



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2017

Thèse N° 261/17

L'URETEROSCOPIE : INDICATIONS ET RESULTATS (À PROPOS DE 25 CAS)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 19/12/2017

PAR

Mlle. OUKILI FIRDAWS

Née le 04 Décembre 1990 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Urétéroscopie semi-rigide - Urétéroscopie souple - Uretère

JURY

M. FARIH MOULAY HASSAN..... Professeur d'Urologie	PRESIDENT ET RAPPORTEUR
M. TAZI MOHAMMED FADL..... Professeur agrégé d'Urologie	} JUGES
M. EL AMMARI JALAL EDDINE..... Professeur agrégé d'Urologie	
M. MELLAS SOUFIANE Professeur agrégé d'Anatomie	
M. AHSAINI MUSTAPHA Professeur assistant d'Urologie	MEMBRE ASSOCIÉ

PLAN

INTRODUCTION	12
RAPPELS	15
1. Historique.....	16
2. Rappels anatomiques de la voie excrétrice supérieure.....	18
2.1. Anatomie de la voie excrétrice supérieure intra-rénale : calices et pelvis rénal	18
2.1.1. Morphologie externe.....	18
2.1.2. Morphologie interne.....	20
2.1.3. Vascularisation.....	21
2.1.4. Rappports	24
2.2. Anatomie de l'uretère	26
2.2.1 Anatomie descriptive.....	26
2.2.2. Rappports	29
2.2.3. Vascularisation- Innervation.....	39
2.3. Considérations anatomiques de la voie excrétrice appliquées à l'urétéroscopie	41
2.3.1. Pelvis rénal.....	41
2.3.2. Calices	43
2.3.3. Orientation de la VESI.....	45
2.3.4. Conséquences techniques	48
2.3.5. Uretères.....	49
3. Techniques d'urétéroscopie	50
3.1. Instrumentation.....	50
3.1.1. Urétéroscopie rigide (URS).....	50
3.1.2. Urétéroscopie souple (URS-S)	51
3.1.3. Appareil de fluoroscopie	56

3.1.4. Fils guide	56
3.1.5. Sondes urétérales.....	57
3.1.6. Gaine d'accès urétéral	59
3.1.7. Sondes à ballonnet.....	62
3.1.8. Equipement vidéo	62
3.1.9. Instruments de lithotritie.....	63
3.1.10. Sondes à panier.....	68
3.1.11. L'irrigation	70
3.2. Déroulement d'une urétéroscopie rigide idéale.....	73
3.2.1. Consultation préopératoire.....	73
3.2.2. Anesthésie	73
3.2.3. Installation.....	74
3.2.4. Type de description : Urétéroscopie semi-rigide idéale avec lithotritie endourétérale au laser Holmium : YAG pour lithiase urétérale..	78
3.2.5. Techniques opératoires de l'urétéroscopie souple.....	83
3.2.6. Difficultés de l'urétéroscopie	91
3.2.7. Urétéroscopie interventionnelle hors calcul.....	92
3.2.8. Urétéroscopie souple par voie antégrade	101
3.3. Complications	101
3.3.1. Complications per-opératoires	101
3.3.2. Complications péri-opératoires (précoces)	103
3.3.3. Complications à distance	103
MATERIELS ET METHODES	104
I.Cadre d'étude	105
II.Technique thérapeutique	106
A. Préparation de patient	106

B. Le type d'anesthésie	107
C. Position du malade	108
D. Antibioprophylaxie	108
E. Urétéroscopie	108
1. Matériel utilisé	108
2. Technique	112
RESULTATS	113
I.Aspects épidémiologiques	114
A. Age	114
B. Sexe	114
II.Données cliniques	115
A. Antécédents	115
B. Symptomatologie	115
1. La douleur	115
2. L'hématurie	115
3. L'infection urinaire	116
C. Examen physique	117
III.Données paracliniques	118
A. Biologie	118
1. Fonction rénale	118
2. ECBU	118
B. Imagerie	119
1. Diagnostic positif	119
2. Caractéristiques des calculs	123
IV.Indications de l'urétéroscopie	124
V.Types d'urétéroscopie	125

VI. Extraction / fragmentation des calculs	126
VII. Drainage urétéral	127
VIII. Efficacité de l'URS	128
A. Le succès	128
B. L'échec	131
C. Le Traitement complémentaire	131
IX. Séjours hospitalier	132
X. Evolution post-opératoire	132
DISCUSSION	133
I. L'âge	134
II. Le sexe	135
III. Le choix de l'anesthésie	136
IV. Urétéroscopie et lithiase urinaire	138
V. Le succès en fonction du siège du calcul	140
VI. Urétéroscopie et tumeur de la voie excrétrice supérieure	142
VII. Le drainage urétéral après urétéroscopie	144
VIII. Complications de l'urétéroscopie	146
IX. Urétéroscopie souple versus rigide	149
X. Urétéroscopie sur voies urinaires modifiées chirurgicalement	151
XI. Urétéroscopie et Uretère bilharzien	152
CONCLUSION	153
RESUME	157
BIBLIOGRAPHIE.....	165

Liste des abréviations

ATCD	: antécédent
AUSP	: arbre urinaire sans préparation.
Ch	: charrière
CPC	: Cavités pyélocalicielles
ECBU	: Examen cytobactériologique des urines.
F	: French
Holmium YAG	: Holmium yttrium aluminium garnet
JPU	: Jonction pyélo-urétérale
LASER	: Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation
LEC	: lithotritie extra corporelle
NLPC	: néphrolithotomie per-cutanée
PTFE	: Polytétrafluoroéthylène
TDM	: tomodensitométrie
UIV	: urographie intra-veineuse
UPR	: Uretéropyélographie rétrograde
URS	: urétéroscopie
URS-S	: urétéroscopie souple
URS-SL	: urétéroscopie souple-Laser
URS-SR	: urétéroscopie semi-rigide
VES	: voie excrétrice supérieure
VESI	: voie excrétrice supérieure intrarénale

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Morphologie externe de la voie excrétrice supérieure (VES) intrarénale (vue de face).
- Figure 2 : Vascularisation du rein droit.
- Figure 3 : Vue antérieure du pédicule rénale gauche.
- Figure 4 : Morphologie externe du rein droit.
- Figure 5 : Orientation rénale transversale et bord médial des grands psoas.
- Figure 6 : Morphologie externe des uretères sur une vue de face.
- Figure 7 : Coupe transversal d'un uretère.
- Figure 8 : Vue antérieure de l'uretère montrant ses rapports chez l'homme et chez la femme.
- Figure 9 : vue antérieure des uretères lombaires.
- Figure 10 : Vue antérieur montrant les rapports de l'uretère iliaque.
- Figure 11 : Rapports pelviens de l'uretère chez l'homme (vue latérale gauche).
- Figure 12 : Rapports uretère pelvien chez la femme. Coupe frontale.
- Figure 13 : Rapport pelviens de l'uretère chez la femme (vue latérale gauche).
- Figure 14 : Vascularisation artérielle des uretères.
- Figure 15 : Variations morphologiques de la VESI sur des clichés d'urographie intraveineuse de face.
- Figure 16 : Vue endoscopique (URS) d'une papille composée et d'un calice mineur.
- Figure 17 : Coupe transversale du rein droit.
- Figure 18 : Vue sagittale de la VESI sur un cliché reconstruit d'uro-TDM et sur un schéma.

Figure 19 : Coupes transversales des deux reins. Orientation des calices mineurs.

Figure 20 : Extrémité distale d'un URS souple.

Figure 21 : Extrémité proximale du canal opérateur unique.

Figure 22 : Poignées d'urétérorénoscopes souples de dernière génération.

Figure 23 : Présentations des différents modèles d'URS-S de dernière génération avec possibilités de déflexion ventrale et dorsale.

Figure 24 : Canal opérateur perforé par une fibre laser rompue à l'intérieur du canal opérateur.

Figure 25 : Gaine d'accès urétéral.

Figure 26 : Exemples de lasers Holmium:YAG. Freddy.

Figure 27 : Laser Nd :YAG de la société World of Medicine (WOM).

Figure 28 : Sonde panier (Dormia).

Figure 29 : Instruments d'extraction pour URS-S.

Figure 30 : Tubulure d'irrigation pour urétérorénoscope souple.

Figure 31 : Pompes de pression simple ou double cuve.

Figure 32 : Seringue branchée sur le canal opérateur de l'URS-S.

Figure 33 : Position gynécologique du patient pour urétérorénoscopie souple.

Figure 34 : Patient en position gynécologique, table d'instrumentation sous le membre inférieur gauche.

Figure 35 : Possibilités de disposition au bloc opératoire.

Figure 36 : Pédales de contrôle du Laser (L) et de l'amplificateur de brillance.

Figure 37 : Intubation d'un méat urétéral.

Figure 38 : Mobilisation d'une lithiase calicelle inférieure par une pince tripode (A) et par une sonde à panier (B).

Figure 39 : Cathéter double lumière permettant de mettre en place de deux fils guide.

Figure 40 : Manipulation de l'endoscope dans chaque rein.

Figure 41 : Images calicielles pyélographiques et numérique per urétéroscopie souple.

Figure 42 : Application pour le diagnostic des tumeurs de la voie excrétrice (flèches).

Figure 43 : Traitement d'une tumeur urétérale.

Figure 44 : Sténose urétérale (A) et Syndrome de jonction pyélo-urétérale (B).

Figure 45 : Incision d'une sténose urétérale.

Figure 46 : Urétéroscopie semi-rigide du service d'urologie CHU Hassan II Fès.

Figure 47 : Urétéroscopie souple Flex-X²™ de KARL STORZ.

Figure 48 : Matériels d'urétéroscopie.

Figure 49 : Colonne Vidéo d'endoscopie du service d'urologie CHU Hassan II Fès.

Figure 50 : Coupe coronale montrant la sonde JJ qui a migré dans l'uretère.

Figure 51 : Coupe coronale montrant les anomalies parenchymateuses rénales et des voies excrétrices gauches.

Figure 52 : Coupe sagittale montrant les anomalies parenchymateuses rénales et des voies excrétrices gauches.

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 : Types d'anesthésie.

Graphique 2 : Répartition des patients selon le sexe.

Graphique 3 : Répartition des patients en fonction des signes fonctionnels.

Graphique 4 : Répartition des patients selon le résultat de l'examen physique.

Graphique 5 : Répartition des patients selon l'état de la fonction rénale.

Graphique 6 : Répartition des patients selon la localisation des calculs.

Graphique 7 : Résultats en fonction des indications.

Graphique 8 : Répartition en fonction du type d'urétéroscope.

Graphique 9 : Méthode de drainage urétéral post-opératoire.

Graphique 10 : Taux de succès de l'URS.

Graphique 11 : Taux de succès en fonction des indications.

Graphique 12 : Taux de succès en fonction du siège du calcul.

Graphique 13 : L'âge moyen selon les différentes séries.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Taux de succès en fonction des indications.

Tableau 2 : Causes d'échec de l'urétéroscopie.

Tableau 3 : Taux de succès de l'urétéroscopie dans le traitement des lithiases urétérales pelviennes (revue de la littérature).

Tableau 4 : Taux de succès de l'urétéroscopie dans le traitement des lithiases urétérales pelviennes (revue de la littérature).

INTRODUCTION

L'urétéroscopie s'est imposée comme un moyen diagnostique et thérapeutique des pathologies du haut appareil urinaire. En effet l'accès à l'uretère et au bassinet est indiqué dans plusieurs pathologies au nombre desquelles la lithiase urinaire, les sténoses et les tumeurs. L'urétéroscopie est un endoscope qui emprunte l'urètre, traverse la vessie pour pénétrer dans l'uretère visé en franchissant les méats urétéraux. L'urétéroscopie peut être rigide ou souple.

L'urétéroscopie souple ou urétérorénoscopie a ouvert une nouvelle ère dans l'exploration in vivo des cavités excrétrices du rein, sa souplesse ayant permis de s'affranchir de la sinuosité de l'uretère. Les urétéroscopes souples sont plus utiles pour l'exploration des cavités rénales.

L'introduction du laser comme source de lithotritie endocorporelle a fait de l'urétéroscopie une technique de plus en plus performante.

Pour de nombreuses pathologies du haut appareil urinaire l'urétéroscopie a relégué la chirurgie ouverte au second rôle.

L'urétéroscopie fait partie de l'arsenal thérapeutique de l'urologie, à l'instar de la cystoscopie, de la lithotritie extracorporelle ou de la néphrolithotomie percutanée.

Si la lithiase du haut appareil urinaire demeure la première indication de l'urétéroscopie dans lequel son taux de succès atteint 95% [4], elle ne demeure pas moins apte à traiter les sténoses urétérales, les tumeurs urothéliales de bas grade [20] et l'ablation de corps étranger réno-urétéral. L'urétéroscopie constitue également une aide au diagnostic au cours des hématuries d'origine rénale, devant un défaut sur une urétéropyélographie rétrograde, une tomodynamométrie suspecte et devant une cytologie urinaire positive avec cystoscopie négative et au cours de la surveillance des tumeurs urothéliales traitées par endoscopie.

Dans ce travail, nous présentons 25 cas colligés au sein du service d'urologie du CHU HASSAN II de FES sur une période de trois ans (allant de Janvier 2014 jusqu'au mois de Décembre 2016), traités par l'urétéroscopie.

Nous discutons ainsi les indications et les résultats de l'urétéroscopie à travers une revue de la littérature récente et extensive.

Après une première partie consacrée aux rappels anatomiques des voies excrétrices supérieures et les techniques d'urétéroscopie, une deuxième partie s'intéressera au cadre d'étude, au matériel, aux patients et à la discussion que soulèvent les résultats obtenus. On terminera par un chapitre de conclusion.

RAPPELS

1. Historique

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

L'avènement des premières fibres optiques au cours des années 1950 a procuré un grand progrès endoscopique.

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

En 1964, Marshall fut le premier à rapporter l'urétéroscopie flexible 9 Fr afin de réaliser les premières urétéroscopies diagnostiques.

Deux années plus tard, Bush décriva l'urétéroscopie flexible 7 Fr. En 1971, Takagi innova l'urétéroscopie avec système de déflexion permettant ainsi d'explorer le haut appareil urinaire. C'est en 1976 que Lyon et Goodman décrivèrent leurs premières urétéroscopies rigides utilisant un cystoscope pédiatrique de 11 Fr ayant permis le franchissement du méat urétéral et l'exploration du bas uretère. La première extraction de lithiase de l'uretère pelvien est décrite par Lyon en 1979 avec un urétérocystoscope.

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

Dormia, d'extraire une lithiase retenue dans une urétérocèle. En France, les premiers cas d'urétéroscopies pour extraction de lithiase sont décrits en 1983 par Chaillez et Besancenez puis par Vallencien.

Depuis les années quatre-vingt, les principales modifications ont consisté en une miniaturisation des instruments. On est ainsi passé de l'urétéroscope 11Ch aux mini-endoscopes 6,5Ch. De même, les urétéroscopes rigides à lentilles successives ont été remplacés par les urétéroscopes rigides à fibre optique souple.

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

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

2. Rappel anatomique de la voie excrétrice supérieure :

Le rein et la voie excrétrice supérieure (VES) sont des entités anatomiques paires et bilatérales, qui constituent le haut appareil urinaire. Les fonctions du haut appareil urinaire sont la sécrétion de l'urine par les reins, puis son excrétion par la VES.

De chaque côté, la VES est constituée de la VES intrarénale ou intra- sinusale, des calices, du pelvis rénal (ou pyélon), et de la VES extrarénale qui lui fait suite, l'uretère.

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

2.1. Voie excrétrice supérieure intrarénale : calices et pelvis rénal

Les calices sont divisés en calices mineurs et majeurs. Les calices mineurs sont la partie initiale de la VES intrarénale et recueillent l'urine excrétée par les papilles rénales. Les calices majeurs leur font suite et recueillent les urines sécrétées par les calices mineurs. Ils se jettent dans le pelvis rénal, cavité excrétrice centrale du sinus.

2.1.1. Morphologie externe : (Figure 1)

Les calices mineurs sont des conduits moulés sur les papilles rénales. Ils forment ainsi des cavités convexes vers l'extérieur, dont le nombre est égale à celui des papilles rénales (de huit à dix). D'une longueur de 1 à 2 cm, ils s'insèrent sur le pourtour des aires criblées par un anneau fibreux circulaire appelé fornix. Ils délimitent ainsi une rigole péri-papillaire autour des cônes papillaires. Le fornix, élément de continuité entre la capsule du sinus rénal et l'adventice de la VES, est fragile et se rompt en cas d'augmentation brutale de la pression des urines à l'intérieur des VES.

Les calices mineurs sont multidirectionnels et, comme pour les papilles, il existe des calices mineurs simples et composés. Un calice mineur composé est plus large et correspond à la réunion de plusieurs calices simples autour d'une papille composée.

Les calices majeurs sont constitués par la confluence de deux à quatre calices mineurs. D'un nombre variant de deux à cinq, les calices majeurs sont disposés dans le plan frontal du rein. Dans 65% des cas, il existe deux calices majeurs, supérieur et inférieur et dans 32% des cas, trois : supérieur, moyen et inférieur. La longueur et la largeur des calices majeurs est variable, mais ils confluent tous vers le pelvis rénal.

Le calice majeur supérieur est long et étroit, ascendant vers le pôle supérieur, dans la continuité de l'axe urétéral. Le calice majeur inférieur est plus court et plus large, légèrement descendant vers le pôle inférieur, faisant un angle de 60° avec l'axe urétéral. Il reçoit les calices mineurs moyens, sauf quand il existe un calice majeur moyen qui se draine alors dans le pelvis rénal avec un angle de 90° par rapport à l'axe vertical de l'uretère.

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

- Deux faces, antérieure et postérieure.
- Un bord médial presque vertical.
- Un bord inférieur horizontal et concave.
- Un sommet, inférieur, qui répond à l'abouchement de l'uretère pour former la jonction pyélo-urétérale.
- Une base qui reçoit les calices majeurs dans le sinus rénal.

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

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

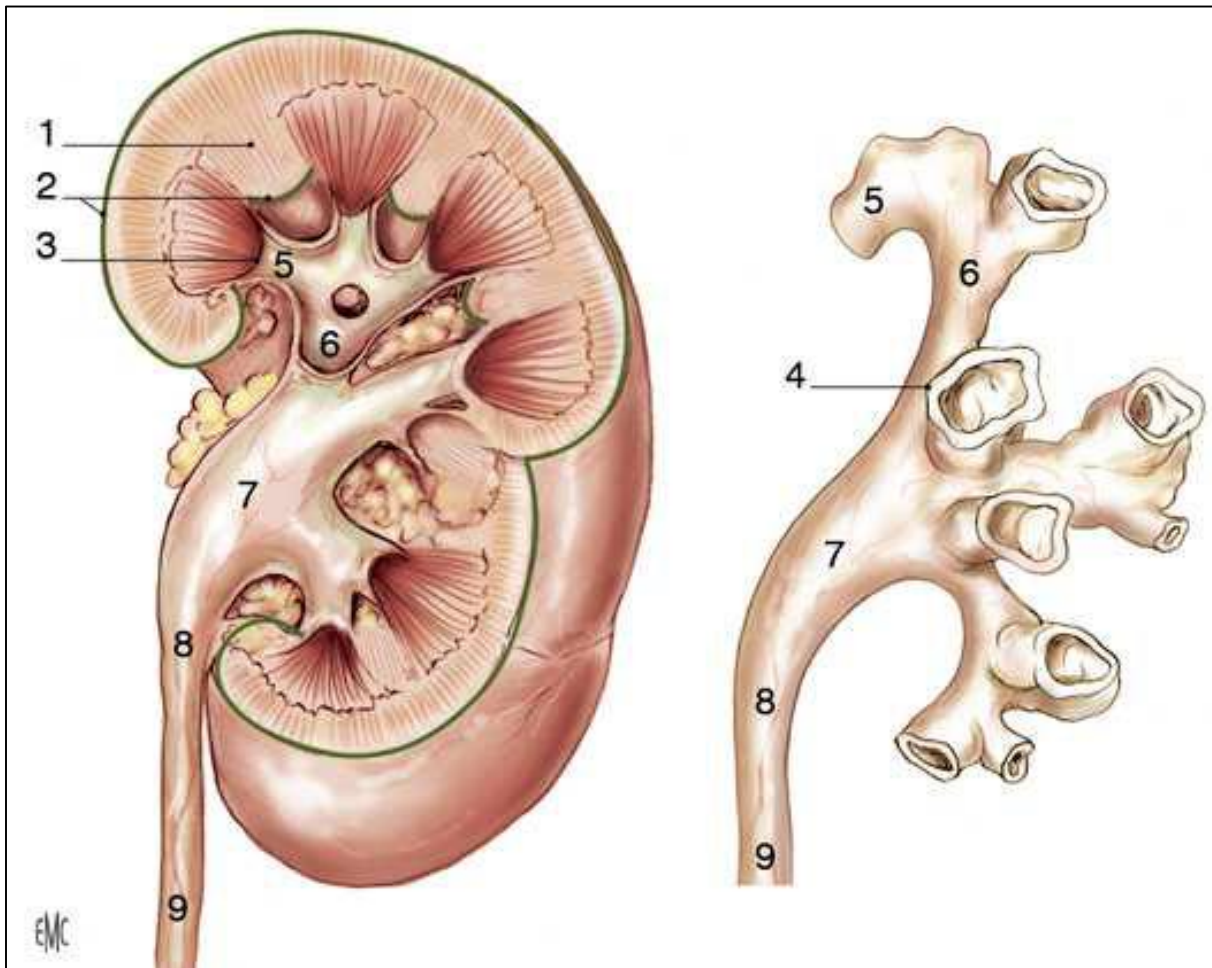


Figure 1 : Morphologie externe de la voie excrétrice supérieure (VES) intrarénale (vue de face).

1. Colonne rénale ; 2. capsule rénale ; 3. papille rénale ; 4. fornix ; 5. calice mineur ; 6. calice majeur ; 7. pelvis rénal ; 8. jonction pyélo-urétérale ; 9. Uretère.

2.1.2. Morphologie interne :

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

La muqueuse est globalement identique et comporte un épithélium pseudostratifié polymorphe (ou de transition) reposant sur un chorion. L'épithélium est un urothélium, qui constitue une barrière à la réabsorption de l'urine.

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

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

2.1.3. Vascularisation et innervation :

La VES intrarénale reçoit directement sa vascularisation des branches du pédicule rénal.

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

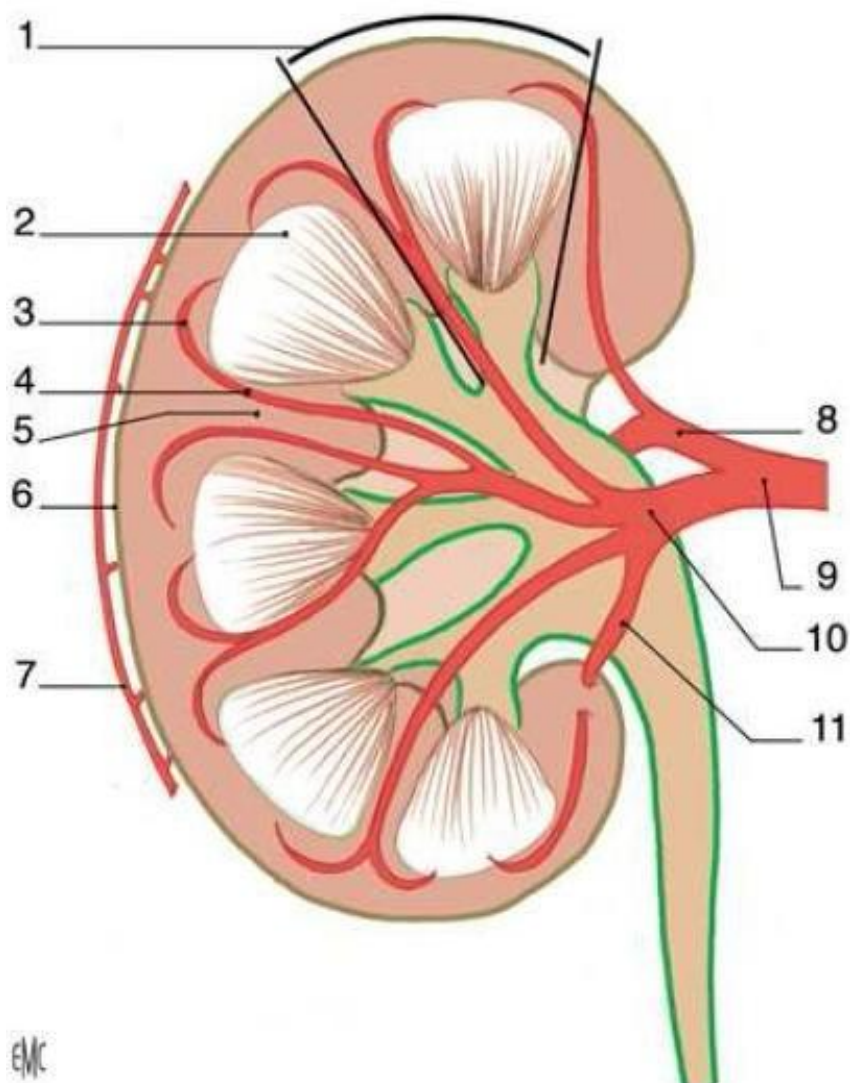


Figure 2 : Vascularisation du rein droit

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

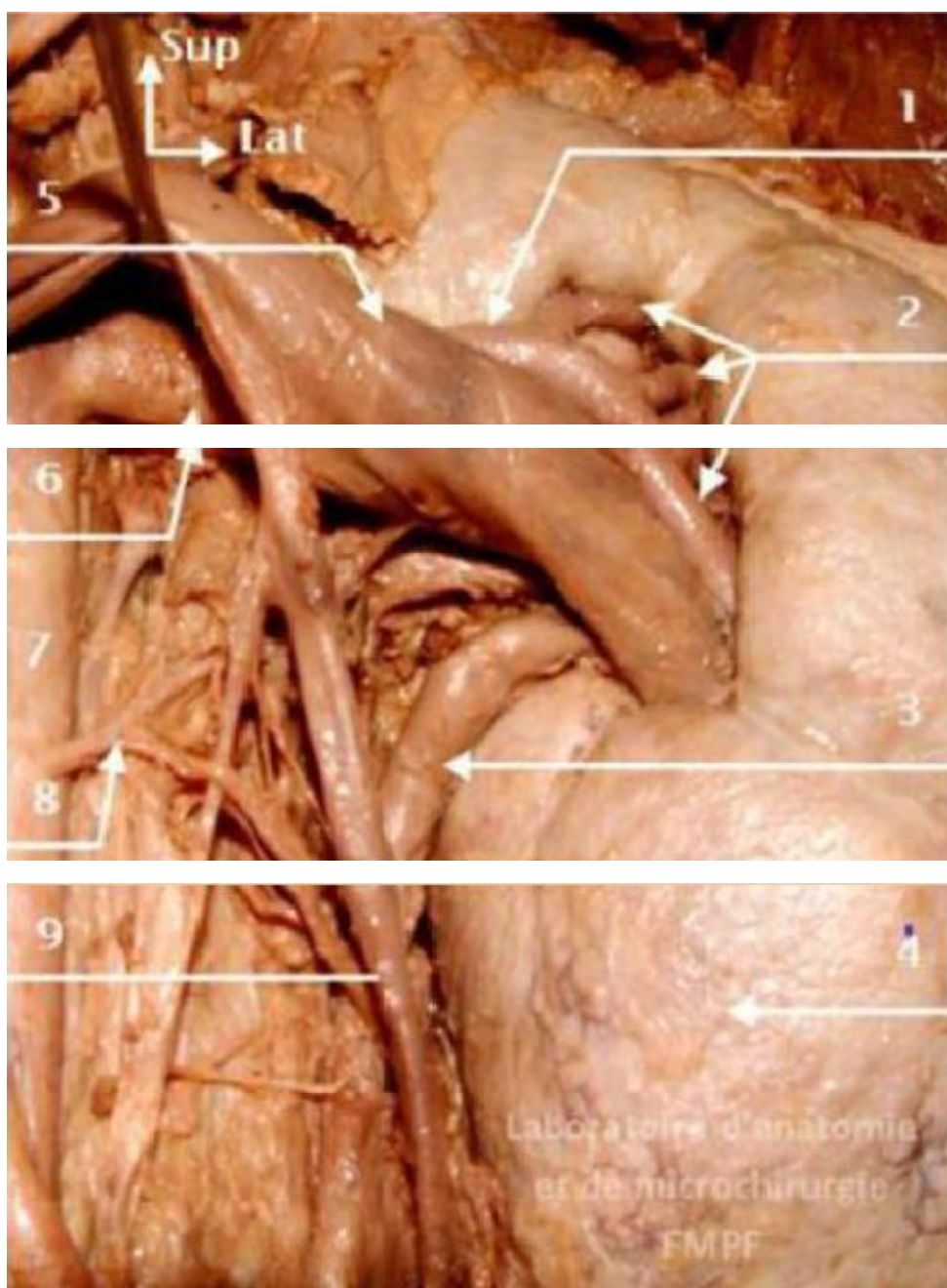


Figure 3 : Vue antérieure du pédicule rénale gauche.

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

2.1.4. Rapports :

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

Le pelvis rénal s'enfonce assez peu dans le sinus rénal : le segment intrasinusal ne dépasse pas un demi-centimètre. Seuls les pelvis rénaux globulaires s'enfoncent plus profondément dans le sinus rénal en raison de l'absence de calices majeurs. La jonction pyélo-urétérale est ainsi extra sinusale. Le pelvis rénal occupe les trois quarts ou la moitié inférieure du hile rénal.

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

Au hile rénal, les deux faces du pelvis rénal répondent aux ramifications vasculaires pré- et rétro-pyéliques. Dans sa portion extra sinusale, le pelvis rénal est situé en arrière du pédicule rénal. Sur sa face antérieure, les branches artérielles pré-pyéliques sont horizontales, et les veines intra-rénales se réunissent pour former la veine rénale. Sur sa face postérieure, le rameau artériel rétro-pyélique, vertical, suit la lèvre postérieure du hile rénal, et laisse ainsi à découvert la portion extra-sinusale du pelvis rénal. L'abord chirurgical du pelvis rénal est donc indiqué sur sa face postérieure. Par l'intermédiaire de la loge rénale, le pelvis rénal extra-sinusal repose sur le muscle grand psoas. A droite, il est recouvert par le deuxième duodénum et à gauche par la queue du pancréas.

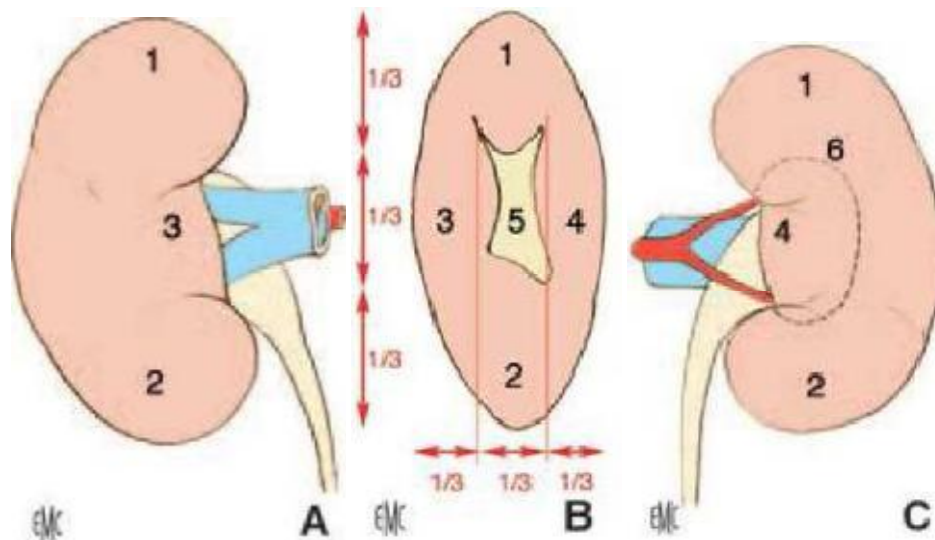


Figure 4. Morphologie externe du rein droit.

A. Face antérieure.

B. Bord médial avec le hile rénal.

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

1. Pôle supérieur ; 2. Pôle inférieur ; 3. Lèvre antérieure du hile ;

4. Lèvre postérieure du hile 5. Hile ; 6. Projection du sinus rénal.

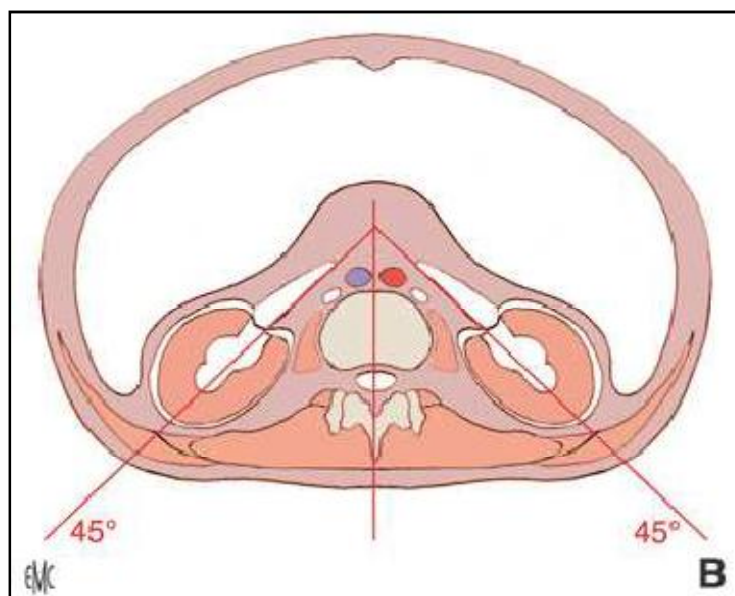


Figure 5. Orientation rénale transversale et bord médial des grands psoas

2.2. Anatomie de l'uretère

2.2.1 Anatomie descriptive

Les uretères sont deux longs conduits musculo-membraneux, contractiles, qui conduisent l'urine sécrétée par le rein, du bassinot à la vessie.

a) Trajet d'ensemble - Situation

L'uretère fait suite à la partie inférieure du bassinot en regard du processus transverse de la 2ème vertèbre lombaire.

Son trajet comporte plusieurs parties :

> *Partie abdominale*, à peu près verticalement descendante jusqu'au détroit supérieur, comprenant 2 segments :

- segment supérieur, lombaire, quasiment vertical.
- segment inférieur, iliaque, concave latéralement en regard de la saillie des vaisseaux iliaques, qu'il croise.

> *Partie pelvienne*, avec 3 segments :

- segment pariétal, appliqué contre la paroi pelvienne.
- segment viscéral, traversant la cavité pelvienne.
- segment vésical, cheminant obliquement au travers de la paroi vésicale. A sa terminaison, l'uretère s'ouvre dans la vessie par le méat urétéral.

b) Configuration externe- Dimensions

L'uretère se présente comme un long conduit blanchâtre, relativement dur et parcouru par des ondulations péristaltiques.

Longueur : 24-32 cm

Calibre : variable dans le temps (l'uretère étant contractile), le diamètre moyen est de 3 à 5 mm, avec deux rétrécissements, l'un en regard du détroit supérieur, et l'autre à l'entrée dans la paroi vésicale.

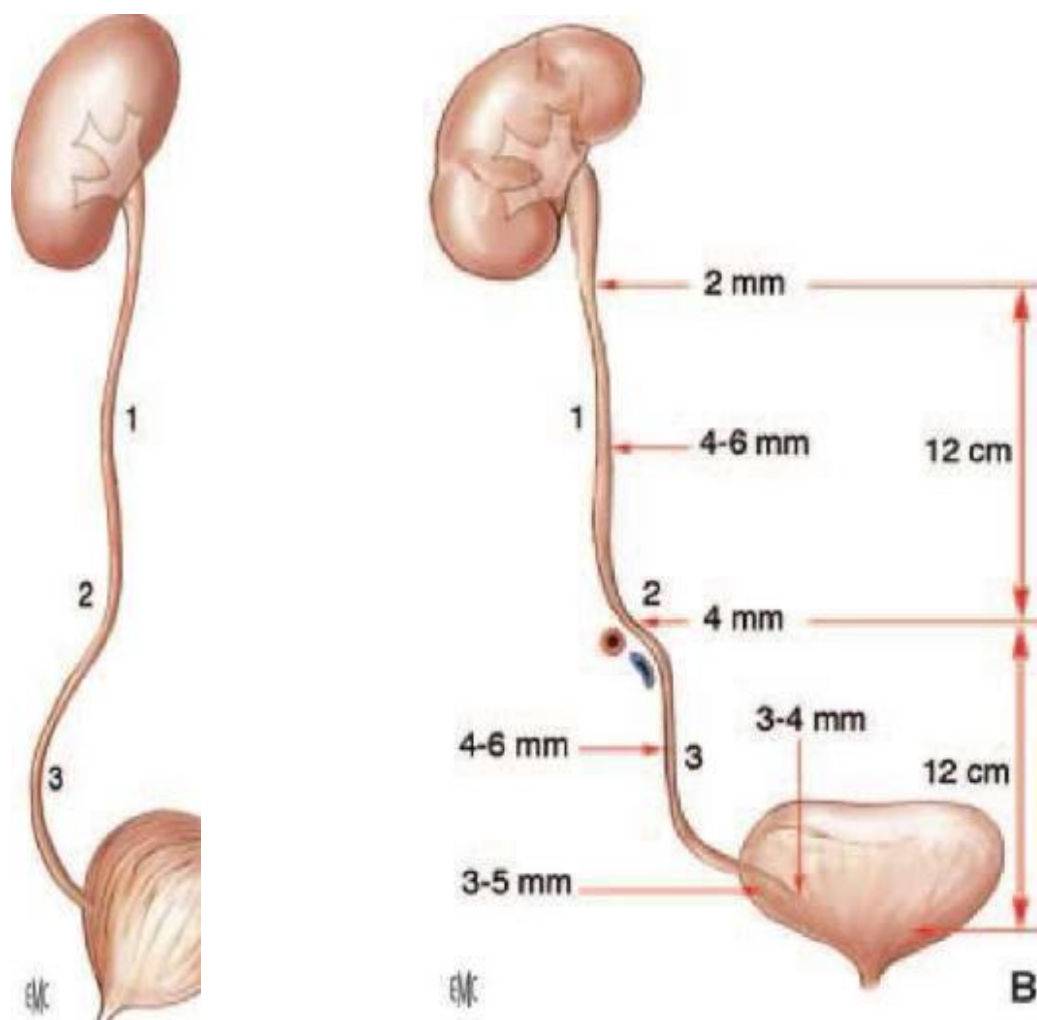


Figure 6 : Morphologie externe des uretères sur une vue de face.

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

c) Fixité- structure

L'uretère est relativement mobile, maintenu en place par :

- ses 2 extrémités, en continuité avec le bassinet et avec la vessie.
- son adhérence à la face postérieure du péritoine pariétal postérieur.
- son adhérence au bord médial de l'extrémité inférieure du rein, en haut.

Dans sa structure, l'uretère est constitué de 3 tuniques, superposées de dehors en dedans :

- une *adventice*, conjonctivo-élastique.
- une *musculaire*, lisse, avec deux couches: l'externe est circulaire, l'interne est longitudinale.
- une *muqueuse*, en continuité, en bas, avec la muqueuse vésicale.

