



UNIVERSITE CADI AYYAD  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
MARRAKECH

ANNEE 2007

THESE N° 75

# PLACE DE L'URETEROSCOPIE DANS LA PRISE EN CHARGE DE LA LITHIASE URETERALE

---

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE .../.../2008

PAR

**Mr. Badreddine WAKRIM**

**Médecin Interne au CHU Mohammed VI de Marrakech**

Né le 06/10/1980 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

---

MOTS CLES

Calcul - Uretère - Urétéroscopie

---

JURY

**Mr. D. TOUITI**  
Professeur agrégé d'Urologie

PRESIDENT

**Mr. I. SARF**  
Professeur agrégé d'Urologie

RAPPORTEUR

**Mr. S. M. MOUDOUNI**  
Professeur agrégé d'Urologie

**Mr. M. LATIFI**  
Professeur agrégé de Traumatologie - Orthopédie

**Mr. B. FINECH**  
Professeur agrégé de Chirurgie Viscérale

} JUGES



<b><u>Introduction</u></b> .....	1
<b><u>Historique de l'urétéroscopie</u></b> .....	3
<b><u>Rappel anatomique</u></b> .....	6
I_ Anatomie descriptive .....	7
II_ Anatomie radiologique.....	15
III_ Anatomie endoscopique.....	18
<b><u>Rappel physiopathologique des obstructions urétérales</u></b> .....	21
I_ Modifications urodynamiques.....	22
II_ Modifications morphologiques et histologiques.....	24
III_ Retentissement rénal.....	25
IV_ Conséquences de l'infection en amont de l'obstruction de la voie excrétrice.....	26
<b><u>Matériel et méthodes</u></b> .....	28
I – Recrutement des Malades.....	29
II – Méthodologie du travail .....	29
III _ Données épidémiologiques.....	29
IV_ Données cliniques .....	30
V _ Données Paracliniques.....	30
VI_ Anesthésie.....	33
VII_ Installation du patient.....	34
VIII_ Matériels utilisés.....	34
IX _ Technique opératoire.....	34
X _ Surveillance post opératoire habituelle.....	35
<b><u>Résultats</u></b> .....	36
I_ Résultats thérapeutiques.....	37
II_ Les suites post opératoires.....	39
III_ Les complications.....	39

---

<b>Iconographies</b> .....	40
<b>Discussion</b> .....	53
• <b>Donnés Epidémiologiques sur la lithiase urétérale</b>	54
I_ Evolution historique de la maladie lithiasique.....	55
II_ Facteurs de risques.....	55
III_ Prévalence de la lithiase urétérale.....	56
• <b>Diagnostic et préparation du malade</b>	59
I_ Diagnostic clinique.....	60
II_ Diagnostic radiologique.....	61
III_ La préparation des patients.....	64
• <b>Prise en charge urologique de la lithiase urétérale</b>	67
I_ But du traitement .....	68
II_ Moyens thérapeutiques .....	68
III_ Indication et stratégies thérapeutiques.....	72
IV_ Recommandations du comité lithiase de l'AFU et de l'EAU .....	75
V_ Cas particuliers.....	79
• <b>Matériels de l'urétéroscopie</b>	81
I_ Cystoscope.....	82
II_ Systèmes de dilatation urétérale.....	82
III_ Urétéroscopie.....	83
IV_ Système d'irrigation.....	88
V _ La chaîne vidéo caméra.....	89
VI_ Système de fragmentation des calculs.....	92
VII_ Matériels d'extraction des fragments lithiasiques .....	95
VIII_ Système de repérage radiologique.....	96
IX _ Le matériel à usage unique.....	96
• <b>Techniques opératoires</b>	98
I_ L'anesthésie.....	99
II_ L'installation opératoire.....	102
III_ Les étapes de l'urétéroscopie.....	106
1_ Cystoscopie, puis UPR : urétéro pyélographie descendante.....	106
2_ Mise en place du fil guide de sécurité.....	107
3_ Dilatation urétérale.....	108
4_ Mise en place de la gaine d'accès urétérale.....	108
5_ Mise en place de l'urétéroscopie et passage du méat urétéral.....	111

---

6_ Progression de l'urétéroscopie jusqu'au calcul.....	113
7_ Technique d'irrigation.....	114
8_ Capture du calcul.....	116
9_ Fragmentation du calcul.....	117
10_ Extraction du calcul et retrait de l'urétéroscopie.....	118
11_ UPR et drainage de la voie excrétrice.....	119
• <b>Résultats thérapeutiques</b> .....	121
• <b>Les suites habituels et surveillance</b> .....	124
• <b>complications</b> .....	126
I_ Complications per opératoires.....	127
II_ Complications post opératoires précoces.....	130
III_ Complications post opératoires tardives.....	131
<b>Conclusion</b> .....	133

## **Résumés**

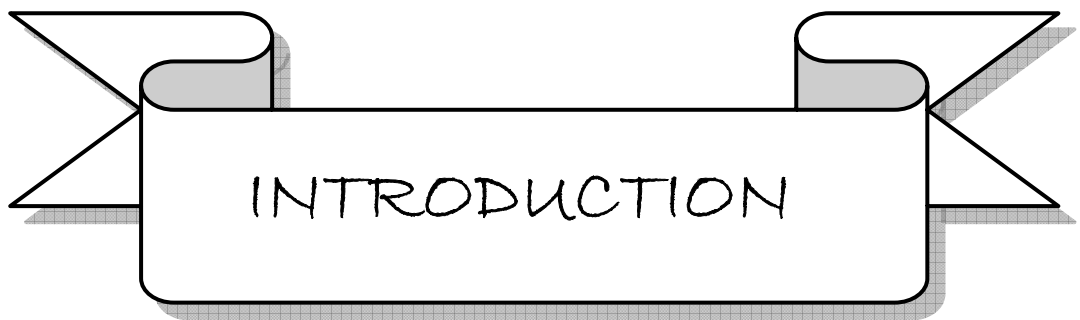
## **Références**

---



## LISTE DES ABREVIATIONS

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
AFU	: Association française d'urologie
EAU	: European association of urology



L'urétéroscopie représente un procédé mini invasif pour la prise en charge des calculs de l'uretère.

C'est une technique fiable et efficace dans la prise en charge de la lithiase urétérale. Les progrès du matériel et de l'instrumentation de l'urétéroscopie l'ont rendue plus attractive, en élargissant ses indications tout en diminuant sa morbidité.

L'urétéroscopie, lorsqu'elle est proposée dans de bonnes conditions avec un plateau technique adapté et un bon entraînement du chirurgien, doit faire partie de l'arsenal thérapeutique de l'urologue face à la maladie lithiasique.

Le but de notre étude est de rapporter notre expérience initiale, et d'évaluer les résultats obtenus par l'urétéroscopie semi rigide pour traiter les calculs de l'uretère au service d'urologie du CHU Mohammed VI de Marrakech.

Notre travail sera mené comme suite:

\_ Une première partie sera consacrée à un rappel anatomique, la physiologie de l'uretère et de l'obstruction urétérale.

\_ Une deuxième partie sera réservée à la présentation de notre série de cure de calcul de l'uretère par l'urétéroscopie, les matériels, méthodes et les résultats.

\_ Et en fin la partie de discussion, ou une revue exhaustive de la littérature sera exposé et nous ferons une étude analytique en comparant notre série avec les données de la littérature.

---



Historiquement, c'est **Hugh Hampton Young** (39) qui a rapporté la première urétéroscopie en 1929 en réalisant chez un enfant une endoscopie fortuite des Uretères terminaux dilatés.

Les premières fibres optiques (40,41), dans les années 1950, ont stimulé le développement d'endoscopes souples de petit calibre destinés à l'uretère.

**Marshall, Takagi et Bush** (42 - 44) 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 1960, 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 (45), 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 aisé, a grandement facilité la construction des urétéroscopes rigides et semi-rigides actuels munis de canaux d'irrigation et de travail appropriés.

Mais à l'inverse des autres techniques endoscopiques, les appareils souples seront supplantés par les endoscopes rigides.

En 1974 **Perez Castro et Martinez Pineiro** (46) développe le *premier urétéroscopie*, l'invention de Perez Castro ne fut guère suivie lorsqu'il publia ses premières séries. C'est avec le développement de la NLPC et de la LEC que l'urétéroscopie trouvera sa place.

Puis le matériel a été encore perfectionné par Perez Castro, BICHLER (70), REUTER (71), HUFFMAN(72), et VALENCIC (73).

Le développement parallèle des appareils de fragmentation (ultrasonique, mécanique, hydraulique, laser) associés à toutes sortes de pinces, paniers et autres dispositifs a rendu le traitement endoscopique des lithiases de l'uretère définitivement possible.

---

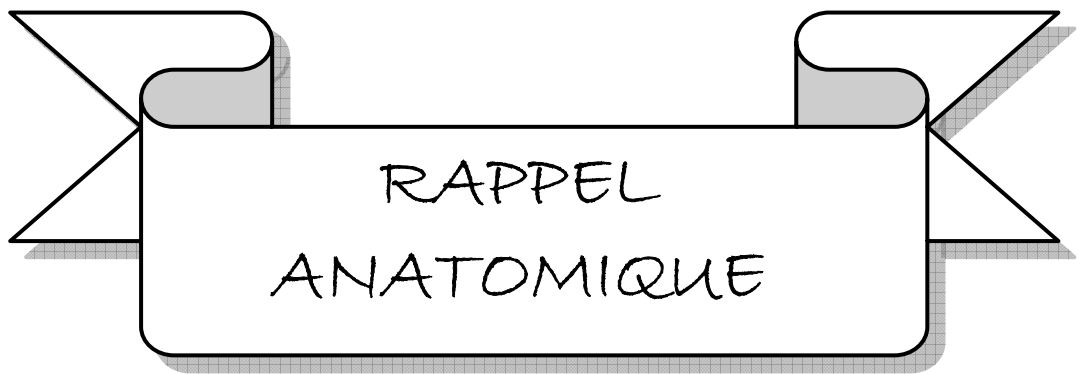
## Place de l'urétéroscopie dans la prise en charge de la lithiase urétérale

---

Récemment, de nouveaux urétéroscopes souples, munis de fibres optiques encore plus fines et de systèmes de déflexion actifs, ont encore facilité l'accès de l'uretère moyen et proximal et des cavités rénales par voie anté- ou rétrograde ( 11, 13).

L'urétéroscopie (URS) est devenue une réalité quotidienne en urologie. Dans le traitement de la lithiase urétérale, cette technique est en constante amélioration depuis 20 ans.

---



Un urétéroscopie chemine par voie rétrograde dans toutes les voies excrétrices ou voies d'écoulement des urines à commencer par les cavités pyélo-calicielles, les uretères la vessie et l'urètre.

L'uretère est le conduit excréteur de l'urines étendu depuis le bassinet jusqu'à la vessie, il présente un trajet descendant, traverse d'abord la partie inférieure de la région rétro péritonéale latérale puis le pelvis au contact des structures ostéo musculaires dans sa partie pariétale avant de gagner la loge pelvienne viscérale et de pénétrer dans la vessie.

Les différentes régions anatomiques traversées permettent de décrire 3 segments urétéraux: L'uretère lombaire, iliaque, et pelvien.

## **I\_ Anatomie descriptive:** (61, 62, 83)

### **1\_ Les cavités pyélo-calicielles:**

Elles sont formés 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.

### **2\_ Les uretères :**

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

---

**2 1 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 4 cm environ de la ligne médiane.

**2 2 Situation:**

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

**2 3 Trajet et dimension:** (figure 1)

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.

**a\_ Lombaire:** vertical, légèrement oblique en bas et en dedans, appliqué sur la paroi abdominale postérieure, latéralement au rachis. Il est long de 12 cm à 13 cm, avec un aspect fusiforme aplati d'arrière en avant.

**b\_ Iliaque:** court de 3 à 4 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.

**c\_ Pelvien:** Long de 12 à 14 cm, Il plonge dans le bassin, présente 2 portions, une pariétale plaquée contre la paroi pelvienne, décrit une courbure 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.

Dans l'ensemble l'uretère a une direction oblique en bas et en dedans.

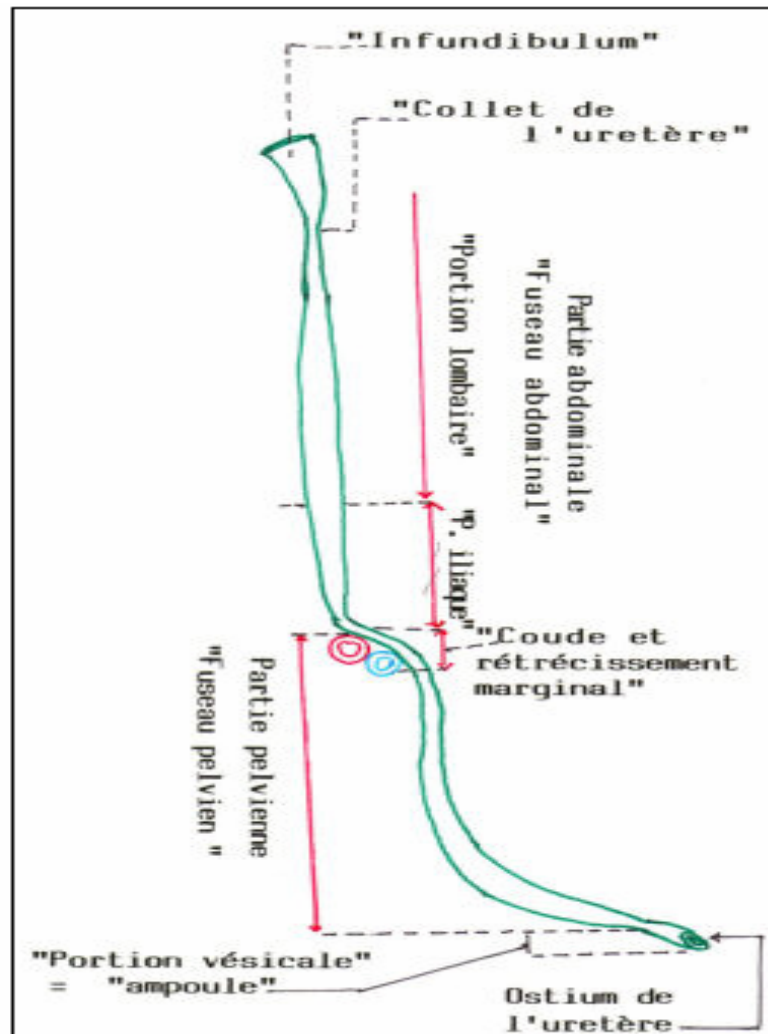
**2 4 Configuration externe :** (figure 1)

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.
- à l'entrée de la vessie.
- et au niveau du méat urétéral.



**Figure 1:** Trajet et portions de l'uretère.

---

**2 5 – 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.

**2 6 fixité:**

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

**2 7 Structure histologique:**

IL est formé par 3 couches: adventice, musculeuse, muqueuse.

a\_ La muqueuse: Elle est composée d'un épithélium transitionnel pseudo stratifié composé de 4 à 5 couches cellulaires et d'une lamina propria fourrée de fibres collagènes et élastiques parmi lesquelles cheminent de petits vaisseaux sanguins et des fibres nerveuses non myélinisées.

b\_ La musculeuse: D'épaisseur constante, est constitué de faisceaux de cellules musculaires interconnectés au sein du tissu conjonctif. La disposition des fibres musculaires est spiroïde, apparaissant longitudinale près de la lumière, et au contraire, circulaire près de l'adventice.

Au niveau de la portion terminale de l'uretère, les fibres musculaires prennent dans leur ensemble une disposition longitudinale et se prolongent dans le trigone à la constitution duquel elles participent. Cette continuité de la musculature lisse amarre l'uretère à la vessie.

c\_ L'adventice: De structure fibro-élastique recouvrant la musculeuse, véritable lame porte vaisseaux. En effet, dans l'adventice cheminent un à deux pédicules vasculaires longitudinaux, en général antéro-internes, réalisant une arcade anastomotique entre les différents apports vasculaires de l'uretère, naissant des artères rénales, gonadiques, iliaques, hémorroïdales, vésicales et génitale, et directement de l'aorte abdominale.

Ce réseau anastomotique adventiciel doit être respecté lors de la dissection urétérale, et si possible, lors des sections endoscopiques (endopyélotomie ou urétérotomie).

---

**2 8 Les rapports:** (figure 2,3)

**a\_ Le segment lombaire:**

- Postérieurs : Le muscle psoas.
  - Antérieurs
    - A droite :
      - Le 2<sup>ème</sup> 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 de 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 hilare 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 4<sup>ème</sup> duodénum à gauche.
-

b\_ 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.

c\_ Le segment pelvien:

Il comprend

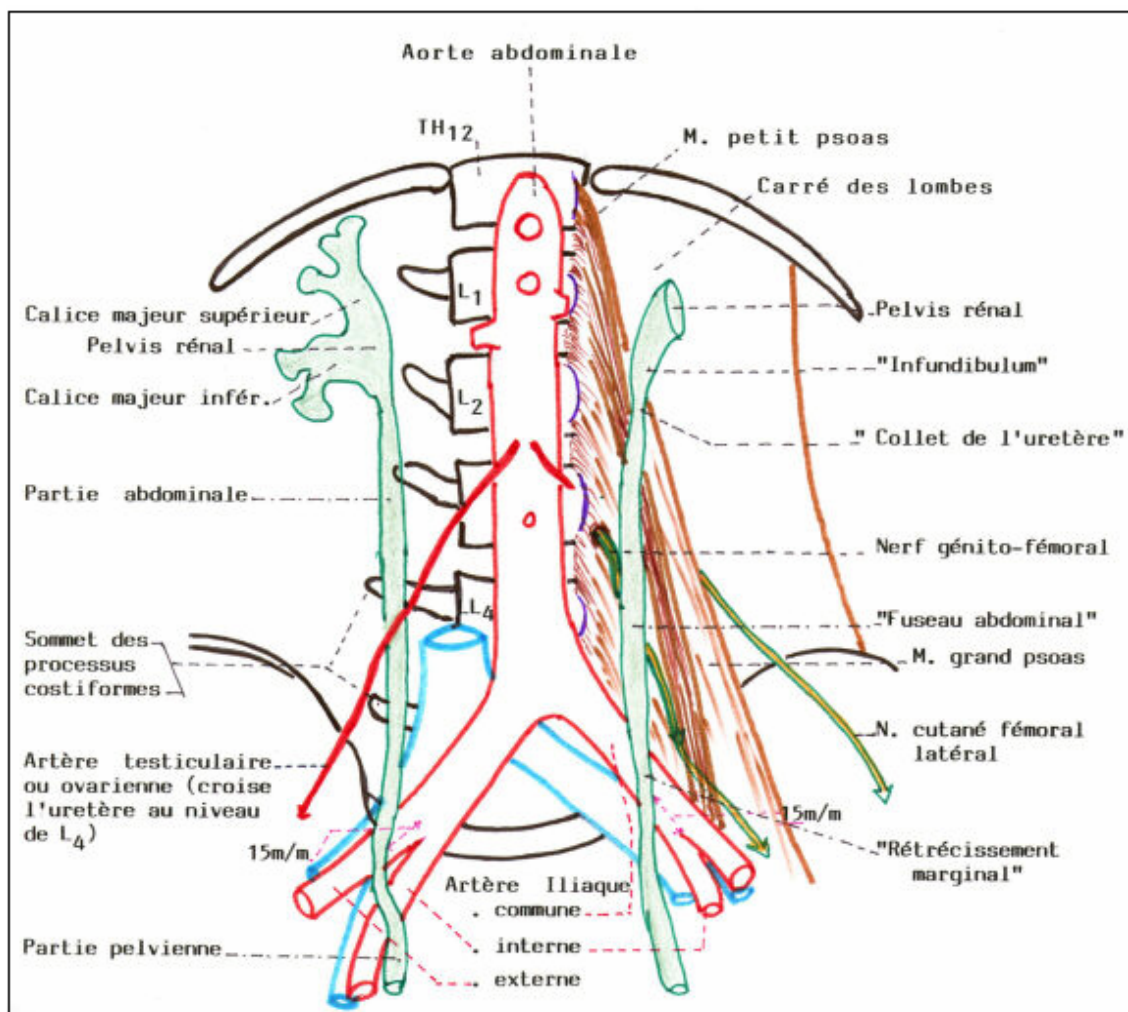
- Un segment viscéral : ou les rapports sont présentés par: la vessie et le rectum,  
Puis selon le sexe: les vésicules séminales et le canal déférent chez l'homme.  
Et l'artère utérine avec le vagin chez la femme.

- Un segment pariétal dont les rapports sont différents selon le sexe :

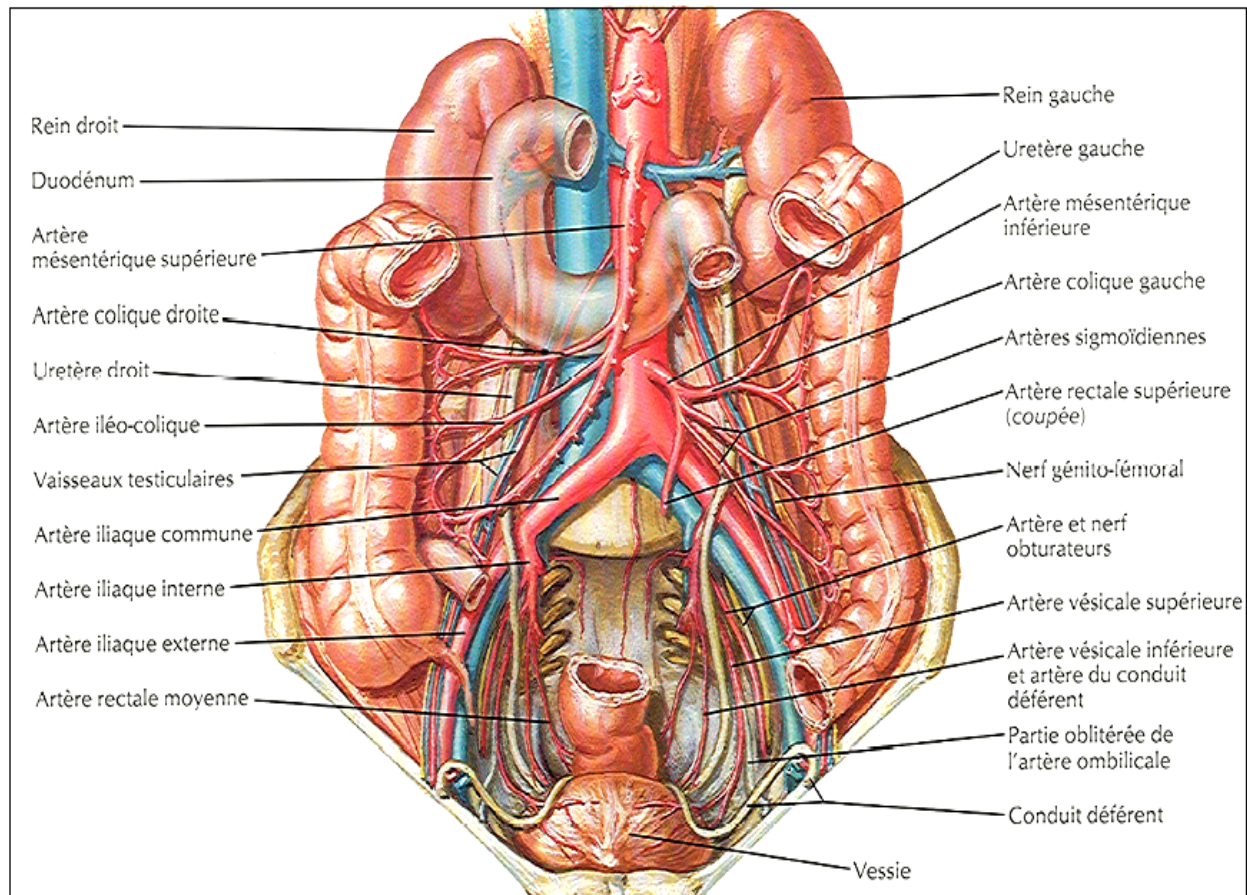
\* Chez l'homme, après avoir croisé l'artère iliaque commune ou externe, il descend en suivant le tronc ventral de l'artère iliaque interne, puis il suit plus préférentiellement le trajet de l'artère rectale moyenne.

