du fait des propriétés élastiques de l'uretère, une baisse de la force des contractions actives avec apparition de potentiels d'action ectopiques à l'origine de contractions de très faible amplitude, le reflux intra rénal et la réabsorption par voie veineuse ou lymphatique, éventuellement l'extravasation d'urine au niveau du fornix, et surtout une diminution de la filtration glomérulaire et de la sécrétion tubulaire.

Cette chute de la pression pyélique coïncide avec une réduction des concentrations d'urée, de créatinine et de l'osmolarité urinaire.

2. Au cours des obstructions chroniques incomplètes :

Le rôle de la pression de la voie excrétrice en amont de l'obstacle n'est pas élucidé. La dilatation de la voie excrétrice joue un rôle de tampon amortissant l'élévation de la pression pyélique, cependant la question reste posée de savoir si cette dilatation intervient sous l'effet d'une augmentation permanente ou transitoire de la pression pyélique ou si elle peut survenir sans que la pression pyélique ne dépasse jamais la normale. De ce fait, la pression pyélique minimale nécessaire pour produire une dilatation de la voie excrétrice et des lésions parenchymateuses n'est pas connue.

- ✓ lorsque la résistance urétérale augmente l'amplitude et la fréquence des contractions urétérales s'élèvent.
- ✓ en cas d'augmentation de la diurèse, les mécanismes d'adaptation sont rapidement dépassés et la pression basale augmente plus que dans un appareil excréteur normal. A ce stade, les ondes contractiles, insuffisantes par rapport à la pression

hydrostatique, ne parviennent plus à collaber les parois urétérales. L'uretère reste ouvert et dilaté en permanence, l'activité contractile devient désordonnée, parfois antipéristaltique à l'origine d'un reflux urétéro-pyélo-rénal.

II. MODIFICATIONS MORPHOLOGIQUES ET HISTOLOGIQUES: (19)

Si l'obstruction totale ou partielle persiste, la voie excrétrice se dilate et s'allonge, l'uretère augmente d'un tiers en longueur lorsque son diamètre double.

Sur le plan histologique, lorsque l'obstruction persiste, il se produit une hypertrophie musculaire urétérale, ainsi la force de contraction augmente par unité de masse mais également par accroissement de la masse musculaire totale. La quantité de tissu interstitiel, élastique et surtout collagène croit également. Ce processus paraît néfaste puisqu'il aboutit à une véritable collagénose urétérale avec dissociation des fibres musculaires, rupture de leurs liaisons mécaniques et électriques.

La propagation des travaux expérimentaux ont montré qu'un transport effectif avec bonne coaptation pariétale se rétablissait lorsque l'obstruction était levée à 2 semaines. Néanmoins pour des obstructions plus anciennes ces lésions histologiques pouvaient être irréversibles.

III. RETENTISSEMENT RENAL : (17, 20)

Au cours d'une obstruction aigue complète, on constate une diminution du débit sanguin rénal qui devient inférieur au débit précédant l'obstruction par vasoconstriction.

L'élévation de la pression hydrostatique entraîne une perturbation de la fonction tubulaire avec diminution de la réabsorption du sodium et de l'eau par altération du mécanisme actif de la pompe à sodium. Le pouvoir de concentration de l'urine est altéré rapidement, la diminution de l'osmolarité urinaire étant la première manifestation de l'obstruction de la voie excrétrice.

La filtration glomérulaire, initialement nulle en raison de la pression hydrostatique tubulaire supérieure à 50 cm d'eau, reprend secondairement compte tenu de la réabsorption par voie veineuse et lymphatique et se stabilise à environ 10ml/min, tant que le rein reste fonctionnel.

L'altération du pouvoir d'acidification des urines, également observée, peut être expliquée par la dégradation de la fonction tubulaire mais aussi par la destruction néphronique.

En présence d'une obstruction incomplète, la fonction tubulaire est altérée en premier, alors que la fonction glomérulaire reste longtemps préservée. Il est difficile de connaître les facteurs responsables de l'altération de la fonction rénale, sans aucun doute, la durée de l'obstruction joue un rôle majeur. Les études expérimentales ne sont pas concluantes puisque la création de sténoses de calibre identique peut entraîner soit une destruction rénale, soit un état d'équilibre avec préservation de la fonction rénale.

Après levée d'obstacle, expérimentalement chez l'animal, la récupération fonctionnelle est inversement proportionnelle à la durée de l'obstruction et le degré de récupération de la fonction rénale est d'autant plus lent que l'obstruction a été plus prolongée. Après 6 à 8 semaines d'obstruction complète, la récupération apparaît pratiquement nulle. La récupération apparaît meilleure lorsque l'obstruction est bilatérale ou sur rein unique. Chez l'homme, le délai au-delà duquel le rein est fonctionnellement détruit est difficile à déterminer avec certitude, des reprises fonctionnelles partielles ont été constatées après trois mois ou plus d'obstruction complète.

Après levée d'une obstruction bilatérale ou sur rein unique, il se produit une diurèse de levée d'obstacle, souvent très abondante, indépendante du degré d'hydratation et pouvant être à l'origine d'une déshydratation aigue. Elle est liée, d'une part aux perturbations de la fonction tubulaire (défaut de réabsorption du sodium et de l'eau), d'autres parts à une diurèse osmotique consécutive à l'accumulation de liquide extracellulaire et d'urée.

Lorsque l'obstruction est unilatérale, la reprise de la diurèse est habituellement progressive, la filtration glomérulaire du rein obstrué étant très inférieure à celle du rein controlatéral. La récupération de la fonction rénale peut prendre quelque mois mais le maximum de cette récupération se fait dans les premières jours après la levée de l'obstacle. Ainsi, une

durée de drainage de 5 à 7 jours paraît suffisante à la majorité des auteurs pour apprécier la valeur fonctionnelle du rein par la mesure de la clearance de la créatinine.

IV. Conséquences de l'infection en amont d'une obstruction de la voie excrétrice:

Les conséquences délétères de l'infection sur la voie excrétrice s'expliquent d'une part par les lésions anatomiques inflammatoires et cicatricielles qu'elle provoque et d'autre part, par l'altération fonctionnelle qu'elle peut entraîner.

En effet, certaines bactéries, en particulier les entérobactéries et les colibacilles, sécrètent une endotoxine inhibant le péristaltisme urétéral alors que d'autres bactéries comme les protéus, les pseudomonas paraissent moins nocives. L'antibiothérapie adaptée, associée à la levée de l'obstacle permet une récupération plus rapide et de meilleure qualité de la motricité urétérale.

Par ailleurs, l'infection provoque des lésions parenchymateuses rénales. Lorsque l'urine en rétention s'infecte, le pronostic fonctionnel du rein est très rapidement mis en jeu. Des lésions anatomiques irréversibles de pyélonéphrite et de pyonéphrose s'installent, évoluant vers une sclérose mutilante et rétractile, de ce fait tous les reins obstrués ayant présenté une infection récurrente, conservent une altération de leur fonction tubulaire distale avec réduction de leur capacité de concentration des urines.

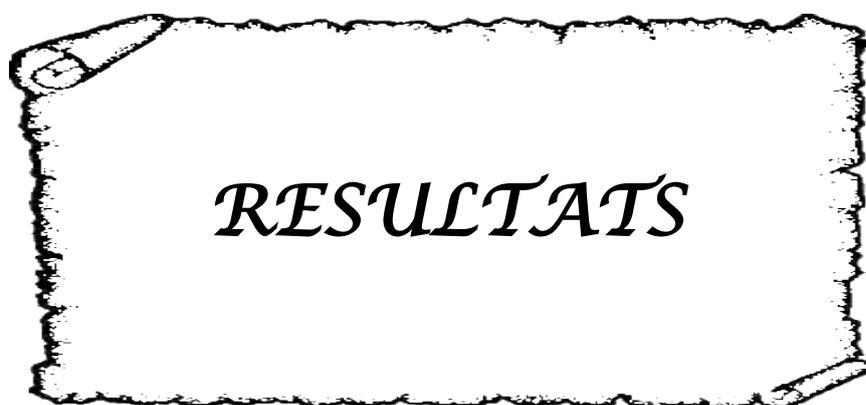


*MATÉRIEL
ET
MÉTODES*

Nous nous sommes intéressés dans notre travail à l'étude rétrospective d'une série de 103 patients présentant des calculs de l'uretère tout segment confondu, traités par urétéroscopie, colligés au service d'urologie de l'hôpital Ibn Tofail de Marrakech. Cette étude a porté sur une période de 8 ans du 1^{er} janvier 2005 au 31 décembre 2012.

En exploitant les dossiers médicaux, nous avons recueilli les éléments suivants :

- Données anamnestiques : identité du malade, âge, sexe, les antécédents médicaux et chirurgicaux.
- Données cliniques : circonstances de découverte, examen clinique.
- Données para cliniques : bilan radiologique et biologique.
- Caractéristiques de la lithiase : siège, taille, nombre, latéralité, et retentissement sur le haut appareil urinaire.
- Technique thérapeutique : type d'extraction, type de drainage..
- Suites post opératoires, et surveillance.
- Et enfin, les résultats de l'urétéroscopie.



RESULTATS

I. ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES :

1. Fréquence :

Durant la période d'étude, nous avons relevé 103 patients porteurs de calculs de l'uretère traités par urétéroscopie au sein du service d'Urologie du CHU Mohammed VI de Marrakech.

Cette fréquence a connu une nette croissance au fil des 8 années d'études : 5 cas (4,85 %) ont été recrutés en 2005, 9 cas(8,73 %) ont été recrutés en 2006, 10 cas(9,8%) ont été recrutés en 2007, 11 cas (10,67%)ont été recrutés en 2008, 19 cas(18,44%) ont été recrutés en 2010, 10 cas(9,8%) ont été recrutés en 2011, et 20 cas(19,41%) ont été recrutés en 2012.(figure 5)

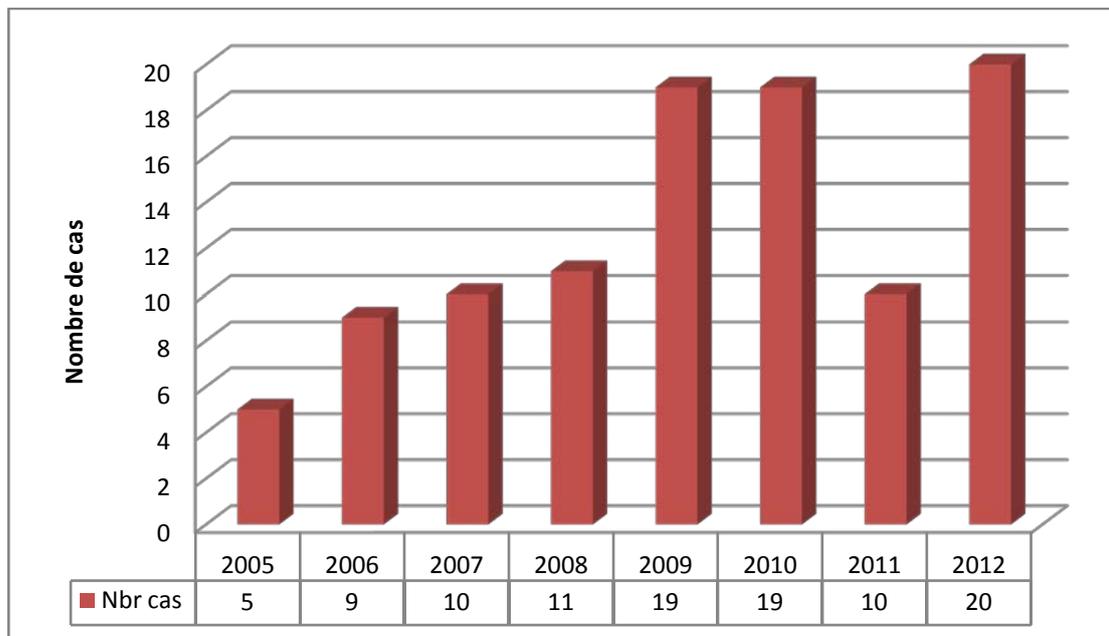


Figure 5: répartition des patients au fil des années

2. Age :

L'âge moyen de nos malades est de 37ans avec des extrêmes allant de 18 à 77 ans. La tranche d'âge la plus touchée étant de 40 à 60 ans. (Figure 6)

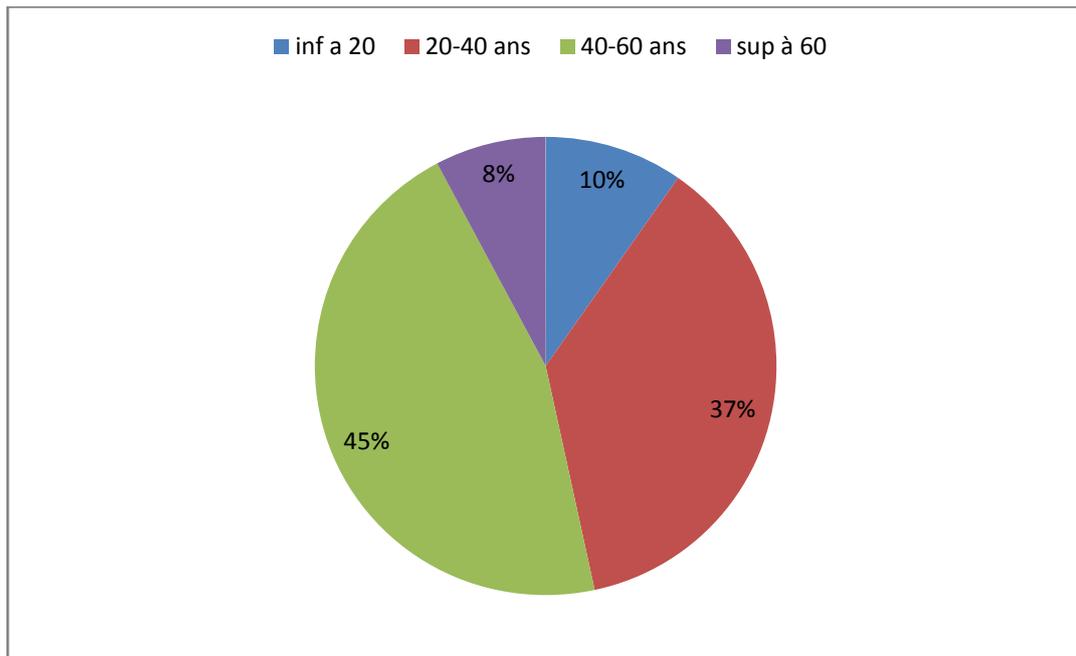


Figure 6 : Répartition des patients selon l'âge

3. Sexe :

Notre série de 103 patients est répartie en 52 femmes et en 51 hommes, soit un sex ratio de 1.

4. Antécédents :

38,8 % des patients avaient des antécédents urologiques (lithiases), 42,7% avaient des tares associées (diabète, hypertension artérielle, infection urinaire, maladie métabolique...), et 15,6 % des patients avaient des antécédents chirurgicaux, dont aucun opéré pour un problème rénal.

II. ASPECTS CLINIQUES :

1- Circonstances de découverte :

Dans notre étude, le motif principal de consultation était la colique néphrétique seule chez 57 patients(55%), l'hématurie chez 17 patients(16%) totale de faible abondance accompagnant la colique néphrétique, les signes d'infection urinaire chez 15 patients(15%) type pollakiurie et brûlures mictionnelles, l'émission de calculs chez 12 patients(12%),et deux cas de pyélonéphrite(2%).(figure 7).

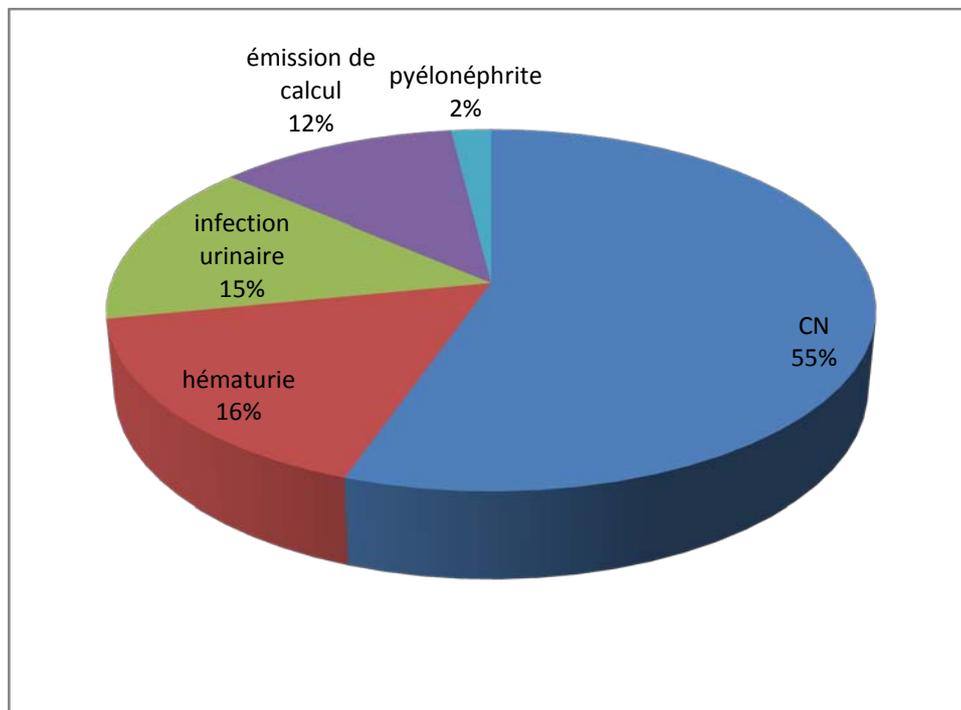


Figure 7 : Circonstances de découverte

2- Examen clinique :

Chez tous les malades un examen clinique était systématique notamment un examen général et urologique. L'examen des fosses lombaires n'a révélé de gros rein à la palpation que

dans un seul cas, en revanche la percussion a révélée une douleur lombaire du côté symptomatique chez 67% des patients.