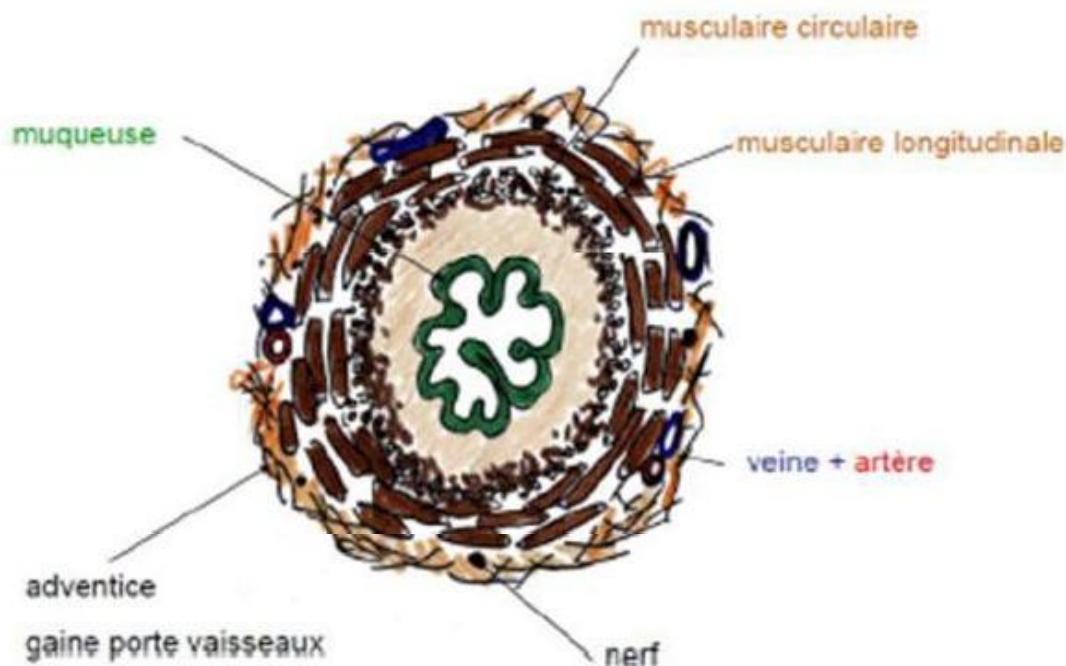


Figure 7 : Coupe transversal d'un uretère.

2.2.2. Rapports

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

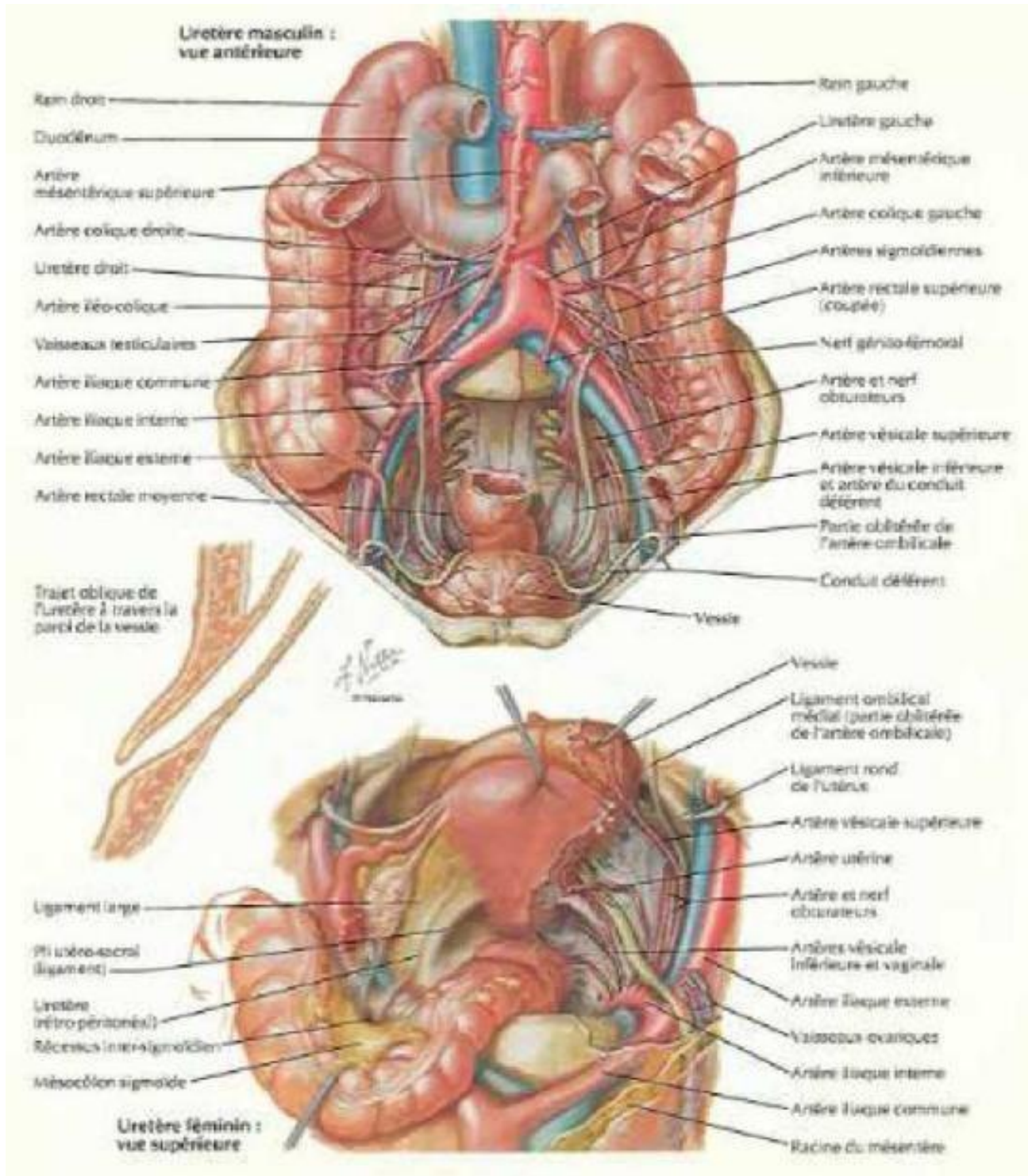


Figure 8 : Vue antérieure de l'uretère montrant ses rapports chez l'homme et chez la femme.

a) Partie abdominal

a.1. Rapports du segment lombaire

> En arrière, successivement :

- le fascia iliaca.
- les insertions vertébrales du muscle ilio-psoas.
- les processus transverses des 3 ou 4 dernières vertèbres lombaires.

> latéralement :

- en haut, le rebord médial du rein.
- en bas, le colon ascendant tout proche de l'uretère droit, et le colon descendant à distance de l'uretère gauche.

> vers la ligne médiane :

- du côté droit : la veine cave inférieure et la chaîne sympathique lombaire.
- du côté gauche : l'aorte et la portion ascendante du duodénum.

> en avant :

1- le plan digestif accolé :

- *du côté droit* : la partie descendante du duodénum accolée par le fascia de treitz; Le mésocolon ascendant (fascia de toldt droit) contenant les vaisseaux du côlon droit qui croisent l'uretère, en bas.
- *du côté gauche* : le mésocolon descendant, contenant les vaisseaux du côlon gauche.
- *des deux côtés* : l'uretère est situé juste en arrière du péritoine pariétal postérieur.

2- les vaisseaux gonadiques

- l'artère gonadique (ovarique ou testiculaire) oblique en bas et latéralement croise l'uretère en regard de la 3ème vertèbre lombaire.
- la veine gonadique : à droite, elle croise l'uretère droit au niveau de la 3ème vertèbre lombaire, tandis qu'à gauche elle croise l'uretère beaucoup plus haut juste avant de se jeter dans la veine rénale gauche.

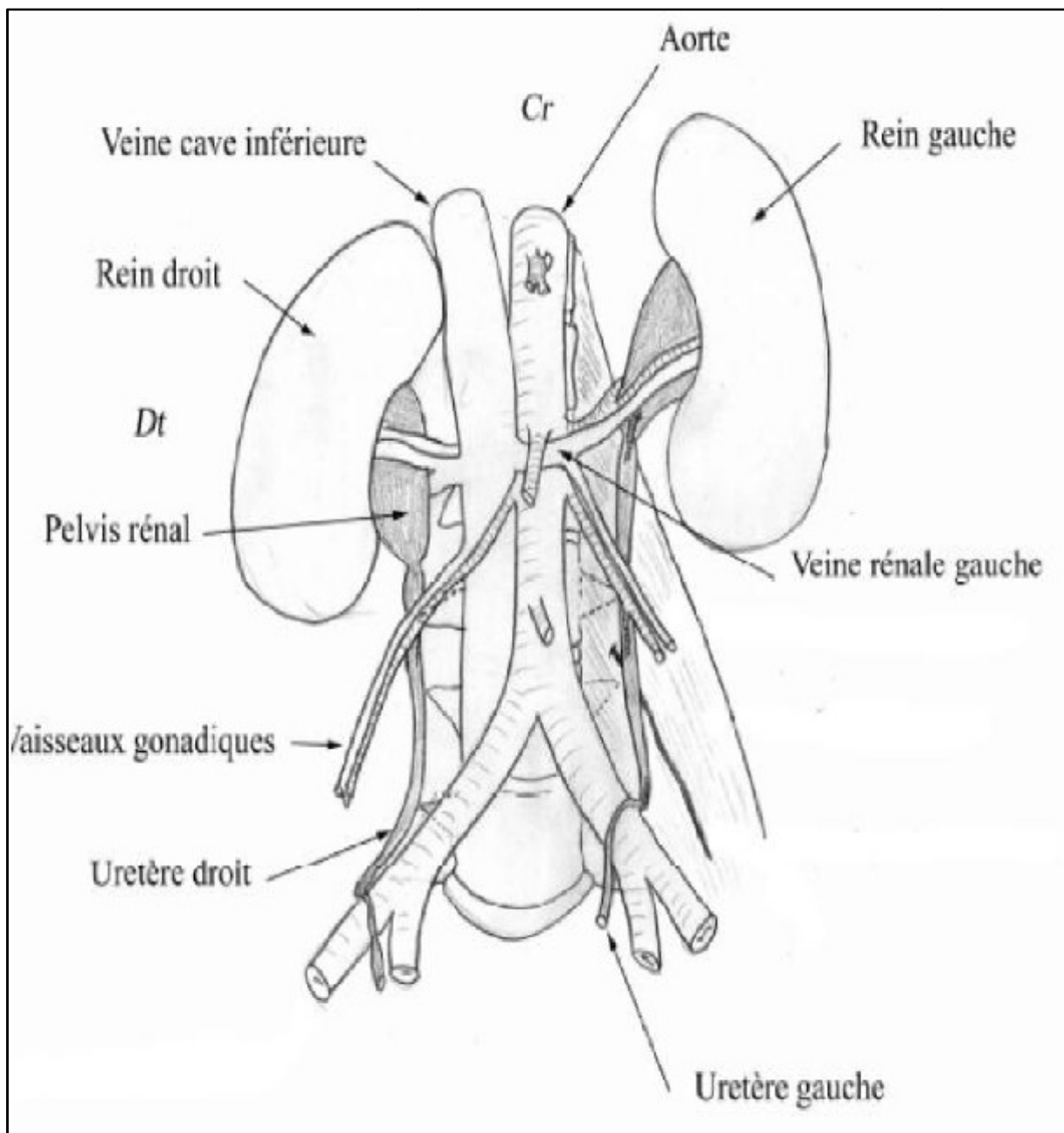


Figure 9 : Vue antérieure des uretères lombaires

a.2) Rapports du segment iliaque

> En arrière :

Les vaisseaux iliaques, qu'il croise obliquement de haut en bas et vers la ligne médiane. Par l'intermédiaire des vaisseaux iliaques, l'uretère répond à la fossette ilio-lombaire.

> Latéralement :

Le muscle psoas, les vaisseaux gonadiques et le nerf génito-fémoral.

~ Vers la ligne médiane :

Le promontoire et l'artère sacrée médiane.

~ En avant :

- *du côté droit*, l'uretère contracte des rapports avec la terminaison de l'artère iléo- colique, le coecum et l'appendice.
- *du côté gauche*, les rapports dépendent de la longueur du mésosigmoïde.

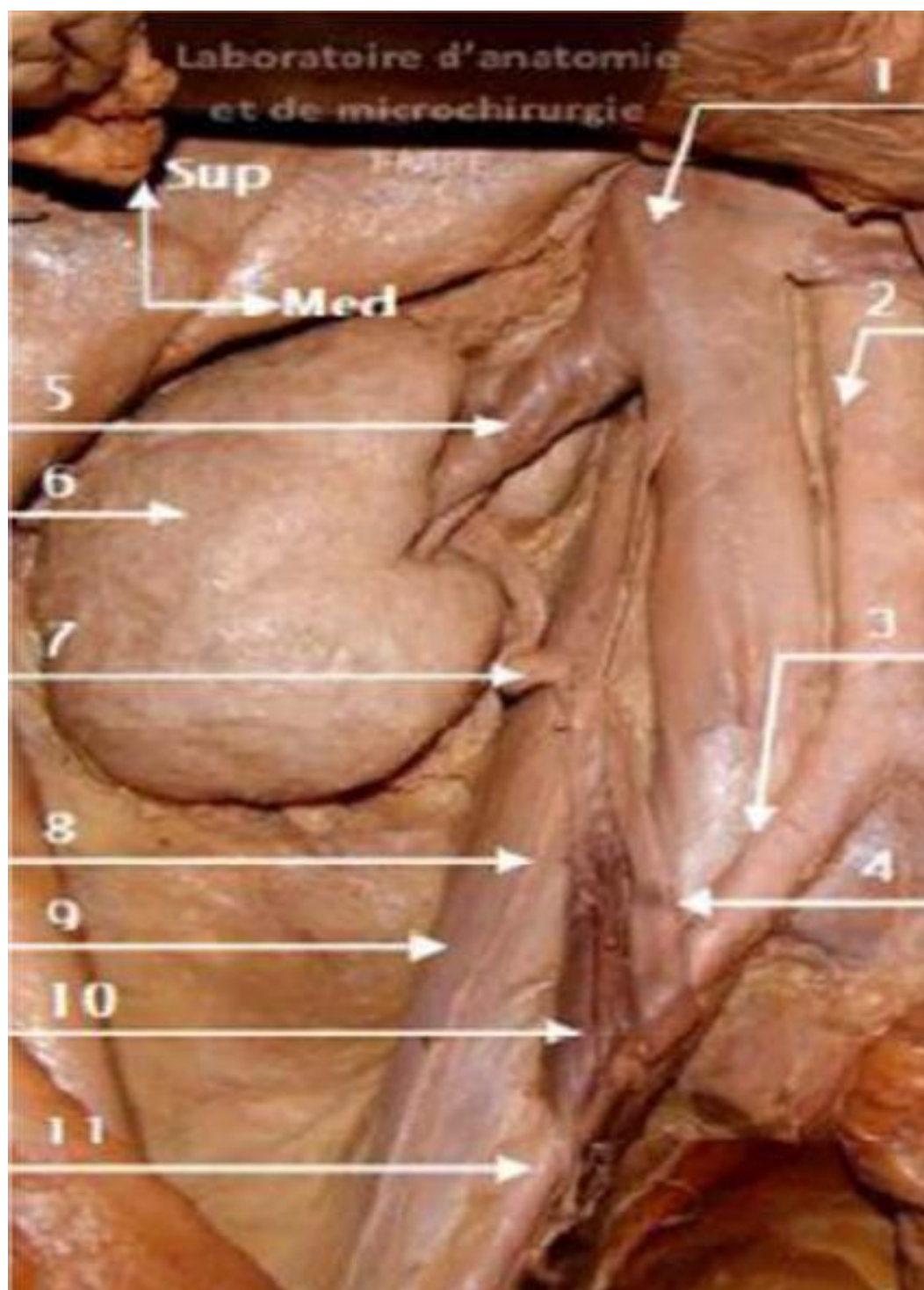


Figure 10 : Vue antérieure montrant les rapports de l'uretère iliaque.

1. VCI ; 2. Aorte abdominale ; 3. Artère iliaque primitive ; 4. Uretère iliaque ;
5. Veine rénale droite ; 6. Rein droit ; 7. Uretère lombaire ; 8. Nervef génitofémoral ;
9. Muscle psoas ; 10. Vaisseaux gonadiques droits ; 11. Artère iliaque externe.

a.3) Partie pelvienne

Elle correspond à 3 segments topographiquement différents :

- > Le segment pariétal
- > Le segment viscéral
- > Le segment vésical

De plus les rapports diffèrent selon le sexe.

a.3.1. Chez l'homme

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

- Latéralement : les vaisseaux iliaques internes .Plus latéralement : la paroi pelvienne.
- Vers la ligne médiane :

Par l'intermédiaire du péritoine pariétal auquel il adhère, l'uretère répond au cul- de-sac pararectal qui le sépare de la face latérale du rectum.

> Dans le segment viscéral :

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

-*En avant*, avec la face postérieure de la vessie.

-*En arrière*, avec la face antérieure de la vésicule séminale homolatérale, et plus à distance, avec le cul-de-sac de Douglas puis la face antérieure du rectum.

-*En haut*, le canal déférent qui le surcroise et gagne la base de la prostate.

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

> Dans le segment vésical :

L'uretère pénètre dans la paroi vésicale à 2 cm de la ligne médiane.

Les orifices d'abouchement dans la vessie sont elliptiques, allongés en bas et vers la ligne médiane et bordés en haut par un repli muqueux. Les méats urétéraux délimitent avec l'ostium interne de l'urètre le trigone vésical.



Figure 11 : Rapports pelviens de l'uretère chez l'homme (vue latérale gauche).

- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1. Vessie | 7-vésicule séminale gauche |
| 2. Rectum | 8- septum recto vésical (Denon Villiers) |
| 3. conduit déférent gauche | 9-prostate avec ses feuilles antérieures et |
| 4. cul de sac rétrovésical(douglas) | postérieures |
| 6.plexus hypogastrique inférieur | |

a.3.2. Chez la femme :

> Dans le segment pariétal :

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

-Latéralement : les vaisseaux iliaques internes et leurs branches. Il se place sur la face médiale de l'artère utérine.

-Plus latéralement, la paroi pelvienne.

-Vers la ligne médiane : le péritoine pariétal, dessinant les fossettes respectivement ovarienne et sous ovarienne.

> dans le segment viscéral :

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

Dans le segment sous-ligamentaire : l'uretère adhère au feuillet postérieur du ligament large. Il croise l'artère utérine qui se dirige transversalement vers la partie sus-vaginale du col utérin.

Ce croisement mérite d'être reconnu au cours de l'urétéroscopie chez la femme afin de prévenir une plaie de l'artère utérine après perforation de l'uretère. Il faut éviter de forcer le passage de l'uretère à cet endroit.

Dans le segment pré-ligamentaire :

L'uretère répond au cul-de-sac péritonéal compris entre la base de la vessie, en avant, le cul-de-sac antérieur du vagin.

> dans le segment vésical :

Les rapports vésicaux de l'uretère sont les mêmes que chez l'homme.

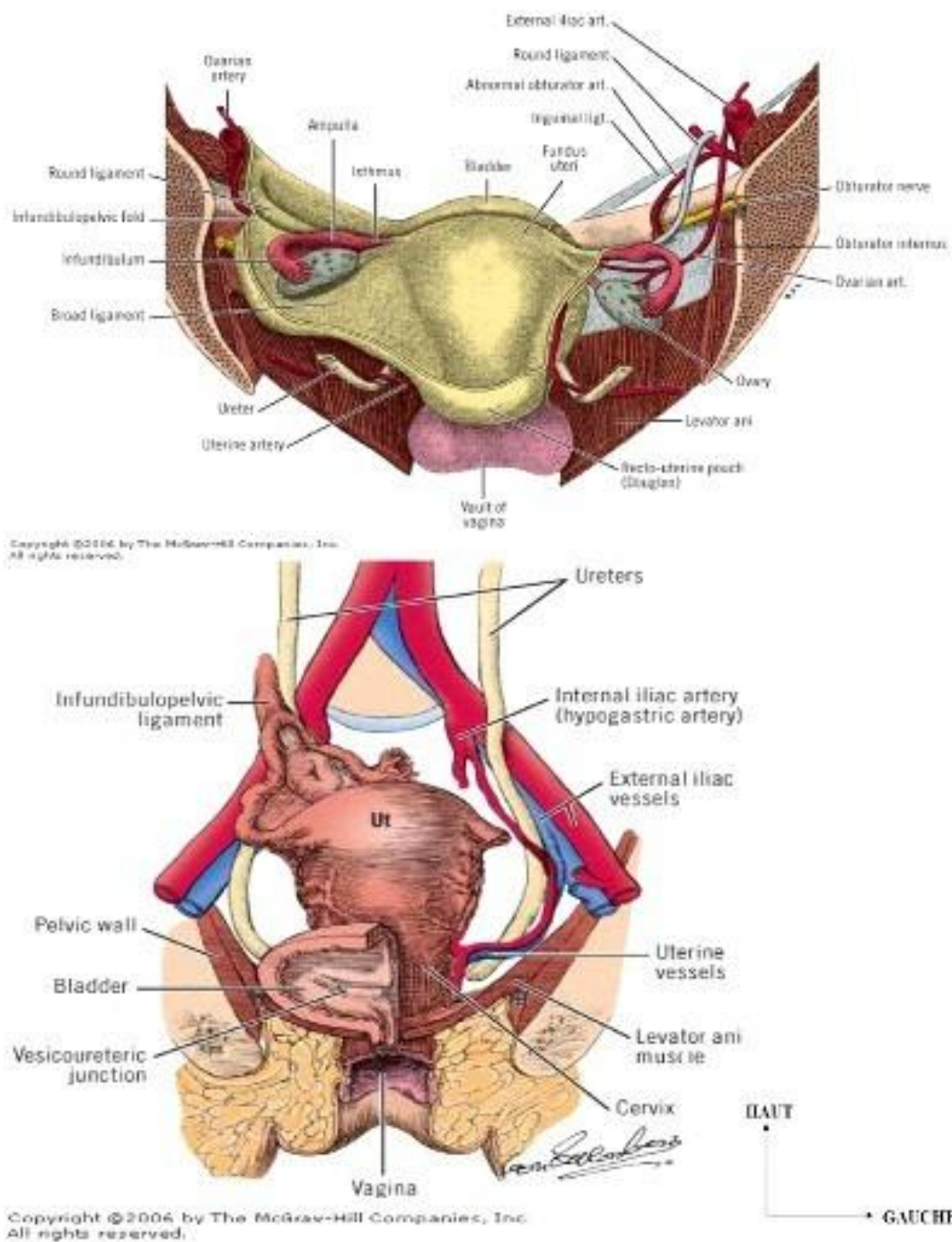


Figure 12 : Rapports uretère pelvien chez la femme. Coupe frontale [30]

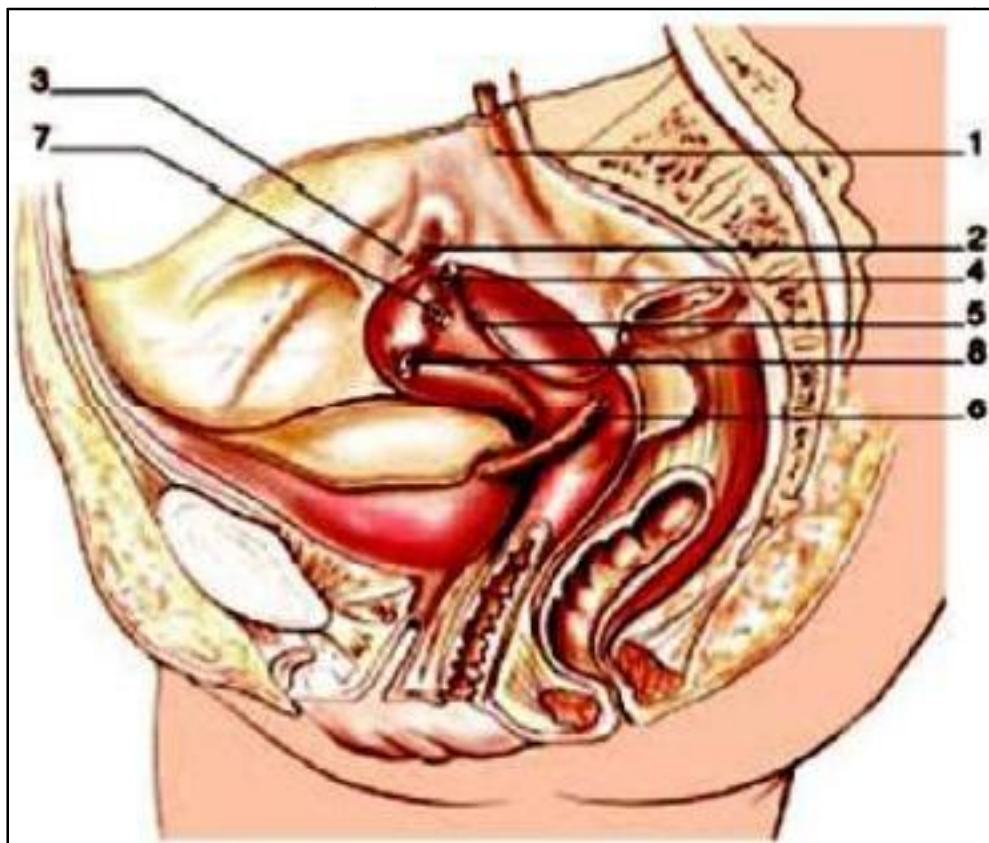


Figure 13 : Rapport pelviens de l'uretère chez la femme (vue latérale gauche)

2.2.3. Vascularisation- Innervation

a) Artères

De haut en bas, elles proviennent successivement des artères rénales, des artères gonadiques, iliaques communes et internes, artères génito-vésicale (chez l'homme) et artère utérine (chez la femme).

Ces artères donnent des rameaux qui cheminent dans l'adventice de l'uretère où elles s'anastomosent.

b) Veines

Calquées sur les artères, elles gagnent les veines rénales, gonadiques, et iliaques internes ou leurs affluents.

c) Lymphatiques

Ils sont tributaires des nœuds lymphatiques abdominaux latéro-aortiques, iliaques communs et internes, iliaques externes. Ils sont anastomosés en haut, avec les lymphatiques du rein, en bas avec les lymphatiques de la vessie.

d) Nerfs

Accompagnant les artères, les nerfs du plexus rénal, du plexus testiculaire (ou ovarique) et du plexus hypogastrique inférieur.

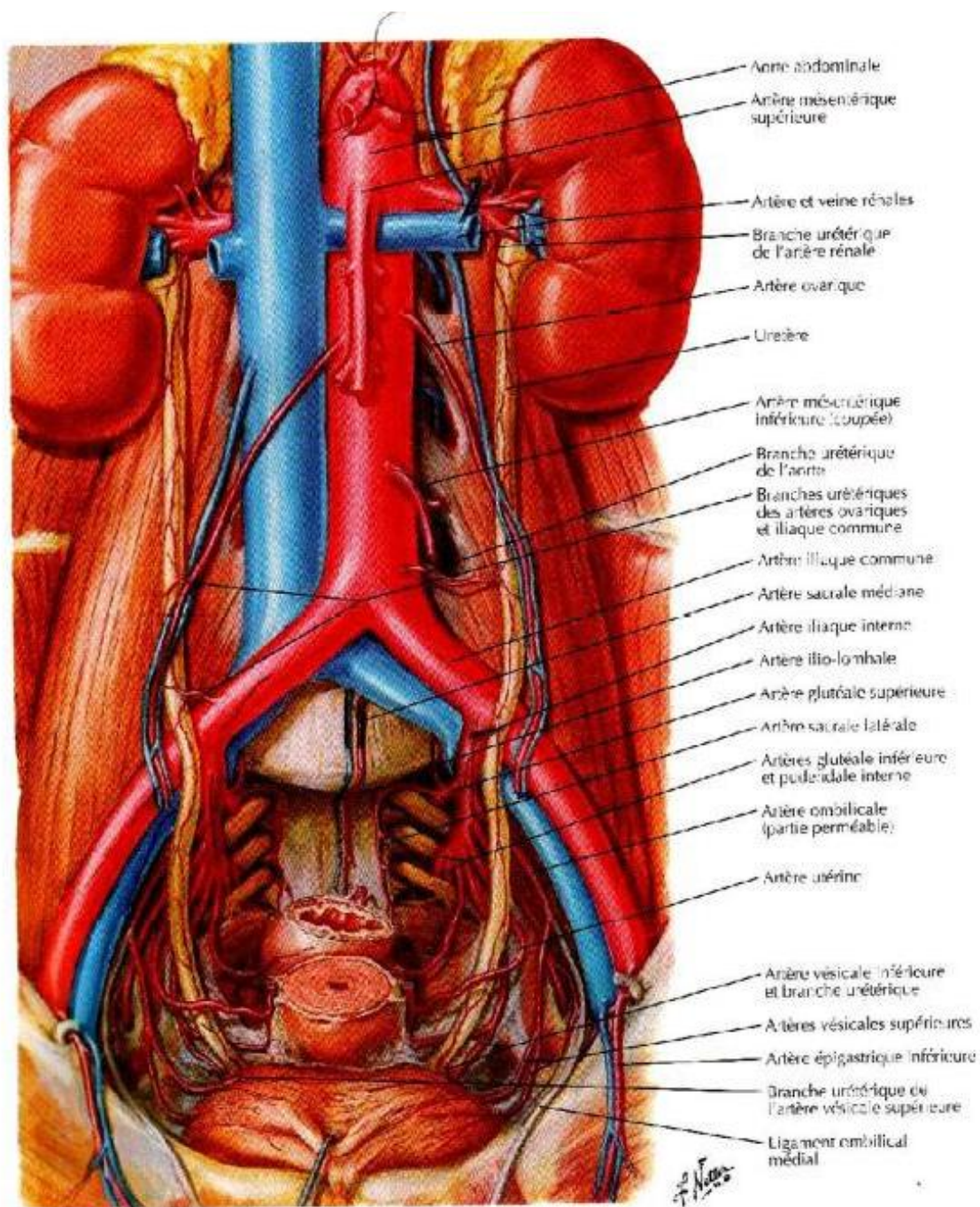


Figure 14 : Vascularisation artérielle des uretères.

2.3. Considérations anatomiques de la voie excrétrice appliquées à l'urétéroscopie[49, 55, 58, 60]

Les deux principales contraintes anatomiques pour l'endoscopie rétrograde de la VESI sont son orientation et sa morphologie tridimensionnelle, la souplesse des urétérorénoscopes ayant permis de s'affranchir de la sinuosité de l'uretère.

Ces contraintes compliquent l'orientation spatiale du chirurgien, qui a une représentation bidimensionnelle de la VESI sur les examens d'imagerie préopératoires et sur la radioscopie peropératoire. De plus, l'organisation tridimensionnelle de la VESI a une grande variabilité interindividuelle.

La disposition spatiale des calices est importante à connaître. En effet, les calices ne sont pas disposés dans un plan strictement frontal par rapport à l'axe transversal du rein. Les calices sont généralement pairs et arrangés de part et d'autre du plan frontal des reins.

La VESI est située à l'intérieur du sinus rénal. Elle est constituée du pelvis rénal (ou pyélon) et des calices mineurs et majeurs.

2.3.1. Pelvis rénal

Le pelvis rénal a une forme triangulaire. Il est aplati d'avant en arrière dans l'axe du sinus rénal. Il possède deux faces : antérieure et postérieure; un bord médial presque vertical, un bord inférieure horizontal et concave et un sommet inférieur, qui répond à l'abouchement de l'uretère pour former la jonction pyélo-urétérale. La base du triangle reçoit les calices majeurs.

Sa morphologie est variable et dépend du nombre de calices qu'il reçoit. Dans le cas le plus fréquent (65 %), il reçoit deux calices majeurs. On parle alors de *pelvis rénal bifide*. S'il reçoit trois calices majeurs, il est dit *pyélique* (32 %).

Rarement, il peut recevoir directement les calices mineurs et prendre une forme

globuleuse (3 %). Le pelvis rénal s'enfonce assez peu dans le sinus rénal. Seuls les pelvis rénaux globulaires s'enfoncent plus profondément dans le sinus rénal en raison de l'absence de calices majeurs. La jonction pyélo-urétérale est ainsi extrasinusale. Le pelvis rénal occupe les trois quarts ou la moitié inférieure du hile rénal.

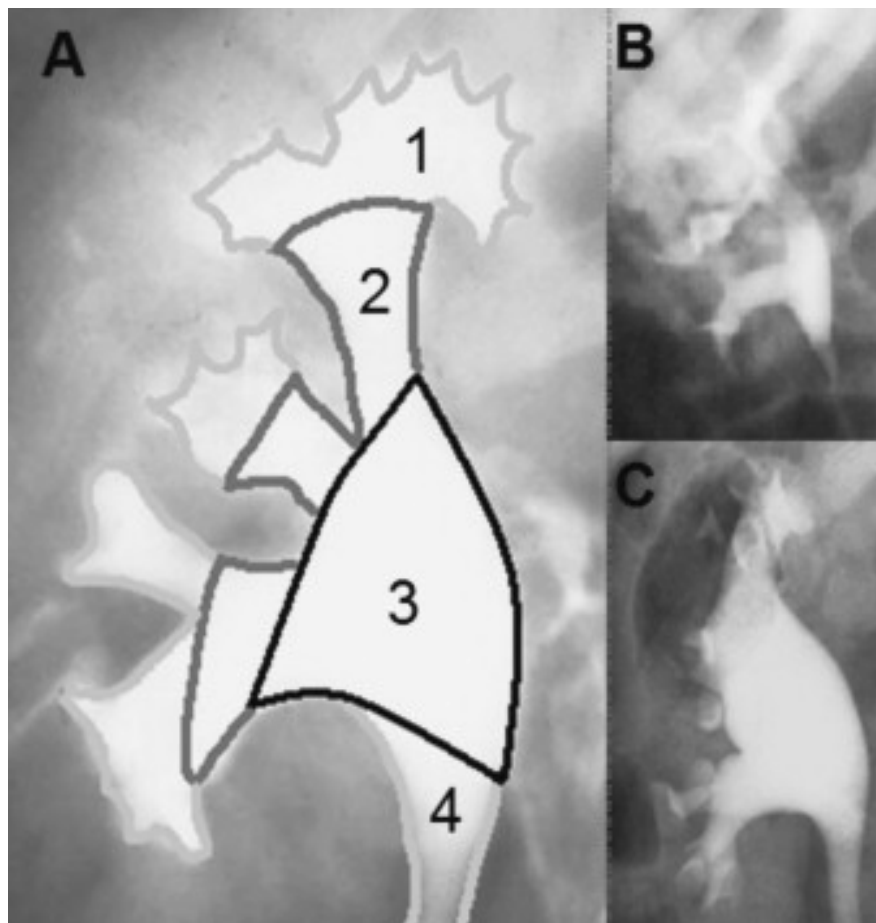


Figure 15 : Variations morphologiques de la VESI sur des clichés d'urographie intraveineuse de face.

- A. Type pyélique : 1: calices mineurs; 2: calices majeurs; 3: pelvis rénal; 4: uretère.
B. Type bifide. C. Type globuleux

2.3.2. Calices

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

Les calices mineurs (ou « fonds de calices ») sont des conduits moulés sur les papilles rénales. Ils forment ainsi des cavités convexes vers l'extérieur, dont le nombre est égal à celui des papilles rénales (8 à 12). D'une longueur de 1 à 2cm, ils s'insèrent sur le pourtour des aires criblées par un anneau fibreux circulaire appelé fornix. Le fornix, élément de continuité entre la capsule du sinus rénal et l'adventice de la VESI, est fragile et se rompt en cas d'augmentation brutale de la pression des urines à l'intérieur des VESI. Les calices mineurs sont multidirectionnels et, comme pour les papilles, il existe des calices mineurs simples et composés. Un calice mineur composé est plus large et correspond à la réunion de plusieurs calices simples autour d'une papille composée.

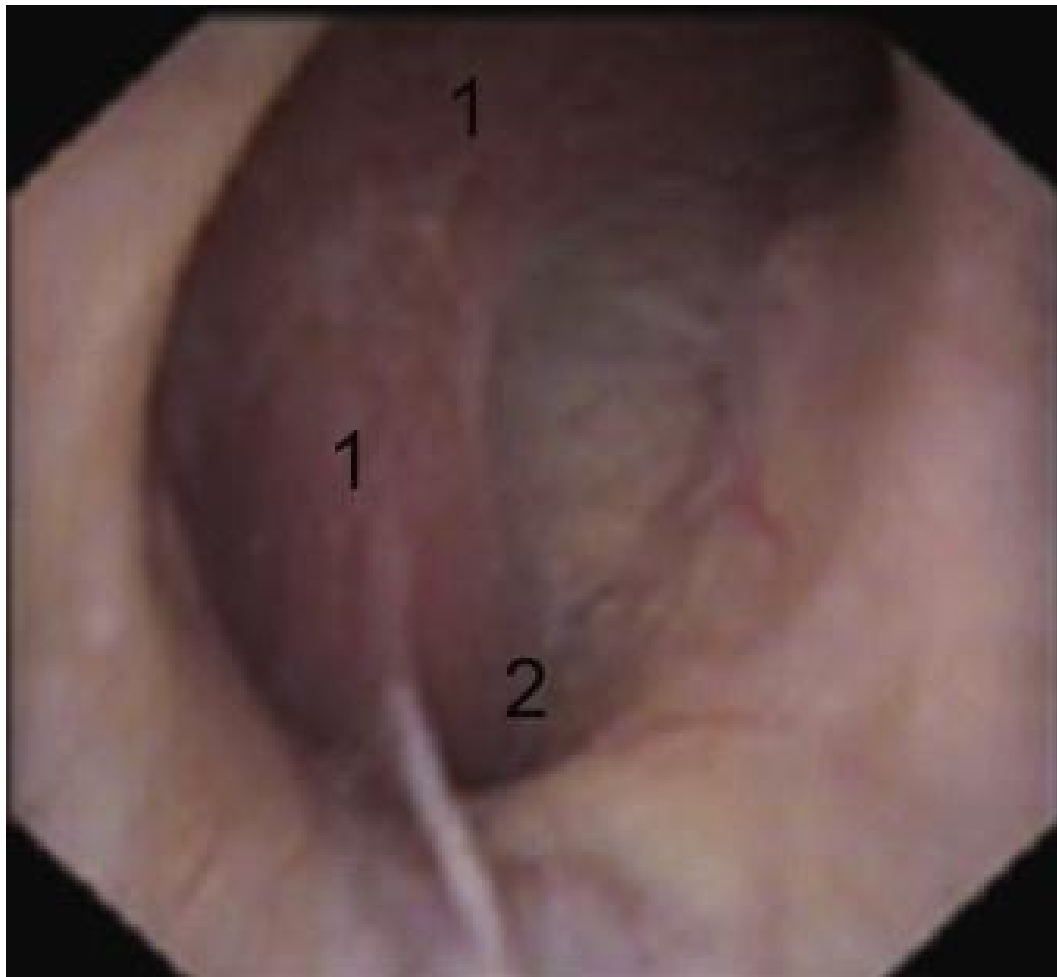


Figure 16 : Vue endoscopique (URS) d'une papille composée et d'un calice mineur.

1: papille composée (double); 2: fornix.

2.3.3. Orientation de la VESI [33,44]

a) Orientation du pelvis rénal et des calices majeurs

La VESI est au centre du sinus rénal. Les calices majeurs et le pelvis rénal sont situés dans le plan du sinus rénal, qui du fait de l'obliquité du rein varie de 30 à 50° en arrière du plan coronal.

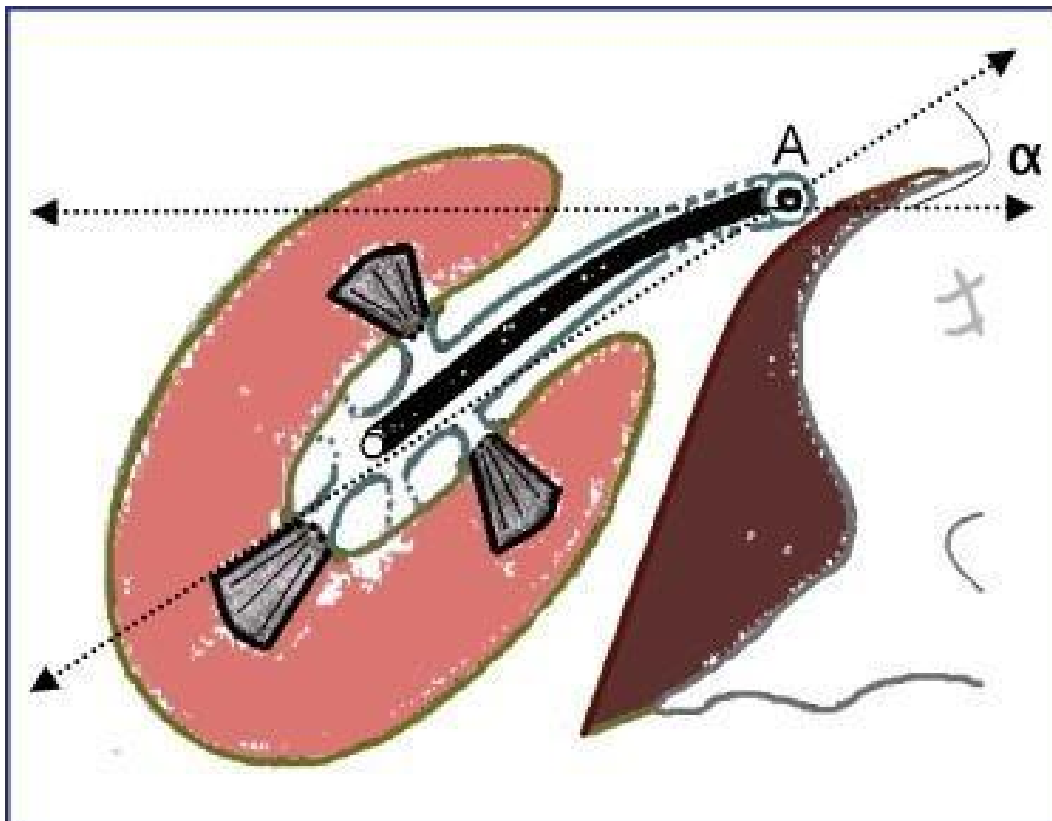


Figure 17 : Coupe transversale du rein droit.