\* 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 2 uretères: rapports postérieurs



**Figure 3: Vue antérieure des uretères chez l'homme.**

### **2 9 Vascularisation et Innervation:**

#### **a - Artères:**

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

IL 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 interne par l'intermédiaire de l'artère ombilicale.

b\_ Veines:

Elles sont satellites des artères

C- Lymphatiques:

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

D- Nerfs:

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

## **II\_ Anatomie radiologique:** (84)

Nous allons étudier la radiographie standard et les opacifications urétérales, les autres examens radiologiques seront abordés dans le chapitre examen paraliniques.

### **1\_ La radiographie standard:**

La radiographie de l'abdomen sans préparation 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 méésentériques, vasculaires, etc...).

### **2\_ Les opacifications urétérales :**

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

---

Les voies excrétrices sont bien objectivées par l'urographie intra veineuse. (Figure 4)

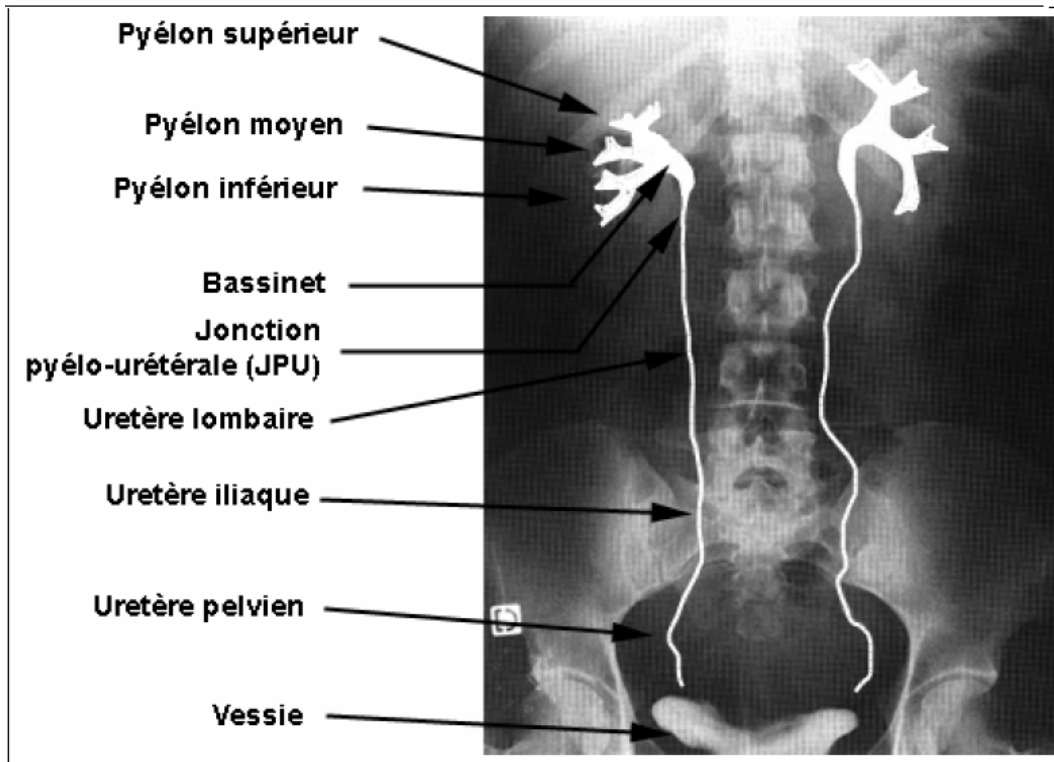
**2.1 L'opacification urétérale normale:**

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

a\_ L'uretère lombaire: croise de dehors en dedans les trois dernières apophyses transverses. Parfois, les clichés obliques ou en profils sont nécessaires pour dégager l'uretère de ces dernières.

b\_ L'uretère iliaque: Le plus souvent peu ou pas visible en raison de "l'empreinte vasculaire" réalisée par l'artère iliaque, il se projette à la partie haute de l'articulation sacro\_iliaque.

c\_ L'uretère pelvien: Après avoir décrit une courbe harmonieuse peut en général être suivi jusqu'à son abouchement presque horizontal dans la vessie, en début d'examen ou sur un cliché post mictionnel, avant que celle-ci soit opacifiée.



**Figure 4:** UIV montrant les différentes portions de la voie excrétrice.

**2 2 En présence d'une obstruction urétérale quelque'en 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 pariétal:**

Celui-ci lié à une lésion de la paroi urétérale congénitale ou acquise. Les lésions acquises 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, d'un anévrisme 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.

### **III\_ Anatomie endoscopique:** (61, 83, 85)

Ce chapitre nous apparaît très important car l'anatomie de l'uretère telle qu'elle apparaît à l'endoscopiste présente certaines particularités. Sa connaissance conditionne l'accessibilité de l'urétéroscopie.

Il est important de connaître les courbures anatomiques et les zones de rétrécissement. La connaissance des rapports de l'uretère avec certaines structures anatomiques est indispensable lors de la réalisation d'actes diagnostiques ou thérapeutiques au niveau de l'uretère. Cependant, ces repères peuvent être affectés par certaines variations anatomiques ou physiologiques, et également certaines circonstances pathologiques (oedèmes-tumeur).

#### **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.

NB : Une charrière est un système de calibration en tiers de millimètre, utilisé essentiellement pour le calibrage des sondes et bougies urétrales.

---

**1 1 Calibre urétéral normal : (83,85)**

Le méat urétéral a un calibre de 9 à 12 Ch. Il est suivi par l'uretère intra mural, long 15 mm et dont le diamètre varie de 13 à 15 Ch.

L'uretère pelvien est plus large, son diamètre variant de 12 à 30ch. Le passage de l'endoscope est souvent facilité par une dilatation préalable et il semble que les blessures du canal sont plus rares après dilatation.

L'uretère iliaque présente un rétrécissement qui est accentué par le changement de courbure de l'uretère au niveau du détroit supérieur. C'est également à ce niveau que l'uretère est en rapport étroit avec l'artère iliaque dont les battements transmis constituant un repère lors de l'endoscopie.

L'uretère lombaire est le segment le plus large (30 Ch.) qui n'offre pas en général de difficulté pour la poursuite de l'exploration endoscopique.

La mobilité des cavités pyélocalicielles avec la respiration, comparée à la relative fixité de l'uretère proximal, est bien perceptible lors de l'endoscopie et représente un point de repère lors de l'examen.

**1 2 Les variations congénitales ou acquises du calibre urétéral:**

La jonction pyélo-urétérale peut être très rétrécie interdisant le passage d'un endoscope.

Le méga uretère congénital présente le plus souvent un segment terminal intramural rétréci ou tout au moins fibreux, peu extensible.

Les uretères d'une duplication urétérale sont en général fins, rendant le geste endoscopique plus délicat.

Les rétrécissements urétéraux acquis sont des obstacles au passage de l'endoscope, la paroi urétérale à leur niveau est le plus souvent inflammatoire et fragile entraînant un risque de perforation plus grand.

---

## **2\_ Courbures et mobilité de l'uretère :** (46,85)

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 (46), qui a mis au point le premier urétéroscope 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 intramural 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'urétéroscope.

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 (5).

## **3\_ Les rapports de l'uretère : Aspects endoscopiques:** (83,85)

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 peuvent être source de danger.

---



L'obstruction urétérale a pour principale conséquence l'élévation de la résistance urétérale à l'écoulement de l'urine. L'élévation de la pression intra cavitaire, paramètre mesurable, en est un reflet infidèle, puisqu'elle est en étroite corrélation avec le débit selon la formule  $P = QR$  ( $P =$  pression ;  $Q =$  Débit ;  $R =$  résistance). La notion d'obstruction doit donc être substituée celle d'obstruction relative pour un débit donné.

Si la physiopathologie de l'obstruction aiguë et complète paraît relativement bien connue, celle de l'obstruction chronique partielle l'est moins, d'une part parce que sa reproduction 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.

Nous étudierons successivement les modifications urodynamiques, les modifications anatomiques ainsi que le retentissement rénal de l'obstruction urinaire. (86, 87, 88, 89, 90)

## **I\_ MODIFICATIONS URODYNAMIQUES:** (86,87)

### **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 viscoélastiques 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 normale. 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:** (88)

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 parait 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** (86,90)

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.

La filtration glomérulaire est diminuée mais moins que le flux plasmatique rénal d'où une augmentation de la fraction. Le rein en obstruction apparaît ischémique.

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 du degré de récupération de la fonction rénale est d'autant plus lente 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 aiguë. Elle est liée, d'une part aux perturbations de la fonction tubulaire (défaut de réabsorption du sodium et de l'eau), d'autre part 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 premiers 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:** (86, 89)

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.

---

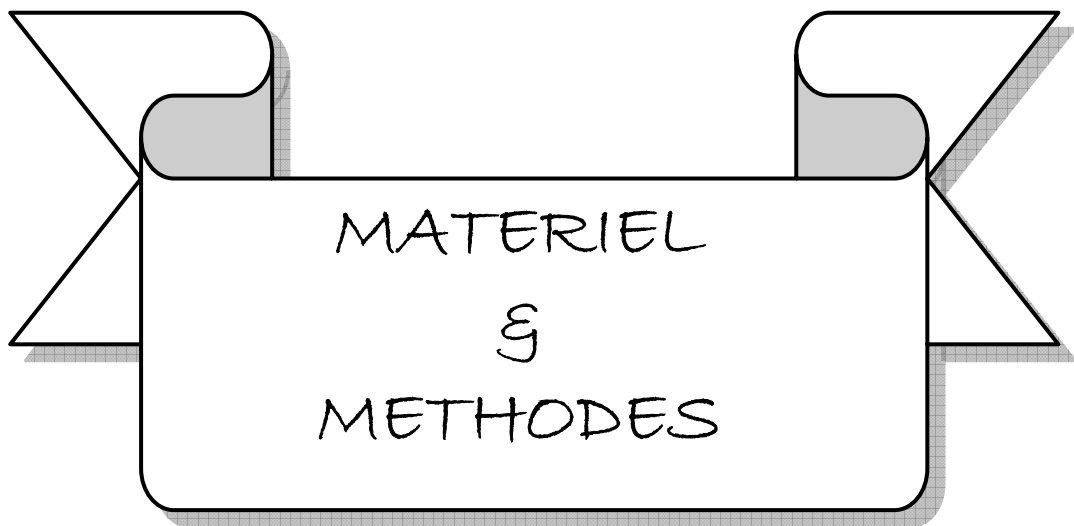
## Place de l'urétéroscopie dans la prise en charge de la lithiase urétérale

---

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.

---



## **I- Recrutements des Malades :**

Entre Mai 2005 et Juin 2007, nous avons réalisé au service d'urologie du CHU Mohammed VI de Marrakech, 30 urétéroscopie à visée thérapeutique chez 30 patients présentant des lithiases urétérales.

## **II- Méthodologie du travail :**

Notre travail est une étude prospective d'une série consécutive de 30 cas de lithiases urétérales pris en charge par urétéroscopie semi rigide. Différents paramètres ont été exploités.

Une fiche d'exploitation préétablie réalisée à cet effet a permis le recueil des données épidémiologiques, cliniques, para cliniques, thérapeutiques et évolutives.

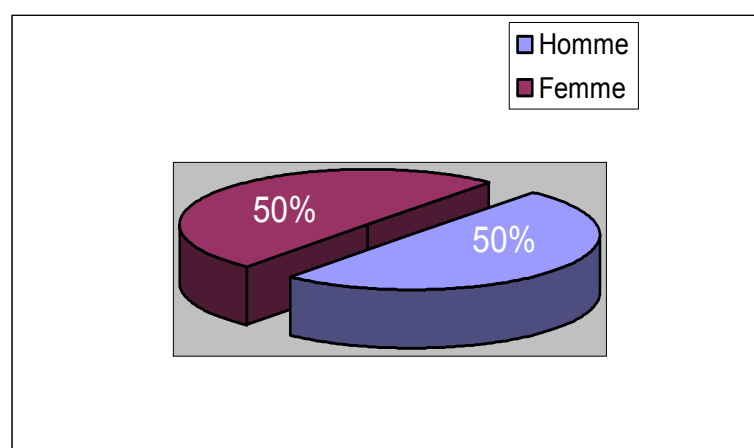
## **III\_ Données épidémiologiques :**

### **1- Age :**

L'âge moyen de nos patients est de 44 ans avec des extrêmes allant de 21 ans à 59 ans, la tranche d'âge 38 - 48 ans a été la plus touchée.

### **2- Le Sexe :**

Dans notre série de 30 cas, il est répartie en 15 femmes et 15 hommes, soit une sex-ratio de 1. (Figure 1)



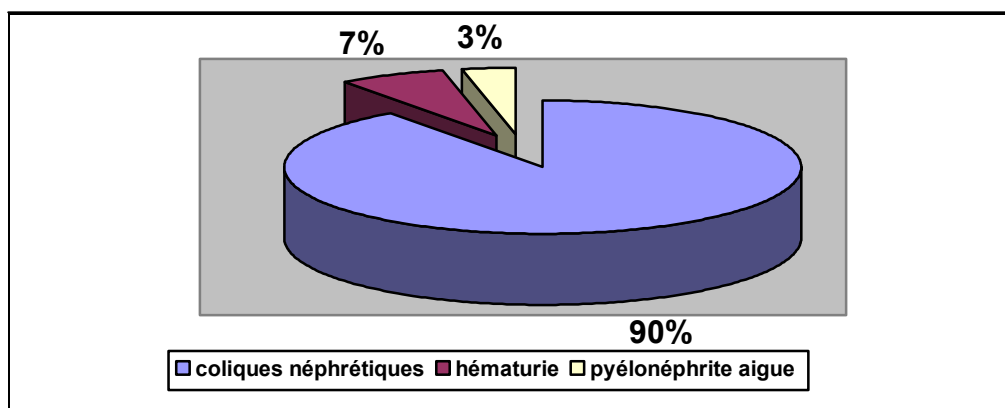
**Figure 1 : Répartition selon le sexe.**

---

#### **IV. Données cliniques :**

Les signes révélateurs des calculs étaient:

- \_ Des coliques néphrétiques chez 90% des patients survenant sur un fond chronique de lombalgies dans  $\frac{1}{4}$  des cas.
- \_ Une hématurie dans 1 cas.
- \_ Une pyélonéphrite aigue dans 2 cas.



**Figure 2 : Les signes révélateurs des calculs.**

L'examen physique comporte pour tous les malades un examen général et urologique complet, et notamment les fosses lombaires à la recherche d'un gros rein, d'une douleur à la palpation ou à la percussion, et les points urétéraux, et puis l'examen des urines.

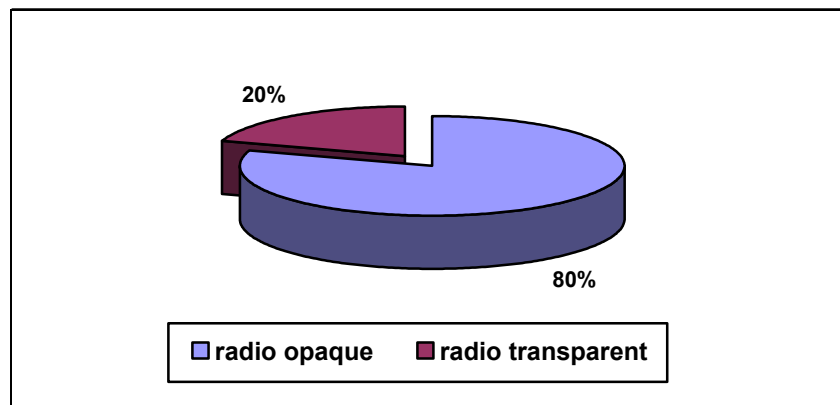
#### **V. Données para cliniques :**

##### **1\_ L'arbre urinaire sans préparation (AUSP):**

L'arbre urinaire sans préparation (AUSP) a permis de confirmer le diagnostic de la lithiase urétérale dans 80% (24 cas) des cas en objectivant les calculs radio opaque. Il a aussi permis d'apprécier la taille, mesurée avec une règle, le nombre et la situation topographique de ces calculs.

---

Les 6 calculs radio transparents de découverte échographique et urographique ont été mesurés écho graphiquement.



**Figure 3:** Les calculs visibles à l'AUSP

A noter que 3 patients avaient des calculs urétéraux multiples (2 à 3 calculs), et que ces calculs urétéraux, sont associés dans 26% des cas (8 malades) à des calculs rénaux,

## 2\_ L'échographie vésicale et rénale:

L'échographie rénale réalisée chez tous les malades montre la présence de l'urétérohydronéphrose dans tous les cas. Elle a permis de visualiser aussi le calcul urétéral dans 9 cas (30%), Enclavé dans le méat urétéral (8 cas), et dans L'uretère lombaire (1 cas).

## 3\_ L'urographie intra veineuse (UIV):

L'UIV est réalisée chez 60% des malades (18 cas), et elle a montré un rein unique organique dans un seul cas.

---

#### 4\_ La Tomodensitométrie abdomino pélvienne:

Réalisé chez 6 patients (20%), un scanner sans injection était nécessaire dans certains cas ou l'injection du produit de contraste était contre indiquée en raison de l'insuffisance rénale.

Dans d'autre cas, l'uroscanner est réalisé car le couple écho \_ UIV n'a pas conclu au diagnostic de calcul.

#### 5\_ Le siège des calculs:

Ils siègent dans 53% à gauche et 47% à droite, et situés dans l'uretère pelvien dans 80% des cas (24 cas), uretère iliaque 10% (3 cas), et l'uretère lombaire 10% (3 cas).

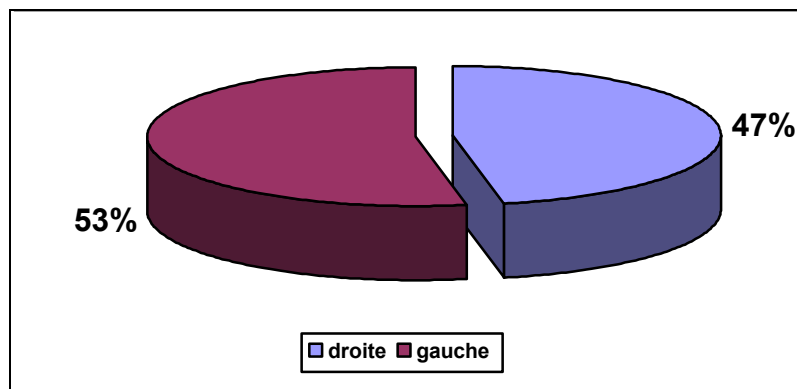


Figure 4: Sièges des calculs dans l'uretère.

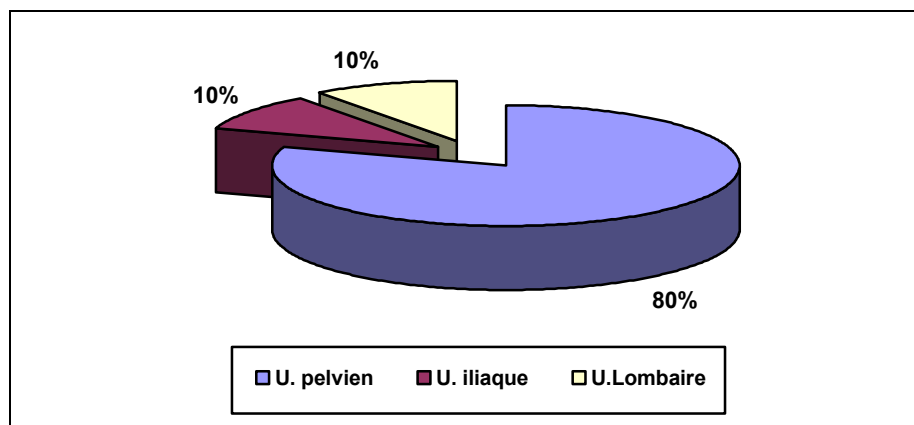


Figure 5: Sièges des calculs dans les différents segments de l'uretère.

---

## 6\_ La taille des calculs:

Grâce à une règle, on a calculé la taille des calculs sur les clichés d'AUSP, ou sur les données de l'échographie et d'urographie intra veineuse.

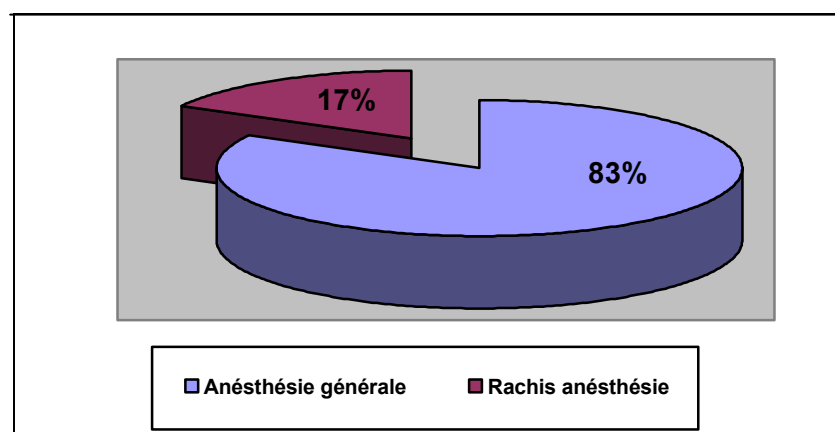
La taille moyenne des calculs traités était de 11,56mm, avec des extrêmes entre 5 et 20 mm de grand axe.