III. DONNEES PARA CLINIQUES :

1. Radiographie de l'arbre urinaire sans préparation : (figure 8)

L'arbre urinaire sans préparation est indiquée pour montrer le calcul, apprécier sa taille, son siège, ainsi que son caractère unique ou multiple, uni ou bilatéral.

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



Figure 8 : Arbre urinaire sans préparation qui montre des opacités de tonalité calcique en projection du trajet de l'uretère pelvien gauche (flèche et tête de flèche).

2. Echographie vésico rénale :

L'échographie a été faite chez tous les patients, son rôle était surtout d'apprécier le retentissement sur le haut appareil urinaire, mais aussi de rechercher une autre localisation de calcul notamment rénale, urétérale haute et vésicale. Elle permet également de rechercher les calculs radiotransparents.

3. Urographie intra veineuse :

L'UIV réalisée chez 23 patients, a permis de visualiser le calcul avec un retentissement évident sur le haut appareil dans tous les cas.

L'UIV a permis également de mettre en évidence certaines malformations associées de l'arbre urinaire notamment :

- une bifidité pyélo-calicielle dans 2 cas.
- un syndrome de jonction pyélo-urétérale dans 3 cas.

4. Le scanner de l'appareil urinaire:

Réalisé chez 43 patients, un scanner sans injection seul était nécessaire dans certains cas ou le produit de contraste a été contre indiqué en raison de l'insuffisance rénale.

Les calculs étaient de siège pelvien dans 44% des cas, lombaire dans 38% des cas, et iliaque dans 18% des cas (figure 10). La taille des calculs variait de 4 à 23 mm avec une moyenne de 9 mm de grand axe,

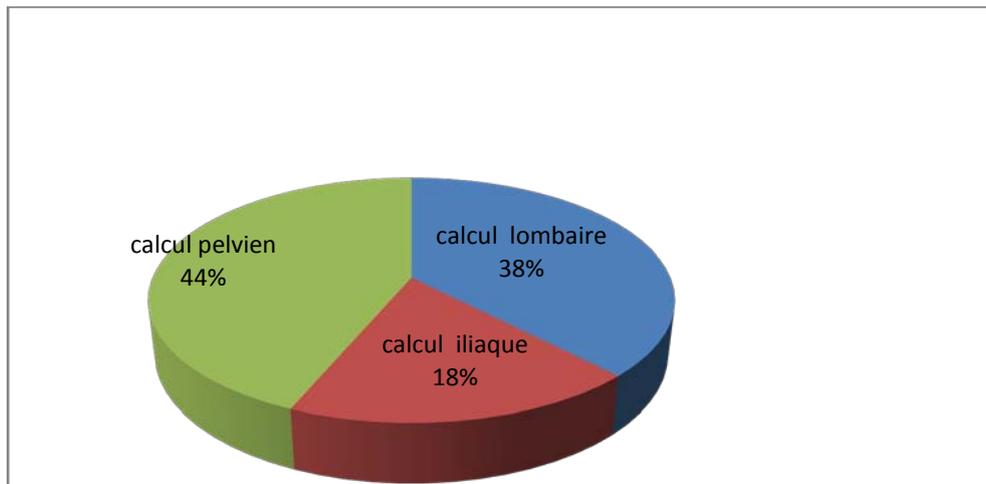


Figure 10 : répartition des patients selon le siège des calculs

Le scanner hélicoïdal représente aujourd'hui l'examen de première intention en cas de coliques néphrétiques. Il reste le meilleur moyen diagnostique, permettant de mettre en évidence les petits calculs radio opaques ou transparents difficilement visibles sur les examens habituels.

5. Bilan biologique :

Un bilan biologique standard préopératoire est réalisé systématiquement chez tous les malades :

- ✓ Ionogramme sanguin :

La fonction rénale était altérée dans 10 cas avec des chiffres de créatinine entre 20 et 100 mg/dl, en rapport avec des calculs bilatéraux ou des calculs sur rein unique.

- ✓ ECBU :

Systématique avant chaque geste endoscopique, il a montré une infection urinaire avec des taux de leucocytes élevés chez 12 patients, les germes isolés étaient :

- 6 cas d'Escherichia coli.
- 3 cas d'Enterobacter gergoviae.
- 1 cas de Proteus mirabilis.

- 1 cas de klebsielle pneumonie.
- 1 cas de staphylocoque micrococus.

Les patients étaient mis sous antibiotique adapté à l'antibiogramme avec un ECBU de contrôle négatif avant la réalisation de l'urétéroscopie.

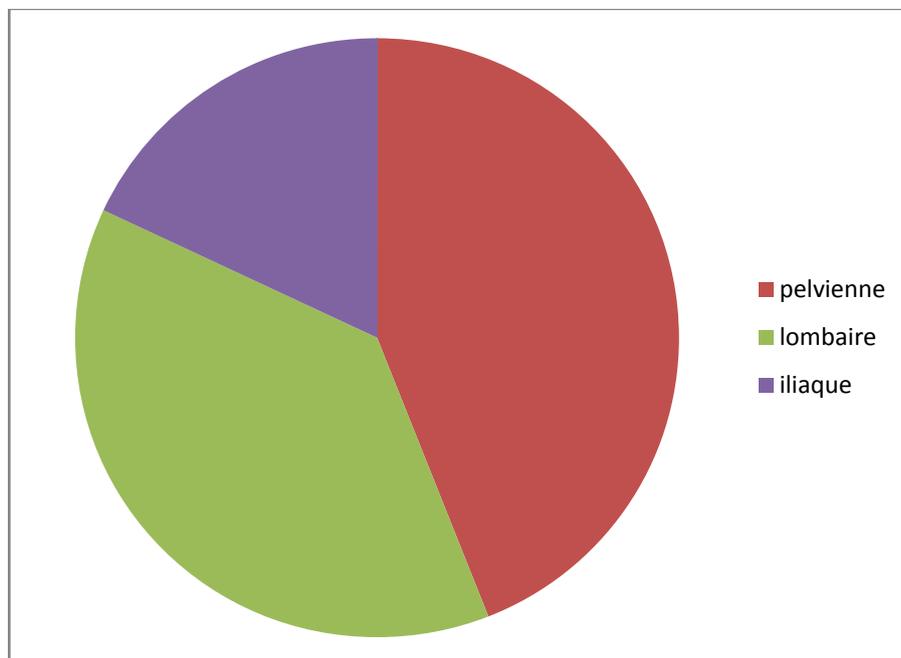
IV. CARACTERISTIQUES DES CALCULS :

1. Type :

Les calculs étaient radio opaques dans tous les cas.

2. Siège :

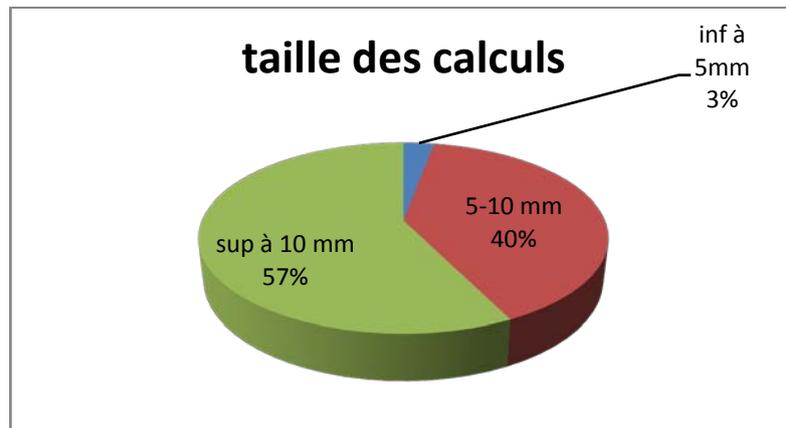
Une localisation pelvienne a été notée chez 45 patients (44%), lombaire chez 39 patients (38%) et iliaque chez 19 patients (18%). (figure 11)



Figures 11 : répartition selon la localisation des calculs

3. Taille :

La taille moyenne des calculs traités était de 9 mm de grand axe, avec des extrêmes allant de 4 à 23 mm. (Figure 12)



Figures 12 : répartition des patients selon la taille des calculs

4. Nombre :

Il s'agissait d'un calcul unique dans 70 cas (67,9%) et multiple chez 33 cas(le nombre de calcul variait de 2 à 4).

5. Localisation :

Le côté droit était prédominant avec 54% de localisations, 38 % étaient du côté gauche, et bilatérale dans 8 % des cas.

Des localisations multiples ont été observées chez 33 patients (32%), il s'agit de 30 cas de calculs urétéraux homolatéral, et deux cas de calculs vésicaux associés.

6. Retentissement sur le haut appareil :

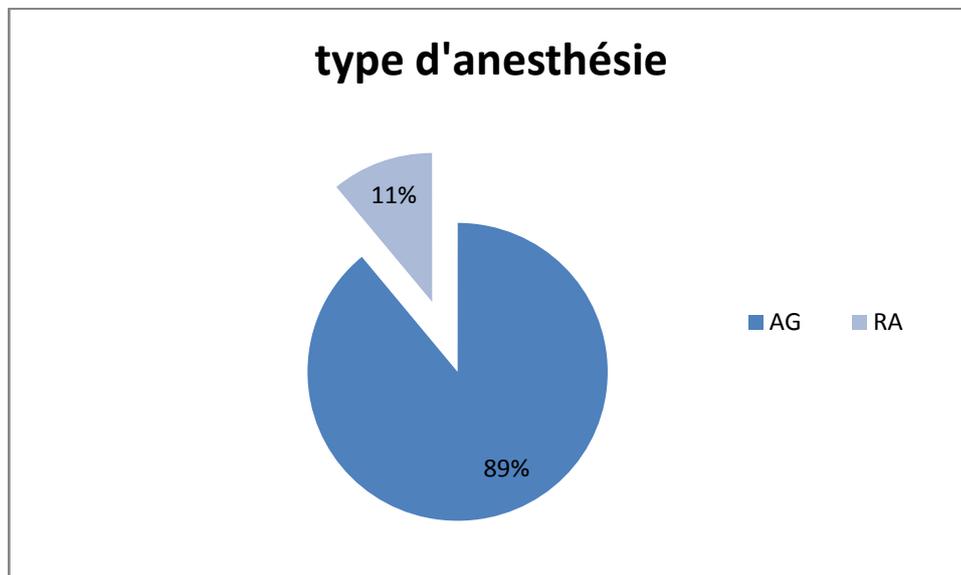
L'échographie rénale était en faveur d'une dilatation du haut appareil urinaire chez tous les malades, à des degrés variables.

V. TECHNIQUE THERAPEUTIQUE :

1. Anesthésie :

L'urétéroscopie s'est déroulée au bloc opératoire essentiellement sous anesthésie générale avec curarisation dans 89 % des cas, et sous rachianesthésie haute dans 11 % des cas en cas de calculs de la portion terminale de l'uretère pelvien. (Figure 13)

La courte curarisation va faciliter la progression de l'urétéroscopie notamment lorsqu'il s'agit d'une urétéroscopie haut, c'est-à-dire de l'uretère iliaque ou lombaire.



Figures 13 : répartition des patients selon le type d'anesthésie utilisé

❖ Positionnement du malade :

Les patients étaient placés en position gynécologique ou de la taille. La cuisse homolatérale au calcul est horizontalisée pour effacer le relief du muscle psoas, la cuisse controlatérale est hyper fléchie afin de donner à l'uretère un trajet plus rectiligne. Les jambes sont fixées sur des jambières en protégeant les points d'appui.

2. Antibioprophylaxie :

Un examen cytobactériologique des urines (ECBU) stérile systématique avant toute urétéroscopie, ne dispensait pas d'une antibioprophylaxie. Tous nos patients avaient reçu 2grammes de céphalosporine de première génération par voie intra veineuse en pré opératoire immédiat.

3. Urétéroscopie :

Initialement une cystoscopie était réalisée dans le but d'éliminer toute pathologie associée. Cette cystoscopie permet surtout de réaliser une urétéropyélographie rétrograde(UPR) puis d'introduire par le méat urétéral un fil guide métallique ou hydrophile et de le monter jusqu'aux cavités rénales. Ce dernier sera gardé comme guide de sécurité. La dilatation du méat a été réalisée chez 2 patients par des bougies.

L'urétéroscopie utilisé est de type STORZ de charrière 8 équipé d'un système de fragmentation dit CALCUSPLIT qui est un lithotripteur pneumatique balistique. (Figure 14).



Figures 14 : table opératoire pour urétéroscopie comportant : un cystoscope, un câble de lumière, une tubulure d'irrigation, une tige de fragmentation pneumatique. L'urétéroscopie, une pince bipode, la pièce intermédiaire de détente élastique de la tige, et guide road roneur.

On a utilisé également les instruments suivant :

- Cystoscope charrière 23 avec optique 30 ° (STORZ ou OLYMPUS).
- Vidéo caméra.
- Dilatateurs urétéraux.
- Guide urétéral : TERUMO ou ROAD RUNER.
- Sonde de DORMIA.
- Pinces pour extraction.
- Sondes urétérales simples ou double J.

4. Fragmentation et extraction des calculs :

La fragmentation in situ des calculs a été réalisée chez 50 patients (49%). Tandis que le reste a bénéficié d'une extraction en monobloc. (Tableau I)

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

Type d'extraction	Nombre de patients	Pourcentage
En monobloc	53	51%
Après fragmentation	50	49%

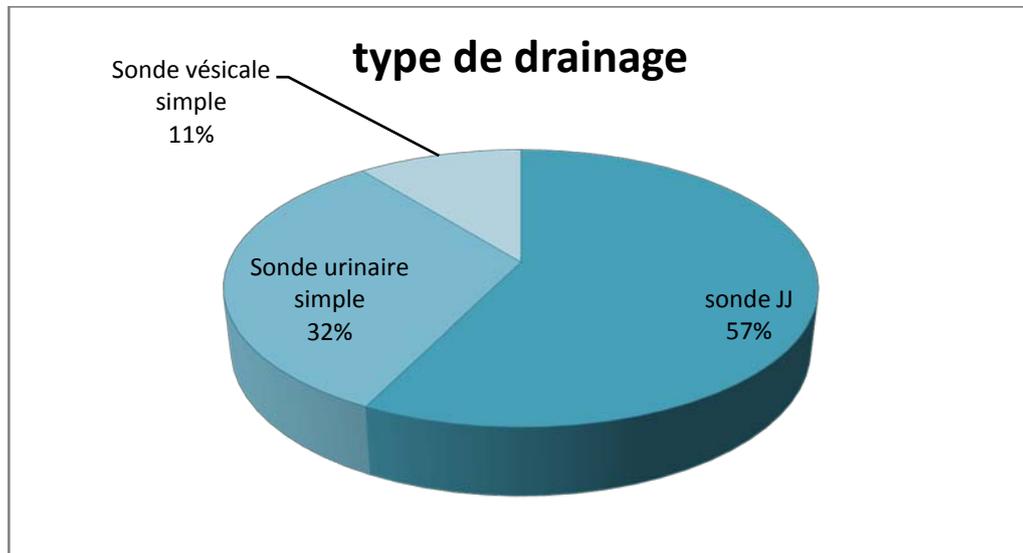
5. Drainage urétéral :

Le drainage des urines est systématique, réalisé par une sonde double J dans 57 %, par une sonde urinaire simple dans 32%, et par une sonde vésicale simple seule dans 11%.(figure 15)

Normalement, on procède à un drainage de la voie excrétrice par une sonde urétérale simple qui permet de dilater la voie excrétrice et ainsi, faciliter la progression de l'urétroscopie pour éviter les complications de travailler sur un uretère distal fin (en aval de l'obstacle qui n'est pas dilaté) comme :

- Fausses routes.
- Difficultés de progression.

- Difficultés de cathétérisme du méat.



Figures 15 : Répartition des malades selon le type de drainage

6. Séjour post opératoire :

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

La durée moyenne d'hospitalisation était de 3 jours (1 – 8 jours).