A : axe urétéral de l'urétéroréno-scopie ; α : angle entre l'axe urétéral et l'axe du pelvis rénal (30 à 50°).

Le calice majeur supérieur est long et étroit, ascendant vers le pôle supérieur, dans la continuité de l'axe urétéral. Du fait de la courbure lombaire, les reins sont inclinés d'environ 25° vers le bas et vers l'avant dans le plan sagittal.

Ainsi, l'axe du calice supérieur est d'environ 30° en arrière du plan horizontal, passant par l'axe urétéral.

Le calice majeur inférieur est plus court et plus large, faisant un angle variable (en moyenne 60°) avec l'axe urétéral. Il reçoit les calices mineurs moyens, sauf quand il existe un calice majeur moyen. Il se draine alors dans le pelvis rénal avec un angle de 90° par rapport à l'axe vertical de l'uretère.

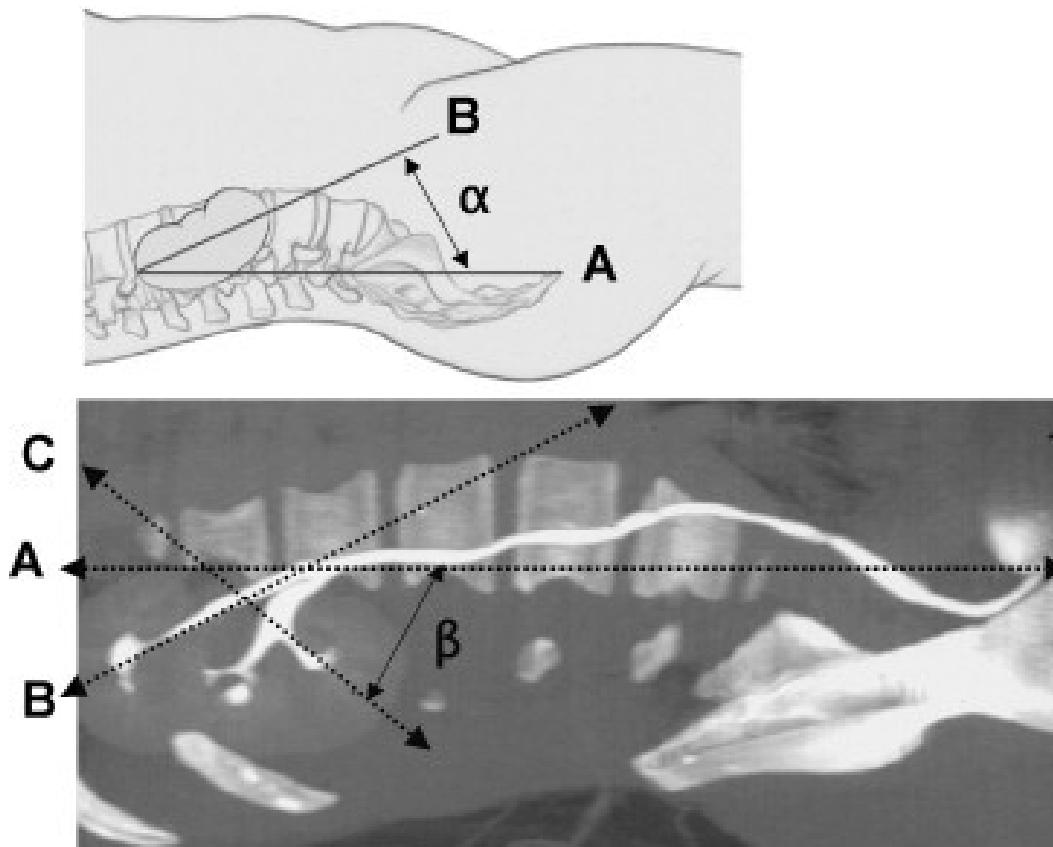


Figure 18 : Vue sagittale de la VESI sur un cliché reconstruit d'uro-TDM et sur un schéma.

A : axe horizontal assimilable à l'axe urétéral;

B : axe du calice majeur supérieur;

C : axe du calice majeur inférieur;

α : angle entre A et B;

β : angle entre B et C.

b) Orientation des calices mineurs

Les calices mineurs sont multidirectionnels et situés dans l'axe des pyramides rénales et de leurs papilles. Les calices mineurs latéraux du rein droit sont postérieurs dans 70 % des cas. À gauche, 80 % des calices mineurs latéraux sont antérieurs.

La reconstruction d'images tridimensionnelles au moyen du scanner à acquisition hélicoïdale constitue une aide à l'évaluation de l'anatomie des cavités pyélocalicielles et pourrait aider l'urologue au cours de l'urétéroscopie.

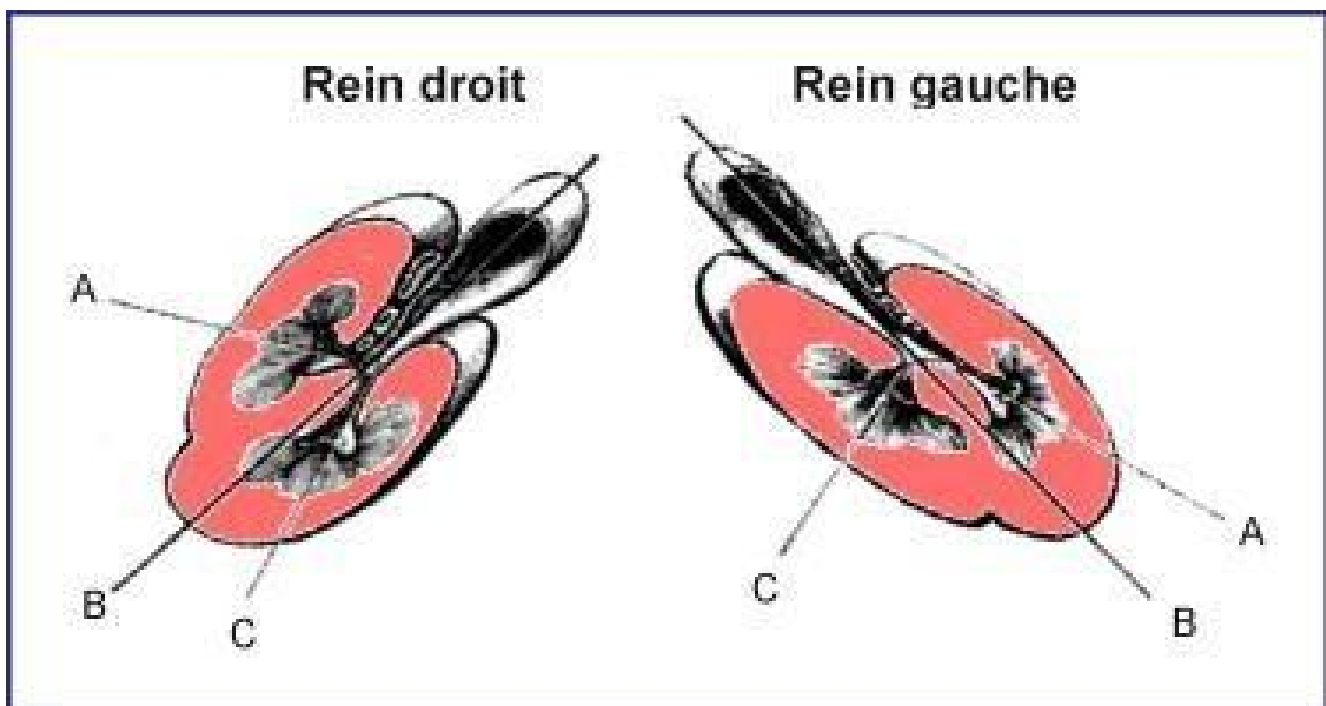


Figure 19 : Coupes transversales des deux reins. Orientation des calices mineurs.

A: axe des calices mineurs antérieurs; B: axe du pelvis rénal;

C: axe des calices mineurs postérieurs.

2.3.4. Conséquences techniques

Le point clé pour s'orienter dans la VESI est de comprendre son orientation par rapport à l'axe urétéral, qui est l'axe de l'urétéroscope (URS). Le pelvis rénal et les calices majeurs sont situés dans le même plan, en arrière de l'axe urétéral et en dehors (avec un axe de 45°). De cette orientation découle la gestuelle chirurgicale. La poignée de déflection de l'URS est poussée vers le haut pour que l'extrémité de l'URS bascule en arrière et pénètre dans le pelvis rénal et les calices majeurs. Dans le même temps, l'axe de l'URS tourne de 45° dans le sens horaire à droite et dans le sens antihoraire à gauche, pour orienter l'extrémité de l'URS dans l'axe du pelvis rénal et des calices majeurs. La déflection est minimale pour pénétrer dans le calice majeur supérieur qui est dans l'axe de l'uretère. Elle est maximale pour accéder au calice majeur inférieur.

Pour accéder aux calices mineurs qui apparaissent latéraux sur la radioscopie peropératoire, il faut retenir qu'ils sont postérieurs dans 70 % des cas à droite et antérieurs dans 80 % des cas à gauche.

Enfin, le débit d'irrigation de l'urétérorénolescope est limité par le calibre du canal d'irrigation et par la faible capacité de la VESI. La pression intracavitaire doit être contrôlée et stable pour limiter le risque de rupture du fornix et d'épanchement périrénal.

2.3.5. Uretères

Le trajet relativement sinueux de l'uretère peut grever le geste thérapeutique d'une morbidité. En plus, les contraintes techniques rencontrées peuvent endommager les instruments. Cet aspect n'est pas à négliger: les urétéroscopes flexibles sont des outils performants mais fragiles et extrêmement onéreux. [1,70]

Les zones de rétrécissement constituent des obstacles à la progression d'un urétéroscopie et nécessitent des manœuvres douces afin de les franchir sans perforer l'uretère. Les calculs vont se coincer et s'impacter préférentiellement au niveau des rétrécissements.

Le relief des muscles psoas peut empêcher la progression de l'urétéroscopie en l'occurrence chez l'homme où le muscle est plus développé. L'abaissement de la jambe homolatérale au muscle psoas permet de réduire le relief de ce dernier et favorise la progression de l'urétéroscopie.

En urétéroscopie semi-rigide, le franchissement des vaisseaux iliaques est parfois difficile car ceux-ci soulèvent l'uretère en lui donnant un angle plus ou moins aigu. Chez certains patients, le franchissement des vaisseaux iliaques peut réellement être impossible.

L'urétéroscopie souple progresse plus aisément dans l'uretère du fait de la pose d'une gaine d'accès urétéral.

3. Techniques d'urétéroscopie

3.1. Instrumentation

3.1.1. Urétéroscopie rigide (URS)

L'urétéroscopie est constitué de plusieurs éléments dont la gaine, le système optique et le canal opérateur. Plusieurs éléments sont à prendre en compte dans le choix d'un urétéroscopie : le canal opérateur, le canal d'irrigation, la qualité de la vision, la luminosité, le diamètre de l'endoscope et le mode de stérilisation. Le diamètre de la gaine métallique peut être progressif en <<marche d'escalier>> ou constant. Le profil en marche d'escalier permet une <<autodilatation >> régulière par l'urétéroscopie lui-même. Leur extrémité est atraumatique.

Les urétéroscopes rigides récents sont de petit diamètre, 6,9 à 12 Ch selon les instruments commercialisés. Ils sont équipés d'une gaine complète et de deux canaux opérateurs pouvant accepter 1 à 2 instruments de 1mm de diamètre. Leur petit diamètre favorise un accès plus aisé et moins traumatique à l'uretère et réduit la douleur postopératoire.

Le système optique utilise soit le principe des lentilles, soit celui des fibres optiques qui est actuellement le plus répandu.

L'angle de vision distal varie de 0 à 10 degrés. L'optique peut être axiale ou en <<Y>> par rapport à l'axe de la gaine. Les endoscopes à lentilles assureraient une meilleure qualité de vision alors que les endoscopes à fibre optique accorderaient plus de luminosité. [18]

Ils sont disponibles en 33cm et 41cm de longueur.

Ils ont une certaine flexibilité mais limitée à quelques degrés d'où leur désignation de URETEROSCOPE SEMI-RIGIDE.

La diminution des diamètres des urétéroscopes a comme corollaire un système optique plus petit donc moins lumineux et un canal de travail unique, plus étroit, inférieur à 5 Ch, avec une efficacité de lavage diminué quand ce canal est occupé par un instrument.

Leur stérilisation est faite par autoclavage sur prescription du fabricant.

3.1.2. Urétéroscope souple (URS-S) [54]

De façon standard un urétérorénolescope souple (URS-S) mesure 70 cm de long, son extrémité distale est ronde et mesure 7,4 Ch de diamètre. Le diamètre externe de l'urétérorénolescope croît progressivement pour atteindre 8,5 Ch en partie moyenne (corps de l'endoscope) et environ 9 Ch à l'extrémité proximale (du côté de la poignée).

L'URS-S est muni d'un canal opérateur unique de 3,6 Ch admettant le passage d'instruments jusqu'à 3,2 Ch et de deux ou trois faisceaux de fibres optiques : généralement deux pour l'illumination et un pour la transmission des images vers l'unité d'endoscopie. Il s'agit d'une optique à 0° avec un champ optique d'environ 90°.

Le canal opérateur unique est équipé d'une ou deux entrées (connecteur Luer-Lock) permettant de brancher une irrigation et de passer en même temps un instrument.

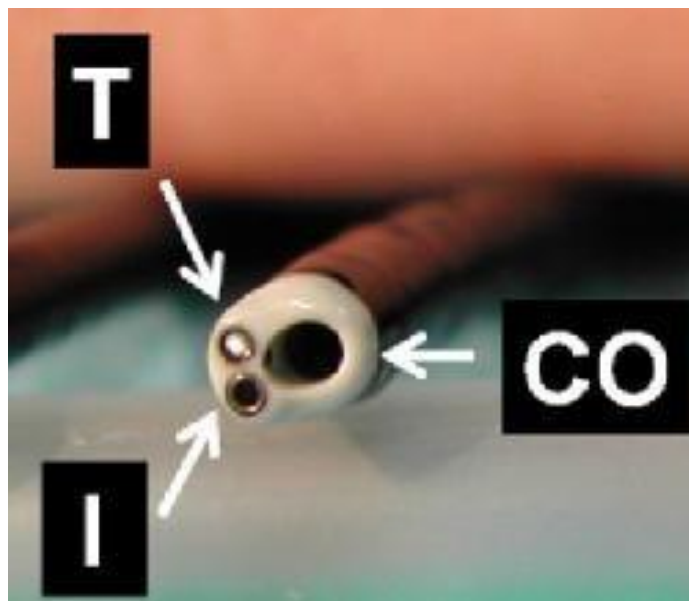


Figure 20 : Extrémité distale d'un URS souple avec son canal opérateur de 3,6 Ch(CO), son faisceau de fibres optiques pour l'illumination (I) et son faisceau de fibres optiques pour la transmission (T) des images vers la colonne vidéo.

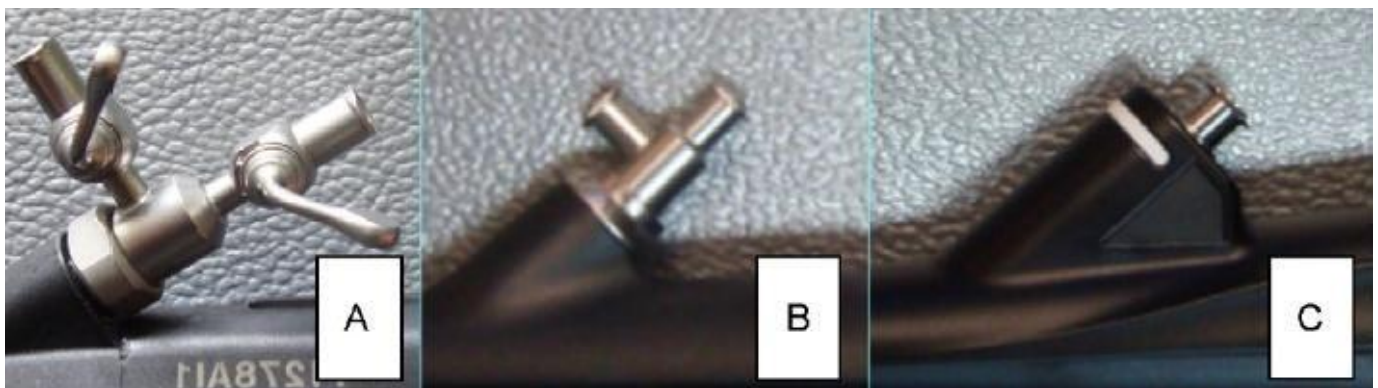


Figure 21 : Extrémité proximale du canal opérateur unique avec soit deux entrées Luer-Lock et robinets (A), deux entrées sans robinet (B) ou une seule entrée sans robinet (C).

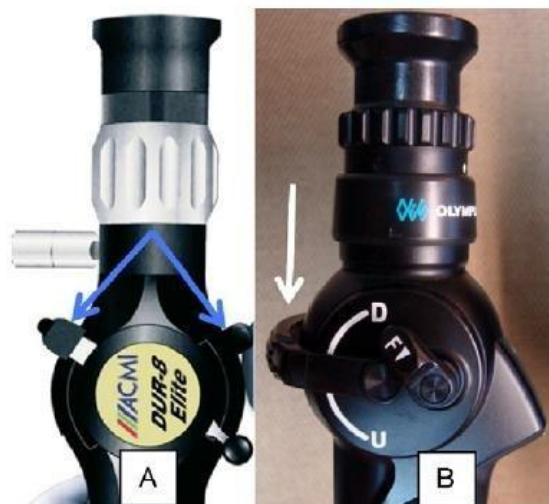


Figure 22 : Poignées d'urétéroréoscopes souples de dernière génération.

Le modèle ACMI DUR-8Elite (A) possède deux leviers de déflexion (flèches bleues) alors que les modèles les plus récents (B) n'ont qu'un seul levier (flèche blanche).

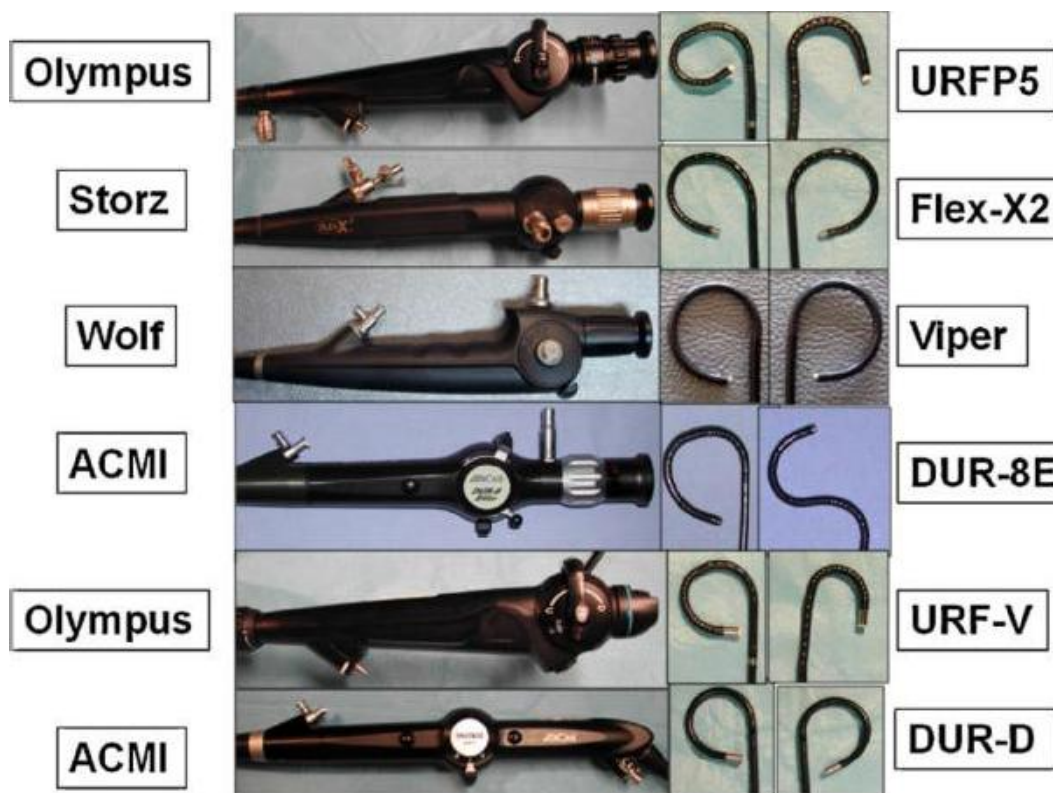


Figure 23 : Présentations des différents modèles d'URS-S de dernière génération avec possibilités de déflexion ventrale et dorsale.

Les URS-S standards ont une déflexion active de 180° dans le sens ventral et dans le sens dorsal activé par un levier situé sur la poignée de l'URS-S. Il existe également un mécanisme de déflexion passive obtenu en forçant la courbure de l'endoscope fléchi activement à 180°. Ce mécanisme apparaît si l'endoscope est appuyé sur les cavités pyélocalicielles. L'association des déflexions active et passive permet d'atteindre le groupe caliciel inférieur. À partir de 2001, les fabricants ont produit une nouvelle génération d'urétérorénolescope possédant au moins une déflexion active à 270°. Le coût de ces appareils est estimé entre 8000 et 14000 euros pour un URS-S à fibres optiques et entre 20 000 et 25 000 euros pour un URS-S numérique.

Tous ces urétéroscopes ont un canal opérateur unique de 3,6 Ch n'admettant que des instruments n'excédant pas 3,4 Ch. Ils sont tous non autoclavables et nécessitent donc un trempage à froid pour être stérilisés avec une décontamination par acide per acétique pendant 30 minutes. Ils doivent toujours être vérifiés (étanchéité, flexibilité, visibilité, perméabilité du canal opérateur) avant et après chaque intervention. Il s'agit d'un matériel fragile qui peut être endommagé lors de sa manipulation en dehors du patient (stérilisation, conditionnement) mais surtout lors des urétéroscopies. Certaines précautions doivent donc être respectées pour limiter les dommages : déflexion excessive, introduction de matériel acéré dans le canal opérateur en position fléchie (fibre laser mal coupée), travail long et forcé dans le calice inférieur. Avec l'apprentissage et le respect des règles d'entretien, la durée de vie de ces urétéroscopes peut atteindre 50 interventions avant la première révision.

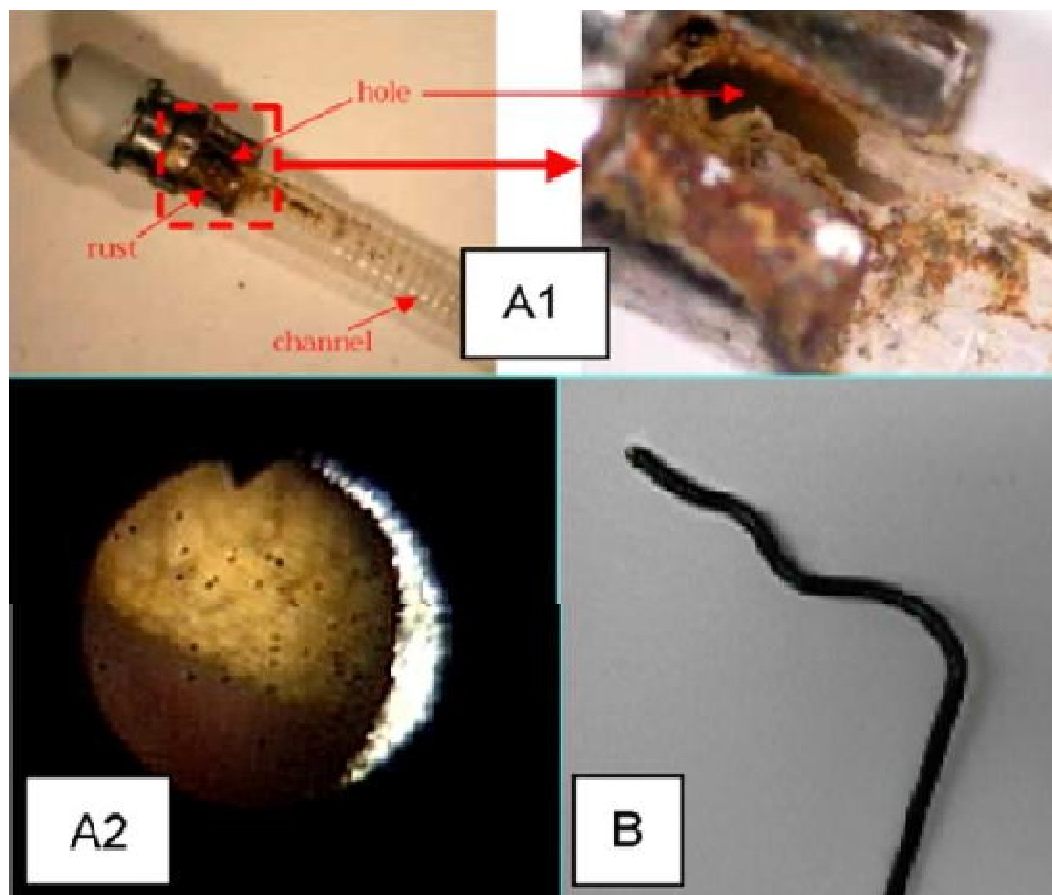


Figure 24 : Canal opérateur perforé par une fibre laser rompue à l'intérieur du canal opérateur au décours d'un traitement in situ d'un calcul caliciel inférieur : vue extérieure de la perforation (A1) et vue endoscopique avec croissant lumineux correspondant à la perforation (A2), on peut également noter sur cette vue les nombreuses fibres optiques cassées (points noirs). (B) Câble de déflection rompue avec déflection ventrale impossible.

3.1.3. Appareil de fluoroscopie [18,29, 61]

Il se compose d'un amplificateur de brillance et d'une table radiotransparente. Il est le complément des images obtenues par la vidéo et doit être utilisé tout au long de l'urétéroscopie afin de réaliser des clichés d'urétéropyélographie rétrograde (UPR). La fluoroscopie aide à la précision de l'anatomie des uretères et des calices, à l'identification des lacunes de la voie excrétrice et des calculs. L'amplificateur de brillance assure le bon emplacement des fils guides et des différents types de sonde dans les voies urinaires supérieures.

Au besoin, l'urologue injecte, par l'urétéroscopie, un produit radioopaque dont les vues fluoroscopiques lui permettent de se rassurer ou de rectifier le trajet de sa progression dans les voies urinaires.

En fin d'intervention, une urétéropyélographie vérifie le succès de l'intervention par l'absence des images anormales et l'intégrité de l'uretère en détectant la moindre extravasation de produit de contraste hors des voies urinaires.

La fluoroscopie impose la prise des mesures de radioprotection (tablier de plomb, cache thyroïde, gants plombés, lunettes plombées)

3.1.4. Fils guides

L'utilisation d'un fil guide de sécurité est impérative pour franchir le méat urétéral. Une fois que l'orifice du méat est localisé par le cystoscope, le fil guide est passé dans l'uretère sous vision directe et sous contrôle fluoroscopique. Le fil guide aligne le trajet de l'uretère et assure le passage dans la lumière urétérale aux sondes et aux urétéroscopes avec le moins de friction possible au contact de l'urothelium. Les urétéroscopes peuvent être montés dans l'uretère sur le fil guide ou à côté du fil guide.

La disponibilité de différents types de fil guide est particulièrement important pour accéder aux uretères dits difficiles (antécédent de chirurgie vésicale ou de

réimplantation urétérale ou un volumineux lobe médian prostatique). Dans la majorité des cas l'accès urétéral standard peut être accompli avec un guide de 145cm de long et 2,9 Ch de diamètre recouvert de polytétrafluoroéthylène (PTFE) à bout droit. Les matériaux revêtus de PTFE sont dits matériaux téflonés. Le fil guide standard téfloné mesure 150 cm de long, possède une extrémité souple et une extrémité rigide et son diamètre est de 0,035 ou 0,038 pouces.

Les 3 derniers centimètres de tout fil guide sont mousse et flexible afin d'atténuer le traumatisme urétéral durant leur passage.

Il est recommandé d'utiliser des fils guides hydrophiles pour l'urétérorénoscopie souple dans le but de protéger le canal opérateur de l'endoscope. Ces fils guides spécifiques possèdent une extrémité distale extrêmement souple et atraumatique, et un corps hautement malléable mais non déformable et rigide « stiff 0,038» il existe également des fils guides à double extrémité souple spécifiquement développés pour l'urétérorénoscopie souple pour ne pas endommager le canal opérateur. Ils sont particulièrement atraumatiques pour l'uretère mais surtout pour le canal opérateur de l'endoscope.

3.1.5. Sondes urétérales

Les sondes urétérales sont utilisées aussi pour favoriser l'accès à l'uretère.

La pose des sondes urétérales à demeure est requise dans toute situation provoquant une obstruction significative des uretères, que ce soit une obstruction intrinsèque (calcul, rétrécissement, caillot de sang, oedème post opératoire) ou extrinsèque (fibrose rétropéritonéale, adénopathie, tumeur). Elles assurent l'écoulement normal du flux urinaire du rein vers la vessie. A l'instar des fils guides, les sondes urétérales sont choisies en fonction de leur taille, de leur revêtement, du matériau de fabrication. Mardis et Al [7,45] ont proposé que la sonde urétérale la plus adéquate devrait être fabriquée avec un matériau ayant une grande résistance,

une grande plasticité, une excellente biocompatibilité et biodurabilité, une excellente radio opacité, et une faible surface de friction. Les sondes doivent être parfaitement *radio opaques* afin d'être visibles en radiographie et avoir un faible degré de friction pour faciliter leur introduction dans l'uretère.

Pour mettre en place deux fils guides dans l'uretère et dans les cavités rénales, il peut être intéressant d'avoir à sa disposition un « cathéter urétéral double lumière». Le cathéter double lumière est un cathéter urétéral spécifique mesurant 10 Ch de diamètre avec une extrémité distale souple et atraumatique de 6 Ch de diamètre. Ce cathéter double lumière accepte un fil guide de diamètre 0,038 inch dans chaque canal et est gradué tous les centimètres. Il est très utile pour placer un deuxième fil guide lorsqu'un premier est déjà en place. Le cathéter double lumière peut également être utilisé pour injecter du produit de contraste dans les cavités pyélocalicielles alors qu'un fil guide est déjà en place. Une sonde urétérale à demeure doit satisfaire à deux conditions : assurer un drainage urinaire constant sans s'obstruer, et demeurer en place sans migrer. Leur diamètre extérieur varie de 4,7 à 18Ch. La plupart des sondes sont conçues pour permettre un supplément de drainage urinaire le long de la paroi externe de la sonde.

Le maintien en place de la sonde dépend de la configuration de ses extrémités et du choix adéquat de sa longueur. Les sondes à demeure peuvent avoir une extrémité en <<J >> ou les deux en <<J>> = sonde double J. Leur longueur varie de 12 à 30cm, une longueur de 24 cm convient à la majorité des adultes. Les sondes munies d'un mécanisme autostatiques (bouts en queue-de-cochon ou forme en J ou JJ) sont indiquées pour un long port dans les voies urinaires. Après étirement et avancée de la sonde au long de l'uretère, cette forme sera reprise en raison de la fonction mnésique de ces matériaux.

Les sondes urétérales sont utilisées pendant ou après plusieurs interventions urologiques et endoscopiques :

- 1- assister le passage du fil guide dans le méat urétéral.
- 2- assurer une dilatation passive des uretères avant une intervention endoscopique sur l'uretère.
- 3- assurer un drainage urétéral des voies urinaires au décours d'une intervention sur les uretères.
- 4- franchissement d'un obstacle urétéral intrinsèque ou extrinsèque.
- 5- servir de tuteur à une anastomose urétérale ou à une urétérostomie.

La perspective des sondes urétérales résorbables devrait ouvrir un nouveau chapitre dans les indications de ces dernières. [7]

3.1.6. Gaine d'accès urétéral

Il est régulièrement recommandé d'utiliser une « gaine d'accès urétéral ». Il s'agit d'une gaine hydrophile de diamètre adapté au diamètre du corps de l'urétéroscope (en fonction du modèle d'endoscope : 9,5/11,5 Ch, 11/13 ou 12/14 Ch) :

- > la gaine d'accès urétéral est composée de la gaine elle-même et d'un obturateur autodilatant permettant la mise en place de la gaine sur un fil guide.
- > certaines gaines d'accès urétéral incorporent une spirale métallique dans la paroi même de la gaine, ce qui permet de prévenir toute plicature. On parle de gaine renforcée.
- > l'obturateur autodilatant possède une extrémité Luer-Lock afin d'injecter du produit de contraste pour obtenir une opacification rétrograde lorsque la gaine d'accès est en place.

La gaine d'accès urétéral réalise pour l'uretère un équivalent de gaine d'Amplatz pour la chirurgie percutanée du rein. La gaine est introduite sur le guide de travail, sous contrôle scopique, avant la mise en place de l'endoscope.

La gaine peut être positionnée à n'importe quel niveau de l'uretère (uretère pelvien, iliaque, lombaire ou sous-pyélique). On arrête sa progression lorsqu'elle ne peut plus progresser. Le but premier de la gaine d'accès est d'obtenir un accès direct à l'uretère en faisant l'impasse sur la vessie. Son niveau d'arrêt dans l'uretère est donc secondaire.

Il existe différents diamètres (9,5/11,5 Ch, 11/13 ou 12/14 Ch) et différentes longueurs (de 18 à 55 cm de long) adaptés aux femmes et aux hommes. Cette gaine protège l'urètre et l'uretère des traumatismes iatrogènes, protège l'URS-S, facilite la mise en place de l'URS-S dans la voie excrétrice supérieure et particulièrement lorsqu'il est nécessaire de faire plusieurs aller- retours. Elle facilite également l'évacuation des fragments lithiasiques et du liquide d'irrigation, évitant ainsi leur accumulation dans la vessie.

Leur utilisation ne doit pas être systématique, en particulier en cas d'urétérorénoscopie souple diagnostique, car elles peuvent être responsables de microtraumatismes de l'uretère.



Gaine d'accès urétérale.

Figure 25 : Gaine d'accès urétéral [54]

3.1.7. Sondes à ballonnet

La dilatation au ballonnet des méats urétéraux est un artifice fréquent durant une séance d'urétéroscopie pour permettre un accès non traumatique aux uretères. Un large calibre urétéral facilite le passage des différents instruments endoscopiques.

Une sonde à ballonnet peut être nécessaire pour dilater :

- 1- Le méat urétéral et l'uretère intramural avant une urétéroscopie.
- 2- Une sténose urétérale
- 3- Une sténose infundibulaire
- 4- La sténose d'une tige calicielle

La jonction urétérovésicale et l'uretère intramural constituent les segments les plus étroits de l'uretère. Leur dilatation, non systématique avant l'exploration endoscopique, assure une facilité d'accès mais également un canal assez large pour l'extraction des calculs.

3.1.8. Equipement vidéo

3.1.8.1. La colonne vidéo

Console mobile comprenant : source lumineuse, générateur caméra, moniteur de télévision, source de lumière froide, insufflateur de gaz carbonique, dispositifs annexes de type : magnétoscope, bistouri électrique, aspirateur, laveur, échographe.

Elle permet de visionner sur écran télévisé l'intervention endoscopique.

L'équipement vidéo offre un confort de vue à l'opérateur, mais il permet aussi à l'aide opérateur d'anticiper les besoins en instruments. Il permet enfin une vue simultanée de la séance par les urologues en formation et l'équipe opératoire qui est dans la salle.

3.1.8.2. Source et câble de lumière

La source de lumière (froide) est constituée par une lampe de forte intensité située à l'extérieur de l'appareil. Sans cette source de lumière, l'observation serait impossible, étant donné que l'intérieur des organes creux de l'organisme est sombre.

Les sources de lumière sont équipées d'ampoule à Halogène ou d'ampoule à Xénon. Les câbles optiques doivent être des câbles d'endourologie de 3,5mm de section.

3.1.9. Instruments de lithotritie

3.1.9.1. Energie acoustique Ultrasons

Les ultrasons sont des ondes au dessus du seuil d'audibilité, de fréquence supérieure à 17 kHz. Les calculs sont fragmentés par l'intermédiaire d'une sonde creuse rigide qui transmet des ultrasons .Cette vibration entraîne un phénomène de forage du calcul au contact de l'extrémité de la sonde. La taille des sondes est variable, mais assez importante pour autoriser un système d'aspiration qui permet l'élimination simultanée des fragments. Leur utilisation impose la disponibilité d'un urétéroscope rigide de 11,5 Ch.

Les ultrasons sont sans dommage pour les tissus mais il est important d'irriguer continuellement l'uretère pour refroidir l'extrémité de la sonde qui peut atteindre des températures élevées (60°C) en cas de fonctionnement prolongé. La sonde ultrasonique n'est efficace qu'au contact de la pierre, et il est nécessaire d'exercer une pression sur le calcul pour obtenir un phénomène de forage, avec le risque de migration du calcul et/ou de perforation urétérale. La longueur du temps nécessaire à une fragmentation rend cette énergie peu pratique pour l'urétéroscopie.

3.1.9.2. Energie électrique : chocs hydroélectriques

La décharge électrique est créée à l'extrémité d'une électrode souple de 3,5 Ch. L'énergie délivrée est considérable, de 150 à 1500 mJ pour une impulsion de 2 à 5 uS. Elle génère une vaporisation du liquide situé entre la sonde et le calcul, et c'est l'implosion des bulles de cavitation qui entraîne la fragmentation de la pierre. Afin d'éviter les traumatismes urétéraux, l'étincelle électrique doit impérativement être délivrée au contact du calcul, sans toucher la muqueuse urétérale, malgré cette précaution, les pétéchies muqueuses, une hématurie, une perforation urétérale, voire une sténose de l'uretère sont fréquentes, même à distance du choc électrique. Par ailleurs, lors de la fragmentation des fragments peuvent être propulsés en dehors de l'uretère.

Il s'agit d'une technique très efficace, mais d'une utilisation délicate. On ne recommande pas d'utiliser les fibres électrohydrauliques de 1,6 ou 1,9 F car si elles sont efficaces pour le traitement des calculs, elles sont avant tout dangereuses pour la muqueuse et les urétéroscopes.

3.1.9.3. Energie mécanique : chocs balistiques

L'onde de choc est créée par le déplacement d'une masselotte mue par air comprimé ou par un champ électromagnétique. L'énergie est transmise par l'intermédiaire d'une tige métallique semi-rigide de 0,8 ou 1 mm de diamètre. Ces ondes propulsent le calcul qu'il est préférable de maintenir dans une sonde panier. Cette énergie crée des fragments. Il faut extraire les calculs de plus de 4 mm de diamètre. Les ondes balistiques sont peu traumatiques pour l'uretère.

Il s'agit d'un appareil peu coûteux dont l'efficacité est excellente. Il s'agit de l'énergie idéale pour la lithotritie endo-urétérale. Les sondes de 3,2 F pour énergie balistique (pneumatique) sont inadaptées en urétéroscopie souple car elles annulent complètement le flux d'irrigation, rigidifient et fragilisent les endoscopes et leur coût est élevé (4 à 5 utilisations possible).