## 7\_ Biologie:

Un bilan standard préopératoire est réalisé systématiquement chez tous les malades. La fonction rénale était altérée chez 2 patients, alors que l'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) était positif chez 6 patients mis sous un antibiotique adapté à l'antibiogramme, avec un ECBU de contrôle avant l'urétéroscopie qui est revenue négatif.

## VI\_ Anesthésie:

L'urétéroscopie s'est déroulée au bloc opératoire essentiellement sous anesthésie générale (83%), tandis que les autres cas étaient opérés sous rachis anesthésie.



**Figure 6: Types d'anesthésie.**

---

## **VII\_ Installation du patient:**

Les patients étaient placées en position gynécologique ou de la taille sur table d'uro – endoscopie.

La cuisse homolatérale au calcul est en extension, la plus proche possible de l'horizontale, alors que la cuisse controlatérale est au contraire fléchie (flexion abduction).

## **VIII\_ Matériel utilisé:**

Nous sommes équipés d'un urétéroscopie de type STORZ de charrière 8 équipé d'un système de fragmentation dit CALCUSPLIT qui est un lithotriporteur pneumatique balistique, seul moyen de lithotripsie endocorporelle disponible au service.

Les autres instruments utilisés au cours du geste sont:

- \_ Cystoscope Charrière 23 avec optique 30°. (STORZ ou OLYMPUS)
- \_ Vidéo Caméra. (OLYMPUS)
- \_ Dilatateurs urétéraux (utilisés une seule fois).
- \_ guide urétéral : TERUMO ou ROAD RUNER
- \_ Sonde de Dormia : ZEROTYPE
- \_ Pincés pour extraction.
- \_ Sondes urétérales simples ou double J.

## **IX\_ Technique opératoire:**

Au cours de la cystoscopie, on positionne un fil guide de sécurité au delà du siège du calcul jusque dans les cavités rénales.

On a réalisé une seule dilatation par des bougies (méat rétréci).

---

La fragmentation in situ des calculs a été nécessaire chez 80% des patients. Les calculs étaient extraits par une sonde de DORMIA dans 63% dont 10% retiré en monobloc sans fragmentation, et 10% extraits par la pince de l'urétéroscopie (tableau I).

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

Type d'extraction	Nombre des patients	Pourcentage
_ En monobloc	3	10%
_ Après fragmentation	24	80%
_ Sonde à panier (DORMIA)	19	63,3%
_ Pince bipode de l' urétéroscopie	3	10%

**NB:** Une extraction ne signifie pas obligatoirement que le malade est débarrassé de ses calculs, car qu'il y a des malades porteurs de 2 ou 3 calculs urétéraux, parfois l'extraction a intéressé un seul calcul.

Le drainage des urines est systématique réalisé par une sonde double J dans 83,3%, une sonde urétéral simple dans 13,3%, et par simple sonde vésicale dans 1 cas.

### **X\_ Surveillance post opératoire habituel:**

Elle est clinique, Biologique (fonction rénale, ECBU) et radiologique basé sur l'AUSP à J 0, Echographie ou UIV après ablation de la sonde double j.

---

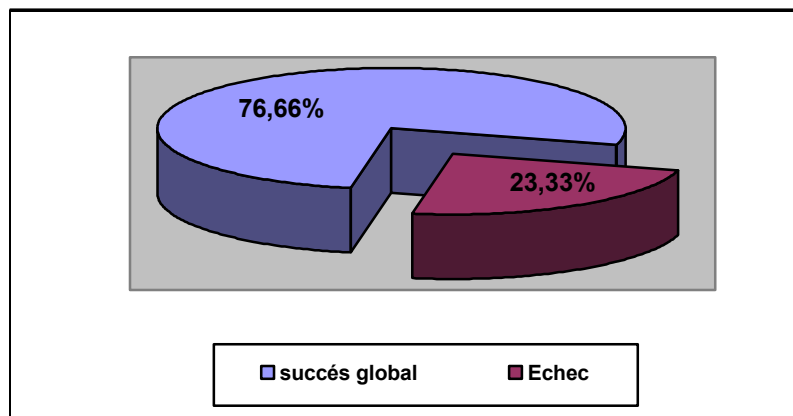


## I\_ Résultats thérapeutique:

Le succès est défini par l'extraction en monobloc du calcul ou l'élimination totale des fragments avant 3 mois.

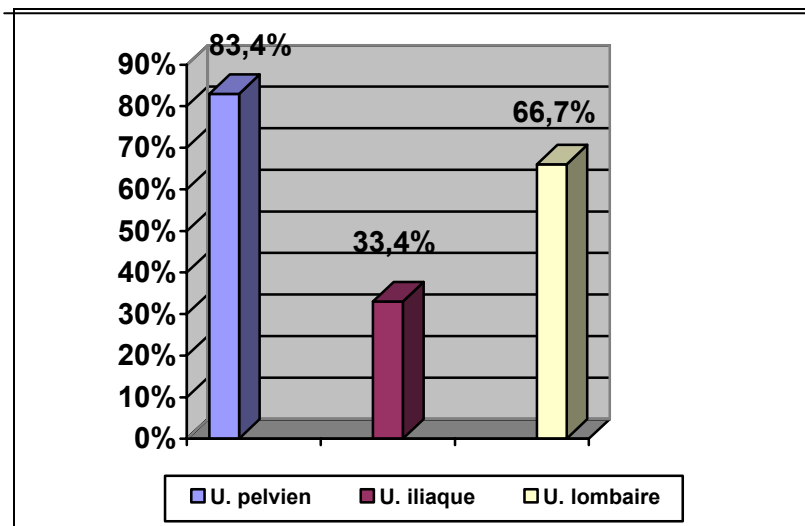
Le succès globale était de 76,66% (23 patients), a concerné:

- 83,4% des calculs de l'uretère pelvien.
- \_ 33,4% des calculs de l'uretère iliaque (Echec partielle : fragmentation puis flush dans le rein).
- \_ Et 66,7% des calculs de l'uretère lombaire (figure 1).



**Figure 1:** Taux de succès global

---



**Figure 2:** Taux de succès de l'urétéroscopie selon siège des calculs.

60% des malades sont considéré « STONE FREE » (n'ont plus de calculs) en post opératoire immédiat.

Les cas d'échec partiel ou total enregistré ont été consécutifs à :

- une fausse route urétérale sur sténose urétérale (1 cas).
- La migration du calcul dans les cavités rénales (Flush) lors des manipulations endoscopiques (5cas).
- Et parfois faute de moyens techniques (absence de la sonde de DORMIA) ce qui oblige une fragmentation sans extraction ou un Flush avec mise en place d'une sonde double j.

Les résultats globaux que nous avons obtenus dans notre étude sont résumés dans le tableau II.

**Tableau II :** Résultats globaux

Résultats	Succès	Echec partiel	Echec total	Total
- Nombres de patients.	23	3	4	30
- Pourcentage.	76,66%	10%	13,3%	100%

NB : un résultat incomplet ou échec partiel signifie:

- fragmentation du calcul, mais qui n'est pas extrait en totalité (1 cas).
- calculs urétérales multiples : l'un extrait et le 2<sup>ème</sup> fragmenté puis flushé (2 cas).

Une deuxième urétéroscopie a été réalisée dans 2 cas.

## **II\_ Les suites post opératoires:**

Les suites opératoires étaient simples sans complication notable chez 86,66% des malades avec disparition des coliques néphrétiques dans 96% des cas.

La durée moyenne d'hospitalisation était de 3,1 jours (1- 11 jours).

Le suivi était basé sur l' AUSP et l'échographie à 1 mois et 3 mois.

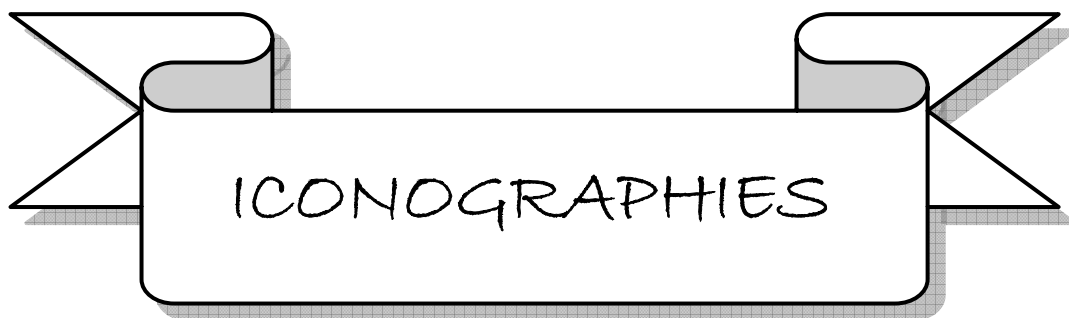
## **III- Les complications:**

La morbidité liée au geste a été observée chez 4 patients (13,3%):

- Une fièvre post opératoire, avec une bonne évolution sous antibiotique.
- Une hématurie, qui a disparu le 2<sup>ème</sup> jour.
- Une fausse route urétérale drainée par une sonde double j.
- Et une invagination de la muqueuse du méat urétérale traité par endoscopie : résection de la muqueuse et monté d'une sonde double j.

Concernant les complications à long terme:il n'a pas été observé à ce jour de complications, avec un recul de surveillance des malades allant de 3 mois à 24 mois.

---





1a



1b

**Photo1:** 1a\_ Arbre urinaire sans préparation (AUSP) montrant une opacité de tonalité calcique se projetant sur le trajet de l'uretère pelvien gauche; mesurant 15mm de grand axe.

1b\_ Urographie intra veineuse chez le même patient montrant une importante urétéro- hydronéphrose gauche en amont d'un obstacle lithiasique de l'uretère pelvien.

---



**Photo2:** Echographie vésico- rénale montrant un calcul enclavé  
au niveau du méat urétéral gauche.



\_ 3a



\_ 3b

**Photo3:** 3a\_ AUSP montrant une opacité de tonalité calcique se projetant sur le trajet de l'uretère pelvien gauche de 6mm de diamètre.

3b\_ AUSP de contrôle montrant une sonde JJ en place après urétéroscopie et extraction du calcul.

---



**Photo4:** 4a\_ Cliché d'UIV à 5min montrant une opacité gauche de tonalité calcique se projetant sur le trajet de l'uretère lombaire de 20 mm de grand axe avec un retard d'excrétion du même coté.

4b\_ AUSP de contrôle chez la même patiente montrant une JJ en place et disparition de du calcul après cure par urétéroscopie.

---



\_ 5a



\_ 5b

**Photo5:** 5a et 5b\_ A USP d'un calcul pelvien avec drainage urétérale par une sonde urétérale simple après extraction du calcul par urétéroscopie.

---



**Photo6:** 6a\_ AUSP montrant un calcul complexe du rein gauche et un calcul de l'uretère pelvien du même coté.

6b\_ AUSP de contrôle après urétéroscopie première, et lombotomie pour cure du calcul rénale gauche, (JJ et Redon en place).

---



**Photo7:** 7a et 7b\_ AUSP avant et après urétéroscopie montrant le flush dans le rein d'un fragment du calcul pelvien droit mobile dans l'uretère après tentative de fragmentation.

---



\_ 8a



\_ 8b

**Photo8:** \_ 8a et 8b: AUSP avant et après urétéroscopie montrant le flush dans le rein de 3 calculs pelviens gauches mobiles dans l'uretère après fragmentation incomplète en début d'expérience.

---



9



10

**Photo 9,10:** 9\_ L'urétroscope utilisé dans notre série de type STORZ semi rigide, charrière 8, de diamètre progressif comportant un seul canal opérateur qui permet une irrigation correcte ainsi que le passage d'instruments de calibre réduit :sonde de DORMIA ou tige du CALCUSPLIT, mais pas 2 instruments en même temps.

10\_ L'urétroscope relié au câble de lumière et à la tubulure d'irrigation.

---



\_11a



11b



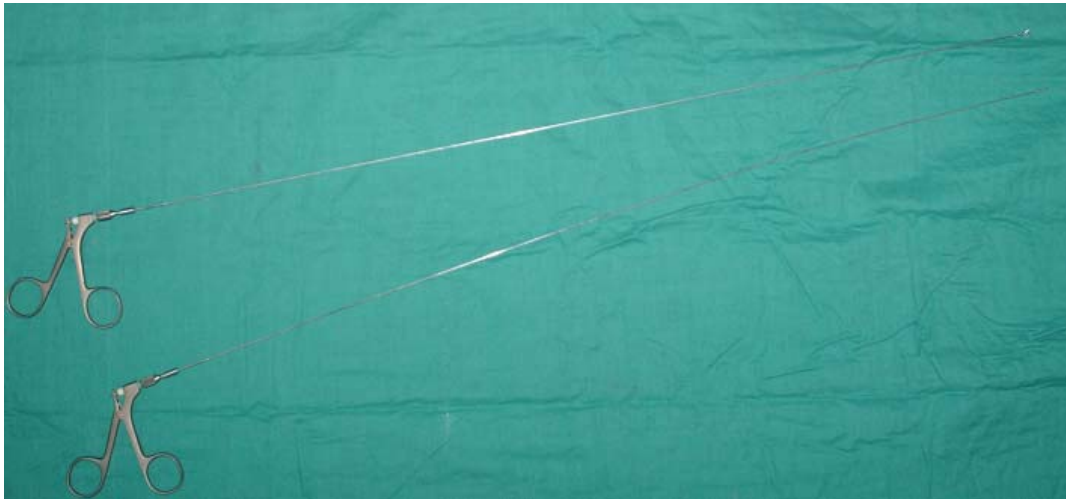
11c

**Photo11:** 11a\_ Tige de fragmentation du CALCUSPLIT avec la pièce intermédiaire de détente pneumatique.

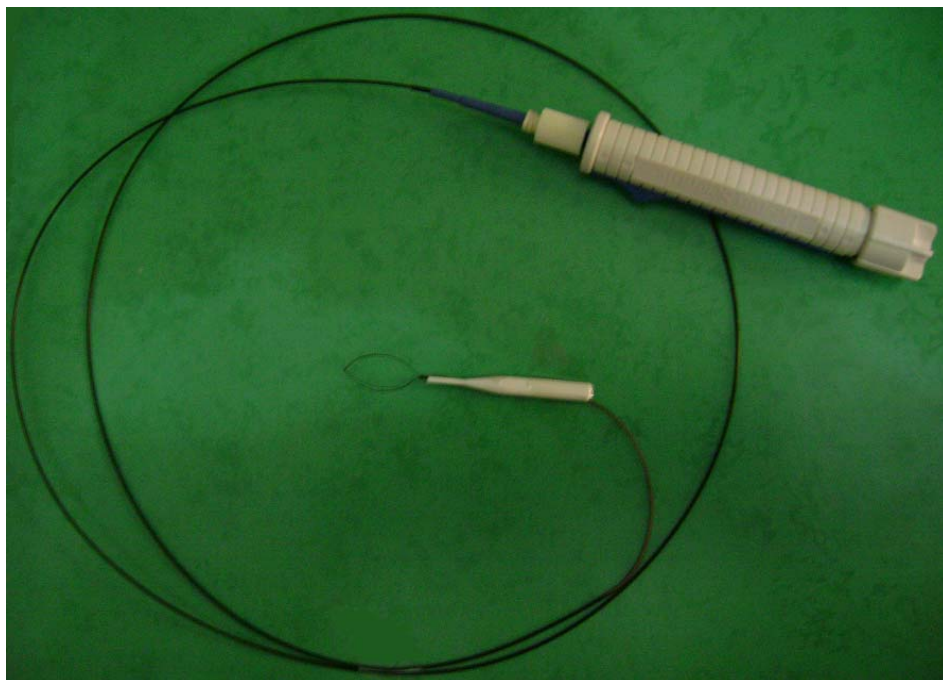
11b\_ Pièce intermédiaire relié à l'urétéroscopie.

11c\_ Le CALCUSPLIT

---



**Photo12**: Pinces bipodes de l'urétéroscopie



**Photo13**: Sonde de DORMIA

---



**Photo14:** table opératoire pour urétéroscopie comportant: Un cystoscope, un câble de lumière, une tubulure d'irrigation, une tige de fragmentation pneumatique, L'urétéroscopie, un pince bipode, la pièce intermédiaire de détente élastique de la tige, et guide road roneur.

---



**DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES**  
**SUR LA LITHIASE URETERALE**

La maladie lithiasique est une complication fréquente des états de cristallisation induits par des conditions de sursaturation élevée telles qu'on les observe dans divers liquides de l'organisme, en particulier l'urine.

La lithiase urinaire touche **4 à 18 %** de la population selon les études et les pays, et **60 %** des calculs traités sont intra urétéraux (38).

Elle suscite de nombreuses recherches, à la fois en raison de son caractère récidivant et des complications qu'elle engendre parfois, par destruction des reins et insuffisance rénale terminale, mais aussi par la diversité des composants que l'on peut identifier dans les calculs et la multiplicité des facteurs impliqués dans leur développement et dont l'identification est nécessaire pour une prévention efficace des récidives.

## **I\_ Evolution historique de la maladie lithiasique urétérale:**

Aussi vieille que l'humanité, la lithiase urinaire est une pathologie qui se transforme avec le temps selon l'évolution propre des sociétés humaines. De multiples écrits, de l'antiquité au moyen-âge, attestent la fréquence de la lithiase.

Jusqu'au XIX<sup>ème</sup> siècle, la lithiase urinaire était essentiellement vésicale, de stase développée chez les hommes âgés présentant une hypertrophie prostatique, ou infectieuse chez les femmes. La lithiase se transforme aujourd'hui dans le haut appareil urinaire, au niveau rénal et urétéral.

Une autre caractéristique de cette évolution est l'allongement considérable de la période de risque de formation des calculs. Et puis la transformation de la composition des calculs du fait des modifications de nos régimes alimentaires. La lithiase oxalocalcique augmente aux dépens de la lithiase urique par exemple.

## **II\_ Facteurs de risque:**

Si l'on exclut les maladies métaboliques lithogènes innées ou acquises, il ressort que la grande majorité des lithiases relèvent d'anomalies métaboliques urinaires induites par des

---

comportements nutritionnels inadaptés chez des sujets prédisposés par une sensibilité particulière, probablement génétique, aux facteurs nutritionnels (Tableau1).

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

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

Les enquêtes épidémiologiques à grande échelle ont confirmé que les calculs "calciques", majoritaires en oxalate de calcium sont présents dans plus de 80% des cas. Ces derniers ne doivent pas être traités par des régimes pauvres en calcium. Le régime doit simplement s'attacher à obtenir une normalisation des apports de calcium (1 g/Kg/jour) et de sel ( moins de 9 grammes/jour) et à recommander une cure de diurèse d'au moins 2 litres/jour qui reste la première mesure à proposer dans tous les cas.

### **III\_ Prévalence de la lithiase urétérale: (38)**

La lithiase urinaire touche **4 à 18 %** de la population selon les études et les pays.  
En France elle affecte 13% de la population masculine et 6% des femmes.  
Dans cette population, 50% sont exposés à la récurrence lithiasique.

---

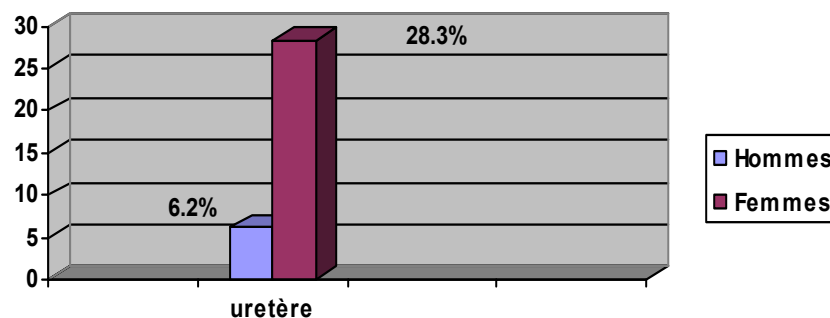
La distribution des calculs en rénales et urétérales a sensiblement évolué depuis 30 ans, dans les années 70 et 80, on a noté une prépondérance des calculs intra rénaux qui constituaient 60 % des concrétions du haut appareil urinaire.

Aujourd'hui, la distribution des calculs s'est inversée, puisqu' environ **60% des calculs traités sont intra urétéraux**, cette évolution s'observe dans les deux sexes, cela s'explique par la révolution technologique au début des années 80 représentée par l'apparition des lithotripteurs et des urétéroscopes, et cela de 2 façons:

- d'abord, en permettant un traitement plus systématique des calculs intra rénaux détectés, y compris lorsqu'ils étaient peu symptomatiques, ce qui a peu à peu contribué à éliminer la plupart des vieux calculs présents dans les cavités rénales.
- Ensuite, par un traitement précoce de l'uretère susceptible de s'éliminer spontanément, dans un souci de libérer plus rapidement la voie excrétrice et d'éviter l'apparition de complications.

La présence d'une infection urinaire est un facteur aggravant dans les calculs urétéraux, en effet la présence d'une infection favorise la rétention des calculs.

Chez la femme la composante infectieuse est retrouvée dans 28,3% des cas contre seulement 6,2% chez les hommes (Figure 1).



**Figure1**: fréquence de l'infection urinaire dans l'uretère en fonction du sexe.

---

## Place de l'urétéroscopie dans la prise en charge de la lithiase urétérale

---

Au total, la lithiase urinaire en générale et urétérale particulièrement est en constante évolution. Ses caractéristiques épidémiologiques se transforment sous l'influence du niveau socio-économique de la population et le changement des habitudes de vie.

Dans notre série, on remarque que la maladie lithiasique urétérale traité par urétéroscopie touche les 2 sexes d'une manière identique. L'age des patients est généralement jeune d'environ 44 ans, ce qui rejoint les différentes études similaires (65,67).

---

## DIAGNOSTIC ET PREPARATION DU MALADE

## **I\_ Diagnostic clinique** (91)

### **1\_ Formes à signes urologiques prédominants:**

La découverte d'un calcul urétéral est habituellement facilement évoquée au décours d'une crise de colique néphrétique plus ou moins typique, en règle non compliquée.

