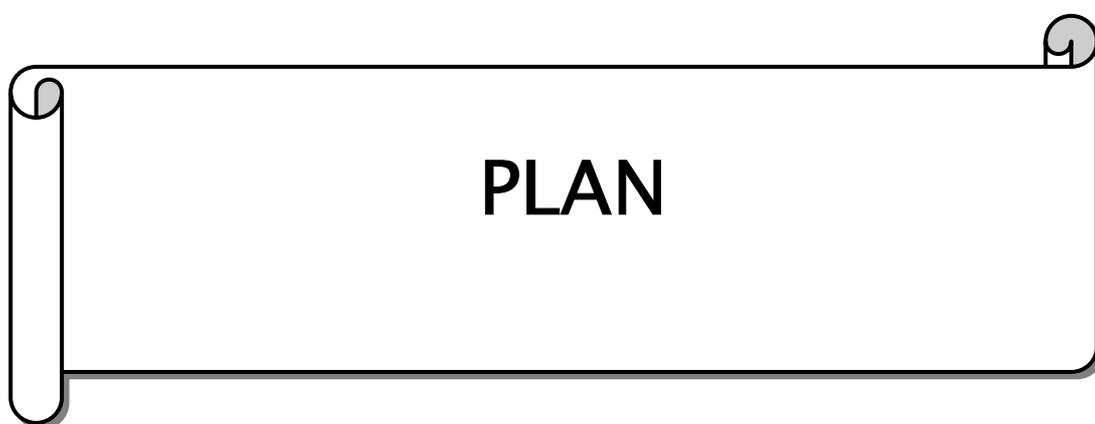




ABREVIATIONS

Liste des abréviations

-AG	: Anesthésie Générale.
-AUSP	: Arbre Urinaire Sans Préparation.
-BM	: Brûlures Mictionnelles.
-CNA	: Colique Néphrétique Aigue.
-CLAFU	: Comité de Lithiase de l'Association Française d'Urologie.
-CPC	: Cavités Pyélocalicielles.
-ECBU	: Etude Cytobactériologique des Urines.
-FLD	: Fosse Lombaire Droite.
-FLG	: Fosse Lombaire Gauche.
-HTA	: Hypertension Artérielle.
-IC	: Index Cortical.
-LEC	: Lithotritie Extracorporelle.
-NLPC	: Néphrolithotomie Percutanée.
-PK	: Pollakiurie.
-PLTP	: Pyélolithotomie Laparoscopique Transpéritonéale.
-PLRP	: Pyélolithotomie Laparoscopique Rétropéritonéale.
-RP	: Rétropéritonéal.
-SJPU	: Syndrome de Jonction Pyélo-Urétérale.
-TP	: Transpéritonéal.
-UIV	: Urographie Intraveineuse.

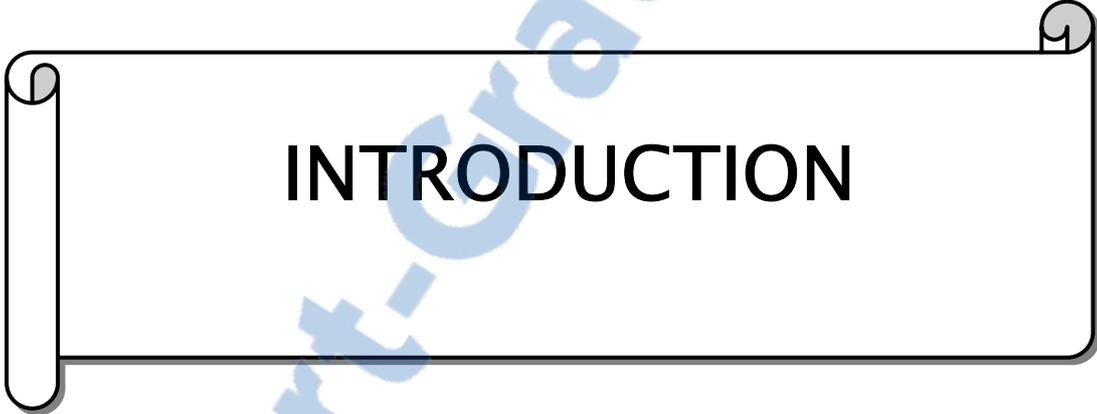


PLAN

INTRODUCTION.....	1
RAPPEL ANATOMIQUE DE L'APPAREIL URINAIRE.....	3
I– LA REGION RETRO PERITONEALE LATERALE.....	4
1– Limites.....	4
2– Contenu.....	4
II– LA REGION SOUS PERITONEALE.....	15
1– Limites.....	15
2– Contenu.....	16
HISTORIQUE DE LA LAPAROSCOPIE.....	23
I– Historique de la laparoscopie.....	24
II– Historique de la laparoscopie en urologie.....	26
III– Première laparoscopie pour lithiase.....	26
LA LITHIASE URINAIRE	28
I. EPIDEMIOLOGIE.....	29
II. LITHOGENESE.....	29
III. CLINIQUE.....	35
1. Circonstances de découverte.....	35
2. Examen clinique.....	37
IV. Examens paracliniques.....	38
1. Investigations radiologiques.....	38
1.1– AUSP.....	38
1.2– Echographie réno–vésicale.....	41
1.3– UIV.....	43
1.4– Urétéro–pyélographie par voie rétrograde.....	45

1.5- Scanner abdomino-pelvien.....	45
2. Examens biologiques.....	47
V. Traitement.....	48
A- BUT.....	48
B- MOYENS.....	48
1- Traitement médical.....	48
1.1- Traitement de la colique néphrétique.....	48
1.2- Traitement médical de fond de la lithiase.....	49
2- LEC.....	52
3- Traitement chirurgical.....	56
3.1-NLPC.....	57
3.2-Urétéroscopie.....	60
3.4-Chirurgie ouverte.....	63
3.5-laparoscopie.....	64
a- laparoscopie transpéritonéale du rein et de l'uretère pour calcul.....	68
b- laparoscopie rétropéritonéale du rein et de l'uretère pour calcul.....	81
c- néphrectomie coelioscopique.....	92
C- INDICATIONS THERAPEUTIQUES.....	102
1- Calculs de l'uretère.....	102
2- Calculs du rein.....	105
EXPERIENCE DU SERVICE D'UROLOGIE DU CHU MED VI EN LAPAROSCOPIE POUR LITHIASE URINAIRE.....	107
I-MATERIEL ET METHODES D'ETUDE.....	108
1. Données épidémiologiques.....	110
1-1. Sexe, âge, situation familiale.....	110

1-2. Profession, origine, niveau socio-économique.....	112
1-3. Antécédents.....	112
2– Données cliniques.....	113
2-1. Les manifestations révélatrices.....	113
2-2. Examen clinique.....	114
3– Données des examens paracliniques.....	114
3-1. Biologie.....	114
3-2. Investigations radiologiques.....	115
a- AUSP.....	115
b- Urographie intraveineuse.....	115
c- Echographie.....	118
II– LA PRISE EN CHARGE DE LA LITHIASE URINAIRE PAR LAPAROSCOPIE.....	125
RESULTATS.....	128
DISCUSSION.....	142
I– Urétérolithotomie par voie laparoscopique.....	144
II– Pyélolithotomie par voie laparoscopique.....	149
III– Lithiase urinaire et anomalie de la voie urinaire supérieure.....	158
1. Obstacles jonctionnels et lithiases rénales.....	158
2. Lithiase et diverticule caliciel.....	161
3. Rein ectopique et lithiase urinaire.....	164
IV– Néphrectomie coelioscopique simple.....	166
CONCLUSION.....	171
RESUMES	
BIBLIOGRAPHIE	



INTRODUCTION

Rapport-Gratuit.com

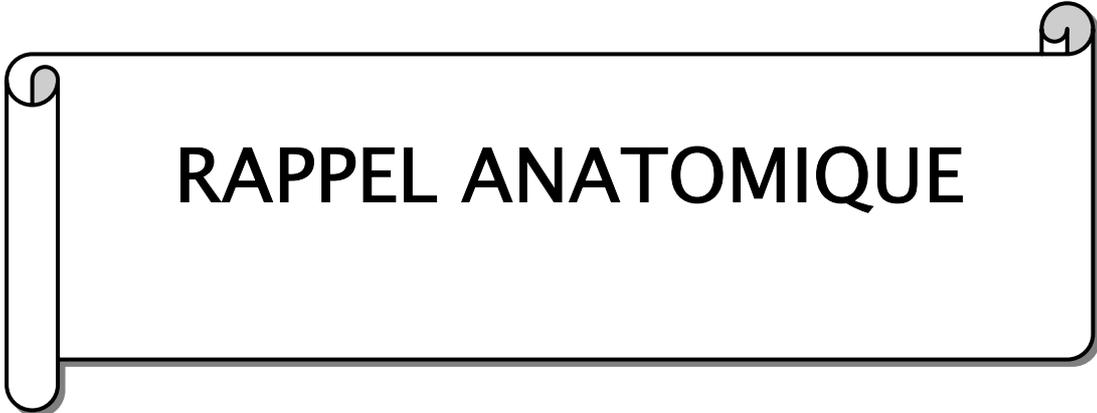
La lithiase urinaire, est une affection fréquente qui touche une population jeune et se caractérise par sa récurrence fréquente.

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

Le choix de la technique à utiliser est guidé par les caractéristiques du calcul, de la voie excrétrice et du patient. D'une façon générale, la LEC et l'endo-urologie permettent de traiter la majorité des calculs.

Aujourd'hui, l'apparition et la maîtrise de la coelioscopie en pratique urologique en reproduisant exactement les gestes de base de la chirurgie ouverte, permettent à la laparoscopie de s'imposer comme une alternative thérapeutique séduisante efficace minimaliste, qui évitera dans certains cas bien sélectionnés le recours à la chirurgie conventionnelle avec tous les avantages de l'abord laparoscopique, qui peut se réaliser soit par voie abdominale transpéritonéale ou lomboscopique rétropéritonéale.

Le but de ce travail est de définir la place de la laparoscopie dans la prise en charge des lithiases urinaires à travers les données de la littérature et l'expérience du service d'urologie du CHU Mohammed VI en matière de laparoscopie pour lithiase en détaillant sa technique, sa faisabilité, son efficacité, ses indications et ses résultats.



RAPPEL ANATOMIQUE

I- LA REGION RETROPERITONEALE LATERALE [1]

Est située en avant de la région lombaire musculaire latérale, en arrière de la cavité péritonéale, en dehors de la région prévertébrale des gros vaisseaux avec laquelle elle communique, au-dessus de la région pelvi-sous-péritonéale qu'elle surplombe et avec laquelle elle se continue insensiblement, au-dessous du diaphragme et de la paroi postérieure du thorax.

1- limites

1-1. En arrière (fig 1):

- La face antérieure verticale du diaphragme.
- Le plan musculo-aponévrotique de la paroi lombaire latérale.
- Le muscle iliaque en bas et en dehors.

1-2. En avant (fig 2) :

- Le péritoine pariétal postérieur.
- Le fascia d'accolement de Toldt du côlon ascendant et descendant.
- Le fascia d'accolement de Treitz à la partie supérieure rétro-péritonéale latérale droite.

3- En dedans : le bord interne du psoas.

4- en dehors : Une verticale passant par l'extrémité de la 12^{ème} côte.

5- en haut : ligne horizontale passant par la onzième côte.

6- En bas : le détroit supérieur.

2- Contenu

2-1. Les reins :

Situés à l'intérieur de la loge rénale, limitée par le fascia péri-rénal (fascia de Gérota), qui délimite avec le péritoine pariétal postérieur en avant l'espace para rénale antérieur, et avec le fascia transversalis en arrière l'espace para rénale postérieur, c'est dans cet espace où le ballon de dissection est inséré au cours de la rétropéritonéoscopie. Dans le cadre de la néphrectomie élargie le clivage se fait en dehors du fascia rénal de Gérota dans les espaces para-rénaux postérieurs et antérieurs. **(Fig 3)**

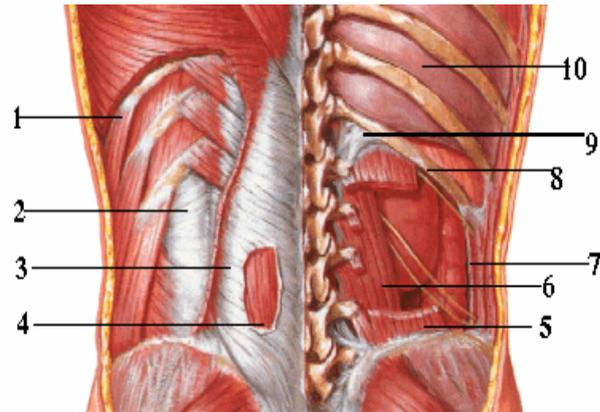


Figure 1 : Vue postérieure de la région rétro péritonéale.

- 1- le muscle oblique externe.
- 2- l'aponévrose du muscle transverse de l'abdomen.
- 3- le fascia thoraco-lombaire (feuillet antérieur).
- 4- le muscle érecteur du rachis.
- 5- le muscle carré des lombes.
- 6- le muscle psoas.
- 7- le muscle transverse de l'abdomen.
- 8- la 12^{ème} côte.
- 9- le ligament lombo-costal.
- 10- le récessus costo-diaphragmatique



Figure 2 : Coupe tridimensionnelle du rétro péritoine.

- 1- le fascia rénal.
 - 2- l'espace para-rénal postérieur.
 - 3- le péritoine pariétal postérieur
-

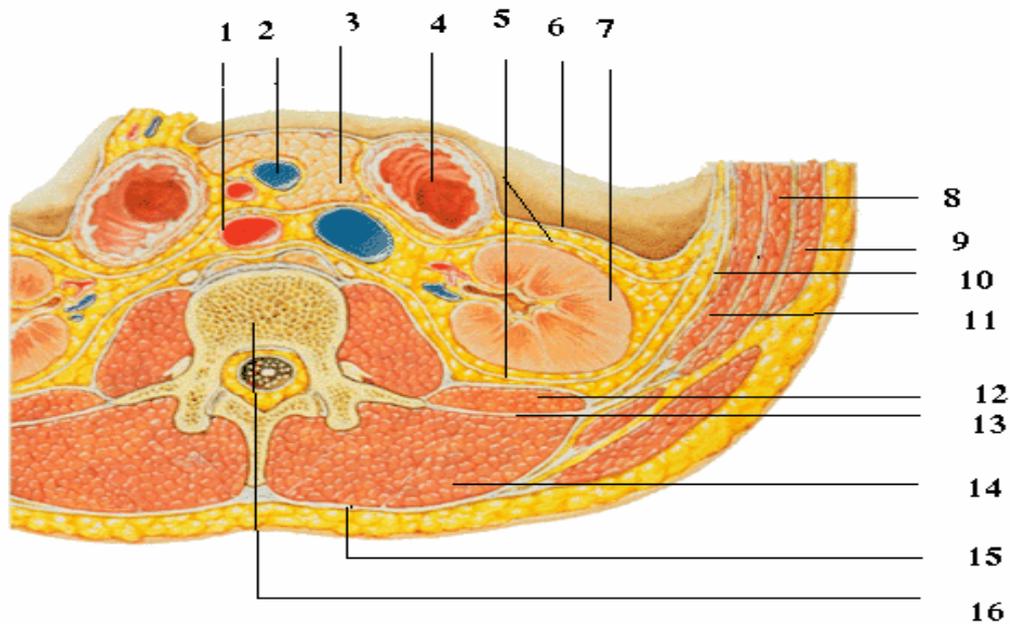


Figure 3 : Coupe transversale passant par L2 montrant la structure horizontale du fascia rénal.

- | | | |
|---|---|-------------------------------|
| 1- l'aorte abdominale. | 2- la veine mésentérique inférieure. | 3- le pancréas. |
| 4- la 2 ^{ème} portion du duodénum. | 5- le fascia rénal (le feuillet antérieur et postérieur). | |
| 6- le péritoine pariétal postérieur. | 7- le rein droit. | 8- le muscle oblique interne. |
| 9- le muscle oblique externe. | 10- le fascia transversalis. | 11- le muscle transverse. |
| 12- le muscle carré des lombes. | 13- le feuillet antérieur du fascia thoraco-lombaire. | |
| 14- le muscle érecteur du rachis. | 15- le feuillet postérieur du fascia thoraco-lombaire | |
| 16- la douzième vertèbre lombaire. | | |

a- Les rapports :

➤ Antérieurs (Fig 4)

▪ **A droite**

- Le péritoine pariétal postérieur.
- La face inférieure du foie.
- La 2^{ème} portion du duodénum et son fascia d'accolement de Treitz.
- L'angle colique droit et son fascia d'accolement de Toldt.

▪ **A gauche**

- La queue du pancréas et les vaisseaux spléniques.
- La rate répond à la partie supéro-externe de cette face.
- L'estomac est séparé du rein par l'arrière cavité des épiploons.
- Le colon transverse avec son mésocolon croise la partie moyenne du rein.
- L'angle colique gauche et la partie haute du colon descendant.
- Les anses grêles.

➤ Postérieurs (Fig 5):

- Les fibres verticales du diaphragme.
 - Le cul de sac costo-diaphragmatique postérieur.
 - 11^{ème} et 12^{ème} espaces intercostaux.
 - la 12^{ème} côte.
 - Le psoas.
 - Le muscle carré des lombes.
 - L'aponévrose postérieure du transverse renforcée par le ligament lombo-costal de Henlé qui sert de repère au cours de l'abord chirurgical du rein pour éviter d'ouvrir le cul-de-sac pleural.
 - La masse sacro-lombaire, le petit dentelé, le petit oblique, ces trois muscles forment avec la douzième côte le quadrilatère de Grynfeltt.
 - L'aponévrose lombaire.
-

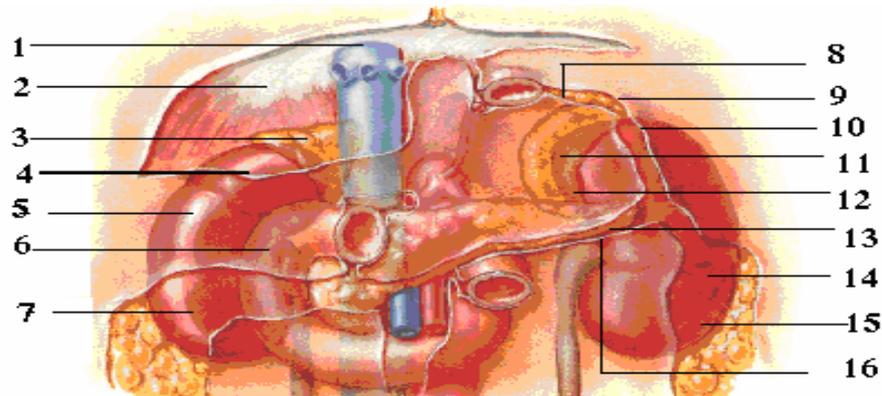


Figure 4 : Les rapports antérieurs des reins.

- | | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 1- la veine cave inférieure. | 2- le foie. | 3- la surrénale droite. |
| 4- le péritoine sectionné. | 5- le rein droit. | 6- le duodéno-pancréas. |
| 7- l'aire de l'angle colique droit. | 8- le ligament gastro-phrénique. | |
| 9- le ligament gastro-splénique. | 10- le ligament spléno-rénal. | |
| 11- la surrénale gauche. | 12- l'aire de l'estomac. | |
| 13- la queue du pancréas. | 14- le colon gauche. | |
| 15- angle colique gauche. | 16- la racine du mésentère. | |

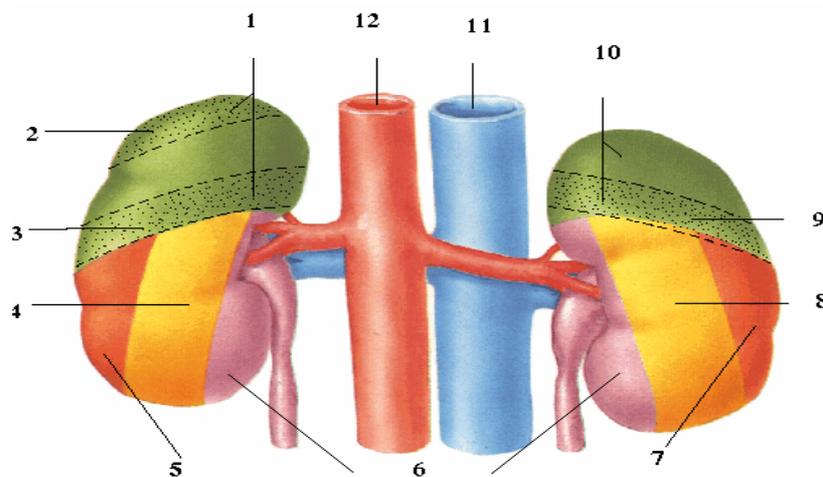


Figure 5 : Les rapports postérieurs des reins.

- | | |
|---|--|
| 1-10- l'aire du diaphragme. | 2- la projection de la 11 ^{ème} côte. |
| 3-9- la projection de la 12 ^{ème} côte. | 4-8- l'aire du carré des lombes. |
| 5-7- l'aire de l'aponévrose du muscle transverse. | 6- l'aire du psoas. |
| 11- la veine cave inférieure. | |
-

➤ Externes

Les gouttières pariéto-coliques.

➤ Internes

- La région hilare répond au pédicule rénal.
- Le segment sus hilare répond à la surrénale.
- Le segment sous hilare répond à l'uretère lombaire initial.
- Le bord interne du rein répond aux gros vaisseaux : l'aorte à gauche et la veine cave inférieure à droite.

b- La vascularisation :

➤ Artérielle

Les artères rénales naissent des faces latérales de l'aorte au niveau de L1-L2, elles se divisent en deux branches prépyélique et rétropyélique avant d'atteindre le hile.

➤ Veineuse

Les veines rénales se dirigent en dedans vers la veine cave inférieure. La gauche plus longue que la droite passe entre l'aorte et le pédicule mésentérique supérieur. Les veines cheminent devant les artères correspondantes. **(Fig 6)**

➤ Lymphatique

Ils forment 2 ou 3 troncs autour de la veine rénale et se rendent aux ganglions para-aortiques.

2-2. Les surrénales :

La glande surrénale (la gauche, moins volumineuse que la glande surrénale droite), se situe à l'intérieur de la loge rénale, au-dessus de la partie supérieure du bord interne du rein, dont elle est séparée par la cloison inter-surréno-rénale.

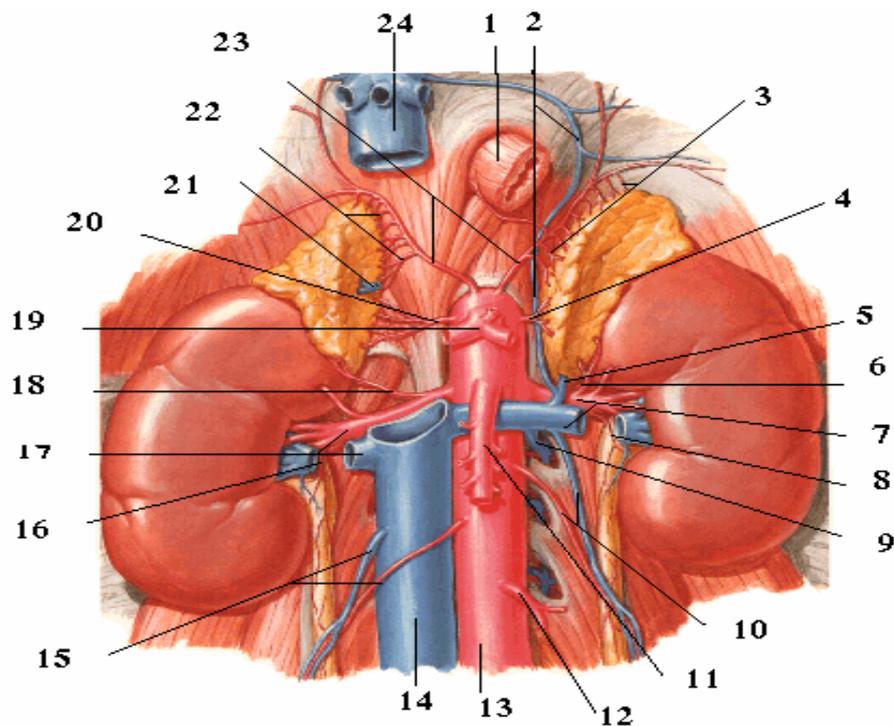


Figure 6 : La vascularisation des reins et des surrénales.

- | | |
|--|--|
| 1- l'œsophage. | 2- la veine phrénique inférieure. |
| 3- artères surrénales supérieures gauches. | 4- artère surrénale moyenne gauche. |
| 5- la veine surrénale gauche. | 6- l'artère surrénale inférieure gauche. |
| 7- artère et veine rénales gauches. | 8- branche urétrique de l'artère rénale gauche. |
| 9- la 2 ^{ème} veine lombaire gauche. | 10- artère et veine gonadiques gauches. |
| 11- l'artère mésentérique supérieure. | 12- l'artère mésentérique inférieure. |
| 13- l'aorte. | 14-24- la veine cave inférieure. |
| 15- artère et veine gonadiques droites. | 16- branche urétrique de l'artère rénale droite. |
| 17- artère et veine rénales droites. | 18- l'artère surrénale inférieure droite. |
| 19- le tronc coeliaque. | 20- l'artère surrénale moyenne droite. |
| 21- la veine surrénale droite. | 22- artères surrénales supérieures droites. |
| 23- les artères phréniques inférieures droites et gauches. | |

Ce viscère remarquablement fixe ne peut être mobilisé chirurgicalement qu'après libération, deux éléments en assurent la fixation :

- les deux feuilletts antérieur et postérieur de la loge rénale.
- surtout, les plans vasculaires et vasculo-nerveux qui couvrent l'hémi-circonférence interne de la glande, constitués par les pédicules classiques mais, bien plus, par un lacis de micro-capillaires dont la brièveté maintient beaucoup plus efficacement la glande dans l'axe aorto-cave.

a- Les rapports :

➤ Postérieurs

- Les deux dernières côtes.
- Le ligament lombo-costal de Henlé.
- Le récessus pleural costo-diaphragmatique.
- Le diaphragme.

La mobilité de ces éléments lors de la respiration et les contractions diaphragmatiques constituent une difficulté chirurgicale supplémentaire, notamment pour réaliser l'hémostase.

➤ Antérieurs

▪ **A droite**

- La veine cave inférieure.
- Le foie.
- Le génu supérieur par l'intermédiaire du fascia de Treitz.

▪ **A gauche**

- L'estomac par l'intermédiaire de l'arrière cavité des épiploons.
- Le corps du pancréas.

➤ Internes

▪ **A droite**

- La veine cave inférieure.
-

- L'artère diaphragmatique inférieure droite.
- Le plexus solaire.

- **A gauche**

- L'aorte et les ganglions lymphatiques qui sont séparés par le pilier diaphragmatique gauche et l'artère diaphragmatique inférieure gauche.
- Le tronc coeliaque.
- Le plexus solaire et le ganglion semi-lunaire.

- Externes : Le bord interne du rein au dessus du pédicule rénal.

- Inférieurs :

- La surrénale droite est séparée du pédicule rénal gauche.
- La surrénale gauche est moulée sur le pédicule rénal homolatéral, auquel elle est amarrée par l'artère capsulaire inférieure et surtout par la veine capsulaire principale qui se jette dans la veine rénale gauche.

b- La vascularisation :

- Artérielle

-Le Pédicule supérieur : naît dans la plupart des cas de l'artère diaphragmatique inférieure, ou directement de l'aorte. Formé de courtes branches descendantes, qui pénètrent dans la glande surrénale gauche au niveau de sa partie supérieure.

À droite ils sont profonds, rétro-caves, ne peuvent, lorsque la surrénale est en position haute, être atteints chirurgicalement qu'après traction sur la glande.

- Le pédicule moyen (inconstant).
- Le Pédicule inférieur (inconstant).

- Veineuse

- La veine surrénale principale : Exceptionnellement dédoublée, elle se jette à gauche dans la veine rénale gauche, et dans la veine cave inférieure à droite. (**Fig 6**)

- Les veines surrénales accessoires : Formées de 2 groupes supérieur et inférieur.
-

Dans 4% à 10% des cas, une veine surrénale accessoire issue de la glande se jette dans une veine sus hépatique inférieure. L'absence de son contrôle peut être à l'origine d'une hémorragie importante.

La veine surrénale accessoire peut également se jeter dans la veine phrénique inférieure.

➤ Lymphatique

Tous les lymphatiques sont issus du bord interne de la glande.

Les lymphatiques antérieurs convergent vers les ganglions situés sous le hile rénal. Cette position présente un intérêt carcinologique mais aussi chirurgical expliquant certaines difficultés de dégagement inférieur de la surrénale.

Certains lymphatiques postérieurs se drainent directement dans des ganglions médiastinaux.

2-3. L'uretère :

Fait suite au bassin et descend jusqu'à la vessie, mesurant 25 à 30 cm, il adhère au péritoine pariétal postérieur sur une grande partie de son trajet, (Il suit le décollement péritonéal).

a- Rapports (Fig7):

- Le segment lombaire
- Postérieurs: Le muscle psoas.
- Antérieurs

▪ **A droite :**

- Le 2^{ème} duodénum et le fascia de Treitz.
- Le péritoine et fascia de Toldt droit.
- Il est croisé au niveau de L3 ou L4 par les vaisseaux gonadiques, et par l'artère colique moyenne droite.

▪ **A gauche :**

- Le péritoine et le fascia de Toldt gauche.

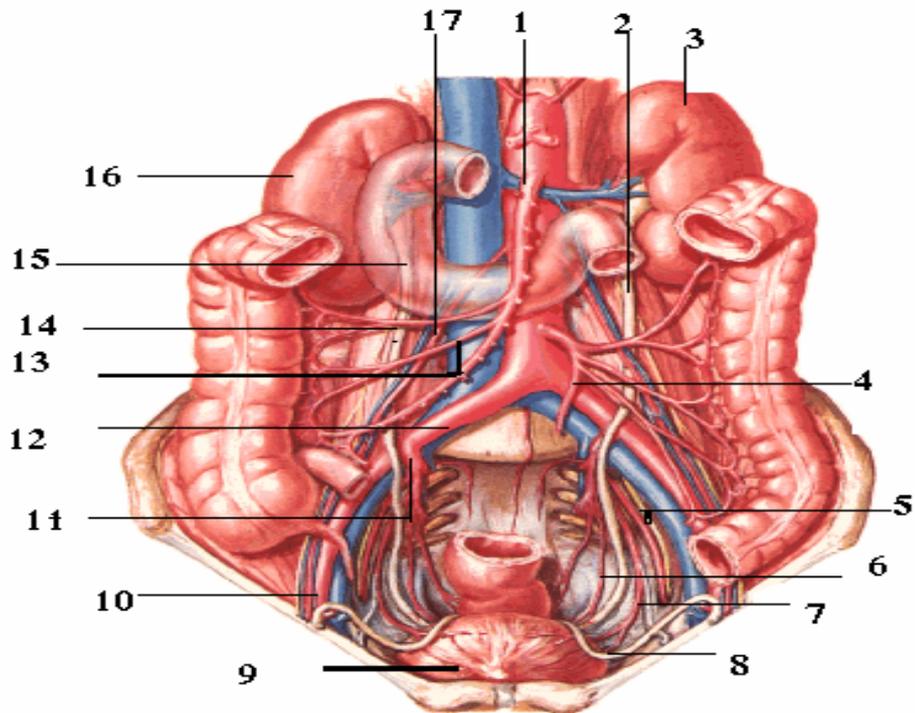


Figure 7 : vue antérieure des uretères (masculins).

- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| 1- l'artère mésentérique supérieure. | 2- l'uretère gauche |
| 3- le rein gauche. | 4- L'artère rectale supérieure. |
| 5- artère et nerf obturateurs. | 6- artère vésicale inférieure. |
| 7- artère vésicale supérieure. | 8- le canal déférent. |
| 9- la vessie. | 10- l'artère iliaque externe. |
| 11 -l'artère iliaque interne. | 12- l'artère iliaque primitive. |
| 13- l'artère ilio-colique. | 14- l'uretère droit. |
| 15- le 2 ^{ème} duodénum. | 16- le rein droit. |
| 17- les vaisseaux spermatiques. | |

- L'artère gonadique le croise au niveau de L3-L4, alors que la veine reste en dehors pour le croiser plus haut avant de se jeter dans la veine rénale.