3.1.9.4. Energie lumineuse : lasers pulsés

Il s'agit de laser (*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*= *amplification de lumière par émission stimulée de rayonnement*) à colorant vert, dont la longueur d'onde (504nm) est absorbée par l'eau et par la plupart des calculs urinaires mais très peu par les tissus, ce qui réduit le risque de traumatisme urétéral au cours de l'illumination de la muqueuse. En revanche, le risque de brûlure oculaire justifie impérativement l'utilisation d'une caméra. La source laser la plus efficace et la plus utilisée en urologie est le laser holmium : YAG (yttrium aluminium garnet) d'une longueur d'onde de 2100 nm (spectre de lumière infrarouge), qui est absorbée par l'eau et a une pénétration tissulaire faible (0,5 mm). Les fibres laser sont en silice, souples et fines (200 et 365 microns admises par le canal opérateur 3,6F) à tir direct dans l'axe de la fibre.

Elles doivent être recoupées après chaque utilisation. En modifiant les paramètres du laser (intensité, fréquence et durée du pulse) il est possible de modifier l'effet de l'onde laser : effet lithotritie, section ou coagulation. L'énergie laser permet de couper différents matériaux, comme les sondes doubles J, les fils guides et les paniers en Nitinol. Un laser de 20 Watts est suffisant pour obtenir l'ensemble de ces effets en endo-urologie du haut appareil. Enfin, il existe un autre laser adapté à l'urétéroscopie souple et à un coût moins élevé : le laser Nd : YAG ou FREDDY- LASER. Toutefois, mêmes si ses fibres ont les mêmes caractéristiques que celles du laser Holmium, il ne permet ni coagulation, ni section et ne permet pas non plus de traiter les calculs de cystine. Les pics de chaleur générés par le laser entraînent une vaporisation du calcium et la génération d'un phénomène de cavitation qui entraîne la fissuration puis la fragmentation du calcul. Au delà de 1,5cm de diamètre, la fragmentation est longue. Peu de fragments sont créés **etil** est rarement nécessaire d'extraire des fragments, le calcul étant vaporisé et éliminé par l'irrigation sous forme de sable. La transmission de l'énergie n'entraîne pas de

déplacement du calcul mais il existe un risque pour l'uretère si la sonde est au contact de la paroi urétérale lors d'un tir. Le seul risque de cette technique est lié à la finesse de la fibre optique dont une mauvaise manipulation peut entraîner une perforation urétérale, minime en règle et sans conséquence.

L'absence de fragments résiduels significatifs avec le laser évite les aller-retours pour extraire les fragments et évite dans certains cas la mise en place d'une sonde JJ.



Figure 26 : Exemples de lasers Holmium:YAG. Freddy



Figure 27 : Laser Nd :YAG de la société World of Medicine (WOM)

3.1.10. Sondes à panier

Son utilisation doit être limitée en urétéroscopie. Le matériel disponible est de petite taille et ne peut extraire que de petits calculs qui sont souvent ceux qui migreraient spontanément le long d'une sonde urétérale.

Du fait de leur finesse, ces sondes sont traumatisantes et peuvent facilement perforer la paroi urétérale souvent inflammatoire et fragile au niveau d'un calcul impacté.

De plus, il s'agit d'un matériel à usage unique, très fragile et coûteux.

Si l'on doit utiliser des sondes à panier, la manipulation des calculs doit se limiter dans la mesure du possible aux calculs pelviens. Il est important de contrôler la progression et l'ouverture du panier sous amplificateur de brillance, après une légère opacification rétrograde de l'uretère, afin d'éliminer une perforation urétérale. Le calcul doit être ensuite être prudemment extrait sous contrôle de la vue et sous contrôle fluoroscopique.

Les sondes panier à fond caliciel sont particulièrement adaptées à l'urétéroscopie souple intrarénale du fait de leur souplesse, de leur résistance et de leur extrémité atraumatique. Ces paniers sont constitués de Nitinol® (alliage Nickel-Titane) à l'origine de leur souplesse et de leur résistance [21]. En revanche, leur faible force d'ouverture les rend moins utiles pour les calculs intra- urétéraux en particulier avec les paniers de petit calibre de 1,5 et 1,9 Ch. Il existe actuellement toute une gamme de paniers de diamètres et de formes différents.

De nos jours, le diamètre 1,9 Ch représente un diamètre standard.

Parallèlement aux paniers en Nitinol, il existe également des tripodes de 3 Ch de diamètre et des pinces-paniers (1,7 à 3,2 Ch) à mi-chemin entre le panier et la tripode, qui permettent de saisir un fragment ou un calcul impacté sur une papille rénale ou sur la muqueuse urothéliale.

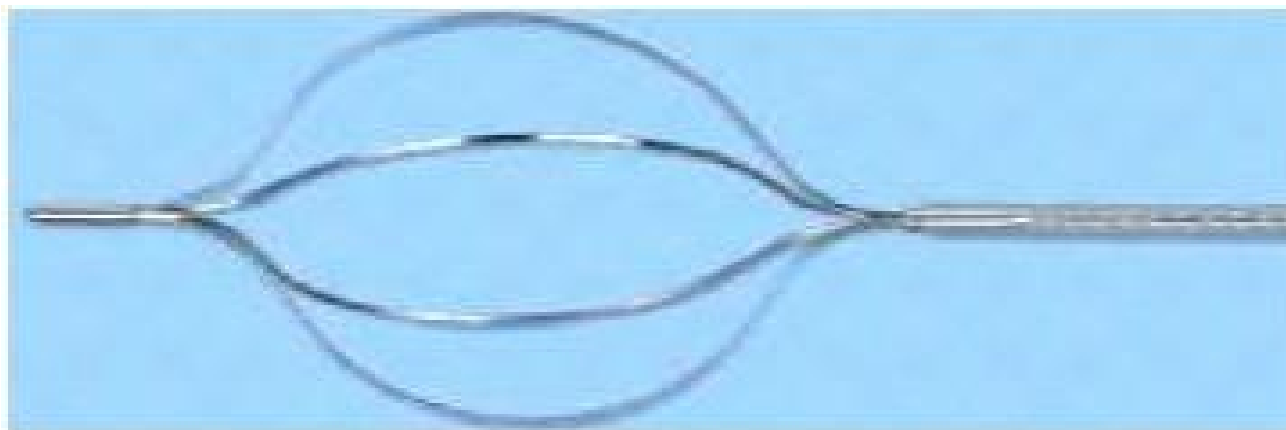


Figure 28 : Sonde panier (Dormia) [62]



Figure 29 : Instruments d'extraction pour URS-S: panier sans extrémité en Nitinol®, tripod en acier et pince-panier en Nitinol®.

3.1.11.L'irrigation

Le plus simple est de se servir de poches d'irrigation de sérum salé 3 litres, suspendues sur une potence à 1-1,5m du sol. La pression obtenue est suffisante lors du déroulement classique de la cystoscopie, de l'urétéroscopie, lors de la progression dans un uretère et des calices normaux. En urétéroscopie souple, dès qu'un instrument est introduit dans le canal opérateur, la réduction du flux est considérable. Différents systèmes permettent d'augmenter le flux d'irrigation : seringues avec valves anti-retour, balle ou pistolet de pression ; ces systèmes sont à usage unique et leur coût non négligeable. La pompe aspiration, avec système de gestion des fluides, permet d'augmenter le débit de perfusion sans pour autant augmenter de façon importante la pression intra-pyélique. Si la pompe n'est pas disponible, il est possible d'augmenter transitoirement la pression d'irrigation en branchant une seringue de sérum physiologique directement sur le canal opérateur de l'endoscope ou en demandant au personnel de salle d'exercer une pression sur la poche d'irrigation.

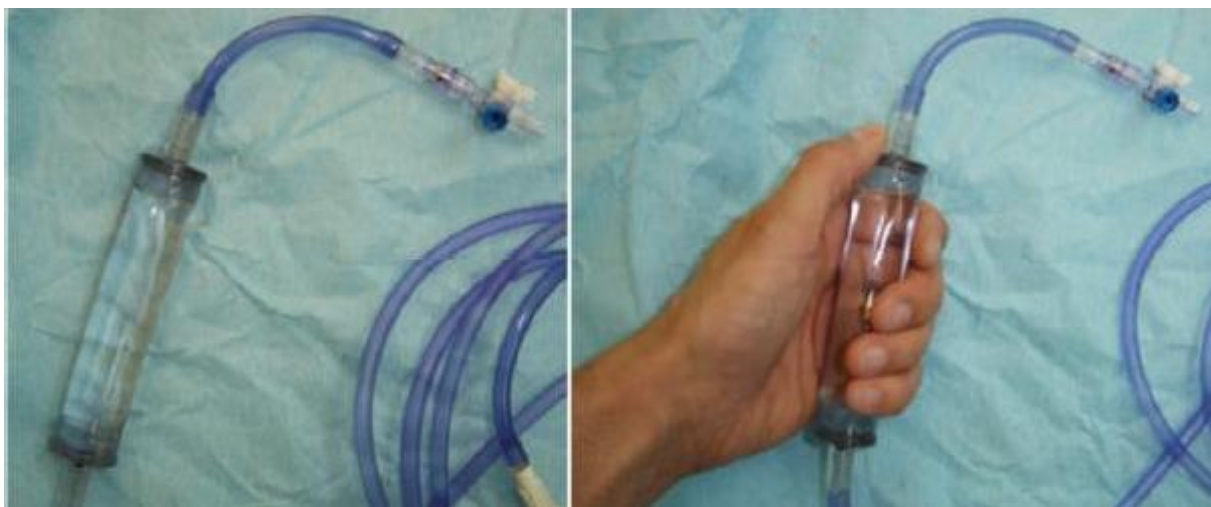


Figure 30 : Tubulure d'irrigation pour urétéroréno­scope souple avec chambre de pression. Les valves antiretour permettent d'augmenter le débit de perfusion sans réaspirer le liquide d'irrigation.



Figure 31 : Pompes de pression simple ou double cuve, société Socomed- Promepla permettant de chauffer le liquide d'irrigation à 35°C.

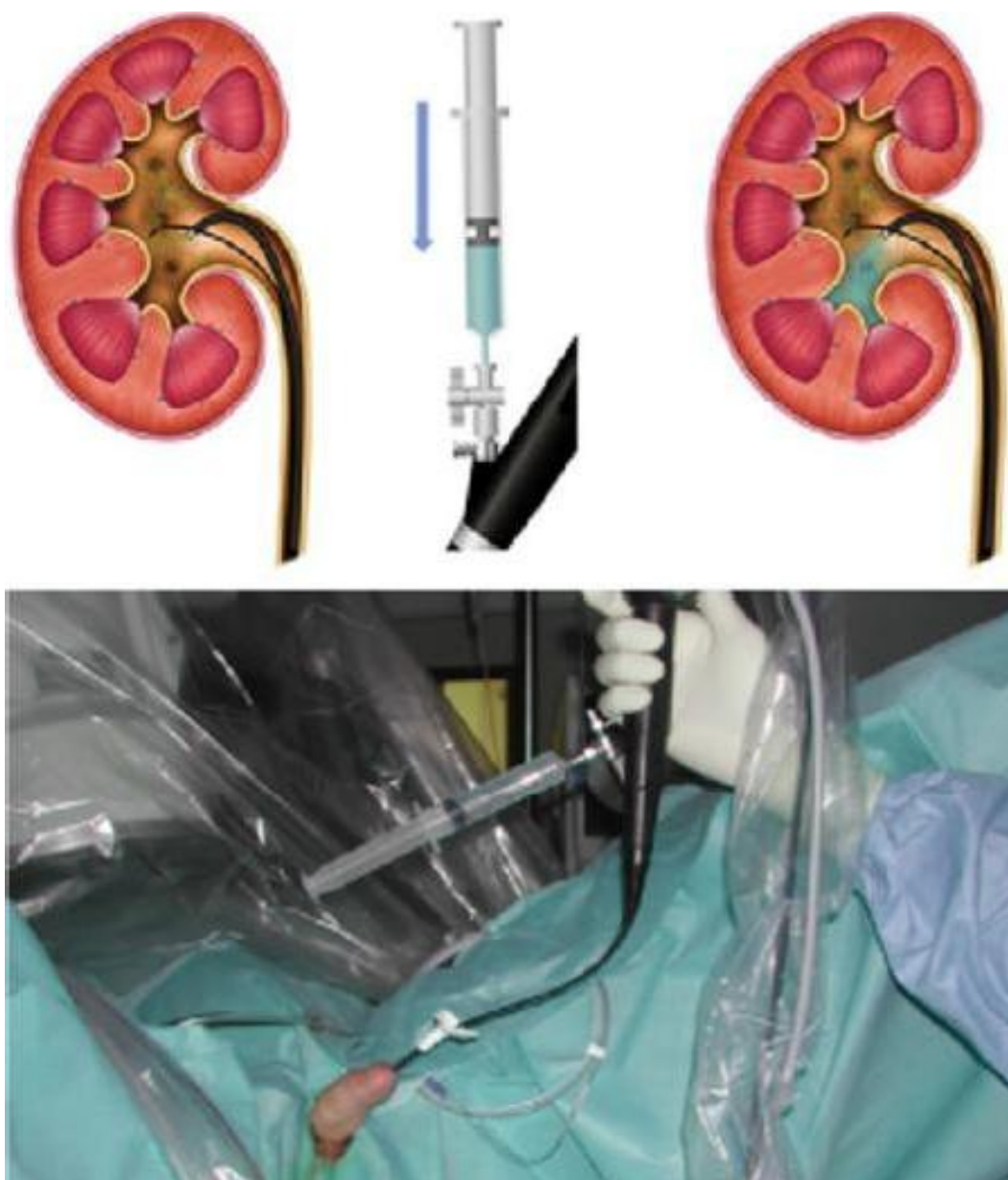


Figure 32 : Seringue branchée sur le canal opérateur de l'URS-S permettant d'augmenter transitoirement la pression intrapyélique.

3.2. Déroulement d'une urétéroscopie rigide idéale

3.2.1. Consultation pré-opératoire

Une évaluation radiologique de la voie excrétrice supérieure avec réalisation d'une urographie intraveineuse préopératoire, d'une uro-tomodensitométrie (uro-TDM) permet souvent de préciser l'anatomie urinaire et de définir le siège de la pathologie ou de l'anomalie à explorer. On éliminera toute pathologie pouvant empêcher la cathétérisation du méat urétéral, comme un volumineux adénome de la prostate, une néo-vessie, un antécédent de réimplantation urétérovésicale, type COHEN en particulier.

L'urétéroscopie doit être réalisée à urine stérile (ECBU) et sous couvert d'une antibioprophylaxie efficace.

En dehors de l'infection urinaire, il existe peu de contre-indication à l'urétéroscopie. Le patient doit être averti des risques et des complications de la technique : échec de l'urétéroscopie et nécessité d'une chirurgie conventionnelle urgente.

3.2.2. Anesthésie [39,62]

L'anesthésie caudale ou une neuroleptanalgie sont adaptées à une urétéroscopie basse, car l'uretère pelvien est peu sensible aux mouvements respiratoires. En revanche, une anesthésie générale est plus adaptée à une urétéroscopie lombaire et à une urétérorénoscopie, car elle permet de maîtriser les mouvements respiratoires et d'éviter le risque de mouvement inopiné du patient, de toux ou d'éternuement à l'origine de plaie urétérale et de rupture du matériel. Il peut être nécessaire de mettre le patient en apnée si les mouvements du diaphragme font bouger le rein de façon trop importante. Pour cela, le patient doit être intubé et curarisé. L'anesthésie générale offre une relaxation du patient et un temps opératoire tranquille.

Une dernière précaution : éviter une surdistension des voies urinaires par l'irrigation ce qui entraîne, même chez le patient sous anesthésie générale, une stimulation nociceptive assez forte pour provoquer un mouvement réflexe brusque [70]. Une vidange périodique des voies urinaires prévient ces mouvements du patient en même temps qu'elle assure une meilleure visibilité du champ opératoire.

3.2.3. Installation

Le patient est installé en position gynécologique (cuisses semi fléchies et en abduction) les fesses au ras du bord de la table, les jambes reposant sur des étriers. La cuisse du côté de l'urétéroscope est en extension la plus proche possible de l'horizontal de façon à étirer le relief du psoas, qui pourrait gêner la progression de l'endoscope. La cuisse du côté opposé à l'urétéroscope est au contraire en flexion pour permettre une meilleure amplitude des mouvements de l'endoscope sous le membre inférieur correspondant. Cette position facilite le passage de l'urétéroscope en réduisant les angles de courbure de l'uretère. Les points d'appui sont protégés : tête, coudes et mains. Il n'y a cependant pas de position unique. La position gynécologique est la plus communément utilisée. Il est également possible de réaliser l'intervention en décubitus dorsal strict. Pour certains auteurs, il est également souhaitable d'utiliser une table autorisant la mise du patient en position de Trendelenburg afin de faciliter la mobilisation des fragments lithiasiques.

La table d'opération doit posséder un tiroir d'évacuation d'eau et pouvoir être réglée tant en hauteur qu'en inclinaison durant l'intervention. La quantité de liquide d'irrigation et de sortie doit être surveillée et comptabilisée pendant et après l'intervention. L'installation des champs opératoires doit prévoir un orifice pour la sortie de la verge ou pour l'accès à la vulve. Le confort de l'opérateur est important. Il est tantôt debout, tantôt assis sur un tabouret selon que le geste qu'il exécute le nécessite.

Dans l'installation standard, la table d'instrumentation est placée sous le membre inférieur gauche du patient. Cette position spécifique de la table permet à l'opérateur de poser toute son instrumentation et ses endoscopes dans l'axe et dans le même plan que le patient sans faire intervenir son assistant.

La colonne d'endoscopie et l'unité de contrôle fluoroscopique sont au mieux positionnées sur la partie droite du patient. Les deux écrans doivent être côte à côte. En cas de manque de place dans la salle opératoire, la colonne d'endoscopie est placée sur la droite du patient et l'unité de contrôle fluoroscopique sur la gauche. L'unité laser est placée au contact de la table d'instrumentation afin de pouvoir contrôler les paramètres propres du laser.

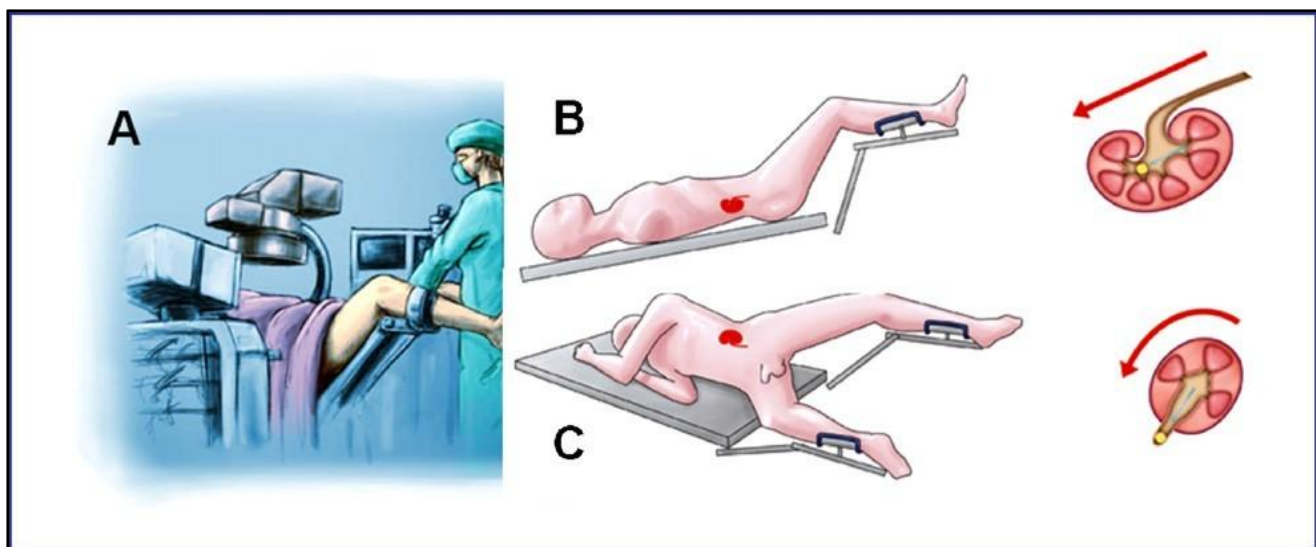


Figure 33 : Position gynécologique du patient pour urétérorénoscopie souple (A). Positions de trendelenbourg (B) et décubitus latéral (C), pour faciliter la mobilisation des fragments lithiasiques.

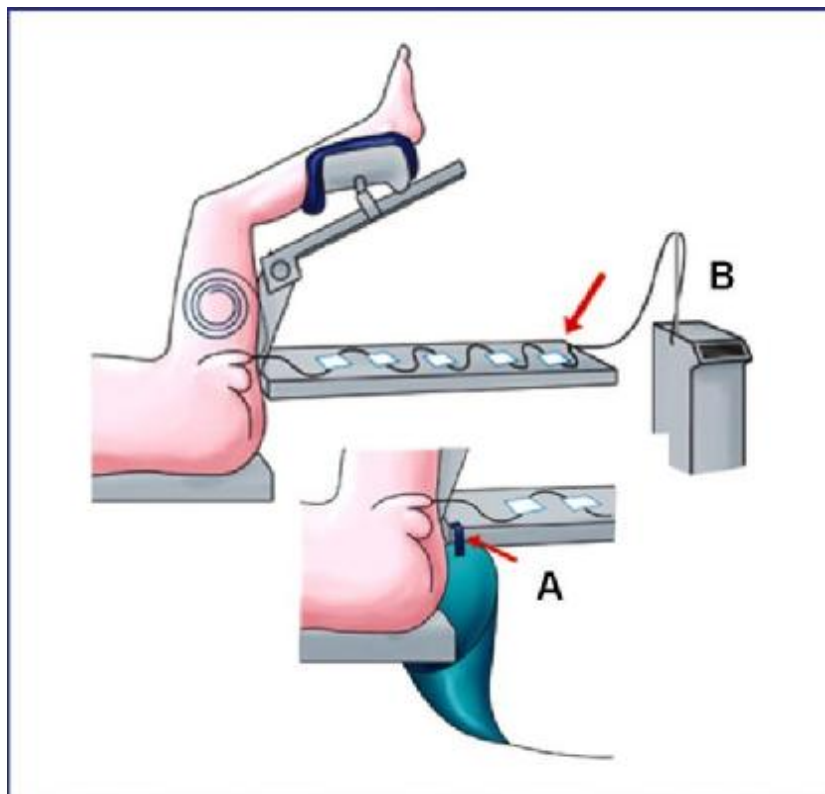


Figure 34 : Patient en position gynécologique, table d'instrumentation sous le membre inférieur gauche, permettant de fixer la poche de recueil de l'irrigation (A) et de poser la fibre laser (B) et toute l'instrumentation.

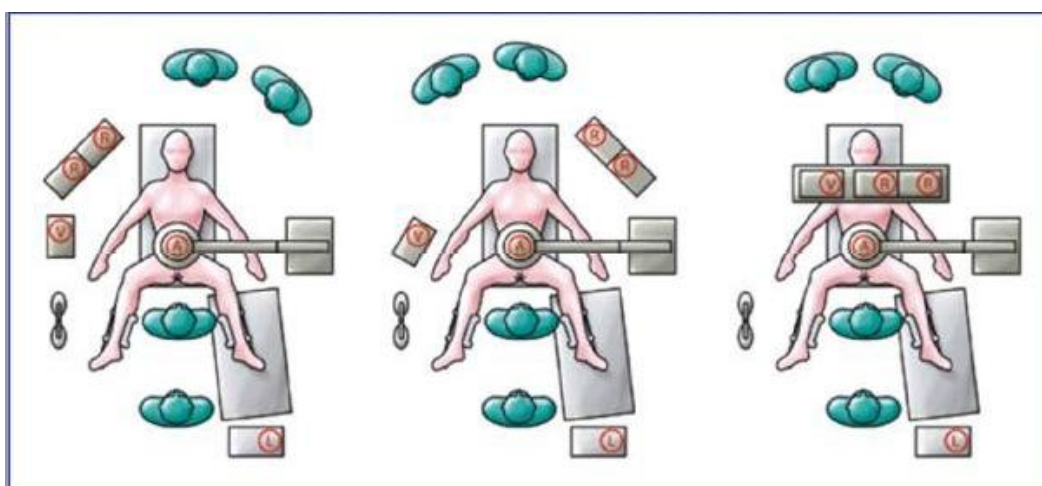


Figure 35 : Possibilités de disposition au bloc opératoire. R . Appareil de contrôle de radiologie. A. Amplificateur de brillance. V. Colonne de vidéo-endoscopie. L. Laser.

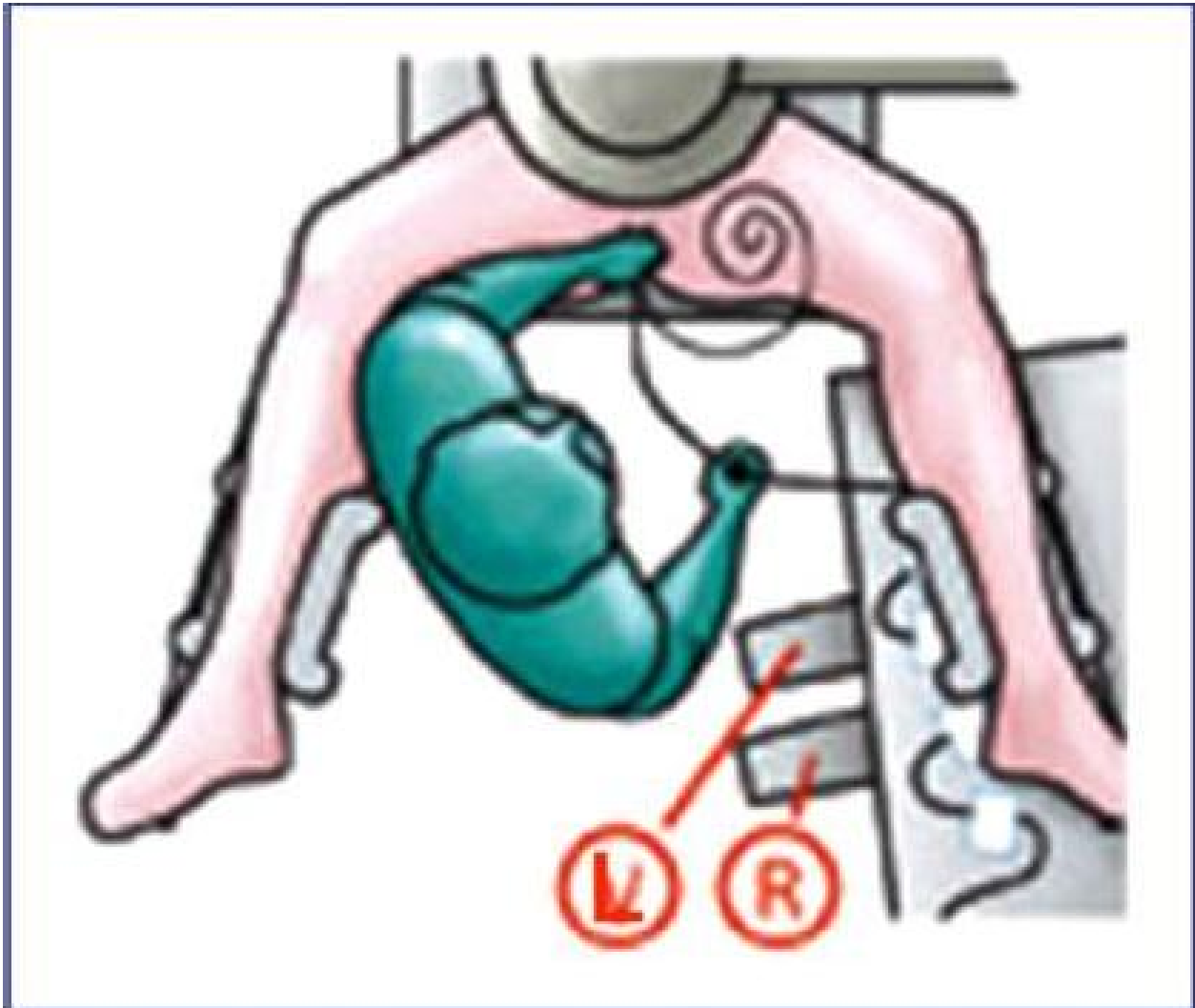


Figure 36 : Pédales de contrôle du Laser (L) et de l'amplificateur de brillance (R) placées sous le pied droit de l'opérateur.

3.2.4. Type de description : Urétéroscope semi rigide idéale avec lithotritie endo-urétérale au laser Holmium : YAG pour lithiase urétérale

3.2.4.1. Cystoscopie

Elle vérifie l'intégrité de l'urètre et de la vessie. Effectuée avec une optique 5°, la cystoscopie permet de repérer le méat urétéral avec le même angle de vision que l'urétéroscope, et donc de mémoriser sa position. La cystoscopie précise l'aspect du méat, l'aspect des vaisseaux trigonaux, zones inflammatoires et permet de prévoir des difficultés éventuelles au cours de son franchissement. Elle permet d'effectuer une urétéropyélographie rétrograde, particulièrement utile si les clichés d'urographie ne visualisent pas l'uretère d'aval. Enfin, elle permet de monter un fil guide métallique souple, passant le calcul, jusque dans les cavités rénales.

3.2.4.2. Franchissement du méat

Avec l'expérience, l'urétéroscopie peut être directe, sans fil guide, en particulier pour les urétéroscopies pelviennes. Mais en début d'apprentissage, la montée d'un fil guide de sécurité est recommandée. Une fois le fil guide en place, la progression de l'urétéroscope peut s'effectuer sur fil guide ou à côté de celui-ci. Chacune de ces techniques a ses avantages et ses inconvénients.

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

vigilance d'autant plus grande que l'on risque de ne pas retrouver la lumière urétérale d'amont en cas de plaie urétérale et de fausse route. A la fin de la lithotritie, le fil guide sera remis en place et l'urétéroscope retiré.

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

> *Le long du fil guide* : le passage du méat urétéral est plus délicat. Il faut positionner l'extrémité de l'urétéroscope sous le fil guide, ce qui soulève le toit du méat urétéral , puis redresser l'urétéroscope de façon à passer en premier son extrémité becquée dans le méat urétéral, et enfin glisser l'extrémité plane- oblique en abaissant l'instrument , à la manière d'un chausse-pied. La progression de l'urétéroscope est plus prudente et doit se faire en poussant l'instrument dans la direction de la lumière urétérale qui apparaît donc noire, tout en gardant le fil guide dans le champ de vision. Une progression à l'aveugle, sans ces deux repères, expose inmanquablement au risque de perforation.

Dès que le calcul est repéré, le canal opérateur est immédiatement disponible pour l'instrument de lithotritie, ce qui diminue les manipulations. De plus l'urétéroscopie s'effectue en gardant le fil guide de sécurité toujours en place, ce qui permet à tout moment de monter sans difficulté une sonde urétérale.

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

> La dernière solution consiste à monter *deux fils guides* : l'un sur lequel on fait glisser l'urétéroscope et l'autre qui sert de guide de sécurité une fois que le premier guide est retiré de l'urétéroscope.

3.2.4.3. Montée dans l'uretère

En suivant la direction du fil guide, ou en son absence par une opacification rétrograde.

Il est essentiel de ne jamais forcer la progression ou de progresser sans voir la lumière urétérale. Il est impératif de suivre scrupuleusement cette règle.

L'exploration de l'uretère pelvien est en général simple, en progressant dans l'axe de la lumière noire de l'uretère.

Le franchissement des vaisseaux iliaques est parfois difficile car ceux-ci soulèvent l'uretère en lui donnant un angle plus ou moins aigu. Il peut être alors utile de progresser sur un fil guide qui aligne l'uretère et évite les fausses routes. Chez certains patients, le franchissement des vaisseaux peut réellement être impossible et il faut alors mettre en place une sonde double J et faire une nouvelle tentative 8 jours plus tard dans un uretère hypotonique et dilaté.



Figure 37 : Intubation d'un méat urétéral [39]

La progression dans l'uretère lombaire, jusqu'au bassinnet est en règle facile chez la femme mais souvent plus difficile chez l'homme, à cause du muscle psoas plus développé.

La progression dans l'uretère est douce et progressive et réalisée sous contrôle de la vue grâce à la vidéo caméra. Les contrôles radioscopiques sont régulièrement réalisés. Une irrigation douce au sérum salé permet une bonne vision et une dilatation douce de l'uretère.

3.2.4.4. Fragmentation du calcul

Quelles que soient les sources d'énergie utilisées, on doit s'attacher à obtenir des fragments suffisamment petits pour qu'ils puissent être éliminés spontanément. Il faut éviter d'avoir recours à une sonde à panier qui augmente les manipulations et majore le risque de plaie urétérale. La place de l'URS-S pour le traitement des calculs est particulièrement intéressante pour les calculs de l'uretère lombaire proximal et les calculs rénaux. Schématiquement, on peut retenir qu'au-dessus des vaisseaux iliaques, l'URS-S est utile et qu'en-dessous, l'URS semi-rigide reste souveraine.

Les calculs à traiter par URS-S laser sont les calculs ayant résistés à la LEC (y compris les fragments résiduels), ou plurifocaux, ou de taille comprise entre 10-20mm, ou caliciels inférieurs. Les calculs ne peuvent être traités par URSS que si l'on dispose d'une source «laser Holmium:YAG». Il peut être dangereux de vouloir traiter les calculs rénaux sans source de fragmentation. En effet, l'absence de laser oblige à mobiliser les calculs jusqu'au niveau de l'uretère ou en sous-pyélique et de les fragmenter avec les ondes balistiques après mise en place d'un URS semi-rigide. Toutes ces manoeuvres exposent l'opérateur et le patient à des risques. Autant que possible, il ne faut pas traiter in situ les calculs caliciels inférieurs. Ces calculs doivent être saisis à la pince panier à fond caliciel puis placés idéalement dans le calice supérieur, ou à défaut dans le bassinnet où ils seront fragmentés au laser

Holmium. Si le calcul ne peut pas être mobilisé vers le groupe caliciel supérieur ou le pyélon (calcul volumineux, sténose de la tige caliciale), il peut être fragmenté in situ à l'aide d'une fibre laser de petit diamètre (150 à 200 microns). Les calculs doivent être idéalement fragmentés jusqu'à une taille inférieure à 2mm.

La pulvérisation des calculs au laser, lors des URS-S, est responsable d'un effet « tempête de neige » qui rend la visibilité d'autant plus faible que la fibre laser diminue le débit d'irrigation par le canal 3,6 Ch du fibroscope. Pour compenser ce défaut, une irrigation supplémentaire est mise en place par une sonde urétérale Ch 4 qui remplace le guide de sécurité.

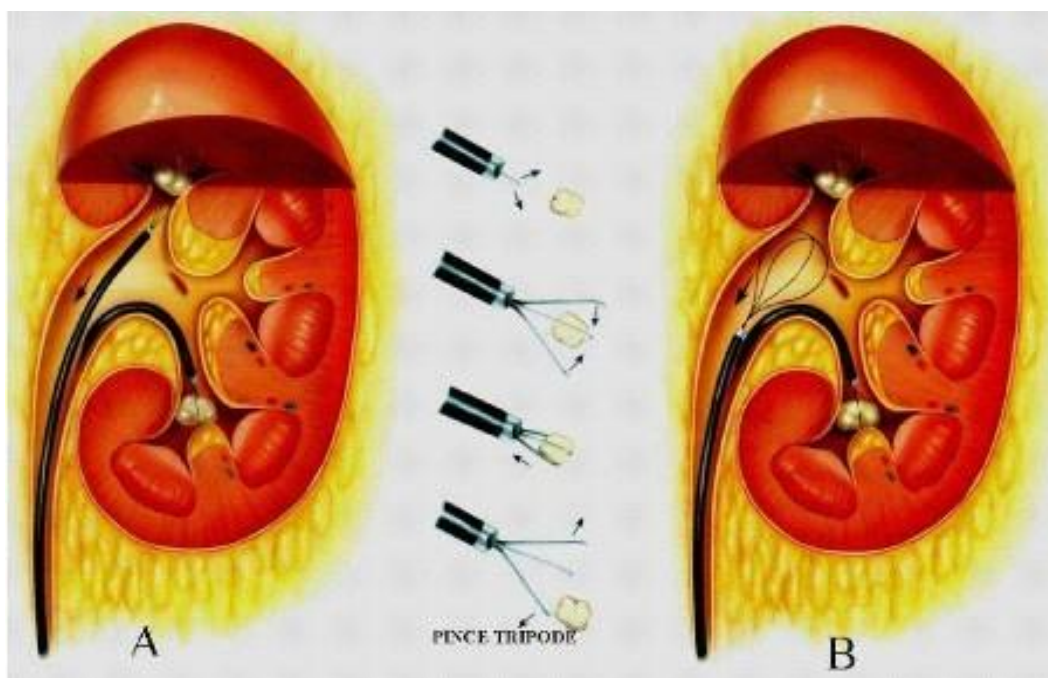


Figure 38 : Mobilisation d'une lithiase caliciale inférieure par une pince tripode (A) et par une sonde à panier (B) [5]

3.2.4.5. En fin d'intervention : Drainage urétéral

Il ne paraît pas nécessaire pour les urétéroscopies diagnostiques ou de surveillance des tumeurs urothéliales. En cas de biopsie ou de lithotritie idéale une sonde urétérale peut être laissée en place 24 heures. En cas de doute il est préférable de laisser une sonde JJ pendant 7-10 jours. Quelques situations peuvent être individualisées : temps opératoire long (supérieur à 90 minutes), lésions de la paroi urétérale, fragments lithiasiques résiduels surtout en localisation urétérale, dilatation d'une sténose urétérale, marsupialisation d'un diverticule caliciel. La dilatation du méat urétéral ou l'utilisation d'une gaine d'accès urétéral n'est à priori pas une indication de drainage prolongé de la voie excrétrice.

Le drainage par une sonde urétérale pour 24 heures semble utile.

3.2.4.6. Soins post-opératoires

Le patient peut théoriquement sortir le jour même de l'intervention, prévenu d'un possible inconfort lié à la présence de la sonde double J. Après contrôle radiologique sans préparation, cette sonde sera ôtée en consultation 7 à 10 jrs après l'intervention.

Dans certains cas, la sonde double J peut être remplacée par une sonde urétérale pendant 24- 48 heures (extraction d'un calcul en monobloc, uretère inflammatoire ou fragments résiduels fins).

3.2.5. Techniques opératoires de l'Urétéroscopie souple

3.2.5.1. Matériels pour l'urétéroscopie souple rétrograde

- Urétéroscopie souple
- Laser Holmium-YAG
- Irrigation performante
- Joint d'étanchéité
- Gaine accès urétéral

- Cathéter double lumière
- Guide de travail
- Guide de sécurité (uretère)
- Dormia fond caliciel
- Pince biopsie (tumeur)
- Ballonnet de dilatation
- Pince tripode



Figure 39 : Cathéter double lumière permettant de mettre en place de deux fils guide.

3.2.5.2. Technique [38, 52,54]

Anesthésie (idem)

L'utilisation des curares n'est plus indispensable pour la pratique de l'urétéroréno-scopie souple.

Installation (idem)

Le patient peut être installé en position de la taille, ou en décubitus dorsal, le membre inférieur homolatéral horizontalisé et la cuisse controlatérale fléchie sur le bassin.

-Le premier temps de l'URS-S

Le premier temps de l'URS-S est la réalisation d'une cystoscopie flexible ou rigide qui permet d'explorer l'ensemble de la vessie et d'identifier les orifices urétéraux. Un cathéter urétéral est ensuite introduit à travers le cystoscope pour récupérer un échantillon d'urine pour cytologie urinaire et/ou examen cyto-bactériologique des urines et pour la réalisation d'une urétéropyélographie rétrograde (UPR).

Un premier fil guide est ensuite positionné dans les cavités pyélocalicielles (CPC) sous contrôle fluoroscopique, puis un deuxième à l'aide du cathéter double lumière. Une fois les deux fils guides en place le cathéter double lumière est retiré, et un des deux fils guides est considéré comme le guide de sécurité. Il est fixé au champ sur la cuisse gauche du patient.

-Le deuxième temps de l'URS-S

Le deuxième temps de l'URS-S est la mise en place de l'URS souple (URS-S) dans les CPC. L'opérateur chausse prudemment l'endoscope sur le fil guide afin de ne pas endommager le canal opérateur. L'URS-S est alors mis en place directement sur le fil guide sans dilatation urétérale préalable ou positionnement d'une gaine d'accès urétéral de façon systématique. L'endoscope est à ce moment dépourvu de

câble optique, de tubulure d'irrigation et de la caméra. La progression de l'endoscope est suivie tout au long sous contrôle fluoroscopique. Une fois l'URS-S parvenu dans les CPC, le fil guide de travail est retiré et les connections sont faites : câble de lumière froide, tubulure d'irrigation (sérum physiologique exclusivement) et caméra.