7. Evolution :

La surveillance post-opératoire était clinique, biologique (fonction rénale, ECBU) et radiologique (AUSP à J0, à 1 mois, AUSP et échographie à 3 mois)

Des suites post-opératoires normales sans complication notable ont été constatées chez 59% des patients avec disparition des coliques néphrétique dans la plupart des cas.

31% des patients ont reçu des antalgiques en post opératoire.

Une hématurie de faible abondance a été noté chez 63% des patients, qui a disparue dans les 2-3 jours.

VI. RESULTAT GLOBAL :

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

Dans notre série, le succès global était de 91%(94 patients).

L'échec était de 9% (9 patients), dont 2 ont été repris en chirurgie (conversion en lombotomie) et 7 ont été repris en urétéroscopie ultérieurement. (Figure 16)

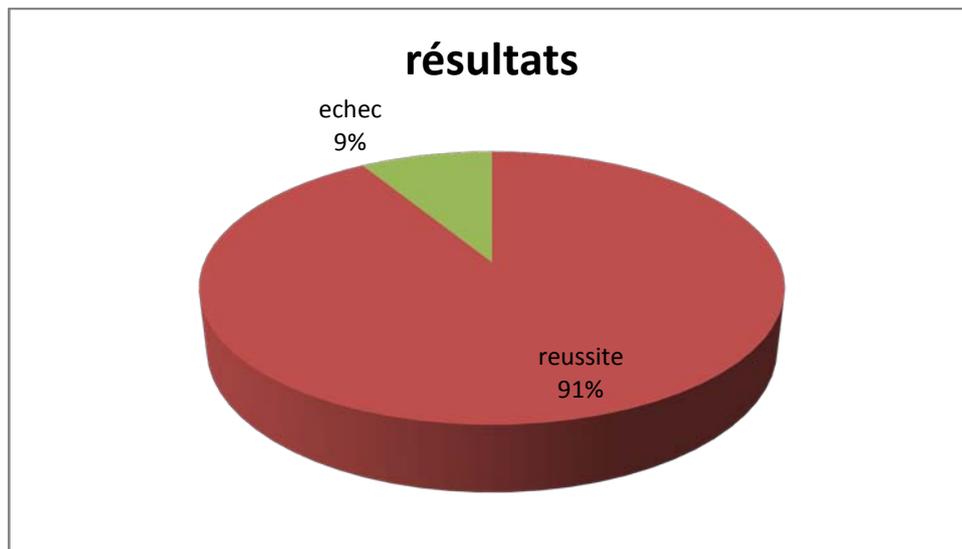


Figure 16: taux de succès global



DISCUSSION

I. EPIDEMIOLOGIE DE LA LITHIASSE DE L'URETERE

1. Prévalence :

La lithiase urinaire reste une des premières causes d'hospitalisation aux services d'urologie à travers le monde, elle affecte environ 10 % de la population des pays industrialisés. Sa prévalence a considérablement augmenté au cours des 50 dernières années dans les pays qui ont vu la progression.

Les données épidémiologiques les plus récentes et les plus représentatives concernant la lithiase en France (21, 22) ont révélés que 9,8 % de la population de plus de 45 ans avait déjà des antécédents de lithiase et que l'homme était environ deux fois plus exposé que la femme (23, 24). Le taux de récurrence était de 53% et le nombre moyen de calculs était de trois par patient sans différence entre les sexes. Le délai entre deux récurrences était en moyenne de 3,5 ans.

2. Facteurs de risque : (21, 22,37)

La lithiase urinaire est connue depuis les temps les plus reculés et s'avère indissociable de l'histoire de l'humanité. Reflet de conditions sanitaires, des habitudes alimentaires et du niveau de vie des populations, la lithiase évolue sans cesse tant du point de vue de ses caractéristiques épidémiologiques que de ses facteurs étiologiques.

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

2-1 Facteurs génétiques et alimentaires :

Des facteurs génétiques à type d'anomalie polygéniques à pénétrance variable entraînent une variation dans la susceptibilité individuelle et la gravité de la maladie lithiasique d'une

génération à une autre (21, 25, 28). L'influence des facteurs extrinsèques surtout alimentaires est souvent présente dans la grande majorité des cas. (Tableau II)

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

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

Les études épidémiologiques à grande échelle ont confirmé que les lithiases calciques représentent plus de 80% des cas. Leur formation est provoquée par un excès de concentration des urines en composés lithogènes, le calcium et l'oxalate. Leur traitement consiste en une normalisation des apports de calcium (1g/kg /jour) et de sel (moins de 9grammes/jour) et à recommander une cure de diurèse d'au moins 2 litres/jour qui reste la première mesure à proposer dans tous les cas.

2-2 Facteurs raciaux et géographiques : (21, 22)

La pathologie lithiasique est plus fréquente chez les caucasiens et les eurasiens que chez les noirs et les indiens d'amérique.plus rarement, les populations noires d'Afriques et asiatiques sont touchées. L'atteinte préférentielles d'une race est multifactorielle et on incrimine dans ces cas une sélection naturelle qui se fait au fil du temps épargnant certaines races(facteurs environnementaux, facteurs génétiques...)

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

Dans notre série, la plupart des patients sont originaires de la zone du sud du royaume, qui est une zone désertique.

2-3 Facteurs socioprofessionnels :

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

3. La genèse des calculs : (27)

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

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

3-1 Les microparticules :

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

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

3-2 La cristallisation

Pour qu'un calcul puisse apparaître, il faut que certains facteurs particuliers puissent être réunis.

Ces facteurs peuvent être divisés en trois groupes :

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

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

La baisse de la diurèse provoque une augmentation des concentrations des produits éliminés par l'urine qui peuvent dépasser le seuil de leur solubilité. Cette baisse de la diurèse peut être secondaire à une diminution de la boisson ou à un excès de l'élimination extra-rénale (transpiration).

Un apport exogène excessif de calcium (abus de laitages), d'oxalates (le jus de fruit en boîte, le thé, le chocolat et le café), de purine (régimes très riches en viande).

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

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

s'agit de maladies héréditaires récessives rares résultant de l'incapacité du rein de réabsorber certains acides aminés).

b. La diminution des inhibiteurs de la cristallisation

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

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

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

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

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

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

Les anomalies urologiques en cause doivent être recherchées par un bilan radiologique (Urographie intraveineuse ou Uroscanner).

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

Lors des infections urinaires certains germes ont la propriété de sécréter ou de faire sécréter des substances protéiques qui vont servir de moule aux calculs. Il s'agit essentiellement du proteus et des klebsielles mais d'autres germes ont vraisemblablement cette propriété lithogène.

II. DIAGNOSTIC DE LA LITHIASE DE L'URETERE :

1. Diagnostic clinique : (28- 29)

1-1 Symptomatologie :

La découverte d'un calcul urétéral est habituellement évoquée devant une crise de colique néphrétique plus au moins typique, en règle non compliquée. La douleur représente le signe le plus constamment retrouvé dans les différentes séries. Cette douleur est liée à la mise en tension brutale des cavités excrétrices puis de la capsule rénale.

Il s'agit d'une douleur extrêmement intense, unilatérale, paroxystique, le plus souvent inaugurale entraînant une agitation extrême. De siège lombaire, le long du trajet de l'uretère, vers la vessie et les organes génitaux externes(28).

Elle peut être accompagnée de troubles mictionnels, surtout à type de pollakiurie, de ténésmes ou de fausses envies en cas de calculs urétéral pelvien juxta vésical. (30)

Dans notre série la douleur a été retrouvée chez 94 % de nos patients survenant sur un fond chronique de lombalgies dans la plupart des cas.

Des cas d'hématuries ont été signalés chez 16% des malades, de caractère intermittent, succédant à la crise de colique néphrétique (31, 32).

Plus rarement, la colique néphrétique peut être compliquée en cas de fièvre, frissons, la de confusion et d'insuffisance rénale aigue.

Par contre, l'infection urinaire basse est relativement fréquente, et représente 15% des motifs de consultation(33).

Par ailleurs, cette symptomatologie a été plus fréquente du côté droit (54,3%), 37,8 % des calculs étaient du côté gauche. La bilatéralité a été notée dans 7,7 % des cas (34, 35, 36).

1-2 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(21). Il comporte également la palpation des points urétéraux avec l'examen des urines.

Dans notre série, l'examen physique était systématique et a mis en évidence une douleur lombaire du côté symptomatique chez 67% de nos patients.

2. Diagnostic radiologique : (30)

La prise en charge d'un malade lithiasique répond à différents examens allant du plus simple (abdomen sans préparation [ASP] sur clichés standards) aux plus modernes actuellement (ASP digitalisés, TDMH ou spirale sans préparation).

2-1 L'AUSP :

La radiographie de l'arbre urinaire sans préparation(AUSP) reste l'examen radiologique de référence surtout pour les calculs radio opaques. Cet examen si simple et peu couteux revêt un rôle important en matière de diagnostic de lithiase urétérale radio opaque dans plus de 80% des cas, et de préciser son siège, son nombre et sa taille (29). 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 faible tonalité radiologique, de superpositions osseuses sur le trajet urétéral.

En théorie, un calcul urétéral présente plusieurs caractéristiques :

a. La nature chimique :

Elle est obtenue après analyse morpho constitutionnelle avec spectrophotométrie par infrarouge (SPIR) du calcul expulsé, des fragments recueillis par filtration des urines.

Quelques critères radiologiques peuvent aider à prédire la nature des calculs. Par exemple, un calcul dense, rond avec une surface lisse sur un cliché d'appareil urinaire sans préparation (AUSP) est souvent composé d'oxalate de calcium monohydraté caractérisé par sa dureté et sa résistance aux ondes de choc, ainsi que le calcul de brushite qui est souvent très dense par rapport à l'os mais spiculé en périphérie. Pour ces calculs, la LEC produit souvent des fragments de taille importante qui s'évacuent mal. Il en est de même pour les calculs de cystine, peu opaques. Dans ces cas, la NLPC ou l'Urétéroscopie souple peut être indiquée en première intention. A l'opposé, un calcul d'acide urique doit être évoqué devant des urines acides (PH <5,5) : il est radio transparent sur un AUSP, échogène, et de densité faible (300 UH +/- 100) en unités Hounsfield (UH) sur une tomodensitométrie (TDM).

b. La topographie :

La localisation des calculs est le premier critère pour le choix des techniques.

En effet, le siège dans l'uretère lombaire, iliaque ou pelvien oriente les indications.

La bilatéralité est systématiquement recherchée car elle évoque une lithiase active ou une pathologie sous-jacente comme une hyperparathyroïdie primaire.

c. Les mesures des calculs :

Les calculs opaques sont au mieux définies par les deux plus grands axes des calculs à partir de la radiographie standard de l'abdomen sans préparation (ASP) prenant les aires rénales, urétérales et vésicale de face en décubitus. Les mesures des calculs radio transparents peuvent être obtenues par l'échographie ou sur la tomodensitométrie hélicoïdale sans injection.

Cependant, l'échographie amplifie les mesures de 20 à 30% et peut également décrire des faux positifs.

La diffusion rapide de la tomodensitométrie sans injection, du fait d'une sensibilité et d'une spécificité proche de 100% pour la détection des calculs urinaires, impose une prise en compte de ses performances dans la stratégie thérapeutique des calculs urinaires.

Dans notre série, tous les patients ont bénéficié de l'AUSP. Cet examen a objectivé des calculs radio opaques chez tous les patients, le caractère multiple (supérieur à deux calculs) a été noté dans 33 cas.

2-2 L'échographie 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 la crise de colique néphrétique. Couplée à l'AUSP, sa sensibilité pour le diagnostic de colique néphrétique varie de 87 à 91% avec une spécificité de 100 % (38).

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 surtout d'objectiver le retentissement sur le haut appareil urinaire, mais aussi le siège et la taille des calculs.

La sensibilité de l'échographie pour le diagnostic de calcul est d'abord en fonction de sa taille, puis de sa situation par rapport à la zone focale, surtout si le calcul est profond. En pratique, à partir de 4 mm, le diagnostic de calcul est fiable en échographie (39).

2-3 L'UIV :

Malgré les renseignements apportés par le cliché sans préparation, l'UIV reste un examen indispensable en matière de maladie lithiasique pour préciser exactement la topographie du calcul, mais surtout son retentissement sur le fonctionnement rénal (retard d'excrétion et épaisseur du parenchyme) ainsi que la liberté de la voie excrétrice (40).

Il permet de détecter une éventuelle anomalie anatomique de la voie urinaire responsable de stase et de formation de calculs.

L'UIV doit s'effectuer en dehors de la colique néphrétique chez un sujet à jeun depuis au moins 6 heures (afin d'éviter les superpositions gazeuses intestinales).

Dans notre série, cet examen a été réalisé chez 23 patients. Le retentissement sur le haut appareil urinaire a été objectivé sur toutes les UIV réalisées. L'UIV a permis de mettre en évidence une malformation urinaire dans 5 cas.

2-4 Tomodensitométrie hélicoïdale :

L'apparition de la tomodensitométrie conventionnelle a permis de détecter les calculs, même de petite taille, dans la voie excrétrice qu'ils soient calciques ou non.

Avec une acquisition hélicoïdale, la tomodensitométrie a permis d'ajouter de la rapidité et de la sensibilité à la TDM conventionnelle ce qui a fait de cet examen une technique intéressante permettant des reconstructions multi planaires. Elle permet de diminuer le phénomène de volume partiel avec un incrément faible ; ceci permet de bien localiser des calculs peu opaques et de petite taille, qui auraient pu passer inaperçus sur une simple radiographie standard devant des structures osseuses (aileron sacré, apophyse transverse) ou derrière des clartés digestives. Son utilité réside également dans le fait qu'il permet le diagnostic différentiel de la plupart des syndromes douloureux abdominaux.

La mesure de la densité des calculs en TDM (de 200 à 2000UH environ) paraît avoir un intérêt prédictif de la nature des calculs, mais ne peut l'affirmer que pour les lithiases d'acide urique (30).

Dans notre série, nous avons constaté ces dernières années une nette augmentation de la demande de l'uroscanner, par contre l'UIV commence à être de moins en moins demandée.

III. PREPARATION DES PATIENTS : (41)

Comme pour toute intervention chirurgicale, une consultation d'anesthésie préopératoire est nécessaire quelques jours avant l'intervention (voire quelques heures avant en cas d'urgence).

La prise en charge d'un patient porteur d'un calcul urétéral impose, au préalable à tout traitement, d'avoir prescrit et contrôlé certains examens afin de mieux argumenter l'indication thérapeutique et de minimiser les risques auxquels peut exposer l'urétéroscopie.

Cette opération comprend en plus du bilan radiologique, un bilan biologique sanguin et urinaire. Le bilan radiologique comporte la radiographie standard AUSP, l'échographie, pratiquée chez tous nos patients et l'UIV, réalisée chez certains. Le bilan biologique est fait de : NFS, crase sanguine, groupage sanguin, ionogramme sanguin, urée, créatinémie et ECBU.

Un ASP la veille ou le matin de l'intervention permettra de vérifier la localisation du calcul. Les urines doivent être stériles (ECBU datant au moins d'une semaine) ou désinfectées depuis au moins 6 jours.

Par ailleurs, le patient sera averti des risques et des complications de cette technique peu invasive puisque les aléas sont toujours possibles : l'échec de l'urétéroscopie et la nécessité d'une chirurgie conventionnelle urgente.

Certaines précautions doivent être prises, concernant :

1. L'infection urinaire :

Pour les techniques d'endo-urologie, l'examen cyto-bactériologique des urines est systématique et l'antibiothérapie est nécessaire. L'antibiothérapie sera discutée en fonction des résultats de l'uroculture et l'antibiogramme.

2. L'obstruction :

Une montée de sonde urétérale ou une néphrostomie percutanée peut s'imposer en cas de calcul totalement obstructif ou en cas de stase à l'UIV.

Certains auteurs, préconisent l'administration de corticoïdes ou d'anti-inflammatoires non stéroïdiens les jours qui précèdent l'intervention pour réduire l'œdème de la loge calculuse.

3. Les troubles de la coagulation :

Les anticoagulants type antivitamine K doivent être interrompus avant le traitement et remplacés par une héparine de bas poids moléculaire dont l'injection du matin ne sera pas faite. Les antiagrégants plaquettaires doivent être interrompus 8 à 10 jours avant le traitement et remplacés par un anti-inflammatoire à demie vie courte type Flurbiprofène (Cébutide) dont le comprimé du matin ne sera pas donné. Il est recommandé de corriger les troubles de la coagulation des malades atteints de déficit en facteur VIII et de poursuivre cette correction pendant 24 à 48 heures.

4. La grossesse :

L'attitude la plus répandue consiste à réaliser une dérivation des urines en reportant le traitement du calcul au post-partum. Actuellement la montée de sonde double J est proposée en première intention par de nombreux auteurs. Il est nécessaire d'y adjoindre une antibioprophylaxie adéquate. En outre, l'urétéroscopie est utilisée par quelques auteurs qui considèrent que l'utérus gravide ne complique pas la manœuvre et ne fait pas courir plus de risque de perforation urétérale. Son indication reste cependant à définir et il est probable qu'elle ne doit être proposée que pour les calculs très bas situés et lorsque l'utérus est encore peu volumineux.