➤ Externes

- La partie sous hilaire du rein.
- Il est longé à droite par le colon ascendant et à gauche par le colon descendant.

➤ Internes

- la veine cave inférieure à droite.
- L'aorte, à l'artère mésentérique inférieure et le 4^{ème} duodénum à gauche.
 - Le segment iliaque :

➤ Postérieurs

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

➤ Antérieurs

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

II- LA REGION SOUS PERITONEALE

1- Limites :

Le pelvis ou partie inférieure de la cavité abdomino-pelvienne est limité :

- à la périphérie : par les parois ostéo-musculaires.
 - en bas : par un plancher musculaire qui le sépare du périnée.
 - en haut : par un toit péritonéal qui le sépare de la cavité abdominale proprement dite.
-

2- Contenu :

Les viscères pelviens sur la ligne médiane, les vaisseaux et les nerfs latéralement, avec un tissu cellulo-graisseux en continuité avec l'espace rétro-péritonéale, le périnée et la région fessière.

2-1. Le segment pelvien de l'uretère :

➤ Chez l'homme

- En dehors, l'uretère descend le long de l'artère hypogastrique et répond à l'origine de ses branches, puis en avant du rectum, en dessous du déférent il s'engage entre le fond de la vésicule séminale et la paroi postérieure de la vessie.

- En dedans, l'uretère est séparé du rectum par la partie latérale du cul-de-sac de Douglas.

➤ Chez la femme

Les rapports sont identiques à ceux de l'homme, mais l'uretère répond aussi, en avant à l'ovaire et au pavillon de la trompe, puis croise la base du ligament large, pour passer en dessous de l'artère utérine, ensuite l'uretère croise la face antérieure du vagin pour pénétrer à la face postérieure de la vessie.

2-2. La vessie :

Se situe dans la loge antérieure du pelvis, en arrière de la symphyse pubienne, elle est maintenue à son sommet par l'auraque fibreux et en bas par le bloc uréthro-prostatique chez l'homme et l'urètre chez la femme. Elle est contenue dans une loge (la loge vésicale) fermée par :

- L'aponévrose ombilico-prévésicale en avant et l'aponévrose de Denonvilliers en arrière chez l'homme, et la cloison vésico-vaginale chez la femme, latéralement par les lames sacro-génito-pubiennes, et en haut par le péritoine.

a- Rapports (Fig 8) :

➤ Face postéro-inférieure ou base

▪ Chez l'homme elle répond à :

- La prostate, et aux vésicules séminales.
- L'uretère s'enfonçant entre les vésicules séminales et la paroi vésicale.
- Les ampoules déférentielles.
- Le cul-de-sac de Douglas.
- L'aponévrose de Denonvilliers.

▪ Chez la femme elle répond :

- Au col de l'utérus en haut et au vagin en bas.

➤ Face antéro-inférieure

- Répond à l'espace pré-vésical de Retzius.

- Sa partie inférieure est unie à la face postérieure du pubis par les ligaments pubo-vésicaux qui masquent les volumineuses veines pré-prostatiques. Au cours de la cystoprostatectomie totale pour cancer, il faut inciser ces ligaments pubo-vésicaux au ras du pubis en évitant de blesser ces veines et cliver l'urètre membraneux sur sa face antérieure entre les veines pré-prostatiques et l'urètre.

➤ Face postéro-supérieure :

Par l'intermédiaire de la séreuse péritonéale, la vessie répond aux anses grêles, au côlon ilio-pelvien, chez la femme, au corps de l'utérus et au ligament large.

➤ Les bords latéraux :

Ils sont longés par l'artère ombilicale qui est croisée par les canaux déférents.

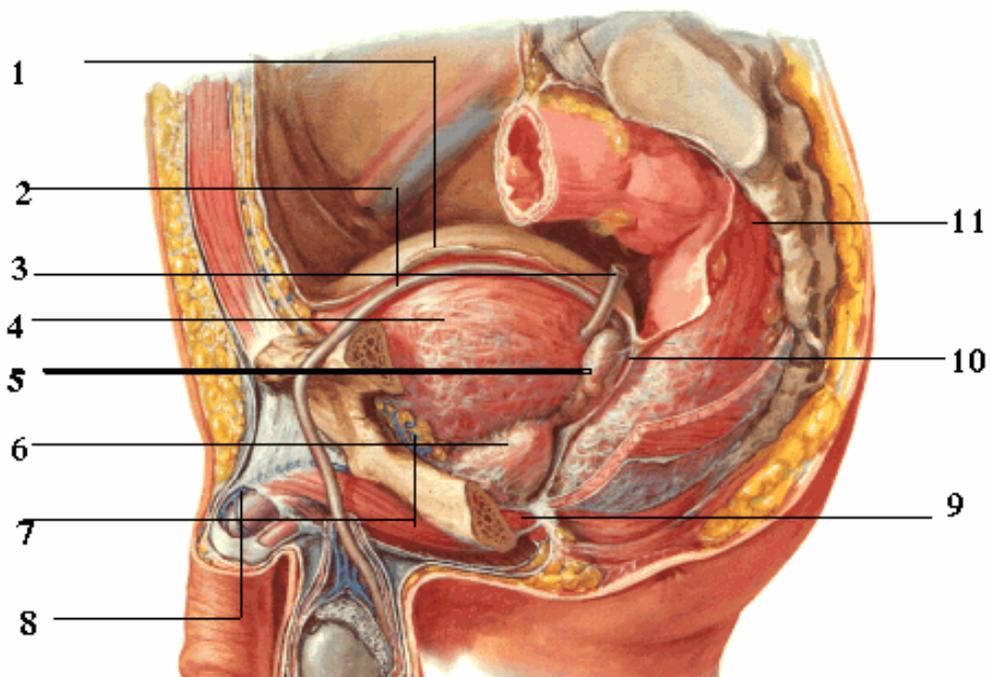


Figure 8 : Les rapports de la vessie.

1- le péritoine.

3- l'uretère.

5- vésicule séminale. 6- la prostate.

8- la veine dorsale de la verge.

10- l'aponévrose prostatopéritonéale de Denonvilliers.

2- le canal déférent.

4- la vessie.

7- le plexus veineux de Santorini.

9- le diaphragme urogénital.

11- le rectum.

b- La vascularisation

➤ Artérielle

Elle est issue de l'artère iliaque interne (hypogastrique) :

- Les artères destinées à la partie mobile de la vessie : artères ombilicales, troncs ombilico-vésiculo-déférentiel et vésiculo-déférentiel.

- L'artère vésico-prostatique chez l'homme ou vésico-vaginale chez la femme irrigue la partie fixe.

➤ Veineuse

Elles se repartissent en antérieures (rejoignent le plexus veineux pré-prostatique de Santorini), latérales et postérieures. [2]

2-3. La prostate (Fig 9)

Elle est située dans la loge prostatique fermée par plusieurs feuillets provenant des différentes aponévroses de la région.

a- Rapports extrinsèques de la prostate :

➤ La face antérieure

Elle est en rapport avec les ligaments pubo-vésicaux et le plexus veineux de Santorini.

➤ La face postérieure

Par l'intermédiaire de l'aponévrose de Denonvilliers, elle répond à la face antérieure du rectum pelvien, fixé au sommet de la prostate et au bord postérieur de l'aponévrose périnéale moyenne par le muscle recto urétral de Roux. La section de ce muscle ouvre l'espace avasculaire, clivable, inter-recto-prostatique, lieu de passage postérieur lors de la prostatectomie radicale.

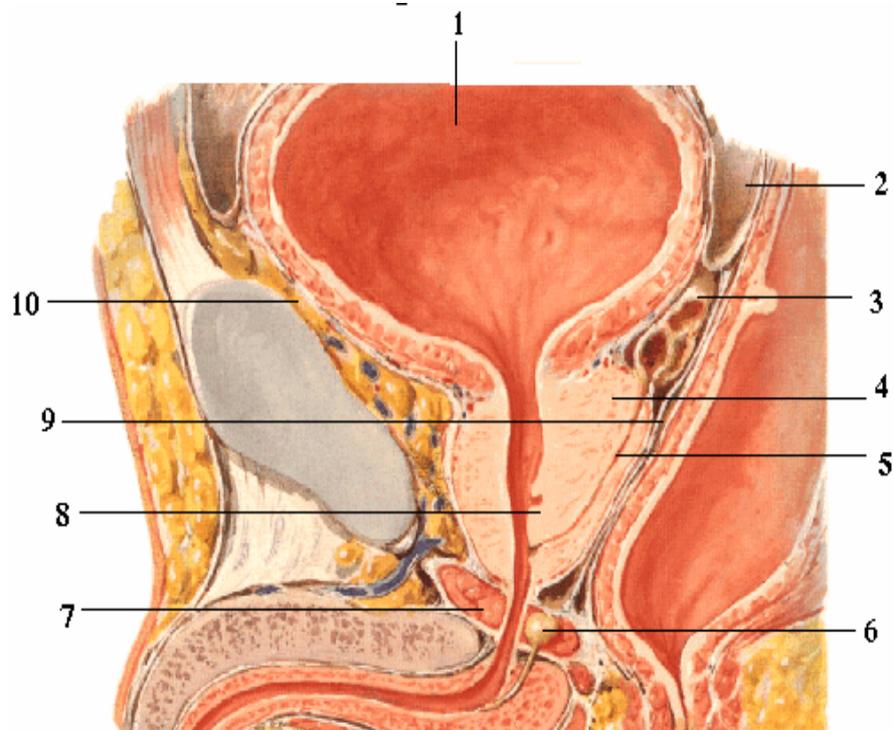


Figure 9 : Coupe sagittale de la région sous péritonéale masculine.

1- la vessie.

3- vésicule séminale.

5- le canal éjaculateur.

7- le diaphragme urogénital.

9- l'aponévrose prostatopéritonéale de Denonvilliers.

2- le cul-de-sac de Douglas.

4- la prostate.

6- glande de Cooper.

8- le verru mentanum.

10- l'espace de Retzius.

➤ Les faces latérales

L'aponévrose pelvienne et le muscle releveur de l'anus.

➤ La base

De forme quadrilatère, elle présente trois segments :

- Antérieur : pénétré par le sphincter lisse de l'urètre, il répond à la cavité vésicale dont les glandes péri-urétrales sont très proches.
- Moyen : le relief du lobe médian est au contact de la vessie et forme en avant des canaux éjaculateurs une commissure pré-spermatique.
- Postérieur : creusé de chaque côté par les orifices du canal déférent et du col de la vésicule séminale qui se réunissent plus bas pour constituer le canal éjaculateur intra-prostatique.

➤ Le sommet

Il donne issue à l'urètre, et entouré de façon circulaire par le sphincter strié, il répond :

- En avant : au ligament transverse du pelvis et à la symphyse pubienne,
- En bas : à l'urètre membraneux et au corps spongieux,
- En arrière : au coude du rectum et au bulbe du corps spongieux.

b- Rapports intrinsèques prostatiques :

- L'urètre prostatique traverse la prostate de haut en bas.
- Les deux canaux éjaculateurs de chaque côté de l'utricule prostatique.
- Le sphincter strié de l'urètre entoure la prostate.

c- la Vascularisation :

➤ Artérielle

- L'artère vésico-prostatique est l'artère principale de la prostate, accessoirement l'artère hémorroïdale moyenne et l'artère hémorroïdale supérieure.
-

➤ Veineuse

Elles se jettent dans les plexus veineux péri-prostatique, ceux-ci se distinguent en plexus antérieur ou plexus de santorini (Lors de la prostatectomie radicale, ces veines sont à bien reconnaître pour éviter un saignement lors de l'exposition de l'urètre membraneux et de l'apex prostatique) et en plexus latéraux, ces derniers sont situés dans l'épaisseur de l'aponévrose latérale de la prostate.

➤ Lymphatique

Les canaux issus de la prostate forment quatre pédicules lymphatiques distincts :

- le pédicule iliaque externe : se termine au niveau de la chaîne iliaque externe.
- le pédicule iliaque interne : comporte notamment les lymphonœuds obturateurs et se termine au niveau du lymphonœud iliaque interne.
- le pédicule postérieur : se draine vers les lymphonœuds du promontoire et sacraux.
- le pédicule inférieur : se draine vers les lymphonœuds de la chaîne iliaque interne.

80% des métastases lympho-nodales atteignent d'abord les lymphonœuds iliaques internes, ensuite la chaîne iliaque externe ou la chaîne sacrale. Les lymphonœuds iliaques primitifs ou les lymphonœuds préaortiques sont rarement envahis. L'envahissement lympho-nodal iliaque externe ou sacral s'accompagne presque toujours d'un envahissement des chaînes iliaques internes. [3]



HISTORIQUE DE LA LAPAROSCOPIE

I- HISTORIQUE DE LA LAPAROSCOPIE [4]

Le concept de la laparoscopie a été fondé par BOZZINI, qui a développé en 1805 le premier endoscope utilisant comme source lumineuse la flamme d'une bougie. Ce concept a été adopté par NITZE qui a utilisé en 1876 le premier endoscope optique.

En 1901, GEORGE KELLING, un chirurgien de la ville de DRESDE (Allemagne) introduit le cystoscope de NITZE pour examiner la cavité abdominale d'un chien vivant en insufflant de l'air (50 à 60 mm Hg) filtré à travers du coton stérile.

En 1911, EDOUARD JACOBUS (Stockholm) réalise la première laparoscopie sous pneumopéritoine chez l'homme, pendant la même année, BERNHEIN introduit l'organoscopie au John Hopkin's Hospital.

En 1918 GOETZE met au point une aiguille pour créer le pneumopéritoine sans léser les organes abdominaux.

En 1938 le hongrois VERESS rapporte son expérience avec une aiguille pour insuffler l'espace pleural qui va servir par la suite pour créer le pneumopéritoine (aiguille de Veress).

En 1944, RAUL PALMER donne une impulsion décisive à la laparoscopie pelvienne et pose les principes de la laparoscopie en gynécologie.

En 1960 SEMME (gynécologue allemand) invente l'insufflateur automatique.

En 1974 HASSON décrit un nouveau concept, la coelioscopie ouverte (l'open coelioscopie), permettant de gagner la cavité péritonéale avant d'introduire le premier trocart.

Pendant de nombreuses années, la laparoscopie se cantonnera aux interventions gynécologiques en particulier annexielles. Les chirurgiens viscéralistes se désintéressent longtemps de cette nouvelle technique qu'ils considèrent alors comme une application spécifique à la gynécologie.

La libération d'adhérences pelviennes pratiquée lors des interventions gynécologiques amènent souvent à manipuler les anses intestinales ce qui a permis à SEMME de réaliser la première appendicectomie par laparoscopie en 1982.

PHILIPPE Mouret (Lyon ; France) réalise la première cholécystectomie laparoscopique en mars 1987.

En chirurgie urologique , les premiers rapports sur cette approche chez l'homme ont été réalisés par WICKHAM en 1979 [5] qui décrivait l'insufflation rétro-péritonéale au dioxyde de carbone et l'utilisation d'un laparoscope pour réaliser une urétérolithotomie endoscopique , KAPLAN avait déjà rapporté en 1973 la rétro-péritoneoscopie chez le chien, avec possibilité de visualiser et d'examiner plusieurs structures rétro-péritonéales incluant les reins, les uretères, les glandes surrénales, la veine cave et l'aorte.

Jusqu'à la fin des années 80, la laparoscopie en urologie faisait encore l'objet de recherches expérimentales, et gardait des indications très limitées intéressant surtout la chirurgie pédiatrique : cure de cryptorchidie et d'ectopie testiculaire [6-7] , cette situation fut rapidement changée : SCHUSSLER réalise le premier curage ilio-obturateur par laparoscopie pour cancer de la prostate en 1989 [8], la première varicocèlectomie en 1990 par SANCHEZ DE BADAJOS [9], mais grâce au développement de sac pour extraction et l'apparition du morcellateur des organes CLAYMAN réalise la première néphrectomie par voie laparoscopique en 1991 [10], une nouvelle ère alors vient de commencer en urologie.

En 1995, KAVOUSSI réalise la première néphrectomie chez le donneur vivant.

C'est à partir de 1998 que la laparoscopie s'impose comme une technique utilisable en urologie, et les interventions deviennent bien codifiées, et la laparoscopie se définit mieux et grandit chaque jour, cette évolution a permis des gestes plus minutieux grâce à une anatomie de plus en plus fine (l'image est agrandie de plus de 15 fois), mais l'aspect le plus séduisant de la laparoscopie est celui de la reconstruction grâce à l'utilisation des nœuds intracorporels : réimplantation de l'uretère, pyéloplastie, colposuspension, agrandissement de la vessie par voie trans-péritonéale et extrapéritonéale.

II- LA LAPAROSCOPIE EN UROLOGIE : [11-12]

En urologie, les premières interventions laparoscopiques datent des années 80, mais ces interventions étaient limitées à de rares indications comme le traitement de varicocèles, la cure des ectopies testiculaires et les curages ganglionnaires.

En fait, le développement de la laparoscopie urologique va démarrer après la première néphrectomie réalisée par Clayman en 1991 par voie transpéritonéale, suivie quelques mois plus tard d'un même cas réalisé par une équipe française (Ferry) à Dijon.

De 1994 à 1996, des publications apparaissent sous la forme de petites séries, comparant un taux de complication élevé lié à la courbe d'apprentissage, et en fait surtout à des techniques encore aléatoires. Ce n'est que depuis 1994 où des progrès considérables sont réalisés, que les séries s'étoffent et que la présentation des techniques mieux standardisées apparaît de plus en plus claire, grâce à la vidéo transmission. On peut dire qu'à partir de 1998 la laparoscopie s'est imposée comme une technique utilisable en urologie.

III- PREMIERE LAPAROSCOPIE POUR LITHIASE URINAIRE:

1- Abord laparoscopique rétropéritonéal: [13-14-15]

En 1979, WICKHAM a réalisé la première laparoscopie rétropéritonéale pour un malade porteur de calculs urétéraux, une urétérolithotomie fut réalisée avec succès en suivant le même principe que WITTMOSER qui a été le premier à accéder au rétropéritoine pendant une sympathectomie lombaire par dissection au dioxyde de carbone.

La laparoscopie rétropéritonéale a été considérée comme peu avantageuse pour les organes rétro péritonéaux, étant donné la difficulté de la pneumo-dissection du fait de la densité des tissus péritonéaux.

Mais après les travaux de GAUR [16], et avec la technique de dissection du rétropéritoine par l'utilisation du ballon pneumatique en 1992, la laparoscopie rétropéritonéale a été reconsidérée.

En 1993, GAUR [17] a réalisé la première urétérolithotomie par laparoscopie rétropéritonéale, grâce au ballon de dilatation hydraulique.

En 1994, la première pyélolithotomie par laparoscopie rétropéritonéale a été réalisée avec succès par GAUR [18].

2- Abord laparoscopique transpéritonéal: [19]

Les premières extractions de calculs de l'uretère par voie laparoscopique transpéritonéale ont été rapportées en 1992.

Il s'agit donc d'une technique récente dont les séries ne font encore état que d'un petit nombre de cas.



LITHIASSE URINAIRE

I- EPIDEMIOLOGIE:

- Pathologie très fréquente : prévalence de 10 à 14 % dans la population française.
- Aux États-Unis, une personne sur mille est hospitalisée pour lithiase urinaire.
- Au Maroc [20], au service d'urologie du CHU Ibn Rochd, 3 études préalables ont été réalisées, dans lesquelles la lithiase urinaire représentait la 2^{ème} cause d'hospitalisation : 16,2%, 20,8% et 15,6% respectivement.
- Maladie des civilisations d'abondance : pays industrialisés États-Unis (16 %), Arabie Saoudite (20 %).
- Son incidence augmente avec le niveau de vie.
- Elle est plus fréquente dans les milieux sédentaires.
- Nette prédominance estivale des coliques néphrétiques (manifestation douloureuse des lithiases urinaires).
- Elle touche deux hommes pour une femme, essentiellement entre 30 et 50 ans.
- La récurrence survient dans 40 à 60 % des cas dans les cinq ans et dans 60 à 80 % des cas dans les dix ans.
- Prédominance de la lithiase calcique (oxalocalcique ou phosphocalcique).

II- LITHOGENESE : [21]

La connaissance des mécanismes impliqués dans la formation des différents types chimiques de calculs est indispensable pour comprendre le rôle des facteurs en cause et leur proposer un traitement rationnel.

Le mécanisme essentiel de la formation des calculs est l'excès de concentration des urines en composés peu solubles, conduisant à la précipitation de cristaux, puis à leur agglomération sous forme de calcul.

Etapes de la formation des calculs :

1-1. Etapes de la cristallogénèse :

La formation des calculs passe, schématiquement par quatre étapes : a) la formation de germes cristallins ou nucléation ; b) la croissance des cristaux ; c) leur agrégation ; d) leur fixation à l'épithélium du tube collecteur ou à la pointe de la papille, conduisant ensuite, par adjonction de couches successives, à la formation du calcul proprement dit.

1-2. Nucléation homogène et hétérogène :

La nucléation est, le plus souvent, hétérogène, c'est-à-dire que les cristaux se forment au contact de particules telles que des débris épithéliaux ou cellulaires ou d'autres cristaux préexistants, jouant le rôle d'inducteurs. La nucléation homogène, plus rare, implique une sursaturation très élevée, provoquant la précipitation spontanée des solutés en dehors de toute «amorce».

1-3. Calculogénèse :

La différence essentielle entre les sujets normaux et lithiasiques ne réside pas dans la présence de cristaux car ceux-ci, en dehors de certaines espèces (cystine, 2,8-DHA, etc.), peuvent être observés dans les deux populations. Ce qui caractérise le sujet lithiasique, c'est la rétention des cristaux ou des agrégats dans les voies urinaires. Plus que l'obstruction des tubes collecteurs par des agrégats volumineux, ce sont les interactions entre l'épithélium et les cristaux qui sont considérés aujourd'hui comme la principale cause de nidation et de formation de calcul. L'un des sites privilégiés de cette fixation est la papille rénale qui comporte fréquemment, surtout chez le sujet lithiasique, des micro dépôts calciques intra parenchymateux dont la mise au contact avec les urines, par effraction de l'épithélium, forme une plaque de Randall qui offre un support à la nucléation hétérogène de l'oxalate de calcium.

1 – Sursaturation et cristallisation:

La sursaturation des urines est le mécanisme fondamental de l'apparition des germes cristallins. Aucune nucléation ne peut se produire au dessous d'un seuil critique de concentration. Ce fait souligne le rôle de la concentration des urines en solutés lithogènes, qui dépend à la fois de leur débit urinaire quotidien et du volume de la diurèse.

2-1. zones de sursaturation et cristallisation oxalocalcique :

La cristallisation de l'oxalate de calcium a été la plus étudiée car elle touche la forme la plus fréquente de lithiase et elle met en jeu les phénomènes les plus complexes.

Au-delà d'une certaine concentration, définie comme le produit de solubilité de l'oxalate de calcium, des cristaux peuvent se former : la solution est dite sursaturée. Deux degrés peuvent être distingués dans la sursaturation :

–une zone de forte sursaturation, qui correspond à des concentrations très élevées, dépassant une valeur définie comme le produit de formation (PF). Dans cette zone instable, on observe la précipitation spontanée de cristaux d'oxalate de calcium par nucléation homogène, c'est-à-dire en l'absence de particules inductrices, et les cristaux préexistants augmentent rapidement de taille ;

–une zone de sursaturation intermédiaire, dite zone métastable ou zone de nucléation hétérogène, où les concentrations des solutés sont moins élevées. Dans cette zone, il ne se produit pas de cristallisation spontanée mais l'adjonction d'autres particules, par exemple des cristaux de phosphate de calcium, induit la précipitation de l'oxalate de calcium, et les cristaux d'oxalate de calcium déjà présents augmentent de taille.

2-2. Facteurs modulant la sursaturation

L'état de sursaturation des urines ne dépend pas seulement de leur concentration en calcium et en oxalate mais aussi de leur pH, de leur température et de leur force ionique, elle-même en rapport avec la concentration de l'ensemble des molécules présentes dans l'urine.

Une force ionique élevée diminue le degré de sursaturation des urines et exerce ainsi un effet solubilisant.

Une concentration élevée des ions oxalate par rapport à celle des ions calcium, dans une urine sursaturée, non seulement augmente la tendance à la nucléation mais accélère l'agrégation des cristaux d'oxalate de calcium. C'est la raison pour laquelle les hyperoxaluries massives sont particulièrement délétères, car elles entraînent la formation d'agrégats volumineux.

2- Inhibiteurs de cristallisation :

Les urines des sujets normaux sont souvent sursaturées en oxalate et parfois en phosphate de calcium bien qu'ils ne forment pas de calculs. Ce fait suggère que la sursaturation est contrebalancée par la présence de substances s'opposant à la formation des cristaux dans l'urine, désignées sous le nom d'inhibiteurs de la cristallisation.

La lithogénèse proviendrait donc d'un *déséquilibre entre la saturation et l'activité inhibitrice de l'urine*. La majorité des calculs prennent naissance au niveau de l'arbre urinaire supérieur, principalement au niveau des papilles où surviendrait l'agrégation cristalline initiale. Certains promoteurs organiques de la cristallisation pourraient y jouer un rôle, mais ils sont encore mal connus. Un noyau de cristaux peut cependant se former à tous les étages de l'arbre urinaire, particulièrement à la surface d'un corps étranger, et certainement croître dans une zone de stagnation urinaire [22].

3-1. inhibiteurs de faible poids moléculaire :

Les trois principaux sont les ions magnésium, pyrophosphate et citrate.

a- Magnésium :

Il agit essentiellement comme chélateur des ions oxalate : il diminue la concentration des ions oxalate susceptibles de s'accoupler aux ions calcium, réduisant ainsi la sursaturation oxalocalcique.

b- Pyrophosphate :

Inhibe principalement la germination cristalline des apatites et, à moindre degré, leur croissance et agrégation.

c- Citrate :

Le citrate apparaît comme le principal inhibiteur de faible poids moléculaire. Son mode d'action est double. D'une part, les ions citrate complexent les ions du calcium ionisé susceptible de se lier aux ions oxalate ou phosphate. D'autre part, le citrate possède une forte activité contre l'agrégation des cristaux d'oxalate de calcium, étape cruciale de la formation des calculs.

3-2. Inhibiteurs macromoléculaires :

Ils appartiennent à trois familles chimiques.

a- Glycosaminoglycanes (GAG) :

Les glycosaminoglycanes agissent par adsorption à la surface des cristaux d'oxalate de calcium. Ils forment un film protecteur à la surface des épithéliums urinaires, empêchant l'adhésion des bactéries et des cristaux.

b- Glycoprotéines :

Les glycoprotéines apparaissent comme les principaux inhibiteurs de cristallisation.

Elles sont très nombreuses, mais la mieux individualisée est la protéine de Tamm-Horsfall (THP). Sous sa forme native, non polymérisée, elle inhibe l'agrégation des cristaux d'oxalate de calcium. Les ions citrate, par leur aptitude à complexer le calcium, contribuent ainsi à préserver l'activité anti-agrégante de la THP. De nombreuses autres glycoprotéines inhibitrices ont également été décrites.

c- Acides ribonucléiques :

Ils possèdent de nombreuses charges négatives qui favorisent leur adsorption à la surface des cristaux, inhibant ainsi leur agrégation.

3- Influence du pH urinaire sur la lithogénèse :

Si le pH urinaire, dans les limites usuellement observés, a une influence négligeable sur la précipitation spontanée des cristaux d'oxalate de calcium ou de 2,8-DHA, il n'en va pas de même pour d'autres types de lithiases, notamment phosphatique et urique, où le pH urinaire joue un rôle très important.

4-1. Rôle de l'acidité :

Un pH acide (<5,3) favorise la précipitation de l'acide urique avec production d'une lithiase urique pure, tandis qu'un pH moins acide, compris entre 5,3 et 5,8 est souvent associé à des cristalluries mixtes faites tantôt d'acide urique, tantôt d'oxalate de calcium, tantôt d'un mélange des deux espèces cristallines.

4-2. Rôle de l'alcalinité :

Un pH supérieur à 6 s'accompagne, spontanément, de la précipitation de phosphate de calcium sous forme de carbapatite ou de phosphate amorphe de calcium carbonaté, tandis qu'un pH supérieur à 8 entraîne la précipitation du phosphate ammoniaco-magnésien et de l'urate d'ammonium.

4- Infection urinaire et lithogénèse :

5-1. Germes uréolytiques :

Les micro-organismes possesseurs d'une uréase, tels que les *protéus*, favorisent la précipitation de phosphate ammoniaco-magnésien et de carbapatite en augmentant la teneur des urines en ions ammonium (qui augmentent le pH urinaire) et en ions carbonate.

D'autres micro-organismes tels que certains corynébactéries ont la même propriété.

5-2. Autres micro-organismes :

Il semble que l'existence concomitante ou antérieure d'une infection urinaire à *Escherichia Coli* soit fréquemment observée chez les patients atteints de lithiase phosphocalcique. Le rôle lithogène de ce germe pourrait s'expliquer, notamment, par sa capacité à endommager l'urothélium. L'infection à *Candida albicans*, par l'acidification des urines qu'elle provoque, peut entraîner la précipitation d'acide urique.

III- CLINIQUE : [23]

1- Circonstances de découverte :

Dans la plupart des cas, un calcul urinaire est totalement asymptomatique et découvert de façon fortuite sur un AUSP ou une échographie demandés pour un autre motif.

Les manifestations cliniques de la lithiase sont multiples et indépendantes de sa nature physico-chimique.

Elle peut se révéler par :

- Un syndrome douloureux.
- Une hématurie.
- Une infection urinaire avec risque de septicémie et de choc septique.
- Une insuffisance rénale aiguë ou chronique.
- Une HTA.

1-1. Colique néphrétique (CN). :

- C'est un symptôme et non une maladie.
 - Tout obstacle, quelle que soit sa nature, gênant l'écoulement des urines peut provoquer une colique néphrétique.
 - Douleur classiquement lombaire unilatérale par mise en tension des cavités pyélocalicielles (CPC) ou de l'uretère en amont de l'obstacle lithiasique.
 - La forme typique est représentée par une douleur lombaire, intense, vive, paroxystique, spasmodique, irradiant en avant en bas et en dedans en direction des organes
-

génitaux externes (correspondant au trajet de l'uretère) et de la face interne des cuisses, sans position antalgique.

- L'agitation des patients est fréquente.
- Prédominance estivale des crises.
- Les facteurs favorisants sont : les longs voyages, la restriction des apports hydriques, la chaleur.
- Autres signes cliniques pouvant s'ajouter et faire égarer le diagnostic vers une pathologie digestive : nausées-vomissements, iléus réflexe et météorisme abdominal, douleurs abdominales (réaction vagale).
- Une hématurie macro- ou microscopique peut compléter le tableau, liée à l'irritation de l'urothélium par le calcul.
- Signes fonctionnels urinaires (SFU) associés : pollakiurie de type irritative (calcul juxta vésical), dysurie, brûlures mictionnelles.
- Parfois douleurs testiculaires isolées.
- Trois situations cliniques représentent une urgence médico-chirurgicale :
 - La colique néphrétique fébrile (à drainer en urgence).
 - La colique néphrétique hyperalgique.
 - La colique néphrétique anurique (exceptionnels calculs bilatéraux, ou sur rein unique anatomique ou fonctionnel).

1-2. Hématurie :

- Elle peut être isolée ou accompagner la CN.
 - Micro ou macroscopique. Toujours rechercher une hématurie microscopique à la bandelette urinaire (sensibilité de 95 %).
 - Le plus souvent intermittente, augmentée par la mobilisation.
 - Liée à l'irritation de l'urothélium par la lithiase.
 - Lorsqu'elle est macroscopique, elle est généralement totale, parfois terminale en cas de calcul vésical.
-

1-3. Infection :

- Il peut s'agir :
 - De bactériurie asymptomatique, de pyurie.
 - D'une authentique cystite, parfois récidivante (calcul vésical).
 - D'une pyélonéphrite aiguë, liée à la stase d'urines infectées en amont d'un obstacle (urgence imposant le drainage des urines au plus vite) ou CNA fébrile.