Afin d'augmenter la visibilité, il est recommandé d'attendre que les CPC soient lavées par le liquide d'irrigation. Parfois, on peut être amené à laver les CPC en injectant sans pression du sérum physiologique par le canal opérateur. Il est conseillé de ne pas ré-aspirer le liquide injecté au risque de faire saigner la muqueuse urothéliale.

L'exploration des CPC doit être bien organisée. Le pôle supérieur est généralement la première partie explorée suivie par le groupe caliciel moyen puis par le pôle inférieur. Le positionnement de l'endoscope dans chaque partie du rein est obtenu par une combinaison des vues endoscopiques et des images de fluoroscopie. L'exploration diagnostique des CPC doit se faire sans instrument ni guide dans le canal opérateur qui peuvent gêner l'amplitude de flexion de l'endoscope et le débit d'irrigation.

L'URS doit être maintenu avec la main dominante et le bouton de commande de la déflexion doit être manipulé par le pouce. La seconde main stabilise la gaine de l'endoscope au méat uréthral. Chez l'homme, elle maintient également la verge.

Dans les cavités pyélo-calicielles, l'irrigation doit se faire avec une pression suffisante (<100cm d'eau). La flexibilité active de l'endoscope peut être augmentée en réalisant une flexibilité passive.

Elle consiste à appuyer l'endoscope fléchi activement à 180° sur une paroi (bassinets ou tige calicelle) en maintenant une poussée sur l'endoscope.

Un URS-S se tient toujours à deux mains et les deux mains doivent travailler ensemble pour que l'endoscope puisse bouger en un seul bloc. Il est fortement déconseillé d'essayer de faire progresser l'URS-S en le poussant avec la main dominante qui tient la poignée. La progression en avant ou en arrière est commandée par la main non dominante qui tient le corps de l'endoscope et est accompagnée par la main dominante qui tient la poignée.

Il existe trois mouvements de base pour mobiliser l'endoscope :

- la main dominante bouge en position de supination ou de pronation afin de modifier la direction de la partie distale de l'endoscope (effet torque).
- le mouvement du pouce sur le bouton de commande de la déflexion permet d'obtenir un mouvement de déflexion ventrale ou dorsale de l'extrémité distale.
- enfin, la main non dominante permet de faire progresser ou de retirer l'endoscope.

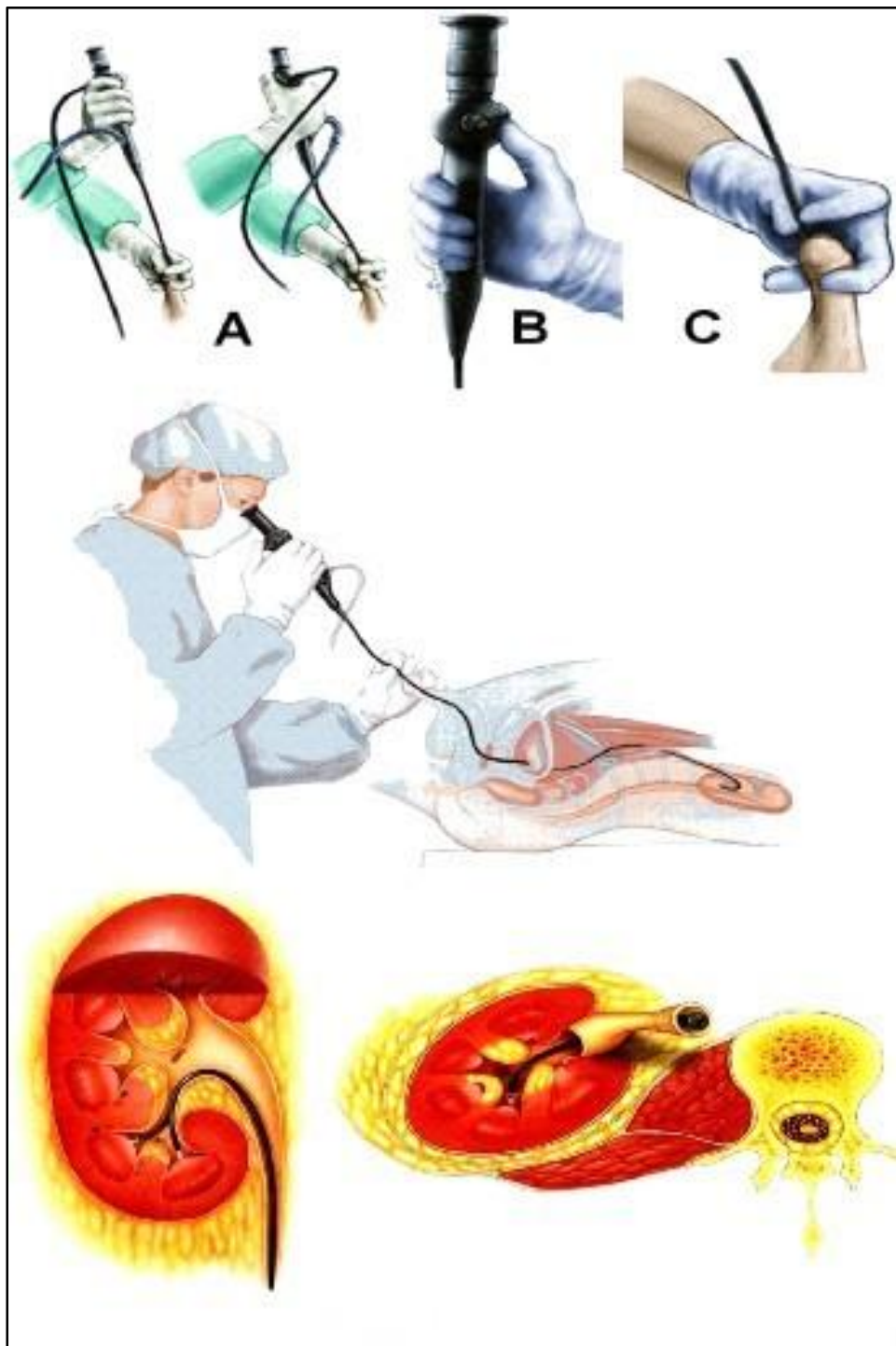


Figure 46 : Vue d'ensemble de la progression d'urétéroscope souple dans les voies urinaires.[5,68]

Mouvements de l'URS souple. Prono-supination par la main dominante, ici la main droite (A). Déflexion ventrale/dorsale par activation du levier par le pouce de la main dominante (B). Poussée et retrait de l'endoscope par la main non dominante, ici la main gauche (C).

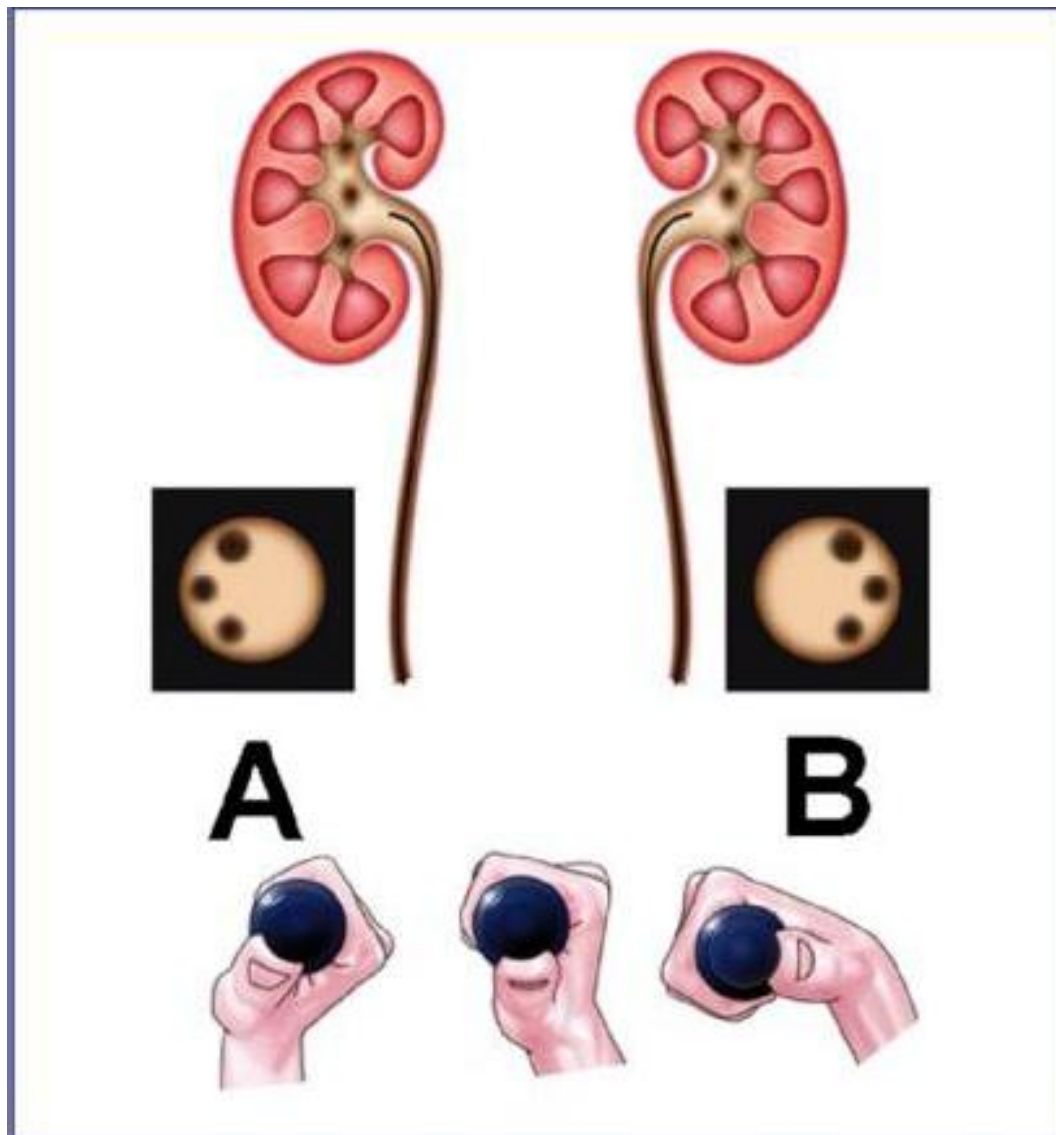


Figure 40 : Manipulation de l'endoscope dans chaque rein.

Pour le rein droit (A), toutes les entrées calicielles sont situées à gauche de l'écran d'endoscopie (positionner la main dominante en supination).

Pour le rein gauche (B), toutes les entrées sont situées à droite de l'écran (positionner la main dominante en pronation).

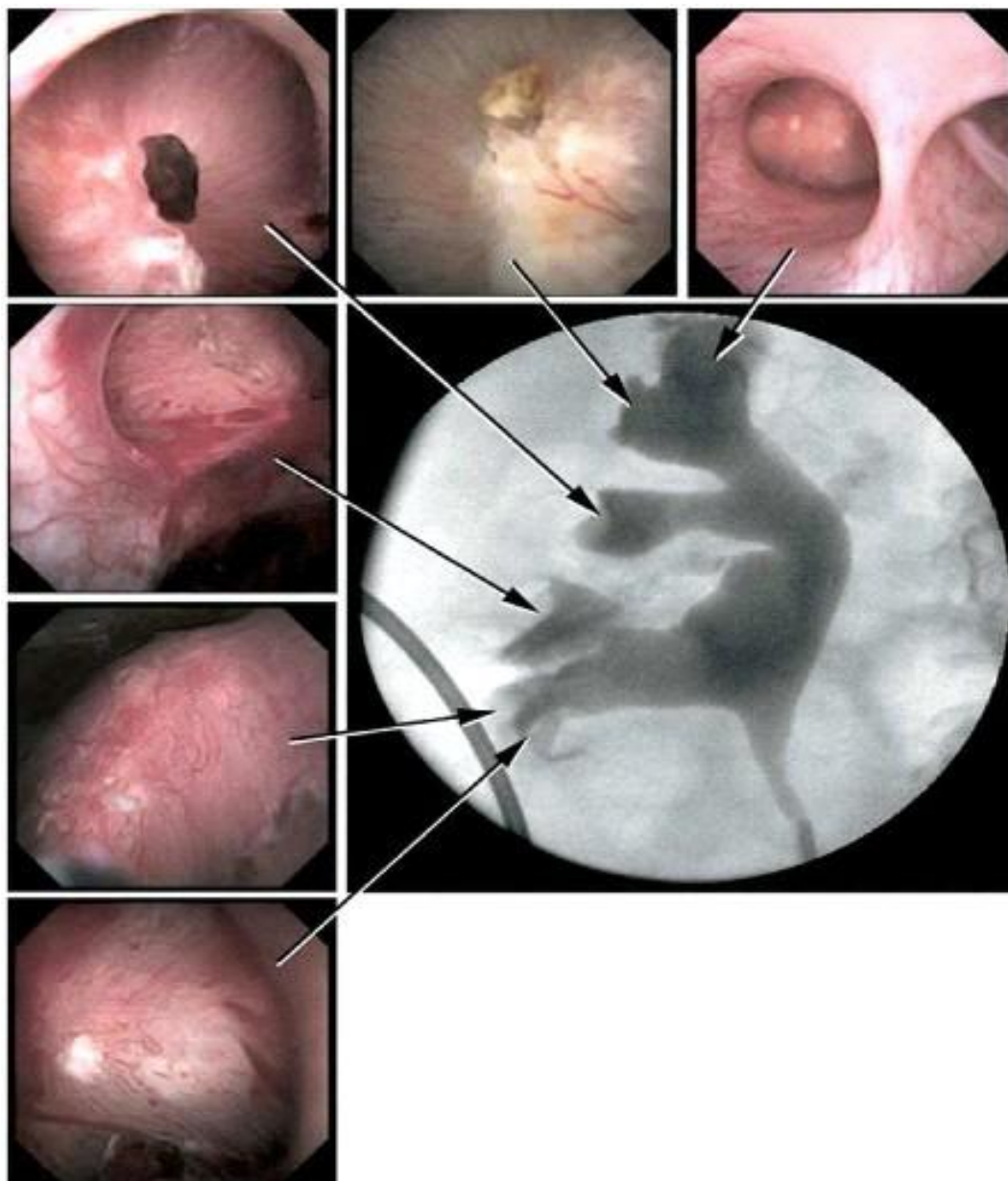


Figure 41 : Images calicielles pyélographiques et numérique per urétéroscopie souple. [27]

3.2.6. Difficultés de l'urétéroscopie

La mise en place d'une sonde double J et une nouvelle tentative 8 jours après est souvent la réponse la plus adaptée à une difficulté opératoire. Ces difficultés sont innombrables, sources d'échec, et peuvent survenir à chaque étape de l'urétéroscopie :

-Le fil guide ne peut franchir un coude urétéral : il faut alors monter sur le fil guide une sonde urétérale biseautée 7 Ch qui aligne et rigidifie l'uretère. En progressant ensuite pas à pas, on arrive le plus souvent à aligner le coude et à le franchir.

-Le fil guide ne peut pas passer le calcul : il ne faut pas s'acharner à passer le calcul car il existe un risque de plaie de la muqueuse urétérale, souvent fragile et inflammatoire à ce niveau. Après quelques tentatives infructueuses, il faut se contenter d'un fil guide sous le calcul et effectuer l'urétéroscopie avec une prudence redoublée.

-L'urétéroscopie ne peut pas franchir le méat : le plus simple est de mettre en place une sonde double J et d'effectuer une nouvelle tentative après 8 jours. Une autre possibilité est d'utiliser les dilatateurs urétéraux qui sont introduits, sur le fil guide, par un cystoscope 23 Ch.

-Le fil guide est plié : cet incident survient le plus souvent lors de la progression de l'urétéroscopie sur le fil guide : en forçant pour passer un coude, le fil guide peut se plier définitivement car l'âme interne du fil est tordue ; toute progression ultérieure est impossible et il ne reste plus alors qu'à retirer le fil guide.

-La vision est médiocre : le canal opérateur est étroit et l'irrigation souvent très lente dès qu'un instrument est introduit. La seule solution consiste à augmenter le débit d'irrigation en augmentant la pression.

Le calcul est remonté dans les cavités pyélocalicielles : il s'agit d'un incident toujours possible au cours d'une urétéroscopie pour un calcul enclavé avec un uretère d'amont dilaté. On peut diminuer le risque de migration en mettant le patient en position proclive. Il est rare que le calcul ou ses fragments migre dans un calice supérieur dans l'axe de l'uretère, accessible par urétéroscopie rigide. Si le calcul est de petit diamètre, le plus simple est de mettre en place une sonde double J et attendre la migration spontanée du calcul ; à défaut une lithotritie extracorporelle (LEC) sera programmée. Si le calcul est plus volumineux pour être pris en charge par LEC, une néphrolithotomie percutanée (NLPC) dans le même temps opératoire ou différée, soit à une urétéroscopie souple qui est souvent difficile et laborieuse.

L'échec d'une urétéroscopie peut avoir de nombreuses causes, parfois imprévisibles. Le patient doit être prévenu de cette éventualité au cours de la consultation, et il faut être convenu d'une tactique opératoire.

3.2.7. Urétéroscopie interventionnelle hors calcul [20, 39, 47]

Les indications de l'urétéroscopie sont étendues à l'endopyélotomie, aux sténoses urétérales, au bilan d'hématurie, aux diverticules caliciels, à certaines tumeurs urothéliales.

3.2.7.1. Diagnostic et traitement des hématuries unilatérales essentielles

L'urétéroscopie fait partie de la stratégie diagnostique des hématuries d'origine hautes lorsque les explorations d'imagerie ont été peu contributives. L'examen recherche une tumeur de petite taille dans l'uretère et le bassinet, voire dans le calice supérieur. L'exploration des autres calices nécessite un urétroscope souple.

En l'absence de tumeur macroscopiquement visible, on peut noter la présence d'angiomes sous muqueux (taches pétéchiiales) de petite taille saignant plus ou

moins au contact. Ces lésions peuvent être urétérales surtout au tiers supérieur et/ou pyélocalicielles. En cas de doute diagnostique une biopsie est réalisée à la pince à biopsie de diamètre 3 Ch qui a l'avantage de passer dans la plupart des urétéroscopes. Le traitement des tâches pétéchiiales est réalisé avec un urétéro-résectoscope ou par électrocoagulation directe à l'anse diathermique ou au laser Holmium : YAG. Les lésions situées dans l'uretère ou la jonction pyélo-urétérale doivent être traitées avec prudence sous peine de provoquer une sténose cicatricielle. Un drainage de la voie excrétrice par sonde double J est laissé en place pendant 8 à 10 jours.

3.2.7.2. Diagnostic et traitement des tumeurs urétérales et pyéliques (polypes fibroépithéliaux, tumeurs urothéliales, etc...)

Les polypes fibroépithéliaux sont bénins et leur diagnostic radiologique est assez facile. Leur traitement doit être conservateur. Lorsqu'ils sont de petite taille, ils peuvent être retirés avec une sonde panier de type Dormia. Leur caractère pédiculé permet de les saisir dans le panier tel un calcul. Après avoir refermé le panier on effectue des mouvements de rotation et de traction douce qui permettent de rompre l'attache muqueuse et de retirer le polype. On retire ensuite en bloc l'urétéroscopie et le panier. Cette technique peut être aussi utilisée pour les tumeurs urothéliales de petite taille et bien pédiculisées.

Le traitement transurétéral des tumeurs urothéliales du haut appareil est d'indication rare. Il est proposé chez des patients ayant des tumeurs de petite taille (< 2cm), unifocale, de bas grade (grades 1-2), sur rein fonctionnel unique, avec une comorbidité importante et si l'ablation complète de la lésion est possible. Dans certains cas, la résection ou la biopsie sont réalisées à des fins diagnostiques en présence d'une lacune endoluminale de diagnostic incertain. En cas de résection endo-urétérale, l'intervention se fait sous irrigation de glycolle. L'espace de

manoeuvre est limité, surtout dans l'uretère, et l'objectif est de réséquer la partie exophytique de la lésion sans aller trop en profondeur.

Cette technique de résection est morbide (sténose) et semble avoir un risque non négligeable de contamination tumorale péri-urétérale. La résection est actuellement remplacée par le traitement avec le laser. Dans cette technique, une fois la lésion atteinte, elle est biopsiée à la pince froide. Puis la lésion est vaporisée avec la sonde laser Holmium. Après traitement au laser, il est préférable de laisser en place une sonde double J pendant 8 à 10 jours.

L'urétéroscopie fait partie également des moyens de surveillance du haut appareil urinaire après traitement conservateur de tumeurs urothéliales et elle représente un moyen de diagnostic précoce des récurrences. Elle permet de surveiller également les patients qui ont reçu une immunothérapie ou une chimiothérapie par instillations du haut appareil. La sensibilité diagnostique de l'endoscopie est supérieure à celle de l'urographie intraveineuse (UIV).

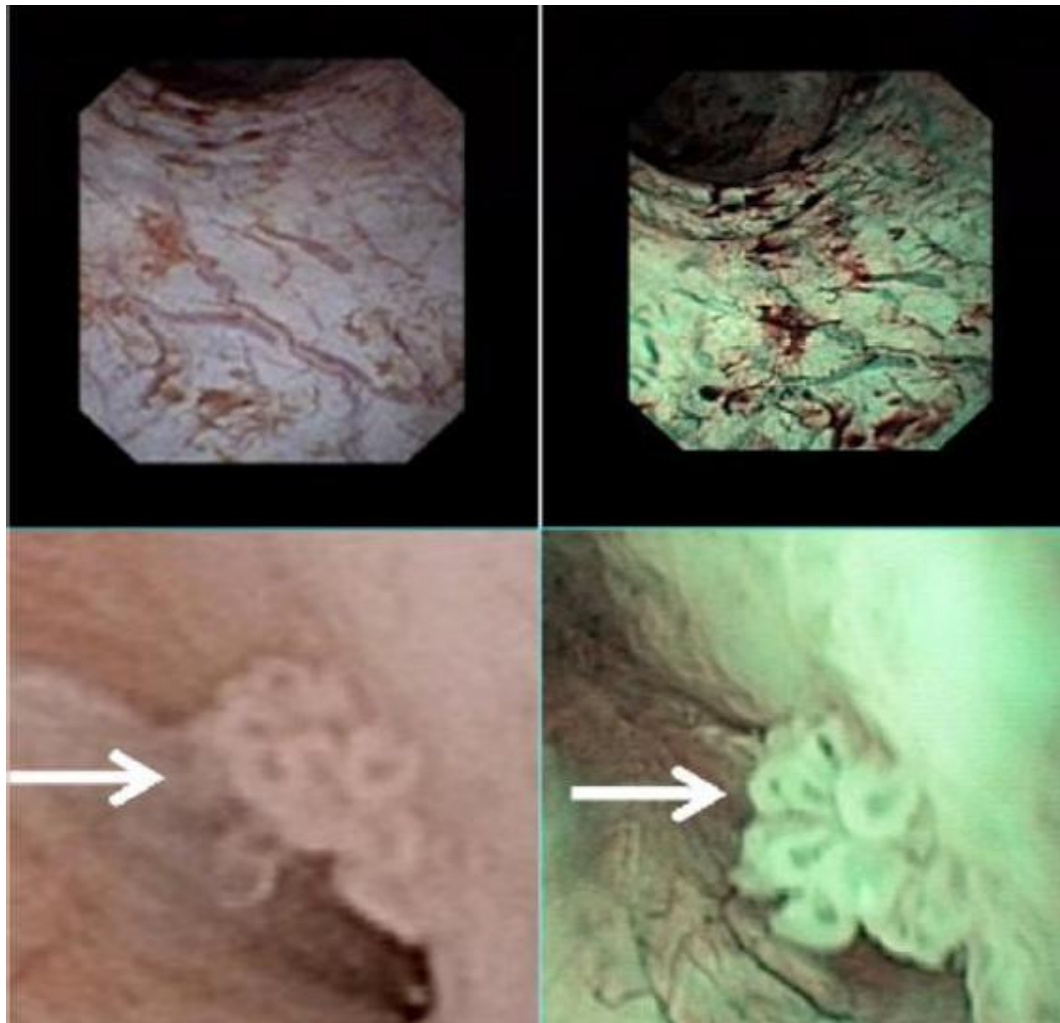


Figure 42 : Application pour le diagnostic des tumeurs de la voie excrétrice (flèches).

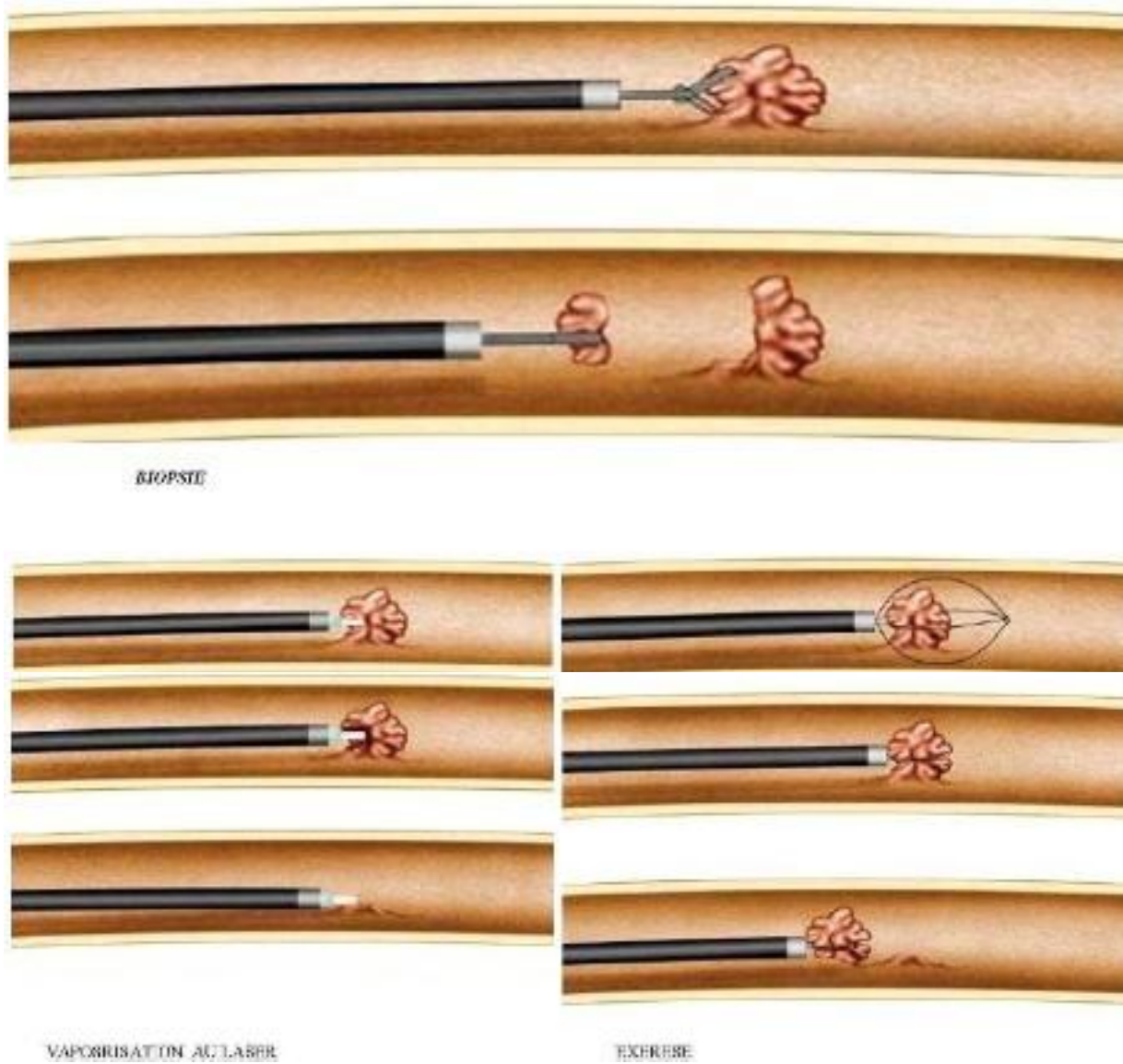


Figure 43 : Traitement d'une tumeur urétérale. [39]

3.2.7.3. Diagnostic des cytologies suspectes

Le principe est de réaliser, après opacification rétrograde, une exploration endoscopique complète du haut appareil. Les zones suspectes doivent faire l'objet de biopsies à la recherche d'un carcinome in situ. Dans cette indication, l'urétéroscopie doit être réalisée idéalement avec un mini urétéroscopie souple qui permet d'explorer l'uretère et l'ensemble des cavités rénales, y compris les calices inférieurs.

3.2.7.4. Sténoses urétérales et de la jonction pyélo-urétérale

L'arsenal thérapeutique endo-urologique du traitement des sténoses urétérales comprend les dilatations au ballonnet, l'endo-urétérotomie, les sondes et les prothèses urétérales.

Le guide doit être amené au contact de la sténose avec un introducteur rigide ou avec l'urétéroscopie rigide ou souple. Une fois la sténose franchie, le guide doit être enroulé dans le rein. En cas de calcul rénal associé, le calcul est traité dans un premier temps par URS-S laser puis, dans un second temps opératoire, la jonction est sectionnée avec l'URS rigide. L'UPR vérifie l'extravasation de produit de contraste témoin de la qualité de l'endopyélotomie.

a) Dilatation au ballonnet

Elle est recommandée dans les zones à risque vasculaire ou digestif : uretère iliaque, anastomose urétéro-entérique, réimplantation urétéro-vésicale, tige calicielle ou chez les patients à risque chirurgical. Le ballonnet est positionné sur la sténose grâce à ses repères.

Le ballonnet doit être un ballonnet à haute pression (<10 atmosphères). Il faut lors de l'insufflation maintenir une traction sur le ballonnet afin qu'il reste bien positionné sur la sténose. La dilatation au ballonnet semble donner ses meilleurs résultats pour les sténoses urétérales apparues en complication d'une intervention

chirurgicale récente pour une lésion bénigne. Les sténoses anciennes ou les sténoses par compression tumorale de l'uretère, lésion radique ou nécrose par ischémie après chirurgie pelvienne radicale ne semblent pas répondre favorablement à une dilatation par ballonnet.

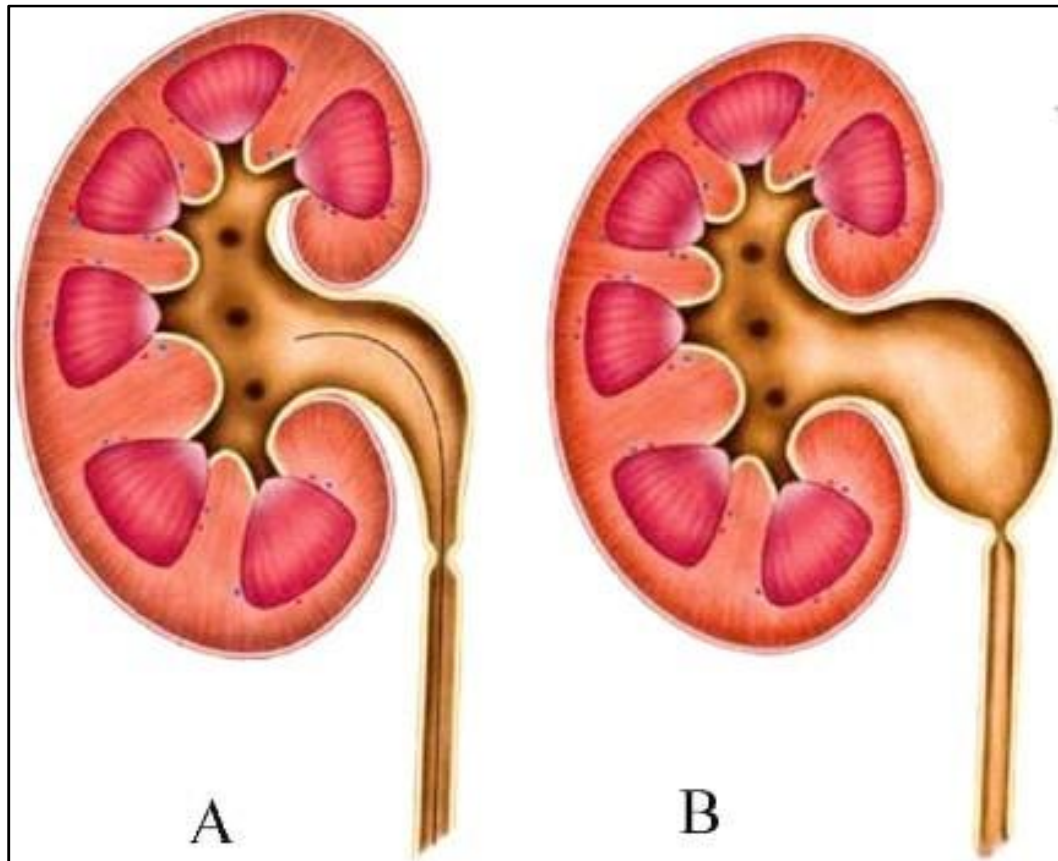


Figure 44 : Sténose urétérale (A) et Syndrome de jonction pyélo-urétérale (B).

b) Incision endoscopique

L'endo-urétérotomie peut être effectuée soit à la lame froide soit au laser holmium : YAG. Le site de l'incision est :

- postéroexterne pour l'uretère lombaire.
- antérieur pour l'uretère iliaque.
- antéroexterne ou interne pour l'uretère pelvien.

L'idéal est de réaliser avant l'incision une tomodensitométrie urétérale afin d'apprécier les rapports de la sténose avec les structures de voisinage. L'incision doit être réalisée jusqu'à la graisse péri-urétérale ou jusqu'à l'apparition d'une extravasation du produit de contraste en urétérographie.

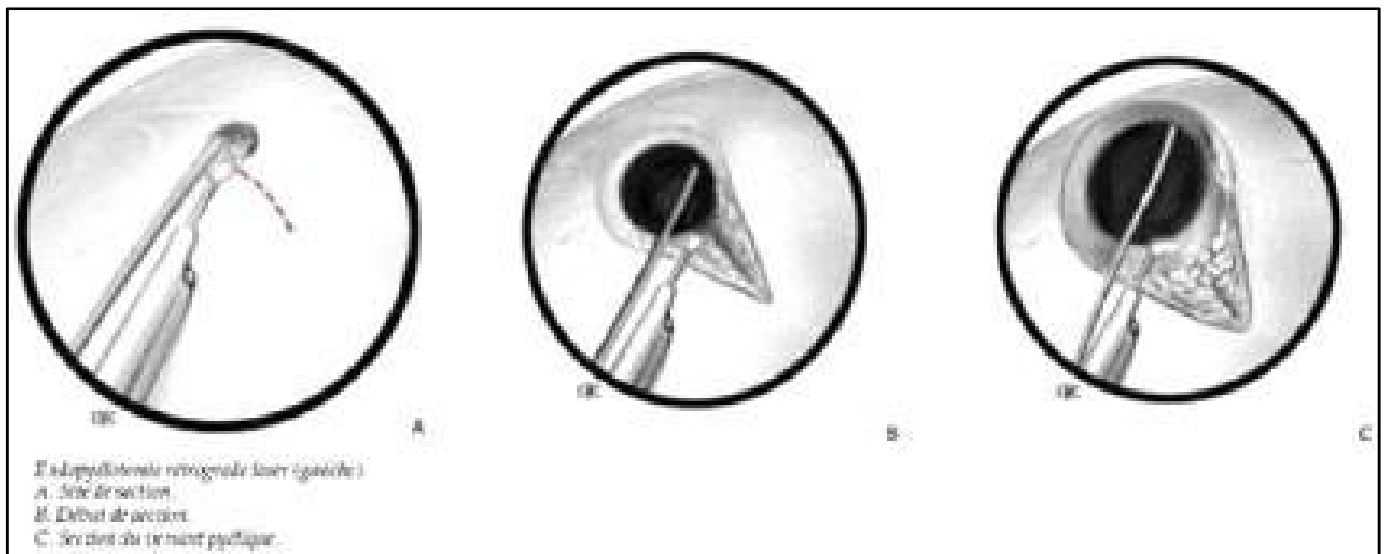


Figure 45 : Incision d'une sténose urétérale. [39]

c) Endo-urétérotomie Acucise

Son avantage est de combiner la section et la dilatation de la sténose. Son principal inconvénient est l'absence de contrôle visuel. Une tomodensitométrie préopératoire est impérative. Le site le moins recommandé est l'uretère iliaque dont les rapports sont en arrière les vaisseaux iliaques et en avant le péritoine.

Après dilatation ou section de la sténose, une sonde double J est mise en place sur le guide pour une durée de 4 à 8 semaines.

3.2.7.5. Diverticules caliciels avec calcul

Ce sont les diverticules caliciels moyens et supérieurs qui sont les plus accessibles à l'URS-S notamment lorsque le calcul a une taille inférieure à 1 cm. Les diverticules inférieurs accessibles à l'URS-S rétrograde sont les diverticules à collet large et court ou près du bassinnet. Les diverticules symptomatiques (douleur, infection, hématurie) sans calcul peuvent nécessiter un traitement par dilatation--intubation de leur collet. L'abord et le traitement rétrograde du diverticule sont possibles si le diverticule s'opacifie lors de la pyélographie rétrograde réalisée en début d'intervention (« test au bleu »). Le principe est de repérer et d'intuber le collet avec un guide puis de dilater le collet au ballonnet haute pression ou ballonnet adapté au canal opérateur de l'URS-S souple. Puis le calcul est détruit au laser et le collet est élargi par le laser (équivalent de marsupialisation), enfin le diverticule est si possible intubé par une sonde JJ pendant quatre à six semaines.

3.2.7.6. Sténoses de la jonction pyélo-urétérale

L'endopyélotomie par urétéroscopie peut être réalisée avec une électrode ou avec une sonde holmium : YAG. L'urétéroscopie est montée à coté d'un fil guide sous la jonction pyélo-urétérale dont la sténose est reconnaissable. L'incision de la jonction doit être postéro-externe ou externe pure. La section à la lame froide est parfois difficile en cas de jonction mobile. La section doit concerner toute la

longueur de la jonction en débordant largement sur le versant pyélique. La section doit être réalisée jusqu'à la graisse péri-pyélique. Un vaisseau sous muqueux peut être coagulé avec la coagulation au bistouri électrique ou avec le laser. Si la section paraît insuffisante il est recommandé de réaliser une dilatation complémentaire au ballonnet.

3.2.7.7. Corps étrangers urétéraux [47]

Ces corps étrangers sont essentiellement des sondes double J poussées et larguées par inadvertance dans l'uretère ou des fragments de sondes double J cassées dans l'uretère. La sonde peut être saisie avec une pince à corps étranger ou avec une sonde à panier et retirée sous contrôle scopique.

3.2.8. Urétéroscopie souple par voie antérograde

L'URSS, par voie antérograde, est possible mais ses indications sont rares.

L'indication de la voie antérograde est posée en cas de pathologie de la voie excrétrice sur dérivation urinaire interne (type Coffey), externe (type Bricker) ou en cas d'échec de la voie rétrograde. La technique est bien définie mais elle est responsable d'une fragilisation accrue des URS-S.

3.3. Complications

Leur fréquence globale se situe aux alentours de 10 à 15 %. Elles surviennent plus souvent lors de la période d'apprentissage. Sont considérées comme majeures les complications qui justifient un geste chirurgical.

3.3.1. Complications per-opératoires [18]

Les facteurs de risque sont :

- Les manoeuvres forcées.
- Les interventions dans l'uretère lombaire.
- Les interventions en zones fragiles : la jonction pyélo-urétérale et la jonction urétéro-vésicale.

Plaie urétérale :

En fin d'urétéroscopie une lésion urétérale doit être identifiée par un examen à la vue de l'uretère et une radiographie, notamment dans les urétéroscopies difficiles ou en cas d'utilisation d'ondes électro-hydrauliques.

Une perforation fine autorise la poursuite de l'urétéroscopie sous couvert d'une sonde double J post opératoire. Une perforation urétérale survient dans 1 à 10 % des cas. Sa fréquence a diminué avec l'utilisation d'instruments semi-rigides et de plus petit diamètre. Parmi les dispositifs de fragmentation des calculs, le lithotripteur électro-hydraulique est celui qui provoque le plus de perforations. La migration extra-urétérale d'un calcul est une des conséquences de la perforation mais ne justifie aucun traitement particulier. Un uretère perforé impose de terminer plus rapidement l'intervention et justifie un drainage sous peine de voir apparaître un urinome. La simple brèche muqueuse survient dans environ 5% des urétéroscopies et évolue le plus souvent favorablement. Une perforation importante impose l'arrêt de l'intervention, la mise en place d'une sonde double J au moins 15 jours et sonde vésicale pour 48h.