En somme, une évaluation métabolique simple est recommandée, dès le premier épisode lithiasique, sur les urines de 24 heures et un prélèvement sanguin. Elle peut être effectuée avant le traitement. Après le geste urologique, il faut attendre 8 à 12 semaines pour que ce bilan urinaire soit interprétable. Les calculs retirés par Urétéroscopie doivent idéalement subir une analyse morpho constitutionnelle comportant une spectrophotométrie par infrarouge.

L'évaluation des résultats est bien codifiée : la notion de fragment résiduel cliniquement insignifiant qui prévalait jusque dans les années 90 doit être abandonnée. Le succès est défini par la constatation d'un patient sans fragment résiduel sur l'AUSP ou l'échographie à 3 mois.

La TDM est trop irradiante pour être prescrite en routine. Sa réalisation n'est justifiée que dans le cadre de protocoles d'évaluation clinique ou pour des cas particuliers (maladie métabolique, infection persistante). L'existence de fragments résiduels majore le risque de récurrence.

Une surveillance annuelle par ASP ou échographie est conseillée.

IV. URETEROSCOPIE : MATERIEL ET TECHNIQUE :

Pour que le traitement des lithiases urétérales soit efficace, il faut bien maîtriser la technique de l'urétéroscopie. Le succès de l'urétéroscopie dépend de la qualité du matériel utilisé, du type de lithotripteur et du matériel de fragmentation.

Dans notre étude, on détaillera l'urétéroscopie par voie rétrograde (la voie la plus utilisée), qui permet un accès facile au calcul de l'uretère ; la voie antérograde est exceptionnellement utilisée, et réservée à certains cas particuliers.

1. Matériel utilisé : (41,42)

1-1 Cystoscope :

Charrière 23 ou 25 avec optique à 12° ou 30° (1 Charrière = 1/3 millimètre).

1-2 Dilatateurs urétéraux :

Système de dilatation urétérale sur fil guide téfloné ou hydrophile : dilatateurs olivaires, bougies de dilatation, sondes à ballonnet à basse pression (8 atm).

1-3 Urétéroscopie utilisée :

Comme tout fibroscope L'appareil comporte trois parties (44,45) :

- une poignée de commande avec le système optique
- une gaine principale avec le canal opérateur
- un cordon de liaison au générateur.

La poignée de commande reçoit l'oculaire avec bague de mise au point, l'orifice proximal du conduit opérateur et d'irrigation équipé d'une valve étanche et le levier de commande de béquillage (pour un urétéroscopie souple).

La gaine principale entoure plusieurs éléments : les faisceaux conducteurs d'images, les faisceaux conducteurs de lumière, tous en fibre de verre, et le canal opérateur. La gaine se termine par une extrémité portant la tête optique.

Actuellement les fabricants proposent de multiples urétéroscopie. Le diamètre de l'endoscope, la luminosité, la qualité de la vision, le diamètre des canaux opérateurs et d'irrigation, et le mode de stérilisation sont autant de critères pris en compte par l'urologue pour le choix d'un urétéroscopie(46).

On distingue 3 types d'urétéroscopie :

- L'urétéroscopie rigide (46, 8,47) : il utilise le principe des fibres optiques ou de lentilles en verre qui permettent une transmission nette de l'image mais augmentent la rigidité de l'urétéroscopie, l'angle de vision de l'optique varie en général de 0 à 10° ; le diamètre de la gaine est progressif ou constant. Le nombre de canaux opérateurs varie de 1 à 2 selon les urétéroscopie. L'avantage de posséder 2canaux réside dans la possibilité d'utiliser simultanément une sonde Dormia et un lithotripteur. Le diamètre des canaux opérateurs varie entre 2 et 6 Ch. Actuellement, le diamètre des urétéroscopie a bien diminué en raison de l'utilisation d'instruments de plus en plus fins.
- L'urétéroscopie souple (46,48): de 7,5 Ch de diamètre, il possède une déflexion active primaire pouvant atteindre pour certains 180° son canal opérateur unique

mesure de 3,6 Ch permettant l'utilisation de la plupart des instruments d'extraction des calculs ; l'irrigation est fortement dépendante de la présence ou non d'un instrument dans le canal et peut nécessiter une hyperpression pour obtenir une perfusion suffisante à une bonne vision. L'urétéroscopie flexible est plus performante dans l'uretère proximal ou le rein. Dans l'uretère distal, on trouve généralement des problèmes pour le garder en place vu sa souplesse ; il s'enroule facilement dans la vessie.

- L'urétéroscopie semi-rigide : l'avantage du laser est de pouvoir être utilisé avec l'urétéroscopie souple. Celui-ci cependant de manipulation difficile contrairement à l'urétéroscopie rigide. Ceci a poussé à la fabrication d'un urétéroscopie de calibre réduit contenant un canal opérateur adapté au laser, combinant l'avantage de l'urétéroscopie rigide et souple : l'urétéroscopie semi-rigide.

Au total, tous les urétéroscopes récents sont de petit diamètre et ont un profil en « marches d'escalier » de 7,5 à 12 Ch environ, ce qui permet une « autodilatation » régulière par l'urétéroscopie lui-même. Cet avantage impose de procéder prudemment, avec un appareil bien lubrifié de façon à ce que la progression à travers le méat soit la moins traumatique possible(49).

1-4 Système d'irrigation : (50,51)

Une visibilité optimale ne peut être obtenue que si l'irrigation a un débit et une pression efficaces. Dès qu'un instrument est introduit dans le canal opérateur, la réduction du flux est considérable. Différents systèmes permettent d'augmenter le flux d'irrigation : le moyen le plus simple est de positionner une poche de perfusion entre 60 et 100 cm au dessus du plan du patient. Les systèmes de seringues avec valves anti-retour, balle ou pistolet de pression sont à usage unique. La pompe aspiration avec système de gestion des fluides, permet d'augmenter le débit de perfusion sans pour autant augmenter de façon importante la pression intra-pyélique : ce capteur de pression arrête la pompe une fois la pression de perfusion dépasse un seuil préalablement choisi.

Si la pompe n'est pas disponible, il est possible d'augmenter transitoirement la pression d'irrigation en branchant une seringue de sérum physiologique directement sur le canal opérateur de l'endoscope ou en demandant au personnel de salle d'exercer une pression manuelle sur la poche d'irrigation. Il n'est pas recommandé d'utiliser les brassards de pression autour des poches d'irrigation car le niveau de pression est souvent important et difficilement contrôlable.

La gaine d'accès urétérale évite les hyperpressions intra rénales (150 cm d'eau) et vésicales et permet une irrigation optimale des cavités en drainant le liquide d'irrigation avec les fragments lithiasiques et les caillots de sang, en dehors des cavités rénales.

1-5 La chaîne vidéo-caméra :

Elle est constituée par une vidéo camera, une source de lumière, un optique, un moniteur, et éventuellement un enregistreur vidéo.

a- La vidéo camera :

Elle est indispensable. Elle améliore le confort et la mobilité de l'opérateur, elle magnifie l'image sur l'écran de contrôle, diminue les fautes d'asepsie et le risque de contamination oculaire. Elle rend possible l'enseignement actif et l'assistance opératoire.

b- La source de lumière :

Elle doit être puissante, munie d'une lampe au xénon, au mercure ou allogène. L'intensité réglable, manuellement et souvent par un système automatique couplé à la caméra. La lumière est conduite jusqu'à l'optique par un câble constitué de fibres optiques munies de raccords mécaniques spécifiques. L'état des fibres doit être vérifié régulièrement par l'inspection visuelle de l'extrémité distale correspondant à des fibres endommagées dans le faisceau.

b-1 l'optique :

Il est disponible en différents diamètres, celui de 10 mm est le plus couramment utilisé. La résolution et la clarté sont d'autant plus grandes que le diamètre de l'optique est important. De même, l'angle de vision par rapport à l'axe de l'appareil est variable : 0°, 5°, 30° et 70°.

b-2 le moniteur :

Est le dernier maillon de cette chaîne de la vision, il est important de disposer d'un appareil de bonne dimension et de bonne qualité, limitant les distorsions inévitables dans la restitution de l'image.

b-3 l'enregistreur vidéo :

Permet la réalisation de films d'enseignement, ou éventuellement de revoir les procédures afin d'analyser les qualités et les défauts. Il convient donc d'être particulièrement attentif lors des branchements des différents appareils en sortie de caméra ou de moniteur.

1-6 Lithotripteur endogène :

Il permet la fragmentation des calculs par lithotritie de contact : les ondes balistiques (d'origine pneumatique ou électromagnétiques) et le laser Holmium : YAG sont préférés aux ondes ultrasoniques et hydroélectriques. Différents appareils sont disponibles pour chaque type d'onde de choc. Certains combinent deux types d'ondes différents pouvant être utilisés séparément ou simultanément (Master Swiss Lithoclast).

a- La lithotripsie par énergie acoustique :

Elle est induite en 1953 par MULVANEY (46). Les premiers succès de cette technique ont été rapportés par ALKEN et SEGURA(50). Les endoscopes tendaient à se bloquer à cause de l'étranglement du canal opérateur ce qui a permis de les remplacer par des sondes métalliques solides nécessitant un canal opérateur direct. C'est ainsi que cette technique a pu être employée par la suite avec succès au niveau des uretères(50).

Le principe de fragmentation des calculs se fait par intermédiaire d'une sonde métallique creuse par effet piézoélectrique, qui transmet des ultrasons. Cette vibration entraîne un phénomène de forage du calcul.

Il est important d'irriguer continuellement l'uretère pour refroidir l'extrémité de la sonde qui peut atteindre des températures élevées en cas de fonctionnement prolongé. La sonde

d'ultrasons n'est efficace qu'au contact du calcul, néanmoins il faut y exercer une pression pour obtenir le phénomène de forage, avec le risque de migration de la pierre et /ou perforation de l'uretère. En pratique, il s'agit d'un système actuellement peu utilisé en urétroscopie.

b- La lithotripsie par énergie électrique : chocs hydroélectriques

La lithotripsie hydroélectrique est une méthode puissante mais caractérisée par son agressivité.

En effet, le principe de fonctionnement de cet appareil correspond à celui du lithotriporteur externe. La sonde de lithotripsie est constituée de 2 câbles électriques, noyés dans une gaine isolante et terminés à leur extrémité par 2 électrodes dans un petit manchon cylindrique.

Elle génère une vaporisation du liquide situé entre la sonde et le calcul, et c'est l'implosion des bulles de cavitation qui entraîne la fragmentation de la pierre : la brusque formation de bulles gazeuses rapidement expansive crée une onde hydraulique dont l'impact est suffisant pour briser le calcul. Les chocs administrés en salves font creuser puis exploser la lithiase en plusieurs fragments de tailles différentes.

Afin d'éviter les traumatismes urétéraux, l'étincelle électrique doit impérativement être délivrée au contact du calcul, sans toucher la muqueuse urétérale. Malgré toute précaution, les pétéchies muqueuses, une hématurie, voire une perforation urétérale sont fréquentes, même à distance du choc électrique, car ce sont les modifications de pression qui en sont responsables. L'utilisation des chocs hydroélectriques est donc contre indiquée pour les calculs impactés dans la muqueuse urétérale.

Il s'agit bien évidemment d'une technique très efficace, mais d'une utilisation délicate.

c- La lithotripsie par énergie mécanique : chocs balistiques (52, 53,54)

Peu traumatique, la lithotripsie balistique permet une fragmentation exemplaire des calculs de l'uretère, ces performances sont particulièrement flagrantes face aux volumineuses lithiases, à fortiori impactées dans l'urothélium ou lorsque la visibilité réduite impose de placer l'extrémité de l'urétroscopie à proximité immédiate du calcul.

L'onde de choc est créée par le déplacement d'une masselotte mue par air comprimé ou par champ électromagnétique. Le générateur d'impulsions fonctionne selon deux modes : soit en salves, soit en coup par coup. Ces impulsions transmises par l'intermédiaires d'une tige métallique semi-rigide de 0,8 ou 1 mm de diamètre et génèrent ainsi une onde de choc avec une pression de 2 à 3 atmosphères et une puissance allant de 30 à 100 milli joules. Cette puissance permet de fragmenter les calculs les plus durs.

Il s'agit d'un appareil peu coûteux, d'efficacité excellente, dont le seul inconvénient est la transmission de l'énergie mécanique qui entraîne souvent le déplacement du calcul.

d- La lithotripsie par énergie lumineuse : laser :

d-1 le Laser pulsé : (55)

Le laser pulsé possède une longueur d'onde sélectivement absorbée par les calculs de l'uretère sans conséquences sur la paroi urétérale. Il entraîne la fissuration du calcul et aboutit à sa fragmentation.

Ce lithotriporteur a la caractéristique essentielle de pouvoir produire une puissance maximale dans un temps très court. Il s'agit de laser à colorant vert, dont la longueur d'onde est absorbée par la plupart des calculs urinaires mais très peu par les tissus, ce qui réduit le risque de traumatisme urétéral au cours d'une illumination de la muqueuse. En revanche, le risque de brûlures oculaires justifie l'utilisation impérative de caméra. Il est important qu'aucun caillot ne s'interpose entre la source et le calcul sous peine d'inefficacité car le sang absorbe cette longueur d'onde. La transmission de l'énergie n'entraîne pas de déplacement du calcul, ainsi que la chaleur délivrée de façon trop ponctuelle est raisonnable surtout sous irrigation.

Le seul risque est lié à la finesse de la fibre optique, dont une mauvaise manipulation peut entraîner une perforation urétérale, minime et en règle sans conséquence. Cet appareil reste de prix onéreux et de maintenance coûteuse.

d-2 le Laser holmium YAG : (50)

la source laser actuelle la plus intéressante pour l'endoscopie du haut appareil est la source laser « Holmium : YAG » (cristal d'Ytrine–Alumine–Grenat dopé par des ions Holmium) d'une longueur d'onde de 2100 nm. Cette longueur d'onde est absorbée par l'eau, elle est très précise et a une pénétration tissulaire très réduite. Le principal mode d'action de l'Holmium : YAG est la transmission de l'énergie lumineuse en énergie thermique « effet photothermique » avec effet de vaporisation. Ce laser est particulièrement performant pour tous les calculs quelle que soit la nature de ceux-ci. Aucun calcul ne résiste à l'effet du laser Holmium.

Les fibres laser sont des fibres constituées de silice, souple et fines. Durant le tir, on utilise du sérum physiologique comme liquide d'irrigation, mais de récentes études ont montré que l'eau stérile permettrait une amélioration de la visibilité. Le Laser Holmium Yag est un laser-contact et la fibre doit être appliquée sur la cible ou être à moins de 0,5 mm. En modifiant les paramètres du laser (intensité, fréquence et durée du pulse), Il est possible de modifier l'effet de l'onde laser : effet lithotrice, section ou coagulation. Il est recommandé de débiter par une puissance modérée puis se faire varier l'énergie, la fréquence ou la durée du pulse pour obtenir l'effet recherché. (Figure 17)



Figure 17: Exemples de lasers Holium YAG

1-7 Moyens d'extraction des calculs :

Les fragments sont extraits à l'aide de sondes à panier et de pinces. Le choix du matériel répond à de multiples critères, correspondant aux situations rencontrées et aux habitudes de l'opérateur (56). Les fabricants proposent toute une gamme de pinces et sondes à panier, restérilisables ou à usage unique.

❖ **Les sondes à panier :**

Il existe plusieurs types de sonde à paniers, les plus couramment utilisés sont :

- Les sondes à 3 ou 4 branches de Dormia permettent la préhension de la plupart des calculs. Dans certains cas, elles permettent d'emprisonner le calcul en vue de compléter sa fragmentation. Le calibre de la sonde peut varier de 1,9 à 4,5 F.
- Les sondes SEGUIRA ayant des branches dont la configuration est non hélicoïdale, est la plus utilisée, l'espace plus large entre les branches permet une meilleure préhension du calcul. Le calibre varie entre 2,4 et 4,5 F (46).

L'utilisation de la sonde à panier doit être limitée, et prudente en raison de leur finesse, elles sont traumatisantes et peuvent facilement perforer la paroi urétrale souvent inflammatoire et fragile au niveau d'un calcul impacté. Enfin, il s'agit d'un matériel à usage unique, très fragile et coûteux(49).

❖ **Les pinces :**

Pinces bipodes, tripodes, crocodiles. Les fabricants proposent toute une gamme restérilisable ou à usage unique. Les pinces de type crocodile servent à retirer des fragments enclavés dans la paroi urétérale ou pour l'ablation des sondes JJ remontées dans la lumière urétérale.