1-4. Autres modes de révélation :

- Insuffisance rénale aiguë ou chronique développée alors à bas bruit.
- Découverte de la lithiase dans le cadre d'une HTA. La lithiase peut avoir favorisé cette HTA par destruction à bas bruit du rein.
- Anurie calculeuse.

1-5. Forme asymptomatique :

- Dans la majorité des cas, les calculs urinaires sont asymptomatiques.
- Découverts sur un AUSP, au cours d'une échographie abdominale ou sur examen systématique des urines à la bandelette urinaire (fréquent en médecine du travail).
- Les calculs coralliformes, souvent volumineux, sont paradoxalement souvent asymptomatiques car développés à bas bruit sur de longue période.

2- Examen clinique:

2-1. Interrogatoire :

Précise :

- Les antécédents personnels (infection urinaire, colique néphrétique, émission de calculs, antécédents digestifs).
 - Enquête diététique (apport en calcium, protides, oxalates, sucres, quantité et nature des boissons).
 - Consommation de médicaments lithogènes (dérivés de la vitamine D, gels d'alumine, sulfamides).
-

2-2. Examen clinique :

Souvent pauvre :

- Les points urétéraux:

La palpation des points urétéraux explore le trajet de la voie excrétrice:

-En arrière, dans l'angle costo-vertébral.

-En avant, dans la région para-ombilicale à trois travers de doigt de la ligne médiane (point urétéral supérieur), et à l'union des tiers externe et moyen de la ligne joignant les deux épines iliaques antéro-supérieures (point urétéral moyen).

Aux touchers pelviens (point urétéral inférieur).

- Examen des fosses lombaires avec recherche d'un gros rein.
- Touchers pelviens (chez la femme le toucher vaginal peut révéler un calcul du méat urétral).
- L'abdomen est souvent souple, parfois il est le siège d'un météorisme d'une sensibilité ou d'une défense localisée.

IV- EXAMENS PARACLINIQUES :

1- Investigations radiologiques : [23]

1-1. Arbre urinaire sans préparation (AUSP) (figures 10, 11)

- Il recherche une lithiase sous la forme d'une image radio-opaque ou faiblement radio-opaque (90 % des cas).

- Il localise le calcul :

- Soit dans l'aire rénale :

l'ombre rénale est visible sur l'AUSP de D12 à L3, le hile rénal se projetant à hauteur de L1-L2, le rein gauche est anatomiquement plus haut que le droit (foie).

- Soit sur le trajet urétéral :

Place de laparoscopie dans la prise en charge de la lithiase urinaire

* L'uretère lombaire est vertical, croisant les apophyses transverses des trois dernières vertèbres lombaires.

* L'uretère iliaque passe en avant de l'aileron sacré et en dedans de l'articulation sacro-iliaque.

* L'uretère pelvien est convexe en dehors et rejoint la vessie en s'incurvant vers la ligne médiane en regard des épines sciatiques.

- Soit dans l'aire vésicale : centre du pelvis, souvent volumineux, à différencier d'un fibrome calcifié de l'utérus.

- Au niveau pelvien, il faut différencier les calculs des phlébolithes qui, eux, sont classiquement multiples, bilatéraux, ronds, à centre clair et situés sur les axes vasculaires.

- Les clichés de 3/4 permettent de dégager l'uretère iliaque du cadre osseux.

- Les calculs d'acide urique ou xanthique purs sont radio transparents et donc non visibles sur un AUSP.



Figure 10: AUSP montrant une opacité de tonalité calcique en projection de l'aire rénale droite.

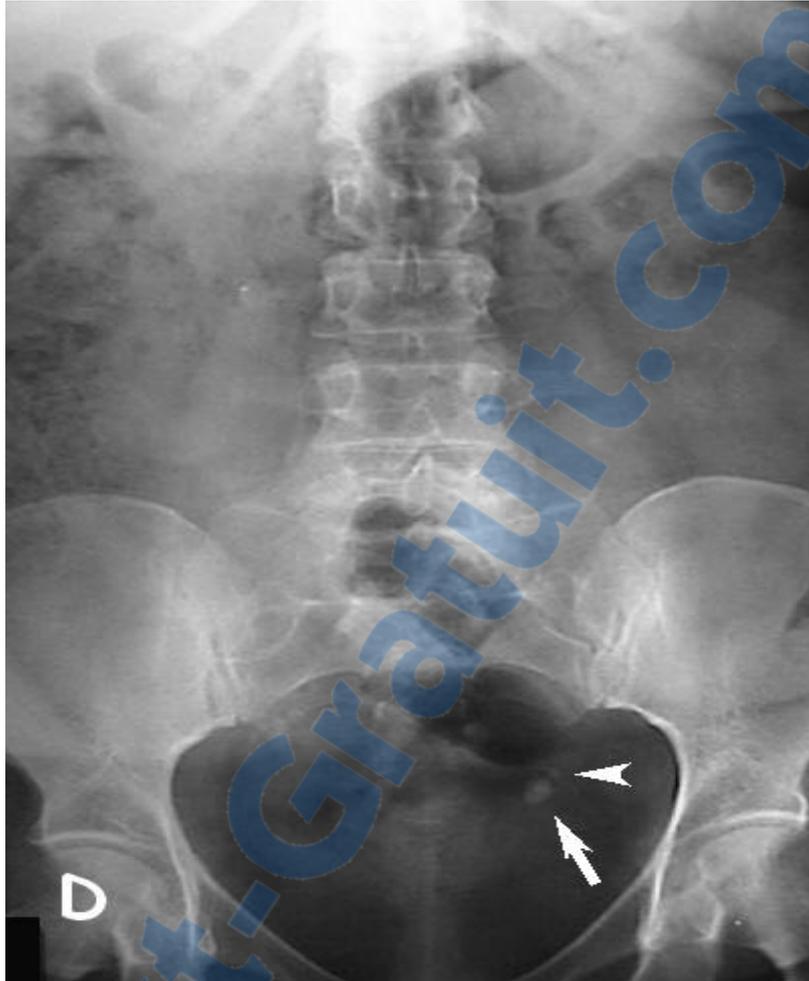


Figure 11 : AUSP montrant des opacités de tonalité calcique en projection du trajet de l'uretère pelvien gauche (flèche et tête de flèche).

1-2. Échographie réno-vésicale : (figure 12)

- Elle recherche une éventuelle dilatation des CPC témoin d'un obstacle. Cependant, la différence entre une dilatation des CPC et une hypotonie des CPC (sans obstacle : par exemple, au cours d'un reflux vésico-urétéral) ou une mégacalycose est parfois difficile à établir pour l'échographiste. De la même façon, de volumineux kystes para pyéliques peuvent en imposer pour une dilatation des CPC.
-

- À l'inverse, il existe des situations où l'obstruction n'entraîne pas de dilatation : les cavités très intrasinusales (petit bassinnet complètement entouré de parenchyme rénal) sont limitées pour s'expandre en cas d'obstacle.
- On a l'habitude de dire que « dilatation » et « obstruction » ne sont pas synonymes.
- Elle détecte les calculs à partir de 3-4 mm de diamètre.
- Elle localise le calcul dans les calices, le pyélon, l'uretère lombaire proximal ou la vessie.
- Elle n'est pas performante pour la localisation urétérale (lombaire et iliaque) du calcul en dehors de la localisation pelvienne juxta-méatique (vessie pleine = fenêtre acoustique).
- Elle visualise le calcul sous la forme d'une image hyperéchogène avec cône d'ombre postérieur (vide d'échos). Elle note le nombre de calculs.
- Elle mesure l'épaisseur des deux reins à la recherche d'un retentissement sur le parenchyme rénal (cortex aminci).
- Elle permet le bilan du rein controlatéral.
- Elle recherche une lame d'épanchement péri-rénal en faveur d'une rupture de fornix.
- Elle permet le guidage lors d'une ponction pour néphrostomie percutanée.

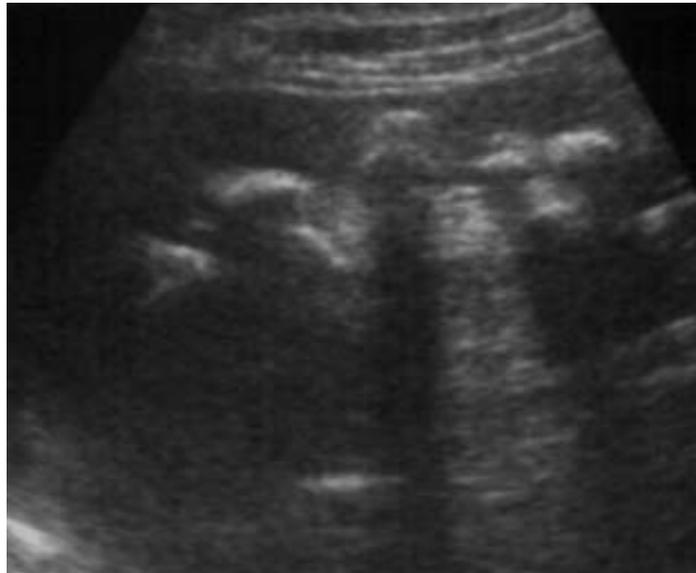


Figure 12 : Echographie rénale gauche qui objective un calcul coralliforme avec présence de multiples arcs hyper-échogènes donnant des cônes d'ombre postérieurs.

1-3. Urographie intraveineuse (UIV) (figure 13)

- C'était l'examen de référence avant l'avènement du scanner hélicoïdal sans injection.
- Il est cependant très intéressant, chez un patient lithiasique, d'avoir dans son dossier médical une UIV pour connaître l'anatomie de ses voies excrétrices. Si l'UIV date de moins de 5 ans elle sera suffisante et ne sera pas demandée à nouveau. On cherche surtout à éliminer une anomalie anatomique qui pourrait favoriser la lithiase rénale et gêner le traitement d'un éventuel calcul. Si aucune UIV n'est disponible, il est recommandé de la prescrire sans urgence dans le cadre du bilan diagnostique ou étiologique de la maladie lithiasique.
- Au moment de la crise (CN), elle est exceptionnellement demandée, mais elle affirme le diagnostic en recherchant :
 - Un retard de sécrétion du produit de contraste homolatéral au côté douloureux.
 - Une dilatation des CPC.
 - Un obstacle radio-opaque sur lequel s'arrête la colonne de produit de contraste.
 - Un obstacle radiotransparent sous la forme d'une lacune entourée de produit de contraste.
 - Elle n'est cependant plus indiquée en urgence en cas de CNA. En cas de doute, c'est le scanner hélicoïdal sans injection qui est recommandé.
- Elle précise le siège exact et le nombre de calculs.
- Elle fait le bilan du rein controlatéral.
- Elle objective une anomalie anatomique des voies urinaires.
- En cas d'évolution d'allure chronique, elle authentifie le retentissement en amont en recherchant une parenchymographie (ou néphrogramme) asymétrique, des contours irréguliers du rein.
- Elle recherche une rupture de la voie excrétrice sous la forme d'une fuite de produit de contraste :
 - En regard du calcul : urgence médicochirurgicale.
 - Par rupture de Fornix : point d'insertion d'un calice autour d'une papille rénale (due à l'hyperpression des urines dans les cavités) : de gravité moindre, pouvant selon son importance impliquer une dérivation en urgence des urines pour diminuer l'hyperpression intracavitaire.

- Le signe de Vespignani est un signe urographique témoignant d'un oedème du méat urétéral sous la forme d'une lacune intravésicale en « tête de serpent ». Souvent observé après « passage forcé » du calcul.
- Les zones physiologiquement les plus étroites de l'arbre urinaire sont :
 - La jonction pyélo-urétérale (uretère lombaire).
 - Le croisement des vaisseaux iliaques (uretère iliaque).
 - La jonction urétéro-vésicale (uretère pelvien).

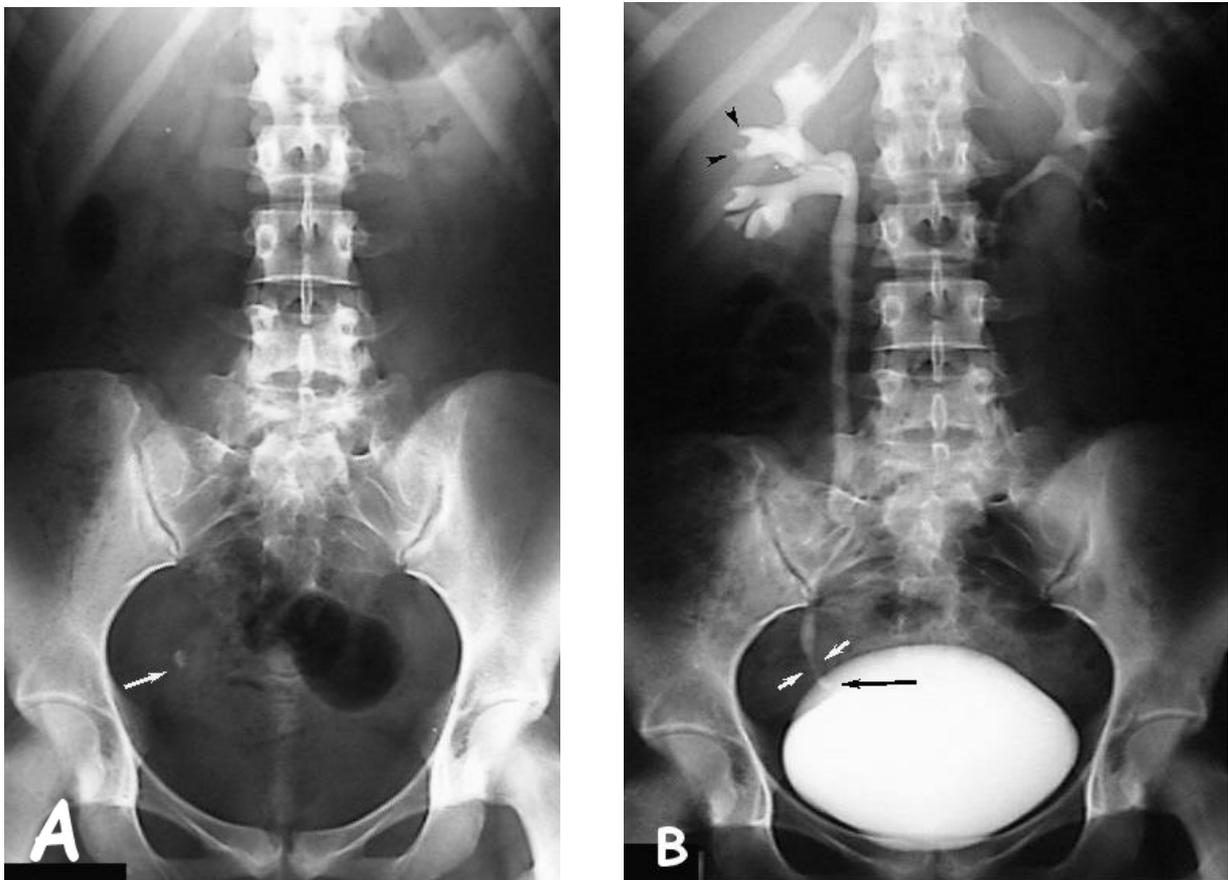


Figure 13:

- A- L'AUSP montre une opacité de tonalité calcique en projection du trajet de l'uretère pelvien droit.
 - B- L'UIV montre une dilatation urétéro-pyélo-calicielle droite en amont du calcul urétéral pelvien droit (flèche noire) avec spasme urétéral (flèches blanches).
-

1-4. Urétéro-pyélographie par voie rétrograde (UPR) et pyélographie descendante

- À réaliser en cas de doute diagnostique (AUSP, échographie, UIV non concluants) ou en cas de rein muet à l'échographie.
- Ces examens sont réalisés par l'urologue au bloc opératoire.
- L'ECBU doit être stérile.
- L'asepsie doit être parfaite.
- La pyélographie descendante peut s'effectuer sous anesthésie locale ou générale en ponctionnant en région lombaire les CPC.
- L'UPR nécessite une anesthésie générale, le patient est en position gynécologique, et elle est réalisée au cours d'une cystoscopie. On peut y associer des gestes thérapeutiques endourologiques et, si besoin, mettre en place une endoprothèse urétérale (JJ ou sonde urétérale) pour lever un obstacle.

1-5. Scanner abdomino-pelvien : (figures 14, 15)

- Il est de plus en plus souvent demandé dans le bilan de la lithiase urinaire et s'affiche désormais comme *l'examen de référence* pour la pathologie lithiasique avec une sensibilité et une spécificité de près de 100 %.
 - Il permet de visualiser la quasi-totalité des calculs en précisant leur nombre, leur localisation exacte et leur retentissement.
 - Couplé à une injection de produit de contraste, il renseigne sur la valeur fonctionnelle des deux reins, et quelques clichés d'UIV peuvent être réalisés en fin d'injection (uroscanner) afin de préciser l'anatomie de la voie excrétrice.
 - L'uroscanner remplace désormais l'UIV.
 - Il permet également de prédire la nature du calcul et peut parfois aider au diagnostic différentiel d'un calcul radiotransparent et d'une tumeur urothéliale :
 - La densité d'un calcul d'acide urique au scanner est de 500 unités Hounsfield.
 - La densité d'une tumeur urothéliale est de 20 unités Hounsfield.
 - La densité d'un calcul de tonalité calcique est de 1 000 unités Hounsfield.
-

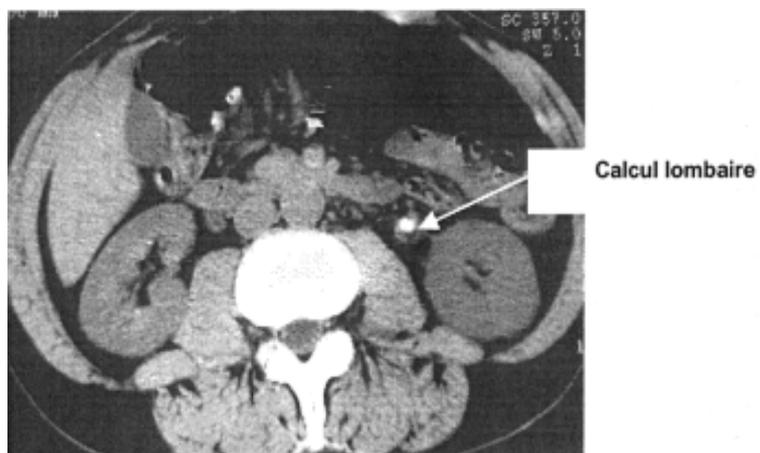


Figure 14 : calcul lombaire gauche.

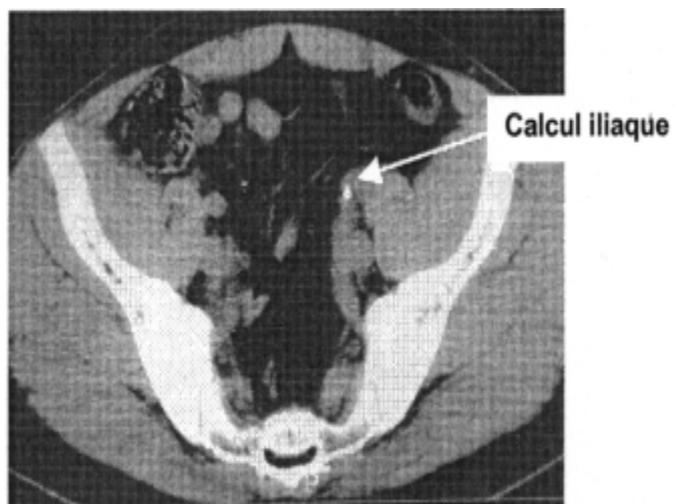


Figure 15 : calcul iliaque gauche.

2- Examens biologiques :

- Rechercher une infection associée à la lithiase par la réalisation d'un ECBU.
 - Explorer la fonction rénale par le dosage de la créatinine sanguine.
 - Mesure du pH urinaire : au moins trois fois par jour à l'aide de bandelettes urinaires ou de papier pH. Rappelons que le pH urinaire normal est situé entre 7 et 7,5 et qu'il est neutre à 7, à 6,5 et en dessous il est acide, mais à 7,5 et au dessus il est alcalin.
 - Si le calcul est récupéré : il sera analysé par spectrophotométrie infrarouge (seule méthode valable) permettant d'analyser la nature cristalline des calculs :
 - Struvite : cristaux de phosphates ammoniac-magnésiens.
 - Whewellite : oxalate de calcium monohydraté.
 - Wheddellite : oxalate de calcium dihydraté.
 - Hydroxyapatite et carbapatite : phosphate de calcium.
 - Cystine : cystinurie.
 - Parfois, une hypercalciurie (élévation du calcium dans l'urine) est mise en évidence. Celle-ci peut être en rapport avec une augmentation du taux de calcium dans le sang (hypercalcémie en rapport avec une hyperparathyroïdie, une sarcoïdose, une hypervitaminose, une ostéolyse comme on en voit dans les tumeurs osseuses ou lors des immobilisations prolongées). D'autres fois, l'hypercalciurie est associée à une calcémie normale (hypercalciurie idiopathique, hypothyroïdie, régimes hyper lactés, maladies qui altèrent la fonction des tubules rénaux...).
 - Lorsque l'acide urique dans le sang est élevé (hyperuricémie), il peut s'agir d'une goutte ou d'une maladie hématologique.
 - La chromatographie des acides aminés urinaires permet d'authentifier la présence de cystine.
 - Réaction de Brandt dans les urines au nitroprussiate de sodium représente actuellement un excellent examen de dépistage de cystinurie. Cette méthode colorimétrique purement qualitative permet ainsi de détecter la présence de cystine dans les urines au-delà d'une concentration de l'ordre de 200 à 300 $\mu\text{mol/l}$ (50 à 75 mg/l). Certains hétérozygotes peuvent échapper à ce test mais ces sujets ne sont à priori pas exposés au risque de lithiase urinaire. Les faux positifs sont
-

rare et essentiellement enregistrés en cas d'homocystinurie et d'acétonurie ou sous traitement pharmacologique contenant de la cystéine .

V- TRAITEMENT :

A- But :

- Traiter la douleur.
- Préserver la fonction rénale.
- Débarrasser le malade de ses calculs.
- Prévenir les récurrences.

B- Moyens :

1- Traitement médical : [24]

1.1- Traitement de la colique néphrétique

a- Colique néphrétique simple

Le traitement de la colique néphrétique non compliquée repose sur la restriction hydrique et l'administration d'anti-inflammatoires non stéroïdiens, d'antalgiques et d'antispasmodiques.

En urgence, le malade, dont la douleur est en général très importante, sera calmé par une injection intramusculaire ou intraveineuse d'un antispasmodique ou d'un anti-inflammatoire non stéroïdien. Les anti-inflammatoires non stéroïdiens sont efficaces essentiellement en diminuant le débit de filtration rénale, donc la diurèse, l'hyperpression en amont de l'obstacle lithiasique.

La prise de liquide sera restreinte pour diminuer la mise en tension de la voie excrétrice.

Le seul AINS à avoir l'AMM dans la colique néphrétique est le Diclofénac, qui n'est pourtant pas le plus utilisé. Les contre-indications classiques de cette classe de médicaments devront être respectées, notamment en cas de rein unique et chez la femme enceinte.

b- colique néphrétique compliquée

En cas d'infection urinaire, les antibiotiques à large spectre contre les germes Gram négatif seront prescrits d'emblée après la réalisation des prélèvements. Ils seront ensuite adaptés à l'antibiogramme. Ce traitement sera systématique en cas de tableau à risque ou déclaré de septicémie à point de départ urinaire par obstruction calculeuse.

La dérivation de l'urine infectée (par voie rétrograde : montée de sonde ; par voie antérograde : néphrostomie) est le seul moyen d'éviter les complications graves dues à la rétention purulente du haut appareil. La perméabilité de la voie excrétrice est essentielle car il existe un risque léthal par choc toxi-infectieux en l'absence de traitement rapidement entrepris.

1.2- Traitement médical de fond de la lithiase

Il vise à prévenir le risque de récurrence.

a- cure de diurèse

La prévention commence par la cure de diurèse d'environ 2 à 3L/24h pour obtenir une dilution des urines, avec une densité urinaire inférieure à 1012.

La prise de boissons sera répartie sur les 24 heures : les urines sont en état de sursaturation cristalline surtout la nuit et le matin. Il faut donc conseiller au malade lithiasique à risque de récurrence de boire tard le soir avant le coucher et aussi la nuit.

Il n'y a pas une eau plus recommandée qu'une autre. Si l'eau prise par le malade contient du calcium, il faudra veiller à ne pas apporter trop de calcium dans les aliments.

Il faut éviter les boissons trop sucrées et savoir que la bière est très riche en purines. Certaines eaux sont préconisées en fonction de la pathologie causale.

b- hypercalcémie avec et sans hypercalciurie

L'hypercalcémie nécessite un traitement causal adapté :

- l'hyperparathyroïdie primitive justifie l'exérèse de l'adénome parathyroïdien (en cas d'hyperplasie, exérèse de trois glandes sur quatre) ;
-

-l'hyperparathyroïdie paranéoplasique : l'hypercalcémie sera traitée par hydratation, diurétiques et ablation de la tumeur responsable si cela est réalisable ;

-l'intoxication à la vitamine D : hyper absorption de lait et d'alcalins.

Les autres causes (sarcoïdose, métastases osseuses, leucémie, maladie de Paget...) justifient une prise en charge spécialisée.

L'urologue interviendra dans le traitement et la surveillance du calcul pour diminuer le risque de récurrence.

c- Hypercalciurie sans hypercalcémie

Cette hypercalciurie peut être liée à un apport excessif de calcium, à une déplétion phosphorée des anti-acides, à une acidose tubulaire complète ou non, à la prise de diurétiques de l'anse.

Dans ces cas, une prise en charge néphrologique est nécessaire. Il faudra :

-diminuer les apports alimentaires de calcium, sans excès (pas plus de 800mg/j) ;

-inhiber l'absorption intestinale de calcium par le phytate de sodium;

-utiliser des diurétiques thiazidiques qui diminuent la calciurie ;

-éviter les apports sodés trop importants qui peuvent atténuer l'effet hypocalciurant des diurétiques thiazidiques.

d- Maladies lithogènes calciques sans causes précises

Il s'agit :

-de l'hypercalciurie idiopathique, probablement de cause génétique ;

-de la maladie de Cacchi et Ricci : elle sera toujours recherchée mais le seul traitement est symptomatique, associé à la correction d'un trouble de l'acidification des urines qui est fréquent.

La cure de diurèse doit être maintenue et surveillée.

Un AUSP annuel permet de dépister un calcul récidivant ou de surveiller la croissance possible de calculs connus.

e- Maladies lithogènes par hyperoxalurie

Les moyens les plus efficaces pour diminuer l'oxalurie sont essentiellement diététiques, en supprimant les aliments classiquement riches en oxalate.

En cas d'hyperoxalurie persistante (supérieure à 0,5–1mmol/j) un traitement par la pyridoxine (vitamine B6) ou les sels de magnésium éventuellement en association peut être tenté.

Les diurétiques thiazidiques diminuent également l'oxalurie au long cours. L'allopurinol peut être essayer en cas de calculs d'oxalate de calcium monohydraté associé à de l'acide urique.

f- Calculs d'acide urique

La majorité des calculs d'acide urique, quelle que soit leur taille, peuvent être dissous par une alcalinisation bien suivie et bien surveillée sur les bandelettes urinaires : l'objectif est d'obtenir un pH urinaire compris entre 6,5 et 7 sur tout le nyctémère, sans dépasser cette valeur ce qui exposerait au risque de surinfection urinaire et de précipitation de phosphate de calcium.

Il faut surveiller la dissolution par des échographies rénales régulières. En cas de dilatation des cavités rénales, il est nécessaire de réaliser une UIV qui vérifiera l'absence d'obstruction.

En effet, un calcul obstructif ne sera pas facilement dissous par l'alcalinisation et un traitement urologique pourra être justifié, d'autant que le risque d'infection est plus grand.

S'il s'agit de calcul d'acide urique pur, l'alcalinisation des urines (bicarbonate de sodium ; eau de Vichy,...) permet d'apporter les bicarbonates alcalinisant les urines : cette alcalinisation évite la précipitation d'acide urique et augmente la dissolution des calculs formés.

Le citrate de potassium (Foncitril®) ou le sirop de THAM (Alcaphor®) sont aussi des médicaments alcalinisants pouvant être utiles.

S'il existe une hyperuricémie et/ou une hyperuricurie, un traitement de fond par l'allopurinol (Zyloric®) sera associé à un régime hypocalorique restreignant l'apport en purines (protéines animales, charcuterie, bière).

L'alcalinisation par le citrate tri potassique peut être utile en cas de lithiase oxalo-urique.

g- Cystinurie familiale

Le traitement médical est fondé sur la dilution (3l/j) et l'alcalinisation des urines (pH>7 sur tout le nyctémère).

Les indications d'un traitement spécifique (D-penicillamine, par exemple) relève d'une prise en charge spécialisée.

2- LEC: [24] (figure 16)

a- Principes techniques:

La source de génération des ondes de choc, ou générateur, est située à l'extérieur de l'organisme. L'onde de pression est focalisée vers le foyer qui doit être mis en concordance avec la cible que représente le calcul. La qualité du repérage du calcul est donc un élément aussi primordial que le générateur.

Les générateurs peuvent être :

-hydroélectriques : l'onde de choc est générée par vaporisation d'une bulle créée après éclatement d'un arc électrique entre deux électrodes dans de l'eau dégazée.

-piézo-électriques : l'onde de choc est générée par la vibration de cristaux. Ces ondes sont généralement mieux tolérées sur le plan de la douleur que les autres types d'ondes.

-électro-magnétiques : l'onde de choc est produite par le déplacement d'une lamelle métallique dont le déplacement est contrôlé par un champs électromagnétique.

Le medium, qui est le liquide de couplage entre le générateur et la peau, permet la transmission sans atténuation de l'onde de choc. Initialement, le liquide était une eau dégazée placée dans une cuve où l'on immergeait le patient, à proximité du générateur. Actuellement, cette cuve a été remplacée par un ballon rempli de liquide permettant de transmettre les ondes de choc, le malade étant à « sec ».

Les repérages pour tous ces lithotriteurs sont :

-soit fluoroscopique, par un ou deux arceaux d'amplification de brillance ;

- soit échographique ;
- soit mixte, échographique et fluoroscopique.

Les technologies différentes des générateurs permettent pour certains (piézo-électriques) de ne pas endormir les patients, tandis que d'autres (hydroélectriques) imposent un mode plus ou moins profond d'anesthésie (diaz-analgésie, neuroleptanalgésie, anesthésie générale).

↳ **Examens complémentaires avant lithotritie extracorporelle** [25]

Avant une séance de LEC, il faut demander un examen cyto bactériologique des urines (ECBU) qui vérifie la stérilité des urines, un dosage de la créatinine sanguine, une hémostase (temps de prothrombine, temps de céphaline activée, fibrinogène sanguin et numération plaquettaire) et un dosage des *b-human chorionic gonadotrophin* chez la femme en cas de doute sur une éventuelle grossesse.

Une UIV vérifie la perméabilité des voies excrétrices et recherche une anomalie anatomique associée. Un arbre urinaire sans préparation (AUSP) la veille ou le jour de la séance complète le bilan. Certains auteurs y associent une échographie rénovesicale et/ou une scintigraphie rénale au *dimercapto-succinic acid* (DMSA) 99mTc chez l'enfant.

↳ **Contre-indications de la lithotritie extracorporelle** [25]

Elles sont peu nombreuses, mais doivent être respectées impérativement sous peine de complications :

- l'infection urinaire non traitée ;
- les troubles de l'hémostase, qui exposent au risque d'hématome rénal et d'hématurie importante, de même que les traitements par anticoagulants per os ou par antiagrégants plaquettaires ; le patient doit arrêter son traitement ou le remplacer par une héparine injectable de bas poids moléculaire le temps de la LEC ;
- les gibbosités et l'obésité, qui peuvent limiter l'installation du patient sur l'appareil et contre-indiquer ainsi la LEC ;
- la grossesse, en raison du risque de lésions foetales.