Elle peut être accompagnée de troubles mictionnels, surtout à type de pollakiurie en cas de calcul urétéral pelvien juxta vésical en train de s'engager dans le détrusor ou étant proche du méat urétéral.

Les hématuries sont possibles mais doivent toujours être explorées en se souvenant que la pierre n'en est pas forcément la cause directe. Ces hématuries, en rapport avec un calcul , peuvent parfois être importantes et ne pas faire immédiatement leur preuve si le calcul est spiculé de très petite taille masqué sur les radiographies par des structures osseuses notamment en cas de petit calcul oxalocalcique dihydraté souvent radiologiquement très pâle.

Elles sont le plus souvent intermittentes, succédant à la crise de colique néphrétique.

### **2\_ Formes graves:**

La colique néphrétique est compliquée avec : frissons et fièvre parfois associés à des modifications de la pression artérielle, confusion, insuffisance rénale aiguë obstructive avec néphrite interstitielle hémotogène, troubles de coagulation en rapport avec un syndrome septique et syndrome inflammatoire (SIRF). Ces signes de colique néphrétique dite « fébrile » en font une véritable urgence urologique.

### **3\_ Formes trompeuses:**

À l'opposé, ce ne sont que de simples lombalgies sourdes, à type de pesanteurs latéralisées, intermittentes ou évoluant par épisodes plus ou moins importants, déclenchées par des efforts ou les classiques déplacements et voyages.

---

Les formes à prédominance digestive, notamment pseudo occlusives, peuvent assez fréquemment égarer.

Les formes hyperalgiques à localisation testiculaire prédominante simulant en tout point une torsion du cordon spermatique et rétractant le testicule à l'anneau inguinal doivent orienter vers la sphère urinaire et demander les examens adaptés.

#### **4\_ Formes latentes:**

Ces formes quasi asymptomatiques existent toujours. Le calcul est découvert fortuitement à l'occasion d'une autre pathologie dont les symptômes ne sont pas forcément expliqués par la présence d'un calcul souvent de petite taille (< 5 mm).

Le risque évolutif de ces calculs asymptomatiques est contrebalancé par celui d'un diagnostic tardif au stade de complications obstructives rénales soit aiguës avec surinfection, soit chroniques avec insuffisance rénale, s'ils sont restés impactés de longue date ou s'ils sont bilatéraux mais ayant pu ne jamais entraîner de douleurs aiguës.

Concernant notre série les formes à signes urologiques prédominante constituent la majorité des motifs révélateurs des calculs et cela dans plus de 90% des cas.

Alors que les formes graves ont révélé la maladie dans 6,67% des cas (pyélonéphrite aigue).

Et on ne note pas la présence de formes trompeuses ou latentes.

## **II\_ Diagnostic radiologique** (91)

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).

---

## **1\_ Radiographie de l'arbre urinaire sans préparation (AUSP):**

Pour l'instant, l'examen radiologique de référence reste la radiographie de l'AUSP surtout pour les calculs radio opaques, véritable cadre urinaire. Cet examen simple et peu coûteux permet de faire le diagnostic des calculs radio opaques dans 83 % des cas, s'il est correctement cadré (vision parfaite des deux dernières côtes, symphyse pubienne incluse) et bien lu en s'aidant de la clinique (douleurs aiguës plus ou moins hématurie) et de l'historique du malade. Ce cliché permettra de classer le calcul selon trois critères :

- topographie (T);
- nature probable (N) ;
- mesure du calcul (M) quand celui-ci se projette sur des aires faciles à analyser, indépendantes des structures osseuses adjacentes qui sont toujours des pièges diagnostiques radiologiques.

### **1 1 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.

### **1 2 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).

### **1 3 Les Mesures des calculs:**

Les calculs opaques sont au mieux définies par les deux plus grands axes des calculs (L x l exprimés en millimètres) 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.

## **2\_ Échographie vésico rénale:**

Dans la prise en charge récente des calculs urétéraux, l'échographie rénale a complètement modifié les conduites à tenir en urgence devant une crise de colique néphrétique. Couplée à la radiographie de l'AUSP, elle permet de confirmer dans 70 %des cas le diagnostic étiologique du syndrome de colique néphrétique.

En matière de lithiase calcique radio-opaque, l'échographie a moins d'intérêt diagnostique que pour des calculs radio transparents. Elle montre l'hyperéchogénicité et son cône d'ombre postérieur surmontés d'une dilatation de la voie excrétrice d'amont, ce qui ne préjuge cependant en rien du degré de l'obstruction. Elle permet de voir parfois un épanchement périrénal correspondant à une rupture spontanée de la voie excrétrice qui se produit au niveau du fornix et témoigne d'une forte hyperpression.

---

### **3\_ Urographie intraveineuse:**

En plus des renseignements apportés par le cliché sans préparation sur la nature probable et les mesures du calcul, 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 ainsi que la liberté de la voie excrétrice.

### **4\_ Tomodensitométries**

L'apparition de la tomodensitométrie conventionnelle (TDM) a permis de détecter les calculs, même de petite taille, dans la voie excrétrice qu'ils soient calciques ou non. L'étude des densités des calculs en TDM (de 200 à 2000 UH environ) paraît avoir un intérêt prédictif de la nature des calculs mais ne peut l'affirmer que pour l'acide urique; pour les autres calculs il n'y a pas de niveau de densité spécifique. Cependant, il semble exister un certain parallélisme entre une densité élevée (> 1500 UH) et la résistance des calculs aux ondes de choc.

La tomodensitométrie hélicoïdale (TDMH) a permis d'ajouter de la rapidité et de la sensibilité à la TDM conventionnelle. En utilisant, sans injection, une acquisition rapide en 10 à 15 secondes faite de coupes jointives tous les 3 mm au niveau rénal, et tous les 5 mm si l'on explore du pôle supérieur du rein jusqu'à la symphyse, suivie d'une reconstruction tous les 3 mm, cet examen permet de bien localiser des calculs peu opaques et de petite taille, qui auraient pu passer inaperçus sur la simple radiographie standard devant des structures osseuses (Aileron sacré, apophyse transverse) ou derrière des clartés digestives.

### **III\_ La préparation des patients:**

La prise en charge chirurgicale 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. Cette préparation en

---

préopératoire comprend en plus du bilan radiologique, un bilan biologique sanguin et urinaire. Certaines précautions doivent être prises, concernant :

**L'infection urinaire :**

Pour les techniques d'endo-urologie, l'examen cyto-bactériologique des urines (ECBU) est obligatoire, et l'antibiothérapie est discutée en fonction des résultats de la culture des urines. Une antibioprophylaxie est nécessaire.

**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 calculeuse.

**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 anti-agrégants plaquettaires doivent être interrompus 8 à 10 jours avant le traitement et remplacés par un anti-inflammatoire à demi 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.

**La grossesse:**

L'urétéroscopie est insuffisamment évaluée pour l'instant, le traitement en première intention de la lithiase urétérale de la femme enceinte relève du drainage seul (néphrostomie ou plus souvent double J), le calcul n'étant traité qu'après la fin de la grossesse.

Au total, 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

---

## Place de l'urétéroscopie dans la prise en charge de la lithiase urétérale

---

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, au-delà des 50% attendus chez des lithiasiques.

Une surveillance annuelle par ASP ou échographie est conseillée.

---

**PRISE EN CHARGE UROLOGIQUE**  
**DE LA LITHIASE URETERALE**

## **I\_ But du traitement:**

L'objectif principal de tous traitement urologique de la lithiase urétérale est la désobstruction de la voie excrétrice.

## **II\_ Moyens thérapeutiques:**

Nous disposons d'un arsenal thérapeutique varié pour la prise en charge de la lithiase urétéral, on cite ainsi:

- \_ La LEC: la lithotripsie extra corporelle
- \_ Urétéroscopie rétrograde
- \_ La chirurgie à ciel ouvert: urétérolithotomie
- \_ La chirurgie coelioscopique
- \_ Urétéroscopie antégrade

L'analyse des données de littérature recueillies sur les 10 dernières années (tableau 1) montre clairement la progression de l'urétéroscopie dans le traitement des calculs de l'uretère, cette évolution étant parallèle à la miniaturisation des endoscopes qui permet aujourd'hui de traiter plus facilement ces calculs (38).

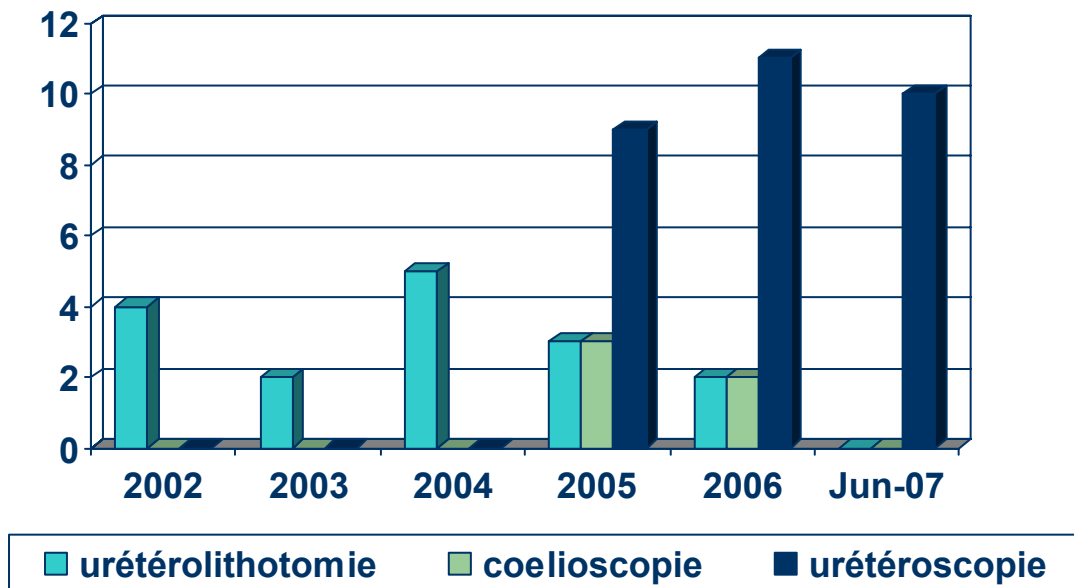
**Tableau 1: Evolution du mode d'élimination des calculs de l'uretère depuis 1990 (n= 11104 calculs).**

Année	ES	Endo	Chirurgie	LEC	NLPC
1989	74,7	12,3	8,1	4,2	0,7
1990	75,4	10,9	9,7	3,2	0,8
1991	77,8	10,4	5,8	4,9	1,1
1992	80,4	9,7	4,7	4,6	0,6
1993	80,0	10,8	4,5	4,1	0,6
1994	76,9	12,9	5,0	4,8	0,6
1995	75,8	15,2	4,2	4,2	0,6
1996	74,2	18,0	4,5	4,5	0,4
1997	71,3	21,9	4,2	4,2	0,6
1998	73,4	21,3	2,9	2,9	0,4

ES= expulsion spontanée, Endo= montée de sonde/ urétéroscopie, LEC= Lithotritie extracorporelle, NLPC= néphrolithotomie percutanée.

Dans notre structure hospitalière, seule la chirurgie classique, coelioscopie et l'urétéroscopie sont pratiqués pour la prise en charge de la lithiase urétérale, la NLPC est réservé aux calculs rénaux, alors qu'on ne dispose pas de la LEC. La tendance vers les méthodes mini invasifs est explicitement retrouvée comme la montre clairement la figure 1.

---



**Figure 1:** Evolution chronologique de la prise en charge des calculs urétéraux au CHU

Mohammed VI de Marrakech

### **1- La lithotripsie extra corporelle:**

Elle repose sur l'utilisation d'ondes de chocs produites par un système générateur hydroélectrique voir piézo- électrique pour les nouvelles générations. Transmis par un milieu aqueux, leur concentration sur le calcul aboutit à sa destruction, celle-ci évoluant de la périphérie vers le centre du calcul.

La LEC a démontré son efficacité même à la phase aiguë et elle représente le traitement de première intention de la plupart des calculs urétéraux, quelle que soit leur localisation. Elle a l'avantage de se faire sans anesthésie sur la plupart des machines disponibles actuellement. Sa faible morbidité est un élément important. Elle peut être plus difficile pour certains calculs iliaques où le repérage et le tir sont gênés par les interpositions osseuses. Le décubitus ventral est souvent nécessaire dans ces localisations.

---

Dans certains cas, il peut être utile de réaliser un geste préalable : une obstruction complète douloureuse et/ou compliquée d'infection justifie une dérivation des urines par montée de sonde ou néphrostomie percutanée. Le traitement du calcul n'a lieu que secondairement.

Les résultats de la LEC sont cependant corrélés à la taille du calcul traité.

Au-delà d'un certain volume du calcul supérieure à 2 centimètre, il est souhaitable de mettre en place une sonde JJ avant la LEC pour éviter l'empierrement urétéral.

## **2\_ L'urétéroscopie:**

L'urétéroscopie représente une technique fiable et efficace. Le progrès des instruments et notamment des mini-urétéroscopes souple l'a rendue une technique thérapeutique plus efficace que la LEC dans certaines situations, permettant de traiter le malade en un seul temps opératoire.

La technique et le matériel seront détaillés ultérieurement.

## **3\_ La chirurgie:**

La chirurgie ne présente que 1% des indications actuels. Cependant, il faut garder à l'esprit que la chirurgie ouverte peut rendre encore de précieux services, de même que la laparoscopie qui semble gagner du terrain.

## **4\_ L'urétéroscopie antégrade ou percutanée:**

Préconisé par EISENBERGER (69), l'urétéroscopie antégrade consiste à descendre un urétéroscopie rigide dans l'uretère lombaire à travers un néphroscope rigide pénétrant par le calice moyen.

De plus en plus couramment pratiquée, elle est réalisée en un ou deux temps. Elle permettait l'extraction des calculs lombaires dans plus de 80 % des cas.

---

### **III- Indications et Stratégies thérapeutiques:** (2.8)

L'élargissement considérable de l'arsenal thérapeutique des calculs urinaires, justifie de préciser les indications de chacune d'elles pour une meilleure prise en charge urologique des calculs urétéraux de l'adulte.

Les calculs urétéraux sont symptomatiques dans plus de 95 % des cas mais s'éliminent spontanément une fois sur trois avec un traitement médical. Et c'est le cas des calculs d'acide urique qui sont le plus souvent de traitement médicale.

Au-delà de 6 mm de diamètre, la probabilité d'expulsion spontanée est faible.

La stratégie doit néanmoins tenir compte de:

- \_ La localisation du calcul.
- \_ La taille du calcul.
- \_ La composition connue ou supposée du calcul.
- \_ La valeur fonctionnelle du rein.
- \_ L'aspect anatomique de la voie excrétrice.
- \_ Des impératifs liés au patient.
- \_ Le plateau technique disponible.
- \_ Et l'expérience de l'urologue.

La difficulté réside parfois dans le choix chronologique en cas d'association de plusieurs méthodes qui, bien que parfois concurrentes, restent souvent complémentaires. Il est également important de connaître les limites de chaque méthode.

Avant tout traitement, il est nécessaire de disposer d'une imagerie du calcul et de l'appareil urinaire. Dans les cas les plus complexes, un uroscanner avec reconstruction est d'une aide appréciable.

La stratégie que nous définirons part du principe que le plateau technique disponible est complet.

---

## **1\_ L'urétéroscopie VS LEC:**

Les indications médicales de l'urétéroscopie pour calcul sont celles de la LEC : la douleur de colique néphrétique résistante au traitement médical, l'obstruction urétéro-pyélique, au défaut de migration spontanée, taille du calcul supérieure à 6mm, l'infection urinaire haute (pyélonéphrite) s'y ajoutent l'échec d'une ou plusieurs séances de LEC, et les contre-indications de la LEC. Il existe de plus des indications de type organisationnel : soit qu'il n'existe pas de lithotriporteur facilement accessible ou que le patient souhaite être traité sans avoir à subir une période plus ou moins longue d'évacuation des débris.

Pour un calcul de 6mm et moins, les deux modalités de traitement: URS et LEC sont équivalentes tandis que pour les calculs de plus de 6mm, On suggère de préférer directement une urétéroscopie qui permet de fragmenter le calcul in situ et d'en extraire les plus gros fragments ainsi le taux de succès de l'urétéroscopie est supérieur (29).

Dans certains cas où la dureté du calcul est connue ou présumée importante, il est également souhaitable de réaliser une urétéroscopie de première intention.

Et d'un point de vue des coûts, la LEC coûte quelques centaines de dollars de plus que l'urétéroscopie (31).

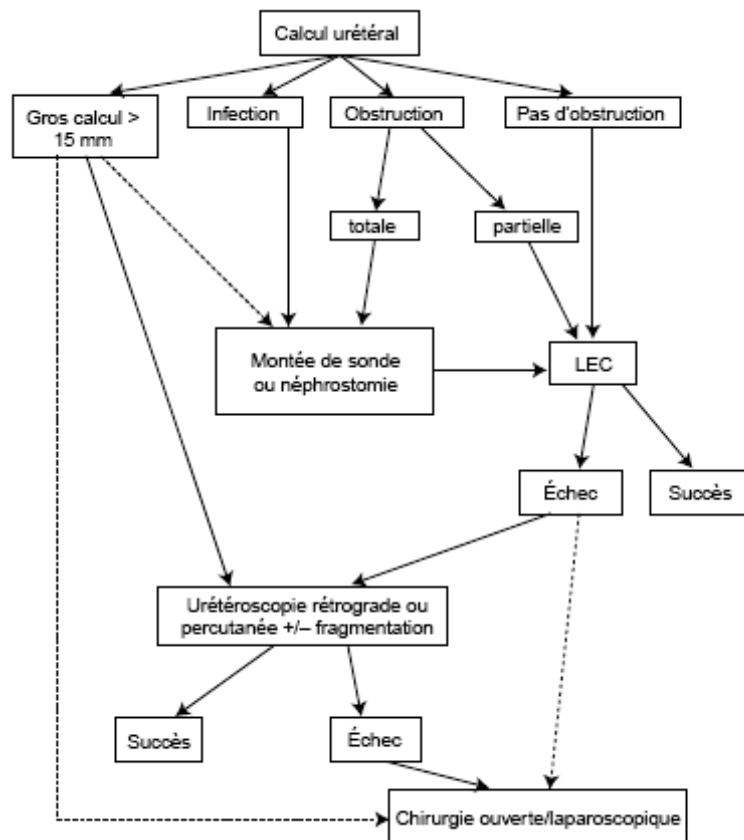
L'urétéroscopie est une alternative à la LEC mais ses résultats sont d'autant moins bons que le calcul est proximal. Si elle permet de traiter efficacement plus de 90 % des calculs iliopelviens, elle est nettement moins efficace pour traiter les calculs lombaires hauts. Sa morbidité est également plus importante lors du traitement des calculs proximaux. D'autre part, les résultats et la morbidité sont dépendants de l'expérience de l'opérateur.

---

## 2\_ La chirurgie

Le cas, d'un échec ou une non indication de LEC ou urétéroscopie (gros calcul) doit faire préférer soit une NLPC, soit un traitement par chirurgie ouverte, voire par laparoscopie. Il semble en effet que la voie d'abord laparoscopique permette de traiter les calculs urétéraux lombaires et iliaques avec une morbidité et des résultats très satisfaisants.

La figure 2 résume ces considérations.



**Figure 2:** Calculs de l'uretère : stratégies thérapeutiques.

---

## **IV\_ Recommandations du Comité Lithiase de l'Association Française d'Urologie (CLAFU) et de l'Association européenne d'urologie (EAU):**

(2,8, 32,33,34, 35,36,37)

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

Les recommandations porteront essentiellement sur les calculs opaques.

Comme dans les recommandations de l'EAU (European Association of Urology): tableau 3, les calculs son définis uniquement en fonction de la topographie et des mesures des calculs faites à partir de l'arbre urinaire sans préparation: AUSP.

Les indications des traitements des calculs urétéraux dans des reins normaux sont résumées dans le Tableaux 2. Ces propositions sont inspirées de celles de l'EAU. Les membres du CLAFU, en fonction des données récentes de la littérature et de leur expérience, ont établi une hiérarchisation des différentes indications thérapeutiques. Cependant la majorité des séries publiées ne donne qu'un niveau de preuve faible, niveau 3.

Les indications ont été classées en Standard ou Optionnel. Les traitements de type standard devraient être proposés en première intention, dans ce type il n'y a pas de hiérarchie dans le choix car il n'existe pas de preuve suffisante pour l'établir. Pour les traitements de type optionnel, plus nombreux, ils tiennent compte d'autres facteurs que la topographie et la taille (mesure) du calcul, comme par exemple la nature du calcul, supposée ou très probable, l'état d'infection de l'appareil urinaire, la morphologie des cavités urétéro-pyélocalicielles, la morphologie du patient, la disponibilité du matériel. Les alternatives sont classées de 1 à 3 selon la littérature et l'expérience des membres du CLAFU.

Des remarques sur la pratique de certains traitements sont soulignées afin de respecter les bonnes pratiques cliniques.

---

Une méta analyse a été réalisé par le comité de lithiase de l'Association Américaine d'Urologie en reprenant l'ensemble des résultats publiés de 1966 à 1996. Les membres de ce comité ont édité des recommandations en août 1997 (9).

En stratifiant les résultats selon le caractère proximal ou distal des calculs dans l'uretère, les résultats globaux montrent respectivement 56% et 89% de patients sans fragment. Pour les calculs d'un diamètre inférieur ou égal à 10 mm, le taux de succès est respectivement de 72% et 90% pour les calculs proximaux et distaux.

Quelques études récentes, prospectives avec randomisation, permettent de préciser les indications, mais leurs conclusions ne sont pas toujours concordantes pour des calculs de même topographie, en particulier au niveau de l'uretère pelvien (32,33). Les variations entre les systèmes de santé européens et américains peuvent en partie expliquer les différences en terme de coût efficacité. Les résultats se sont améliorés avec les progrès des urétéroscopes semi-rigides et flexibles: 90% à 100% de succès pour les calculs de l'uretère distal mais encore seulement 74% pour l'uretère proximal. A ce niveau l'urétéroscopie souple et la fragmentation par le laser Ho:YAG a permis d'améliorer les résultats (34), comparés à ceux publiés en 1997 et 1998 (35,36). Cette dernière technique pourrait être une bonne alternative à la LEC, au niveau urétéral proximal ou rénal, en particulier chez des patients obèses ou lorsque les calculs sont difficiles à repérer (37).

La mise en place d'une sonde double J, quelques jours avant une urétéroscopie, peut simplifier le geste d'extraction secondaire d'un calcul, par exemple enclavé ou siégeant dans un uretère étroit.