1-8 Système de repérage radiologique :

L'utilisation d'un appareil de fluoroscopie et d'une table opératoire radio transparente permettent les contrôles radioscopiques préopératoires indispensables : l'anatomie de la voie excrétrice par opacification rétrograde (urétéropyélographie rétrograde), position du fil guide,

Utilisation de l'urétéroscopie dans le traitement des calculs de l'uretère

progression de l'urétéroscopie, absence de fragments résiduels volumineux, bonne position de la sonde urétérale. Pour ces raisons, la position de l'appareil de fluoroscope doit être vérifiée en préopératoire afin de permettre une mobilisation aisée du bras en C pour une visualisation complète de l'uretère, du rein à la vessie. Enfin, les clichés radiographiques peuvent être imprimés et conservés dans le dossier du patient.

1-9 Matériel à usage unique :

Il est nécessaire de posséder une instrumentation (fils guide, sondes et pinces) dans des matériaux divers et de différentes tailles (longueur et diamètre). Le tableau suivant résume les différents matériaux nécessaires à une urétéroscopie.

Tableau III: Matériels pour l'urétéroscopie.

Matériel	indispensable	utile
Urétéroscopie souple		+
Laser Holmium-Yag		+
Irrigation performante	+	
Joint étanchéité		+
Gaine accès urétéral		+
Cathéter double lumière		+
Guide travail		+
Guide sécurité		+ (uretère)
Dormia fond calciel		+
Pince biopsie		+ (tumeur)
Ballonnet de dilatation		+
Pince tripode		+

Concernant notre série d'urétéroscopie, l'urétéroscopie utilisé fut toujours l'appareil de type STORZ de diamètre 8 Charrière, calibre progressif qui augmente de l'extrémité vers la partie proximale permettant ainsi une dilatation sous contrôle visuel, et ne nécessitant aucune dilatation préalable.

Alors que pour le système de fragmentation, on utilise le CALCUSPLIT, ce lithotriporteur balistique qui utilise un principe simple correspondant au fonctionnement du marteau-piqueur se caractérise par sa robustesse, sa fiabilité, son efficacité et son caractère peu traumatisant.

En fin le matériel d'extraction des calculs était la sonde de DORMIA, ou pinces bipodes.

2. Technique de l'urétéroscopie :

2-1 l'anesthésie :

Une urétéroscopie se réalise au bloc opératoire sous anesthésie locorégionale ou générale.

L'anesthésie locorégionale est particulièrement indiquée en cas d'urétéroscopie basse, car l'uretère pelvien est peu sensible aux mouvements respiratoires(49). Elle est de plus en plus en plus pratiquée et comporte moins de risques pour le patient, et permet éventuellement le retour à domicile le jour même de l'intervention. Sinon l'anesthésie générale reste de coutume, se réalise avec intubation ou masque laryngé selon la durée de l'intervention et du type de l'anesthésie (utilisation de curare ou non).

En effet, la curarisation facilite la progression de l'urétéroscopie et son retrait en relâchant les muscles psoas et les fibres urétérales. Elle évite également la toux et le réveil inopiné du patient à l'origine de plaie urétérale et de rupture du matériel. Un spasme urétéral peut réaliser un stripping de l'uretère(49).

Pour l'uretère pelvien, la curarisation ne s'impose pas obligatoirement et l'anesthésie locorégionale a toute sa place.

La technique peut être réalisée en ambulatoire sous neurolept-analgésie (type DOLOSAL et HYPNOVEL), pour les urétéroscopies a priori facile (petit calcul, degré d'obstruction faible) ou à but diagnostique, associée à une anesthésie locale par XYLOCAINE de la vessie et de l'uretère.

Ce type d'anesthésie semble plus facile à réaliser chez la femme qui présente un urètre beaucoup plus court. Elle est de morbidité moindre et de coût beaucoup moins élevé que l'anesthésie générale.

Pour l'uretère iliaque ou lombaire, et sauf contre indication à la curarisation, l'urétéroscopie est grandement facilitée par une curarisation de courte durée autorisant ainsi une plus grande faisabilité. La curarisation doit être courte et adaptée à la difficulté prévisible de l'urétéroscopie. En cas d'URS facile, il est recommandé d'utiliser L'ESMERON à la dose de 0,3 à 0,5 mg/kg en intra veineux permettant ainsi une curarisation de 20 minutes, si par contre l'URS s'avère difficile, il est recommandé d'utiliser TRACRIUM à la dose de 0,5 mg/kg en IV permettant une curarisation de 40 minutes.

Une antibioprophylaxie est recommandée(57), d'autant que l'asepsie est souvent difficile au cours des techniques endo-urologiques (type céfotaxime 1g en per opératoire).

Une bi-antibiothérapie adaptée à l'antibiogramme doit être réalisée en cas d'infection urinaire documentée.

Dans notre série, l'anesthésie générale avec curarisation est la règle dans 89% des cas, alors que la rachi anesthésie est réalisée dans 11% des cas.

En général, l'anesthésie s'est déroulée sans aucun problème, et sans incidents per opératoires.

2-2 Installations du malade :

L'installation du patient répond avant tout aux exigences et au confort de l'opérateur mais, classiquement, le patient est placé en position gynécologique sur table d'uro-radiologie ou d'uro-endoscopie. La cuisse homolatérale au calcul est en extension, la plus proche possible de l'horizontale, pour effacer le relief du psoas, qui pourrait gêner la progression de l'endoscope (58,59).

La cuisse controlatérale est au contraire fléchie (flexion abduction) pour permettre une mobilité maximale de l'endoscope sous la jambe opposée (figure 18).

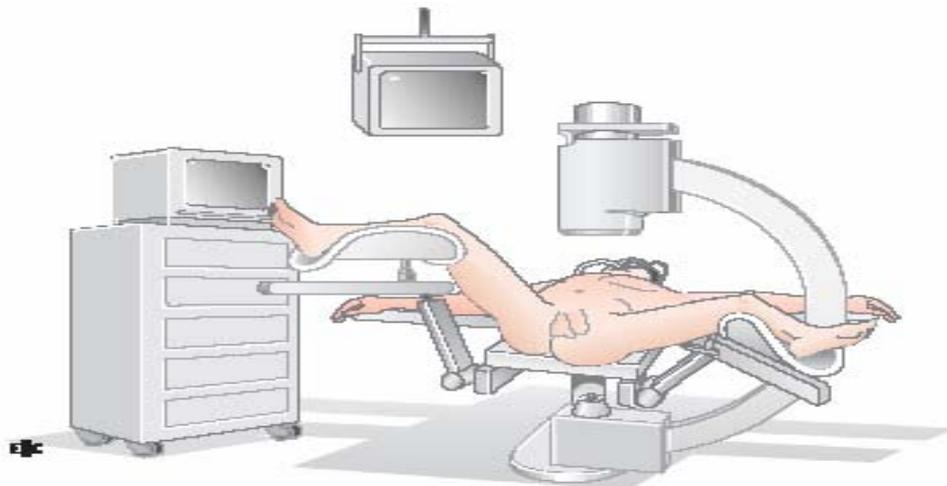


Figure 18 : Installation du patient pour une urétéroscopie gauche.
Le membre inférieur droit est en flexion abduction et le gauche est latéralisé.

Il existe cependant d'autres types de positions possibles adaptés aux habitudes des opérateurs notamment la position de procubitus pour les calculs de l'uretère pelvien permettant de diminuer le risque de migration du calcul en amont ; la position de décubitus latéral adaptée aux calculs rénaux permettant contrairement au précédent de mobiliser le calcul en le faisant basculer d'un fond caliciel vers la tige calicelle ou mieux vers le pyélon ; la position TRENDLENBURG adaptée pour les lithiases de l'uretère lombaire, elle aligne ce dernier par gravité rénale et facilite la progression de l'urétéroscopie.(figure 19)

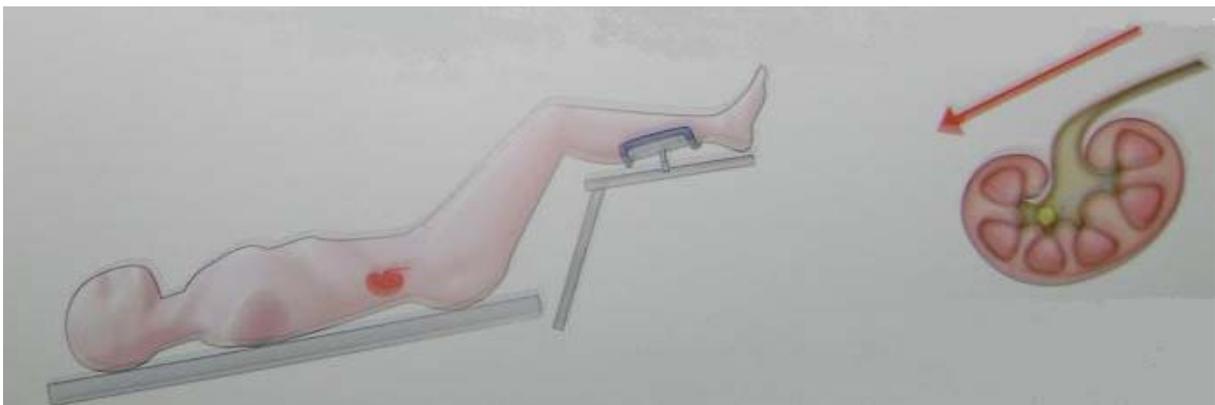


Figure 19 : Installation du patient en position Trendelenburg

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

2-3 étapes de l'urétéroscopie : (60, 61,62)

Une urétéroscopie doit se réaliser en respectant les étapes suivantes :

- Cystoscopie, puis UPR : urétéro pyélographie rétrograde.
- Mise en place du fil guide de sécurité.
- Dilatation urétérale.
- Mise en place de la gaine d'accès urétéral.
- Mise en place de l'urétéroscopie et passage du méat urétéral.
- Progression de l'urétéroscopie jusqu'au calcul.
- Technique d'irrigation
- Capture du calcul
- Fragmentation du calcul
- Extraction du calcul et retrait de l'urétéroscopie
- UPR et drainage de la voie excrétrice.

2-4 Cystoscopie puis UPR : (60)

Elle permet de repérer le méat urétéral avec le même angle de vision que l'urétéroscopie, et donc de mémoriser sa position. La cystoscopie précise l'aspect du méat et permet de prévoir des difficultés éventuelles au cours de son franchissement, apprécie l'aspect des vaisseaux trigonaux, la présence de zones inflammatoires ou de plaque de leucoplasie.

Elle permet également de réaliser une urétéropyélographie rétrograde, particulièrement utile si les clichés d'urographie intraveineuse ne visualisent pas l'uretère d'aval. L'UPR doit être réalisée sans pression pour ne pas mobiliser le calcul vers le pyélon. Elle confirme le niveau de l'obstacle et précise l'état de la voie excrétrice sus-jacente.

2-5 Mise en place du fil guide de sécurité :

Ce fil guide sert de repère radiologique et de repère visuel pour la montée de l'urétéroscopie.

Sa mise en place est obtenue au cours de la cystoscopie après réalisation de l'UPR.

Il est possible d'utiliser un fil guide hydrophile ou PTFE en fonction des habitudes de l'opérateur.

La mise en place du fil guide de sécurité peut être obtenue de 3 façons différentes :

- Utilisation du cystoscope
- Utilisation du cathéter double lumière
- Utilisation de la gaine d'accès urétéral

Avec l'expérience, l'urétéroscopie peut être réalisée directe, sans fil guide, en particulier pour les lithiases pelviennes, mais au début de l'apprentissage, la montée d'un fil guide de sécurité est recommandée.

2-6 Dilatation urétérale

Elle n'est pas toujours nécessaire. L'utilisation d'un urétéroscopie de petit calibre (< 8Ch) permet souvent de l'éviter. C'est le cas chez la femme avec méat urétéral large. Dans les autres cas, la dilatation est conseillée.

La dilatation est réalisée sous contrôle endoscopique et radiologique, à l'aide de dilateurs urétéraux qui seront glissés à travers le cystoscope sur le fil guide. Généralement, on dilate jusqu'à 12 Ch (au delà, il y a risque de fissuration urétérale).

Cette dilatation peut se faire par les bougies métalliques qui restent d'excellents dilateurs, faciles à utiliser, restérilisables, (les deux premiers diamètres sont la plupart du temps suffisants).

Les bougies téflonnées et les ballonnets permettent aussi des dilatations correctes, sous contrôle endoscopique et radioscopique, mais avec un coût et un temps de mise en place supérieurs (60,61,62).

2-7 Mise en place de la gaine d'accès urétéral : (figure 20 et 21)

La mise en place d'une gaine d'accès urétérale n'est pas une étape obligatoire pour l'urétéroscopie. C'est l'opérateur qui décide de la positionner en fonction des caractéristiques anatomiques du patient, de la stratégie opératoire et des constatations per opératoires. Elle facilite l'accès rapide à l'uretère, se comporte comme un équivalent de gaine d'Amplatz pour la chirurgie percutané du rein, en permettant de réaliser rapidement des allers - retours de l'urétéroscopie entre les cavités pyélo-calicielles et le milieu extérieur. Elle dilate l'uretère et facilite le retour du liquide d'irrigation. Elle évite l'hyperpression dans les cavités rénales en rapport avec la pression de perfusion et favorise l'élimination des fragments lithiasiques. Enfin, elle protège l'uretère et l'urétéroscopie.



Figure 20:

- A. Mise en place d'un fil guide, temps préalable à la dilatation du méat urétéral.
 - B. Dilatation de la portion terminale de l'uretère à l'aide d'un ballonnet de 14 Ch.
 - C. Gaine, obturateur et fil guide utilisés dans la technique de mise en place d'une gaine dans la partie terminale de l'uretère.
1. Ballonnet de dilatation urétérale



Figure 21:

- A. Gaine de 14 Ch. dans l'uretère terminal.
 - B. Un fibroscope de 9,9 Ch dans la lumière de la gaine.
 - C. L'urétérorénoscope est conduit dans l'uretère à travers la gaine
2. - mise en place de la gaine urétérale.
-urétéroscopie flexible

2-8 Mise en place de l'urétéroscopie et passage du méat urétéral : (42,63)

La mise en place de l'urétéroscopie peut s'effectuer sur le fil guide ou à côté de celui-ci, sous contrôle visuel et radiologique. Chacune de ces techniques a ses avantages et ses inconvénients.

Sur le fil guide : le passage du méat se fait avec une rotation de l'optique de 180° de façon à soulever le toit du méat urétéral et pouvoir glisser la partie plane-oblique de l'extrémité de l'urétéroscopie sous le toit de l'orifice urétéral en suivant le fil guide. Dès le méat franchi, il faut retourner l'urétéroscopie de 180° en sens inverse. La progression est ensuite aisée en suivant le fil guide comme un rail. Le risque de perforation urétérale est faible mais il est important de ne pas forcer sur le fil guide, en particulier pour négocier un coude urétéral. Le fil guide sera ensuite retiré pour mettre en place l'instrument de lithotripsie si l'urétéroscopie n'a qu'un canal opérateur.

Les temps opératoires suivants nécessitent donc une vigilance d'autant plus grande que l'on risque de ne pas retrouver la lumière urétérale d'amont en cas de plaie urétérale et de fausse route. À la fin de la lithotripsie, le fil guide sera remis en place et l'urétéroscopie retiré.

C'est la méthode la plus simple mais la moins sûre.

- Le long du fil guide : le passage du méat urétéral est plus délicat. Il faut positionner l'extrémité de l'urétéroscopie sous le fil guide, ce qui soulève le toit du méat urétéral, et enfin glisser l'extrémité plane-oblique en abaissant l'instrument, à la manière d'un chausse pied. La progression de l'urétéroscopie est plus prudente et doit se faire en poussant l'instrument, sans pression, dans la direction de la lumière urétérale qui apparaît donc noire, tout en gardant le fil guide dans le champ de vision. Il est impératif de garder la lumière urétérale au centre de l'écran de contrôle et de ne jamais forcer le passage. Une progression à l'aveugle, sans ces deux repères, au risque de perforation.

En effet, le bras de levier exercé sur l'instrument est important et il faut garder à l'esprit qu'un mouvement de quelques degrés dans les mains de l'opérateur se traduit par une angulation importante de l'urétéroscopie à son extrémité distale. Tout au long de la progression, l'irrigation s'effectue sans pression (poche de perfusion ne dépassant pas 60 cm de haut par rapport au plan du patient). Parfois, une augmentation transitoire de la pression de perfusion peut être nécessaire ; elle est obtenue par pression manuelle sur la poche de perfusion. Dès que le calcul est repéré, le canal opérateur est immédiatement disponible pour l'instrument de lithotripsie, ce qui diminue les manipulations. De plus, l'urétéroscopie s'effectue en gardant le fil guide de sécurité toujours en place, ce qui permet à tout moment de monter sans difficulté une sonde urétérale.

C'est la méthode la moins simple mais la plus sûre.

2-9 Montée dans l'uretère et progression jusqu'au calcul :(49,63)

Après le franchissement du méat, l'extrémité oculaire de l'urétéroscopie est basculée délicatement vers le bas et l'instrument est orienté dans l'axe de l'uretère, repéré par la direction du fil guide, ou en son absence, par une opacification rétrograde.