En cas de séances multiples, il est conseillé de les espacer d'au moins 15 jours si le calcul est de siège rénal et de 2 à 3 jours si le calcul se situe dans l'uretère

b- Avantages de la LEC :

Ils sont dominés par le peu d'agressivité de la méthode.

Aux conditions cités plus haut, la LEC est un instrument très utile et bénéfique pour en moyenne 60% des malades. Ces derniers peuvent reprendre leurs activités très rapidement voire le lendemain du traitement.

c- Inconvénients de la LEC :

Ils sont de deux ordres :

--Physiopathologiques:

-Les fragments obtenus sont éliminés par les voies naturelles avec un risque de colique néphrétique, en général simple, de 15 à 25 % qui diminue avec la petite taille des calculs traités ;

-l'utilisation de la technique pour tous les types de calculs, de toutes tailles et de toutes natures, au début de la pratique de la méthode a fait craindre la possibilité d'effets secondaires sur le parenchyme rénal et les vaisseaux rénaux avec un risque théorique de survenue tardive d'hypertension artérielle.

-les risques infectieux sont liés au calcul qui peut être lui-même infecté et libérera ses germes en cours de traitement. Il est donc nécessaire de traiter toute infection urinaire avant de pratiquer la LEC ;

--Economique : en dehors du prix des lithotriteurs, la pratique de la LEC pour tous les calculs sans réflexion ni discernement, aboutit à des taux élevés de séances itératives, de manœuvres secondaires, de consultations et de radiographies de surveillance qui obèrent le bénéfice théorique de simplicité de la technique et la rendent alors plus coûteuse que ne l'aurait été une autre technique même plus agressive mais judicieusement choisie d'emblée en accord avec le malade et en l'occurrence la coelioscopie.

d- Résultats :

- **Définition**

Le but idéal de la LEC est de débarrasser le malade de son calcul rénal ou urétéral le plus complètement possible (c'est-à-dire sans fragments). Ce résultat doit être atteint en une séance (voire deux au maximum) en fonction de la mesure et de la topographie du calcul. Idéalement, il ne devrait pas être nécessaire d'effectuer ultérieurement de manœuvres secondaires pour évacuer des fragments résiduels qui pourraient devenir obstructifs lors de leur passage dans les voies naturelles.

- **Résultats**

Dans l'ensemble, à 3 mois, 60% des malades présentant un calcul rénal sont débarrassés par une LEC de leur calcul sans fragment résiduel.

Le taux de manœuvres secondaires augmente avec la taille et le nombre des calculs, ce qui doit faire discuter dans ce contexte une autre technique plus adaptée, parfois de première intention, avec au besoin le recours à la LEC en complément.

Pour les calculs de l'uretère, la LEC donne un taux de succès d'environ 70%. Pour les calculs de l'uretère pelvien, la LEC est souvent préférée par le malade mais elle reste moins efficace et plus onéreuse que l'urétéroscopie.



Figure 16: appareil de LEC et installation du patient.

3- Traitement chirurgical :

Le traitement chirurgical des calculs urinaires s'est considérablement modifié ces 20 dernières années. Les progrès technologiques ont mis au jour un nouvel arsenal thérapeutique, dominé par la lithotritie extracorporelle et l'endo-urologie, qui ont supplanté sans concession la chirurgie à ciel ouvert. De nos jours, moins de 1 % des patients nécessitent une intervention à ciel ouvert.

Le choix de la technique à utiliser est guidé par les caractéristiques du calcul, de la voie excrétrice et du patient. D'une façon générale, la lithotritie extracorporelle et l'endo-urologie permettent de traiter la majorité des calculs.

Récemment, les premiers cas de pyélolithotomie et d'urétérolithotomie par voie coelioscopique ont été rapportés. Cependant, la place de la chirurgie laparoscopique dans l'arsenal thérapeutique n'est pas encore bien définie.

3-1. Néphrolithotomie percutanée : [24]

a- Principe technique : (figure 17, 18)

La chirurgie percutanée a été réalisée pour la première fois par Goodwin en 1955 et modernisée entre 1976 et 1981 en Allemagne.

Son principe consiste à ponctionner, par la région postérolatérale lombaire, un fond de calice, le plus souvent inférieur, et à créer un trajet le long de l'axe de ponction, avec des dilateurs pour introduire une gaine de travail qui servira de tunnel. Dans ce tunnel, un endoscope (néphroscope) permet, sous irrigation permanente de sérum physiologique réchauffé, d'explorer les cavités rénales et de repérer le calcul. En fonction de sa taille, il peut être extrait en une pièce ou fragmenté (par des appareils de lithotritie au contact du calcul : lithotripteurs mécanique, ultrasonique, hydroélectrique) ; les fragments sont ensuite extraits simplement à travers la gaine de travail.

Une sonde de néphrostomie est laissée en place pendant 24 ou 48 heures postopératoires.

b- Avantages :

La NLPC est un geste chirurgical qui permet l'extraction rapide et complète en monobloc d'un calcul de petite taille, inférieure à 15 mm. Si le calcul est plus volumineux la fragmentation permettra une extraction la plus complète possible et une reprise d'activité rapide du malade. Parfois, la taille et la localisation du ou des calculs justifient plusieurs accès et la réalisation de plusieurs néphrostomies (rarement plus de deux en pratique).

c- Morbidité spécifique:

Les complications de la NLPC sont :

-hémorragiques : dans moins de 1,5% des cas, mais augmentant avec le nombre de trajets réalisés et donc avec la taille du calcul et son siège caliciel moyen et/ou supérieur. La survenue d'une hémorragie importante peut nécessiter une embolisation hypersélective après artériographie. En dehors de l'hémorragie peropératoire, il existe le risque d'une hémorragie secondaire liée à la rupture d'une fistule artérioveineuse cicatricielle. Cette fistule nécessite un

traitement par embolisation sélective. Ce risque existe pour toutes les chirurgies percutanées et le malade devra en être prévenu si son calcul impose cette technique ;

-infectieux : comme pour la LEC, la chirurgie percutanée expose aux infections postopératoires si le calcul contient lui-même un germe. Il est nécessaire de pratiquer cette chirurgie avec des urines stériles. Dans la majorité des cas une antibioprophylaxie sera réalisée ;

-parenchymateux et cavitaires : la perte néphronique fonctionnelle après NLPC est négligeable. Au cours des manœuvres endocavitaires, il existe un risque de perforation de la voie excrétrice (bassinets, tiges calicielles). Ces plaies nécessitent de prolonger le drainage urinaire par néphrostomie. Sans oublier le risque de plaies digestives qui est de l'ordre de 3%.

d- indications :

Le coût de la NLPC est plus élevé que celui de la LEC mais elle a une meilleure efficacité.

En pratique, la NLPC est réservée :

-aux contre-indications claires de la LEC : calculs rénaux de plus de 20mm, ou calculs situés dans un rein en fer à cheval (où la LEC donne moins de 50% de bons résultats) ;

-aux échecs de la LEC, en l'absence de fragmentation, ou si l'on peut prévoir que le calcul sera résistant à la LEC (calcul connu de cystine ou d'oxalate de calcium monohydraté).

↳ *Contre-indications de la néphrolithotomie percutanée* : [25]

Elles sont temporaires ou définitives. Les troubles de l'hémostase non contrôlés, l'infection urinaire non traitée, les calculs complexes ramifiés nécessitant plus de deux trajets percutanés, l'hypertension artérielle élevée et les malformations vasculaires intrarénales représentent les contre-indications classiques de la NLPC. L'obésité n'en fait pas partie, mais elle nécessite des adaptations techniques.

e- Résultats :

La NLPC donne en moyenne 80 à 85% de stone free. Pour des calculs extraits en monobloc, elle peut atteindre 100% de succès en une courte hospitalisation, de 4 jours en moyenne.

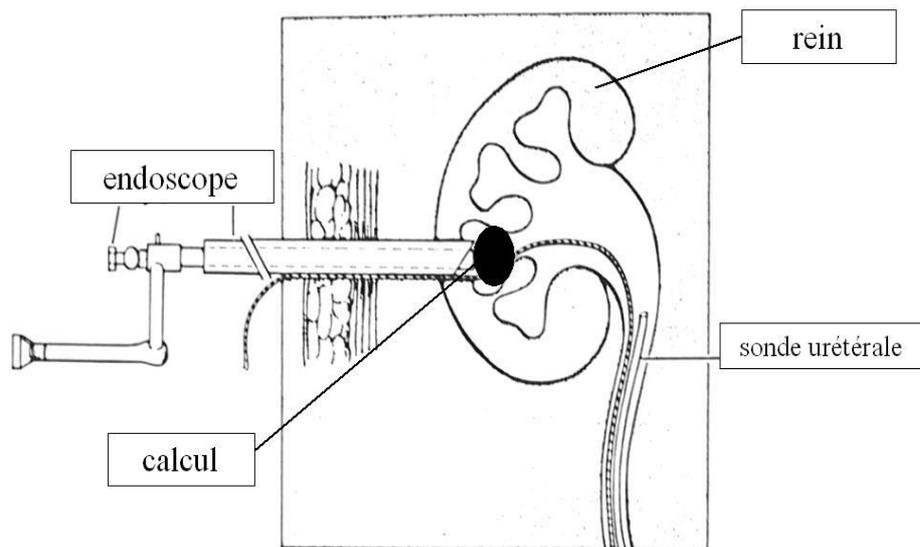


Figure 17 : Principe technique de la NLPC.

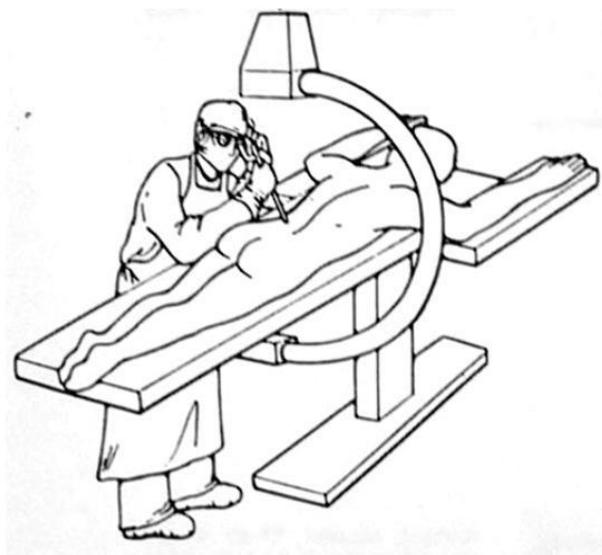


Figure 18 : installation du patient pour NLPC.

3-2. Urétroscopie : [24]

a- *Principe technique:* (Figures 19, 20)

L'urétroscopie a bouleversé la prise en charge des calculs de l'uretère essentiellement pelvien dont l'élimination spontanée ne se fait pas. L'urétroscopie consiste à introduire (sous anesthésie générale avec un bon relâchement musculaire), de façon rétrograde par les voies naturelles, un endoscope dont la taille lui permet de progresser dans la lumière urétérale.

Les urétroscopes sont soit rigides, ou semi rigides permettant de monter jusque dans le calice supérieur, soit flexibles, permettant d'explorer les calices moyens voire inférieurs.

La miniaturisation des optiques et les systèmes de vidéo caméra permettent une excellente vision intraluminale.

Les canaux de travail permettent l'introduction dans l'urétroscopie :

- de systèmes de lithotritie pour fragmenter le calcul ;
- d'instrument de préhension des fragments (sonde à panier, type Dormia, etc.).

En fin d'urétroscopie, il est recommandé de mettre en place une sonde dite « double J » pour limiter les effets obstructifs de l'oedème traumatique du aux gestes endoluminaux et permettre la migration spontanée de fragments lithiasiques résiduels. La présence de cette sonde permet le passage de l'urine et met le patient à l'abri de tout risque de colique néphrétique. Cette sonde est extraite en consultation externe sous anesthésie endo-urétrale.

L'UIV est systématique avant une urétroscopie. Un AUSP la veille ou le matin de l'intervention permet de vérifier la localisation du calcul.

Les urines doivent être stériles (ECBU datant de moins de 1 semaine) ou désinfectées depuis au moins 6 jours. Comme pour la LEC, il n'est pas licite de tenter une urétroscopie en cas de pyélonéphrite obstructive sur calcul. Le seul geste indiqué est le drainage des urines par sonde urétérale ou de néphrostomie.

b- *Avantages :*

L'urétroscopie permet d'extraire en une seule fois des calculs de taille assez importante dans l'uretère iliopelvien, lombaire ou même de siège rénal, quelle que soit la nature du calcul.

c- Morbidité spécifique :

La plus fréquente est le risque de perforation de l'uretère lors des manœuvres de lithotrities endoluminales : elles guérissent dans 95% des cas sans séquelles grâce à l'utilisation de la sonde double J.

Mais certaines complications peuvent être plus graves comme les avulsions ou désinsertions urétérales pelvienne ou lombaire qui peuvent nécessiter des interventions de plasties urétérales. Elles sont rares (< 1,5% des cas) et doivent être connues surtout si l'on traite un calcul urétéral lombaire supérieur.

Les sténoses urétérales ou le reflux vésico-urétéral sont en règle tardifs et rarement rapportés : on les rencontre surtout quand les manipulations ont été longues et laborieuses imposant de nombreux mouvements de montées et retraits de l'endoscope dans un uretère déjà parfois altéré.

Le risque septique nécessite une antibioprophylaxie.

d- Indications :

Les indications de l'urétéroscopie concernent principalement :

-les calculs de l'uretère pelvien de plus de 6mm, n'ayant pas été expulsés spontanément.

Cependant une alternative existe avec la LEC pelvienne qui donne des résultats un peu moins bons ;

-les calculs de l'uretère lombo-iliaques enclavés ou ayant résisté à une LEC in situ.

e- Résultats :

Pour les calculs de l'uretère pelvien l'urétéroscopie donne 95 à 100% de malades totalement débarrassés de leurs calculs.

L'urétéroscopie, pour calculs pelviens distaux, est plus efficace que la LEC (92 % de succès versus 74%).

En cas de calculs plus hauts situés, le taux de succès est de 80% pour les calculs de topographie iliaque et ne dépasse pas 60% pour ceux de topographie lombaire.

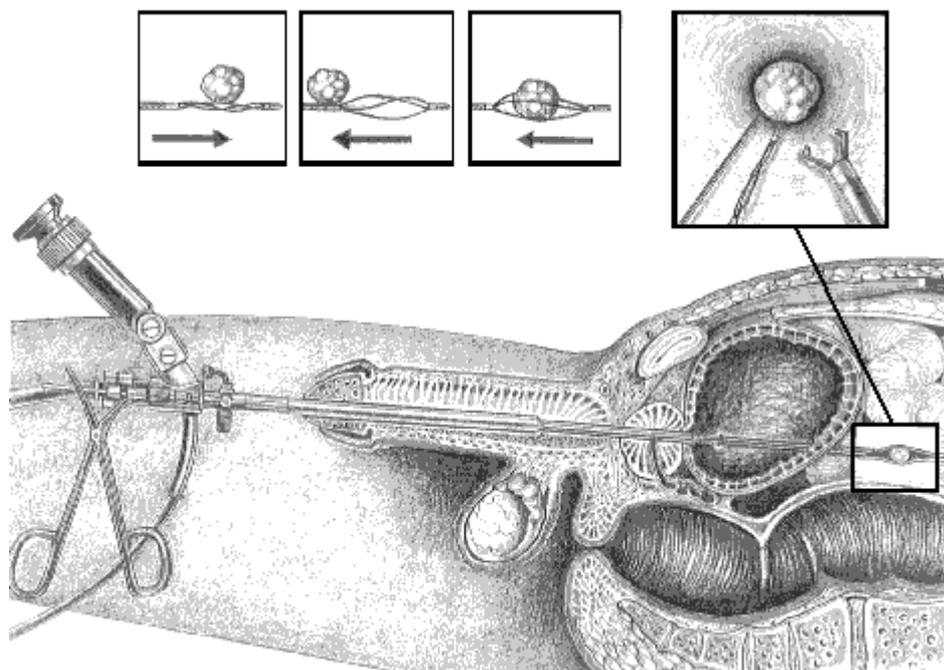


Figure 19 : Principe technique de l'urétéroscopie.



Figure 20 : Fragmentation d'un calcul au lithoclast.

3-3. Chirurgie conventionnelle : [24]

a- Voies d'abord :

Ce sont :

-les incisions thoraco-abdomino-latérales, appelées lombotomies postérolatérales ;
-les lombotomies postérieures, soit verticale (donnant souvent des chéloïdes), soit horizontale (avec de meilleurs résultats esthétiques) pour les calculs rénaux et urétéraux lombaires. Dans les cas où une néphrectomie totale ou partielle est nécessaire, la lombotomie est la voie d'abord élective.

b- Indications :

Les indications de la chirurgie à ciel ouvert sont désormais rares, voire exceptionnelles (moins de 1 %). Elle fait appel à la chirurgie canalaire (pyélotomie, urétérotomie), à la chirurgie transparenchymateuse (petite ou grande néphrotomie) et à la chirurgie d'exérèse (néphrectomie partielle ou totale). Les principes de la chirurgie à ciel ouvert sont bien établis, mais des adaptations l'ont rendue plus performante : échographie peropératoire, néphrolithotomie à ciel ouvert dérivée de la voie percutanée et utilisation d'endoscopes souples pour accéder à tous les fonds caliciels par l'intermédiaire d'une pyélotomie. Le choix de la technique doit être fixé en préopératoire. Il est modifié en fonction des constatations et des conditions peropératoires. Un bilan radiologique préopératoire est indispensable. L'UIV est un élément prévisionnel remarquable qui permet d'apprécier la position du rein, l'existence d'une malformation ou d'une malrotation rénale, la situation intra- ou extrasinusale du bassinet, la topographie des calices, l'épaisseur du parenchyme rénal, la morphologie du rein controlatéral et de sa voie excrétrice, et les caractéristiques du calcul (localisation, taille, morphologie, caractère obstructif ou non).

Les indications ont considérablement diminué depuis l'avènement des techniques et endo-urologiques et de la LEC.

Pendant, la chirurgie conventionnelle peut être encore nécessaire dans des indications particulières :

- calculs coralliformes complets moulant tous les fonds de calices, où les autres techniques laisseraient trop de fragments résiduels ;

– calculs se développant dans une dilatation calicelle inférieure atone (ou s’y accumulant après les techniques extracorporelles et/ou endo-urologiques) : la néphrectomie polaire inférieure est nécessaire ;

Dans de rares cas selon le terrain : malades présentant une anomalie de la voie excrétrice ou d’autres très âgés avec des pathologies associées chez lesquels il ne serait pas possible de réaliser une LEC ou une technique endo-urologique pour des raisons de risque de répétition de séances avec anesthésies multiples. Le rapport bénéfice/risque doit alors être bien étudié.

*c- **Inconvénients** :*

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

3-4. Laparoscopie : (figures 21, 22, 23, 24)

La chirurgie coelioscopique est une technique récente en urologie.

Elle pourrait représenter une alternative à la chirurgie à ciel ouvert dont elle en reprend les principes. Qu’elle soit pratiquée par voie trans- ou extrapéritonéale, les bénéfices de la laparoscopie sont actuellement bien connus : diminution de la morbidité péri et postopératoires, diminution de la douleur et l’iléus, raccourcissement de la durée d’hospitalisation, bénéfice pariétal et cosmétique, mais ceci passe obligatoirement par une formation et une expérience suffisantes de l’urologue et de l’anesthésiste. Ses indications restent cependant rares dans les pays développés qui disposent de tout l’arsenal thérapeutique pour prendre en charge idéalement une lithiase urinaire. Dans notre contexte, 70% des patients sont traités par chirurgie ouverte, ce qui fait de la coelioscopie une alternative de faible morbidité et d’efficacité comparable à celle de la chirurgie ouverte.



Figure 21 : Notre équipe d'urologie entrain de réaliser une intervention laparoscopique.



Figure 22 : Chaîne de vidéo



Figure 23 : câbles et caméra.



Figure 24: les différents instruments utilisés en laparoscopie.

a- Laparoscopie transpéritonéale du rein et de l'uretère pour calcul: [19]

a.1- Urétérolithotomie laparoscopique transpéritonéale :

-Matériel nécessaire :

Instruments généraux de laparoscopie et instrumentation spécifique :

- bistouri à lame froide rétractable (Endoknife® et par exemple), porte aiguille et éventuellement une aiguille de Reverdin courbée et un lacs siliconé ;
- amplificateur de brillance ;
- cystoscope et sonde urétérale.

-Préparation de l'opéré :

Une préparation digestive est souhaitable : polyéthylène-glycol (PEG) 3 L 24 heures avant l'intervention et/ou régime sans résidu 5 jours avant.

La position exacte du calcul et l'état de l'uretère sous-jacent doivent être définis précisément en préopératoire par une urographie intraveineuse (UIV). Si l'uretère sous-jacent n'est pas visualisé, l'urétéropyélographie rétrograde (UPR) préopératoire immédiate doit confirmer l'indication du geste opératoire, en éliminant en particulier un calcul supplémentaire passé inaperçu, ou une anomalie associée de l'uretère distal, sténose notamment.

Dans tous les cas, l'examen cyto bactériologique des urines doit être stérile au moment de l'intervention, et un cliché d'arbre urinaire sans préparation préopératoire immédiat est indispensable pour préciser la dernière position du calcul.

Une antibioprophylaxie est recommandée, céphalosporine de troisième génération par exemple.

-Montée d'une sonde urétérale :

C'est le premier temps de l'intervention.

Sous anesthésie générale, patient en décubitus dorsal, mise en place d'une sonde nasogastrique. Une cystoscopie permet le repérage de l'orifice urétéral. On réalise une UPR et la montée d'un guide. Un guide hydrophile peut être utile.

- Si le guide franchit le calcul, une sonde urétérale double J est montée jusque dans les cavités pyélocalicielles. Cette sonde urétérale servira à repérer l'uretère pendant le temps de laparoscopie, et sera laissée en place pour le drainage urétéral postopératoire. Une sonde vésicale est laissée en place.

- Si le guide ne franchit pas le calcul, une sonde urétérale droite « bout coupé » est amenée à son contact. Elle est temporairement solidarisée à une sonde vésicale. Cette sonde sera poussée jusque dans les cavités pyélocalicielles en peropératoire lorsque le calcul sera enlevé.

➤ CALCUL DE L'URETÈRE LOMBAIRE

-Installation (figure 25)

L'installation du patient se fait en position de lombotomie ou à 45°, sur une table dont le billot pourra être monté en cas de conversion.

-Mise en place des trocars et création du pneumopéritoine (figure 26)

L'opérateur et l'aide se placent en face du patient, la colonne vidéo leur fait face derrière le patient. Trois trocars sont nécessaires : un trocart de 10 mm pour l'optique qui sera introduit au dessus l'ombilic, et deux trocars pour les instruments (pince à disséquer, ciseaux, bistouri à lame froide, porte aiguille et pince à clips), qui seront situés sur la ligne axillaire antérieure, l'un de 5 mm dans la fosse iliaque homolatérale, l'autre de 5 ou 10 mm en sous-costal. Si les conditions locales d'exposition le nécessitent, un trocart supplémentaire de 5 mm est introduit dans le flanc. La technique d'*open*-laparoscopie sera préférée pour la mise en place du premier trocart, qui consiste à introduire ce trocart dans la cavité péritonéale sous contrôle de la vue pour réduire le risque de plaie digestive ou vasculaire intra-abdominale lors de la création du pneumopéritoine. Pour cela, une incision cutanée de 10 mm est réalisée au dessus de l'ombilic.

À l'aide des ciseaux et de deux pinces de Kocher, l'aponévrose musculaire est isolée, présentée et incisée.

Le péritoine est ouvert et la gaine d'un trocart de 10 mm de diamètre est introduite sous contrôle de la vue. Le pneumopéritoine est alors installé par l'intermédiaire de ce trocart, avec une pression intra abdominale de 12 mmHg. Le laparoscope est introduit. La cavité abdominale est inspectée et les deux trocarts opérateurs sont mis en place sous contrôle de la vue.

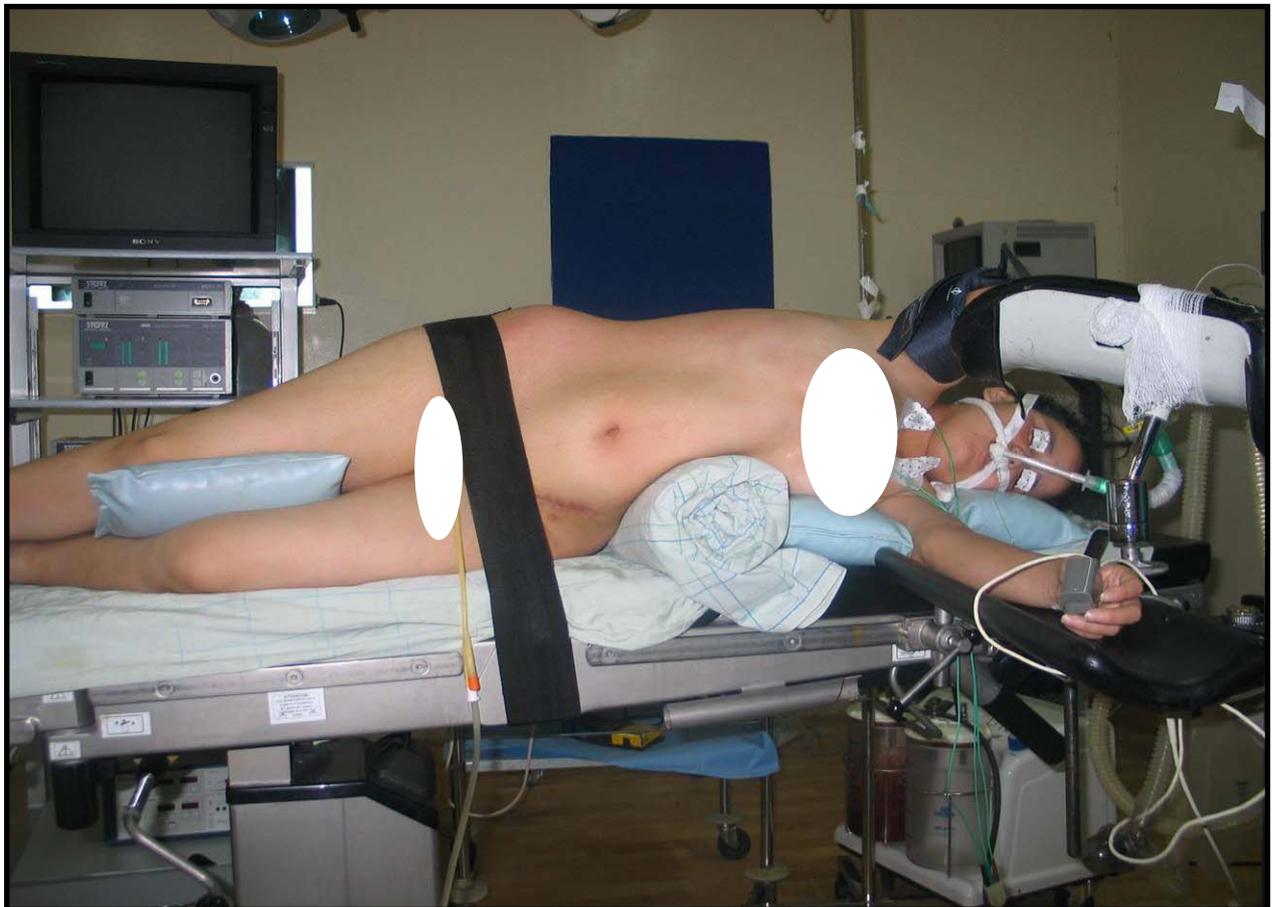


Figure 25 : Installation d'une patiente en position de lombotomie en vue d'une intervention coelioscopique.

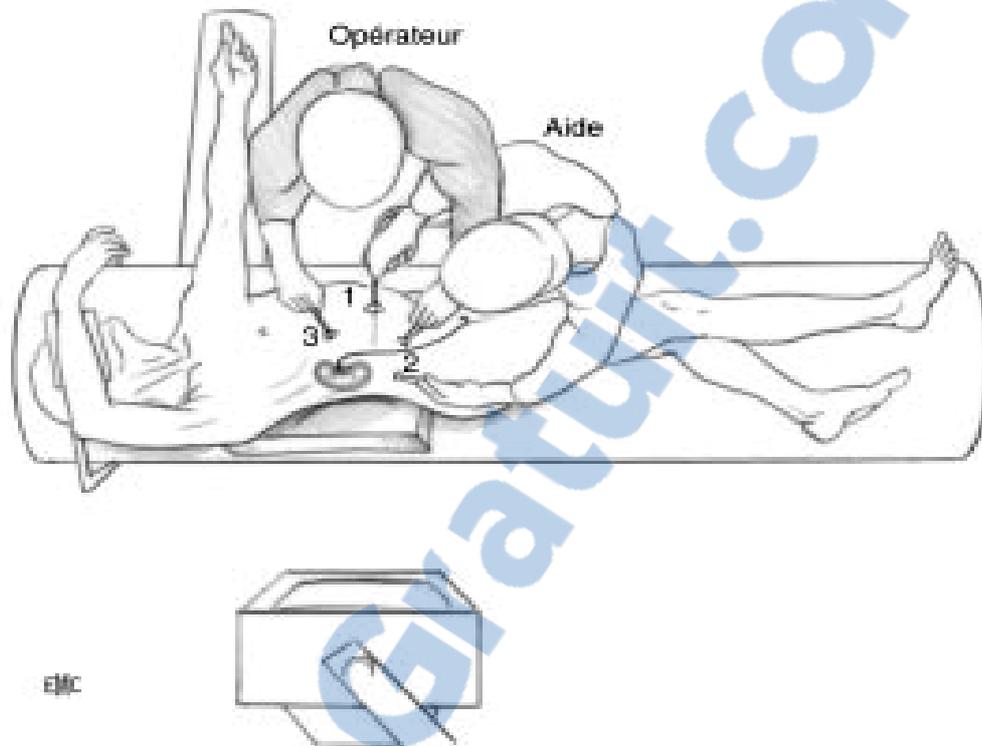


Figure 26 : Installation du patient et mise en place des trocarts pour une urétérolithotomie abdominale laparoscopique transpéritonéale.

-Incision du péritoine pariétal et décollement colique (figure 27)

Le côlon est attiré en dedans avec une pince de façon à exposer la gouttière pariétocolique qui est incisée longitudinalement aux ciseaux. Cette incision débute en regard du niveau supposé du calcul. À partir de ce niveau, l'incision est prolongée en haut et en bas, de façon à exposer le rétropéritoine. Le côlon décollé tombe sous le niveau de l'optique par l'effet de la simple pesanteur.



Figure 27 : Incision du péritoine pariétal et décollement colique.

-Contrôle de l'uretère et repérage du calcul

L'uretère est repéré sur le psoas. Ce repérage est facilité par la palpation du ressaut lié à la présence de la sonde urétérale. L'uretère est soulevé par une pince Babcock et disséqué. (Figure 28 A)

Souvent, la position du calcul peut être repérée d'emblée, sous la forme d'un épaissement fusiforme de l'uretère. On ne constate que parfois une dilatation d'amont de l'uretère.

Si le repérage visuel direct du calcul est difficile, ou douteux, il faut s'aider d'un repérage fluoroscopique, une pince maintenant l'uretère permettant d'apprécier le niveau de dissection déjà réalisé par rapport à l'endroit réel du calcul.

Une fois la position du calcul déterminée, la portion de l'uretère contenant le calcul peut être suspendue à la paroi par deux fils Mersuture 1 (figure 28 B), chose qui n'est pas obligatoire si on est au début de l'expérience mais ceci facilite l'urétérotomie et peut éviter les migrations de calculs. Pour cela, une aiguillée de Mersuture aiguille droite est utilisée, piquant perpendiculairement la paroi abdominale en regard du calcul. L'aiguille est reprise par une pince, passée sous l'uretère, et sortie de la paroi abdominale à proximité du point d'entrée. Les deux fils sont maintenus en traction par une pince.

Alternativement, le fil peut être remplacé par un lacs siliconé moins traumatisant. Ce lacs est introduit par une aiguille de Reverdin, passé sous l'uretère, et repris par l'aiguille de Reverdin pour sortir de la paroi abdominale. Cette manoeuvre est faite en amont et en aval du calcul.