En cas de lésion urétérale grave (rupture urétérale, avulsion urétérale désinsertion urétéro-vésicale) une conversion chirurgicale immédiate est indiquée.

La plus grave est l'avulsion urétérale. Elle survient essentiellement au niveau de l'uretère lombaire et sa fréquence est de l'ordre de 0,2% [17,46].

Le risque de saignement per opératoire est accru en cas d'uretère inflammatoire ou de plaie des vaisseaux. L'hémorragie complique moins de 1% des urétéroscopies et sa fréquence a également diminué avec la miniaturisation des instruments. Elle cède généralement spontanément dans les heures qui suivent.

Une extravasation de produit de contraste sans perforation visible nécessite une sonde double J pendant 8-10 jours.

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.

3.3.2. Complications péri-opératoires (précoces)

Le taux de douleurs lombaires est de 5 à 15 %. Elles cèdent le plus souvent dans les 24 heures. Une radiographie doit contrôler la bonne position de la sonde urétérale. Des anti-inflammatoires peuvent être administrés. Le risque d'infection fébrile est de 2-18%.

La persistance d'une fièvre associée à des douleurs lombaires doit faire rechercher un urinome, d'autant plus que l'urétéroscopie avait été compliquée d'une perforation. Le scanner est l'examen le plus performant pour porter le diagnostic d'urinome dont le drainage peut se faire par voie percutanée ou chirurgicale en association avec un drainage urétéral prolongé [25].

3.3.3. Complications à distance

Sténose urétérale : les facteurs de risque des sténoses sont la taille de l'urétéroscopie, l'impaction du calcul, la durée d'urétéroscopie, une lithotritie forcée, un calcul de l'uretère proximal et une perforation.

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. Les sténoses méatiques sont le fait de manoeuvres forcées ayant dévascularisé le toit de l'orifice, parfois associées à un délabrement muqueux. Compte tenu du risque de développement à bas bruit, les sténoses doivent être recherchées systématiquement par une échographie réalisée dans les trois mois suivant l'intervention.

Reflux vésico-urétéral : il est la conséquence des manoeuvres de dilatations au ballonnet. Il s'agit souvent d'un reflux de bas grade qui nécessitera exceptionnellement une réparation chirurgicale à type de réimplantation urétérovésicale.

MATERIEL

ET METHODES

I. Cadre d'étude

Nous avons réalisé une étude rétrospective portant sur toutes les urétéroscopies rétrogrades effectuées dans le service d'Urologie du CHU HassanII de Fès. Il s'agissait d'urétéroscopie souple et d'urétéroscopie semi rigide. Cette étude avait inclus 25 patients qui avaient bénéficié d'une urétéroscopie à visée diagnostique et/ou thérapeutique, sur une période de 3ans, allant du 1er Janvier 2014 au 31 Décembre 2016.

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

- Les registres entrants sortants du service.
- Les dossiers médicaux du service.
- les registres des comptes rendus opératoires, puis les données contenues dans chaque dossier ont été consignées sur une fiche d'exploitation.

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

Les dossiers médicaux de tous les patients ont été résumés et les paramètres suivant ont été étudiés :

- L'âge
- Le sexe
- Les résultats des examens biologiques
- Les résultats des examens d'imagerie
- L'indication de l'urétéroscopie
- Le type d'anesthésie
- Les résultats obtenus
- Les incidents et accidents

Les patients ont été suivis en post opératoire avec un recul allant de 6mois à 42 mois.

Les résultats ont été analysés par le calcul des moyennes et des fréquences au moyen de Microsoft Excel.

II. Technique thérapeutique :

A. Préparation de patient :

Comme pour toute intervention chirurgicale, une consultation d'anesthésie pré-opératoire est nécessaire.

Il faut prescrire et contrôler certains examens afin de mieux argumenter l'indication de cet acte chirurgical et de minimiser les risques auxquels peut exposer l'urétéroscopie.

Cette préparation comprend en plus du bilan radiologique, un bilan biologique sanguin et urinaire.

Le bilan radiologique a comporté :

- un AUSP réalisé chez tous les patients.
- une échographie : chez 70 % des patients.
- une UIV ou un uroscanner réalisés systématiquement chez tous malades.

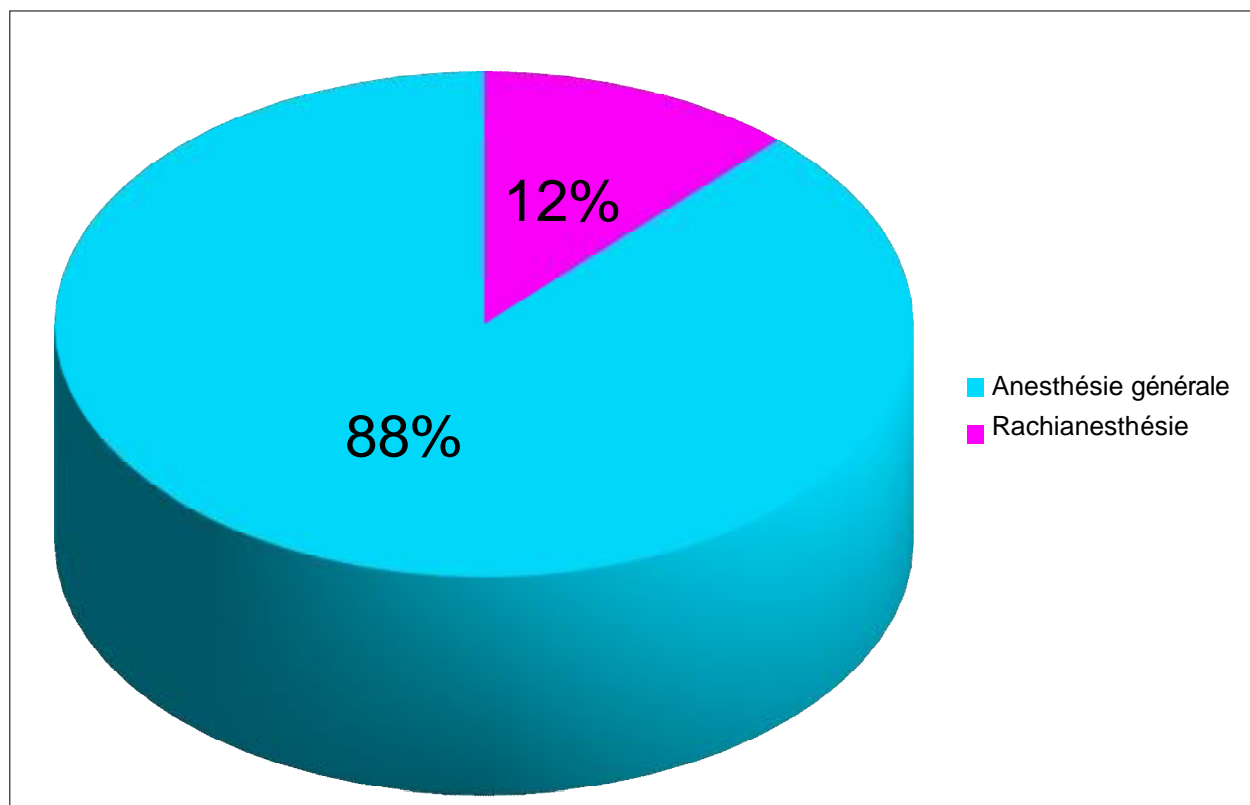
Le bilan biologique comprenait une NFS, bilan de crase sanguine, groupage sanguin, ionogramme sanguin, urée, créatininémie et ECBU.

Les urines doivent être stériles (ECBU datant de moins d'une semaine) ou désinfectées depuis au moins 6 jours.

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

B. Le type d'anesthésie :

L'URS a été effectuée sous anesthésie générale chez 22 patients soit 88% et sous rachianesthésie chez 3 patients soit 12% du total des patients.



Graphique 1 : Types d'anesthésie

C. Position du malade :

La position adoptée était celle décrite dans tous les manuels, mettant le patient en position gynécologique ou de la taille sur une table d'uro-endoscopie type Maquet. La cuisse homolatérale au calcul est horizontalisée pour effacer le relief du muscle psoas ; la cuisse controlatérale est hyper fléchiée afin de donner à l'uretère un trajet plus rectiligne. Les jambes sont fixées sur des jambières en protégeant les points d'appui (Figure 33).

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

D. Antibioprophylaxie :

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

E. Urétéroscopie :

1. Matériel utilisé

Toutes les procédures d'urétéroscopies ont été pratiquées au moyen d'un urétéroscopie semi-rigide et d'un urétéroscopie souple, toutes de marque KARL STORZ.

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



Figure 46 : Urétéroscope semi-rigide du service d'urologie CHU Hassan II Fès.

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



Figure 47 : Urétéroscope souple Flex-X²™ de KARL STORZ [5]

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

Les moyens de fragmentation utilisés étaient le lithotriporteur pneumatique type EMS ou lithotriporteur pneumatique type Vibrolith.

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

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

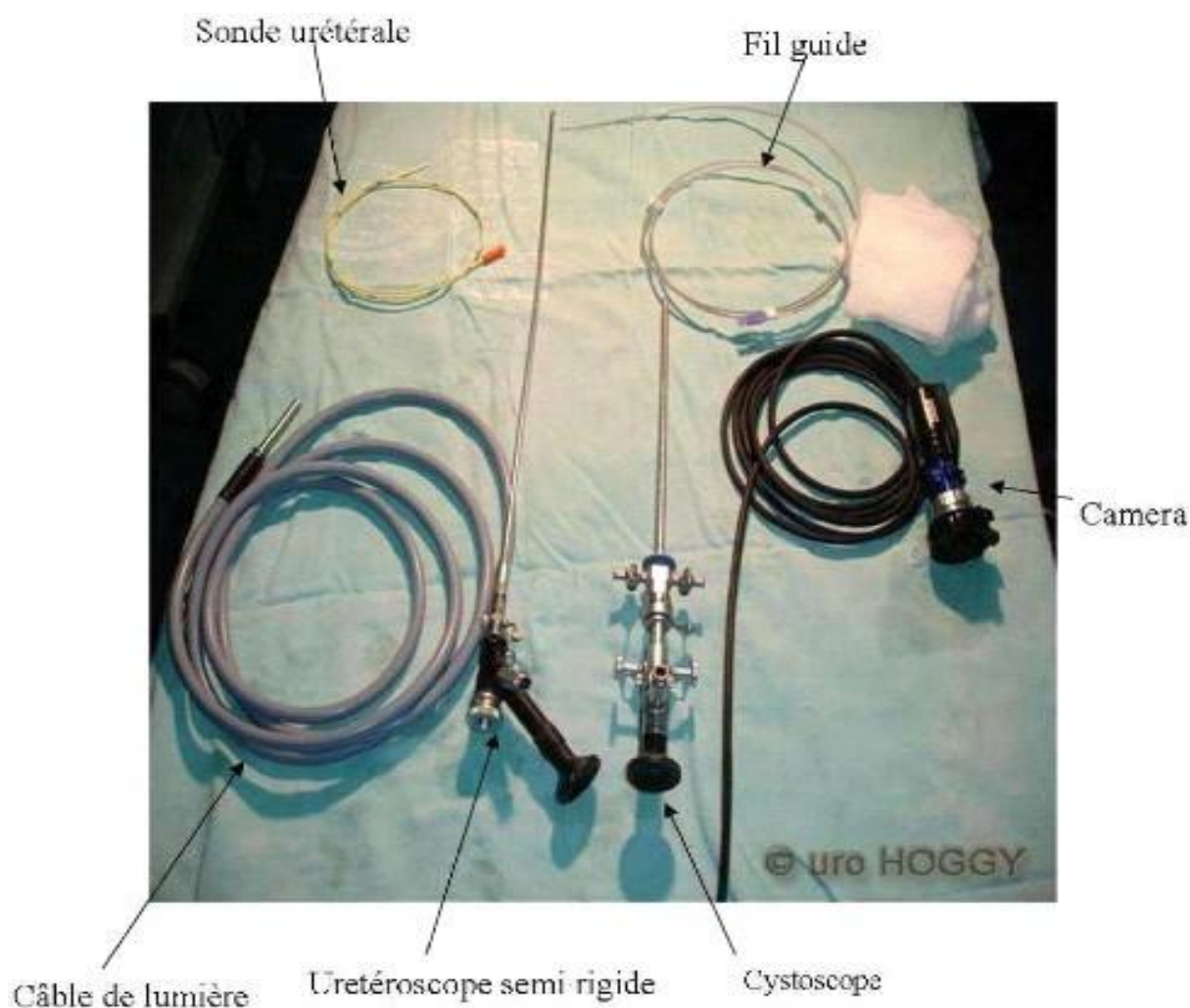


Figure 48 : Matériels d'urétéroscopie

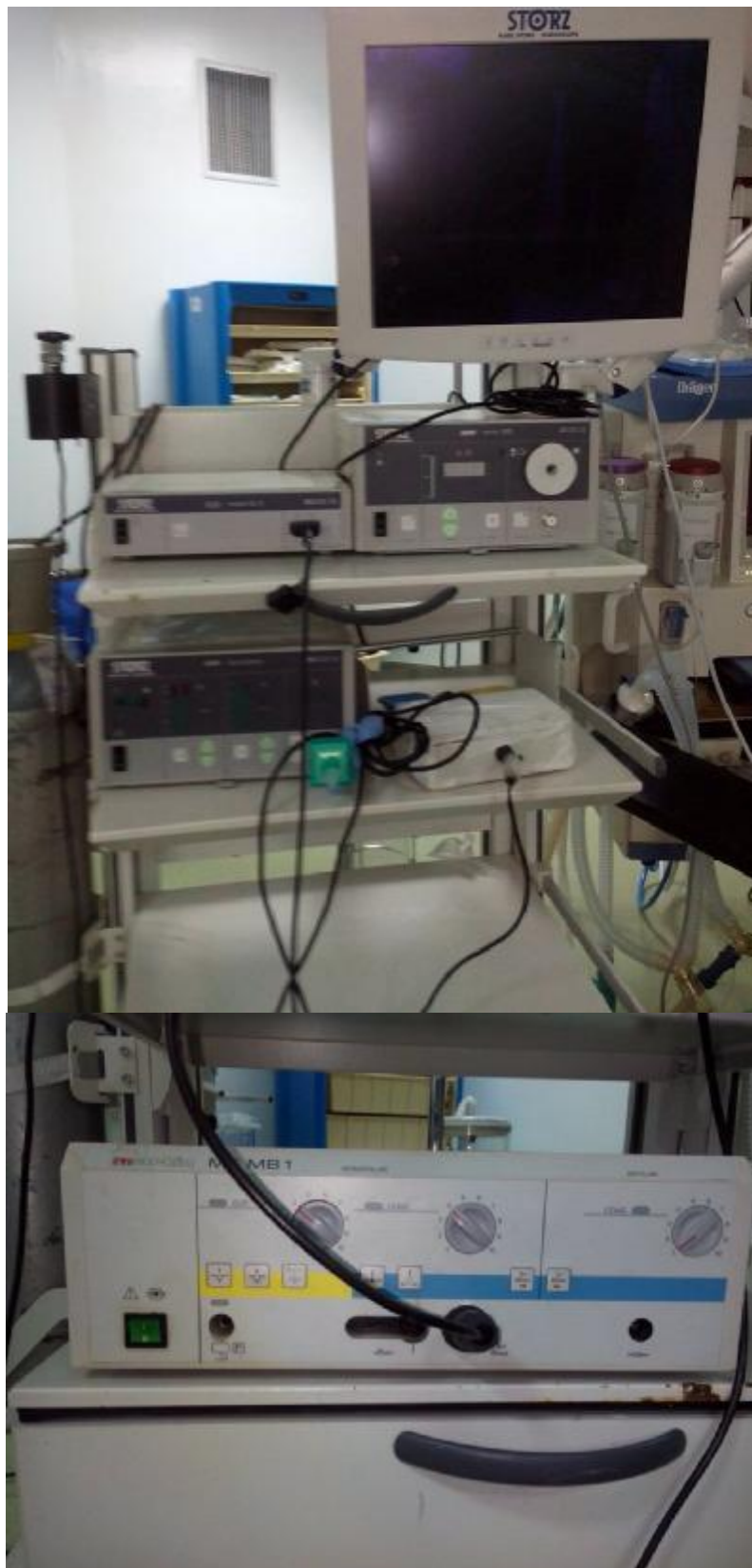


Figure 49 : Colonne Vidéo d'endoscopie du service d'urologie CHU Hassan II Fès.

2. Technique :

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

Ce dernier sera gardé comme guide de sécurité. Les calculs de la vessie sont traités en premier.

Aucune dilatation du méat urétéral n'a été faite.

L'urétéroscope est ensuite monté dans l'uretère, à côté du guide le plus souvent, parfois le long de celui-ci.

Afin de réduire le temps opératoire et diminuer les manoeuvres de va et de vient à travers l'urètre, il a été procédé dans 4 cas à une urétéroscopie à travers la gaine du cystoscope laissée en place. Cela permet d'aborder le méat urétéral par l'urétéroscope en évitant les contraintes de traversée de l'urètre masculin surtout.

Les calculs plus grands ne permettant pas un passage à travers l'uretère ont été fragmentés à l'aide du lithotriporteur pneumatique. Les fragments étaient ensuite évacués par pince ou par sonde à panier. Par contre les petits calculs étaient évacués directement par sonde à panier sans fragmentation préalable.

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

Lorsque la manipulation était excessive ou en cas de petits fragments résiduel la sonde double J s'avérait toujours utile. Les patients quittaient l'hôpital à J+1 sauf en cas de complications ou comorbidités associées demandant une hospitalisation prolongée.

RESULTATS

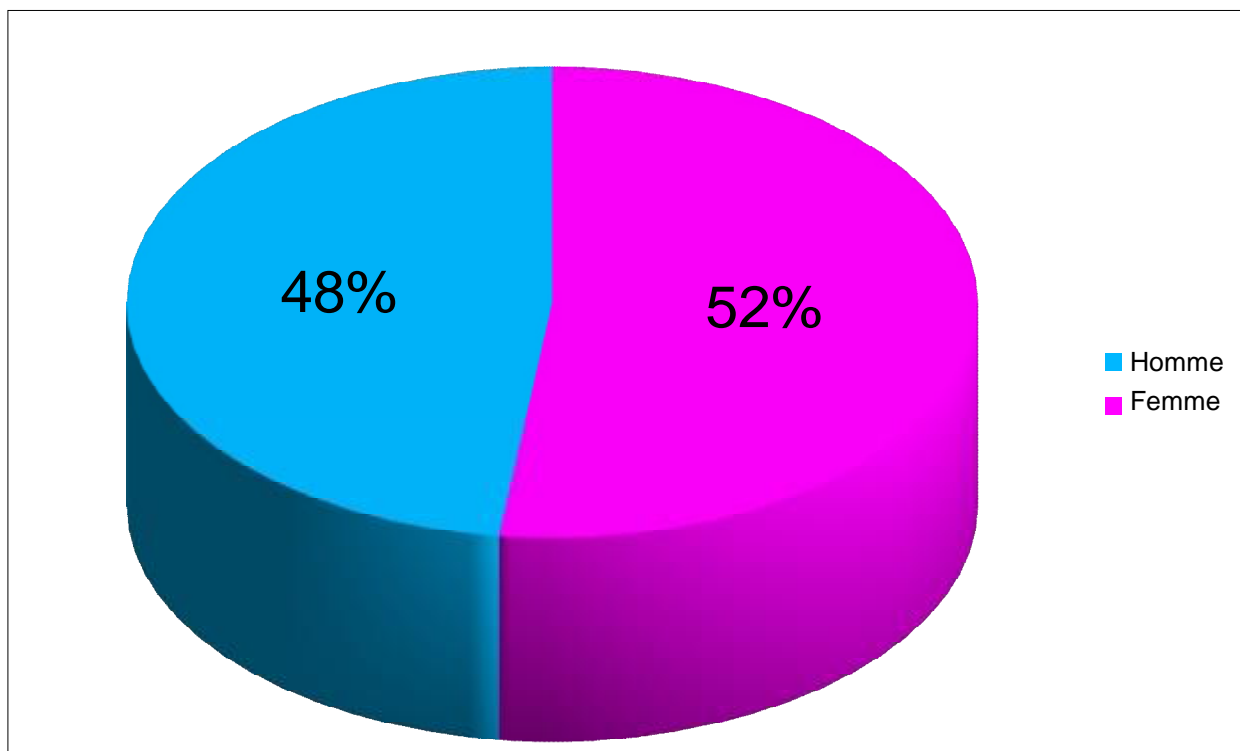
I. Aspects épidémiologiques

A. Age

L'âge moyen de nos patients était de 46,21 ans avec des extrêmes allant de 22ans à 74ans.

B. Sexe

Sur la période de notre étude, 25 urétéroscopies ont été réalisées, chez 25 patients dont 13 femmes (52%) et 12 hommes (48%) soit un sexe ratio Homme/Femme de 0,92. (Graphique 2)



Graphique 2 : Répartition des patients selon le sexe.

II. Données cliniques:

A. Antécédents

Des antécédents urologiques étaient notés chez 10 patients, répartis comme suit :

- 1 patient avait subi une urétéroscopie pour calcul pelvien.
- 6 patients opérés pour pathologie lithiasique (chirurgie ouverte)
- 7 patients avaient eu LEC pour calculs rénaux et urétéraux.
- 5 patients avaient eu une NLPC pour calculs rénaux.
- 1 patient avait un rein unique (néphrectomie).
- 1 patient avait une énurésie.

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

- 2 cas de diabète insulino-dépendant
- 1 cas d'HTA.
- 1 cas de thyroïdectomie.

B. Symptomatologie :

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

1. La douleur

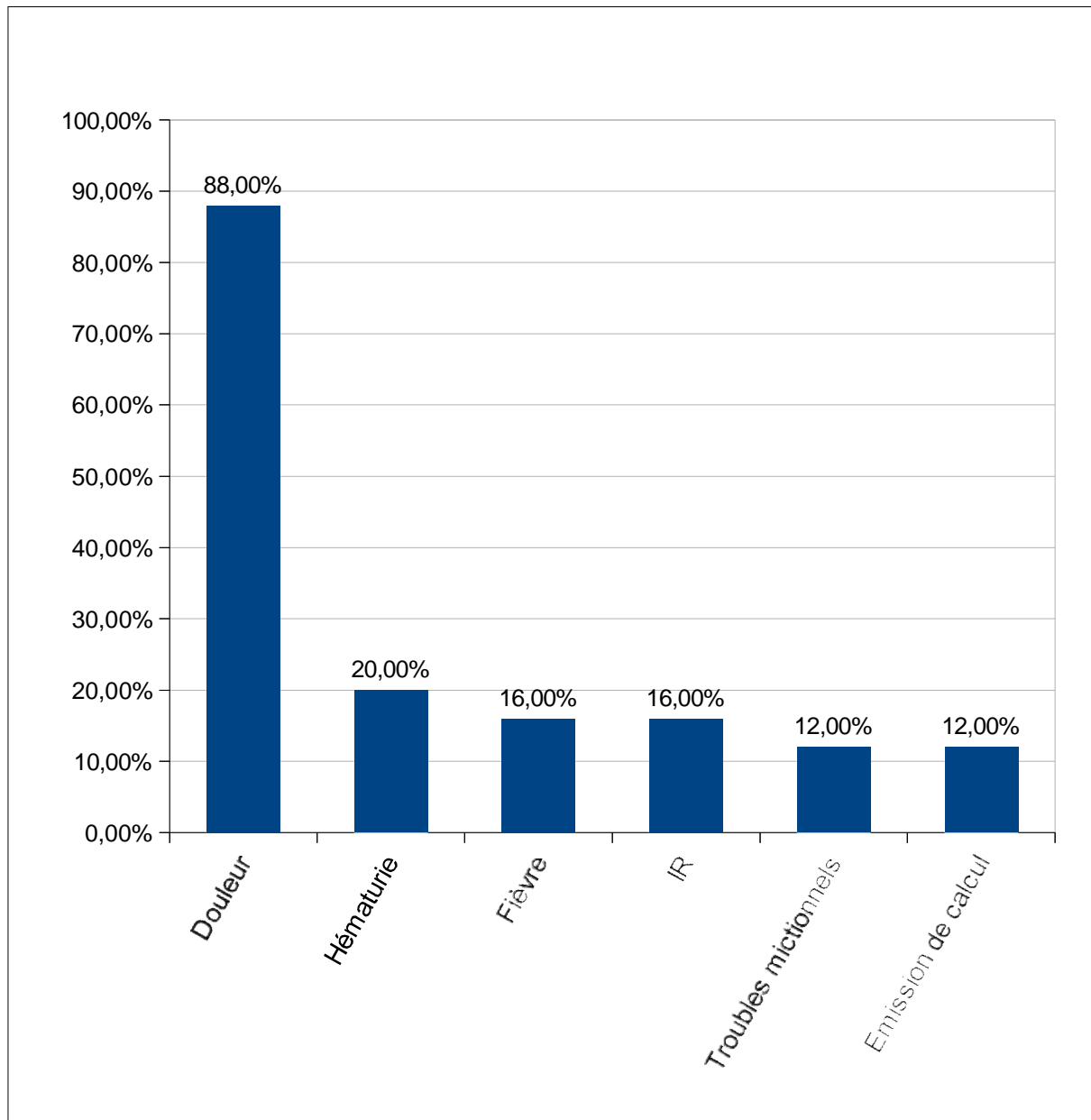
Dans notre étude, le motif principal de consultation était la douleur chez 22 patients (88% des cas) dont 4 présentaient un tableau de colique néphrétique fébrile.

2. L'hématurie

Ce symptôme a été rapporté par 5 patients (20%). Il s'agissait d'une hématurie totale, de faible abondance, accompagnant la colique néphrétique.

3. L'infection urinaire

Des signes cliniques d'infection urinaire à type de pollakiurie et de brûlures mictionnelles ont été relevés chez 3 patients (12% des cas).

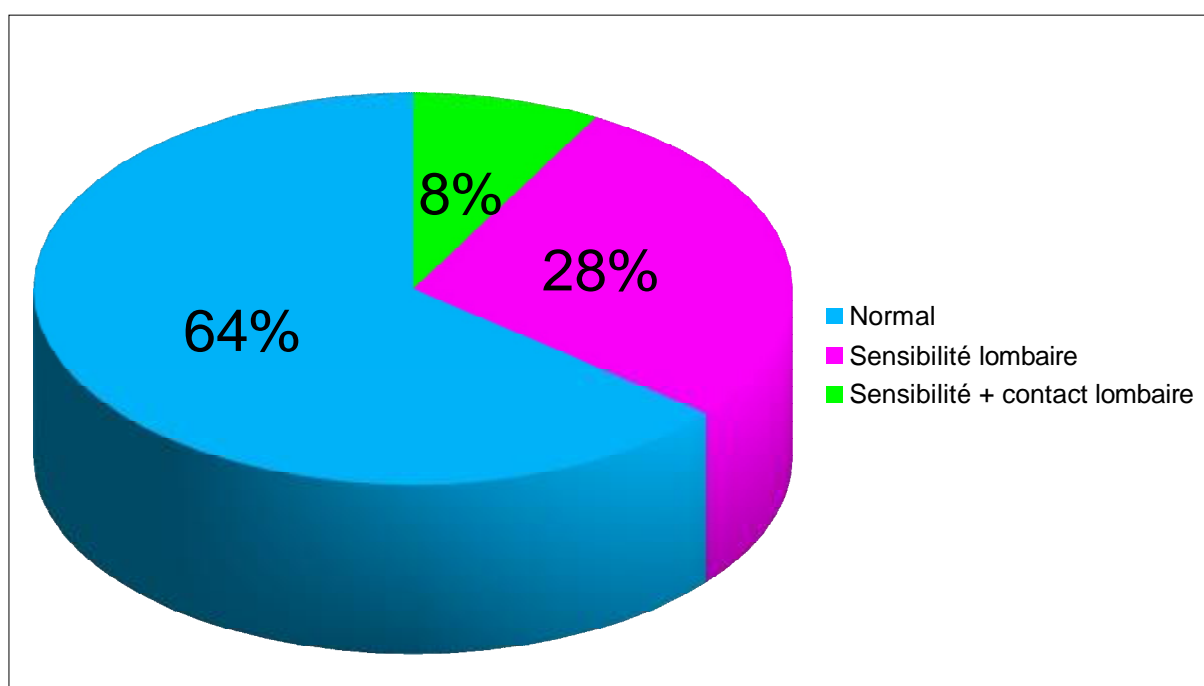


Graphique 3 : Répartition des patients en fonction des signes fonctionnels.

C. Examen physique :

Chez tous les malades, l'examen clinique était systématique.

Il était normal chez 16 patients, et a mis en évidence une sensibilité lombaire chez 7 patients, alors que l'association de la sensibilité avec le contact lombaire était retrouvée chez 2 patients.



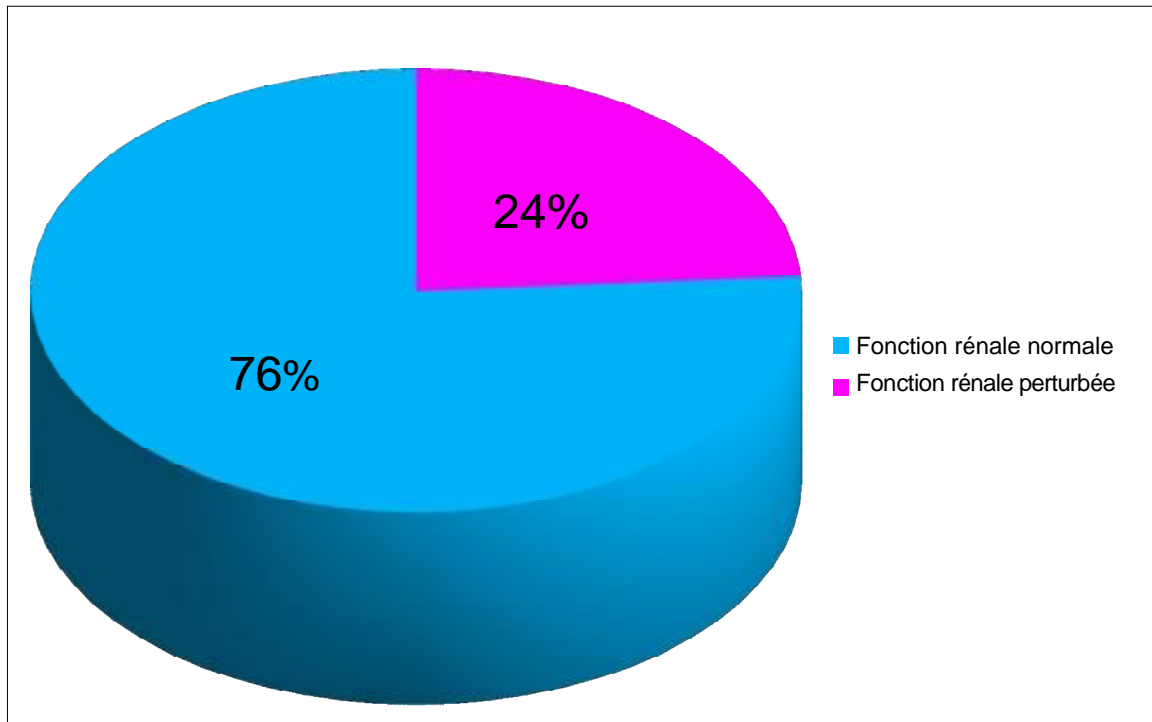
Graphique 4 : Répartition des patients selon le résultat de l'examen physique.

III. Données paracliniques :

A. Biologie

1. Fonction rénale

La fonction rénale était perturbée chez 6 patients, soit un pourcentage de 24% des cas.



Graphique 5 : Répartition des patients selon l'état de la fonction rénale.

2. ECBU

Systématique avant tout geste endoscopique, il était positif chez 8 patients.

Les germes isolés étaient :

- Escherichia coli chez 2 patients
- Enterobacter chz 2 patients
- Pseudomonas Aeroginosas chez 2 patients
- Entrocoque chez 1 patient
- Culture polymorphe chez 1 patient

B. Imagerie

1. Diagnostic positif

L'AUSP avait permis de faire le diagnostic de pathologie lithiasique dans 80% des cas. L'échographie n'était concluante que dans 24% des cas où le calcul urétéral était visible. Par contre, la TDM a révélé :

- la présence d'obstacle dans les uretères dans la totalité des cas porteurs de calculs.
- une sonde JJ qui a migré dans l'uretère dans 1 cas (Figure 50)
- des anomalies parenchymateuses rénales et des voies excrétrices gauches évoquant une atteinte infectieuse chronique. (Figures 51-52)

La scintigraphie rénale a été demandée pour 2 patients objectivant une répartition asymétrique des fonctions rénales relatives entre les 2 reins au détriment du :

- rein gauche qui assure 28% de la fonction rénale globale chez le 1^{er} cas.
- rein droit qui n'assure que 6% de la fonction rénale globale chez le 2^{ème} cas.

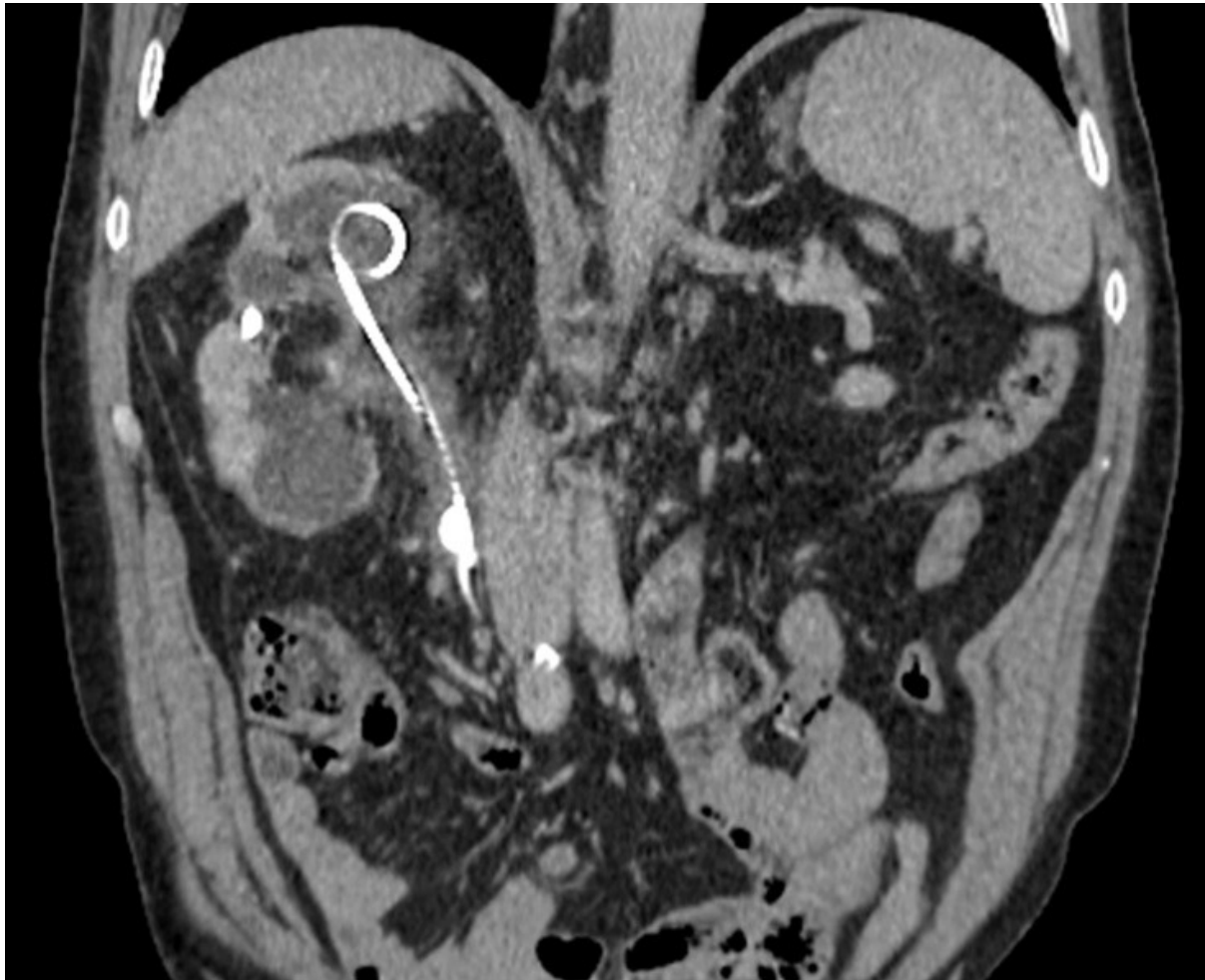


Figure 50 : Coupe coronale montrant la sonde JJ qui a migré dans l'uretère.

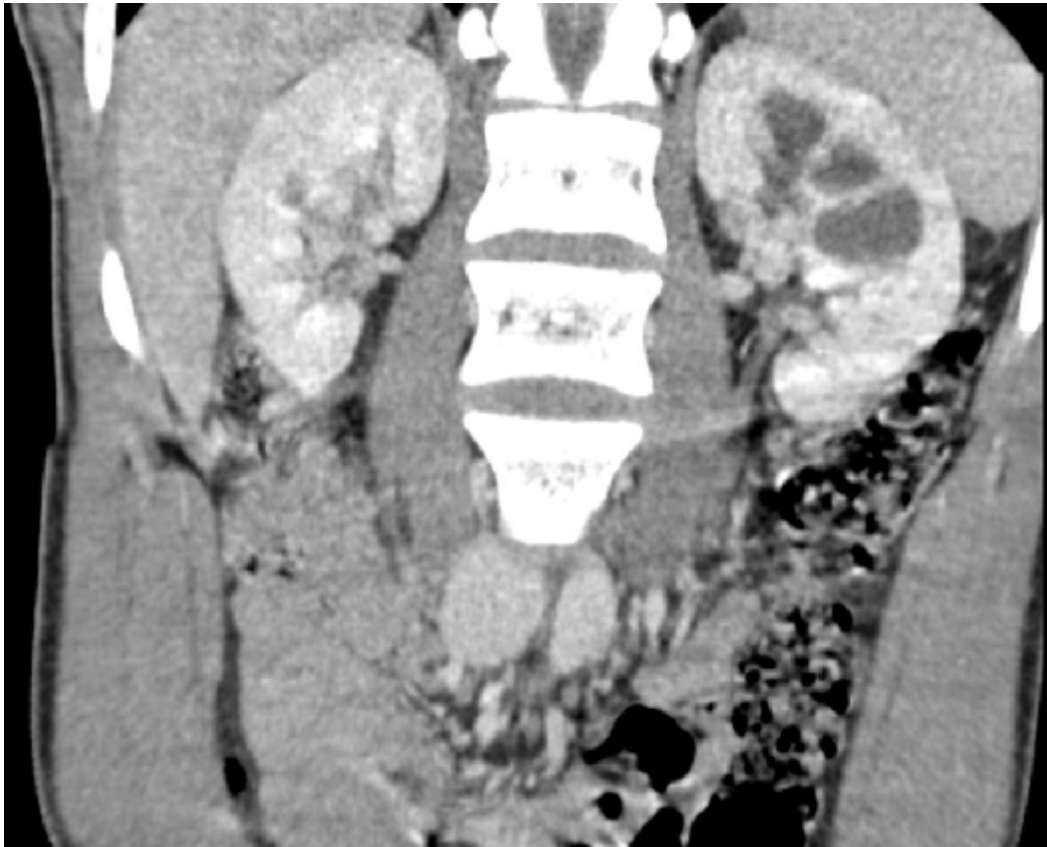


Figure 51 : Coupe coronale montrant les anomalies parenchymateuses rénales et des voies excrétrices gauches.



Figure 52 : Coupe sagittale montrant les anomalies parenchymateuses rénales et des voies excrétrices gauches.