Retenons que la LEC reste encore le traitement de première intention pour les calculs urétéraux proximaux. Au-delà de 10 mm l'urétéroscopie est plus efficace que la LEC pour les calculs distaux. Le Tableau 2 résume ces indications. Soulignons que des calculs de moins de 6 mm peuvent s'éliminer spontanément.

Le traitement chirurgical effectué, il faut absolument faire une analyse morfo constitutionnelle des calculs, une enquête étiologique et donner des conseils diététiques afin de prévenir la récurrence.

---

**Tableau II: Résumé des indications thérapeutiques pour les calculs urétéraux : CLAFU.**

Hors Nature du Calcul	CALCUL LOMBAIRE	CALCUL ILIAQUE	CALCUL PELVIEN
S	. LEC in situ . Surveiller $\leq$ 6 mm	. LEC in situ . URS +/- Souple . Surveiller $\leq$ 6 mm	. LEC . URS (surtout si > 10 mm)
O	. 1 JJ + LEC différée . 1 URS +/- Souple . 2 NLPC antégrade . 3 Chirurgie/Coelioscopie ou rétropéritonéoscopie	. 1 JJ + LEC différée . 2 flush + LEC . 3 Chirurgie/Coelioscopie . 3 NLPC +/- URS antégrade	1 JJ + LEC différée 2 JJ puis URS
R	. LEC possible dès le lendemain . LEC urgence si colique néphrétique	. LEC possible dès le lendemain . JJ préalable si URS difficile . LEC urgence si colique néphrétique	. LEC possible dès le lendemain . Si URS simple : drainage non obligatoire . LEC urgence si colique néphrétique

*S = standard ; O = options ; R = remarques  
1, 2, 3 ... = hiérarchie du choix pour l'option*

---

**Tableau III: Recommandations de l'Association européenne d'urologie pour le traitement des calculs urinaires.**

	Calculs de l'uretère lombaire (toutes dimensions)	Calculs de l'uretère iliaque (toutes dimensions)	Calculs de l'uretère pelvien (toutes dimensions)
Calculs radio-opaques (calciques)	1. LEC 2. LEC après <i>flush</i> 3. NLPC +/- USC ant 4. USC 1/2-rigide ou souple	1. LEC 1. USC 1/2-rigide ou souple 2. JJ + LEC 2. LEC après <i>flush</i> 3. NLPC +/- USC ant	1. LEC 1. USC 1/2-rigide ou souple 2. JJ + LEC
Calculs infectés (struvite)	Antibiothérapie + 1. LEC 2. LEC après <i>flush</i> 3. NLPC +/- USC ant 4. USC 1/2-rigide ou souple	Antibiothérapie + 1. LEC 1. USC 1/2-rigide ou souple 2. JJ + LEC 2. LEC après <i>flush</i> 3. NLPC +/- USC ant	Antibiothérapie + 1. LEC 1. USC 1/2-rigide ou rigide 2. NP + LEC 2. JJ + LEC
Calculs radio-transparents (acide urique)	1. JJ + alcalinisation PO 2. LEC + alcalinisation PO 3. NLPC +/- USC ant 4. USC 1/2-rigide ou souple	1. LEC 1. USC 1/2-rigide ou souple 2. JJ + LEC 2. LEC après <i>flush</i> 2. JJ + alcalinisation PO 3. NLPC +/- USC ant	1. LEC 1. USC 1/2-rigide ou rigide 2. JJ + LEC 3. NP + LEC
Calculs de cystine	1. LEC 2. LEC après <i>flush</i> 3. NLPC +/- USC ant 4. USC 1/2-rigide ou souple	1. LEC 1. USC 1/2-rigide ou souple 2. JJ + LEC 2. LEC après <i>flush</i> 3. NLPC +/- USC ant	1. LEC 1. USC 1/2-rigide ou rigide 2. JJ + LEC
Empiement urétéral non obstructif	1. LEC	1. LEC	1. LEC 2. USC
Empiement urétéral obstructif ou symptomatique	1. NP 2. JJ 3. LEC	1. NP 2. JJ 3. LEC	1. NP 2. LEC 3. USC

LEC : lithotritie extracorporelle ; ant : antégrade ; NLPC : néphrolithotomie percutanée ; USC : urétéroscopie ; 1/2-rigide : semi-rigide ; JJ : sonde urétérale double J ; PO : per os ; Chir : chirurgie ; NP : néphrostomie percutanée ; Fib : fibroscopie.

Au total: La LEC reste le traitement de première intention de la majorité des calculs urétéraux de l'adulte comme pour l'enfant.

Elle doit être réservée aux calculs mesurant moins de 10mm dans l'uretère.

L'urétéroscopie peut être proposée en première intention pour des calculs de l'uretère pelvien de moins de 10mm en alternative à la LEC. Au-delà de 10 mm l'urétéroscopie est le traitement de première intention des calculs pelviens.

L'urétéroscopie souple, encore en évaluation, semble être une alternative prometteuse pour certains calculs du rein ou de l'uretère proximal.

Les tableaux 1 et 2 ne présentent qu'une synthèse schématique des principales indications qui pourra guider l'urologue dans ses choix, en tenant compte de nombreux autres paramètres, dont le choix du patient informé sur les avantages et inconvénients de chacune des éventuelles options thérapeutiques.

Rappelons que dans notre service d'urologie, l'absence de LEC, et l'expérience acquise de notre équipe dans l'urétéroscopie, fait que cette dernière occupe aussi la place de la LEC dans nos indications pour traitement de la lithiase urétérale, pour des patients ayant un revenu limité et non mutualiste.

## **V\_ CAS PARTICULIERS:**

### **1\_ Fragments résiduels:**

Pour des fragments résiduels toujours présents 3 mois après le traitement, mesurant de 2 à 6 mm et asymptomatiques, la surveillance impose un contrôle à 6 mois et à 12 mois, puis tous les ans.

La nécessité d'un nouveau traitement par LEC n'est pas démontrée, pas plus que l'intérêt de la prise de citrate de potassium. Si ces fragments sont symptomatiques, la LEC ou une urétéroscopie souple peut être proposée.

Il faut retenir que ces patients ne sont pas guéris.

### **Ensablement ou empièchement ("Steinstrasse") urétéral:**

Observé après LEC, l'ensablement se définit par l'accumulation dans l'uretère de petits débris qui peuvent être obstructifs. Il est devenu rare car les indications de la LEC se sont restreintes aux calculs rénaux de petite taille (< 20mm).

Si l'ensablement est asymptomatique, il doit être surveillé toutes les 2 à 4 semaines (ASP, échographie et ECBU). Après 3 mois de surveillance et en l'absence d'évolution, une LEC de la tête de l'ensablement ou une urétéroscopie est indiquée.

L'ensablement peut être symptomatique. En cas d'infection, le drainage s'impose ; en cas de douleur, la LEC ou l'urétéroscopie est indiquée.

---

## **2\_ Calculs bilatéraux**

Il faut traiter en premier :

- le côté le plus symptomatique,
- le côté où le succès thérapeutique sera le plus rapidement obtenu.

La LEC bilatérale en un temps a des indications exceptionnelles.

Le deuxième côté n'est traité que si le premier est guéri sans risque de complication.

Le drainage controlatéral ne doit pas être effectué de principe mais peut être discuté.

---

## MATERIELS DE L'URETEROSCOPIE

L'environnement technique devient chaque jour de plus en plus important, et il est nécessaire de bien connaître son matériel pour en tirer le meilleur profit chirurgical.

En effet la pratique de l'urétéroscopie demande d'avoir à disposition le matériel suivant. (5,13)

- \_ Cystoscope
  
- \_ Systèmes de dilatations urétérales.
  
- \_ Urétéroscopie.
  
- \_ Système d'irrigation
  
- \_ Chaîne vidéo caméra
  
- Matériels de fragmentation des calculs
  
- \_ Matériels d'extraction des calculs
  
- \_ Matériels à usage unique: fils guides, sondes urétérales.....
  
- \_ Systèmes de repérage radiologique

## **I-Cystoscope**

Charrière 23 ou 25 avec optique à 12° ou 30°.

## **II- Système de dilatation urétérale**

Ils sont mis sur fil guide téfloné ou hydrophile, il existe plusieurs types:

- \* Dilatateurs olivaires,
  - \* bougies de dilatation,
  - \* sondes à ballonnet à basse pression (8 atm).
-

### III- Urétéroscopes

#### 1\_Constitution et structure d'un urétéroscopie: (figure 1\_2)

Comme tout fibroscope L'appareil comporte trois parties [14,3] :

- 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).

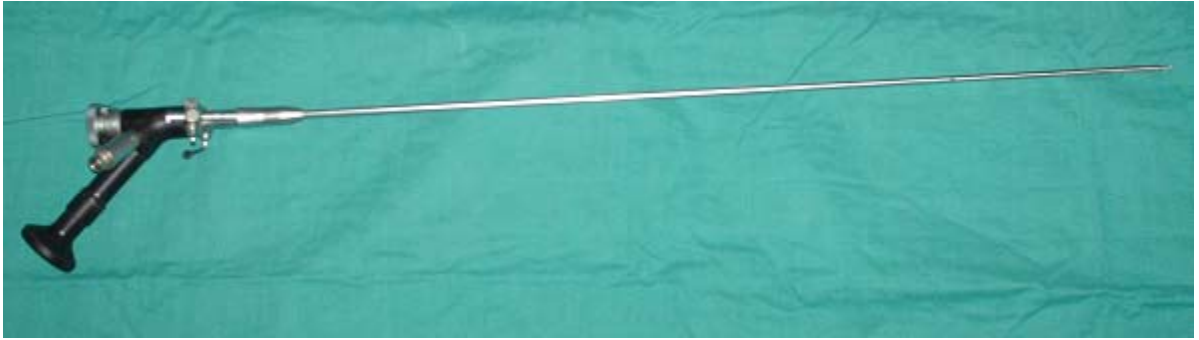
La gaine principale entoure plusieurs éléments : les faisceaux conducteurs d'images, les faisceaux conducteurs de lumière, tous en fibre de verre, et le canal opérateur.

La gaine se termine par une extrémité portant la tête optique.



**Figure1: Anatomie d'un fibroscope.** Trois parties principales: 1.poignée de commande; 2. gaine principale; 3.cordon de liaison au générateur.

---



**Figure 2 :** Urétéroscopie semi rigide 8 ch, avec une gaine d'un diamètre progressif.

## **2- Le Choix du matériel :**

Plusieurs critères sont pris en compte par l'urologue pour le choix d'un urétéroscopie (13) :

**2 1 Le diamètre de l'endoscope,** notamment de son extrémité, d'autant moins traumatique qu'elle est fine et mousse (figure 3).



**Figure 3:** De haut en bas 3 urétéroscopes avec des diamètres différents :

- Le BISCHLER
- Le MULTISCOPE
- Le MINISCOPE

**2 2 La luminosité:** supérieure pour les endoscopes à fibres

---

**2 3 La qualité de la vision:** netteté, et profondeur de champ (actuellement meilleures avec les endoscopes à lentille).

**2 4 Le diamètre des canaux opérateur et d'irrigation,** le plus souvent il s'agit d'un canal commun même s'il possède 2 entrées différentes. L'intérêt de deux canaux séparés permettant une irrigation en double courant reste très théorique (Figure 4).



**Figure 4 :** Section d'un urétéroscopie souple. Représentation du canal opérateur avec instruments de 3 et de 2.4 Fr. L'irrigation s'effectue par l'espace laissé libre.

### **3- Types d'urétéroscopes :**

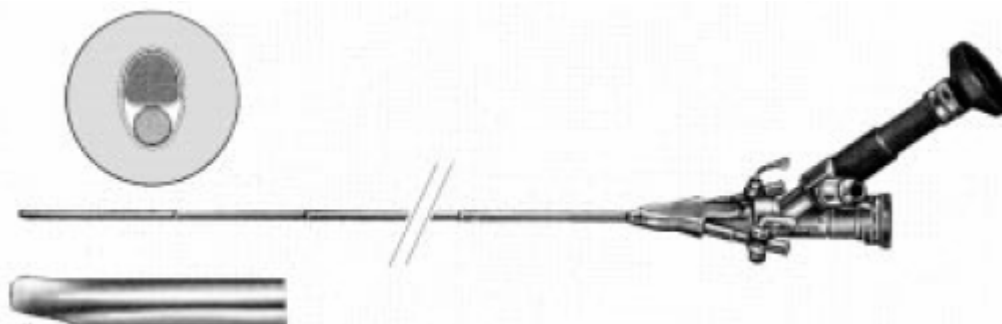
Actuellement les fabricants proposent de multiples urétéroscopes

(Figure 2, 5, 6,7) :

#### **3 1 urétéroscopes rigides et semi-rigides** (figure 2\_4) :

Leurs diamètres varient entre 7,5 et 12 Ch, et comportant une gaine d'un diamètre progressif ou constant ;

Ils utilisent le principe des lentilles ou des fibres optiques.



**Figure 5 :** Urétéroscopie rigide

---

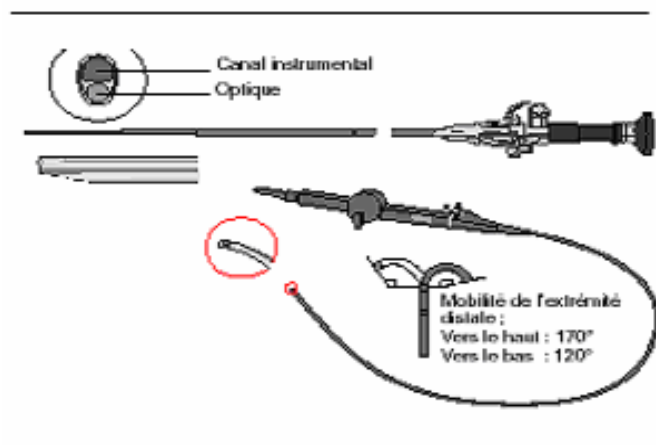
**3.2 Urétéroscopes souple:** (figure 6) (11,13, 15)

Il existe actuellement dans le marché 5 mini urétéroscopie flexibles (tableau 1).

Pour la plupart Le diamètre est de 7,5 Ch, avec canal opérateur de 3,6 Ch.



**Figure 6:** urétéroscopie souple



**Figure 7:** Urétéroscopie rigide et souple.

**Tableau I : Caractéristiques des mini-urétéroscopes souples**

	Storz	Wolf	ACMI	Olympus	Mitsubishi
calibre (Ch)	7,5/8,7	7,5/8	7,4/9,5	8,1/8,4	7,9
champ de vision (°)	90	95	92	90	70
angle de vision (°)	0	0	12	0	0
densité (pixels)	3000	5000	3400	5500	6000
déflexion active (°)	170/120	160/130	160/120	180/180	170/130
flux (mL/min)	70	72	57	77	71
canal opérateur (Ch)	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6

° **Fragilité:** Ces urétéroscopes sont caractérisés par leurs fragilité qu'est essentiellement liée à la perte de flexibilité active, 2 à 30% par utilisation [15] (*tableau II*). La longévité de ces urétéroscopes souples a été estimée entre 3 et 13 heures d'utilisation avec une réparation pour 6 à 15 urétéroscopies [15].

° **Limites:** L'introduction d'un instrument dans le canal opérateur limite la flexibilité de près de 90°. Lors de travail dans le rein, les mouvements respiratoires peuvent gêner la précision des gestes opératoires.

**Tableau II : Fragilité des mini-urétéroscopes souples.**

	Storz	Wolf	ACMI	Olympus
n° d'interventions	29	11	29	23
heures d'utilisation	19	6	26	19
déflexion préopératoire	170/120	160/130	160/120	180/180
déflexion postopératoire	146/90	113/95	156/109	172/172
n° de fibres cassées	0-50	-	0-3	0-50
n° de réparations	3	2	2	2
heures/réparation	6,5	3	13	10

---

#### **4\_Manipulation d'un urétroscope:**

Elle obéit à des règles précises quelle que soit les structures examinées.

Deux types de manoeuvre se combinent :

- le béquillage de l'extrémité de la gaine ;
- les manoeuvres de rotation de l'appareil.

La progression du fibroscope doit toujours se faire sous contrôle visuel. La disparition d'une bonne vision signifie que l'optique est collé sur la muqueuse urothéliale. Il faut alors reculer l'endoscope de quelques millimètres pour obtenir à nouveau une bonne vision.

#### **5\_ Le mode de stérilisation:**

Il faut désormais respecter de nouvelles normes. Ces normes ont singulièrement allongé le temps de préparation d'un fibroscope.

Il faut :

- \_ Effectuer un nettoyage complet de l'appareil en utilisant un produit nettoyant et décontaminant à base d'ammonium quaternaire. Durée de ce temps: 20 minutes.
- \_ Désinfecter par immersion dans un produit à base de glutaraldéhyde basique: 20 minutes.
- \_ Rincer et sécher l'appareil: environ 10 minutes.

La durée totale du procédé est donc aux alentours de 50 minutes.

Actuellement seule les endoscopes à lentilles sont auto clavables.

Il faut par ailleurs savoir qu'un fibroscope ne doit jamais être utilisé chez un patient atteint de maladie de Creutzfeldt- Jacob car aucune stérilisation n'étant possible il faut détruire l'appareil par incinération.

#### **IV- Système d'irrigation (5) :**

Sérum physiologique chaud perfusant l'uretère par simple gravité.

En effet il existe différentes configurations possibles:

- 1 \_ Pression hydrostatique: le moyen le plus simple est de positionner une poche de perfusion entre 60 et 100 cm au dessus du plan du patient.
-

2 \_ Hyper pression manuelle : en appuyant sur la poche de perfusion, on augmente transitoirement la pression dans les cavités pyélo-calicielles.

3 - Brassard de perfusion: placé autour de la poche de perfusion.

4 - Hyperpression à la seringue.

5- Machine d'hyperpression automatisée.

## **V- La chaîne Vidéo caméra :** (figure 9)

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

### **1\_ La vidéo caméra:** (figure 8)

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.

Les points négatif de la vidéo caméra sont la perte de luminosité, la diminution de profondeur de champ, le temps d'apprentissage, ou plutôt, de changement des habitudes.

Elle peut être stérilisée par immersion, mais il est recommandé pour un usage régulier d'employer une housse stérile.

Il est primordial (et difficile) d'éliminer la buée entre l'optique et la caméra. On peut placer une compresse non tissée dans la housse, de façon à pouvoir à travers celle-ci essuyer les lentilles en cours d'intervention.

D'autre part il est nécessaire de disposer la caméra à la verticale, pour donner une image correctement orientée dans l'espace. Enfin la caméra dispose d'une molette permettant la mise au point de l'image. L'unité électronique qui traite l'image en provenance du capteur permet d'équilibrer les couleurs et la luminosité en début d'intervention (balance du blanc).

---



**Figure9:** Chaîne vidéo



**Figure8:** vidéo camera KARL STORZ

## **2\_ La source de lumière:** (Figure 10)

Elle doit être puissante (350 à 500 watts) et munie d'une lampe au xénon, au mercure ou allogène. L'intensité réglable, manuellement et souvent par un système automatique couplé à la caméra. Une lampe de recharge doit être en permanence disponible. La lumière est conduite jusqu'à l'optique par un câble constitué de fibres optiques munies de raccords mécaniques spécifiques de la source et de l'optique. L'état des fibres doit être vérifié régulièrement par l'inspection visuelle de l'extrémité distale correspondant à des fibres endommagées dans le faisceau.

---



**Figure 10:** La source de lumière.

### **3\_ L'optique :**

Est disponible en différents diamètres le plus couramment utilisé est 10 mm. La résolution et la clarté de l'image 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°. Les deux premiers modèles sont les plus employés.

### **4\_ 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.

### **5\_ L'enregistreur vidéo :**

Permet la réalisation de films d'enseignement, ou éventuellement de revoir les procédures afin d'analyser les qualités et les défauts. Idéalement ils doivent être munis d'une télécommande et leur fonctionnement ne doit pas interférer avec celui des moniteurs. Il convient donc d'être particulièrement attentif lors des branchements des différents appareils en sortie de camera ou de moniteur.

---

## **VI- Système de fragmentation des calculs:**

On dispose de plusieurs moyens de fragmentation (12, 13) :

### **1\_ Les ultrasons:**

Un générateur à ultra sons (plaque piézo-électrique) transmet des vibrations de haute fréquence à une sonde métallique creuse. Sous l'effet des vibrations, la sonde morcelle le calcul à son contact. Ce processus de fragmentation dure longtemps et la chaleur générée à l'extrémité de la sonde se dissipe lentement, d'où un risque de lésion thermique de l'uretère.

De plus, le diamètre des sondes (Ch 4,5 ou 2,5) limite l'utilisation de ce lithotriporteur.

Il se révèle toutefois particulièrement utile dans l'évacuation des empierrements urétéraux "stein-Strass" après lithotripsie extra corporelle, car la sonde métallique creuse, permet d'aspirer les débris au fur et à mesure de leur fragmentation.

### **2\_ Les ondes de chocs hydro-électriques:**

Caractérisés par leurs agressivités.

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. La décharge du condensateur au bout de la sonde produit une explosion (étincelle) à l'origine d'une onde de choc et de bulles de cavitation. La dissipation de l'énergie à l'extrémité de la sonde entraîne un risque de perforation non négligeable de l'uretère en plus du risque de casser l'optique.

### **3\_ Le Laser pulsé:**

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.

---

A noter que l'achat et sa maintenance sont trop coûteux.

#### **4\_ Le Laser holmium YAG :** (figure 11)

La source Holmium YAG : (Cristal d'Ytrine–Alumine–Grenat) dopé par des ions Holmium fonctionne par un mécanisme d'action assimilable à un effet photo thermique avec effet de vaporisation. Le laser fonctionne sur un mode pulsé où chaque pulse est défini par sa fréquence, son énergie et sa durée. Les principes d'actions du Laser Holmium sont :

- Emission d'une lumière pulsée avec un fort coefficient d'absorption.
- Absorption dans des petits volumes d'eau.
- Formation d'eau surchauffée ( $T < 374^{\circ}\text{C}$ )
- Transformation immédiate en vapeur haute pression
- Expansion rapide en emportant les particules de tissus et/ou du calcul.

C'est un moyen intéressant, mais avec un coût élevé.



**Figure 11: Le Laser Holmium -YAG**

---

## **5\_ La fragmentation pneumatique balistique:** (Figure 12, 13, 14)

C'est une fragmentation par lithotripsie de contact basé sur un lithotriporteur pneumatique, en effet l'énergie cinétique d'un projectile propulsé par air comprimé est transmise par une détente élastique sur l'extrémité proximale d'une sonde (figure 12) par l'intermédiaire d'un élément spécial de transmission (figure 13).