La portion de l'uretère contenant le calcul est alors dégagée sur quelques centimètres.

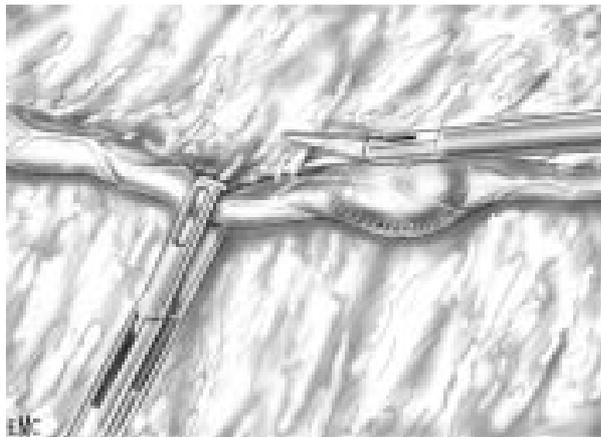


Figure 28 A : Contrôle de l'uretère et repérage du calcul.

L'uretère est repéré sur le psoas.

Ce repérage est facilité par la palpation du ressaut
lié à la présence de la sonde urétérale.

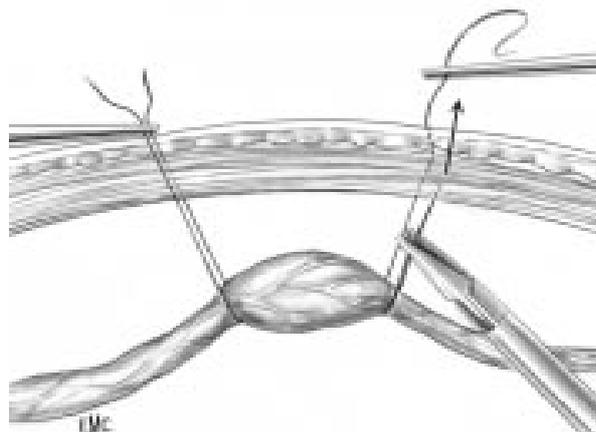


Figure 28 B : La portion de l'uretère

contenant le calcul peut être suspendue à la paroi par deux fils,
ce qui facilite l'urétérotomie et peut éviter les migrations de calculs.

-Incision de la paroi urétérale sur le calcul billot

Une incision longitudinale de la paroi urétérale est réalisée sur le calcul billot (figure 29A), en débutant idéalement au niveau de son extrémité supérieure. L'incision est longitudinale pour respecter la vascularisation urétérale. Elle est réalisée au mieux à la lame froide avec un bistouri à lame rétractable, ou à défaut aux ciseaux. Le crochet coagulant utilisé par certains nous paraît devoir être déconseillé.

La paroi urétérale est souvent épaisse à ce niveau et l'incision peut entraîner une hémorragie qui, même minime, peut gêner la vision. La coagulation de petits vaisseaux péri-urétéraux peut alors être nécessaire, mais elle doit être la moins extensive possible pour ne pas compromettre la vitalité de la paroi urétérale. Le calcul est alors dégagé progressivement de la paroi urétérale à laquelle il est souvent intimement lié, par des mouvements doux et progressifs de distraction avec deux pinces, ou à l'aide d'une pince et d'un aspirateur.

Le calcul est saisi dans une pince (figure 29B) et introduit dans un sac pour être extrait s'il est volumineux. Il faut prendre garde de ne pas saisir la sonde urétérale avec le calcul. Il est bien sûr préférable, si les conditions le permettent, d'extraire le calcul en un seul bloc.

Si des fragments migrent dans la lumière de l'uretère, il peuvent être récupérés à l'aide d'une sonde à panier, ou d'une sonde de Fogarty introduite par un trocart, trocart iliaque pour les calculs en amont, ou sous-costal pour les calculs en aval de l'urétérotomie.



Figure 29 :

A- Urétérotomie en regard du calcul urétéral.

B- Extraction du calcul par une pince à préhension.

-Drainage urétéral et fermeture de l'urétérotomie : (figure 30)

· Drainage de l'uretère

Si une sonde urétérale double J a été mise en place en préopératoire immédiat, cette sonde est laissée et l'urétérotomie est refermée. Sinon, la sonde urétérale droite est poussée jusque dans les cavités pyélocalicielles. Alternativement, la sonde urétérale droite peut être remplacée par une sonde double J en fin d'intervention. Pour certains, tout le geste peut se dérouler sans sonde urétérale préalable, une sonde double J étant mise en place en fin d'intervention avant la fin de la laparoscopie, le patient restant en position de lombotomie.

· Fermeture de l'urétérotomie

L'urétérotomie est refermée à points séparés lâches de fil 4.0 résorbable (Vicryl aiguille de 30 mm demi-cercle). Le porte-aiguille est introduit par le trocart de 10 mm. Pour introduire le fil dans le trocart, le porte-aiguille saisit le fil 1 cm en dessous de l'aiguille. La longueur du fil ne doit pas dépasser 10 à 15 cm pour nouer en intracorporel. Les noeuds sont serrés progressivement après chaque passage. Pour certains, la fermeture de l'urétérotomie peut être réalisée à l'aide d'un surjet de Vicryl 4.0, un clip étant placé sur le fil au début et à la fin du surjet pour éviter de faire des noeuds. [26]

- Pour certains, si l'urétérotomie est courte (< 1 cm) elle peut être laissée ouverte si l'uretère est drainé par une sonde. [27,28]

- Un contrôle par amplificateur de brillance permet de s'assurer de l'absence de calcul résiduel.

- Drainage du rétropéritoine, exsufflation du pneumopéritoine et fermeture des orifices de trocart.

Pour vérifier l'hémostase, la pression du pneumopéritoine est abaissée. Après vérification de l'hémostase, un drain de Redon est introduit par le trocart inférieur et amené à proximité de l'urétérotomie. Ce trocart est enlevé pour libérer le drain. L'étanchéité est assurée temporairement en appliquant un doigt sur l'orifice. La gaine du trocart est ensuite réintroduite. L'incision du péritoine pariétal peut être rapprochée par deux points séparés de fil résorbable (Vicryl 2.0), ou laissée ouverte. Les trocarts opérateurs sont enlevés sous contrôle de la vue, et le

trocart de l'optique est alors retiré après l'exsufflation du pneumopéritoine. Les orifices aponévrotiques des deux trocars de 10 mm sont fermés par un point en X de fil tressé résorbable n° 1.

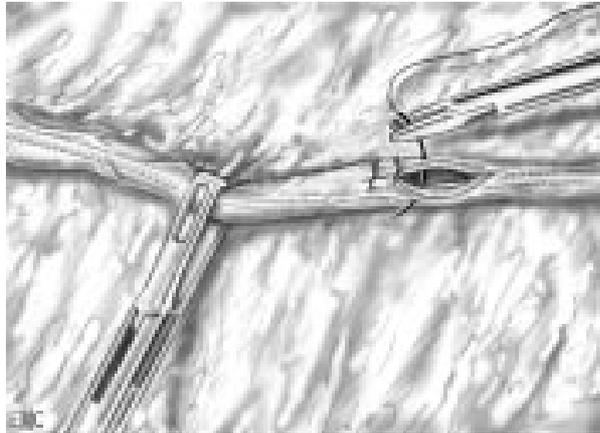


Figure 30 : Drainage urétéral et fermeture de l'urétérotomie.

❖ *Soins postopératoires*

- Ablation de la sonde gastrique en salle de réveil, de la sonde vésicale le lendemain matin sauf si elle supporte une sonde urétérale droite.
 - Reprise d'une alimentation légère le lendemain.
 - Cliché d'arbre urinaire sans préparation le lendemain à la recherche d'un éventuel calcul résiduel, et pour contrôler la position de la sonde urétérale.
 - Ablation de la sonde urétérale double-crosse entre 1 et 4 semaines après. Lorsqu'une ablation précoce de la sonde est envisagée, celle-ci peut être précédée d'une UIV afin de confirmer l'absence d'extravasation de produit de contraste. En cas de fuite sur l'UIV, un drainage urétéral doit être laissé de façon prolongée, la sonde urétérale droite peut alors être remplacée par une sonde double J.
 - À distance, une UIV de contrôle à 3 ou 6 mois est recommandée.
-

❖ *Complications*

La fréquence des complications de l'urétérolithotomie laparoscopique est difficile à établir en raison du faible nombre de séries rapportées.

– *Complications non spécifiques de la laparoscopie*

Lésions de structures intra-abdominales, digestives ou vasculaires : ce type de complication peut survenir, mais n'a encore jamais été rapportée en cas d'urétérolithotomie laparoscopique.

– *Complications spécifiques*

- Échec d'extraction du calcul rendant nécessaire une conversion : 9 %.
- Urinome et écoulement d'urine prolongé (environ 14 % des cas). Cette complication est traitée par le maintien prolongé du drain aspiratif et du drainage urétéral, parfois associé à un drainage percutané de l'urinome rétro péritonéal.
- Perte du calcul dans la cavité abdominale. Cette complication est théorique, et non encore rapportée. Il faut s'aider de l'amplificateur de brillance pour repérer la position du calcul, et s'obstiner à le récupérer. Néanmoins, par analogie avec les calculs biliaires perdus au moment d'une cholécystectomie, le risque évolutif d'un calcul abandonné dans la cavité abdominale est faible en l'absence d'infection. Il faudra cependant en informer le patient, le risque étant surtout la formation d'un abcès pendant au moins les 2 mois suivant l'intervention.

➤ CALCUL DE L'URETERE ILIOPELVIE

Les principes généraux de l'urétérolithotomie pelvienne sont identiques à ceux de l'abord de l'uretère abdominal, mais l'abord de l'uretère pelvien est difficile par voie laparoscopique. Une sonde urétérale double J est montée au-dessus du calcul. L'opérateur et l'aide se placent à côté du patient du côté opposé au calcul. La colonne vidéo leur fait face.

– *Position du patient :*

En position de Trendelenburg pour faire remonter les anses grêles, et un coussin sous la fesse homolatérale avec une rotation de la table de façon à surélever la fosse iliaque.

-Position des trocars :

- . Un trocart de 10 mm dans l'ombilic ;
- . Un trocart de 10 mm sur la ligne médiane en sus-pubien ;
- . Un trocart de 5 mm pararectal homolatéral sus ombilical.

-Incision du péritoine latérocolique. Le cæcum et le côlon ascendant, ou le côlon pelvien respectivement sont décollés et amenés sur la ligne médiane.

-L'uretère est identifié à son croisement des vaisseaux iliaques, puis suivi distalement jusqu'au relief du calcul. Les calculs distaux peuvent être difficiles à atteindre, en raison du croisement antérieur du déférent et du ligament rond. Ce dernier peut être clippé et sectionné. Pour exposer la jonction urétérovésicale, il est nécessaire de contrôler, clipper et sectionner l'artère ombilicale et l'artère vésicale supérieure. Pour ce temps, une pince de Babcock soulève l'uretère et la vessie est attirée en dedans par une autre pince.

-Urétérotomie sur le calcul billot, extraction du calcul et fermeture de l'urétérotomie comme décrit.

-Drainage au contact par un drain aspiratif. L'incision du péritoine pariétal peut être rapprochée par deux points séparés de fil résorbable (Vicryl 2.0), ou laissée ouverte. Les trocars opérateurs sont enlevés sous contrôle de la vue, et le trocart ombilical est alors retiré après l'exsufflation du pneumopéritoine. Les orifices aponévrotiques des deux trocars de 10 mm sont fermés par un point en X.

a.2- Pyélolithotomie laparoscopique transpéritonéale (figure 31)

La technique est superposable à celle de l'urétérolithotomie d'un calcul de l'uretère lombaire.

La dissection du bassinnet se fait en remontant le long de l'uretère. Une pyélotomie transverse est réalisée aux ciseaux, au-dessus de la jonction pyélo-urétérale. Le calcul est sorti en un seul bloc si les conditions le permettent, et est introduit dans un sac pour être extrait de la cavité abdominale.

Il est possible d'utiliser un cystoscope flexible introduit par le trocart sous-costal qui alors doit être d'un diamètre de 10/12 mm pour explorer les cavités intrarénales, et extraire des calculs caliciels associés par une sonde « panier » ou une pince tripode, en s'aidant pour les repérer de l'amplificateur de brillance.

Le drainage des voies excrétrices est réalisé par la sonde double J montée initialement dans les cavités. À défaut, la sonde double J peut être mise en place par voie laparoscopique. Pour cela, l'extrémité supérieure de la sonde urétérale d'attente est attirée et extraite par le trocart supérieur. Un guide est descendu dans sa lumière, et la sonde urétérale est retirée. La sonde double J est descendue sur ce guide. Son extrémité supérieure est mise en place dans les cavités sous contrôle de la vue. La pyélotomie est refermée par un surjet de Vicryl 4.0, ou à points séparés. Le traitement d'un syndrome de jonction peut bien sûr être associé. Un drainage au contact par un drain aspiratif peut être mis en place. L'incision du péritoine pariétal peut être rapprochée par deux points séparés de fil résorbable (Vicryl 2.0), ou laissée ouverte, le côlon venant spontanément reprendre sa place. Les trocarts opérateurs sont enlevés sous contrôle de la vue, et le trocart ombilical est alors retiré après l'exsufflation du pneumopéritoine. Les orifices aponévrotiques des deux trocarts de 10 mm sont fermés par un point en X.



Figure 31 : Pyélolithotomie laparoscopique transpéritonéale.

a.3- néphrolithotomie laparoscopique transpéritonéale pour calculs caliciels

Il n'y a que de très rares cas rapportés. L'indication peut être portée dans le cas de calculs caliciels associés à une anomalie anatomique, comme une sténose de tige. Il s'agit en règle de calculs situés dans une tige calicelle antérieure peu accessible à un abord percutané.

-TECHNIQUE

Montée d'une sonde urétérale droite jusque dans les cavités pyélocalicelles. Patient en position de lombotomie, intubé, avec une sonde gastrique. La technique de mise en place des trocarts et création du pneumopéritoine est la même que celle utilisée pour les uretères. Le côlon est décollé, le fascia de Gerota incisé, et la capsule rénale est dégagée sur toute la face antérieure du rein. Le calcul est repéré par une échographie endocavitaire laparoscopique (Bruehl et Kjaer, Danemark). Le parenchyme rénal est incisé en regard du calcul, avec le bistouri coagulant ou un laser argon, jusqu'au niveau du calcul qui est extrait. L'injection de bleu par la sonde urétérale permet de confirmer la perméabilité de la tige calicelle. La néphrotomie est refermée, la graisse péri rénale est rapprochée en utilisant des clips. Le côlon est remplacé après l'introduction d'un drain aspiratif.

En fin d'intervention, la sonde urétérale est remplacée par une sonde double J.

b- Laparoscopie rétropéritonéale du rein et de l'uretère pour calcul :

b.1- Pyélolithotomie par laparoscopie rétropéritonéale : [11-29-30-31-32-33-34-35-36]

-Anesthésie :

Après une antibioprophylaxie à l'induction, une anesthésie générale avec curarisation, intubation et ventilation contrôlée est réalisée. Une sonde gastrique et une sonde vésicale sont mises en place. La capnie est surveillée en permanence.

-Installation du malade :

Le patient est installé en position de lombotomie (décubitus latéral) avec un billot fortement remonté vers le haut de façon à ouvrir l'espace entre la crête iliaque et le gril costal, la table est cassée au niveau des hanches environ 10 à 15°, les deux membres inférieurs sont repliés et placés au niveau de l'appui jambe antérieur. L'appui jambe postérieur est replié sous la table, ce qui laisse un espace de travail plus important, en particulier pour l'aide.

Trois appuis vont être mis en place : un appui pubien, un appui dorsal, et un appui fessier.

Au niveau des différents points d'appui seront mis en place des coussinets, évitant ainsi des lésions cutanées en particulier au cours des interventions longues.

Une fixation complémentaire est réalisée grâce à deux bandes d'Elastoplast®, l'une thoracique, l'autre au niveau des hanches.

Une table en pont est placée sur les membres inférieurs et servira à positionner les instruments. Il est impératif de préparer une table chirurgicale classique en cas de conversion.

L'installation du patient terminée, on pratique un badigeonnage à la bétadine et un drapage après avoir marqué au feutre les repères osseux et les points de ponction, ainsi que l'incision cutanée qui serait nécessaire en cas de conversion.

-Place du chirurgien :

Le chirurgien se place au niveau du dos du malade, l'aide se place en face du ventre du patient et l'instrumentiste est placé au niveau des fesses puisque les cuisses du patient sont fléchies.

Les écrans vidéo sont placés de chaque côté de la tête du patient s'il y en a deux, ou au niveau de la partie droite en face du chirurgien s'il y en a qu'un à proximité des anesthésistes.

-Instrumentation :

Les conditions liées au matériel sont déterminantes dans le succès et la sécurité de la laparoscopie, elles doivent être vérifiées avant l'intervention.

Le matériel nécessaire comprend des instruments généraux de la laparoscopie et une instrumentation spécifique :

- système vidéo endoscopique cohérent comparant un moniteur haute résolution, et une caméra électronique équipée d'un optique 0° de 10mm.
- Insufflateur électronique à haut débit pré réglé pour maintenir le pneumopéritoine.
- Bistouri à lame froide rétractable (endoknife®).
- Pince fine, deux pinces atraumatiques d'exposition.
- Porte aiguille éventuellement une aiguille de Reverdin, un ciseau à dissection.
- Lacs siliconé.
- Trocarts : d'un diamètre variable : de 5, 10 ou 12mm, un trocart rétractable.
- Amplificateur de brillance.
- Cystoscope, sonde urétérale et une sonde double J.
- Sac d'extraction endoscopique imperméable.
- Fils monobrin résorbables 4/0.
- Table prête avec instrumentation chirurgicale classique en cas de conversion.

-Accès à l'espace rétropéritonéal :

L'intervention débute par une incision de mini lombotomie de 10 à 15mm de longueur, située à 2 cm sous la dernière côte, et à 2cm en dehors des muscles érecteurs du rachis. Par cette incision, on ponctionne la fosse lombaire avec une pince mousse (pince de Kelly) jusqu'au fascia transversalis, par la suite, l'espace rétropéritonéal virtuel, peut être ainsi créé par digito dissection (figure 31) de manière aveugle, développé par des instruments de dilatation en utilisant le ballon de Gaur ou un ballon monté sur un trocart.

La digito-dissection (figure 32) permet la création et l'élargissement de l'espace de travail situé entre l'aponévrose lombaire et le fascia de Gerota, elle se fait exclusivement avec le doigt, refoulant ainsi le péritoine, et facilitant l'accès au rétropéritoine.

Gaur [37] a permis de développer une technique chirurgicale sûre et reproductible, créant un champ de travail en laparoscopie rétropéritonéale.

Après une incision première sous costale et un décollement digital de l'espace lombaire, qui sera agrandi grâce à un ballon fait d'un doigt de gant noué autour d'une sonde urétérale rigide sans ballonnet et contenant 1 litre de sérum physiologique gonflée dans une loge, l'espace étant ainsi dégonflé et retiré. L'inconvénient de cette technique est l'éclatement possible du gant avec la nécessité d'aller chercher les morceaux de gant de latex dans la loge rénale secondairement.

Une variante de ces techniques d'abord rétropéritonéal, est l'utilisation d'un trocart gonflable à 1 litre sous contrôle de la vue puisque l'optique peut être placé à l'intérieur du ballon et permet de voir se créer un espace au fur et à mesure du gonflage. Cette technique est plus satisfaisante du fait de la bonne qualité du ballon utilisé, de la possibilité de contrôler l'extension de l'espace, le coût de l'instrument en constitue l'inconvénient.

Dans une étude faite par RASSWEILLER [38] sur 200 cas réalisés sous laparoscopie rétropéritonéale pour pathologies diverses, et en comparant les trois techniques de dissection de l'espace rétropéritonéal : il est parvenu à la conclusion que la digito-dissection seule est suffisante pour créer une bonne exposition de l'espace rétropéritonéal. De plus une réduction de temps opératoire est observée, temps normalement nécessaire dans les cas où la dissection se fait par ballon.

Lors de ce décollement initial, le premier repère anatomique est le muscle psoas, sa palpation permet de s'assurer qu'on est dans le bon plan de clivage.

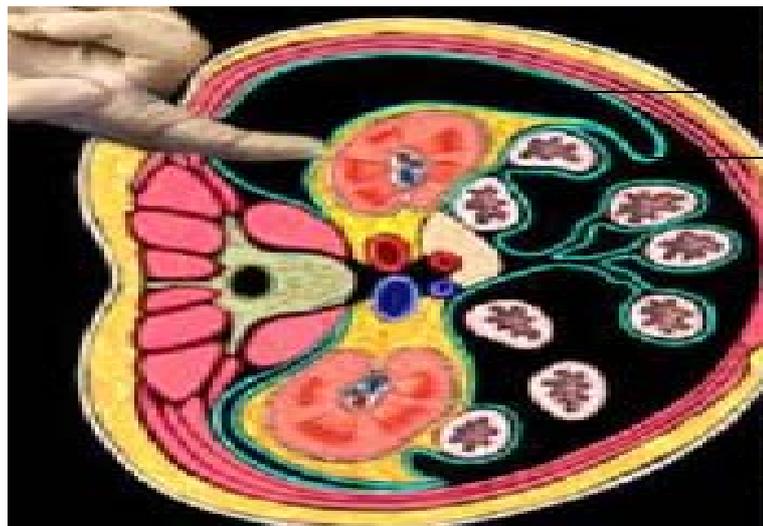


Figure 31 : L'index dans l'espace para-rénal postérieur.

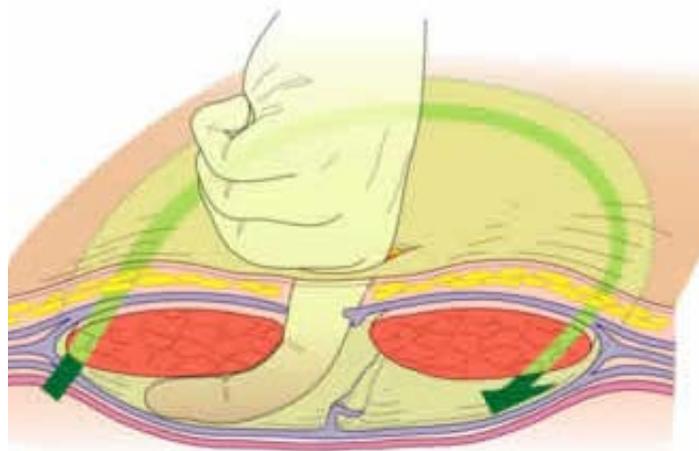


Figure 32 : Le décollement musculo-aponévrotique.

-Mise en place des trocarts :

Trois à cinq trocarts sont utilisés pour une pyélolithotomie rétropéritonéale. Le nombre est défini à l'avance en fonction des difficultés prévisibles, et de l'habitude des chirurgiens.

Après digito-dissection très large, le doigt étant introduit au niveau de la loge lombaire en face de chacune des zones de ponction. Chacun des trocarts est introduit en face du doigt qui fait saillie à travers la peau. Cette technique permet une certaine sécurité puisque le trocart sera enfoncé en face du doigt et afin qu'il n'y ait pas de blessure, il faut mettre une protection constituée par un « dé » en latex épais qui ne sera pas perforé par le trocart.

* Le 1^{er} trocart de 12mm est inséré à travers l'incision de 2cm au niveau de la ligne axillaire postérieure à mi chemin entre le rebord costal et la crête iliaque.

* Deux trocarts accessoires de 10mm au niveau de la ligne axillaire moyenne, l'un juste au dessous de la 12^{ème} cote, l'autre au dessus de la crête iliaque.

Le 4^{ème} trocart de 5mm est placé au niveau de la mi distance de la ligne axillaire antérieure.

-Exposition de la loge rénale :

L'insufflation de CO₂ ayant démarrée à une pression maximale de 12mmHg, permettant de refouler le péritoine et son contenu vers l'avant, et de vérifier le positionnement des trocarts. Cette pneumo dissection permet aussi un décollement progressif de la graisse péri rénale, au sein de la quelle on peut identifier la capsule rénale.

Le premier repère anatomique est le muscle psoas, très facilement identifiable dans la partie inférieure du champ de la caméra.

-Repérage de l'uretère et dissection du bassinot :

L'uretère est repéré au contact du relief axial du muscle psoas, ce repérage est facilité par la palpation du ressaut lié à la présence de la sonde urétérale, l'uretère dans sa partie proximale est soulevé par une sonde Babcock et disséqué.

La dissection du bassinet se fait en remontant le long de l'uretère, et se limite à sa face postérieure. Souvent, la position du calcul peut être identifier par présence d'une déhiscence de la face postérieure du bassinet.

-Extraction du calcul :

Le premier temps d'extraction du calcul est effectué par une pyélotomie grâce à une incision arciforme ou en V en restant à distance de la jonction pyélo-urétérale, un trait de refond vertical peut être nécessaire si le calcul est volumineux, transformant ainsi le V en Y. L'incision du bassinet est faite par l'Endoknife ou par le crochet en utilisant le courant de section facilitée par le calcul billot. (Figure 33)

Le calcul est attrapé à l'aide d'une pince fenêtrée (figures 34, 35) et posé par la suite sur le psoas pour être extrait à la fin de l'intervention en un seul bloc dans un sac en plastique à travers l'incision de mini lombotomie par le trocart de 12mm, si les conditions locales les permettent.

Si le calcul est trop volumineux, difficile à extirper à travers l'incision fondamentale et, pour éviter de prolonger cette dernière, on peut le fragmenter en petits morceaux par une sonde rigide reliée à un générateur électro hydraulique ou ultra sonique, ou utiliser des pinces écrasantes à l'intérieure du sac.

Il faut éviter de palper le calcul avant de réaliser la pyélotomie, et garder les mors de la pince ouverte au moment de sa préhension, sinon il sera poussé au niveau des calices et sera difficile à repérer.

L'utilisation d'un néphroscope flexible introduit par l'un des trocars est tout à fait possible pour résoudre le problème, et permet son extraction grâce à une pince Dormia ou une pince mécanique tripode. (Figure 36)

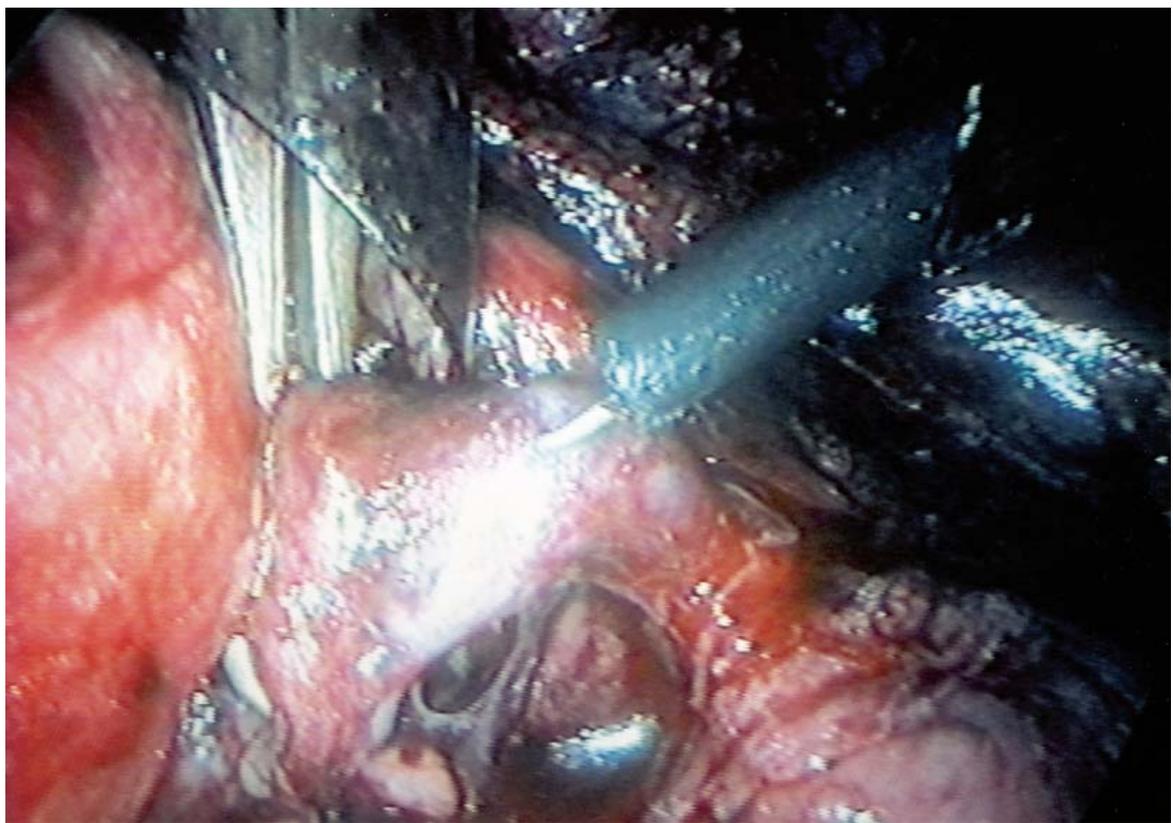


Figure 33 : Incision du bassinet sur un calcul billot par le crochet, et la partie proximale du bassinet est surélevée par le forceps de Babcock.

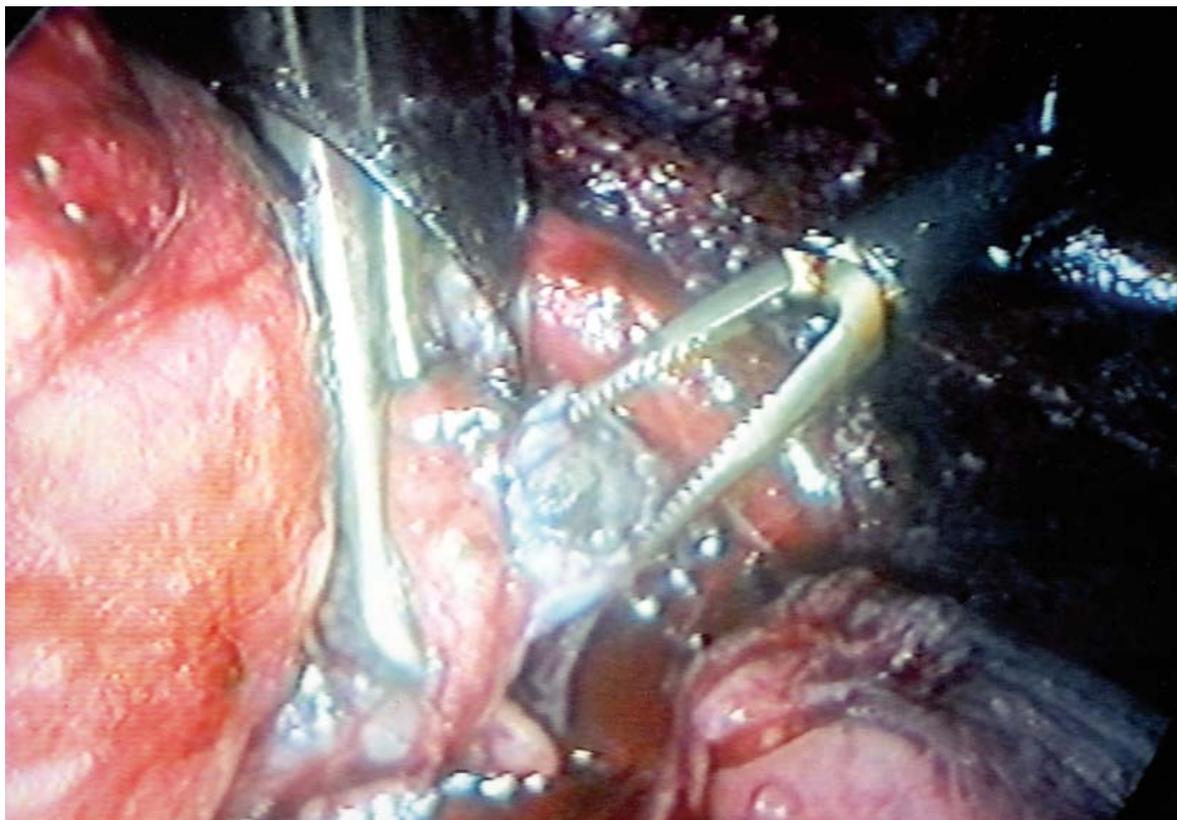


Figure 34 : Extraction du calcul par une pince de Maryland.