2. Caractéristiques des calculs

2.1. Type :

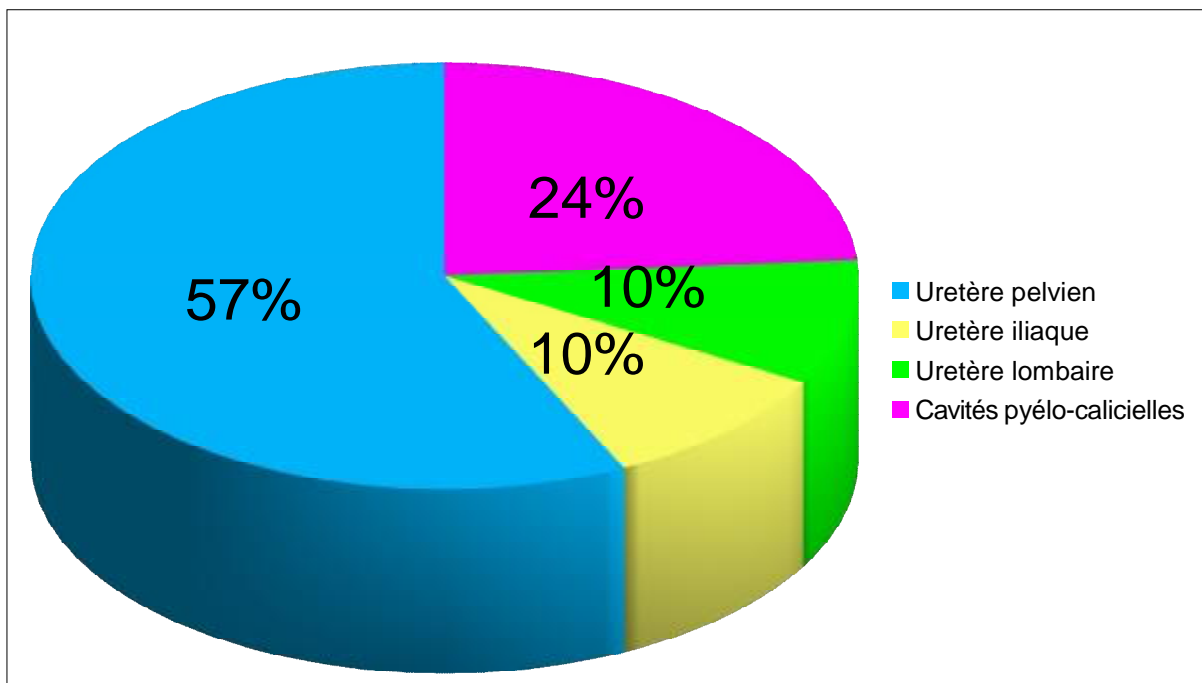
20 patients étaient porteurs de lithiase calcique et un patient avait un calcul uratique.

2.2. La taille :

La taille des calculs mesurée radiologiquement était comprise entre 5mm et 18mm avec une moyenne de 10,7 mm.

2.3. La localisation des calculs :

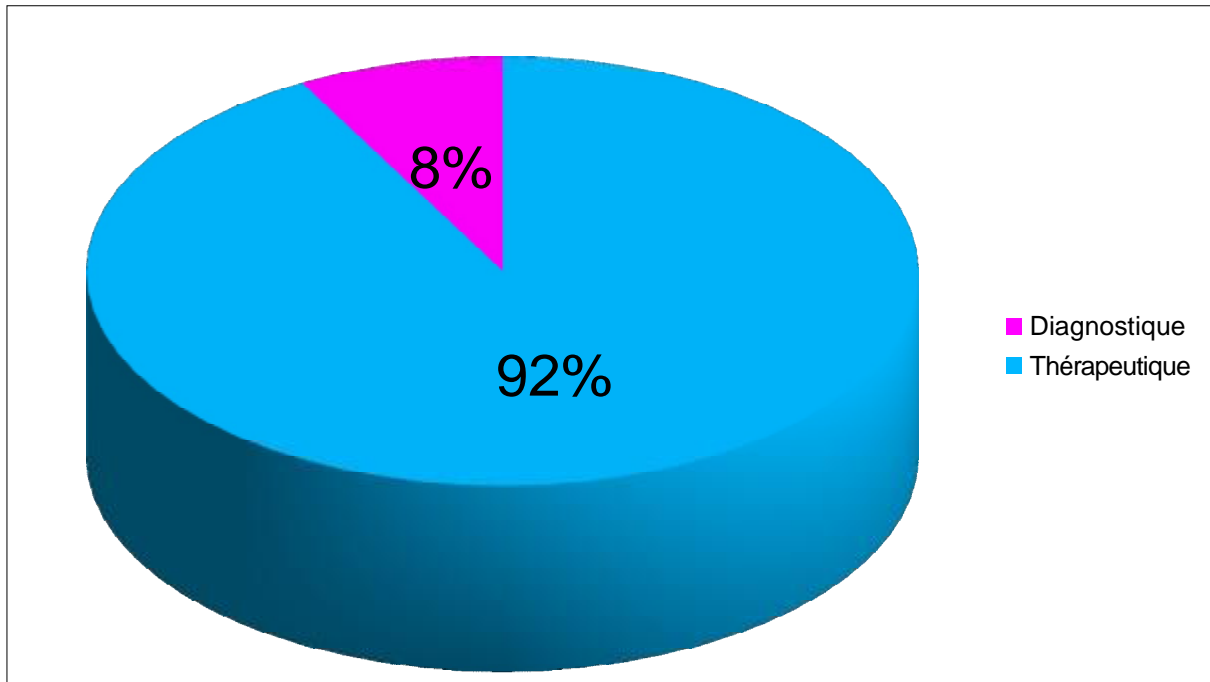
Les lithiases étaient localisées dans l'uretère pelvien chez 12 patients, dans l'uretère iliaque chez 2 patients, dans l'uretère lombaire dans 2 cas et dans les cavités pyélo-calicielles chez 5 patients.



Graphique 6 : Répartition des patients selon la localisation des calculs.

IV. Indications de l'urétéroscopie

Toutes les interventions ont été réalisées en programme opératoire réglé. L'urétéroscopie était thérapeutique dans 23 cas (92%) et diagnostique dans 2 cas (8%).



Graphique 7 : Résultats en fonction des indications.

L'urétéroscopie diagnostique était indiquée devant :

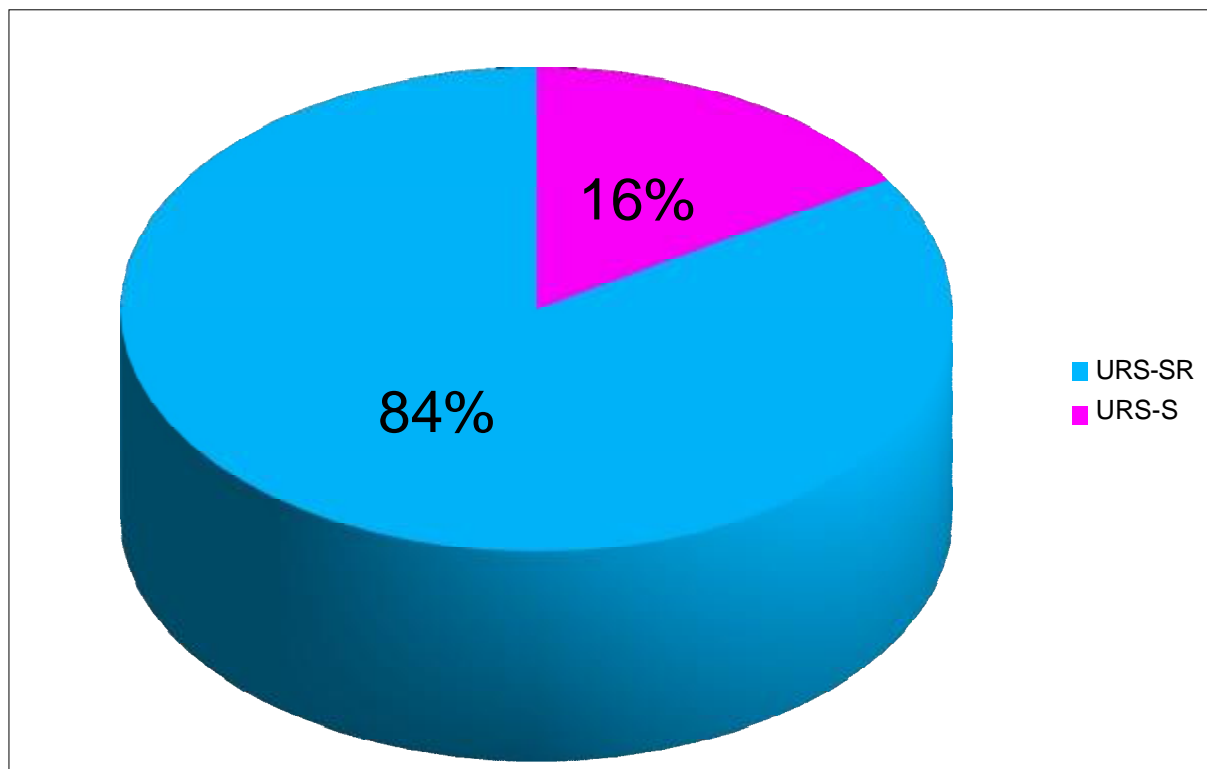
- un cas d'anomalies parenchymateuses rénales et des voies excrétrices, à la TDM, évoquant une atteinte infectieuse chronique.
- un cas de reflux vésico-urétéral sur une voie excrétrice bifide avec une urétérohydronéphrose droite.

L'urétéroscopie thérapeutique était indiquée pour :

- Ablation de sonde JJ dans un cas.
- Un cas pour retrait du bout de la sonde JJ, ayant migré dans l'uretère, jusqu'au niveau de la vessie ou une boucle inférieure a été formée.
- La prise en charge de lithiase dans 21 cas.

V. Types d'urétéroscopie

Il s'agissait de 21 urétéroscopies semi-rigides (76%) et de 4 urétéroscopies souples (24%).



Graphique 8 : Répartition en fonction du type d'urétéroscopie.

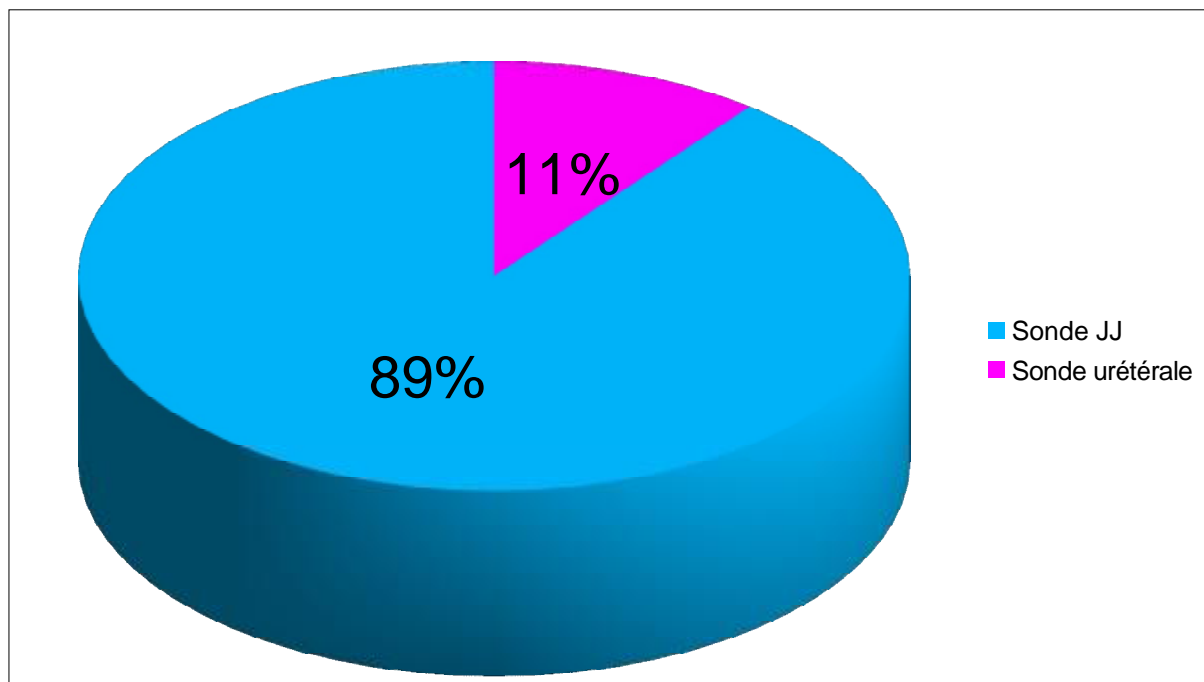
VI. Extraction/fragmentation des calculs :

L'extraction du calcul en monobloc a été effectuée par une pince Dormia chez 11 patients : le calcul a été extrait effectivement dans 9 cas et l'extraction a échoué dans 2 cas.

La fragmentation par le lithoclast pneumatique a été nécessaire dans 9 cas avec extraction des fragments par pince à panier Dormia. On a noté la persistance de quelques fragments à cause du saignement dans 2 cas.

VII. Drainage urétéral

Un drainage urétéral a été effectué dans 19 cas (70%), 17 cas au moyen de sonde JJ (89,5%) et dans 2 cas par une sonde urétérale (10,5%).

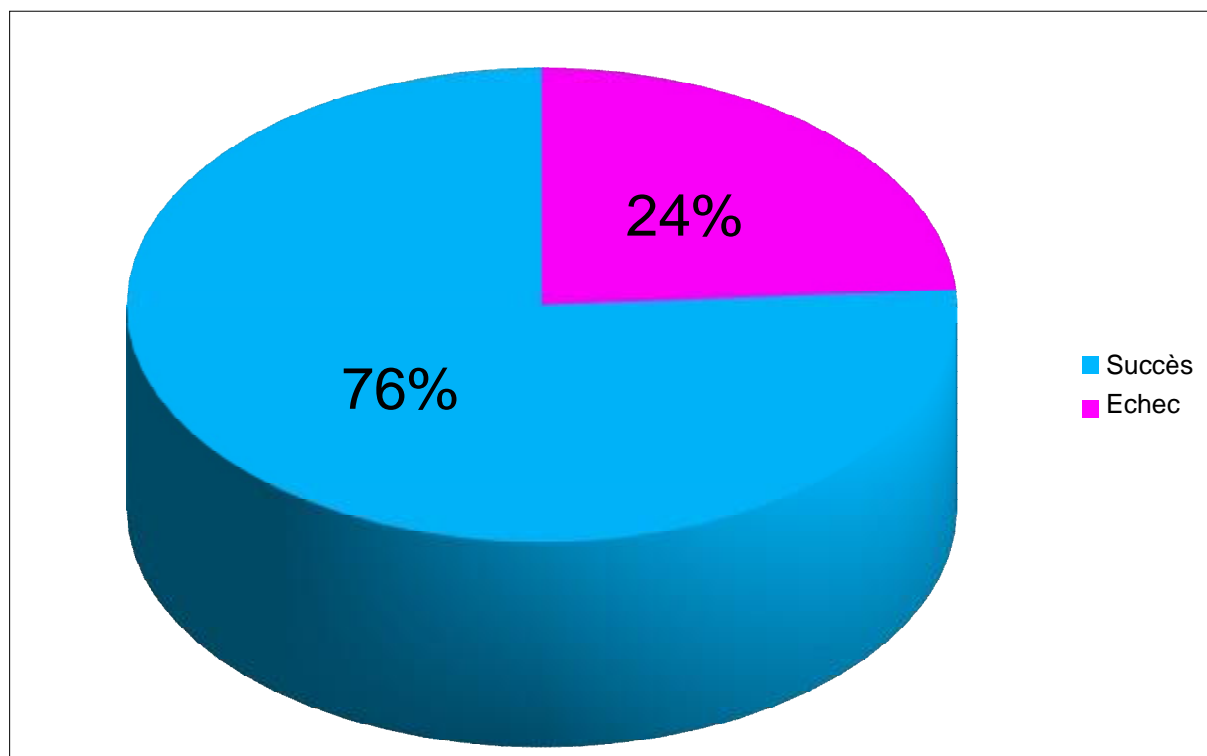


Graphique 9 : Méthode de drainage urétéral post-opératoire.

VIII. Efficacité de l'URS :

A. Le succès :

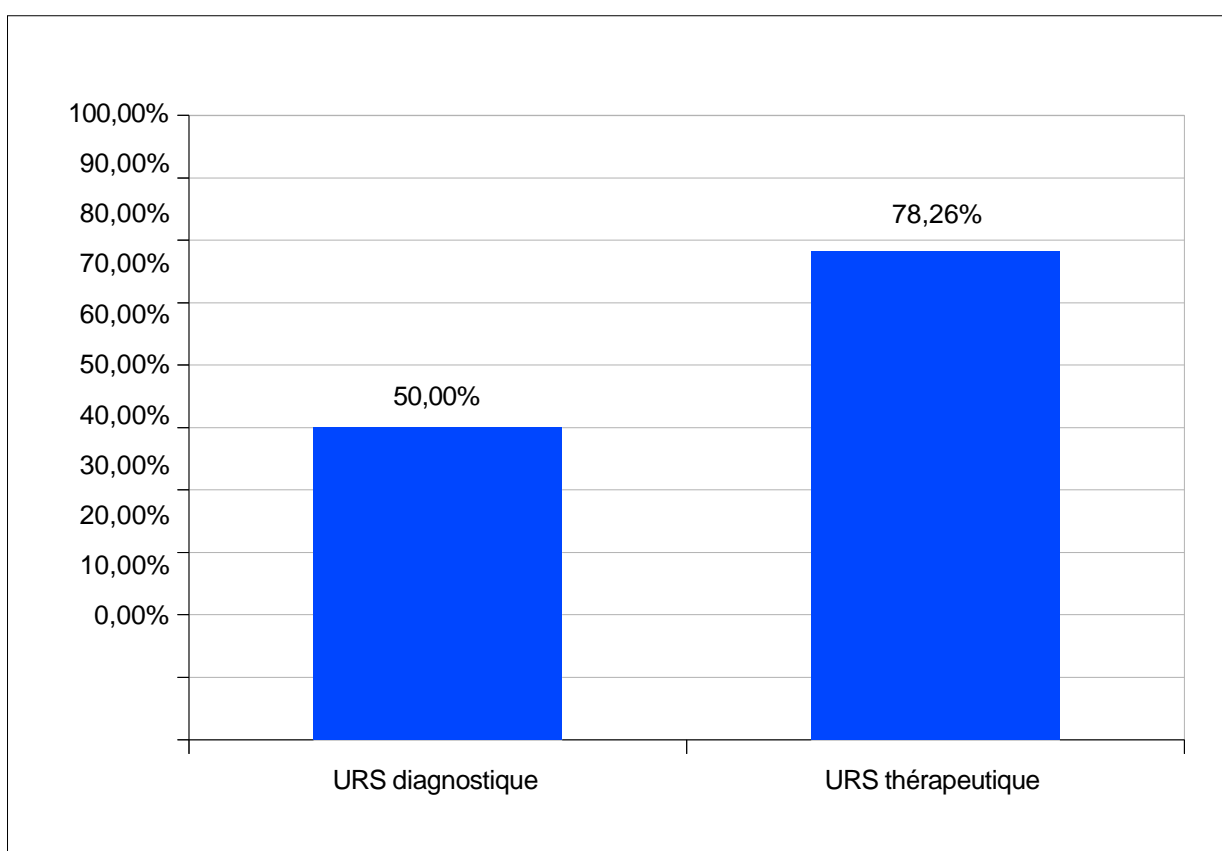
Le succès est défini par la réalisation du but assigné en pré-opérateur. Le succès global était de 76%.



Graphique 10 : Taux de succès de l'URS.

Tableau 1 : Taux de succès en fonction des indications :

Indication	Effectifs	Succes
URS diagnostique	2	1 (50%)
URS thérapeutique	23	18 (78,26%)
Total	25	19 (76%)



Graphique 11 : Taux de succès en fonction des indications

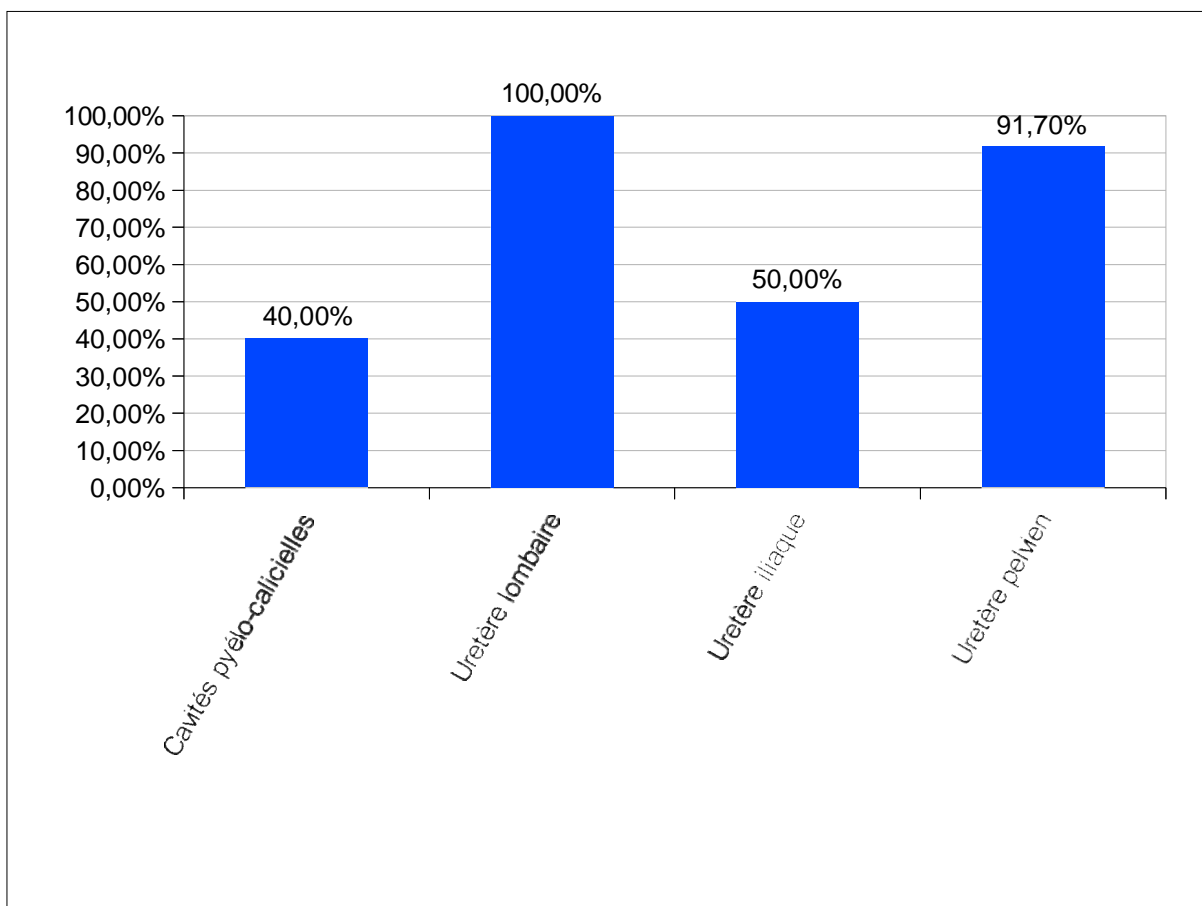
Le succès de l'URS pour le traitement des lithiases

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

Dans notre série, le succès global était de 76,2% .

Le succès en fonction du siège du calcul

Le succès de l'urétéroscopie thérapeutique était de 91,7% pour les calculs pelviens, 50% pour les calculs iliaques, 100% pour les calculs lombaires et de 40% pour les calculs des cavités pyélo-calicielles.



Graphique 12 : Taux de succès en fonction du siège du calcul.

B. L'échec :

Dans notre série, On a noté 6 cas d'échec dont les causes sont résumés dans le tableau 2.

Tableau 2 : Causes d'échec de l'urétéroscopie:

Causes d'échec de l'URS	Effectifs	pourcentage
Saignement	2	33,3 %
Calcul incrusté au niveau de la paroi urétérale	1	16,67 %
Incapacité à cathétériser le méat urétéral	1	16,67 %
Incapacité de retirer par Dormia	1	16,67 %
Sténose urétérale infranchissable	1	16,67 %
Total	6	100 %

C. Le Traitement complémentaire :

Nous avons eu recours au traitement complémentaire dans 5 cas :

- une dilatation urétérale passive par la pose d'une sonde double J dans 3 cas.
- une urétérolithotomie dans 1 cas.
- une NLPC dans un cas.

IX. Séjour hospitalier :

La durée de séjour en post-opératoire variait entre 1 et 7 jours avec une durée moyenne de 2,04 jours.

X. Evolution post-opératoire :

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

Les principales complications enregistrées sont :

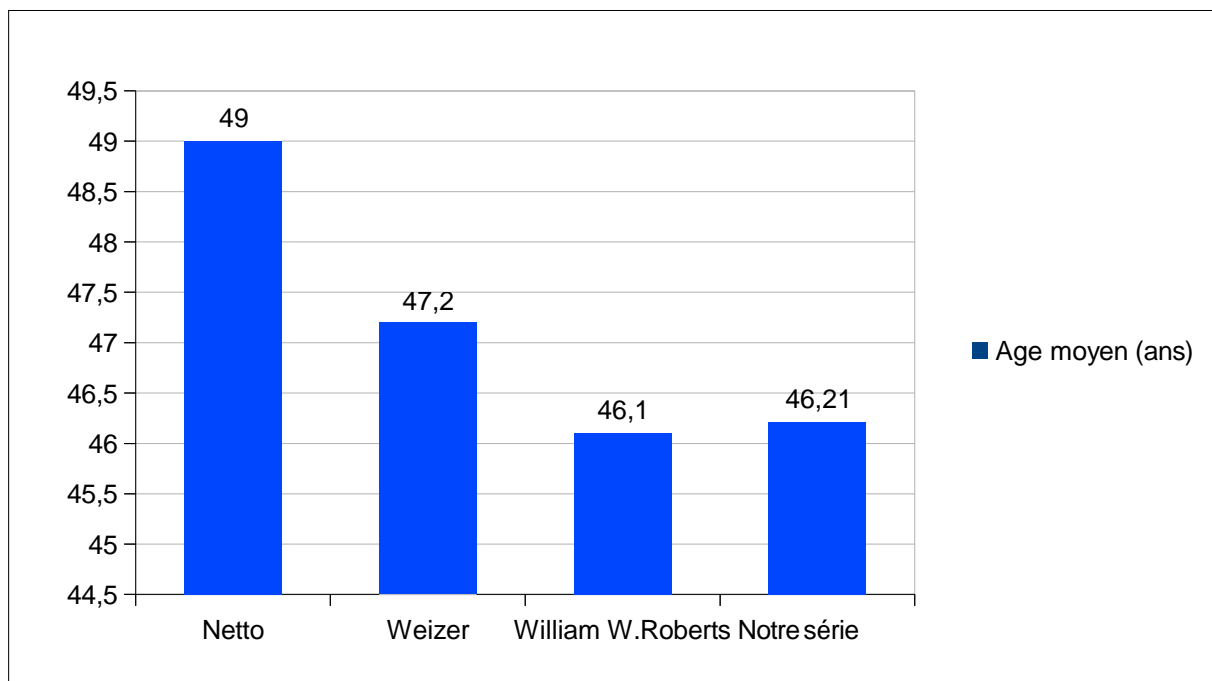
- 2 cas d'hématuries
- 2 cas d'infections urinaires jugulées par une antibiothérapie adaptée.

Concernant les complications à long terme: il n'a pas été observé à ce jour de complications.

DISCUSSION

I. L'âge

L'âge moyen de nos patients était de 46,21 ans avec des extrêmes de 22 et 74 ans. Ce taux est similaire à la moyenne obtenue par WILLIAM W.ROBERTS qui avait retrouvé une moyenne de 46,1ans [53] . Netto avait trouvé une moyenne de 49 ans [50], et WEIZER avait rapporté 47,2ans [72]. Cependant, l'âge moyen dans la population adulte varie entre 35,1 et 60 ans.



Graphique 13 : L'âge moyen selon les différentes séries.

L'absence d'enfant dans notre série ne devrait pas dissimuler la faisabilité de l'urétéroscopie dans cette tranche d'âge. L'urétéroscopie indiquée pour lithiase urinaire de l'enfant a été rapportée pour la première fois en 1988. Les taux de succès d'ablation de calcul chez l'enfant varient entre 77 et 100 % [28,36].

Cependant SCHUSTER et col [57] recommande une surveillance devant des lithiases du bas uretère de diamètre inférieur à 4 mm à condition que les coliques néphrétiques soient soulagées par des traitements oraux.

II. Le sexe

Dans notre série, il y avait 13 femmes (52%) et 12 hommes (48%).

Dans le traitement des calculs de l'uretère Blaise YAO et Col [73] ont enregistré 72,7% de succès chez les femmes pour 55,8 % chez les hommes.

En étudiant la place de l'urétéroscopie rigide dans le diagnostic et le traitement des tumeurs de la voie excrétrice chez 63 patients, JOURNEL et Col [31] ont pu réaliser l'urétéroscopie chez 100% des femmes de leur série contre 82% des hommes.

III. Le choix de l'anesthésie

Dans notre étude, L'URS a été effectuée sous anesthésie générale dans 88% des cas et sous rachianesthésie dans 12% des cas.

Ce choix est le même que HARMON et col [24]. L'anesthésie générale permet de maîtriser les mouvements respiratoires du patient ou de toux qui peuvent être à l'origine de plaie urétérale ou de rupture du matériel. L'anesthésie générale fournit une relaxation du patient et offre un confort de travail à l'urologue particulièrement lors des séances de dilatation urétérale.

KRAMOLOWSKY imputait certaines plaies urétérales à cette réaction reflexe du patient lors de la pénétration de l'urétéroscope dans la lumière urétérale.

Certaines équipes d'urologie préconisent l'anesthésie péridurale ou la rachianesthésie [24].

Gauthier et col [18] ont proposé les modes suivants d'anesthésie en fonction du siège d'intervention sur l'uretère :

- dans l'uretère pelvien : la curarisation ne s'impose pas automatiquement et l'anesthésie locorégionale a sa place. Chez la femme une urétéroscopie sous prémédication légère accompagnée d'une anesthésie par Xylocaine de la vessie et de l'uretère.
- dans l'uretère iliaque, lombaire ou le rein : sauf contre-indication à la curarisation, l'urétéroscopie est facilitée par une curarisation qui est toujours associée à une anesthésie générale.

L'urétéroscopie rigide sous anesthésie locale associée plus ou moins à une analgésie connaît quelques promoteurs. Les équipes de MIROGLU [48] en Turquie et de DELIVELIOTIS [13] en Grèce ont publié une série cumulée de 210 urétéroscopies pratiquées tant à visée diagnostique que thérapeutique. Le taux de

succès a été de 90% pour MIROGLU. DELIVELIOTIS n'a pas retrouvé de différence significative pour le nombre de fausses routes ou de brèches urétérales entre les patients opérés sous anesthésie générale (4,8%) et ceux opérés sous anesthésie locale (5%).

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

IV. Urétérocopie et lithiase urinaire

Depuis les premières urétérocopies, la pathologie lithiasique de l'uretère a été l'indication de prédilection. Les urétérocopies thérapeutiques de notre série ont consisté en la prise en charge de 21 calculs.

Notre taux de succès dans la prise en charge des lithiases était à 76,2%.

L'urétérocopie est une technique fiable de traitement des calculs de l'uretère. Le taux de succès varie de 36 à 100 % [56, 65, 66, 73].

L'urétérocopie semi-rigide entre en compétition avec la LEC dont le taux de succès pour les calculs de l'uretère varie de 44,4 % à 96 % en fonction de la qualité de l'appareil utilisé mais aussi en fonction de la localisation du calcul : la fragmentation par LEC serait meilleure dans l'uretère lombaire. Dans les mains d'urologue expérimenté, le traitement endoscopique des calculs urétéraux est plus efficace que la LEC et à un moindre coût [3, 16, 50].

La place de l'URS-S pour le traitement des calculs est particulièrement intéressante pour les calculs de l'uretère lombaire proximal et les calculs rénaux et les indications de la technique ne cessent de progresser [9, 10, 52]. Pour les calculs de l'uretère distal, l'URS rigide ou semi-rigide reste la technique de choix.

Schématiquement, on peut retenir qu'au dessus des vaisseaux iliaques, l'URS-S est utile et qu'en-dessous, l'URS semi-rigide reste souveraine. Les calculs à traiter par URS-S laser sont les calculs ayant résisté à la LEC (y compris les fragments résiduels), ou plurifocaux, ou de taille comprise entre 10 et 20mm, ou caliciels inférieurs [52, 68].

Tous nos patients ont été traités en programme opératoire réglé, cependant l'urétérocopie est indiquée aussi dans l'urgence pour les lithiases obstructives. GOMHA et col, en Egypte, ont ainsi publié un taux de réussite de 94% dans l'extraction en urgence des calculs obstructifs et anuriques de l'uretère [22].

Le taux de succès des extractions de calculs par sonde Dormia est de 80 % dans notre étude.

Dans une étude comparative, Netto a obtenu 98,1 % [50] de succès d'extraction avec sonde Dormia sur un échantillon de 322 patients contre 95,6 % en réalisant une urétérolithotripsie aux ultrasons. L'extraction en monobloc des calculs échoue plus fréquemment en cas de calcul impacté. Pour MICHAELIS [47], les possibilités d'extraction monobloc du calcul dépendent aussi du calibre de l'uretère intramural. Ainsi, pour faire passer un calcul de 6mm, le méat urétéral devrait être dilaté jusqu'à 18 Ch. Les calculs de moins de 8 mm peuvent au mieux être extraits en monobloc grâce à une sonde à panier ou un forceps et même au-delà.

Au-delà de 6 à 8 mm, une fragmentation doit être proposée. IGLESIAS utilise habituellement le laser et réserve la lithotripsie balistique pour les calculs d'oxalate de calcium monohydraté plus durs [50].

Dans la littérature, on note de nombreux facteurs pouvant influencer les taux de succès : le type (rigide, semi-rigide ou flexible) et le calibre de l'urétéroscope; la taille et le siège du calcul, son degré d'impaction et/ou d'obstruction ; le sexe du patient. Le type d'urétéroscope représente un facteur déterminant pour l'accessibilité au calcul. En effet, le calibre de l'urétéroscope a une incidence nette sur le taux de succès. 85% des endoscopies aboutissent à un succès avec un urétéroscope rigide dont le calibre est supérieur à 10,5 F contre 97% lorsque l'urétéroscope est semi-rigide avec un calibre de 6,5 à 9,5 F. De plus l'urétéroscopie semi-rigide donne ses meilleurs résultats pour les calculs de l'uretère pelvien et de taille inférieure à 10 mm. Les uretères bilharziens seraient également un facteur causal des échecs d'urétéroscopie.

V. Le succès en fonction du siège du calcul

Le siège du calcul dans l'uretère a une incidence sur le taux de succès de l'urétéroscopie semi-rigide dans le traitement des calculs [66]. Nous avons obtenu 91,7% de succès pour les calculs pelviens, 100 % pour les calculs lombaires et 50% pour les calculs de l'uretère iliaque.

Dans la littérature, les calculs de l'uretère lombaire ont le taux d'extraction le plus faible (36 a 56%), ceci fait que certains préfèrent refouler le calcul dans les cavités rénales pour réaliser secondairement une LEC [12, 21, 52, 68]. L' HOGGY ne dispose pas de LEC nous autorisant cette attitude.

Les calculs de l'uretère iliaque sont réputés difficile à extraire en raison des sinuosités de l'uretère faisant parfois préférer à cet étage l'utilisation de l'urétéroscopie souple couplée éventuellement au laser. Tous les calculs traités au laser dans notre étude ont été un succès.

L'urétéroscopie semble la mieux indiquée en cas de calcul pelvien. Les bons résultats de l'urétéroscopie du tiers inférieur de l'uretère rapportés dans la littérature vont de 66 à 100% [50].

Tableau 3 : Taux de succès de l'urétéroscopie dans le traitement des lithiases urétérales pelviennes (revue de la littérature) :

Auteur	Nombre de cas	Taux de succès
Zerbib	171	87 %
Staller	150	98 %
Ben saadoun 1993	17	89,3%
Netto 1993	107	93,6%
Ilker 1994	84	73,3%
Francesca 1995	219	89,8%
Leblanc 1996	94	84%
Ayed 1998	8	88%
Jeromin 1998	86	93,3%
Yao 2000	74	67,2%
Grasso	44	96%
Notre série	12	91,7%

VI. Urétéroskopie et tumeur de la voie excrétrice supérieure

Le diagnostic des tumeurs de la voie excrétrice supérieure peut être pris en défaut par les moyens de radiographie standard. La cytologie urinaire urétérale simple a une sensibilité variant de 35 à 65% mais se situe aux alentours de 20% pour les tumeurs de bas grade et de 70 à 80% pour les tumeurs de haut grade.

Pour améliorer la sensibilité de cet examen, BAGGLEY réalise successivement un lavage vésical, une aspiration en regard de la lésion suspecte au moyen de l'urétéroscope, un brossage de l'urothélium suivi d'un lavage-aspiration de nouveau. Cette procédure a amélioré la sensibilité de la cytologie la faisant passer de 42,9 à 97,2% par la même équipe [35]. La sensibilité de l'urétéroskopie varie de 58 à 88%. HUFFMAN, STREEM, BLUTE et SEGURA [35] confirment le diagnostic des tumeurs de la voie excrétrice par endoscopie au niveau du bassin et au niveau de l'uretère. Par ailleurs les biopsies réalisées par l'urétéroskopie ne comprennent pas suffisamment de tissus pour préciser le stade tumoral ; néanmoins BAGLEY a retrouvé une corrélation entre les grades histologiques biopsiques et les grades histologiques obtenus sur les pièces opératoires de néphro-urétérectomie variant de 82,4% pour les tumeurs de bas grade à 91,6% pour les tumeurs de haut grade.

TAWFIEK et BAGLEY ont dû compléter l'urétéroskopie semi-rigide par une urétéroskopie souple afin d'explorer complètement toutes les 23 hématuries rénales de leur série [63].

Sur le plan thérapeutique, les polypes fibroépithéliaux qui sont des lésions bénignes développées le plus souvent dans l'uretère pelvien ou au niveau de la jonction pyélo-urétérale sont justiciables d'un traitement urétéroscopique par électro-résection ou photocoagulation au laser YAG [20].

Au sujet des tumeurs urothéliales, tous les auteurs s'accordent sur l'apport de l'urétéroscopie pour des traitements conservateurs. Les patients qui sont éligibles à ces gestes palliatifs sont ceux pour lesquels une chirurgie radicale n'est pas envisageable : tumeur sur rein unique, patient en insuffisance rénale, état général précaire, existence d'un facteur de risque médical à la chirurgie ouverte, tumeurs bilatérales spontanées et les patients qui refusent de subir une chirurgie radicale.

Dans les cavités pyélo-calicielles, le traitement conservateur peut parfois être réalisé par voie rétrograde mais habituellement un abord percutané est nécessaire.

La quasi-totalité des équipes qui ont eu recours, avec succès, à l'urétéroscopie pour le traitement des tumeurs ont un plateau technique achalandé dont ne dispose pas l'équipe de HOGGY (urétéroscopie, souple, néphroscopie), d'où l'intérêt d'une urétéroscopie essentiellement diagnostique à HOGGY.

VII. Le drainage urétéral après urétéroscopie

Un drainage urétéral a été effectué chez 70% (19cas) de nos patients, 17 cas au moyen de sonde JJ et dans 2 cas par une sonde urétérale. Quand bien même le drainage urétéral est approuvé par tous les auteurs pour le traitement initial des traumatismes mineurs induits par l'urétéroscopie sur l'uretère, son intérêt est discuté lorsque l'urétéroscopie a été simple [1, 4, 64]. Nous n'avons pas drainé l'uretère chaque fois que l'urétéroscopie a été considérée aisée.

Harmon et Col [24] ont rapporté une baisse de l'incidence des sténoses de l'uretère par l'utilisation systématique de drainage à la sonde JJ après urétéroscopie. Le drainage urétéral préviendrait les complications post- opératoires à type de douleur lombaire secondaire à l'oedème urétéral, le développement de sténose urétérale et faciliterait l'évacuation des fragments lithiasiques après une lithotripsie in situ. Malgré tout, le drainage urétéral semble remis en question par plusieurs auteurs.