Ensuite, quoi qu'il arrive, il est essentiel de ne jamais forcer la progression sans voir la lumière urétérale. Il est impératif de suivre scrupuleusement cette règle, sinon on risque de transformer une intervention souvent simple et élégante en un drame chirurgical. L'exploration de l'uretère pelvien est en général simple, en progressant dans l'axe de la lumière noire de l'uretère.

Dans le cas de progression difficile (uretère étroit, ATCD chirurgicaux, fibrose rétro péritonéale, sténose...), la progression se fait sur guide avec une manœuvre particulière d'alignement du guide et de l'urétéroscopie.

Ce geste est très important pour éviter les perforations, les fausses routes et pour faciliter le franchissement des siphons.

La progression du guide s'accompagne d'un retrait de l'endoscope, et inversement la progression de l'urétéroscopie d'un retrait du guide.

La rotation de l'endoscope autour de son guide peut également permettre un alignement de la lumière urétérale. L'utilisation de la fluoroscopie permet de vérifier la bonne position de l'urétéroscopie par rapport aux différents repères osseux et par rapport au guide.

Si l'introduction ou la progression de l'urétéroscopie sont difficiles, il est conseillé de mettre en place une sonde JJ et de tenter une nouvelle urétéroscopie 8 jours après.

2-10 Capture du calcul :

La capture d'un calcul ou de ses fragments est un geste essentiel en urétéroscopie.

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

En effet, il existe 2 techniques pour capturer un calcul : celle dite « du Lasso » et celle « en BUTEE ».

a. Technique du « LASSO » :

Elle est utilisée si le calcul se trouve dans une cavité avec beaucoup d'espace autour de lui.

Le calcul étant repéré, l'urétéroscopie est positionné quelques millimètres devant lui. Le panier en Nitinol sans extrémité est introduit dans le canal opérateur de l'urétéroscopie jusqu'à ce qu'il fasse issue à l'extrémité distale de l'endoscope.

Le panier est alors ouvert devant le calcul sans le toucher puis amener ouvert au dessus du calcul, l'extrémité de l'urétéroscopie est alors fléchis vers le bas afin que le panier ouvert vienne entourer le calcul à la manière d'un lasso, celui-ci est alors refermé pour capturer le calcul.

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

b. Technique « en BUTEE » :

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

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

2-11 Fragmentation du calcul : (64,65,66)

Le but premier de l'urétéroscopie, en matière de calcul est d'abord la désobstruction des voies excrétrices supérieures, ensuite, si possible, la fragmentation complète du calcul, enfin, si possible, le retrait des débris.

La fragmentation ne doit être débutée que si les conditions de vision et de déplacement dans l'uretère sont excellentes. Il vaut mieux un bon flush, qu'une mauvaise fragmentation qui peut enclaver des fragments dans la paroi urétérale.

Il faut éviter une fragmentation dans une portion de l'uretère fragilisé par un œdème, une inflammation de la muqueuse, ou un siphon. Ces zones font courir un risque de fausse route, de perforation, d'enclavement des fragments, de rupture urétérale, autant un débris incrustés dans la paroi doit être retirés sous peine d'un risque de sténose. La pince tripode ou la pince crocodile sont tout à fait adaptées à ce geste.

Une voie excrétrice supérieure dilatée et infectée sur un calcul obstructif devra être drainée (néphrostomie) et désinfectée avant d'envisager une URS de fragmentation. Si un geste par voie basse est décidé, il s'agira d'un geste très rapide de désobstruction drainage.

Actuellement, les ondes pneumatiques balistiques représentent la technique la plus appropriée pour la fragmentation des calculs urétéraux. Le laser Holmium: YAG est une bonne alternative, mais son coût limite son utilisation.

Les ultrasons sont moins utilisés car ils sont moins efficaces que les précédents et les ondes hydroélectriques sont jugées trop agressives pour la muqueuse urétérale.

Les calculs noirs et lisses, d'oxalate de calcium mono hydratés, sont les plus durs. Leur fragmentation doit débuter dans les irrégularités de surface. Il existe également d'autres calculs durs : certains acides uriques, ou de carbonates de calciums.

Ces calculs peuvent être bloqués et maintenus par une sonde panier pour améliorer l'efficacité de la fragmentation et éviter le flush ou le traumatisme de la paroi urétérale par le calcul sous l'impulsion des ondes de chocs. Cette sonde panier peut être montée dans un canal opérateur secondaire si l'endoscope utilisé le permet. Et lorsque ce n'est pas le cas, la sonde pourra être montée préalablement au geste de fragmentation. L'urétéroscopie se fait alors le long de la sonde panier, seul le câble métallique intérieur, plus fin, peut être laissé en place dans la lumière urétérale. Cependant, si l'urétéroscopie est remonté le long de ce câble ou d'ailleurs d'un guide métallique, il faudra en tenir compte lors des mouvements de va et vient de l'endoscope, de façon à ce que l'entraînement du guide ou du câble par l'urétéroscopie n'endommage pas la paroi urétérale.

Dans tous les cas difficiles de fragmentation, un guide de repérage sera remonté dans les voies pyélocalicielles sous contrôle d'une UPR. La fragmentation ne sera commencée qu'après, de façon à être sûr, en fin de fragmentation, de pouvoir retrouver la lumière urétérale sus jacente et laisser en place une sonde de drainage.

2-12 Extraction des calculs et retrait de l'urétéroscopie :

Si la taille du calcul le permet (< 6mm), il peut être retiré en monobloc à l'aide des diverses pinces et sondes à panier (type DORMIA). Cette dernière doit être engagée, fermée au delà du calcul afin de réaliser son extraction ou de bloquer la lithiase avant d'entamer sa fragmentation (pour les calculs de grande taille). Il existe un risque de fausse route au moment où la sonde s'engage derrière le calcul. Un contrôle radio endoscopique est parfois nécessaire.

Lorsque la muqueuse urétérale vient s'interposer entre le calcul et l'endoscope et la traction devient dure, il ne faut pas forcer car il y'a un risque d'invagination urétérale(67).

L'urétéroscopie doit être retiré sous strict contrôle endoscopique et radiologique. Il permet de vérifier l'absence d'entraînement de l'uretère et du fil guide, et l'absence de fragments résiduels sous jacents lors du retrait de l'instrument.

2-13 UPR et drainage de la voie excrétrice

L'urétéropyélographie rétrograde (UPR) contrôle la vacuité et l'intégrité de la voie excrétrice. La mise en place d'un drainage post opératoire est systématique pour la plupart des auteurs, il permet de vérifier l'absence d'entraînement de l'uretère et du fil guide, et l'absence de fragments résiduels sous jacents.

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

En pratique, la durée du séjour post opératoire est variable de 1 à 3 jours selon la plupart des auteurs. Une UIV de contrôle est souhaitable à distance de l'intervention, à la recherche de complications.

V. COMPLICATIONS DE L'URETEROSCOPIE :

Les progrès techniques et l'expérience clinique ont permis une nette diminution de la morbidité de l'urétéroscopie semi-rigide aussi bien que immédiate que différée. Les complications sont de plus en plus moins fréquentes, et surviennent actuellement dans 5 à 10% (68,69), représentées essentiellement par les perforations, les hémorragies, et l'infection. Le risque de complications majeures (avulsion, perforation) est de 1%(70,71). 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 en monobloc à la sonde panier.

Elles sont précoces ou tardives. Sont considérées comme majeurs les complications qui justifient un geste chirurgical.

Les complications déplorés dans notre série avoisinent 9 %, 7 % ont été repris en urétéroscopie et les 2% ont été abordés chirurgicalement (conversion en lombotomie).

1. Complications immédiates :

1-1 La perforation urétérale :

Il s'agit de la complication majeure de l'urétéroscopie.

Des perforations urétérales peropératoires consécutives à l'endoscopie proprement dite, en particulier par la pointe d'une sonde Dormia ou par l'extravasation d'urine dans le rétro péritoine, sont régulièrement décrites. Leurs conséquences semblent dépendre non seulement des opérateurs mais aussi de l'instrumentation (71).

Le perfectionnement des endoscopes et l'utilisation systématique de guides métalliques souples ont manifestement limité les difficultés de cathétérisme du méat urétéral et de progression de l'endoscope au niveau des uretères.

La plaie est suspectée en présence d'un saignement important et confirmée par une opacification rétrograde.

Si la perforation survient au début de l'intervention et en fonction de son importance, il est préférable de drainer la voie excrétrice par une sonde double J et de reprogrammer le geste 2 à 3 semaines après. Si elle survient en fin d'intervention, il faut extraire le maximum de fragments pour éviter qu'ils ne s'incrustent dans la paroi urétérale(source de sténose) et drainer la voie excrétrice par une sonde double J que l'on fait glisser sur le fil guide(72). Le drainage doit être fait systématiquement car il évite la survenue d'urinome, source de sténose urétérale. L'utilisation d'urétéroscopes semi-rigides et plus fins diminue le risque de perforation.

1-2 Fausse routes urétérales :

Complication fréquente de l'urétéroscopie. La simple brèche muqueuse survient dans 5% des cas et évolue le plus souvent favorablement(69).

Les fausses routes de l'uretère sont favorisées par l'inexpérience de l'opérateur qui tente de forcer une sinuosité de l'uretère. Le drainage urétéral par sonde double J permet dans la grande majorité des cas une évolution simple. Les fausses routes du méat urétéral sont souvent secondaires à un traumatisme par le guide, celui-ci étant parfois trop rigide.

L'utilisation de l'urétéroscopie souple permet de diminuer ce type de complications.

1-3 Désinsertion urétérale « stripping » :

Il s'agit de la complication la plus grave.

Elle est due le plus souvent à des erreurs d'ordre technique(73). Elle survient fréquemment au moment d'un retrait brutal et rapide de l'urétéroscopie ou d'un calcul volumineux impacté dans la muqueuse urétérale prisonnier dans une sonde à panier. Les deux points de faiblesse sont la jonction pyélo-urétérale et l'uretère prévésical(74).

Son traitement varie en fonction du siège et de l'étendue de la lésion et du terrain.

Elle impose une intervention chirurgicale qui peut être simplement correctrice, type de réimplantation urétéro-urétérale sur Vessie Psoique ou sur lambeau de Boari si l'avulsion est basse située ; ou l'anastomose urétéro-urétérale si l'avulsion est hautement située, mais aussi radicale sous la forme d'une néphrectomie (sujet âgé, lésions irréparables)(74).

Sa prévention passe par le respect des règles de base de l'urétéroscopie. En cas de blocage d'une sonde à panier contenant un calcul, il faut immédiatement lâcher la prise, libérer le calcul et affiner la fragmentation.

1-4 La nécrose de l'uretère :

C'est une complication très rare. Des nécroses totales de l'uretère ont été décrites attribuées à des perforations partielles suivies d'une irrigation ou progression sous la muqueuse entraînant un décollement de la muqueuse(75).

1-5 Douleurs lombaire et fièvre :

Il s'agit des complications postopératoires précoces les plus fréquentes. Les douleurs lombaires sont présentes dans 5 à 15 % des cas mais régressent généralement en 24 à 48 heures. La fièvre existe dans 2 à 18 % des cas, mais l'infection urinaire est affirmée dans moins de 1 % des cas. Les complications infectieuses sont rares si les urines étaient stériles au moment de l'urétéroscopie (bonne préparation du malade). En cas de fièvre postopératoire et si les urines sont correctement drainées, une antibiothérapie efficace sur les germes à tropisme urinaire puis adaptée aux résultats de l'ECBU et des hémocultures permet le plus souvent de contrôler le processus infectieux. En cas de fièvre persistante, il faut suspecter un urinome. Le scanner permet de confirmer le diagnostic(63).

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

1-6 L'hémorragie :

L'hémorragie est d'autant plus rare, essentiellement vu la miniaturation des instruments. Elle cède généralement spontanément dans les heures qui suivent l'opération(68).

2. Complications tardives :

2-1 La sténose urétérale :

Elle constitue la principale complication différée de l'urétéroscopie. Sa fréquence oscille selon les séries entre 0,6 et 5,9 %. L'innocuité de la dilatation urétérale prudente par bougies ou sondes à ballonnets est établie par les expérimentations animales et les études cliniques humaines. Pour la majorité des auteurs, la perforation pariétale et l'extravasation urinaire ainsi que les antécédents radiques ou chirurgicaux représentent les principaux facteurs favorisant de ces sténoses iatrogènes.

Les sténoses, suspectées à l'échographie qui retrouve une dilatation rénale, doivent être recherchées à l'aide de l'urographie intra veineuse réalisée dans les trois mois qui suivent l'intervention.

Leur traitement est essentiellement endoscopique, il repose sur la dilatation au ballonnet dont les résultats sont limités en cas de fibrose péri urétérale. L'urétérotomie endoscopique ou à ciel ouvert constituent alors les alternatives thérapeutiques. Les dilatations sont suivies d'une intubation prolongée par sonde double J Ch 7-12, laissée en place 4 à 6 semaines.

Seules les sténoses résistantes au traitement endoscopique relèvent de la chirurgie classique de réimplantation urétéro-vésicale, résection-suture, réimplantation urétéro-pyélique...

2-2 L'infection :

Elle est représentée par la pyélonéphrite, la cystite, la prostatite, l'épididymite et la péritonite survenant en post opératoire immédiat ou à distance (exceptionnelle).

2-3 Le reflux vésico-urétéral :

Sa rareté et sa classique bénignité chez l'adulte ne justifient pas de dépistage systématique. Il est le plus souvent limité à la partie inférieure de l'uretère. Son traitement est conservateur par voie endoscopique. Exceptionnellement, la réimplantation urétérovésicale est nécessaire(72).

2-4 Divers :

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

VI. RESULTATS DE L'URETEROSCOPIE

1. Succès :

Dans le tableau suivant nous exposons des séries d'urétéroscopie pour calcul de l'uretère classé par auteur avec nombre des cas traités et le pourcentage de succès global.

Le taux de succès varie de 67,2% à 96% selon les séries.

Tableau IV : Taux de succès de l'urétéroscopie dans le traitement des lithiases urétérales

Auteurs	Nombre de cas	Taux de succès
Netto	107	93,6%
Ilker	84	73,3%
Francesca	219	89,8%
Leblanc	94	84%
Ayed	8	88%
Jeromin	86	93,3%
Yao	74	67,2%
Kasmaoui	67	77,6%
Grasso	44	96%
Conort	70	74%
Erturk	322	81%
Turk et al	322	96%
Anderson et al	49	84%
Blute et Al	346	91%
Notre série	103	91%

Dans notre série, le succès était défini par l'extraction en monobloc du calcul ou l'élimination totale des fragments avant 3 mois : succès « stone free ». Son taux est de 91% ce qui rejoint les résultats des autres séries.

Selon les résultats des séries, on observe que le taux de succès le plus élevé est au niveau de l'uretère distal. Grasso(77) relate 100% de succès pour les lithiases lombaires, 97% pour les lithiases iliaques et 96 % pour les pelviens. Ce qui rejoint nos résultats. (Tableau V)

Tableau V : Taux de succès selon la localisation du calcul

	Uretère lombaire	Uretère iliaque	Uretère pelvien
Taux de succès	100%	80%	96%

A noter aussi que d'autres critères en plus du siège, entrent en considération pour influencer les résultats thérapeutiques notamment :(Tableau VI) :

- Sexe des malades :

On obtient des résultats légèrement supérieurs chez des femmes par rapport aux hommes.

- La taille des calculs :

Une taille supérieure à 1 cm diminue le taux de succès global, la taille moyenne dans notre série est de 19 mm.

- Le matériel utilisé : notamment le calibre de l'urétéroscopie et le matériel de fragmentation.

Tableau VI : succès en fonction d'autres critères :

	Turk et al(79)	Blue et al(78)	Erhard et al(80)	Bierkens et al(81)	Grasso(77)	Notre série
Nombre de cas	91	346	80	19	62	103
Taille moyenne	0,87cm	<1cm	1,2 cm	0,5 cm	1cm	1,9cm
Endoscope	-	Rigide Ch10	Souple 7,5 ou Ch10	-	F Ch7,5	Semi rigide
Fragmentation	Dornier HM3	ultrasonique	Laser HO :YAG	Lithostar	Laser HO :YAG	calculusplit
Succès	78%	91%	97%	90%	97%	91%

Le développement continu des appareils et le perfectionnement du matériel endoscopique et sa miniaturation a fait de l'urétéroscopie une technique d'efficacité sûre et de complications moindres.

2. Echec :

Selon la littérature, le taux d'échec global varie de 0 à 34% d'une série à l'autre (34, 36, 82,83).

Dans notre série, il est de 9%.

Ce taux a significativement diminué en raison du perfectionnement des lasers associés à la miniaturation des fibres optiques permettant de traiter des calculs de plus en plus gros et de plus en plus hautement situés.

Ce pendant, l'urétéroscopie s'est imposé définitivement dans le traitement des calculs urétéraux résistants aux traitements médicaux.