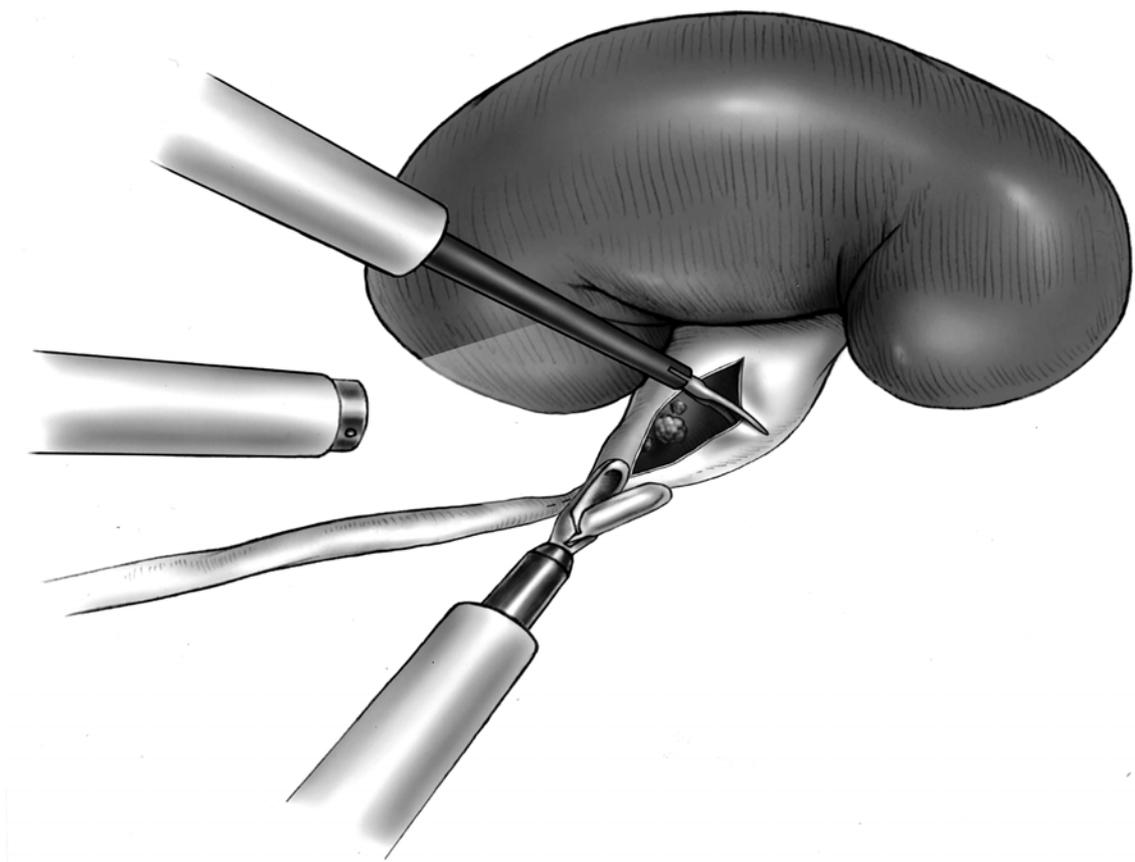


Figure 35 : Extraction du calcul pyélique par forceps rigide.

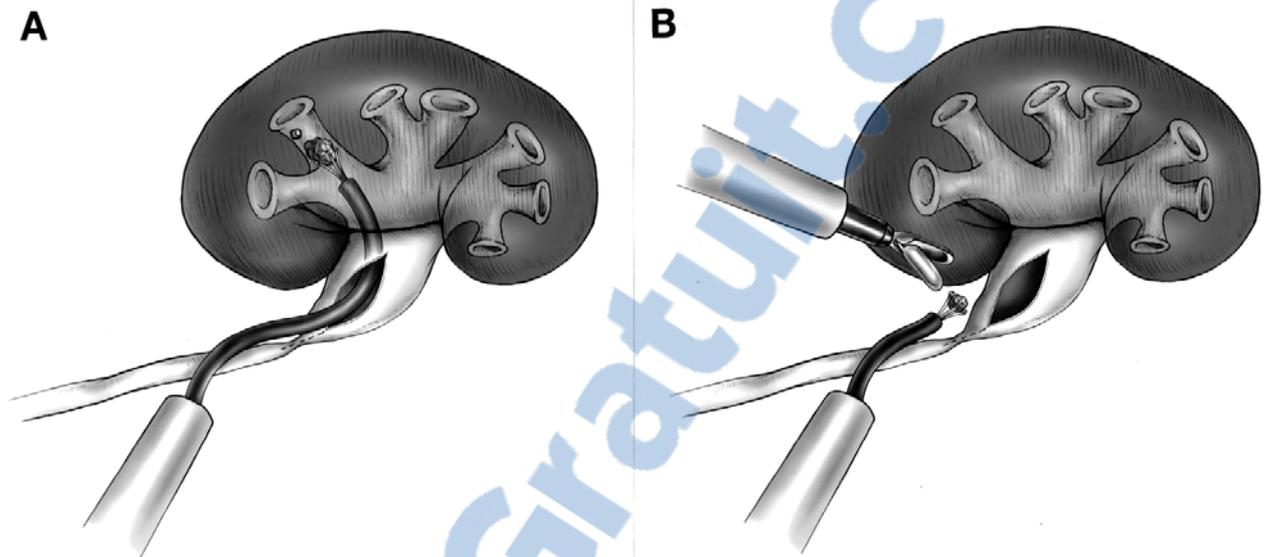


Figure 36 : A- Néphroscope souple pour saisir un calcul caliciel.
B- Extraction du calcul caliciel par une pince.

-Drainage des voies excrétrices et fermeture des différentes incisions :

Le drainage de voies excrétrices peut être réalisé par la sonde double J, montée initialement dans les cavités, ou mise en place par voie laparoscopique, ce drainage n'est pas systématique.

La pyélotomie est refermée par un surjet de Vicryl® (4.0), ou à points séparés, et un drain aspiratif peut être laissé en place au contact de la pyélotomie.

Après retrait des différents trocarts et un éventuel drainage de l'espace rétro péritonéal, la fermeture des orifices aponévrotiques des trocarts de 5mm ne sera nécessaire qu'au niveau de la peau par des points en X, les incisions de 10mm et plus devront être fermées au niveau musculaire afin d'éviter les hernies pariétales. La fermeture cutanée se fera par des surjets intradermiques de Vicryl à résorption rapide afin d'éviter de retirer les points.

b.2- Urétérolithotomie par laparoscopie rétropéritonéale [39]

Le patient est installé en position de lombotomie classique. L'abord de la fosse lombaire est réalisé sous la douzième côte en dehors des masses musculaires para vertébrales. Après une incision cutanée centimétrique, les plans musculaires sont traversés aux ciseaux droits de Mayo jusqu'à pénétrer dans la fosse lombaire. On introduit ensuite l'index et l'on confirme notre bon positionnement dans l'espace. On met en place le ballonnet de dilatation et sous contrôle optique celui-ci est gonflé dans la fosse lombaire. On observe le péritoine qui se récline en avant. Le muscle psoas est visualisé. Les autres trocarts sont ensuite positionnés. Un trocart de 5mm à la pointe de la 11^{ème} côte et deux trocarts au dessus de la crête iliaque, un postérieur et un antérieur juste en arrière du repli péritonéal. Sous la loge rénale en avant du muscle psoas on retrouve facilement l'uretère et les vaisseaux génitaux, à droite la veine cave et à gauche l'aorte. L'uretère est disséqué jusqu'en amont du calcul dont le relief est visualisé. La pince à préhension le palpe entre ses mors. L'uretère est mis sur un lac tissu en amont du calcul, coupé à l'intérieur et clippé ce qui permet de le mobiliser facilement. La voie excrétrice est ouverte avec la lame froide d'un bistouri de coelioscopie. Le calcul est extrait de la voie excrétrice et extériorisé soit au travers d'un des trocarts si son volume le permet ou placé dans un endobag et extrait en fin d'intervention. La sonde urétérale est repoussée sous contrôle de la vue dans la voie excrétrice en amont de l'urétérotomie. L'urétérotomie est fermée par des points séparés de fil résorbable. Un drainage est laissé en place au contact de l'urétérotomie, dans la fosse lombaire. Le calcul est extrait directement ou par un des orifices des trocarts s'il est placé dans un endobag.

c- Néphrectomie coelioscopique :

c.1- Indications et contre-indications :

La première néphrectomie coelioscopique a été réalisée en 1991 par Clayman [10] pour la voie transpéritonéale et en 1993 pour la voie rétropéritonéale. Elle est de plus en plus proposée de première intention pour l'ablation des reins non fonctionnels par obstruction de la jonction pyélo-urétérale ou obstacle urétéral bas, maladie lithiasique, reflux vésico-rénal, petit rein

vasculaire, pyélonéphrite chronique, dysplasies multikystiques rénales, hypertension artérielle rénovasculaire avec rein réduit et les polykystoses rénales évoluées.

➤ Les contre-indications spécifiques: [40]

- L'infection du site opératoire: pyonéphrose, tuberculose rénale.
- Une intervention chirurgicale conventionnelle sur le rein homolatéral.
- Un épisode infectieux récent.
- trouble d'hémostase.
- BPCO, hypertension intracrânienne.

c.2- La voie transpéritonéale :

Le patient est installé en décubitus latéral, les champs opératoires sont disposés de façon à permettre l'introduction des trocarts (figure 37) ainsi que la réalisation d'une incision lombaire ou médiane si une conversion chirurgicale s'avérait nécessaire, 3 à 5 trocarts peuvent être utilisés.

Le chirurgien et l'aide sont installés en avant du patient et en face du moniteur.

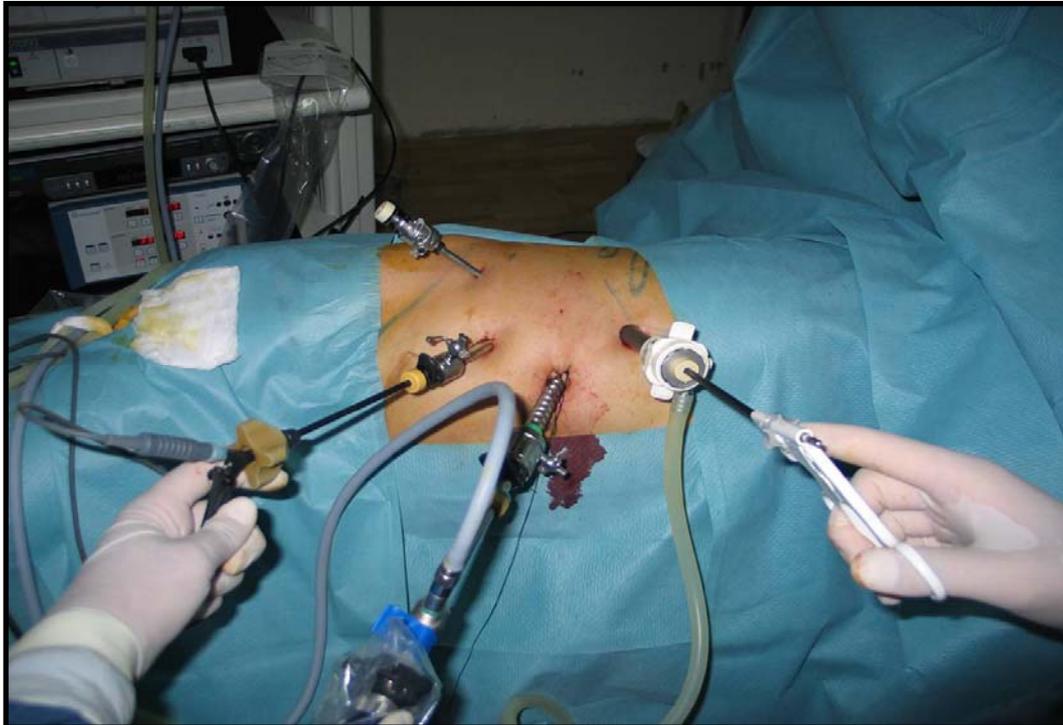


Figure 37: position des trocarts.

❖ *La coelioscopie ouverte (open-coelioscopie) (figures 38,39)*

C'est une mini-laparotomie qui permet une ouverture contrôlée de la cavité péritonéale avant l'introduction du premier trocart, pour cela une canule de Hasson spéciale avec un obturateur mousse et une gaine externe ajustable est utilisée, elle met pratiquement à l'abri d'une blessure des gros vaisseaux abdominaux et du risque exceptionnel, mais grave, d'embolie gazeuse. Cette méthode ne permet pas toujours d'éviter la blessure d'un intestin adhérent à la paroi, en raison de l'exigüité relative de la voie d'abord et de sa profondeur, surtout chez les obèses. Son indication systématique ne fait pas l'objet d'un consensus, mais elle reste la méthode de choix si des adhésions sont suspectées (chirurgie abdominale antérieure ou inflammation), chez les enfants, à cause de la distance relativement courte entre la paroi abdominale antérieure et les organes intra abdominaux et en début d'expérience en matière de coelioscopie pour une équipe d'urologie.

Dans notre pratique, la mini laparotomie consiste à faire une petite incision semi-circulaire de 2 centimètres au bord supérieur ou légèrement au-dessus de l'ombilic, en sectionnant l'aponévrose et le péritoine de préférence repérés avec des fils qui faciliteront l'étanchéité puis la fermeture de la voie d'abord. Une fois le péritoine ouvert, le doigt du chirurgien est introduit dans la cavité péritonéale pour s'assurer qu'il n'y a pas d'adhérences entre la paroi abdominale antérieure et l'intestin.

Ensuite le trocart pour optique est introduit dans l'ouverture péritonéale et la gaine du trocart est descendue tandis qu'on tire sur les sutures (les trocarts traditionnels sont parfaitement adaptés tant que l'incision musculo-aponévrotique n'est pas trop grande), les sutures sont ensuite fixées sur la canule pour assurer l'étanchéité de la cavité péritonéale. [41-42-43-44]

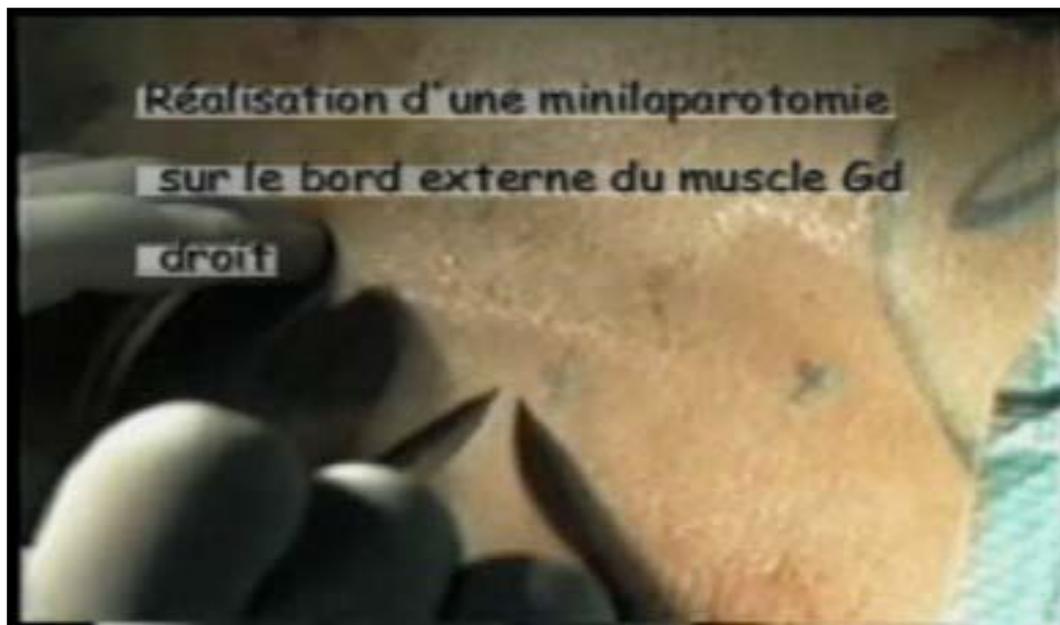


Figure 38: Réalisation d'une mini-laparotomie sur le bord externe du muscle grand droit.



Figure 39 : Open coelioscopie.

1^{er} temps : Décollement colique homolatéral

À droite, le décollement est facile en incisant le péritoine pariétal postérieur dans la gouttière pariéto-colique, et il permet d'atteindre rapidement le bord droit de la veine cave inférieure après bascule interne du deuxième duodénum.

À gauche, le décollement colique est réalisé de la même manière, mais la dissection de l'angle gauche doit être menée avec prudence afin de ne pas blesser la rate. Comme en chirurgie ouverte, il faut éviter de mener la dissection dans le plan postérieur de la loge rénale. Il est nécessaire de rester en arrière du mésocôlon gauche et en avant de la loge rénale.

2^{ème} temps : Dissection veineuse (figure 40)

À droite, elle doit être menée à partir du bord droit de la veine cave inférieure. Après avoir ouvert la gaine vasculaire, on dissèque la face antérieure de la veine rénale sur 1 à 2 cm en restant au contact. On dissèque les bords inférieur et supérieur en saisissant la veine avec une pince fenêtrée et en effectuant des mouvements de bascule vers le haut et vers le bas. La face postérieure de la veine constitue la zone de danger du fait de l'existence des veines lombaires. L'exposition de la face postérieure est plus facile et plus sûre après dissection des bords supérieur et inférieur et de la face antérieure.

Du côté gauche, la dissection de la face antérieure de la veine rénale est menée en aval de l'abouchement de la veine génitale. Une dissection complémentaire peut éventuellement être menée vers le hile. En effet, si du côté droit la dissection de la veine est réalisée sur le tronc principal au contact de la veine cave inférieure, du côté gauche le risque est de réaliser la dissection intra-hilaire d'une branche ne correspondant pas au tronc principal tout en méconnaissant une ou plusieurs branches d'amont. La dissection des bords inférieur et supérieur et de la face postérieure de la veine sera menée avec la même prudence qu'à droite. Le principal danger de la dissection du bord supérieur est la veine surrénalienne inférieure gauche. La dissection du pédicule vasculaire loin du hile prend tout son intérêt lors de l'ablation de reins aux antécédents d'infections multiples. Il est ainsi possible de s'éloigner de la fibrose péri-rénale et de l'infiltration résiduelle du tissu lymphatique pédiculaire.

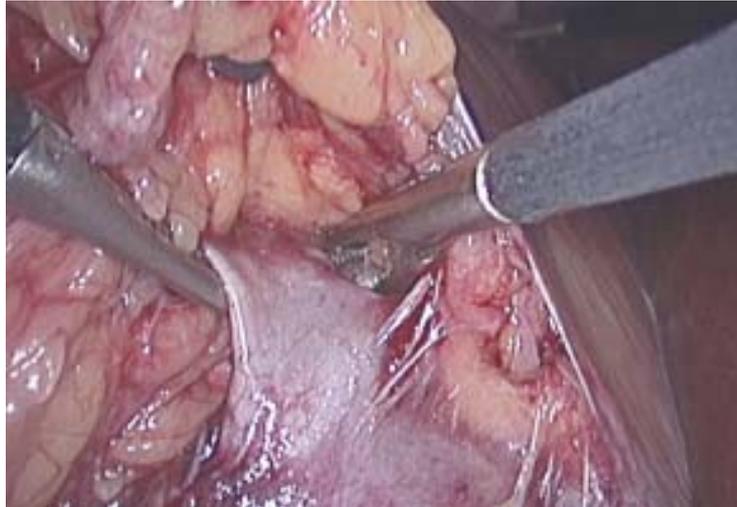


Figure 40: dissection veineuse.

3ème temps : contrôle vasculaire (figures 41, 42)

Dans un premier temps, l'artère est suffisamment disséquée sur toutes ses faces, puis clippée et sectionnée aux ciseaux, deux clips au moins sont nécessaires au niveau du moignon d'amont. Les clips résorbables avec système de verrouillage apportent une sécurité supplémentaire. En cas de difficulté d'exposition, il est possible de placer un seul clip sur l'artère puis de sectionner la veine pour revenir à l'artère.

Le contrôle veineux est réalisé avec des fils + clips. Si les vaisseaux sont de petit calibre, un agrafage simultané de l'artère et de la veine peut être réalisé en laissant un espace entre les deux.



Figure 41: dissection de l'artère rénale.



Figure 42: clips Hem-O-Lock sur l'artère rénale.

4ème temps : Dissection du rein (figures 43, 44)

Comme pour toute néphrectomie, la dissection qui suit le contrôle pédiculaire doit être prudente en raison du risque de rencontrer des vaisseaux surnuméraires, surtout en cas de rein dystrophique. La poursuite de la néphrectomie est fonction de l'état local et doit être menée initialement dans les zones les plus faciles à disséquer.

Trois options sont possibles :

- Une dissection du bord interne de la loge par traction antérieure du moignon vasculaire rénal de façon à repérer le plan du psoas, la dissection est alors poursuivie vers le bas puis vers le haut en s'éloignant des gros vaisseaux.
- Une dissection du pôle inférieur de la loge avec section urétérale entre deux clips en retirant une éventuelle sonde JJ , le moignon urétéral et la graisse sont utilisés pour tracter la pièce en avant en suivant ainsi le plan du psoas . Si la dissection a été menée à partir du pédicule rénal, le pôle inférieur de la loge est disséqué comme décrit précédemment. Le plan du psoas est suivi vers le haut en étant prudent au bord interne de la loge s'il n'a pas été disséqué en premier.
- En cas de dissection aisée entre le rein et sa graisse, le plan de clivage au contact capsulaire peut être suivi après contrôle pédiculaire qui reste le premier temps obligatoire.



Figure 43 : Dissection de la loge rénale droite débutée du pôle inférieur vers le supérieur.

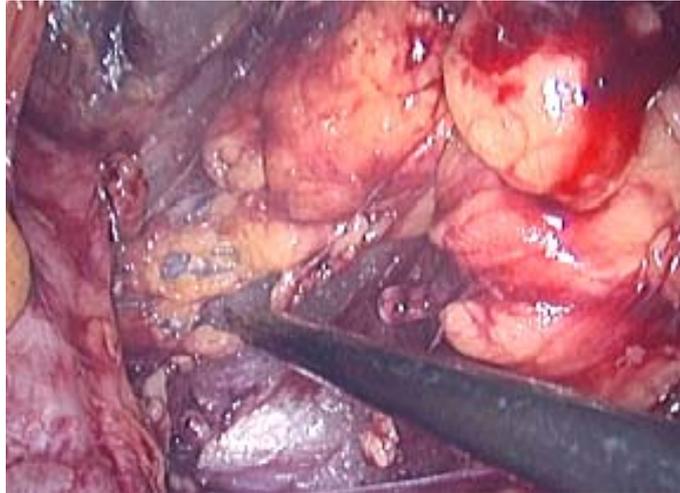


Figure 44 : pôle inférieur du rein libéré.

5^{ème} temps : Dissection du pôle supérieur (figure 45)

Lors du passage dans le plan de la néphrectomie élargie, le plan de dissection interrénosurrénalien peut être difficile à mettre en évidence. La section de la graisse est effectuée aux ciseaux avec courant de coagulation, Cette dissection comporte un risque lié aux artères et veines surrénaliennes difficilement individualisables dans le tissu graisseux. On termine ainsi de libérer complètement la pièce. La dissection peut aussi être menée au contact de la capsule rénale si le plan est facilement clivable.



Figure 45 : Libération du pôle supérieur.

6^{ème} temps : Extraction de la pièce (figures 46)

Elle peut être réalisée par l'orifice ombilical ou du trocart de 12 mm en cas de petit rein. L'alternative est de réaliser une incision Mac Burney surtout chez l'obèse. On utilise un extracteur à poche plastique.



Figure 46 : Extraction du rein.

Fin d'intervention

Après fermeture de l'orifice d'extraction de la pièce, le pneumopéritoine est recréé et le contrôle d'hémostase est réalisé, profitant de la baisse temporaire de la pression abdominale lors de l'extraction de la pièce. Une toilette est réalisée, surtout en cas de rein infecté. Le côlon est repositionné par déclivité ou à l'aide d'un point résorbable. Si un drain aspiratif est nécessaire, il est mis en place par l'orifice d'un trocart de 5 mm. Les trocarts sont retirés sous contrôle de la vue pour ne pas méconnaître un saignement pariétal. Les orifices aponévrotiques les plus larges (10 et 12 mm) sont refermés par un point en X résorbable. [4-40-41]

c.3- La voie rétro-péritonéale

Le patient est installé en position de lombotomie complète, la colonne laparoscopique et le moniteur sont placés en face de l'abdomen, l'opérateur et son aide en arrière, le système diathermique et le système d'aspiration se trouvent au pied du malade, les modalités de fixation sont variables.

Le nombre de trocarts est variable de 3 à 5, Nous décrivons la Technique usuelle à trois trocarts :

Cette technique a l'avantage de la simplicité. Elle permet de faire l'intervention avec un seul aide, qui peut manipuler l'instrument ou la caméra d'une main et instrumenter ou manipuler le réducteur de l'autre main.

L'espace rétro péritonéal est abordé par mini-lombotomie, est l'espace de travail est créé par dissection au doigt ou à l'aide d'un ballon dilatateur.

1^{er} temps : exposition de la loge

L'insufflation ayant commencé, on recherche le premier repère anatomique, le psoas, qui conduit au pédicule rénal soit directement soit après avoir découvert la veine génitale à gauche ou la veine cave inférieure à droite.

2^{ème} temps : dissection du pédicule

On accède à celui-ci dans l'angle entre la face antérieure du psoas et la face postérieure du rein. La dissection est facilitée par la mise en tension du pédicule par une pince qui soulève le parenchyme. L'artère est au premier plan, facilement repérée par ses battements. Il est généralement simple de faire le tour des artères, qui sont au premier plan du pédicule par cette voie. On dissèque quelques lymphatiques et un tissu fibreux que l'on coagule au fur et à mesure. Il faut éviter de blesser la veine juste en arrière. L'artère est obturée par deux clips en amont et un clip en aval, puis sectionnée. Il est également possible de lier l'artère au fil, en passant un brin libre d'environ 10 cm autour du vaisseau et en le liant en endo-corporel au moyen de deux porte-aiguilles, les ligatures extracorporelles sont possibles à condition d'en être familier, l'agrafage par pince automatique n'est généralement pas nécessaire .

Une fois le plan artériel traité, la veine est très facilement identifiable. La dissection douce permet d'en faire le tour. Selon sa taille et sa disposition anatomique, elle peut être obturée par des clips (à condition qu'ils soient assez longs pour recouvrir toute la largeur du vaisseau) ou par application d'agrafes vasculaires à l'aide d'une agrafeuse automatique coupante. Selon l'anatomie et le côté, il faudra lier et couper la veine génitale. Si l'on envisage de respecter la

glande surrénale, il faudra lier et couper le pédicule surrénalien inférieur, en particulier à gauche. Dans les reins détruits, la rétraction du parenchyme sur le hile permet le plus souvent de bien voir les branches de la veine rénale, qui peuvent éventuellement être liées séparément.

3^{ème} temps : Libération du rein et de l'uretère

Le rein est libéré en suivant sa surface, par hémostase et section progressive des attaches fibreuses. Au pôle supérieur, la glande surrénale est à une distance variable de la capsule, elle est en général facilement identifiable. Dans les reins détruits par reflux vésico-urétéral, le pôle supérieur est souvent le siège de remaniements inflammatoires qui peuvent rendre la dissection plus difficile. Dans les néphrectomies simples, le plan de dissection passe entre la capsule rénale et la glande surrénale, généralement sans rencontrer de vaisseaux importants.

La section de l'uretère ne pose généralement pas de problème, après en avoir clippé les deux tranches de section. Il est pratique de réséquer une bonne longueur d'uretère, qui permet une préhension et une manipulation faciles du rein.

Une fois totalement libéré, le rein est extrait par l'orifice de trocart inférieur. À cet effet, on introduit par ce trocart un sac d'extraction à usage unique muni d'un système d'ouverture rigide et autostatique, et le rein est introduit dans le sac à l'aide d'une pince à préhension placée dans le trocart antérieur. Pour les néphrectomies simples, qui concernent le plus souvent des reins de petit volume, le sac conçu pour l'extraction des vésicules biliaires est le plus souvent adapté.

D'une manière générale, il n'y a pas lieu de drainer le site opératoire [45-46-47].

C- INDICATIONS THERAPEUTIQUES [48]

1- Calculs de l'uretère

L'examen initial d'un malade ayant un calcul urétéral doit d'abord évaluer la probabilité d'élimination spontanée du calcul. La taille et le siège du calcul sont les facteurs les plus importants. La probabilité globale d'expulsion spontanée d'un calcul urétéral est de 80% et sa

largeur est le critère essentiel : un calcul de 5 mm de large a 55% de chances d'être expulsé dans l'année alors qu'un calcul de plus de 8 mm de large n'a aucune chance d'expulsion. Un calcul de l'uretère pelvien de 4 mm, sans infection associée, a 90% de chances d'être expulsé spontanément en moins d'un mois. Ainsi, les calculs de l'uretère non obstructifs et non ou peu symptomatiques peuvent être simplement surveillés dans l'attente d'une expulsion spontanée, et les symptômes douloureux éventuels traités par une combinaison d'antalgiques et d'anti-inflammatoires.

Le traitement chirurgical concerne donc essentiellement les calculs, symptomatiques ou pas, ne paraissant pas pouvoir être expulsés spontanément, ou les calculs s'accompagnant de complications : obstruction urétérale prolongée, infection, colique néphrétique sévère. Les indications dépendent du siège du calcul, de sa taille et de sa composition, du degré d'obstruction et de l'état de l'uretère (interventions antérieures, irradiation rétropéritonéale...). Les calculs radio transparents, le plus souvent faits d'acide urique, sont traités par l'alcalinisation des urines.

Choix du mode de traitement :

L'intérêt principal des nouvelles techniques se trouve surtout dans la possibilité de les associer de façon variable, successivement ou simultanément, pour offrir à chaque malade le schéma thérapeutique le mieux adapté. Mais cette souplesse tactique sans précédent, apportée par la maîtrise de ces différentes méthodes, implique, d'une part, une connaissance des techniques d'endo-urologie qui ne peut être en pratique que l'apanage d'un chirurgien urologue, d'autre part, la disponibilité d'un plateau technique spécialisé.

La place de la chirurgie ouverte et des manipulations endoscopiques à l'aveugle est appelée à devenir marginale. L'urétérolithotomie traditionnelle, utilisée quel que soit le siège du calcul et dont l'efficacité est pratiquement totale, n'est, faut-il le rappeler, pas exempte de complications (fistules, abcès, embolies, rétrécissements secondaires de l'uretère), survenant dans 15 à 20% des cas dans les meilleures séries. La coelioscopie comme technique récemment intégrée au sein de l'arsenal thérapeutique de la lithiase urinaire, constitue une alternative à la chirurgie ouverte, donnant une faible morbidité.

La dissolution chimique des calculs de l'uretère concerne essentiellement les calculs d'acide urique non compliqués. La dissolution est obtenue par alcalinisation des urines, soit par voie entérale, soit par irrigation directe par voie rétrograde ou percutanée.

Calculs de l'uretère proximal (lombaire)

Le traitement de choix est la lithotritie extracorporelle, soit sur le calcul in situ le plus souvent, soit après mobilisation rétrograde du calcul si le calcul est obstructif et/ou enclavé (il est donc traité dans les cavités rénales) avec une sonde urétérale double J en place. En cas d'échec de la lithotritie, ou dans certains cas en première intention, on peut réaliser un abord chirurgical coelioscopique.

Calculs de l'uretère distal (pelvien)

Avec l'expérience et une technique rigoureuse, l'urétéroscopie permet d'obtenir 95% de succès avec une morbidité négligeable ; c'est donc le traitement de première intention. La lithotritie extracorporelle, bien que possible, n'est pas le meilleur traitement pour les calculs de l'uretère distal mais est plus sûre en cas d'inexpérience de l'urétéroscopie.