Le calcul, en contact avec l'appareil, est fragmenté par l'impact de la partie distale de la sonde.



**Figure 12:** tiges de différents diamètres pour fragmentation balistique pneumatique.



**Figure13:** pièce de transmission de la détente élastique vers les tiges



**Figure 14:** CALCUSPLIT, Lithotriporteur pneumatique STORZ destiné à la lithotripsie intracorporelle.

---

Certains appareils de fragmentation combinent deux types d'ondes de choc différentes pouvant être utilisés séparément ou simultanément (Master Swiss Lithoclast).

## **VII- Matériel d'extraction des fragments lithiasiques :**

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

### **1\_ sondes à panier:** (figure 15)

Sondes de Ségura, de Dormia, pour retirer les débris lithiasiques.

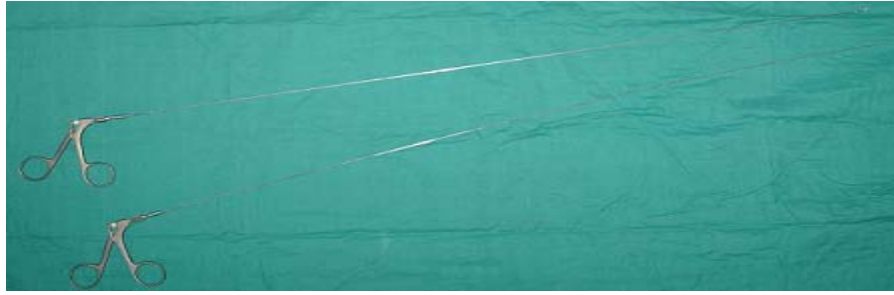


**Figure 15:** Sonde à panier en Nitinol, sans extrémité distale, pour extraction des fragments au cours d'une urétéroscopie souple ou rigide.

### **2\_ pinces:** (Figure 16)

Pinces bipodes, tripodes, crocodiles ou Les fabricants proposent toute une gamme restérilisables 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.



**Figure 16:** Pinces bipodes

### **VIII\_ Système de repérage radiologique :**

Amplificateur de brillance et table opératoire radio transparente: il est indispensable. Il permet de vérifier l'anatomie de la voie excrétrice par opacification rétrograde (urétéropyélographie rétrograde [UPR]) et de surveiller la progression des fils guides, des sondes urétérales et des endoscopes.

Il contrôle également la qualité de la fragmentation et permet de repérer les éventuels fragments résiduels refoulés dans les cavités pyélocalicielles.

Enfin, les clichés radiographiques peuvent être imprimés et conservés dans le dossier du patient.

### **IX\_ Le 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 (13).

**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 caliciel		+
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.

## TECHNIQUES OPERATOIRES

## **I\_ ANESTHESIE**

Une urétéroscopie se réalise au bloc opératoire sous anesthésie locorégionale ou générale. La spécificité de l'anesthésie réside dans l'utilisation de curare, ce qui nécessite intubation et ventilation assistée. Loin d'alourdir le geste chirurgical, cette curarisation courte va faciliter la progression de l'urétéroscopie notamment lorsqu'il s'agit d'une urétéroscopie haute, c'est-à-dire de l'uretère iliaque ou lombaire.

Cette notion du choix du type d'anesthésie doit être connue tant du côté de l'urologue que de celui de l'anesthésiste.

### **1\_ L'anesthésie de L'URS dans l'uretère pelvien :**

Dans cette partie de l'uretère, la curarisation ne s'impose pas automatiquement, et l'anesthésie locorégionale a sa place.

Dans certain cas, et ce notamment chez la femme, une URS, à priori facile (petit calcul, degré d'obstruction faible) peut être réalisé sous prémédication légère (DOLOSAL et HYPNOVEL) accompagnée d'une anesthésie locale par XYLOCAINE de la vessie et de l'uretère (xylocaine à 1 % sans adrénaline).

### **2\_ L'anesthésie de L'URS dans l'uretère iliaque ou lombaire :**

Sauf contre-indication à la curarisation, l'urétéroscopie est grandement facilité dans cet étage par une curarisation de courte durée.

En effet dans une série de J.AMIEL de l'hôpital pasteur de Nice concernant 497 URS réalisé avec un urétéroscopie WOLF de 6,5 CH, sur 13 échecs, 5 sont dus à un défaut de curarisation.

La curarisation doit être courte et adaptée à la difficulté prévisible de l'urétéroscopie :

\_ URS facile : L'ESMERON\*(bromure de rocuronium) à la dose de 0.3 à 0.5 mg/kg en intra veineux donne une curarisation de 20 minute.

---

## Place de l'urétéroscopie dans la prise en charge de la lithiase urétérale

---

\_ URS difficile : TRACRIUM (atracrium) à la dose de 0.5 mg/kg IV donne une curarisation de 40 minute.

NB : L'obligation de surveiller ces malades doit éviter la programmation de ce type d'intervention quelques minutes avant la fermeture de la salle de réveil.

Les bases physio- anatomique de cette curarisation sont les suivantes :

- relâchement du psoas.
- relâchement des fibres de l'uretère évitant le spasme.
- absence de réveil inopiné.
- absence de Toux.

L'intervention est réalisée sous antibioprophylaxie peropératoire (type céfotaxime, 1 g par voie intraveineuse).

Le tableau suivant résume le protocole anesthésique des URS avec curarisation (tableau 1).

---

**Tableau I : protocole d'anesthésie en urétéroscopie**

<p>PREMEDICATION</p> <p>. Midazolam (HYPNOVEL*) 5mg IM 30mn avant l'intervention</p>
<p>PROTOCOLE D'ANESTHESIE</p> <p>1- INDUCTION</p> <p>. Midazolam (HYPNOVEL*) 1 ou 2 mg IV</p> <p>. Propofol (DIPRIVAN*) 3 mg/kg ou thiopental (PENTHOTAL*) 5mg/kg IV</p> <p>2- CURARISATION</p> <p>. Atracurium (TRACRIUM*) 0.5 mg/kg IV ou Bromure de Rocuronium (ESMERON*) 0.4 à 0.5 mg/kg</p> <p>3- ENTRETIEN :</p> <p>. Alfentanyl ( RAPIFEN*) bolus de 0.25 mg à 0.5 mg IV renouvelable</p> <p>. Patients intubés et ventilés avec un mélange de O2/N2O en égales proportions, avec Isoflurane (FORENE*) 1%.</p>

Dans notre série, l'anesthésie générale avec curarisation est la règle dans 83% des cas, alors que la rachis anesthésie est réalisé dans 17% des cas, cas qui étaient présumé facile avec des calculs siégeant au niveau pelvien.

Au total L'anesthésie s'est déroulée sans aucun problème, et sans incidents per opératoires.

---

## II\_ INSTALLATION OPERATOIRE

Comme pour tout acte chirurgical, l'installation opératoire est capitale.

Elle concerne le patient, les unités de travail (Laser, amplificateur de brillance, colonne vidéo) et l'opérateur.

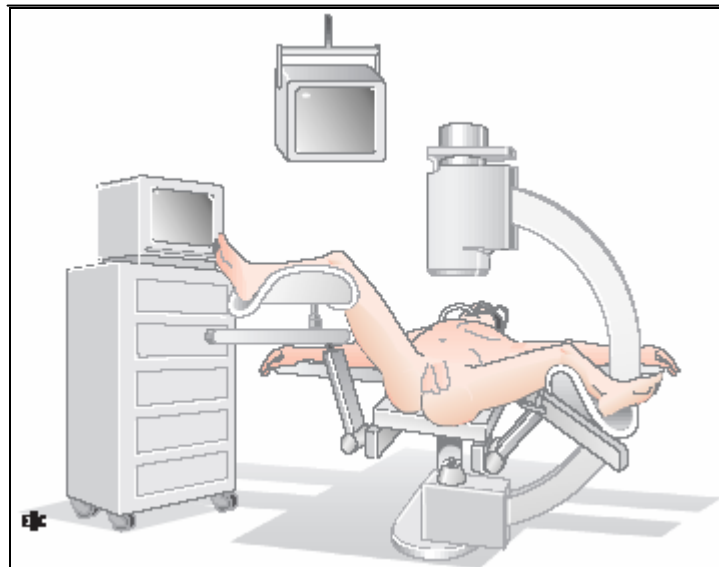
Cette installation est sous la responsabilité de l'opérateur et ne doit pas être déléguée.

### 1\_ L'installation du patient:

#### 1.1\_ Installation standard :

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.

La cuisse controlatérale est au contraire fléchie (flexion abduction) pour permettre une mobilité maximale de l'endoscope sous la jambe opposée (figure 1).



**Figure1** : Installation du patient pour une urétéroscopie gauche .  
Le membre inférieur droit est en flexion abduction et le gauche est latéralisé.

---

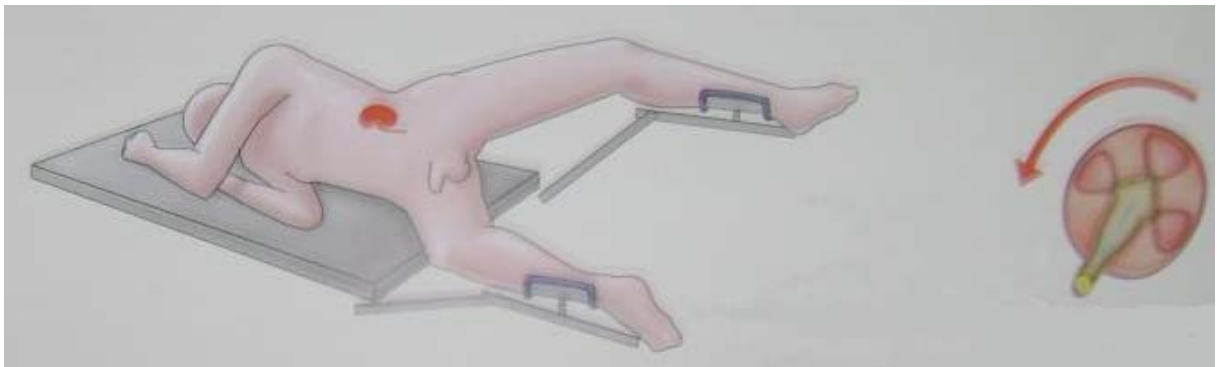
Il n'y a cependant pas de position unique, mais plusieurs types de position modifiée sont possibles, adaptés aux habitudes des opérateurs (5).

### **1.2. Installation du patient en décubitus latéral :**

L'installation du patient en décubitus latéral permet de mobiliser un calcul, ou ses fragments, en le (les) faisant basculer d'un fond caliciel vers la tige calicielle, ou mieux vers le pyélon. (figure2)

S'il s'agit d'un rein gauche, le patient est positionné en décubitus latéral droit.

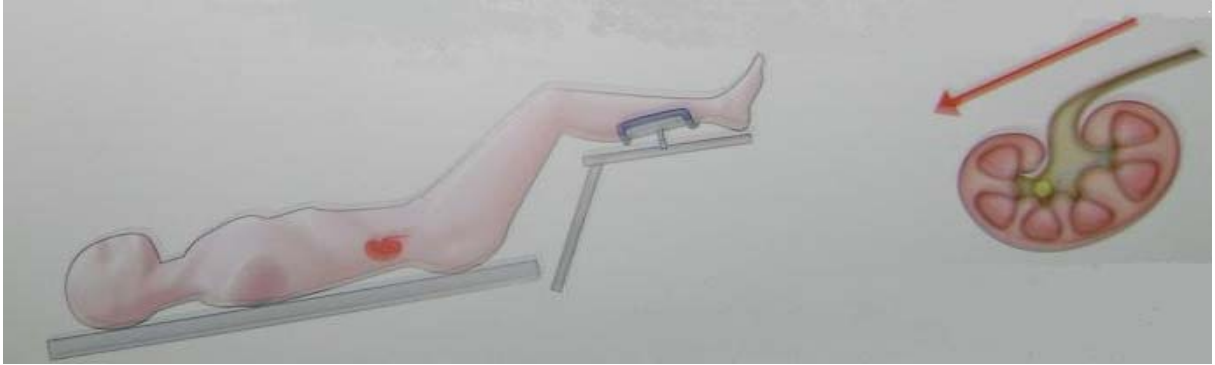
S'il s'agit d'un rein droit, le patient est positionné en décubitus latéral gauche.



**figure2 : Installation du patient en décubitus latéral droit en cas d'un calcul du rein gauche.**

### **1.3. Installation du patient en position TRENDELENBURG :**

L'installation du patient en position de TRENDELENBURG permet de mobiliser un calcul caliciel inférieur ou ses fragments vers la tige calicielle inférieure, ou mieux vers le pyélon. (figure3)



**Figure 3** : Installation du patient en position Trendelenburg

## **2\_ Installation de l'opérateur:**

L'opérateur est entre les cuisses du patient, son assistant est derrière lui.

Il peut se tenir debout ou assis.

S'il travaille en position debout, il est recommandé pour un opérateur droitier :

- \_ De rester le dos bien callé contre la cuisse droite du patient.
- \_ De se tenir bien droit en réglant parfaitement la hauteur de la table d'opération.
- \_ De garder les coudes près du corps.
- \_ D'être situé à moins de 50 cm du pubis du patient.

Les pédales de contrôles de fluoroscopie et du Laser sont placées sous le pied droit de l'opérateur.

Les anesthésistes sont à la tête du patient. (Figure4).

## **3\_ Installation des unités de travail:**

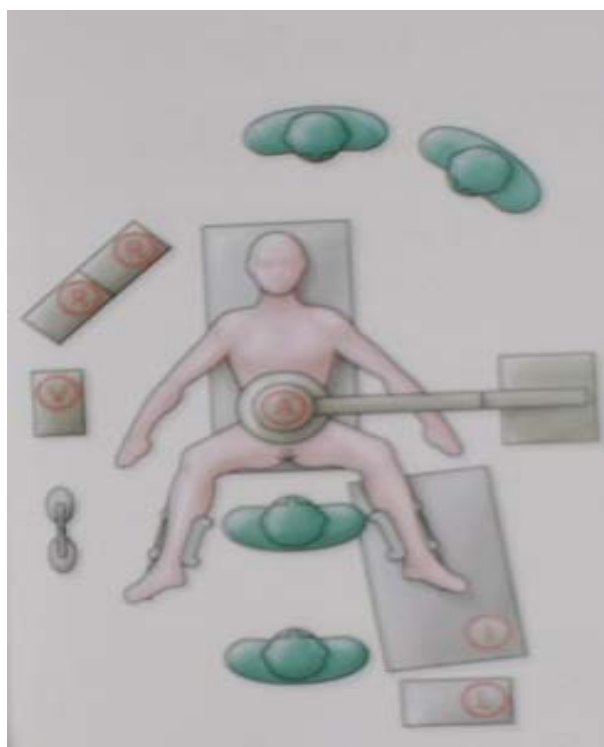
- La table d'instrumentation est placée sous le membre inférieur gauche du patient dans le même plan que ses fesses : ceci permet à l'opérateur de poser toute son instrumentation et l'urétéroscopie dans l'axe et dans le même plan que le patient sans faire intervenir son assistant.
  - La colonne d'endoscopie et les écrans de contrôle de fluoroscopie sont placés sur la droite du patient (à gauche de l'opérateur).
  - Les écrans d'endoscopie et de fluoroscopie doivent être côte à côte.
-

## Place de l'urétéroscopie dans la prise en charge de la lithiase urétérale

---

- L'arceau de l'amplificateur de brillance est placé sur la gauche du patient (à droite de l'opérateur).
- La source des rayons X est placée sous la table opératoire.
- L'amplificateur de brillance, recouvert d'une housse stérile, est placé au dessus et au plus près du patient.
- L'unité Laser est placée en arrière et au contact de la table d'instrumentation.

(Figure 4).



**figure4** : Installation standard de l'opérateur et des unités de travaux

Dans notre série tous les malades sont installés selon la position standard.

---

### **III\_ Etapes de l'urétéroscopie:** (1, 4, 5).

Une urétéroscopie idéale est réalisée en respectant les étapes suivantes :

- Cystoscopie, puis UPR : urétéro pyélographie descendante.
- 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.

#### **1\_ Cystoscopie et UPR :**

Elle constitue le premier temps de l'urétéroscopie. Elle vérifie l'intégrité de l'urètre et de la vessie, Mais aussi permet de définir les repères pour progresser rapidement vers le méat : l'axe des orifices urétéraux (figure 5, 6), aspect des vaisseaux trigonaux, zones inflammatoires, plaque de leucoplasie, situation du méat en avant, au -dessus ou en arrière de la barre du trigone. Et permet la réalisation d'une UPR.



**Figure5:** cystoscopie. Orifice urétéral droit.  
urétéral droit



**Figure6 :** Cystoscopie. Calcul du méat

---

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.

Enfin, la cystoscopie permet de mettre en place un fil guide dans les cavités urétéro-pyélocalicielles (figure 7) :



**Figure7 : Cystoscopie. Fil guide intubant l'orifice urétéral droit.**

## **2\_ Mise en place du fil guide de sécurité.**

L'utilisation d'un fil guide de sécurité est une marque de prudence. (fig. 3)

Nous recommandons son utilisation de façon systématique.

Sa mise en place est obtenue au cours de la cystoscopie après réalisation de l'urétéro-pyélographie rétrograde.

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.

### **3- Dilatation urétérale :**

Elle n'est pas toujours nécessaire. L'utilisation d'un urétéroscopie de petit calibre (< 8 Ch.) 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 et ne dépasse pas généralement 12 Ch.

Cette dilatation peut se faire par les bougies métalliques qui restent d'excellents dilatateurs, 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. (figure 8).



**Figure 8: dilatation au ballonnet du trajet intra murale de l'uretère.**

### **4\_ Mise en place de la gaine d'accès urétéral:** (figue 9,10)

La mise en place d'une gaine d'accès urétéral 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.

#### **Rôle et avantages de la gain d'accès urétéral:**

\_ Elle facilite l'accès rapide à l'uretère : la gaine d'accès urétéral se comporte comme un équivalent de gaine d'Amplatz pour la chirurgie percutané du rein, en permettant de réaliser

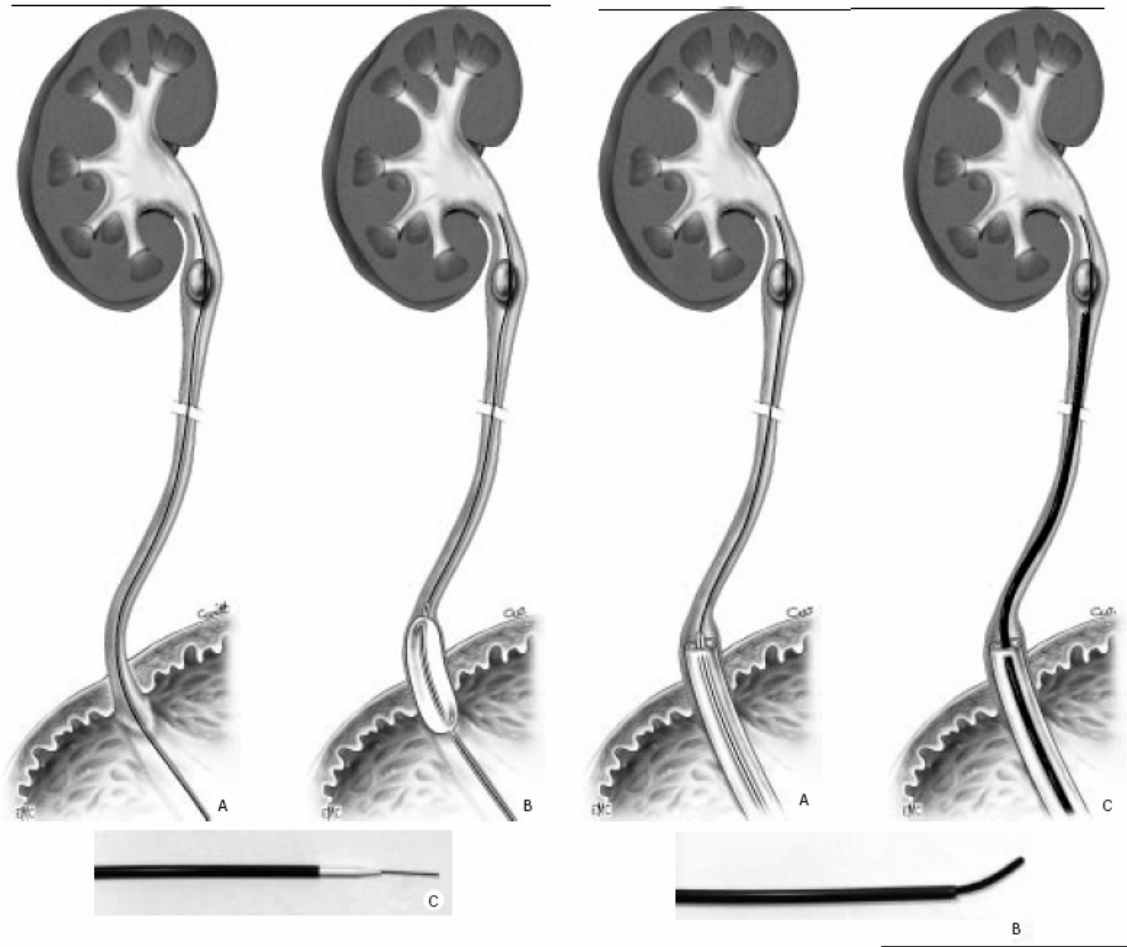
---

## Place de l'urétéroscopie dans la prise en charge de la lithiase urétérale

---

rapidement des allers - retours de l'urétéroscopie entre les cavités pyélo-calicielles et le milieu extérieur.

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



**Figure 9**

**Figure 10**

**Figure 9:**

- 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.