Maints inconvénients du drainage urétéral sont répertoriés dans la littérature. CHEN et col [10] ont retrouvé des signes d'irritation vésicale chez 83% des patients drainés par sonde urétérale contre 13,3% parmi les patients qui n'avaient pas bénéficié de drainage urétéral. Il a retrouvé plus de pyurie chez les patients porteurs de sonde urétérale. Autres symptômes retrouvés chez les patients porteurs de sonde urétérale : brûlures mictionnelles, hématurie, fièvre, bactériurie, douleur. En sus de ces complications, les désavantages de la pose de sonde urétérale comprennent un surcoût financier en soins médicaux (prix de la sonde, ablation au cabinet), prolongation du temps opératoire et l'inconfort ressenti par le patient. L'intensité de l'inconfort ressenti par 44% des patients de la série publiée par Bregg et Riehle a motivé l'ablation de la sonde urétérale. [6, 26]

Le drainage urétéral par sonde urétérale ordinaire ou par sonde double J est sous tendu par des principes de prévention de certaines complications induites par l'urétéroscopie. Cependant, son innocuité n'est pas certaine et le bénéfice qu'il procure n'est pas prouvé. Les études qui ont débattu jusqu'à présent de son importance n'ont pas été réalisées dans des conditions similaires, ce qui constitue un biais pour la comparaison des différents résultats obtenus.

VIII. Complications de l'urétéroscopie

Les progrès enregistrés en endourologie, miniaturisation des endoscopes et maîtrise des procédés, ont étendu les indications et accru le taux de succès de l'urétéroscopie tandis que les complications ont diminué parallèlement. Les complications des urétéroscopies représentent 0,5 à 20 % des cas selon les séries. Nous avons déploré 2 complications infectieuses et 2 hématurie mais les incidents et accidents sont à envisager au fur et à mesure que la pratique de l'endoscopie urétérale prend de l'ampleur dans le Service. Le taux de complication (16%) de notre série se rapproche des 15% obtenus par GELET.

Si le manque d'expérience a été discuté par WEINBERG [46, 59], il est certain que l'inobservance des principes de base de l'urétéroscopie peut occasionner des complications. Le mauvais choix de l'appareillage, la non dilatation du méat urétéral, la mauvaise utilisation d'une sonde de Dormia, le défaut de visualisation de la lithiase, ont été relevés par divers auteurs. Il semble que l'abord du segment lombaire de l'uretère donne plus de complications graves que celui de l'uretère pelvien, en raison de la configuration anatomique rigide et étroite de ce segment qui est responsable des difficultés de progression de l'urétéroscope.

Les avulsions urétérales sont exceptionnelles et ne représenteraient que 0,35 à 1,5 % de ces complications. L'endourologie est pourvoyeuse de 79% des complications urétérales détectées au décours des interventions urologiques selon SELZMAN et SPIRNAK [11, 59]. Sur les 70 complications occasionnées par un geste urologique, 51% sont réparées par chirurgie à ciel ouvert. Les atteintes ont prédominé au niveau de l'uretère pelvien à 87% ; viennent ensuite l'uretère iliaque 9% et l'uretère lombaire 3%. Il y a moins de complications dans les urétéroscopies diagnostiques que lors du traitement des lithiases où la taille, la dureté et

l'impaction du calcul seraient déterminantes. MARTIN [46] a eu recours à plusieurs modalités thérapeutiques différentes pour traiter les avulsions urétérales : réimplantation urétérales sans anti-reflux sur une vessie prostatic, urétéro-iléoplastie avec réimplantation du segment inférieur dans la vessie muni d'une valve anti-reflux, confection d'un lambeau de Boari, et une auto-transplantation rénale. NETTO a recouru à 4 réimplantations pour réparer les avulsions urétérales enregistrées dans sa série. [50]

Les sténoses urétérales sont inférieures à 0,5%. Elles constituent la principale complication à long terme de l'urétéroscopie. Roberts a retrouvé une sténose urétérale chez 24% de ces patients ayant présenté un calcul impacté. En dehors des traumatismes urétéraux directs (perforation et avulsion), l'ischémie probablement causée par la compression d'un urétéroscopie de gros calibre ou par l'hyperthermie due aux lithotripsies in situ sont évoqués comme facteurs étiologiques. De larges études randomisées sont nécessaires avant la validation de cette attitude. Elles sont essentiellement représentées par les sténoses urétérales, les perforations urétérales, les hémorragies et les infections.

Les études cliniques des conséquences de l'urétéroréno-scopie sur le système anti-reflux vésico-urétéral sont peu nombreuses. HUFFMAN cite ainsi le cas d'un patient dont la cystographie rétrograde et mictionnelle est normale après 14 manipulations endoscopiques urétérales motivées par une lésion néoplasique urothéliale. Dans le cadre de la surveillance systématique de 35 sujets traités par urétéroréno-scopie STACKL décèle par contre 2 reflux vésico-urétéraux dont 1 unilatéral de type I, homolatéral à l'intervention et 1 bilatéral de type II. De même, sur la base de 37 observations, STOLLER [53] rapporte 1 cas de reflux bilatéral et asymétrique prédominant au niveau de l'uretère opéré. FORD, quant à lui, sur une série de 10 patients, note un reflux vésico-urétéral de type I. En l'absence de

cystographie rétrograde et mictionnelle de référence, l'interprétation de ces résultats est délicate. En particulier, bien que susceptibles d'être majorés par l'urétérorénoscopie, les reflux bilatéraux sont, en effet, probablement primitifs.

Les atteintes unilatérales et homolatérales à l'intervention sont par contre plus évocatrices d'une lésion iatrogène. La fréquence plus élevée, quoique non significative, du reflux vésico-urétéral secondaire, constatée dans la série de FORD, peut traduire une dilatation plus importante du méat urétéral et de l'uretère intramural (14 Ch) que dans les autres séries (12 Ch).

IX. Urétérocopie souple versus rigide [5, 19, 25]

L'utilisation du laser Holmium-YAG, en association à l'urétérocopie souple augmente les possibilités de traitement mini-invasif tout en diminuant la morbidité.

Le taux de complications de l'URS-S est moins important que celui de l'urétérocopie rigide car :

Les risques de « perforation ou d'hémorragie » sont de moins de 1 % ;

Le risque de plaie urétérale existe en cas d'étranglement de la lumière urétérale ; le taux de sténose est de 0,5 à 1 %;

Les « douleurs post-opératoires » sont minimales et le taux de colique néphrétique post URS-S est de 2 à 3% dans les 48 premières heures;

Le taux de « pyélonéphrite » est de 2 à 3 %.

Le « taux d'échec » de progression est de moins de 10 % et le taux d'« échec d'accès au calice inférieur » est de près de 6 %.

Le taux de succès du traitement de l'URS-S :

Pour le traitement des calculs de « l'uretère proximal » est de plus de 90 % et de 75-80 % pour les calculs rénaux. Pour les calculs caliciels inférieurs de moins de 2cm, le taux de succès est de plus de 70 %;

Pour « l'endopyélotomie rétrograde » laser, le taux de succès est de 75 à 80% ;

Pour les tumeurs de la voie excrétrice de bon pronostic (tumeur unique de moins de 15mm de diamètre, de bas grade et bas stade), le traitement endoscopique permet de conserver près de 70 % des reins mais avec un « taux de récurrence » et de « retraitement de plus 50 % ». L'une des principales limites de l'urétéroréno-scopie identifiée par Geavlete et col a été l'exploration du calice inférieur.

Tableau 4 : Taux de succès de l'urétéroscopie dans le traitement des lithiases urétérales pelviennes (revue de la littérature).

Auteur	Urétéroscopie	Taux de succès	Complications
Tawfiek,1999	URS-SR	98	3
Soichi,2000	URS-SR	96,2	0
Sofer,2002	URS-S	97	-
Balgey,1990	URS-S	92	0 (majeure)

X. Urétéroscope sur voies urinaires modifiées chirurgicalement

Toutes les urétéroscopies dans notre série ont été effectuées sur des uretères chirurgicalement « neufs ». Néanmoins, l'urétéroscopie est réalisable chez les patients dont le bas appareil urinaire a été remanié chirurgicalement pour diverses pathologies.

La modification chirurgicale de la voie urinaire lors de la prise en charge du cancer infiltrant de la vessie ou du reflux vésico-rénal va nécessiter le recours à certains artifices techniques lors des urétéroscopies. Il en est de même des patients appareillés d'une néovessie continente. Dans ces situations où l'anatomie de la voie urinaire a été modifiée par un traitement chirurgical, la difficulté principale concerne le cathétérisme rétrograde de l'uretère qui sera souvent plus difficile qu'en situation anatomique normale.

El-Nahas et al rapportent une série de patients cystectomisés avec dérivation urinaire dont le calcul a été pris en charge par NLPC ou URS [15]. La dérivation urinaire de ces patients était une néovessie iléale en W (10 cas), une poche de Kock (sept cas), un conduit iléal (quatre cas) et une vessie rectale (trois cas). L'utilisation antérograde d'un fibroscope souple avec fragmentation du calcul par laser Holmium : YAG a été décrite pour la prise en charge d'un calcul enclavé dans la jonction urétéro-sigmoïdienne d'une poche de Mayence de type II effectuée, après cystectomie pour un carcinome in situ récidivant. [37]

Le premier temps ne sera pas d'opacifier la voie urinaire mais de mettre un guide dans l'uretère, ce qui revient à peu près au même. Bien souvent seule la ponction des cavités rénales sous échographie suivie d'un abord antérograde des uretères sera possible. En cas d'uretère réimplanté et notamment selon le procédé de Cohen il peut être utile d'aborder la vessie par voie percutanée de façon à être dans l'axe du méat réimplanté et de positionner une gaine d'Amplatz pour permettre de travailler facilement avec un urétéroscope rigide ou souple. [56]

XI. Urétéropscopie et Uretère bilharzien

Aucun patient de notre série n'avait un antécédent de bilharziose urinaire. ElAbd SA et col ont pris en charge 164 sténoses urétérales d'origine bilharzienne par endoscopie [14]. Ils ont recouru, dans cette prise en charge, à des dilatations au ballonnet, dilatation à la bougie, urétérotomie, montée de sonde urétérale.

Néanmoins 24 patients ont nécessité un abord percutané antérograde des uretères inaccessibles par voie rétrograde. L'usage de l'urétéropscopie dans la prise en charge des séquelles de bilharziose réduirait la chirurgie ouverte qui sera proposée en cas d'échecs de l'endoscopie.

CONCLUSION

L'urétéroscopie est une technique séduisante dans les pathologies du haut appareil urinaire. Nous avons rapporté une étude rétrospective à propos de 25 urétéroscopies réalisées dans le Service d'Urologie du CHU HassanII Fès.

Sur la période d'étude, 25 urétéroscopies avaient été effectuées au profit de 13 femmes (52%) et de 12 hommes (48%) soit un sexe ratio =0,92. L'âge moyen des patients était de 46,21ans avec des extrêmes de 22ans et 74 ans.

L'urétéroscopie semi-rigide concernait 21 patients (84%) tandis que l'urétérorénoscopie a été réalisée chez 4 patients (16%).

A propos des indications, 2 urétéroscopies étaient à visée diagnostique (8%) alors que 23 urétéroscopies étaient à visée thérapeutique (92%).

L'urétéroscopie diagnostique n'a objectivé aucun obstacle dans un cas.

Dans le 2ème cas, une sténose du méat urétérale a empêché l'accès à l'uretère .Le taux de succès de l'urétéroscopie diagnostique était de 50% (1/2). La cause de l'échec était l'impossibilité de cathétériser le méat urétéral.

L'urétéroscopie thérapeutique était indiquée pour la prise en charge de lithiase dans 21 cas (91,8%). La localisation des calculs étaient : 5 calculs pyélocaliciels, 2 calculs de siège lombaire, 2 calculs étaient iliaque et 12 calculs étaient situés dans l'uretère pelvien. La taille moyenne des calculs était de 10,7mm avec des extrêmes de 5mm à 18 mm.

L'extraction du calcul en monobloc a été effectuée par une pince Dormia chez 11 patients : le calcul a été extrait effectivement dans 9 cas et l'extraction a échoué dans 2 cas.

La fragmentation par le lithoclast pneumatique a été nécessaire dans 9 cas avec extraction des fragments par pince à panier Dormia avec persistance de quelques fragments à cause du saignement dans 2 cas. Les échecs à l'extraction ont bénéficié d'une dilatation urétérale passive par la pose d'une sonde double J (3 cas),

une reconversion chirurgicale (urétérolithotomie) a été effectuée dans 1 cas d'échec et une NLPC dans 1 cas.

Le succès de l'urétéroscopie thérapeutique était de 91,7% pour les calculs pelviens, 50% pour les calculs iliaques, 100% pour les calculs lombaires et de 40% pour les calculs des cavités pyélo-calicielles .

Les principales causes d'échec de l'urétéroscopie thérapeutique étaient le saignement, calcul incrusté au niveau de la paroi urétérale, Incapacité de retirer par la sonde Dormia et l'inaccessibilité à l'uretère du fait d'une sténose infranchissable.

En dehors des urétérolithotomie, l'urétéroscopie thérapeutique, a consisté en l'ablation d'une sondes JJ, de la mise en place d'une sonde JJ qui a migré dans l'uretère.

Un drainage urétéral a été effectué dans 19 cas (70%), 17 cas au moyen de sonde JJ (89,5%) et dans 2 cas par une sonde urétérale (10,5%).

On a enregistré 2 plaie de la muqueuse de la paroi urétérale au cours des 25 séances.

La morbidité après un recul allant de 6mois à 42 mois est de 16% (4 cas).

Elle est représentée par 2 patients qui avaient une infection urinaire dans les jours ayant suivi l'urétéroscopie et de 2 cas d'hématurie.

L'URS a été effectuée sous anesthésie générale chez 22 patients soit 88% et sous rachianesthésie chez 3 patients soit 12% du total des patients.

La durée de séjour en post-opératoire variait entre 1 et 7 jours avec une durée moyenne de 2,04 jours.

Au vue de ces résultats, l'urétéroscopie semi-rigide et l'urétérorénoscopie sont des techniques dont la maitrise est en voie d'acquisition dans le Service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès, en témoigne la faiblesse de la morbidité enregistrée.

La prise en charge des lithiases demeure leur principale indication dans notre série. La perspective sera l'acquisition de l'URS-S couplée au laser holmium YAG en vue d'accroître les taux de succès de l'urétéroscopie thérapeutique.

RESUME

L'urétéroscopie s'est imposée comme un moyen diagnostique et thérapeutique des pathologies du haut appareil urinaire. En effet, l'accès à l'uretère et au bassinet est indiqué dans plusieurs pathologies au nombre desquelles la lithiase urinaire, les sténoses et les tumeurs. L'urétéroscope est un endoscope qui emprunte l'urètre, traverse la vessie pour pénétrer dans l'uretère visé en franchissant les méats urétéraux. Et ce pour permettre la visualisation de l'uretère jusqu'aux cavités rénales. Il peut être rigide ou souple.

L'urétéroscopie est devenue au cours des deux dernières décennies un geste de pratique courante en endo-urologie. Elle s'est avérée être un traitement efficace pour les lithiases de l'uretère. C'estes, il s'agit d'un procédé mini invasif, mais les progrès technologiques de ces dernières années, notamment la miniaturisation des endoscopes et le développement des moyens de fragmentation et d'extraction des calculs, ont permis à la chirurgie endoscopique d'améliorer considérablement son taux de succès tout en diminuant sa morbidité. C'est ainsi que l'urétéroscopie est devenue une technique de plus en plus performante, faisant partie de l'arsenal thérapeutique de l'urologue.

Dans ce travail, nous avons rapporté une étude rétrospective à propos de 25 cas, chez qui nous avons pratiqué l'urétéroscopie, colligés au sein du service d'urologie du CHU HASSAN II de FES sur une période de trois ans (allant de Janvier 2014 jusqu'au mois de Décembre 2016).

Sur la période d'étude, 25 urétéroscopies avaient été effectuées au profit de 13 femmes (52%) et de 12 hommes (48%) soit un sexe ratio =0,92. L'âge moyen des patients était de 46,21ans avec des extrêmes de 22ans et 74 ans.

L'urétéroscopie semi-rigide concernait 21 patients (84%) tandis que l'urétérorénoscopie a été réalisée chez 4 patients (16%).

A propos des indications, 2 urétéroscopies étaient à visée diagnostique (8%) alors que 23 urétéroscopies étaient à visée thérapeutique (92%).

L'urétéroscopie diagnostique n'a objectivé aucun obstacle dans un cas.

Dans le 2eme cas, une sténose du méat urétérale a empêché l'accès à l'uretère .Le taux de succès de l'urétéroscopie diagnostique était de 50% (1/2). La cause de l'échec était l'impossibilité de cathétériser le méat urétéral.

L'urétéroscopie thérapeutique était indiquée pour la prise en charge de lithiase dans 21 cas (91,8%). La localisation des calculs étaient : 5 calculs pyélocaliciels, 2 calculs de siège lombaire, 2 calculs étaient iliaques et 12 calculs étaient situés dans l'uretère pelvien. La taille moyenne des calculs était de 10,7mm avec des extrêmes de 5mm à 18 mm.

L'URS a été effectuée sous anesthésie générale chez 22 patients soit 88% et sous rachianesthésie chez 3 patients soit 12% du total des patients.

L'extraction du calcul en monobloc a été effectuée par une pince Dormia chez 11 patients : le calcul a été extrait effectivement dans 9 cas et l'extraction a échoué dans 2 cas.

La fragmentation par le lithoclast pneumatique a été nécessaire dans 9 cas avec extraction des fragments par pince a panier Dormia avec persistance de quelques fragments à cause du saignement dans 2 cas. Les échecs à l'extraction ont bénéficié d'une dilatation urétérale passive par la pose d'une sonde double J (3 cas), une reconversion chirurgicale (urétérolithotomie) a été effectuée dans 1cas d'échec et une NLPC dans 1 cas.

Le succès de l'urétéroscopie thérapeutique était de 91,7% pour les calculs pelviens, 50% pour les calculs iliaques, 100% pour les calculs lombaires et de 40% pour les calculs des cavités pyelo-calicielles .

Les principales causes d'échec de l'urétéroscopie thérapeutique étaient le saignement, calcul incrusté au niveau de la paroi urétérale, incapacité de retirer par la sonde Dormia et l'inaccessibilité à l'uretère du fait d'une sténose infranchissable.

En dehors des urétérolithotomie, l'urétéroscopie thérapeutique, a consisté en l'ablation d'une sonde JJ, de la mise en place d'une sonde JJ qui a migré dans l'uretère.

Un drainage urétéral a été effectué dans 19 cas (70%), 17 cas au moyen de sonde JJ (89,5%) et dans 2 cas par une sonde urétérale (10,5%).

Les suites post-opératoires sont simples chez tous nos patients à part 4 cas (2 cas d'hématurie et 2 cas d'infection urinaire).

ABSTRACT

Ureteroscopy has emerged as a diagnostic and therapeutic way of upper urinary tract diseases. Indeed, access to the ureter and pelvis is indicated in several pathologies including urolithiasis, stenosis and tumors. The ureteroscope is an endoscope that borrows the urethra, through the bladder to enter the ureter referred to by crossing the ureteral meatus. And this to allow the visualization of the uterre to the renal cavities. It can be rigid or flexible.

In the last two decades, ureteroscopy has become a common practice in endo-urology. It has proven to be an effective treatment for ureteral stones. Even this is a mini invasive procedure, but technological advances in recent years, including the miniaturization of endoscopes and the development of fragmentation and extraction of stones, have allowed endoscopic surgery to improve considerably its success rate while decreasing its morbidity. This is how ureteroscopy has become a more and more efficient technique, part of the urologist's therapeutic arsenal.

In this work, we reported a retrospective study on 25 cases in which we practiced ureteroscopy, collected within the department of Urology at FES HASSAN II CHU over a period of three years (from January 2014 until December 2016).

During the study period, 25 ureteroscopies were applied in 13 women (52%) and 12 men (48%), a sex ratio = 0.92. The average age of patients was 46.21 years from 22 years to 74 years.

Semi-rigid ureteroscopy involved 21 patients (84%) while ureterorenoscopy was applied in 4 patients (16%).

About the indications, 2 ureteroscopies were diagnostic (8%) while 23 ureteroscopies were therapeutic (92%).

Diagnostic ureteroscopy doesn't revealed any obstacle in case one.

In the second case, stenosis of the ureteral meatus prevented access to the ureter. The success rate of diagnostic ureteroscopy was 50% (1/2). The cause of the failure was the impossibility of catheterizing the ureteral meatus.

Therapeutic ureteroscopy was indicated to take charge of lithiasis in 21 cases (91.8%). The localization of the stones were: 5 pyelocaliciel calculations, 2 lumbar seat calculations, 2 stones were iliac and 12 stones were located in the pelvic ureter. The average size of the stones was 10.7mm from 5mm to 18mm.

The URS was applied in 22 patients (88%) under general anesthesia , and 3 patients (12%) under spinal anesthesia.

Extraction of the monobloc calculation was applied by a Dormia basket in 11 patients: the calculation was actually extracted in 9 cases and the extraction failed in 2 cases.

The fragmentation by the pneumatic lithoclast was necessary in 9 cases with extraction of fragments by Dormia basket with persistence of some fragments due to bleeding in 2 cases. The extraction failures benefited from passive ureteric dilatation by double J catheterization (3 cases), a surgical reconversion (ureterolithotomy) was applied in 1 case of failure, and 1 NLPC in 1 case.

The success of therapeutic ureteroscopy was 91.7% for pelvic calculations, 50% for iliac ones, 100% for lumbar computations and 40% for pyelo-caliceal cavities calculations.

The main causes of failure of therapeutic ureteroscopy were bleeding, calculus embedded in the ureteral wall, inability to extract with the Dormia catheterization and inaccessibility to the ureter due to an insurmountable stenosis.

Apart from ureterolithotomy, the therapeutic ureteroscopy consisted in the removal of a JJ catheterization from the placement of a JJ probe that migrated into the ureter.

Ureteral drainage was applied in 19 cases (70%), 17 cases with JJ probe (89.5%) and 2 cases with a ureteral catheter (10.5%).

Postoperative follow-up is simple in all our patients except 4 cases (2 cases of hematuria and 2 cases of urinary infection).

مطى

الجرلة لمظ ل لة لتد اعد ية ب لوس ية لتشخب و لعلاج لامرطن لمتد لقة المنة لة ليا من الجه ازلبولي ، د يث ان لولول لالاب و لالحض مطلوب لمة العدة يد من لامرطن بما فيها الحليلبولي لتضيق و لاورام. مظ لالاب هو مظ ل يبر من لاليل (مجرى لبول) و يخرق الم ثانة لدخول في لالاب المقدهجت ازل افجوة (ال فتدلل) الية ، وذل لثمة ك ين من و لة لالاب حتى تجو ي لالكل ية مكنه ان يكون مظ لب او مون.

طبح مظ لالالبذ المةقد يلاخ يبر ين اجرا عدا ثوبه لمة لتي ين على انه علاج ال الحى المالبابك يدانه اجرا عرو ثي يناما و لكن لتقلتم كنو لوجي في السنوللاخ يرة و خطة طغ يبر المظ ل و تطو ورسا لة فتيت واستطال الحى مكنوا الجرلة المظ ل من تطو يبر مستويج لجه ا مع تقل صر مضره اهدكا طبخ الجرلة لمظ ل لة لتد اعد يقن ية ك فوا ك ثواء ة و جزاء من لتوس انة العلاج ية لامرطن لولية.

فيها ذا الجخر يذ ا بر المة تراج اع يقن لة ق ب خمسة و عشرون اة تمع لجه ا بالجرلة لمظ ل ية التد اعد ية بة لة جوالهسد الالبول يظ لمر ك لارستش ف ا ليلج ابعي الحليل ثاني بفسل على مدى ثلاث سنوك (مين ا يبر 2014 لى شهر دجنبر 2016).

فيلمد نالتي هت يها الدراسة ، انجت 25 جرلة مظ ل يقن اعد ية واستف اتمنها ا 13 امرا ة (52%) و 12 رجلا (48%) بجن نسبي يس اوي 0,92.

متوسط عمرا المرضى هو 46,21 سنة مع حد اقصى هو 74 سنة و حد ادنى هو 22 سنة.

الجرلة بمظ لالالبشبه مظ لب شمك 21 مريض اي بنسبة 84% ينم با المظ لالمرن طبخ على 4 مرضى.

فيم يلقع لقع ل يمك ، ك ان الهمف من ه ذالمقن ية تشخي سي (8%) ينم ا (92%) ك ان الهمف منها علاجى لة لتشخي سي لميس فر عن اي عقة في اة مريض واحد ، اما في لالالان يقن ية في فتك لالاب منع الوصول للالاب. نسبج لالاب ان 50%.

الرحلة المظلمة للعلاجية هدفنا لتخط من الحصى في 21 حالة (91.8%) ان تمركز الحصى كالتالي: 5 حصى كيثوية هدفنا في لمقلع لقطني ، هدفنا ان فيلدا اللجرفي ، و 12 هدفنا كيت كنت موجوده فيلدا الب الحوضي. متوسط حجم الحصى هو 10,7 ملمكبوها 18 مم و طغرها 5 مم. تم اجراءه للمعملية تفتخذ بلعام عند 22 ايضا (88%) و تفتخذ بلشوكي عند 3 مرضى (12%).

تم استئصال الحصى على شكل كتلة اذ اية بم لقطم ياعند 11 ايضا: تم لاستئصال بشكل فعلي في 9 حلك و فشلت في لتين.

تفتتت الحصى بواسطة يتو كلالنها هو ئي في 9 حلك مع استئصال الشح ا يابواسطة لقطم يالكن بقي بعض لاجزاء بسبب نز فيخي لتين.

استفادات حلك فشل لاستخراج من توسع لالب لسلي بواسطة قسطرة مزدوجة (3 حلك). تم اجراء اعادة الرحلة في لتين.

كان نجاح الحدا الب للعلاجي يقرب 91.7% بالنسبة للحصى الحوضي و 50% بالنسبة للحصى الحرقفي ، 100% بالنسبة للحصى لقطني و 40% بالنسبة للحصى كروي. كنت لاسباب لتيس ية فشل الرحلة لمظلمة اية لعلاجه لاهونز في ، الحصى المتصع على مستوى جلولالب ، و علم لقتنر على السحب بواسطة ي لرم ي او عند ان اية الوصول لالب بسبب تضيق لا يمكن لتغلب يه.

استخدم مظلمة الب كذا لتلاستئصال المس ي لول و وضعه ي لول اذ يه اجر فيلدا الب.

تم اجراء صولدا الب في 19 حالة (70%) : 17 حالة بواسطة لقس ي لول و خي لت ينهس ي ل حالب.

لم يتوتب اي عواقب بالمعملية بالنسبة لجميع المرضي لتذنا 4 حلاب (يتعموية عندا لتين و لتها ابيولي عندا لتين).

BIBLIOGRAPHIE

1. Afane S.J., Olweny O.E., Bercowsky E., Sundaram P.C. et col.
Flexible ureteroscopes : A single center evaluation of the durability and function of the new endoscopes smaller than 9Fr.J.Urol. 2000;164:1164-1168.
2. Amar A.D., Das S., Bulusu N.V. Ureteral stricture following ureterolithotomy. J. Urol. 1981; 125:416-419.
3. Anagnostou T., Tolley D. Management of ureteric stones. Eur Urol. 2004; 45:714- 721.
4. Anderson K.R., Keetch D.W., Albala D.M., Chandhoke PS, Mac Cleannan BL., Clayman R.V. Optima ltherapy for the distal ureteral stone : extracorporeal shock wave lithotripsy versus ureteroscopy.J. Urol. 1994; 152:62-65.
5. Bagley D.H., Grasso M., Merriam W. Flexible ureteroscopy with the Flex-X ureteroscope. 2009, ed KARL STORZ.
6. Borboroglu P.G, Amling C.L., Schenkman N.S., Monga M., et al. Ureteral stenting after ureteroscopy for distal ureteral calculi : a multi- institutional prospective randomized controlled study assessing pain, outcomes and complications. J.Urol. 2001; 166: 1651-1657.
7. Boris A., Hadaschik, Ryan F. Paterson, Ladan Fazli, Kenneth W. Clinkscales, Shalaby W. Shalaby and Ben H. Chew.Investigation of a novel degradable ureteral stent in a porcine model. J Urol.,Septembre 2008; 180: 1161-1166.
8. Borkowski A., Malouf D. The endourological management of upper urinary tract tumors. BJU Int, 1999; 83: 369-377.
9. Candela J.V., Bellman G.C. Ureteral stents : impact of diameter and composition on patient symptoms. J. Endourol, 1997;11: 45.
10. Chen Y-T., Chen J., Wong W-Y., et al. Is ureteral stenting necessary after uncomplicated ureteroscopic lithotripsy ? A prospective, randomized controlled trial. J.Urol. 2002; 167: 1977-1980.

11. Clifford Sung, Harmanmeet singh, Marissa Schwartz, Gabrielle Mirabile et coll. Evaluation of efficacy of novel optically activated digital endoscope protection system again laser energy damage. *Urol* , 2008;72:57-60.
12. Delepaul B., Lang H., Abram F., et al. Uretéroscope pour calcul de l'uretère. A propos de 379 cas. *Prog. Urol.* 1997 ; 7 : 600-603.
13. Deliveliotis C., Stavropoulos N., Macrochoritis C. Uretéroscope sous anesthésie locale avec ou sans analgésie intra veineuse. *Prog. Urol.*1995; 5: 548-550.
14. ElAbd SA, ElShaer AF, ElMahrouky AS, ElAshry OM, Emran MA. Long- term results of endourologic and percutaneous management of ureteral strictures in bilharzial patients. *J.Endourol.*1996;10(1):35-43.
15. El-Nahas AR., Eraki I., el-Assmy AM., Shoma AM., el-Kenawy MR., Abdel- Latif M., et al. Percutaneous treatment of large upper tract stones after urinary diversion. *Urology* 2006;68:500-504.
16. Erhard M., Salwen J., Bagley D.H. Ureteroscopic removal of mid and proximal ureteral calculi. *J. Urol.* 1996; 155:38-42.
17. Francesca F., Scattoni V., Nava L., et al. Failures and complications of transurethral ureteroscopy in 297 cases. Conventiional rigid vs small caliber semirigid ureteroscopes. *Eur Urol.* 1995;28(2):112-5.
18. Gauthier J.R., Amiel J. Meria P., Lechevallier E. Uretéroscope et calcul. *Prog. Urol.* 1999; 9: 52-62.
19. Geavlete P., Multescu R., Georgescu D., Geavlete B. Indications and limits of diagnostic flexible ureteroscopy. *Abstract. Urol* 70, Sep 2007, Supplement 3A.
20. Gelet A., Ballanger P., Abbar M., et al. Quelle doit être la place de l'endoscopie dans le diagnostic et le traitement des tumeurs de la voie excrétrice du haut appareil ? *Prog. Urol.* 1991; 1: 245-260.

21. Gelet A., Martin X., Henriet M., et al. Technic and results of ureteroscopy for ureteral lithiasis. A propos of 54 ureteroscopies. *J. Urol.* 1985; 91: 251-255.
22. Gomha M.A., Eraky I., Ghoneim M.A. Emergency ureteroscopy in management of calcular obstructive anuria. *African Journal of Urology* 1997; 2: 81-85.
23. Grossman H.B., Schwartz S.L., Konnak J.W. Ureteroscopic treatment of urothelial carcinoma of the ureter and renal pelvis. *J. Urol.* 1992;148: 275.
24. Harmon W.J., Sershon P.D., Blute M.L., et al. Ureteroscopy : current practice and long term complications. *J. Urol.* 1997;157: 28-32.
25. Hochmuth A., Zimmermanns V., Liske P., Lahme S. Flexible ureteroscopy in upper urinary calculi : indications and results. *Eur .Urol.Suppl.* 2006; 5(2):73.
26. Hosking D.H., McColm S.E., Smith E.W. Stenting following ureteroscopy for removal of distal ureteral calculi necessary ? *J.Urol.* 1999; 161: 48-50.
27. Humphreys R.M., Miller L.N., Williams C.J., Evan P.A. et col. A new world revealed :Early Experience With Digital Ureteroscopy. *J. Urol.* 2008;179: 970-975.
28. Jayanthi V.R., Arnold P.M., Koff S.A. Strategies for managing upper tract calculi in young children. *J. Urol.* 162: 1234-1237.
29. Joachim W., Thuroff MD. Explorations instrumentales retrogrades de l'appareil urinaire. dans : *Smith Urologie*, Ed PICCIN 02-1991, Chap 9: 163-177.
30. John E. Skandalakis, Gene L. Colborn, Thomas A. Weidman, Roger S. Foster, Jr. et col. *Surgical Anatomy - Skandalakis (2004) CHAPITRE 23.*
31. Journal M.N., Manel A., Chaffanges P., et al. L'ureteroscopie rigide en cas de suspicion de tumeur de la voie excrétrice supérieure:à propos de 63 cas. *Prog. Urol.* 2002; 12: 15-20.

32. Kamina P .Anatomie clinique .Tome IV.Maloine,2e ed.117.
33. Kaye K W. Renal anatomy for endourological stone removal. J Urol. 1983;130:647- 648.
34. Keely F.X., Bibbo M., Bagley D. Ureteroscopic treatment and surveillance of upper urinary tract transitional cell carcinoma.J. Urol.1997; 157: 1560-1565.
35. Keely F.X., Kulp D.A., Bibbo M., et al. Diagnostic accuracy of ureteroscopic biopsy in upper tract transitional cell carcinoma.J.Urol. 1997; 157: 33-37.
36. Kuzrock E.A., Huffman J.L., Hardy B.E., Fugelso P. Endoscopic treatment of peadiatric urolithiasis. J. Pediatr. Surg. 1996;31:1413- 1416.
37. Lackmichi M.A.,Niang L., Labou I., Thibault F., et col. Uretéroscope souple antégrade pour calcul de la jonction urétéro-sigmoïdienne sur dérivation de type Mayence II. Prog. Urol.2006; 16: 505-507.
38. Landman J., Monga M., El-Gabry E., Rehman J. Bare naked baskets: ureteroscope deflection and flow characteristics with intact and disassembled ureteroscopic nitinol stone baskets. J.Urol.2002 ; 167 : 2377-2379.
39. Lechevalier E., Meria P. Uretéroscope interventionnelle hors calcul. Emc, 2002, 141-150.
40. Leguerrier A., Chevrant-Breton O. Nouveaux dossiers d'anatomie Pcem : Petit Bassin, Chapt. 7, Uretères : (1991) Ed. Heures de France: 53-64.
41. Lyon E.S., Banno J.J., Schroenberg H.W. Transurethral ureteroscopy in men using juvenile cystoscopy equipment. J. Urol. 1979; 122: 152- 153.
42. Lyon S.E., Kyker S.J., Schoenberg W.H. Transurethral ureteroscopy in women : a ready addition to the urological armamentarium. J. Urol. 1978; 119: 35-36.
43. Lyon S.E., Kyker S.J., Schoenberg W.H. Transurethral ureteroscopy in women : a ready addition to the urological armamentarium. J. Urol. 1978 ;119 : 35-36.

44. Makhoul B., Yatim M., Guinard O., Fourcade R.-O. Comment ponctionner un rein pour réaliser une nephrolithotomie percutanée? *Ann.Urol.* 2004 ; 40 :139-148.
45. Mardis HK, Kroeger RM, Morton JJ, Donovan JM. Comparative evaluation of materials used for internal ureteral stents.*J.Endourol.* 1993 ; 7(2) : 105-115.
46. Martin X., Ndoeye A., Konan P.G., et al.Des dangers de l'uretéroscopie à l'étage lombaire : à propos de 4 cas d'avulsion urétérale. *Prog. Urol.* 1998; 8: 358-362.
47. Michael L.Eisenberg., Keith.L.Lee., Marshall L.Stoller. Endoscopic management of retained renal foreign bodies. *Urology* . June 2009;73(6): 1189-1194.
48. Miroglu C., Saporta L. Transurethral ureteroscopy : is local anesthesia with intravenous sedation sufficiently effective safe ?*Eur. Urol.* 1997; 31: 36-39.
49. Muhammad S.H., Mubashar H.T., Masood A.S. Detailed calyceal anatomy for endourology.*Pakistan J.Med.Res* 2004; 43:184-187.
50. Netto N.R., de Almeida Claro J., Esteves S.C., Andrade E.F.M. Ureteroscopic stone removal in the distal ureter.Why change ? *J.Urol.* 1997; 157:2081-2083.
51. Perlemuter L., Waligora J. Cahiers d'anatomie, Petit Bassin I,Ed. Masson, 3^e édition, 1987 : 1-11.
52. Robert M., Drianno N., Marotta J., Delbos O. et col. Intérêt de l'urétérorénoscopie rétrograde dans le traitement des volumineuses lithiases rénales. *Prog.Urol.* 1997 ; 7 :35-41.
53. Roberts W.W., Cadeddu J.A., Micali S., et al. Ureteral stricture formation after removal of impacted calculi. *J. Urol.*, 1998;159:723- 726.
54. Saidi A., Combes F., Delaporte V., Breton X., Traxer O., Lechevallier D. Uretéroscopie souple et Laser Holmium-Yag: Matériel et technique. *Prog. Urol.* 2006; 16:19- 24.

55. Sampaio F.J.B. and Aragao H.M. Anatomical relationship between the intrarenal arteries and the kidney collecting system. *J.Urol.*1990 ; 143 : 679-681.
56. Saussine C., Lechevallier E., Traxer O. Calculs et voie urinaire modifiée chirurgicalement. *Prog. Urol.* 2008; 18:1021-1023.
57. Schuster T. G., Russell K.Y., Bloom D.A., et al. Ureteroscopy for the treatment of urolithiasis in children. *J. urol.* 2002 ; 167(4) :1813-1816.
58. Sebe P., Traxer O., Lechevallier E., Saussine C. Anatomie morphologique de la voie excrétrice supérieure intrarenale: considérations anatomiques appliquées à l'endourologie. *Prog. Urol.* 2008; 18:837-840.
59. Selzman A.A., Spirnak P.J. Iatrogenic ureteral injuries : a 20 year experience in treating 165 injuries. *J Urol.* 1996; 155: 878-881.
60. Sengupta S, Donnellan S, Vincent JM, Webb DR. CT analysis of caliceal anatomy in the supine and prone positions. *J Endourol* 2000;14:555-7.
61. Stoneking B.J., Hunley T.E., Nishimura H., et col. Renal angiotensin converting enzyme promotes renal damage during ureteral obstruction. *J Urol.* 1998; 160: 1070-1074.
62. Su LM., Sosa Ernest R. Ureteroscopy and retrograde ureteral access. *Campbell's Urology, Saunders, 8e edition, USA, Vol 2: 3306-3318.*
63. Tawfik E.R., Bagley D. Ureteroscopic evaluation and treatment of chronic unilateral hematuria. *J.Urol.* 1998; 160: 700-702.
64. Traxer O., Abourjeily Z., Thevenin A. et coll. Postoperative pain after flexible ureteroscopy using simple gravity for irrigation or automated electronically controlled irrigation systems. *Eur. Urol.Suppl, 2006 , 5(2)73.*
65. Traxer O., Lechevallier E., Saussine C. Calcul caliciel inférieur. *Prog. Urol.* 2008 ; 18 : 972-976.

-
66. Traxer O., Lechevallier E., Saussine C. Calcul uretère distal :prise en charge therapeutique. Prog. Urol. 2008 ; 18 :981-985.
 67. Traxer O., Lechevallier E., Saussine C. Uretéroscope souple-laser Holmium-YAG:le matériel. Prog.Urol. 2008 ; 18 :917-928.
 68. Traxer O., Lechevallier E., Saussine C. Uretéroscope souple-laser Holmium-YAG:la technique. Prog.Urol. 2008 ; 18 : 929-937.
 69. Traxer O., Thibault F., Niang L. et coll. Calcul caliciel inferieur et ureteroscopie souple: mobiliser le calcul avant de le fragmenter. Prog. Urol. 2006 ; 16 :198-200.
 70. Van Hove A., Falco C., Vallier C., Monges A. et col. Evaluation économique de l'uretéroscopie souple laser. Prog. Urol. 2008;18:1050- 1055.
 71. Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED Jr, Wein AJ. Campbell's Urology (7th ed). Philadelphia: WB Saunders, 1998.
 72. Weizer A.Z et col. Routine postoperative imaging is important after ureteroscopic stone manipulation. J. Urol. 2002; 168: 46-50.
 73. Yao B., Ravery V., Delmas V., Boccon-Gibod. L'uretéroscopie a-t-elle toujours une place dans le traitement des calculs de l'uretère ? Prog. Urol., 2000, 10,537-541.