VII. ETUDE COMPARATIVE DES DIFFERENTS MOYENS DE TRAITEMENT DES LITHIASES URINAIRES : (84, 85)

Plus d'un demi-siècle après la première exploration fortuite de l'uretère rapportée par Young, l'urétéroscopie est devenue une réalité quotidienne en Urologie. Dans le traitement de la lithiase urétérale, cette technique en constante amélioration depuis 20 ans se trouve confrontée aux méthodes de lithotripsie par ondes de choc extracorporelles (LEC) dont les progrès sont manifestes tant sur le plan du repérage des calculs que de leur fragmentation.

Hormis les techniques thérapeutiques, le traitement médical reste de base pour le traitement des calculs urétéraux. L'urétérolithotomie reste l'ultime recours après échec des autres méthodes.

1- Le traitement conservateur :

Si l'on juge par le nombre de publications scientifiques, l'intérêt pour le traitement conservateur des calculs urétéraux est nettement moins manifeste que celui porté à la

description des techniques « peu invasives ». L'absence de découverte pharmacologique, tant dans le domaine de la douleur que dans celui de la motilité urétérale, en explique probablement la raison. Pourtant, la majorité des calculs ne requiert pas d'intervention.

En effet, la taille du calcul, sa localisation et le côté (en particulier le côté droit), comme récemment démontré, restent les meilleurs facteurs prédictifs d'un passage spontané(84). Il est recommandé de proposer un traitement conservateur pour les calculs inférieurs à 5 mm de diamètre, dont 95% sont expulsés dans les 40 jours qui suivent les premières coliques(85). Au dessus de 5 mm, le taux de passage spontané s'abaisse proportionnellement à l'augmentation de la taille du calcul.

Le traitement conservateur, essentiellement antalgique ; vise à soulager les douleurs, de manière à ce que le maintien du péristaltisme urétérale favorise la progression du calcul. Quatre traitements peuvent être prescrits :

- Les analgésiques non narcotiques à effet antispasmodiques.
- Les anti-inflammatoires non stéroïdiens.
- Les opiacés.
- D'autres associations médicamenteuses (corticoïdes et inhibiteurs calciques...)

Les deux premières étant les plus utilisés, mais en cas de douleurs résistants ou de contre indications des antalgiques opiacés peut être prescrits, voir une hospitalisation qui s'avère souvent nécessaire.

Plusieurs publications ont démontrés aussi l'apport de la Tamsulosine à la dose de 0,4 mg par jour pour l'élimination des calculs de l'uretère pelvien chez l'homme d'un diamètre ne dépassant pas 5 mm, grâce à son effet relaxant de la paroi urétérale (86).

2- L'urétéroscopie :

Les premières fibres optiques dans les années cinquantes ont stimulé le développement d'endoscopes souples de petit calibre destinés à l'uretère. Marshall, Takagi et Bush furent les

premiers à utiliser ces instruments. Toutefois, l'absence de canal d'irrigation ou de travail et de système de déflexion actif limita leur usage au diagnostic. Dans les années soixantes, le remplacement des lentilles prismatiques, collées dans les optiques rigides par une succession de cylindres en verre séparés les uns des autres par des cavités remplies d'air, a permis d'allonger et de miniaturiser les optiques tout en améliorant l'illumination et la transmission de l'image. Cette technique de montage aisé, a grandement facilité la construction des urétéroscopes rigides et semi-rigides actuels munis de canaux d'irrigation et de travail appropriés. Le développement parallèle des appareils de fragmentations (ultra soniques, mécaniques, hydraulique et le laser) associés à toutes sortes de pinces et autres dispositifs a rendu le traitement endoscopique des calculs de l'uretère définitivement possible.

Récemment, de nouveaux urétéroscopes souples munis de fibres optiques encore plus fines et de système de déflexion actifs, ont encore facilité l'accès de l'uretère et des cavités rénales par voie rétrograde.

3- La lithotripsie par ondes de choc extracorporelles :

Les recherches sur l'origine des perforations et des fissures observés ont permis de mettre en évidence l'effet à distance des ondes de choc. L'intérêt médical de ce phénomène fut reconnu après la caractérisation de la transmission des ondes de choc à travers les tissus du corps humain. Ces travaux ont débouché sur le développement d'un prototype de lithotripteur à ondes de choc électro-hydrauliques : le HM-1, qui a permis la première lithotripsie chez l'homme en février 1980. Ce premier prototype a été suivi d'un second, le HM-2 qui se distingue par une cuve de plus petite dimension et un accès externe permettant de changer les électrodes sans sortir les malades. Fort d'expérience acquise sur les deux prototypes et le développement d'électrodes capables d'assumer 2000 coups, Dornier commercialisa une version dite HM-3. Par la suite, la recherche d'un compromis entre la surface d'entrée des ondes de choc, le volume de focalisation et l'intensité de l'énergie déposée au moins d'impact amené à la mise au point des lithotripteurs de

deuxième génération, en particulier les appareils à ondes piézoélectriques ou électromagnétiques qui permettent dans certaines situations de réaliser des traitements sans anesthésie.

Enfin, ces dernières années, les lithotripteurs ont surtout bénéficié d'une amélioration des techniques de visée des calculs par fluoroscopie et/ou par échographie.

Pour les lithiases urétérales distales, les dernières études rapportent l'efficacité de l'urétéroscopie et de la lithotripsie extracorporelle pour les calculs de moins de 1 cm siégeant sous le bord inférieur de l'articulation sacro-iliaque. L'efficacité de l'URS diminue avec la taille du calcul. Au contraire de l'URS, l'efficacité de LEC est tributaire du matériel. Parmi les trois machines les plus utilisées, la Dornier HM-3 est sensiblement plus efficace. Si le taux de succès est plus faible et moins rapidement obtenu qu'avec l'URS, la méthode est peu invasive (sous réserve de mise en place de sonde urétérale) et ne requiert pas systématiquement une anesthésie du moins pour certains lithotripteurs électromagnétiques et piézoélectriques. Les complications de la LEC sont exceptionnelles lors du traitement des lithiases de l'uretère distal. En revanche, le taux de retraitement reste élevé (85).

Pour les lithiases urétérales moyenne et proximale, la LEC est restée pendant plusieurs années le traitement de première intention. Malgré un taux de retraitement proche de 9%, la LEC n'était que peu concurrencée par l'URS qui s'avérait non seulement moins efficace, mais surtout grevée d'un taux de complications sévères non négligeables. La technique de refoulement du calcul urétéral haut dans les cavités pyéliquies ou calicielles, suivie de la fragmentation par ondes de choc, semble augmenter nettement le taux de succès. Avec l'avènement de l'URS souple, les données ont radicalement changés. Les urétéroscopes souples, le perfectionnement des lasers associées à la miniaturisation des fibres optiques ont renouvelé dès le début des années quatre vingt dix l'intérêt du traitement endoscopique rétrograde des lithiases proximales et moyennes. L'efficacité de l'URS souple avec lithotripsie au laser à colorant, mais surtout avec le laser HOLMIUM :YAG est proche de 97%, soit un peu plus élevée que le traitement par LEC. Ces excellents résultats endoscopiques sont rapportés par quelques groupes très spécialisés. Ils ne reflètent vraisemblablement pas la pratique quotidienne.

4- Discussion :

Le traitement conservateur des lithiases urétérales de petites tailles (< 5 mm) reste d'actualité, compte tenu de la haute probabilité de passage spontané. Ce n'est qu'après un échec de traitement conservateur bien conduit ou pour les calculs dont la taille laisse à penser qu'ils ne pourront pas être spontanément expulsés que le traitement par URS ou LEC entre en ligne de compte.

L'évaluation de ces deux méthodes repose donc sur l'analyse d'études rétrospectives qui, si elles sont nombreuses, ne sont pas faciles à comparer en raison de la disparité des critères de succès thérapeutique pour des calculs de taille variable traités par des urétéroscopes ou des lithotriteurs différents. Il est bien difficile sur la base de telles études rétrospectives d'établir une recommandation ferme en faveur de la LEC ou de

L'URS. Mise à part l'efficacité, d'autres arguments tels que la nécessité ou pas d'une anesthésie, les taux de retraitement, le caractère non invasif, la possibilité d'un traitement ambulatoire, sont des arguments avancés par les partisans de l'une ou l'autre méthode. Aucun de ces arguments n'est suffisamment déterminant pour trancher la question du choix du traitement.

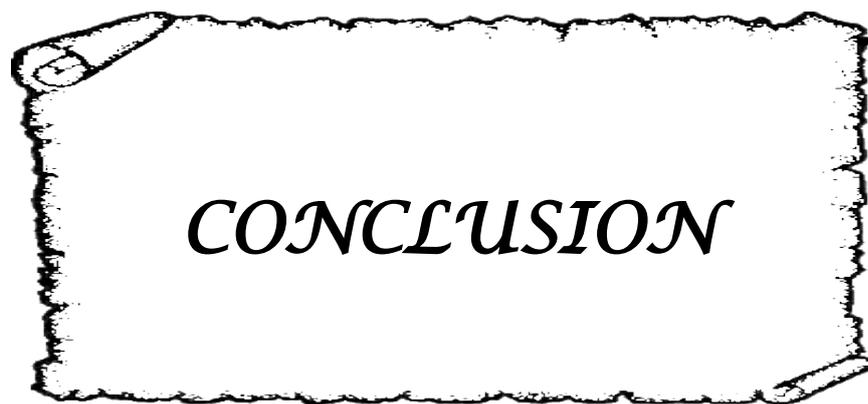
À l'heure où la maîtrise des coûts de la santé n'impose pas encore un traitement plutôt qu'un autre, où les malades sont bien renseignés par la diffusion et la vulgarisation de l'information médicale, le choix du traitement des calculs ne dépend pas seulement de l'efficacité et de l'innocuité prouvée, mais aussi de la disponibilité et de la proximité des instruments ou des lithotripteurs. Dans la pratique quotidienne, la maîtrise technique de l'urologue, le désir et le confort des malades sont les critères qui conditionnent aussi ce choix. En tenant compte de ces facteurs, la LEC et l'URS ne doivent pas être considérées comme deux méthodes concurrentes. Il s'agit plutôt de deux alternatives efficaces, peu invasives, à disposition de l'urologue pour le traitement des calculs urétéraux.

La miniaturisation des endoscopes et autres accessoires pour l'URS a probablement atteint la limite des possibilités techniques actuelles. Il en va de même pour les lithotripteurs.

Utilisation de l'urétéroscopie dans le traitement des calculs de l'uretère

Avec le *tissue welding* induit par les lasers et autres techniques de suture, la lomboscopie et la laparoscopie pour l'extraction des lithiases urétérales vont peut-être s'ajouter à l'arsenal

Des traitements peu invasifs. Mais l'avenir du traitement des calculs pourrait se trouver dans l'amélioration des techniques d'imagerie non irradiante, à même de diagnostiquer les calculs et les traiter concomitamment avec un système de fragmentation.



L'urétéroscopie est une technique séduisante dans le traitement des calculs de l'uretère. Performante, de faible morbidité et d'efficacité prouvée, l'urétéroscopie peut être considérée comme un traitement de référence en matière de traitement de calculs urétraux.

La miniaturisation et le perfectionnement des endoscopes reconnus grâce aux progrès techniques en ingénierie ont permis d'élargir les indications de l'urétéroscopie, mais surtout de diminuer nettement sa morbidité.

La lithotripsie extra corporelle, bien que donnant de bons résultats, reste moins efficace que l'urétéroscopie pour le traitement des lithiases urétrales, surtout de localisation pelvienne. La LEC est incontestablement la moins invasive, et une alternative séduisante en cas d'échec de l'urétéroscopie.



RESUME

Le but de notre travail est de rapporter l'expérience et d'analyser les résultats obtenus par l'urétéroscopie semi rigide dans le traitement des calculs de l'uretère au service d'Urologie de l'Hôpital Ibn Tofail à travers une étude rétrospective réalisée entre janvier 2005 et décembre 2012 sur 103 patients porteurs de calculs urétéraux.

L'âge moyen de nos malades est de 37 ans (extrêmes : 18-77 ans), 52 patientes et 51 patients. Les calculs étaient dans 54 % des cas à droite, 38 % à gauche et dans 8 % bilatérales. La taille des calculs variait de 4 à 23 mm avec une moyenne de 9 mm de grand axe.

L'urétéroscopie utilisée était de type STORZ ch 8,5 avec un système de fragmentation pneumatique.

Le succès « stone free » défini par l'absence de fragments résiduels à trois mois, était noté chez 94 patients, soit un taux de succès de 91%. Dans notre série, sept patients ont été repris en urétéroscopie ultérieure et deux ont été repris en chirurgie. La durée moyenne d'hospitalisation était de trois jours.

Au terme de ce travail, on conclut que l'urétéroscopie est une technique performante de faible morbidité et de grande efficacité dans le traitement de la lithiase urétérale. Elle peut être utilisée comme traitement de premier choix pour le traitement des calculs de l'uretère.

SUMMARY

The purpose of our study was to report the experience and analyze the results obtained by the semi-rigid ureteroscopy in the treatment of ureteral stones at the urology department of Ibn Tofail Hospital through a retrospective study between January 2005 and December 2012 on 103 patients with ureteral calculi.

The average age of our patients was 37 years (range 18–77 years), 52 females and 51 males. These calculi were localized in 54 % of cases on the right side, on the left in 38% of the cases and 8 % on both sides. The size of the stones ranged from 4 to 23 mm with an average of 9 mm high axis. The ureteroscope used was type STORZ Ch 8.5 with a pneumatic fragmentation.

Success "stone free" as defined by the absence of residual fragments in three months was obtained in 94 patients, a success rate of 91%. In our series, seven patients were included in subsequent ureteroscopy and two were taken to surgery (conversion to lumbotomy). The average hospital stay was three days.

At the end of this work, we conclude that the semi-rigid ureteroscopy is a powerful technique for low morbidity and high efficacy in the treatment of ureteral calculi. It can be used as a treatment of choice for the treatment of ureteral stones.

ملخص

إن الهدف من دراستنا هو عرض تجربتنا و تقييم النتائج التي تمنحها الجراحة المنظارية الباطنية للحالب في علاج حصى الحالب في مصلحة الجهاز البولي و التناسلي بالمستشفى ابن طفيل، وذلك من خلال دراسة إستيعادية تم إنجازها ما بين يناير 2005 و دجنبر 2012 خست 103 مريض مصاب بحصى الحالب. معدل سن المرضى هو 37 سنة (يتراوح ما بين 18 و 77 سنة)، 52 مريضة و 51 مريضا. هذه الحصى متموضعة بالجهة اليمنى في % 58 من الحالات، بالجهة اليسرى في % 38، و بكلتا الجهتين في % 8 من الحالات. حجم الحصى يتراوح ما بين 4 و 23 ملم للحصاة بمتوسط حجم يساوي 9 ملم و ذلك بحساب أكبر قطر للحصاة.

تنظير الحالب المستعمل خص جهاز ستورز ذو قطر 8,5 إنشات و مزود بجهاز تفتيت الحصى ذو دفع هوائي داخلي.

و قد سجل النجاح " خالي من الحصى" و المحدد بعدم وجود شظايا متبقية بعد ثلاثة أشهر لدى 94 مريضا، أي ما يعادل نسبة %91. في دراستنا، تم إحالة 7 من المرضى إلى الخضوع لتنظير حالب لاحق، فيما تم تحويل مريضين إلى إجراء عملية جراحية مفتوحة للكلي. بلغ متوسط الإقامة في المستشفى ثلاثة أيام. في نهاية هذه الدراسة نستنتج أن جراحة الحالب بالمنظار الباطني الشبه صلب هي تقنية متطورة ذات آثار جانبية ضعيفة وفعالية عالية في علاج الحصى الحالب و يمكن استعمالها كعلاج أولي اختياري لحصى الحالب.



BIBLIOGRAPHIE

1. **Young HH, Mckay RW.**
Congenital valvular obstruction of the prostatic urethra.
Surg Gynecol Obstet 1929; 48: 509–35.
2. **VAN HEEL ACS.**
A new method of transporting optical images without aberrations.
Nature 1954 ; 4392 : 39.
3. **Hopkins HH, Kapany NS.**
A flexible fibroscope, using static scanning.
Nature 1954 ; 4392 : 39–41.
4. **HOPKINS HH.**
British patent 954,629 and US patent 3, 1960; 257: 902.
5. **MARCHALL V.**
Fiberoptics in urology
J Urol. 1964; 91–110
6. **BUSH IM, GOLDBERG E, JAVADPOUR N, CHAKROBORTTY H, MORELLI F.**
Ureteroscopy and renoscopy: a preliminary report.
Chic Med Sch Q 1970 ; 30 : 46–9.
7. **TAKAGI T, GO T, TAKAYASU H, ASO Y, HIOKI R.**
Small-caliber fibroscope for visualization of the urinary tract, biliary tract, and spinal canal.
Surgery 1968 ; 64 : 1033–8
8. **LYON E, BANNO J, SCHOEMBERG H**
Transurethral ureteroscopy in man using juvenile cystoscopy equipment
J Urol. 1979;22:152–153
9. **GOODMAN H**
Genetic factors in calcium oxalate stone disease.
J Urol. 1995;153:301–307
10. **PEREZ-CASTRO E.E, MARTINEZ-PINERO J.A.**
Transurethral ureteroscopy : A current urological procedure.
Arch. Esp. Urol.1980, 33, 445–447.