Il faut noter que l'effet des ondes de choc sur l'ovaire de la femme en période d'activité génitale est inconnu et que le risque tératogène potentiel impose, actuellement, de considérer la femme jeune comme une contre-indication à cette technique (pour les calculs de l'uretère pelvien).

A part, l'empierrement urétéral

Il est consécutif à l'élimination massive de fragments calculeux après lithotritie extracorporelle des calculs rénaux volumineux. Ces empierresments disparaissent spontanément dans la plupart des cas et le traitement, limité aux empierresments symptomatiques, consiste le plus souvent en une néphrostomie percutanée de décharge laissée jusqu'à la migration spontanée des fragments.

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

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

Figure 47: Les indications thérapeutiques pour les calculs urétéraux selon les recommandations 2004 du CLAFU.

2- Calculs du rein

- ❖ Les petits calculs du rein, caliciels inférieurs, asymptomatiques, ne nécessitent probablement aucun traitement. Une surveillance régulière par échographie et AUSP tous les 2 ans est préconisée pour traiter le calcul s'il grossit. Un calcul dont la taille atteint 6 mm et qui est visible à l'AUSP doit être traité par lithotritie extracorporelle.
- ❖ La quasi-totalité des calculs du rein sont accessibles à la lithotritie extracorporelle avec un taux de succès qui dépend du volume calculeux mais qui avoisine 80% pour les calculs inférieurs à 2 cm.
Les calculs dont le diamètre est compris entre 20 et 30 mm doivent être traités après mise en place d'une sonde urétérale interne qui prévient l'obstruction par empierrement.
- ❖ En cas d'échec de lithotritie on peut traiter ces calculs soit par chirurgie percutanée, soit par chirurgie coelioscopique.

- ❖ Les calculs de plus de 30 mm sont au mieux traités par néphrolithotomie percutanée, surtout si les cavités sont dilatées, ou par chirurgie coelioscopique si la lithiase est pyélique avec un gros bassinet extra-sinusal.

Dans certains cas (patients âgés, fragiles) on peut préférer un traitement planifié par lithotritie extracorporelle itérative sous couvert d'une sonde urétérale en double J.

- ❖ Les calculs coralliformes complets restent pratiquement la dernière indication de la chirurgie ouverte, mais peuvent être traités par l'association de la chirurgie percutanée qui permet la réduction du volume lithiasique et la lithotritie extracorporelle sur le volume lithiasique résiduel.

CALCUL REIN < 20 mm P1 ou T ou C s, m ou i*	CALCUL REIN > 20 mm P2 ou T ou C s, m ou i*	COMPLEXES ou CORALLIFORMES P2 Tsmi Csmi*
. LEC +/- JJ selon taille . Surveiller ≤ 5 mm	NLPC +/- LEC	NLPC +/- LEC
. 1 NLPC . 1 URS souple	. 1 LEC +/- JJ . 2 Coelioscopie . 2 Chirurgie ouverte	1 NLPC + LEC + NLPC 2 LEC + NLPC + LEC
. Pas plus de 2 séances à 3 semaines d'intervalle . Après PNA : délai de 3 semaines	. Pas de LEC seule . Si NLPC attendre en général 4 à 6 semaines avant LEC secondaire	. Si NLPC pas plus de 2 tunnels dans la même séance . Coralliforme complexe : Chirurgie ouverte

S = standard ; O = options ; R = remarques.

1, 2, 3 ... = hiérarchie du choix pour l'option.

*T = tige calicielle, C = calice, s = supérieur, m= moyen, i = inférieur.

Figure 48 : Les indications thérapeutiques pour les calculs rénaux selon les recommandations 2004 du CLAFU.



**EXPERIENCE DU SERVICE D'UROLOGIE
DU CHU MOHAMMED VI
EN LAPAROSCOPIE
POUR LITHIASE URINAIRE**

MATERIEL ET METHODES

D'ETUDE

L'objectif de cette étude est d'évaluer les résultats opératoires et post-opératoires des 33 premières interventions coelioscopiques, de mettre en exergue les différentes indications, leur faisabilité dans notre pratique courante et définir la place de la laparoscopie dans l'arsenal thérapeutique de la lithiase urinaire.

De janvier 2005 à décembre 2007, 32 patients ont été pris en charge par voie d'abord coelioscopique au service d'urologie de l'hôpital Ibn Tofail pour lithiase urinaire. Toutes les données cliniques, biologiques, radiologiques et thérapeutiques ont été recueillies de manière prospective non randomisée sur une fiche d'exploitation comportant :

- Le numéro d'ordre, date d'entrée et date de sortie.
 - Age, sexe, situation familiale.
 - Profession, origine, niveau socio-économique.
 - Antécédents personnels et familiaux.
 - Symptomatologie clinique révélatrice.
 - Examen clinique.
 - Les examens biologiques demandés sont :
 - * Fonction rénale
 - * ECBU
 - * Uricémie
 - * NFS
 - Les examens paracliniques effectués sont les suivants :
 - *AUSP
 - *Echographie
 - *UIV
 - *autres : TDM,...
 - La prise en charge thérapeutique :
 - La laparoscopie :
-

- *antibioprophylaxie.
 - *trocarts.
 - *ASA.
 - *type d'anesthésie.
 - *durée de l'acte opératoire.
 - *estimation de la perte sanguine.
 - *sonde JJ peropératoire.
 - *complications peropératoires.
 - *difficulté technique.
 - *conversion en chirurgie conventionnelle.
 - *consommation d'analgésiques.
 - *ablation du drain.
 - *reprise du transit.
 - *reprise de l'alimentation.
 - *les suites post opératoires.
- séjour hospitalier.
 - lithiase résiduelle.
 - récidive.

1- Données épidémiologiques

1-1- sexe, âge, situation familiale :

a- sexe : (Figure 49)

Il existe une légère prédominance féminine avec 18 patientes (56%) contre 14 patients (44%).

Le sexe ratio est de 0,77.

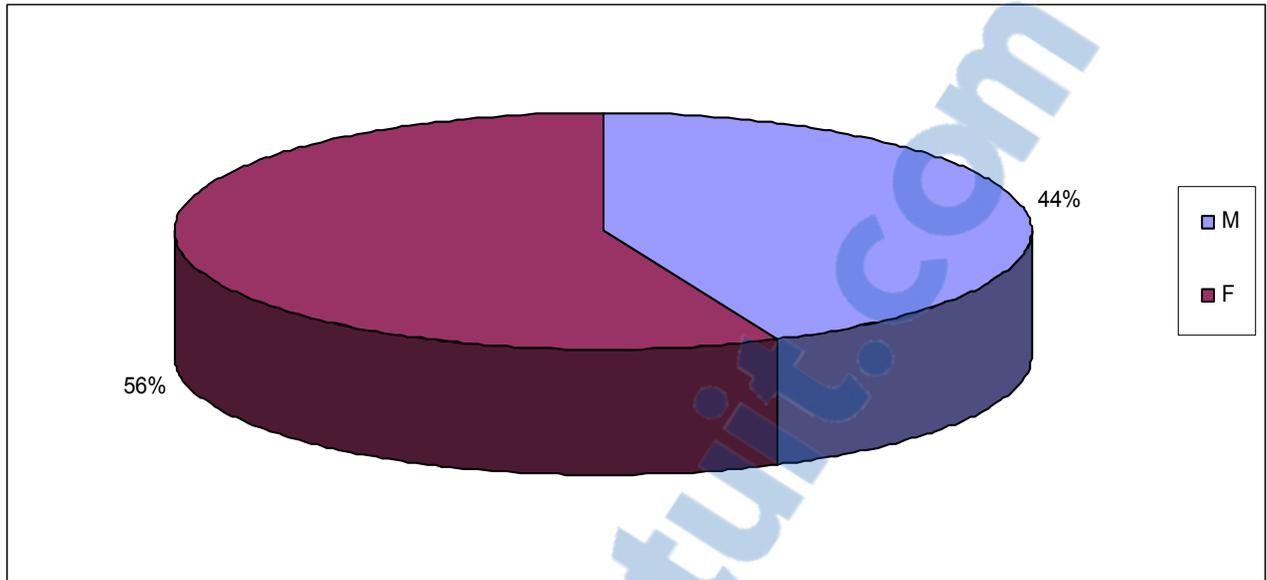


Figure 49: Répartition des patients selon le sexe.

b- Age :

L'âge moyen est de $40 \pm 15,64$ ans avec comme extrêmes 17 et 70 ans.

Le pourcentage de nos patients ayant moins de 30 ans est de 40,62%.

c- situation familiale :

Tableau I : Situation familiale des patients.

Situation familiale	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Mariés	17	53,12
Célibataires	12	37,5
Veuves	2	6,25
divorcés	1	3,13

1-2- Profession, origine et niveau socio-économique :

a- Profession :

Parmi les 32 patients, 10 étaient sans profession (31,25%), 10 femmes au foyer (31,25%), 1 chauffeur (3,13%) et qui sont des professions sédentaires. 2 agriculteurs (6,25%), 2 ouvriers (6,25%) des cas, professions susceptibles de développer des lithiases urinaires par phénomène de déshydratation.

b- origine :

Tableau II : Origine ethnique des patients.

Origine ethnique	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Marrakech	22	68,75
Beni Mellal	2	6,25
Ourika	2	6,25
Safi	1	3,13
Zagoura	1	3,13
Damnate	1	3,13
Ghmat	1	3,13
Ait imour	1	3,13
Tagadirt	1	3,13

c- niveau socio économique :

Nous avons constaté que la moitié de nos patients étaient d'un niveau socio économique moyen et l'autre moitié était de bas niveau socio économique.

1-3- Antécédents :

17 patients (53,12%) étaient sans antécédent pathologique particulier.

3 rapportent la notion de lithiase urinaire dans la famille (9,38%).

Pour les pathologies associées, 3 patients avaient une hypertension artérielle (9,38%) et un seul diabétique (3,13%).

2- Données cliniques :

2-1- Les manifestations révélatrices :

a- La douleur :

La douleur domine le tableau clinique : les lombalgies sont retrouvées chez 29 patients (90,6%), les coliques néphrétiques chez 13 patients (40,6%). Il existe aussi une autre localisation de la douleur, au niveau de la fosse iliaque droite chez un seul patient (3,13%).

b- Brûlures mictionnelles:

Les brûlures mictionnelles viennent en 2ème position après la douleur avec 7 patients, soit 21,9% des cas.

c- Emission de calcul :

5 patients rapportaient une émission spontanée de calcul (15,6%).

d- Hématurie :

4 patients présentaient une hématurie (12,5%).

Tableau III: Les différents signes cliniques retrouvés chez les patients.

Signe clinique	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Lombalgies	29	90,6
Coliques néphrétiques	13	40,6
Brûlures mictionnelles	7	21,9
Emission de calcul	5	15,6
Hématurie	4	12,5
Sabliurie	3	9,4
Pollakiurie	3	9,4
Infection urinaire	0	0

2-2- Examen clinique :

L'examen clinique a trouvé une sensibilité de la fosse lombaire chez 28 patients (87,5%). 3 patients avaient un examen clinique normal (9,4%), un seul patient avait une sensibilité de la fosse iliaque droite (3,13%) et on a trouvé le contact lombaire chez un seul patient (3,13%).

Tableau IV: Résumant les données de l'examen clinique chez les patients

Données de l'examen	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Sensibilité de la fosse lombaire	28	87,5
Examen clinique normal	3	9,4
Sensibilité de la fosse iliaque droite	1	3,13
Contact lombaire	1	3,13

3- Données paracliniques :

3-1- Biologie :

a- la fonction rénale :

La fonction rénale, explorée à travers le dosage de l'urée sanguine et de la créatinémie, était normale chez tous les patients (la valeur normale requise pour l'urée sanguine est celle comprise entre 0,15 et 0,45 g/l et pour la créatinémie, une valeur inférieure à 12 mg/l).

b- ECBU :

Il a été pratiqué chez tous nos patients.

- il est stérile chez 31 patients (96,9%).
 - Un patient avait un ECBU non stérile en préopératoire (3,13%) avec à la culture E. coli comme germe responsable.
-

c- Uricémie:

Le dosage de l'uricémie a été réalisée chez 2 patients (6,25%) suspects d'avoir des calculs d'acide urique.

La valeur normale requise de l'uricémie est comprise entre 30 et 70 mg/l, ainsi les 2 patients présentaient une uricémie normale.

3-2- Investigations radiologiques :

a- AUSP:

L'arbre urinaire sans préparation a permis dans la majorité des cas de détecter la lithiase urinaire, qui est radio opaque dans 96,9% des cas.

La taille des calculs a été mesurée sur les AUSP, avec une taille moyenne de $17,39 \pm 9,22$ mm \times $12,79 \pm 8,17$ mm, et des extrêmes (07mm-58mm \times 05mm-38mm).

b- Urographie intraveineuse : (Figure 50)

Tous nos patients ont bénéficié d'une UIV, celle-ci a permis de localiser le siège du calcul, son retentissement sur les voies excrétrices, l'existence d'une malformation associée ou de conclure à un rein muet.



Figure 50 : Cliché d'UIV objectivant un calcul lombaire droit avec urétérohydronéphrose d'amont.

b1. Le siège du calcul :

Tableau V : Résumant les différentes localisations de lithiase urinaire. (Rein fonctionnel)

siège	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Urétéral	6	37,5
pyélique	5	31,25
Pyélo-caliciel	3	18,75
caliciel	2	12,5

Tableau VI : Résumant les différentes localisations de lithiase urinaire. (Rein muet)

siège	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Urétéral	7	38,8
Pyélique	6	33,3
caliciel	3	16,6
Pyélo-caliciel	2	11,3

b2. Les malformations associées :

Tableau VII: Les différentes malformations associées sous-jacentes.

Type	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Syndrome de jonction pyélo-urétérale	3	9,4
Rein ectopique iliaque	1	3,13
Diverticule caliciel	1	3,13
Rein mal roté	1	3,13

b3. Retentissement sur l'unité rénale:

17 patients (53,13 %), avaient un rein déjà détruit et non fonctionnel au moment du diagnostic nécessitant une néphrectomie laparoscopique, alors que 15 patients (46,87%) avaient des reins fonctionnels.

c- Echographie :

L'échographie a été pratiquée chez tous les patients, et a montré:

- Une urétérohydronéphrose chez 16 patients (50%), qui était modérée chez 4 patients (12,5%) et majeure chez 12 patients (37,5%).
 - Une hydronéphrose chez 16 patients (50%), modérée chez 6 patients (18,75%) et sévère chez 10 patients (31,25%).
 - Un index cortical très réduit chez 17 patients (53,13%).
 - Une pyonéphrose chez un seul patient (3,13%).
-

Tableau VIII : Données cliniques des patients ayant subi extraction de calcul par voie coelioscopique.

Patient	Sexe	Age	ATCDs	SF	Examen clinique
1	F	53	Appendicectomie en 1991	-lombalgies chroniques gauches -CN gauche	FLG sensible
2	M	58	RAS	-lombalgies droites 3 ans -PK -BM -Hématurie terminale	FLD sensible
3	F	28	RAS	-CN droite 2 ans isolée	FLD sensible
4	M	29	Urétrite non traité	-lombalgies gauches isolées 6 mois	FLG sensible
5	M	41	RAS	-lombalgies gauches chroniques -CN gauche	RAS
6	M	65	-Diabétique depuis 2 mois -hypertendu découvert récemment.	-Lombalgies bilatérales chroniques -CN droite	-FLD sensible -Contact lombaire à gauche
7	M	28	Traumatisme lombaire et du bassin il y a 2 ans	Lombalgies bilatérales chroniques isolées	FL droite et gauche sensibles
8	F	24	RAS	-lombalgies gauches 1 an -Hématurie totale -Emission de calcul	FLG sensible
9	M	35	Lithiase rénale chez la mère	-lombalgies droites chroniques -hématurie totale -Emission de calcul	Giorando + à droite
10	F	56	RAS	Lombalgies gauches chroniques isolées	FLG sensible
11	F	51	-cholécystectomie il y a 3 ans -opérée pour calcul pelvien gauche il y a 4 mois	-lombalgies gauches -PK -BM -Hématurie totale -CN gauches -sabliurie	FLG sensible
12	M	20	RAS	-Douleurs au niveau de la FI droite. -sabliurie	FI droite sensible
13	F	60	Hypertendue suivie depuis 4 ans	-CN droites -BM -Emission de calcul -sabliurie	FLD sensible
14	M	29	RAS	Lombalgies droites pendant 2 mois Isolées	FLD sensible
15	F	28	RAS	Lombalgies gauches pendant 3 ans isolées	FLG sensible

Tableau IX : Données cliniques des patients ayant subi néphrectomie par voie coelioscopique.

Patient	Sexe	Age	ATCDs	SF	Examen clinique
1	F	50	Opérée pour lithiase vésiculaire il y a 4ans	-Lombalgies gauches 1 an -CN droites	FLG sensible
2	M	57	Hypertendu suivi depuis 2 ans	Lombalgies gauches chroniques isolées	FLG sensible
3	F	34	Utérus bicatriciel	-Lombalgies gauches chroniques -BM	FLG sensible
4	F	18	RAS	-Lombalgies gauches pendant 1 an -CN gauches	FLG sensible
5	M	17	Lithiase urinaire chez l'oncle	Lombalgies droites chroniques Isolées	RAS
6	F	28	Opérée pour traumatisme du rachis lombaire.	-Lombalgies droites -PK -BM -CN droites	FLD sensible
7	M	36	RAS	Lombalgies Droites chroniques isolées	FLD sensible
8	F	42	RAS	-Lombalgies gauches pendant 2 ans -CN gauches	FLG sensible
9	F	56	Tuberculose pulmonaire traitée incorrectement	-Lombalgies Droites chroniques -Emission de calcul	FLD sensible
10	M	37	RAS	-Lombalgies droites pendant 3 ans -CN droites	FLD sensible
11	F	70	RAS	Lombalgies droites chroniques	FLD sensible
12	F	25	RAS	- lombalgies droites pendant 18 mois -CN droites -Emission de calcul	FLD sensible
13	F	26	RAS	-lombalgies droites pendant 2 ans -BM	FLD sensible
14	M	70	RAS	Lombalgies gauches chroniques	FLG sensible
15	F	35	Lithiase urinaire depuis 14 ans Lithiase vésiculaire suivie depuis 1 mois	Lombalgies gauches pendant 2ans isolées	RAS
16	F	50	Hypertendue suivie depuis 2 ans Cholécystectomie depuis 5 ans	-Lombalgies gauches chroniques -BM	FLG sensible
17	M	21	RAS	Lombalgies gauches pendant 2 ans isolées	FLG sensible

Tableau X : Données paracliniques des patients ayant subi extraction de calcul par voie coelioscopique.

patient	Fonction rénale		ECBU	NFS		AUSP	Echographie	UIV
	Urée	Créatinine		Hb	GB			
1	0,4	9	stérile	12,5	7000	Calcul Radio opaque	Urétéro hydronéphrose modérée gauche	Reins fonctionnels
2	0,26	10,17	stérile	13,4	7300	Calcul Radio opaque	Urétéro hydronéphrose importante droite	Reins fonctionnels
3	0,25	8,8	stérile	12,1	7900	Calcul Radio opaque	Urétéro hydronéphrose importante droite	Reins fonctionnels
4	0,12	7,18	stérile	13,9	7400	Calcul Radio opaque	Urétéro hydronéphrose importante gauche	Reins fonctionnels Réduction de l'IC à 7mm à gauche
5	0,18	13,8	stérile	13,1	9300	Calcul Radio opaque	Urétéro hydronéphrose importante droite	Reins fonctionnels Calcul partiellement obstructif
6	0,28	12,6	stérile	15,8	7900	Calculs Radio opaques bilatéraux	Urétéro hydronéphrose importante droite Hydronéphrose importante gauche	Rein droit non fonctionnel SJPU bilatéral
7	0,26	11	stérile	15,7	6200	Calcul Radio opaque	Hydronéphrose bilatérale plus importante à gauche	Reins fonctionnels avec IC aminci à gauche
8	0,3	7	stérile	12,9	6400	Calcul Radio opaque	Hydronéphrose importante gauche	Reins fonctionnels
9	0,19	10	stérile	16,1	8700	Calcul Radio opaque	Hydronéphrose modérée droite	Reins fonctionnels
10	0,39	9,6	stérile	12,1	16100	Calculs Radio opaques	Hydronéphrose modérée gauche	Reins fonctionnels
11	0,19	12,1	stérile	16,9	14000	Calculs Radio opaques	Urétéro hydronéphrose modérée gauche	Reins fonctionnels
12	0,21	9,52	stérile	13,3	3700	Calcul Radio opaque	Hydronéphrose modérée droite Rein ectopique droit pelvien	Reins fonctionnels
13	0,38	10	stérile	13,9	15000	Calculs Radio opaques	Hydronéphrose importante droite	Reins fonctionnels
14	0,28	6	stérile	11	6800	Calcul Radio opaque	Hydronéphrose modérée droite Kyste polaire supérieur - 9,4/7,8mm, - cloisonné - paroi fine	Reins fonctionnels Diverticule caliciel supérieur droit
15	0,16	7,9	stérile	13,9	5800	Calcul Radio opaque	Urétéro hydronéphrose modérée gauche	Rein gauche mal roté Rein droit fonctionnel

Tableau XI : Données paracliniques des patients ayant subi néphrectomie par voie coelioscopique.

patient	fonction rénale		ECBU	NFS		AUSP	Echographie	UIV
	Urée	Créatinine		Hb	GB			
1	0,22	12	stérile	13,7	10000	Calcul Radio opaque	Hydronéphrose importante gauche	Reins fonctionnels
2	0,38	14,77	stérile	12,1	13300	Calcul Radio opaque	Hydronéphrose importante gauche	Rein gauche non fonctionnel
3	0,3	10,70	stérile	13,9	12200	Calcul Radio opaque	Urétéro hydronéphrose importante gauche	Rein gauche non fonctionnel
4	0,25	13,17	stérile	12,5	16300	Calculs Radio opaques bilatéraux	Urétéro hydronéphrose importante droite	Rein droit non fonctionnel SJPU + lithiase calicelle à droite
5	0,19	5,11	Non stérile Germe : E.Coli ATB : sepcen	11,6	12700	Calcul Radio opaque	Hydronéphrose importante droite	Rein droit non fonctionnel
6	0,10	7,6	stérile	8,7	7800	Calcul Radio opaque	Pyonéphrose droite	Rein droit non fonctionnel
7	0,29	6,80	stérile	10,9	11400	Calculs Radio opaques	Hydronéphrose importante droite	Rein droit non fonctionnel
8	0,22	7,9	stérile	15,1	9600	Calculs Radio opaques	Hydronéphrose importante gauche	Rein gauche non fonctionnel
9	0,35	9,10	stérile	11,3	3100	Calcul Radio opaque	Urétéro hydronéphrose importante droite	Rein droit non fonctionnel
10	0,3	13,1	stérile	15,1	5900	Calcul Radio opaque	Urétéro hydronéphrose importante droite	Rein droit non fonctionnel
11	0,13	10,18	stérile	13,6	3200	Calcul Radio opaque	Hydronéphrose importante gauche Kyste biliaire du segment VIII du foie	Rein gauche non fonctionnel
12	0,24	10,80	stérile	13,6	9500	Calcul radio transparent	Urétéro hydronéphrose importante droite	Rein droit non fonctionnel
13	0,24	10,80	stérile	12,4	11200	Calcul Radio opaque	Hydronéphrose modérée droite	Rein droit non fonctionnel
14	0,47	12	stérile	14,1	4000	Calcul Radio opaque	Urétéro hydronéphrose importante gauche	Rein gauche non fonctionnel Réduction de l'IC à 2,5mm
15	0,22	11	stérile	13	7900	Calcul Radio opaque	Urétéro hydronéphrose importante gauche	Rein gauche non fonctionnel
16	0,32	11	stérile	13,7	10000	Calcul Radio opaque	Hydronéphrose importante gauche	Rein gauche non fonctionnel
17	0,35	10	stérile	13	4000	Calcul Radio opaque	Hydronéphrose importante gauche	Rein gauche non fonctionnel

Tableau XII : TNM des calculs des patients ayant subi extraction de calcul par voie coelioscopique.

patient	Topographie	Nature	Mesure (mm)
1	Urétérale lombaire gauche	calcique	10×07
2	Urétérale lombaire droite Vésicale	calcique	20×08 3 lithiases vésicales
3	Urétérale lombaire droite	calcique	25×20
4	Urétérale lombaire gauche	calcique	07×05
5	Urétérale lombaire droite	calcique	20×07
6	Calicielle inférieure gauche Urétérale lombaire droite	calcique calcique	10×08 13×07
7	Pyélo-calicielle droite	calcique	Multiples pyélique 15×11
8	Pyélique gauche	calcique	15×10
9	Pyélique droite	calcique	14×11
10	Pyélo-calicielle gauche (calice inf)	calcique	Multiples pyélique 20×30
11	Pyélique gauche urétérale gauche (uretère pelvien)	calcique	15×10
12	Pyélique droite	calcique	17×12
13	Pyélique droite Calicielle droite (calice inf)	calcique calcique	25×25 10×12 12 calculs entre 4 et 10 mm
14	Calicielle droite (calice sup)	calcique	58×32
15	Pyélique gauche	calcique	10×08

Tableau XIII : TNM des calculs des patients ayant subi néphrectomie par voie coelioscopique.

patient	Topographie	Nature	Mesure (mm)
1	Pyélique gauche	calcique	Multiples 12×05
2	Urétérale lombaire gauche	calcique	15×38
3	urétérale gauche (uretère pelvien)	calcique	18×09
4	Pyélo-urétérale gauche (uretère pelvien) Calicielle inférieure droite	calcique calcique	Uretère pelvien 35×15 17×15
5	Pyélo-calicielle droite (calice moyen et inf)	calcique	Pyélique 10×05
6	Pyélique droite	calcique	18×12
7	Pyélo-calicielle droite (calice inf)	calcique	18×15
8	Pyélique gauche	calcique	20×08
9	Calicielle inférieure droite Urétérale droite (uretère pelvien)	calcique	16×20 10×08
10	Urétérale lombaire droite	calcique	12×07
11	Pyélique gauche	calcique	25×18
12	Urétérale droite (uretère pelvien)	Faiblement calcique	07×05
13	Pyélique droite	calcique	20×16
14	Urétérale lombaire gauche	calcique	12×08
15	Urétérale gauche (uretère iliaque)	calcique	10×05
16	Calicielle gauche (sup moyen et inf)	calcique	Calice sup 16×15
17	Pyélique gauche	calcique	16×10

PRISE EN CHARGE DE LA
LITHIASE URINAIRE PAR
LAPAROSCOPIE

Paramètres pré-opératoires: (préparation)

- 23 patients ont été classés ASA I (71,88%) et 09 ASA II (28,12%).
 - Tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale.
 - 21 (63,63%) ont reçu une **antibioprophylaxie** intraveineuse avant l'induction dont 14 à base de céphalosporines de 1^{ère} génération, et 07 à base d'ampicilline+sulbactam.
 - **Abord laparoscopique:** toutes les interventions ont été réalisées par voie laparoscopique transpéritonéale :
 - 17 néphrectomie simple pour rein détruit sur lithiase urinaire.
 - 03 pyélolithotomies associées à une pyéloplastie.
 - 13 extractions de calcul par coelioscopie : 06 Pyélolithotomies dont une sur rein ectopique, 06 urétérolithotomies et une cure de diverticule caliciel.
 - **Nombre de trocars utilisés:**
 - 28 interventions (84,85%), ont été réalisées par 04 trocars dont : 26 interventions par 02 trocars de 10mm et 02 de 05mm une intervention par un trocart de 10mm et 03 de 05mm et une intervention par un trocart de 12mm un de 10mm et 02 de 05mm.
 - 05 interventions (15,15%) ont été réalisées du côté droit par 5 trocars, dont : 03 interventions par 02 trocars de 10mm et 03 de 05mm et 02 interventions par un trocart de 10mm et 04 de 05mm.
-

Tableau XIV : Préparation (extraction de calcul).

Patient	ASA	Type d'anesthésie	Antibioprophylaxie	Abord	Trocarts
1	II	AG	0	TP	2(10)-2(5)
2	I	AG	0	TP	2(10)-2(5)
3	I	AG	C1G 2g IVD	TP	2(10)-2(5)
4	I	AG	0	TP	2(10)-2(5)
5	I	AG	0	TP	2(10)-2(5)
6	II	AG	Ampicilline+sulbactam 2g IVD	TP	2(10)-2(5)
		AG	Ampicilline+sulbactam 2g IVD	TP	2(10)-2(5)
7	I	AG	C1G 2g IVD	TP	1(10)-3(5)
8	I	AG	C1G 2g IVD	TP	2(10)-2(5)
9	I	AG	C1G 2g IVD	TP	1(10)-4(5)
10	I	AG	0	TP	2(10)-2(5)
11	II	AG	0	TP	2(10)-2(5)
12	I	AG	C1G 2g IVD	TP	2(10)-2(5)
13	II	AG	C1G 2g IVD	TP	2(10)-2(5)
14	I	AG	0	TP	2(10)-2(5)
15	I	AG	Ampicilline+sulbactam 2g IVD	TP	2(10)-2(5)

Tableau XV : Préparation (néphrectomie).

Patient	ASA	Type d'anesthésie	Antibioprophylaxie	Abord	Trocarts
1	II	AG	C1G 2g IVD	TP	1(10)-4(5)
2	II	AG	0	TP	2(10)-2(5)
3	I	AG	0	TP	2(10)-2(5)
4	I	AG	0	TP	2(10)-3(5)
5	I	AG	C1G 2g IVD	TP	2(10)-3(5)
6	I	AG	C1G 2g IVD	TP	2(10)-2(5)
7	I	AG	C1G 2g IVD	TP	2(10)-2(5)
8	I	AG	Ampicilline+sulbactam 2g IVD	TP	2(10)-2(5)
9	II	AG	C1G 2g IVD	TP	2(10)-3(5)
10	I	AG	C1G 2g IVD	TP	2(10)-2(5)
11	I	AG	Ampicilline+sulbactam 2g IVD	TP	2(10)-2(5)
12	I	AG	C1G 2g IVD	TP	2(10)-2(5)
13	I	AG	0	TP	1(12)-1(10)-2(5)
14	II	AG	C1G 2g IVD	TP	2(10)-2(5)
15	I	AG	Ampicilline+sulbactam 2g IVD	TP	2(10)-2(5)
16	II	AG	Ampicilline+sulbactam 2g IVD	TP	2(10)-2(5)
17	I	AG	0	TP	2(10)-2(5)

RESULTATS

➤ Paramètres opératoires :

- 16 patients (50%) ont été opérés du côté droit, 15 (46,88%) du côté gauche alors qu'un seul patient (3,12%) a été opéré des deux côtés.

- **La durée opératoire** a été définie comme le temps compris entre l'incision et la fermeture.

Dans notre série : – la durée opératoire moyenne était de **200,19 ± 96 minutes** avec les extrêmes (70–420minutes).

– la durée opératoire moyenne pour extraction de calcul était de **170 ± 77,46 minutes** avec les extrêmes (70–330 minutes).

– la durée opératoire moyenne pour néphrectomie coelioscopique était de **237,92 ± 103,31 minutes** avec les extrêmes (120–420 minutes).

- **Estimation de la perte sanguine** : en moyenne elle était de **79,26 ± 82,41 cc** avec des extrêmes (10–350cc).

–la perte sanguine moyenne pour extraction de calcul était de **40 ± 46,45 cc** avec les extrêmes (10–150cc), alors que celle pour néphrectomie coelioscopique, était de **121,54 ± 91,3 cc** avec les extrêmes (10–350cc).

- **Drainage peropératoire** : On a procédé à la mise en place d'une sonde JJ peropératoire chez tous les patients ayant subi une extraction de calcul par voie laparoscopique, sauf un seul chez qui on l'a placé en post opératoire à cause d'une sténose urétérale difficile à franchir.

- **Complications peropératoires** : Des complications ont été notées dans 4 interventions (12,12%).

- Dans le groupe traité pour calcul, une seule complication (6,25%) est survenue chez un patient opéré par urétérolithotomie, il s'agissait d'un arrachement accidentel de l'uretère ayant nécessité sa réparation après conversion.