**Figure 10:**

- 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.
-

## **5\_ Mise en place de l'urétéroscopie et passage du méat urétéral (5)**

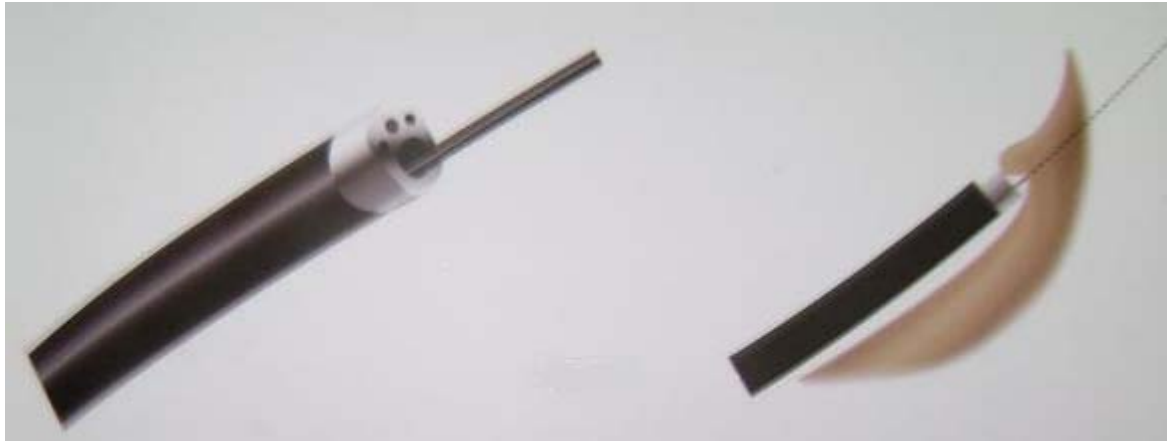
Elle s'effectue à côté ou le long du fil guide sous contrôle visuel et radiologique (fig. 11).



**Figure 11 : cliché peropératoire. Urétéroscopie rigide pour calcul de l'uretère iliaque droit.**

S'il s'agit d'un urétéroscopie à canal excentré, l'introduction sur le méat urétéral se fait selon la méthode dite du « chausse-pied ». Cette manœuvre consiste à faire tourner l'urétéroscopie de 180° autour du guide, ce qui permet de soulever le toit de l'orifice urétéral, le chassant ainsi sur l'endoscope, Une fois le premier centimètre intra murale franchis, l'urétéroscopie est repositionné par une rotation inverse de 180°.

**FIGURE 12 et 13 : Technique du « CHAUSSE PIED » :**



**Figure 12** : Pour réaliser la technique du « chausse pied », l'urétéroscopie montée sur le fil guide bute sur le méat urétéral. Ceci est lié au fait que le canal opérateur de l'urétéroscopie est excentré vers la partie inférieure de l'extrémité distale (à l'opposé des faisceaux de fibres optiques). C'est donc la partie supérieure de l'extrémité distale contenant les faisceaux de fibres optiques qui viennent buter sur le méat urétéral.



**Figure 13** : pour résoudre ce problème il faut pivoter l'extrémité distale de l'urétéroscopie de 180° pour que la partie supérieure, contenant les faisceaux de fibres optiques, se retrouve vers le bas. Dans cette position, le fil guide va alors soulever le « toit » du méat urétéral qui pourra être franchi pour poursuivre la montée de l'urétéroscopie : cette manœuvre est appelée « Technique du chausse pied ».

---

Pour faire pivoter l'extrémité distale, l'opérateur doit demander à son assistant de faire tourner la poignée de l'urétéroscopie dans ses mains d'au moins 180°. Parallèlement, l'opérateur transmet ce mouvement de rotation en faisant lui aussi tourner le corps de l'endoscope dans ses mains tout en le poussant sur le guide pour lui faire franchir le méat urétéral.

Parfois il faut demander à l'assistant de tourner la poignée au delà de 360° pour réussir à franchir le méat urétéral. Ceci est lié à « l'effet TORQUE » de l'urétéroscopie : une rotation de 180° de la poignée permet d'obtenir une rotation de l'extrémité distale de 180° si l'effet torque est de 100%. Un bon urétéroscopie souple présente un effet torque voisin de 100%. Si l'effet torque est moins bon, il est alors nécessaire de tourner la poignée au delà des 180° pour obtenir une rotation de 180°.

Si la manœuvre du « Chausse-pied » échoue, il est alors conseillé de réaliser une dilatation de l'uretère ou de placer une gaine d'accès urétéral.

Lors de fausses routes au méat, la lumière urétérale doit être recherchée au dessus et en dehors du faux trajet. Une accentuation de la pression d'irrigation va permettre de démasquer le bon trajet. Le guide qui servait à tâtonner dans la fausse route sera alors immédiatement glissé dans la lumière urétérale et la dilatation pourra être poursuivie.

## **6- Progression de l'urétéroscopie jusqu'au calcul.**

La progression de l'urétéroscopie doit toujours être prudente, sans pression, et s'effectuer dans l'axe de la lumière urétérale. Il est impératif de garder la lumière urétérale au centre de l'écran de contrôle et de ne jamais forcer le passage : (figure 14). 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.

---



**Figure 14: Urétéroscopie rigide : lumière urétérale au centre de l'écran de contrôle.**

Dans les 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 du guide peut également permettre un alignement de la lumière urétérale de la même façon que lors de l'introduction au méat par la technique du « chausse pied ».

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 (20,60).

### **7- Technique d'irrigation:**

L'urétéroscopie nécessite de travailler avec une irrigation à débit et pression efficaces pour avoir la meilleure visibilité possible.

Il est indispensable de connaître certains chiffres :

-une poche de perfusion placée à 60 cm au dessus du plan du patient permet d'obtenir un flux d'irrigation de 40ml/min par le canal opérateur libre d'un urétéroscopie.

---

– Ce flux chute à 4ml/min si un instrument de 3CH est introduit dans le canal opérateur et à 10 ml/min si l'instrument mesure 2,4CH.

La pression obtenue est suffisante lors du déroulement classique de la cystoscopie et de l'urétéroscopie lors de la progression de l'urétéroscopie dans un uretère normal.

Dans certaines conditions l'opérateur peut avoir ponctuellement besoin d'une hyperpression : difficulté de dilatation ou de progression, fragmentation difficile, calcul dur, ou au contraire très friable créant de nombreuses poussières, saignements etc. ....

Dans tous ces cas, une hyperpression peut-être obtenue en demandant tout simplement à l'infirmière de faire pression pendant quelques secondes sur la poche.

On peut également avoir recours à une seringue de 20 CC branchée sur le deuxième canal de l'urétéroscopie (canal opposé à l'arrivée de l'irrigation). Cette seringue a été au préalable remplie de sérum salé. Les petites pressions, robinet d'irrigation fermé, vont permettre par petits flushs, un bon lavage du champ opératoire (figure 15).



**Figure 15 : L'urétéroscopie avec d'un coté la tubulure de l'irrigation, et de l'autre cote la seringue qui va permettre de petits flushs.**

Eventuellement du produit de contraste pourra être additionné à ce sérum salé pour la réalisation de l'UPR dans le même temps.

L'utilisation d'une pompe d'hyperpression n'est pas une solution idéale. D'une part elle représente un surcoût, un équipement de plus a mettre en route et à surveiller par ailleurs , hyperpression crée très souvent une surpression a l'intérieure des voies excrétrices responsable d'extravasation , avec ses risques inflammatoires et infectieux .

---

## **8- 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 (inf à 6 mm), il peut être retiré en monobloc à l'aide des diverses pinces et sondes à panier (figure 16).



**Figure 16 :** Calcul d'oxalate dihydraté bloqué par une sonde à panier, en vue d'une fragmentation laser.

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

### **8.1. 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.

---

### **8.2. 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.

## **9- Fragmentation du calcul**

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 (10) autant un débris incrustés dans la paroi doivent être retirés sous peine d'un risque de sténose [11]. La pince tripode ou la pince crocodile sont tout à fait adaptées à ce geste.

Une voie excrétrice supérieure (V.E.S) 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 (11). Le laser Holmium:YAG est une bonne alternative, mais son coût limite son utilisation [30]. 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 (12).

Les calculs noirs et lisses, d'oxalate de calcium mono hydratés, sont les plus durs. Leur fragmentation doit débiter 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 (figure 16). 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.

## **10- Extraction du calcul et Retrait de l'urétéroscopie**

Il doit être d'autant plus prudent et progressif que la progression a été difficile, ou que l'uretère a été fragilisé (inflammation, traumatisme ....)

Le risque d'un retrait brutal et rapide est la désinsertion urétérale (10) avec deux points de faiblesse ; la jonction pyélo-urétérale et l'uretère pré vésical en amont du méat urétéral.

Un retrait d'endoscope avec calcul piégé dans une sonde de Dormia (sonde à panier) doit bien sûr se faire sous contrôle de la vue et très prudemment. Un blocage du calcul impose de lâcher immédiatement la prise pour revenir contre la sonde de Dormia, affiner la fragmentation

---

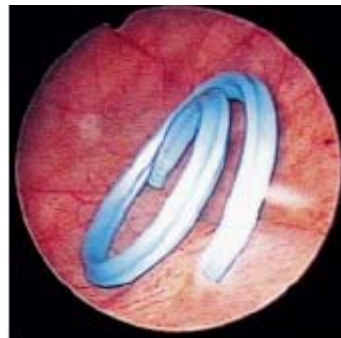
## **11- UPR et drainage de la voie excrétrice.**

En fin d'intervention, l'UPR contrôle la vacuité et l'intégrité de la voie excrétrice. Et la mise en place du guide permettra la montée d'une sonde urétérale simple ou JJ.

Là encore, il s'effectue en douceur 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

Le drainage de la voie excrétrice a permis de réduire le taux de complications de l'urétéroscopie de façon significative. Il n'est pas systématique, et dépend des conditions et des difficultés rencontrées pendant l'urétéroscopie.

L'urétéroscopie atraumatique, de courte durée, sans dilatation urétérale ni fragments résiduels ne justifie pas le drainage. À l'inverse, une plaie urétérale ou la présence de fragments résiduels imposent de drainer la voie excrétrice par une sonde double J 7/28 pour 7 à 15 jours (figure 17). L'hospitalisation est courte (de 24 à 48 heures). Une UIV de contrôle est souhaitable à distance (1 à 3 mois), à la recherche d'une obstruction résiduelle ou d'une sténose urétérale.



**figure17: Cystoscopie, Sonde double J. boucle vésicale.**

## Place de l'urétéroscopie dans la prise en charge de la lithiase urétérale

---

Dans notre série, la cystoscopie est réalisée pour repérer le méat urétéral et la mise en place du fil guide de sécurité. La dilatation du méat urétéral n'était pas nécessaire, sauf dans un seul cas.

La fragmentation des calculs est réalisée par le CALCUSPLIT, et l'extraction par sonde de DORMIA ou pinces de l'urétéroscopie. Le drainage de la voie excrétrice est systématique réalisé par sonde JJ ou urétérale simple.

---

## RESULTATS THERAPEUTIQUES

## I\_ Le succès global

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.

**Tableau 1: Succès global selon les auteurs**

Auteurs	Nombre de cas	Le succès global (%)
Vallencien (76)	55	89
Eisenberger (69)	46	75
Zerbib et al (76)	46	78
Gautier (77)	325	98
Bensadoun (78)	115	95
Hachimi (79)	58	89
Delepaul (66)	379	76
Blaise YAO (67)	74	60,8
Kasmaoui (65)	67	77,61
Grasso (74)	44	96
Notre série	30	76

Dans notre série, Le succès était défini par l'extraction en monobloc du calcul ou l'élimination totale des fragments avant 3 mois.

Le succès globale est de 76,66% ce qui rejoint les donnés de la littérature précité.

---

## II\_ Le succès en fonction du siège:

**Tableau II: Succès en fonction du siège**

Auteurs	Uretère pelvien (%)	U. iliaque (%)	U. lombaire (%)
Grasso (74)	96	97	100
Daniels (80)	83	68	68
Kasmaoui (65)	85,4	60	55,5
Blaise Yao	67,2	57	0
Notre série	83,33	33,33	66,66

Selon les résultats des séries, on observe que taux de succès le plus élevé est au niveau de l'uretère distal.

## III\_ Succès selon d'autres critères:

A noter aussi que d'autres critères (67) en plus du siège, entrent en considération pour influencer les résultats thérapeutiques notamment (tableau 3) :

\_ Le sexe des malades: on obtient des résultats supérieurs chez des femmes par rapport aux hommes.

\_ La taille des calculs: une taille supérieurs à 1 cm diminue le taux de succès global (74), la taille moyenne dans notre série est de 11,56 mm

\_ Le matériel utilisé: notamment le calibre de l'urétéroscopie et le matériels de fragmentation.

**Tableau III: Le succès en fonction d'autres critères**

	Blut et all (82)	Grasso (74)	Turk et all(81)	Kasmaoui (65)	Notre série
Nombre cas	346	44	96	67	30
Endoscope	R Ch 10_13,5	F Ch 7,5	R Ch 7,5_9,5	Rigide	Semi rigide
Taille calcul	87% inf à 1cm	1cm	0,84 cm	8 mm	11,55
Fragmentation	Ultrasonique	Laser Ho YAG	Laser	Lithoclast	Calculusplit
Succès (%)	91	96	96	77,61	76

---

**SUITES POST OPERATOIRES HABITUELS**  
**ET SURVEILLANCE**

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

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

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

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

La durée d'hospitalisation est habituellement comprise entre 1 et 3 jours.

Un mois après l'ablation du drainage urétéral une UIV de contrôle est réalisée pour vérifier la perméabilité de l'uretère.

Une cystographie rétrograde et mictionnelle est à effectuer à distance, et elle n'est pas nécessaire car les reflux secondaires aux urétéroscopies sont très rares et en général asymptomatiques.

---

## COMPLICATIONS

Elles sont beaucoup moins fréquentes qu'aux débuts de l'urétéroscopie, Leur fréquences globale a diminué de moitié en l'espace de 10 ans et se situe actuellement aux alentours de 10 à 15 % (18,19), en raison d'une meilleure maîtrise des indications et de la technique, ainsi que des progrès de l'instrumentation. Elles surviennent le plus souvent lors de la période d'apprentissage.

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

Les complications déplorer dans notre série avoisinent 13%, considérés tous comme des accidents mineurs avec une bonne évolution.

## **I – Complications peropératoires:**

### **1- Fausse route urétérale:**

C'est une complication fréquente de l'urétéroscopie, elle avoisine 5 % des cas (25) pour les simples brèches de la muqueuse. Elle évolue le plus souvent favorablement (18).

Lorsqu'il s'agit d'une fausse route liée au passage du guide, il faut rechercher la lumière urétérale en haut et en dehors du faux trajet.

La survenue d'une fausse route ne contre-indique pas la poursuite de l'urétéroscopie.

Dans notre série nous avons déplorer un seul cas de fausse route urétéral du à une sténose urétérale.

### **2\_ Perforation urétérale:**

Il s'agit de la complication majeure de l'urétéroscopie. Elle survient dans 1 à 10% des cas (27). C'est soit l'urétéroscope lui-même, soit un instrument (fil guide, sonde, pince ou lithotriteur) qui est à l'origine du traumatisme. Les publications récentes ont montré que sa fréquence avait beaucoup diminué avec l'utilisation d'instruments semi-rigides et de plus petit

---

diamètre (25). Néanmoins la manipulation forcée des instruments ou l'utilisation de matériel d'extraction et de fragmentation est responsable de la majorité des perforations (25). Parmi les dispositifs de fragmentation des calculs, le lithotriporteur électrohydraulique est celui qui provoque le plus de perforations.

La plaie est suspectée en présence d'un saignement important et confirmée par une opacification rétrograde (passage extra urétéral du produit de contraste). 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. Si les fragments passent à l'extérieur de l'uretère, ils peuvent être laissés en place (22).

Le drainage doit être systématique 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 (18,21).

### **3\_ La Désinsertion urétérale « stripping »:**

Il s'agit de la complication la plus grave. Elle survient essentiellement au niveau de l'uretère lombaire (10, 26), sa fréquence actuelle est de l'ordre de 0,2% (27).

En dehors des facteurs favorisants liés au calcul (taille, dureté, impaction), l'avulsion est due le plus souvent à des erreurs d'ordre technique. Elle survient le plus souvent au moment d'un retrait brutal et rapide de l'urétéroscopie ou d'un calcul volumineux prisonnier dans une sonde à panier. La disposition des couches musculaires de la paroi urétérale lombaire, qui est par endroits fragilisées par du collagène, est un cofacteur local (26). Les deux points de faiblesse sont la jonction pyélo-urétérale et l'uretère pré vésical (10).

IL est important de porter le diagnostic d'avulsion en peropératoire et d'intervenir chirurgicalement (10, 26).

---

Le traitement sera fonction de l'âge du patient, de la localisation et de l'importance fonctionnelle du rein opposé.

Si l'avulsion urétérale est bas située, la réimplantation urétérale sur vessie psöique ou un lambeau de BOARI (10,26) est la règle.

En cas de lésion plus haut située, après excision des tissus dévitalisés il faut réaliser une urétéro-iléoplastie, une interposition cæco\_appendiculaire ou une auto transplantation rénale en fosse iliaque (10).

La néphrectomie est exceptionnelle, elle n'est pas discutée que chez les sujets âgés ayant une atteinte très étendue et difficilement réparable.

La prévention de la désinsertion urétérale 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 (10).

La recherche d'une avulsion doit être systématique lors du retrait de l'urétéroscopie sous contrôle de la vue, complétée par une opacification de la voie excrétrice en fin d'intervention (10).

Des avulsions uniquement muqueuses ont également été décrites avec des instruments de calibre supérieur à 11 CH.

#### **4\_ Hémorragie:**

L'hémorragie complique moins de 1% des urétéroscopies (27). Cette fréquence a également diminué avec la miniaturisation des instruments. Elle cède généralement spontanément dans les heures qui suivent l'opération (18).

On note un seul cas d'hémorragie survenu dans notre série avec une bonne évolution.

#### **5\_ Divers:**

D'autres complications beaucoup plus rares ont été décrites telles que la péritonite, la nécrose urétérale, la perforation de l'artère iliaque ou le bris de matériel (28).

---

## **II\_ Complications post opératoires précoces:**

### **1\_ Douleurs lombaires et fièvre:**

Il s'agit des complications postopératoires précoces les plus fréquentes. Les douleurs lombaires sont présentes dans 5 à 15% des cas mais régressent généralement en 24 à 48 heures (28).

La fièvre existe dans 2 à 18% des cas, mais l'infection urinaire est affirmée dans moins de 1 % des cas (27,28). Les complications infectieuses sont rares si les urines étaient stériles au moment de l'urétéroscopie. 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 associée à des douleurs lombaires, il faut suspecter un urinome. Le scanner permet d'affirmer le diagnostic [96]. 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.

Une fièvre isolée (urines pré opératoires stériles) d'évolution favorable sous antibiotique a été notée dans notre série.

### **2\_ Autres:**

L'infection urinaire dans 5,6%, l'hématurie dans 3,9%, un sepsis dans 0,3% et l'abcès rénal dans 0,1%. (24)

---

### **III\_ Complications post opératoires tardives:**

#### **1\_ Sténoses urétrales:**

Elles surviennent de façon retardée dans moins de 3 % des cas. Elles sont d'origine multifactorielle mais le dénominateur commun est le traumatisme urétéral. Le drainage de la voie excrétrice par sonde double J a permis d'abaisser le taux de sténoses urétrales de façon importante. Elles doivent être systématiquement recherchées (UIV à 3 mois).

La sténose urétérale survient actuellement dans moins de 3% des cas et peut intéresser n'importe quelle portion de l'uretère (27,25) sa fréquence a baissé grâce à la miniaturisation des instrument et à une meilleure codification des geste et du drainage urétéral post-opératoire le mécanisme de survenue est multifactoriel mais le dénominateur commun est le traumatisme urétéral: l'impaction du calcul, les manœuvre forcées, l'utilisation de dispositifs de fragmentation des calculs sont en cause (26 ,28,60) la perforation urétérale joue un rôle majeur dans la survenue d'une sténose,d'autant plus que le drainage urétéral n'a pas été suffisant , l'utilisation d'une sonde JJ est ainsi préférable à celle d'une néphrostomie dans la prévention des sténoses(28). Les sténoses méatiques sont le fait de manœuvres forcées ayant dévascularisé le toit de l'orifice, parfois associées à un délabrement muqueux (28).

Compte tenu du risque de développement a bas bruit, les sténoses doivent être recherchées systématiquement par échographie qui objective une dilatation des voies excrétrices, ou UIV réalisée dans les trois mois suivant l'intervention.

Le traitement 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 (20).

Avec un recul moyen de 4 mois, aucun cas de sténose urétérale n'a été noté dans notre série.

---

## **2\_ Reflux:**

Le reflux vésico-urétéral est exceptionnel et sa fréquence est sans doute inférieure à 1% (27). Le plus souvent limité à la partie inférieure de l'uretère, il n'est pas recherché de façon systématique.

Son traitement est conservateur. Exceptionnellement, la réimplantation urétérovésicale est nécessaire.

## **3\_ Autres:**

D'autres complications plus rares ont été décrites: La spondylodiscite thoracique bactérienne à Escherichia Coli (23).



L'urétéroscopie semi rigide fait partie de l'arsenal thérapeutique pour le traitement de la Lithiase urétérale, c'est une technique fiable, efficace et de faible morbidité comme la montre notre série.

Le progrès réalisé dans le matériel de l'urétéroscopie et notamment l'apparition d'appareils plus fins et moins traumatiques, l'a rendue plus attractive, a élargie ses indications, diminuer sa morbidité, et a augmenter le taux de succès.

La lithotripsie extra corporelle représente un moyen qui concurrence l'urétéroscopie dans le traitement des lithiases urétérales, et dont les résultats sont superposables à celle de l'urétéroscopie. Cependant dans un pays en voie de développement comme le notre, l'urétéroscopie peut pallier aux difficultés d'accès facile à un lithotripteur efficace, et avec un coût moindre.

L'apprentissage de l'urétéroscopie devra toujours être progressif, il nécessite un plateau technique complet et adapté, un opérateur entraîné, conscient de ses limites et des limites de son matériels.

---



## RESUME

L'urétéroscopie représente un procédé mini invasif pour la prise en charge des calculs de l'uretère permettant la désobstruction de la voie urinaire.

Le but de notre travail est de rapporter l'expérience et évaluer les résultats obtenus par l'urétéroscopie semi rigide pour le traitement des calculs de l'uretère au service d'urologie du CHU Mohammed VI de Marrakech à travers 30 urétéroscopies étudiés prospectivement entre Mars 2005 et juin 2007. Il s'agit de 15 hommes et 15 femmes, avec un âge moyen de 44 ans (21 \_ 59 ans). Le siège des calculs est pelviens dans 80% des cas, 10% iliaques, et 10% lombaires. La taille moyenne des calculs est de 11,56mm (5\_ 20 mm) de grand axe. L'urétéroscopie de type STORZ utilisé, est de charrière 8 avec un système de fragmentation pneumatique, cette fragmentation in situ a été nécessaire dans 80 % des cas. Le succès global de l'urétéroscopie était de 76,66% (23 patients), et concernant les autres résultats, 5 patients (16,6%) ont eu leur calcul flushé dans les cavités rénales, et 3 patients (10%) ont présenté des fragments résiduels. Et pour les complications, on a enregistré un cas de fausse route urétérale, et un cas d'invagination de 1cm de la muqueuse urétérale traité par endoscopie.