11. **DELMAS V, BENOIT G,**
Anatomie du rein et de l'uretère.
Encycl. Méd. Chir, Rein, 12_1989, 24 P.
12. **NETTER F 1989**
Anatomie humaine.
13. **BOUCHET**
Anatomie topographique
14. **SEUNG HYUP KIM**
Uroradiology
Editions sunders.
15. **GALET A**
Endoscopie du haut appareil en urologie
EMC, Elsevier. 18_068_F_10
16. **MASSON 1991**
Atlas de chirurgie urologique :rein, uretère
17. **LE NORMAND L, BUZELIN, BOUCHOT O, RIGAUD J, KARAM G**
Voie excrétrice supérieur : Physiologie, physiopathologie des obstruction
Annales d'urologies 39 (2005) 30-48
18. **H. BENSADOUN ET COLL**
Calculs de l'uretere ilio-pelvien, attittude thérapeutique et intêret de l'urétéroscopie à propos de 200cas
Prog urol.1993 3, 429-37.
19. **W.GEE, M.KIVIAT**
Ureteral reponse to partial obstruction.
Smooth muscle hyperplasia and connective tissue proliferation.
Invest Urol 1975 12, 309-16
20. **EJ. VAUGHAN, J GILLENWATER**
Recovery following complete chronic unilateral occlusion: functional, radiographic and pathologic alterations
J Urol 1971 ; 106 ;27-35.

21. **M.DAUDON**
Epidémiologie actuelle de la lithiase rénale en France
Annales d'urologies 39 (2005) 209–231
22. **M.DAUDON, O.TRAXER, E.LECHEVALIER, C.SAUSSINE**
Epidémiologie des lithiases urinaires
Prog urol. 2008 18, 802–814
23. **DANIELS G GARNETT J CARTER M**
Ureteroscopic results and complications: experience with 130 cases.
J Urol. 1988;139:710–713
L'urétéroscopie
24. **KEATING M MENEY N YONG H.**
Ureteroscopy: the initial experience;
J Urol. 1986;135:685–693
25. **COE F.**
The pathogenesis and treatment of kidney stones.
New Engl J Med. 1992;327:1141–1152
26. **LLOYD S.**
A common molecular basis for
27. **JUNGERS P, DAUDON M, LEDUC A**
Lithiase urinaire.
Paris : Flammarion Médecine et Sciences, 1989
28. **JEAMBREAU E.**
Sémiologie urinaire. In : Bégouin P, Bourgeois H, Duval P eds.
Précis de pathologie chirurgicale Tome 5. Masson. Paris. 1937 ; pp 257–280
29. **BLAISE Y, VINCENT R, DELMAS V, BOCCON-GIBOD L.**
L'urétéroscopie a-t-elle toujours u ne place dans le traitement des calculs de l'uretère ?
Progrès en Urologie 2000 ; 10 :537–541
30. **DORE B ET DUSSOL B.**
Lithiase calcique : aspects néphrologiques et urologiques.
Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Néphrologie Urologie, 18-104-A-40, 1998.

31. **JEROMIN L, SOSNOWSKI .**
ureteroscopy in the treatment of ureteral stones : over 10 years of experience.
Eur Urol. 1998;34:344-349
32. **KOSTAKOPOULOS A, SOPFFRAS F, KARAYIANNIS A, KRANIDIS A.**
Report of thousand cases of ureteroscopy
J Urol. 1989;63:243-244
33. **PARR N, PYE S, RICHIE W, TOLLEY D.**
Mechanisms responsible for diminished fragmentation of ureteral calculi: an experimental and clinical study.
J Urol. 1992;148:1079
34. **EL KHADER K, KOUTANI A, EL YAZIDI A, IBN ATTAYA A, HACHIMI M, LAKHRISSA A.**
Rigid ureteroscopy : 88 cases
Ann Urol. 1998; 32:33-37
35. **LECHEVALLIER E, ORTEGA J, EGHAZARIAN C, MARCA, COULLANGE C.**
Role of flexible mini ureteroscopes in diseases of upper urinary tract.
Prog Urol. 1999;9:655-61
36. **BLAISE Y, VINCENT R, DELMAS V, BOCCON-GIBOD L.**
L'urétéroscopie a-t-elle toujours u ne place dans le traitement des calculs de l'uretère ?
Progrès en Urologie 2000 ; 10 :537-541
37. **BLUTE M, SEGURA J, PATTERSON D**
Ureteroscopy
J Urol. 1988; 92:203-204
38. **CHOYKE PL, MERANZES S, PAHIRA J, JAFFE M, GRANT E, ZEMAN R**
Imaging of urinary tract disease.
Med Clin North Am 1984 ; 68 : 1565-1591
39. **KOLBECK SC, WATSON LR, JENKINS AD**
Sonographic detection of ureteral calculi in patients with normal excretory urography.
J Urol 1992 ; 148 : 1084-1085
40. **LEMAITRE G, MICHEL JR, TAVERNIER J.**
Lithiase du rein et de l'uretère, néphrocalcinose. In : Traité de radiodiagnostic appareil urinaire et génital masculinsurrénales (vol 8)
Paris : Masson, 1970 : 111 137

41. **CONORT P, DORE B, SAUSSINE C**
Prise en charge urologique des calculs rénaux et urétéraux de l'adulte.
Prog Urol 2004 ; 14 : 1096-1102
42. **TRAXER O.**
Trucs et astuces en urétéroscopie souple.
Edition Boston scientifique 2006
43. **DUBERNARD J.**
Atlas de chirurgie urologique.
Paris Masson, 1991;1:223-275
44. **LE DUC A, DES GRAND CHAMPS F, CORTESE A, CUSSENOT O ET TEILLAC P.**
Fibroscopie en urologie.
Encycl Méd Chir (Elsevier), Techniques chirurgicales – Urologie, 41-162, 2000, 9 p
45. **ANTIE R.**
Anatomie d'un fibroscope.
Endos Digest 1976 ; 1 :17-20
46. **CONLIN MJ, MARBERGER M, BAGLEY HD.**
Ureteroscopy: development and instrumentation.
Urol Clin North Am 1997 ; 24 : 25-42
47. **PEREZ-CASTRO E.E, MARTINEZ-PINERO J.A**
Ureteral and renal endoscopy
Eur Urol. 1982;8:117-120
48. **MANGIN P, FOURNIER G, DELAVIERRE D.**
Endoscopie du haut appareil urinaire.
Encycl Med. Chir. 1989 ;5 :18068-1878
49. **GUILLONEAU B, VEILLON B, VALLANCIEN G.**
Chirurgie des calculs de l'uretère (chirurgie endoscopique et chirurgie ouverte)
Techniques chirurgicales-Urologie ,41-147 : 1997 ;1-7
50. **HUFFMAN J, BAGLEY D, SCHOENBERG H, LYON E.**
Transurethral removal of large ureteral and renal pelvic calculi using ureteroscopic ultrasonic lithotripsy.
J Urol. 1983;130:31-34

51. **BRIAN H, IRWIN AND MIHIR DESAI**
Ureteroscopic superiority to extracorporeal shock wave lithotripsy for the treatment of small to medium sized intrarenal non staghorn calculi
J urol 2009; 74;256-258
52. **RANEY A.**
Electrohydraulic urethrolithotripsy preliminary report.
Urology 1978; 12:284-287
53. **REUTER H, KERN E.**
Electronic lithotripsy of ureteral calculi.
J Urol. 1973;110:181-183
54. **EL ASHRY O, DIMEGLIO R, NAKADA S, DOUGALL E, CLAYMAN R.**
Intracorporeal electrohydraulic lithotripsy of ureteral and renal calculi using small calibre
J Urol. 1996;156:1581-1585
55. **GAUTIER JR, LEANDRI P, ROSSIGNOL G, CAISSEL J, QUINTENS H**
Pulsed dye laser in the treatment of 325 calculi of the urinary tract.
Eur Urol 1990 ; 18 : 6-9
56. **HONEY RJ**
Assessment of a new tipless nitinol stone basket and comparison with an existing flatwire basket. J Endourol 1998 ; 12 : 529-53.
57. **SOCIETE FRANÇAISE D'ANESTHESIE ET DE REANIMATION**
Antibioprophylaxie en milieu chirurgical chez l'adulte. Conférence de consensus.
Paris, 10-11 décembre 1992. Réan Urg 1993 ; 2 : 391-401
58. **COULANGE C, ROSSI D.**
Traitement urologique des calculs urinaires. Encycl Med Chir.
Néphrologie-Urologie, 1992 ;18106A10
59. **GELET A.**
Endoscopie du haut appareil urinaire. Encycl Med Chir. Néphrologie-Urologie,
1998 ;18068F10
60. **FORD T, PARKINSON M, WICKHAM J.**
Clinical and experimental evaluation of ureteric dilatation.
J Urol. 1984;56:460-463.

61. **MARBERGER M, HOFBAUER J, TURK C, HOBARTH K, ALBRECHT W.**
Management of ureteral stone.
Eur Urol. 1994;25:265-272
62. **HUFFMAN J, BAGLEY D.**
Balloon dilatation of the ureter for ureteroscopy.
J Urol. 1988;140:954-956
63. **TAWFIEK ER, BAGLEY DH**
Management of upper urinary tract calculi with ureteroscopic techniques.
Urology 1999 ; 53 : 25-31
64. **POON M, BEAGHLER M, BALDWIN D.**
Flexible endoscope deflectability: changes using a variety of working instruments and laser fibers.
J Endourol 1997. 11 : 247-249
65. **RAZVI HA, DENSTEDT JD, CHUN SS, SALES JL.**
Intracorporeal lithotripsy with the holmium: YAG laser.
J Urol 1996 ; 156 : 912-914.
66. **PIERGIOVANNI M, DES GRAND CHAMPS F, COCHAND-PRIOLLET B, JANSSEN T, COLOMER S, TEILLAC P.**
Ureteral and bladder lesions after ballistic, ultrasonic, electrohydraulic or laser lithotripsy.
J Endourol 1994 ; 8 : 293-299
67. **SEGURA J, PATTERSON D, LEROY A, SMITH L.**
Percutaneous lithotripsy.
J Urol. 1983;130,1051-1054
68. **FRANCESCA F, SCATTONI V, NAVA L, POMPA P, GRASSO M, RIGATTI P.**
Failures and complications of transurethral ureteroscopy in 297 cases. Conventional rigid vs small caliber semi rigid ureteroscopes.
Eur Urol 1995 ; 28 : 112-115
69. **GOEL MC, BASERGE NS, BABU RV, SINHA S, KAPOOR R.**
Pediatric kidney: functional outcome after extracorporeal shock wave lithotripsy.
J Urol 1996 ; 155 : 2044-2046

70. **MARTIN X, NDOYE A, KONAN P, FEITOSA TAJARA L, GELET A, DAWAHRA M, BUBERNARD J.**
Hazards of lumbar ureteroscopy: apropos of 4 cases of avulsion of the ureter.
Prog Urol 1998;8(3):358-62
71. **COLOMB F, KAMBOU T, PEBEYRE B, CHEVALLIER D, TOUBOL J, AMIEL J**
Interet de l'urétéro-réniscopie laser avec un urétéroscopie semi-rigide dans le traitement des calculs de moins de 2 cm situés au-dessus des vaisseaux iliaques : à propos d'une série rétrospective de 460 cas consécutifs
Prog urol 2002 ;12 ;415-420
72. **KRIEGMAR M, SCHMELLER N.**
Para-ureteral calculi caused by ureteroscopic perforation.
Urology 1995 ; 45 : 578-580
73. **BRATICEVICI B, SALAHDDIN Y, NOICA N**
The complications of rigid retrograde ureteroscopy in the ureteric lithiasis treatment.
Eur. Urol. 1999, 35, Suppl 2, Abstract 234
74. **Martin X, N'DOYE A, KONAN P, GFEITOSA TAJRA L C, GELET A, DAWAHRA M, DUBERNARD JM.**
Des dangers de l'urétéroscopie à l'étage lombaire : à propos de 4 cas d'avulsion urétérale.
Progrès Urol. 1998, 8,358-62
75. **BAGLEY D, HUFFMAN J, LYON E.**
Flexible uretero-pyeloscopy: diagstics and treatment in the upper urinary tract.
J Urol.. 1987;138:280-285
76. **HJIRA N**
Traitement de la lithiase urétérale par urétéroscopie (À propos de 40 cas).
Thèse Med Rabat 1999 ; N°273
77. **Grasso M.**
Ureteroscopic lithotripsy.
Curr Opin Urol 1999. 9: 329-33
78. **Blute ML, Segura, Patersson**
Ureteroscopy
J Urol 1988; 139, 510- 2

79. **Turk TM, Jenkins AD.**
A comparison of ureteroscopy to in situ extracorporeal shock wave lithotripsy for the treatment of distal ureteral calculi
J Urol 1999;161:45-7
80. **ERHARD M, SALWEN J, BAGLEY DH.**
Ureteroscopic removal of mid and proximal ureteral calculi.
J Urol 1996;155:38-42.
81. **BIERKENS AF, HENDRIKX AJM, LA ROSETTE JJMCH, STULIENS GNM, BEERLAGE HP, ARENDS AJ, et al.**
Treatment of mid and lower ureteric calculi : extracorporeal shock wave lithotripsy vs laser ureteroscopy.
J Urol 1998;81:31-5.
82. **SERRANO PASCUAL A, FERNANDEZ E, BURGOS REVILLA FJ, PLATAS SANCHO A, DIEZYANGUAS IZA J, PARAMO DE SANTIAGO P, LOVACO CASTELLANO F.**
Therapeutic advantages of rigid transurethral ureteroscopy in ureteral lithiasic pathology : prospective study of 735 cases.
Arch Esp Urol. 2002; 55(4):405-21
83. **YINGHAO S, LINHUI W, SONGXI Q, GUOQAMG L, CHUANLIANG X, XU G, YONGJIANG M.**
Treatment of urinary calculi with ureteroscopy and swiss lithoclast pneumatic lithotripter: report of 150 cases.
J Endourol. 2000;14(3):281-3
84. **EL BAHNASY AM, SHALHAV AL, HOENIG DM.**
Lower calical stone clearance after shock wave lithotripsy or ureteroscopy: the impact of lower pole radiographic anatomy.
J Urol. 1988;159:676-682.
85. **DORE B, ROMAIN JP, INGRAND P, AUBERT J.**
Etude expérimentale de la fragmentation des calculs urinaires par onde de choc laser pulsé en fonction de leur nature chimique.
Prog Urol. 1995 ;5 :663-670
86. **TRAXER O, LECHEVALLIER E, SAUSSINE C**
Calcul uretère distal : prise en charge thérapeutique
Prog Urol. 2008 ;18 :981-85.

قسم الطبيب

اقسمُ باللهِ العَظيمِ

أن أراقبَ اللهَ في مهنتي.

وأن أصونَ حياةَ الإنسانِ في كافّةِ أدوارها في كل الظروف والأحوال

بأدلاً وسعي في استنقاذها من الهلاكِ والمرَضِ والألمِ والقلقِ.

وأن أحفظَ للناسِ كرامَتَهُم، وأسترَ عَوْرَتَهُم، وأكتمَ سِرَّهُم.

وأن أكونَ على الدوامِ من وسائلِ رحمةِ الله، بأدلاً رعايتي الطبية للقريبِ والبعيدِ، للصالحِ

والطالحِ، والصديقِ والعدوِ.

وأن أثابرَ على طلبِ العلمِ، أسخره لنفعِ الإنسانِ .. لا لأذاهِ.

وأن أوقّرَ من علّمني، وأعلّمَ من يصغرنِي، وأكونَ أخاً لكلِّ زميلٍ في المهنةِ الطبيّةِ

مُتعاونينَ على البرِّ والتقوى.

وأن تكونَ حياتي مصداقَ إيماني في سريّ وعلانيّتي ،

نقيّةً ممّا يشينها تجاهَ اللهِ ورَسُولِهِ والمؤمنينِ.

واللهِ على ما أقولُ شهيد



جامعة القاضي عياض
كلية الطب و الصيدلة
مراكش

أطروحة رقم 132

سنة 2013

استعمال الجراحة المنظارية في علاج حصى الحالب
(بصدد 103 حالة)

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم .../.../2013

من طرف

الآنسة **هناء حمداني**

المزداة بتاريخ 23 أكتوبر 1987 بلرباط

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

حصى - حالب - تنظير الحالب.

اللجنة

الرئيس

السيد **إ. صرف**

أستاذ مبرز في أمراض المسالك البولية

المشرف

السيد **ز. دحمي**

أستاذ مبرز في أمراض المسالك البولية

السيد **س. م. مودوني**

أستاذ مبرز في أمراض المسالك البولية

الحكام

السيد **م. خلوقي**

أستاذ مبرز في الإنعاش والتخدير