Notre série montre que l'urétéroscopie semi rigide a une faible morbidité et une grande efficacité dans le traitement de la lithiase urétérale essentiellement pelviens.

---

## SUMMARY

The ureteroscopy is a minimal invasif method for the traitement of ureteric stone by allowing the removal of obstruction from the urinary tract.

Our objective is to report the experience and evaluate the result obtained by semi rigid ureteroscopy to treat ureteric stone in the departement of urology of the university hospital centre Mohammed VI of Marrakech throuth 30 ureteroscopy studied prospectively betwin March 2005 and June 2007. They are 15 men and 15 women, with 44 years an average age (21–59 years). The stones are situated in the pelvic ureter in 80% of cases, iliac ureter in 10%, and lumbar ureter in 10% of cases. The mean diametre of stone is of 11,56mm (5–20mm) of large axis. A STORZ ureteroscope of 8 F is used with a pneumatic lithotripsy. This intracorporeal lithotripsy was necessary in 80% of cases. The total success was obtained in 76,66% (23 patients), and concerning the other results, 5 patients (16,6%) had their stones pushed back into the renal cavities, and 3 (10%) had represented a residual fragments. Morbidity was presented by one case of ureteric false road, and one case of invagination of 1 cm of the mucous membrane ureteral treated by endoscopy.

Our series demonstrates that semi rigid ureteroscopy is safe and effective procedure to treat distal ureteric stones.

---

## ملخص

تعتبر الجراحة المنظارية الباطنية للحالب تقنية غير جاثمة لعلاج الحصى الحالب يمكن من حذف الحواجز التي تسد المسالك البولية، وبالتالي تحافظ على وظيفة الكلي.

ان الغاية من عملنا هذا هي عرض تجربتنا ودراصة النتائج التي تمنحها هذه التقنية في علاج حصى الحالب، وذلك من خلال دراسة استعادية لمعطيات 30 عملية جراحية بمنظار باطني شبه صلب للحالب تم انجازها ما بين الفترة الممتدة من مارس 2005 الى يونيو 2007، وذلك بمصلحة جراحة الجهاز البولي والتناسلي للمركز الاستشفائي محمد السادس بمراكش. لقد همت الدراسة 15 رجلا و15 امرأة، حيث أن معدل سن المرضى في حدود 44 سنة ( 21 سنة كسن أدنى و59 كسن أقصى). وفيما يخص تموقع الحصى البولي الحالب فهو موزع كما يلي: 80% موجودة في الحالب الحوضي، 10% في الحالب الحرقوفي، و10% في الحالب القطني. أما معدل حجم الحصى فهو 11,56 ملليمتر (5-20 ملم)، ذلك بحساب أكبر قطر للحصاة. لقد استعملنا منظرا جراحيا باطنيا من طراز ستورز ذو قطر ب 8 انشات، ومزود بجهاز تفتيت الحصى ذو دفع هوائي داخلي. التفتيت الداخلي للحصى كان ضروريا في 80% من الحالات. وفيما يخص النتائج الاخرى، فان 16,6% تم خلالها دفع الحصاة نسبة النجاح الكلي للعمليات تعادل 76,66% من الحالات. وفيما يخص النتائج الاخرى، فان 16,6% تم خلالها دفع الحصاة من الحالب في اتجاه الكلي، أما 10% (3 حالات)، فقد سجلنا بقاء بعض اجزاء الحصى بالحالب. وفي ما يتعلق بالاثار الجانبية للعمليات نسجل حالة واحدة لطريق خطأ حالب، وحالة لانغماذ واحد سنتيمتر للغشاء المخاطي للحالب تم علاجها بالجراحة المظارية.

وختاما نستخلص من هذه الدراسة أن جراحة الحالب بالمنظار الباطني شبه الصلب امكانية علاجية ذات آثار جانبية ضعيفة وفعالية عالية في علاج الحصى الحالب، وخصوصا الذي يتموقع بالحوضي منه.



**1\_ Traxer O.**

Traitements chirurgicaux de la lithiase urinaire.

*Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier), Néphrologie Urologie, 18- 106 - A - 10, 2003.*

**2\_ Meria P. Le Duc A.**

Stratégie thérapeutique des calculs urinaires.

*Encycl Méd Chir (Elsevier), Techniques chirurgicales - Urologie, 41-090, 2003, 2 p.*

**3\_ Le Duc A, Des grand champs F, Cortese A, Cussenot O et Teillac P.**

Fibrosopie en urologie.

*Encycl Méd Chir (Elsevier), Techniques chirurgicales - Urologie, 41-162, 2000, 9 p.*

**4\_ Gautier J.R, Amiel J, Meria P, Lechevallier E.**

Urétéroscopie et calcul.

*Progrès en urologie (1999), 9, 52\_62.*

**5\_ Traxer O.**

Trucs et astuces en urétéroscopie souple.

*Edition Boston scientifique 2006.*

**6\_ Kittinut Kijvikai, George E. Haleblan, Glenn M. Preminger and Jean de la Rosette**

Shock Wave Lithotripsy or Ureteroscopy for the Management of Proximal Ureteral Calculi: An Old Discussion Revisited.

*The Journal of Urology, Volume 178, Issue 4, October 2007, Pages 1157-1163*

**7\_ Francis X. Keeley Jr. and Anthony G. Timoney.**

Routine Stenting after Ureteroscopy: Think Again.

*European Urology, Volume 52, Issue 3, September 2007, Pages 642-644*

---

**8\_ Pierre CONORT, Bertrand DORÉ, Christian SAUSSINE.**

RECOMMANDATIONS: Prise en charge urologique des calculs rénaux et urétéraux de l'adulte.

*Progrès en Urologie (2004), 14, 1096-1102*

**9\_ SEGURA J.W., PREMINGER G.M., ASSIMOS D.G., DRETTLER S.R., KAHN R.I., LINGEMAN J.E.,  
MACALUSO J.N. JR.**

Ureteral stones clinical guidelines panel summary report on the management of ureteral calculi.

The American urological association.

*J. Urol., 1997 ; 158 : 1915-1921.*

**10\_ 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*

**11- Poon M, Beagler M, Baldwin D.**

Flexible endoscope deflectability: changes using a variety of working instruments and laser fibers.

*J Endourol 1997. 11 : 247-249*

**12- 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*

**13\_ Conlin MJ, Marberger M, Bagley HD.**

Ureteroscopy: development and instrumentation.

*Urol Clin North Am 1997 ; 24 : 25-42*

---

**14\_ Antie R.**

Anatomie d'un fibroscope.

*Endos Digest 1976 ; 1 :17-20*

**15\_ Afane JS, Olweny EO, Bercowsky E, Sundaram CP, Dunn MD,ShalhavALet al.**

Flexible ureteroscopes: a single center evaluation of the durability and function of the new endoscopes smaller than 9Fr.

*J Urol 2000 ; 164 : 1164-1168*

**16\_ Devarajan R, Ashraf M, Beck RO, Lemberger RJ, Taylor MC.**

Holmium YAG lasertripsy for ureteric calculi: an experience of 300 procedures.

*Br J Urol 1998 ; 82 : 342-347*

**17\_ Netto NR, Caro JA, Esteves SC, Andrad EFM.**

Ureteroscopic stone removal in the distal ureter. Why change?

*J Urol, 1997, 157 2081\_3*

**18\_ Francesca F, Scattoni V, Nava L,PompaP, GrassoM,RigattiP.**

Failures and complications of transurethral ureteroscopy in 297 cases. Conventional rigid vs small caliber semi rigid ureteroscopes.

*Eur Urol 1995 ; 28 : 112-115*

**19\_ 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*

**20\_ Guillonneau B, Veillon B, VallancienG.**

Chirurgie des calculs de l'uretère (chirurgie endoscopique et chirurgie ouverte).

*Encycl Méd Chir (Elsevier), Techniques chirurgicales – Urologie– Gynécologie, 41-147, 1997 :1-7*

---

**21\_ Kramolowsky EV. Ureteral perforation during ureterorenoscopy,**

Treatment and management.

*J Urol 1987;138 : 36-38*

**22\_ Kriegmar M, Schmeller N.**

Para-ureteral calculi caused by ureteroscopic perforation.

*Urology 1995 ; 45 : 578-580*

**23\_ HAMIE F., COLOMBEL P., HAETTICH B., PLAT M., TAYORO K., WEIL D.**

Spondylodiscite à E. Coli après urétéroscopie pour lithiase.

*Prog Urol, 2002, 12, 298 - 302.*

**24\_ Andersen JR, Ostri P, Jansen JE, Kristensen JK**

Etude rétrospective de 691 urétéroscopies : indications, technique, résultats et complications.

*Urol Int, 1993, 51, 191.*

**25\_ Francesca F, Scattoni V, Nava L, Pompa P, Grasso M,**

Failures and complications of transurethral ureteroscopy in 279 cases. Conventional rigid vs small calibre semi rigid ureteroscopes.

*Eur Urol. 1995, 28,112-5.*

**26\_ Motola j a, Smith A D.**

Complications of ureteroscopy: prevention and treatment.

*AUA update series, 1992,21,162-68.*

**27\_ 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.*

---

**28 \_ Roumeguere T, Simon J, Schulman C.**

Complications de l'urétéroscopie.

*Acta Urol. 1997, 65,31\_4.*

**29\_ Leblanc B, Paquin JM, Valiquette L, Perreault JP, Faucher R, Mauffette F, Benard F.**

Urétéroscopie versus lithotripsie par onde de choc extracorporelle in situ dans le traitement des calculs du tiers distal de l'uretère.

*Prog Urol, 1996, 6, 535 - 538.*

**30- Razvi HA, Denstedt JD, Chun SS, Sales JL.**

Intracorporeal lithotripsy with the holmium: YAG laser.

*J Urol 1996 ; 156 : 912-914.*

**31\_ Anderson KR, Keetch DW, Albala DM, Chandhoke PS, Mc Clennan BL, Clayman RV.**

Le meilleur traitement pour un calcul du bas uretère: lithotripietie extra-corporelle ou urétéroscopie.

*J Urol, 1994, 152, 62.*

**32\_ PEARLE M.S., NADLER R., BERCOWSKY E., CHEN C., DUNN M.oire**

Prospective randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopy for management of distal ureteral calculi.

*J. Urol., 2001;166 : 1255-1260.*

**33\_ TURK T.M. JENKINS A.D.**

A comparison of ureteroscopy to in situ extracorporeal shock wave lithotripsy for the treatment of distal ureteral calculi.

*J. Urol 1999 ; 161 : 45-47.*

---

**34\_ CHEUNG M.C. LEE F.YIP S.K. TAM P.C.**

Out patient holmium laser lithotripsy using semi rigid ureteroscope. Is the treatment outcome affected by stone load ?

*Eur. Urol., 2001 ; 39 ; 702-708.*

**35\_ DU FOSSE W. BILLIET I. MATTELAER J.**

Ureteroscopic treatment of ureteric lithiasis. Analysis of 354 URS procedures in a community hospital.

*Acta Urol. Belg., 1998 ; 66 : 33-40.*

**36\_ OSTI A.H., HOFMOCKEL G., FROHMÜLLER H.**

Ureteroscopic treatment of ureteral stones : only an auxiliary measure of extracorporeal shockwave lithotripsy or a primary therapeutic option ?

*Urol. Int. 1997 ; 59 : 177-181.*

**37\_ P. Puppo, G. Ricciotti, W. Bozzo, C. Introini. :**

Traitement de première intention des calculs urétéraux.

*Eur Urol, 1999, 36, 48 - 52.*

**38\_ Daudon M, Amiel J.**

Epidémiologie de la lithiase

*Progrès en urologie, 1999, 9, 5\_16*

**39\_ Young HH, McKay RW.**

Congenital valvular obstruction of the prostatic urethra.

*Surg Gynecol Obstet 1929; 48: 509-35.*

---

**40\_ Van Heel ACS.**

A new method of transporting optical images without aberrations.

*Nature 1954 ; 4392 : 39.*

**41\_ Hopkins HH, Kapany NS.**

A flexible fibroscope, using static scanning.

*Nature 1954 ; 4392 : 39-41.*

**42\_ Marshall VF.**

Fiber optics in urology.

*J Urol 1964 ; 91 : 110-4.*

**43\_ 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.*

**44\_ Bush IM, Goldberg E, Javadpour N, Chakrobortty H,**

Morelli F. Ureteroscopy and renoscopy: a preliminary report.

*Chic Med Sch Q 1970 ; 30 : 46-9.*

**45\_ Hopkins HH.**

British patent 954,629 and US patent 3, 1960; 257: 902.

**46\_ PEREZ-CASTRO E.E, MARTINEZ-PINERO J.A.**

Transurethral ureteroscopy : A current urological procedure.

*Arch. Esp. Urol. 1980, 33, 445-447.*

---

**47\_ M. Dellabella, G. Milanese, G. d'Anzeo and G. Muzzonigro**

Rapid, Economical Treatment of Large Impacted Calculi in the Proximal Ureter With Ballistic Ureteral Lithotripsy and Occlusive, Percutaneous Balloon Catheter: The High Pressure Irrigation Technique

*The Journal of Urology, Volume 178, Issue 3, September 2007, Pages 929–934*

**48\_ A. Hidoussi, M. Jaidane, A. Slama, A. Youssef, K. Yosri, N. Ben Sorba and A.F. Mosbah**

Retrograde ureteroscopy for large ureteral stones: an effective first-line therapy

*Urology, Volume 70, Issue 3, Supplement 1, September 2007, Page 54*

**49\_ P. Geavlete, R. Multescu, D. Georgescu and B. Geavlete**

Indications and limits of diagnostic flexible ureteroscopy

*Urology, Volume 70, Issue 3, Supplement 1, September 2007, Pages 178–179*

**50\_ S.A.M. Ziaee, M.R. Halimi, A. Aminsharifi, H. Shafi and A. Basiri**

Management of 10–15 mm proximal ureteral stones: ureteroscopy or ESWL, a prospective patient preference trial

*Urology, Volume 70, Issue 3, Supplement 1, September 2007, Page 220*

**51\_ D. Papadopoulos, A. Lekas, A. Balangas, A. Schneider, S.O. Schattka, R. Homberg and A. Kollias**

The use of ureteroscopy (URS) in ureteral stone treatment

*Urology, Volume 70, Issue 3, Supplement 1, September 2007, Page 221*

**52\_ M. Wishahi, M. Roushdy, H. El-Ganzoury, S. Ghobashy, A. El-Baz, T. El-Leithy, I. Mahmoud, M. Ali and T. El.kalsh**

Ureteroscopy without fluoroscopy for distal ureteral stones

*Urology, Volume 70, Issue 3, Supplement 1, September 2007, Pages 221–222*

---

**53\_ Thomas Knoll**

Stone Disease

*European Urology Supplements, Volume 6, Issue 12, July 2007, Pages 717-722*

**54\_ I. Cevik, A. Akdas, O. Dillioglugil and Y. Siegel**

THE ROLE OF STENTS FOLLOWING UNCOMPLICATED URETEROSCOPY FOR IMPACTED URETERAL STONES

*European Urology Supplements, Volume 6, Issue 2, March 2007, Page 269*

**55\_ F. Nigra, G. Benedetto, P. Ferrarese, G. Abatangelo, E. Scremin, E. Bratti and A. Tasca**

URETEROSCOPY VS. CONSERVATIVE TREATMENT OF DISTAL URETERAL CALCULI: RESULTS OF A RANDOMIZED STUDY

*European Urology Supplements, Volume 6, Issue 2, March 2007, Page 270*

**56\_ Luis Osorio, Estevao Lima, José Soares, Riccardo Autorino, Rui Versos, Arnaldo Lhamas and Filinto Marcelo**

Emergency Ureteroscopic Management of Ureteral Stones: Why Not?

*Urology, Volume 69, Issue 1, January 2007, Pages 27-31*

**57\_ T. Anagnostou, V. Tzortzis, E. Aravantinos, A. Karatzas, G. Moutzouris and M. Melekos**

Treatment of distal ureteric stones: Comparing Dornier S II lithotripter versus semi-rigid ureteroscopy

*Urology, Volume 68, Supplement 1, November 2006, Page 280*

**58\_ Mohammad G. Mohseni, Saeid Arasteh and Farshid Alizadeh**

Preventing retrograde stone displacement during pneumatic lithotripsy for ureteral calculi using lidocaine jelly

*Urology, Volume 68, Issue 3, September 2006, Pages 505-507*

---

**59\_ Manoj Monga, Sara Best, Ramakrishna Venkatesh, Caroline Ames, Courtney Lee, Michael**

Kuskowski, Steven Schwartz, Richard Vanlangendock, Jason Skenazy and Jaime Landman

Durability of Flexible Ureteroscopes: A Randomized, Prospective Study

The Journal of Urology, Volume 176, Issue 1, July 2006, Pages 137-141

**60\_ TawfikER, BagleyDH.**

Management of upper urinary tract calculi with ureteroscopic techniques.

*Urology 1999 ; 53 : 25-31.*

**61\_ Delmas V, Benoit G,**

Anatomie du rein et de l'uretère.

*Encycl. Méd. Chir, Rein, 12\_1989, 24 P.*

**62\_ Netter F**

*Anatomie humaine.*

**63\_ N.R. Netto, J. Ikononidis, C. Zillo.**

Est-il nécessaire de mettre un tuteur urétéral systématiquement après urétéroscopie pour lithiase urétérale?

*J Urol, 2001, 166, 1252 - 1254*

**64\_ P. G. Borboroglu, C. L.Amling, N. S. Schenkman, M.j Monga, J. F. Ward, N. Y. Piper, J. T.**

**Bishoff, C. J. Kane.**

Intérêt de la sonde urétérale post-urétéroscopie pour calcul de l'uretère pelvien: une étude prospective randomisée.

*J Urol, 2001, 166, 1651 - 1657*

---

**65\_ E.H. Kasmaoui, M. Ghadouane, H. Jira, M. Alami, M; Abbar**

Le traitement des calculs de l'uretère par urétéroscopie rigide, à propos de 67 cas.

*Ann urol 2001; 35:207\_9*

**66\_ B. Delepaul, H. LANG, C. Saussine, D. Jacqmin**

Urétéroscopie pour calcul de l'uretère. A propos de 379 cas

*Progrès en urologie 1997,7, 600\_603*

**67\_ Blaise YAO, V Ravery, V Delmas, Laurent Boccon Gibod**

L'urétéroscopie a-t-elle toujours une place dans le traitement des calculs de l'uretère?

*Progrès en urologie 2000, 10, 537- 541*

**68\_Mr Hjira Noufal**

Traitement de la lithiase urétérale par urétéroscopie : A propos de 40 cas.

*Thèse de doctorat 1999.*

**69\_ Gumpinger R, K Miller, G Fuchs, F Eisenberger**

Antegrade ureteroscopy for stone removal

*European urology 1985, 11: 199-202*

**70\_ BICHLER KH, Erdmann D, S. Halim, SH. Fluchter**

Ureteroscope for use of ultra sound or stone extraction.

*Second world congress on percutaneous seul surgery 1984, Mainz.*

**71\_ Reuter MA.**

Diagnostische und operative transureterale ureterorenoskopie

*Zeitschrift für urologie und nephrologie 1983, 76: 7\_ 14.*

**72\_ Hufmann JL, DH. Bagley, Lyone**

Traitement of distal ureteral calculi using rigid ureteroscope

*Urology 1982, 20 : 574- 577*

**73\_ M. Valencic**

One year experiences in the operative ureterorenoscopy

*Second world congress on percutaneous renal surgery. 1984*

**74\_ Grasso M.**

Ureteroscopic lithotripsy.

*Curr Opin Urol 1999. 9: 329-33*

**75\_ G.Valencien, B. Veillon, M. Charton, JM. Brisset**

Technique, échec et complications de l'extraction des calculs de l'uretère par urétéroscopie rigide.

*Annales d'urologie 1985, 19: 228-232*

**76\_ Zerbib M et coll**

Clinical experience with a new pulsed dye laser for ureteral stone lithotripsy.

*J. Urol, 1990, 143, 483-484,*

**77\_ Gautier J. R et coll**

Urétéroscopie rigide et laser pulsé à colorant, à propos de 325 calculs traités.

*J. Urol, 1990,96: 137-141.*

**78\_ H. Bensaadoun et coll**

Calculs de l'uretère ilio pelvien , attitude thérapeutiques et intérêt de l'urétéroscopie à propos de 200 cas.

*Progrès en urologie. 1993,3,429-437*

---

**79\_A. Yazidi, M. Hachimi**

L'urétéroscopie rigide, intérêt diagnostique et thérapeutique. A propos de 71 cas.

*Thèse 1996*

**80\_ G.F Daniels et coll**

Ureteroscopic results and complications: experience with 130 cases.

*J. Urol, 1988,139, 710-713.*

**81\_ 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*

**82\_ Blute ML, Segura, Patersson**

Ureteroscopy

*J Urol 1988; 139, 510- 2*

**83\_ Bouchet**

*Anatomie topographique*

**84\_ Seung hyup Kim**

*Uroradiology*

*Editions sunders.*

**85\_ A. Galet**

Endoscopie du haut appareil en urologie

*EMC, Elsevier. 18\_068\_F\_10*

---

**86\_ L. Le Normand, J.M Buzelin, O. Bouchot, J. Rigaud, G. Karam**

Voie excrétrice supérieur : Physiologie, physiopathologie des obstruction

*Annales d'urologies 39 (2005) 30\_48*

**87\_ Christiansen P, Harving N, Taagehoj Jensen F, Djurhuus J, Mortensen J.**

Pelviometry in the normal and the partially obstructed porcine kidney: recordings before and three weeks after application of ureteral obstruction.

*J Urol 1988;140:848-52.*

**88\_ Gee W, Kiviat M.**

Ureteral reponse to partial obstruction.

smooth muscle hyperplasia and connective tissue proliferation.

*Invest Urol 1975;12:309-16.*

**89\_ Rose J, Gillenwater J, Wyker A.**

The recovery of function of chronically obstructed and infected ureters.

*Invest Urol 1975;13:125-30.*

**90\_ Vaughan EJ, Gillenwater J.**

Recovery following complete chronic unilateral ureteral occlusion: functional, radiographic and pathologic alterations.

*J Urol 1971;106:27-35.*

**91\_ Doré B et Dussol B.**

Lithiase calcique : aspects néphrologiques et urologiques.

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

---