- Dans le groupe traité par néphrectomie coelioscopique, 3 complications (17,64%) ont été rapportées et qui sont : plaie hépatique lors de la mise en place du 1^{er} trocart et qui a été suturée en per opératoire, lésion d'une artère lombaire

contrôlée par clip et enfin une plaie de l'artère épigastrique contrôlée par un point au vicryl 1/0. Ces complications ont été prises en charge par voie laparoscopique sans avoir recours à la conversion en chirurgie ouverte.

- **Difficulté technique** : Dans 09 cas (27,28%), des difficultés ont été signalées à savoir :

Dans la série des néphrectomies laparoscopiques :

- 03 cas de Rein adhérent (périnéphrite).

-et une pyonéphrose avec plaie colique.

Dans la série des extractions laparoscopiques de calcul :

-02 cas de libération difficile du bassinet (péri pyélite).

-Difficulté de la mise en place de la sonde JJ sténose urétérale.

-Extraction difficile du calcul.

-Libération difficile de la face antérieure du rein et du bassinet, Rein ptôsiq.

- **La conversion en chirurgie conventionnelle** n'a été nécessaire que dans 2 interventions coelioscopiques (6,06%). Une (6,25%) dans la série des extractions de calcul suite à la survenue d'un arrachement complet de l'uretère et une autre (5,88%) dans la série des néphrectomies laparoscopiques pour pyonéphrose avec plaie colique ayant nécessité une colostomie.
-

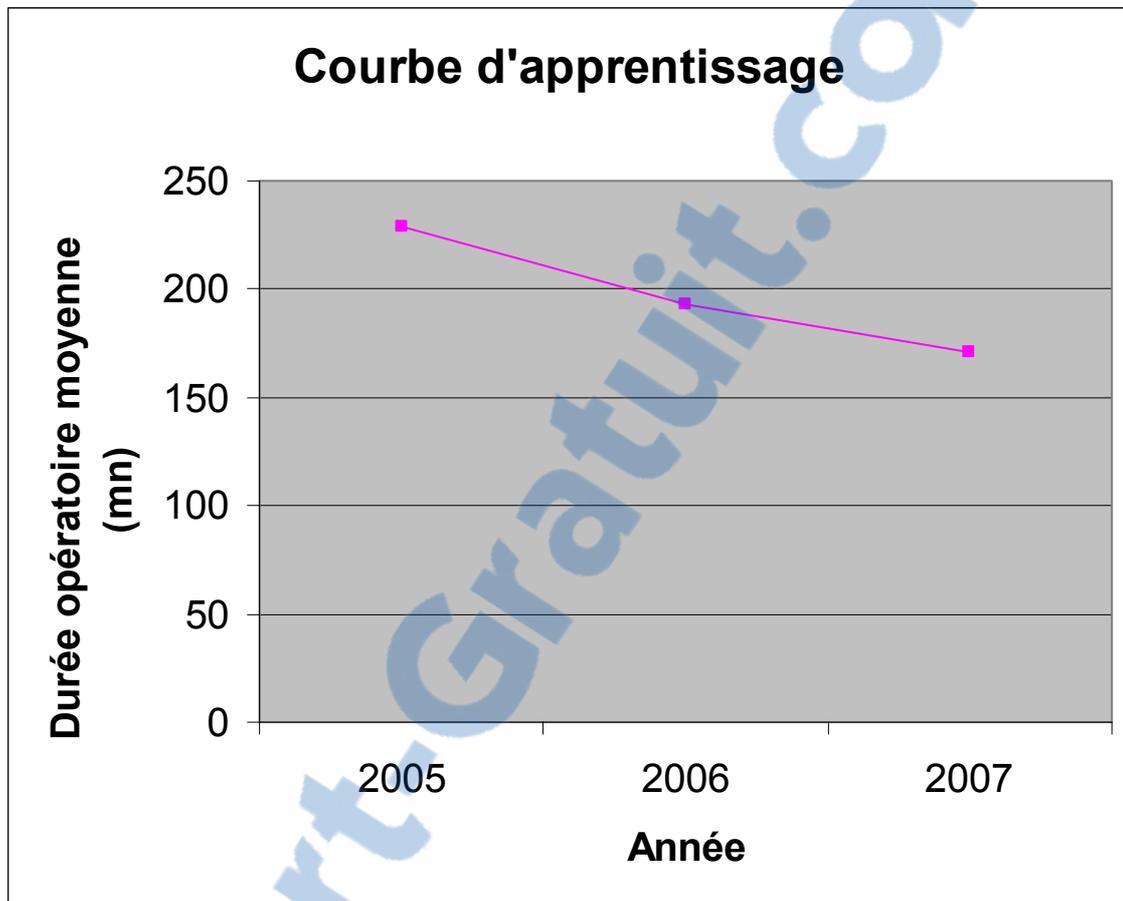


Figure 51 : Courbe d'apprentissage du service d'urologie en matière de laparoscopie pour lithiase urinaire.

Tableau XVI : Paramètres opératoires des patients ayant subi néphrectomie par voie coelioscopique.

Patient	Côté opéré	Durée (min)	Estimation de la perte sanguine (cc)	Drainage Peropératoire	Acte opératoire	Complications peropératoires	Difficulté technique	Conversion
1	gauche	320	150	non	néphrectomie	Plaie de l'artère épigastrique	non	non
2	gauche	120	120	non	néphrectomie	non	non	non
3	gauche	210	200	non	néphrectomie	non	non	non
4	droit	180	80	non	néphrectomie	non	non	non
5	droit	230	10	non	néphrectomie	non	non	non
6	droit	420	200	non	néphrectomie	non	Rein adhérent pyélonéphritique	non
7	droit	120	10	non	néphrectomie	non	non	non
8	gauche	230	50	non	néphrectomie	non	non	non
9	droit	225	130	non	néphrectomie	Plaie hépatique	non	non
10	droit	245	350	non	néphrectomie	non	non	non
11	gauche	180	70	non	néphrectomie	non	non	non
12	droit	120	10	non	néphrectomie	non	non	non
13	droit	240	80	non	néphrectomie	non	non	non
14	gauche	235	150	non	néphrectomie	non	Rein très adhérent	non
15	gauche	390	10	non	néphrectomie	non	non	non
16	gauche	360	150	non	néphrectomie	Lésion d'une artère lombaire	-2 artères et 1 veine -Rein adhérent	non
17	gauche	210	100	non	néphrectomie	non	pyonéphrose avec plaie colique	Oui pyonéphrose avec plaie colique

Tableau XVII : Paramètres opératoires des patients ayant subi extraction de calcul par voie coelioscopique.

Patient	Côté opéré	Durée (min)	Estimation de la perte sanguine (cc)	Drainage Peropératoire	Acte opératoire	Complications peropératoires	Difficulté technique	Conversion
1	gauche	100	30	oui	Extraction du calcul	non	non	non
2	droit	70	10	oui	Extraction du calcul	non	non	non
3	droit	230	30	oui	Extraction du calcul	non	non	non
4	gauche	150	50	non	Extraction du calcul	non	non	non
5	droit	170	30	oui	Extraction du calcul	non	non	non
6	droit	180	10	oui	Extraction du calcul	non	non	non
	gauche	270	150	oui	Extraction du calcul + pyéloplastie	non	Libération difficile du bassinet	non
7	droit	90	30	oui	Extraction du calcul + pyéloplastie	non	non	non
8	gauche	300	10	oui	Extraction du calcul	non	Difficulté de mep de la sonde JJ sténose urétérale	non
9	droit	150	10	oui	Extraction du calcul	non	non	non
10	gauche	210	40	oui	Extraction du calcul	Arrachement de l'uretère	Extraction difficile du calcul	Oui survenue d'un arrachement complet de l'uretère
11	gauche	100	30	oui	Extraction du calcul	non	non	non
12	droit	170	150	oui	Extraction du calcul	non	Libération difficile de face ant du rein et bassinet Rein ptosique	non
13	droit	150	10	oui	Extraction du calcul	non	non	non
14	droit	90	30	oui	Extraction du calcul	non	non	non
15	gauche	330	10	oui	Extraction du calcul + pyéloplastie	non	Bassinets difficile à disséquer	non

Tableau XVIII: Tableau récapitulatif des différentes interventions laparoscopiques. (Paramètres opératoires)

Interventions	Patients (Nb)	Durée opératoire moy (min)	Estimation de la perte sanguine (cc)	Drainage per opératoire (%)	Complications per opératoires (%)	Difficulté technique (%)	Conversion (%)
Pyélolithotomies	09	183,75 ±81,54	32,5±45,21	100	11,11	44,44	11,11
Urétérolithotomies	06	165±69,22	54±49,64	83,33	0	16,33	0
Extraction de calcul + cure de diverticule caliciel	01	90	30	100	0	0	0
Néphrectomies	17	237,92±103,31	121,54±91,3	0	17,64	23,52	5,88

➤ Paramètres post-opératoires :

- **Consommation d'analgésiques :** 10 patients (30,3%) ont reçu les AINS alors que 22 patients (66,66%) ont reçu le paracétamol et un seul patient (3,04%) a reçu l'association des deux (AINS + paracétamol). Pour la série des extractions de calcul, 9 (56,25%) ont été traités par paracétamol, 6 ont reçu des AINS (37,5%) et un seul patient (6,25%) a reçu l'association des deux. En ce qui concerne la série des néphrectomies, 13 patients (76,74%) ont été traités par paracétamol alors que 4 patients (23,26%) ont reçu des AINS. La dose journalière de paracétamol chez tous les malades était de 3g/j et celle des AINS (Ibuprofène) était de 75mg/j pour une durée maximale de consommation d'analgésiques de 5 jours.
 - **Reprise du transit :** la durée moyenne de reprise du transit était de **2,18 ± 0,83 jours** avec des extrêmes (J1 - J4). La durée moyenne pour la série des extractions de calcul est de **2,13 ± 0,86 jours** et **2,24 ± 0,81 jours** pour la série des néphrectomies.
 - **Reprise de l'alimentation :** la durée moyenne de reprise de l'alimentation était de **2,21 ± 0,81 jours** avec des extrêmes (J1 - J4). La reprise de l'alimentation s'est faite au bout d'une moyenne de **2,13 ± 0,86 jours** pour la série des extractions de calcul et au bout de **2,29 ± 0,75 jours** pour la série des néphrectomies.
 - **Ablation du drain :** s'est faite dans une durée moyenne de **4,42 ± 1,81 jours** avec des extrêmes (J2- J10). Pour la série des extractions de calcul, l'ablation s'est faite au bout d'une moyenne de **4,94 ± 2,3 jours** et au bout de **4,53 ± 1,33 jours** pour la série des néphrectomies.
 - **Les suites post-opératoires :** étaient simples dans 22 interventions (66,66%). En ce qui concerne la série des extractions de calcul, 3 patients se sont compliqués d'infection urinaire et ont été traités selon les résultats de l'antibiogramme, et un seul patient a présenté une fièvre à 38°5c qui a été traitée après recherche d'un foyer infectieux. Pour la série des néphrectomies, 2 patients ont présenté une infection urinaire en post opératoire traitée selon l'antibiogramme, 2 emphysèmes sous cutanés résorbés
-

spontanément, un hématome rétro péritonéal (origine : saignement au niveau de la tranche de section du péritoine pariétal postérieur) nécessitant la reprise chirurgicale à ciel ouvert du malade pour l'évacuation de l'hématome et la réalisation de l'hémostase. Un patient a présenté des épigastralgies avec vomissements bilieux et un autre un retard de reprise de transit, tous les deux pris en charge médicalement.

- **Séjour hospitalier** : La durée d'hospitalisation a été définie comme celle du jour de l'intervention à la sortie du patient.

Le séjour hospitalier était d'une durée moyenne de **6,12 ± 2,92 jours** avec des extrêmes (2jours-14jours). La durée moyenne du séjour pour la série des extractions de calcul est de **6,63 ± 3,71 jours**, alors que pour la série des néphrectomies, la moyenne était de **5,65 ± 1,78 jours**.

➤ Suivi des patients:

- **Lithiase résiduelle** : La réussite de l'intervention a été définie comme l'absence de fragment résiduel sur l'AUSP de contrôle en post-opératoire immédiat (figure 52), alors que l'échec a été défini comme la présence de fragment résiduel en post opératoire sur l'AUSP de contrôle. Dans notre série, on a trouvé une lithiase résiduelle chez un seul patient siégeant au niveau du calice inférieur du rein droit et mesurant 10mm×07mm, ce qui donne un taux de stone free de **96,77%**.
 - **Récidive** : aucune récurrence n'a été mentionnée dans le suivi post opératoire des patients à 3 et 6 mois.
 - Le suivi post-opératoire des patients néphrectomisés n'a enregistré aucun cas de transfusion sanguine post opératoire, tandis qu'un bon résultat esthétique a été noté chez tous les patients.
-



Figure 52 : Cliché d'AUSP post opératoire.
(Absence de calcul résiduel avec une sonde JJ en place).

Tableau XIX : SPO des patients ayant subi extraction de calcul par coelioscopie

Patient	Consommat° d'antalgiques	Reprise du transit	Reprise de l'alimentation	Ablation du drain	Les suites post opératoires	Séjour hospitalier	Lithiase résiduelle	Récidive
1	AINS 75mg/j	J3	J3	J4	simples	5	non	non
2	Paracétamol 3g/j	J3	J3	J8	Infection urinaire	10	non	non
3	AINS 75mg/j	J2	J2	J3	Fièvre à 38°5	4	non	non
4	AINS 75mg/j	J3	J3	J8	simples	11	non	non
5	Paracétamol 3g/j	J1	J1	J3	simples	2	non	non
6	Paracétamol 3g/j Paracétamol 3g/j	J2 J2	J2 J2	J4 J5	simples simples	4 6	non non	non non
7	Paracétamol 3g/j	J3	J3	J4	simples	3	non	non
8	AINS 75mg/j	J1	J1	J3	simples	4	non	non
9	Paracétamol 3g/j	J2	J2	J4	simples	5	non	non
10	Paracétamol 3g/j	J4	J4	J10	Infection urinaire	14	non	non
11	AINS 75mg/j	J2	J2	J2	simples	4	non	non
12	AINS 75mg/j	J1	J1	J2	simples	4	non	non
13	Paracétamol 3g/j	J2	J2	J5	Infection urinaire	9	Oui calice inf 10×7	non
14	AINS 75mg/j Paracétamol 3g/j	J1	J1	J7	simples	7	non	non
15	Paracétamol 3g/j	J2	J2	J7	simples	14	non	non

Tableau XX : SPO des patients ayant subi néphrectomie par coelioscopie.

Patient	Consommation d'analgiques	Reprise du transit	Reprise de l'alimentation	Ablation du drain	Les suites post opératoires	Séjour hospitalier	Lithiase résiduelle	Récidive
1	Paracétamol 3g/j	J3	J3	J4	simples	4	non	non
2	AINS 75mg/j	J3	J3	J5	simples	7	non	non
3	Paracétamol 3g/j	J1	J1	J3	simples	4	non	non
4	Paracétamol 3g/j	J3	J3	J5	Epigastralgies vssts bilieux	7	non	non
5	Paracétamol 3g/j	J2	J2	J4	Emphysème sous cutané	4	non	non
6	Paracétamol 3g/j	J1	J2	J5	simples	8	non	non
7	Paracétamol 3g/j	J2	J2	J7	hématome	7	non	non
8	AINS 75mg/j	J2	J2	J5	Emphysème sous cutané	5	non	non
9	Paracétamol 3g/j	J2	J2	J3	Infection urinaire	5	non	non
10	Paracétamol 3g/j	J1	J1	J5	simples	8	non	non
11	Paracétamol 3g/j	J2	J2	J4	simples	5	non	non
12	Paracétamol 3g/j	J2	J2	J3	simples	5	non	non
13	Paracétamol 3g/j	J2	J2	J4	simples	4	non	non
14	AINS 75mg/j	J4	J4	J8	Retard de reprise de transit	10	non	non
15	Paracétamol 3g/j	J3	J3	J4	Infection urinaire	4	non	non
16	Paracétamol 3g/j	J2	J2	J5	simples	5	non	non
17	AINS 75mg/j	J3	J3	J3	simples	4	non	non

Tableau XXI: Tableau récapitulatif des différentes interventions laparoscopiques. (Paramètres post-opératoires)

Interventions	Consommation d'analgiques	Reprise du transit (J)	Reprise de l'alimentation (J)	Ablation du drain (J)	Complications post opératoires (%)	Séjour hospitalier (J)	Lithiase résiduelle (%)	Récidive (%)
Pyélolithotomies	-Paracétamol : 66,67 % -AINS : 33,33%	2,11±0,87	2,11±0,87	4,33±2,54	22,22	6,78±4,18	11,11	0
Urétérolithotomies	-Paracétamol : 50% -AINS : 50%	2,33±0,75	2,33±0,75	5,17±2,11	33,33	6,33±3,2	0	0
Extraction de calcul + cure de diverticule caliciel	Association AINS+paracétamol	1	1	7	0	7	0	0
Néphrectomies	-Paracétamol : 76,47% -AINS : 23,53%	2,24±0,81	2,29±0,75	4,53±1,33	41,17	5,65±1,78	0	0

Tableau XXII : Suivi post opératoire des patients néphrectomisés.

Patients	Créatinine (mg/l)	Hb (g/dl)	Transfusion sanguine	Cicatrice chirurgicale
1	11	13,3	0	Bon résultat esthétique
2	14,2	12	0	Bon résultat esthétique
3	10,3	13	0	Bon résultat esthétique
4	13,12	12,2	0	Bon résultat esthétique
5	7,5	11,5	0	Bon résultat esthétique
6	8	7,9	0	Bon résultat esthétique
7	8,4	10	0	Bon résultat esthétique
8	7,3	14,3	0	Bon résultat esthétique
9	10	10,7	0	Bon résultat esthétique
10	12,8	13	0	Bon résultat esthétique
11	10,7	13,6	0	Bon résultat esthétique
12	9,5	13,4	0	Bon résultat esthétique
13	9,7	12	0	Bon résultat esthétique
14	12,8	14	0	Bon résultat esthétique
15	11,7	12,8	0	Bon résultat esthétique
16	12	13	0	Bon résultat esthétique
17	11,18	12,4	0	Cicatrice propre

DISCUSSION

La lithiase urinaire est une affection fréquente et récidivante, qui touche essentiellement l'adulte jeune. Elle représente un problème de santé publique engendrant des dépenses non négligeables.

Ses méthodes thérapeutiques ont largement bénéficié des avancées technologiques, les rendant plus fiables et moins invasives avec des taux de succès importants.

Ces méthodes sont actuellement bien codifiées et ont considérablement simplifié la prise en charge de la maladie lithiasique.

Dans notre contexte, les patients consultent tardivement, au stade de complications, notre attitude est dominée par la chirurgie ouverte, ce qui impose de longues durées d'hospitalisation.

Dans la littérature, la chirurgie n'est plus de mise, ses indications ont largement diminué ; 5 à 10% des indications actuelles alors que 90% des lithiases urinaires sont traitées par les nouvelles techniques [20].

Notre attitude chirurgicale est non seulement due au contexte de nos malades mais essentiellement au peu de moyens mis à notre disposition, au coût très élevé des méthodes thérapeutiques récentes en particulier la LEC et l'endo-urologie qui auraient réduit la morbidité et raccourci le séjour hospitalier et au manque de formation médicale aux nouvelles technologies.

Le développement de la chirurgie coelioscopique nous permet de disposer d'une alternative à la chirurgie conventionnelle. Au Maroc, peu de centres d'urologie disposent des moyens techniques et de l'expérience pour prendre en charge la lithiase urinaire par voie laparoscopique.

Les taux de succès importants ainsi que la très faible morbidité en font une arme décisive dans l'arsenal thérapeutique de l'urologue moderne [39].

I- URETEROLITHOTOMIE PAR VOIE LAPAROSCOPIQUE :

Les progrès de la chirurgie endoscopique et de la lithotritie extracorporelle ont rendu rares les indications de la chirurgie ouverte pour calculs. Depuis l'avènement de ces techniques modernes la chirurgie ouverte pour calcul de l'uretère est devenue presque obsolète et n'est plus pratiquée dans la majorité des centres d'urologie [49].

Dans les pays en voie de développement, y compris le Maroc, le coût, le manque d'équipement et le nombre de procédures nécessaires pour l'extraction d'un calcul par les techniques modernes à savoir : la LEC, l'urétéroscopie et la NLPC, font que la chirurgie ouverte garde toujours une place dans la prise en charge des calculs urétéraux. Cependant, la lourde morbidité constitue un inconvénient majeur de la chirurgie ouverte, ce qui fait de l'approche laparoscopique une alternative mini invasive très efficace [50]. L'urétérolithotomie laparoscopique est comparable à la chirurgie ouverte en termes de durée de l'acte opératoire et de la perte sanguine, mais elle est nettement supérieure dans plusieurs aspects tels que : l'analgésie, le séjour hospitalier, la durée de reprise d'activité et le résultat esthétique [49]. Skrepetis [51] en 2001 a comparé une série de 18 urétérolithotomies laparoscopiques par voie transpéritonéale à 18 urétérolithotomies en chirurgie ouverte. Il a retrouvé un bénéfice net en faveur de l'approche laparoscopique en termes de durée d'hospitalisation et de convalescence. Il a conclu que la chirurgie laparoscopique doit être préférée à la chirurgie ouverte pour des équipes expérimentées en laparoscopie. Dans une étude non randomisée étalée sur 7 ans, comparant l'urétérolithotomie laparoscopique rétro péritonéale chez 55 patients (10 cas ont été convertis en chirurgie conventionnelle) et l'urétérolithotomie par chirurgie ouverte chez 26 patients, Goel et Hamel [52] ont démontré la supériorité de l'urétérolithotomie laparoscopique rétropéritonéale en terme de faible consommation d'analgésiques (41,1mg Vs 96,6mg de pethidine [meperidine] pour le groupe de chirurgie ouverte), courte durée d'hospitalisation (3,3 jours Vs 4,8 jours), et la courte durée de convalescence (1,8 semaines Vs 3,1 semaines), tandis que pour la durée opératoire moyenne (108,8 minutes Vs 98,8 minutes) et la déperdition

sanguine moyenne (58,8 ml Vs 50,5ml) les auteurs n'ont pas trouvé de différences significatives entre les deux groupes.

La technique d'abord transpéritonéale est celle que nous privilégions tout comme FEYAERTS [53] de l'équipe d'Edinburgh ou EL FEEL [54], ceci est lié au plus grand confort qu'offre cette technique en matière d'espace de travail. Cependant, cet abord nécessite tout de même un décollement important et une manipulation du côlon qui sont potentiellement dangereux.

Türk et al [55] ont rapporté 21 cas d'urétérolithotomie par voie transpéritonéale avec un taux de succès de 90,47%. La durée opératoire moyenne était de 90 minutes alors que le séjour hospitalier post opératoire était compris entre 1 et 4 jours.

En peropératoire les volumes de déperdition sanguine rapportés sont très faibles dans la plupart des séries comme dans la notre ($54 \pm 49,64$ cc). La durée opératoire moyenne va de 60 à 180 minutes, $165 \pm 69,22$ min dans notre série. Après extraction du calcul, la fermeture de l'urétérolithotomie est maintenant systématique par l'ensemble des auteurs. La sonde urétérale placée au préalable dans la voie excrétrice permet une suture plus précise de l'urétérotomie. En ce qui concerne le drainage, celui-ci est recommandé par la plupart des auteurs [39].

Gaur [56] en 2003 rapporte une technique simple de mise en place d'une sonde JJ par voie laparoscopique.

Les durées d'hospitalisation sont brèves en général allant de 2,4 à 7 jours. La durée moyenne d'hospitalisation que nous rapportons est de $6,33 \pm 3,2$ jours. Les complications sont rares dans les différentes séries. Tableau XXIII résume les éléments principaux de quelques séries de la littérature.

Nos résultats sont similaires à ceux rapportés dans la littérature pour urétérolithotomie laparoscopique, qu'elle soit réalisée par voie trans- ou rétropéritonéale.

Dans les séries publiées par Gaur et al [57] de 101 cas opérés par voie rétropéritonéale, la durée opératoire moyenne était de 79 minutes, la procédure a réussi chez 93 patients. La douleur a été contrôlée par des analgésiques non morphiniques.

Récemment, Nouira et al [35] ont rapporté 6 cas d'urétérolithotomie rétropéritonéale qui se sont accomplis avec succès sauf un seul. La durée opératoire moyenne était de 160 minutes, avec comme seule complication signalée, un urinome.

A notre connaissance, il n'y a aucune étude randomisée comparant l'approche transpéritonéale et rétropéritonéale pour extraction de calcul. Toutefois, l'analyse de la littérature traitant le sujet de la laparoscopie dans d'autres applications en urologie, n'ont pas noté une différence significative entre l'approche trans- et rétro péritonéale en termes de complications, d'utilisation de traitement antalgique, de durée d'hospitalisation ou de durée de convalescence [54].

Après l'introduction de la LEC et l'urétéroscopie dans l'arsenal thérapeutique des calculs urétéraux, l'utilisation de la chirurgie ouverte a rapidement régressé. La liberté de l'uretère de tout fragment résiduel est inversement proportionnelle à la taille de la lithiase. De ce fait, un gros calcul constitue un véritable défi pour les techniques modernes puisque son extraction nécessite souvent plusieurs séances. [58]

Une méta analyse [59] récente a analysé les résultats du taux de stone free dans les 3 portions de l'uretère (proximal, moyen et distal) après traitement par LEC. Le taux était de 82% pour les calculs de l'uretère proximal (41 études, 6428 patients), 73% pour l'uretère moyen (31 études, 1607 patients) et 74% pour l'uretère distal (50 études, 6981 patients). En ce qui concerne les calculs de taille supérieure à 10mm traités par LEC, les auteurs ont noté que le taux de stone free était bas et que le nombre de procédures était élevé. PARK et al [60] ont rapporté eux aussi que pour un calcul de taille supérieure à 1cm traité par la LEC, le taux de Stone free s'abaisse de 84% à 42%. Les taux de succès ont été évalués pour des calculs inférieurs à 1cm à près de 85 à 87% pour l'uretère proximal et moyen et 76% pour les calculs de taille supérieure à 1cm [58]. Avec le développement des techniques chirurgicales, la laparoscopie s'est imposée comme une alternative séduisante avec une morbidité moindre, surtout dans notre contexte où la majorité des patients ne peuvent se permettre une technique aussi coûteuse que la LEC qui

risque de ne pas débarrasser complètement le patient de son calcul en une seule séance s'il est de grosse taille.

Actuellement, les études qui concernent la prise en charge des calculs urétéraux sont axées sur une analyse comparative entre la LEC et l'urétéroscopie. Dans une étude prospective, Peschel et al [61] se sont intéressés à l'évaluation du traitement idéal pour les calculs de l'uretère distal et ils ont traité 80 patients par LEC et urétéroscopie, (40 avec un calcul de taille <5mm et 40 avec un calcul de taille >5mm). Ils ont démontré que pour des calculs de taille <5mm, l'urétéroscopie était plus rapide et a nécessité moins de temps de fluoroscopie. En outre, le taux de retraitement était de 0%. Des différences considérables en terme de satisfaction du patient en faveur de l'urétéroscopie ont été notées. Pour les calculs de taille >5mm, Les résultats étaient comparables entre les deux techniques. Quand il s'agit de traiter un gros calcul siégeant au niveau de l'uretère distal, Le taux de succès était plus important en urétéroscopie. Cependant, cette technique reste invasive, elle engendre plus de complications et nécessite un séjour hospitalier plus long comparé à la LEC.

Les difficultés rencontrées en urétérorénoscopie sont dues à l'impaction de la lithiase dans la paroi de l'uretère [62]. Si le calcul ne peut être poussé vers le bassinet, il est fréquemment plus facile de passer par voie antérograde car la réaction inflammatoire est plus importante en aval de la lithiase [63] et la plupart des calculs urétéraux sont obstructifs et créent une dilatation en amont rendant le passage par le rein plus simple que l'extraction rétrograde à travers un uretère non dilaté [62]. L'approche antérograde est indiquée pour les 2/3 supérieurs de l'uretère.

A notre connaissance, aucune étude comparant l'urétéroscopie et la laparoscopie n'a encore vu le jour, mais cette dernière pourrait être une alternative dans les situations suivantes :

- des calculs qui ne peuvent être atteints ou fragmentés par urétéroscopie.
- les gros calculs (>15mm) constitue une indication relative à la laparoscopie, dans la mesure où elle pourrait enlever le calcul en une seule procédure avec un coût raisonnable contrairement à l'urétéroscopie qui nécessite souvent la reprise du patient avec un coût élevé.

La taille moyenne des calculs pris en charge est de 16mm dans la série de GAUR [57] comme dans notre série ($15,83\pm 6,31\text{mm}\times 09\pm 4,63\text{mm}$). Ceci apparaît superposable aux indications retrouvées dans la littérature. Dans l'ensemble de nos cas il s'agissait de situations particulières présentant des caractéristiques telles que la laparoscopie est apparue comme la technique à proposer en première intention.

Le gros calcul dur impacté au niveau de l'uretère situé sous la jonction pyélo-urétérale et au dessus du croisement des gros vaisseaux constitue actuellement une meilleure indication à l'extraction laparoscopique de calculs [57-64-65]. ROFEIM et al [66] ont conclu aussi que l'urétérolithotomie laparoscopique est indiquée pour les gros calculs impactés siégeant au niveau de l'uretère proximal. La durée d'impaction de la lithiase et ses caractéristiques (situation, consistance) ainsi que l'état de la voie excrétrice (lithiase enchâssée dans l'uretère, chambre à calcul) sont des arguments pouvant faire proposer la chirurgie laparoscopique en première intention. La coelioscopie trouve aussi son indication chez les patients obèses et ceux porteurs d'une anomalie morphologique de l'uretère, notamment une sténose urétérale qui nécessitera en outre, la cure de la sténose. Les guidelines 2007 de l'AUA et l'EAU [59] pour la prise en charge des calculs urétéraux rejoint ce qui a été rapporté par les autres auteurs et précise que les gros calculs impactés, et/ou les calculs urétéraux multiples pour lesquels la LEC et l'urétéroscopie ont échoué peuvent être mieux traités par urétérolithotomie laparoscopique.

Tableau XXIII : Résultats des principales séries d'urétérolithotomie laparoscopique.

Auteurs	Année	NB	Abord	Durée d'intervention (min)	Durée séjour (j)	Complications
Hemal [67]	2003	31	Rétro	67	2,4	RAS
Feyaerts [53]	2001	24	Rétro 3, trans. 21	111	3,8	1 thrombose veineuse
Nualyong [68]	1999	10	Trans.	187	5 à 23	Drainage prolongé
Harewood [69]	1994	9	Rétro 3, trans. 6	158	5,2	Drainage prolongé
Lee [43]	2000	5	Rétro	125	5,5	Sténose urétérale tardive
Gaur [57]	2002	101	Rétro 100, trans. 1	79	3,5	2 Drainages prolongés
El Feel [54]	2007	27	Trans.	145	4,1	RAS
Vallée [39]	2003	18	Rétro 15, trans. 3	80	3,86	1 urinome
Notre série	2008	6	trans.	165±69,22	6,33±3,2	RAS

II- PYEOLITHOTOMIE PAR VOIE LAPAROSCOPIQUE :

La prise en charge des calculs pyéliqués a bénéficié de l'introduction des techniques modernes dans l'arsenal thérapeutique des lithiases urinaires, notamment la LEC et la NLPC qui réalisent un taux de succès très important, ne laissant à la chirurgie ouverte qu'un faible pourcentage de patients.

Depuis le développement de la laparoscopie en chirurgie urologique, la faisabilité technique pour certaines pathologies s'est confirmée, mais pour la prise en charge des calculs pyéliqués, la place de la laparoscopie reste à définir au sein d'un arsenal thérapeutique déjà bien développé dominé par les techniques non ou mini invasives telles que la LEC et la NLPC [39].

Compte tenu du caractère très récent de la pyélolithotomie par laparoscopie, il n'a pas été possible d'aller plus loin dans l'analyse des données générales concernant cette procédure.

En comparant rétrospectivement les résultats d'un groupe de 84 pyélolithotomies réalisées par laparoscopie rétro péritonéale (tableau XXV) avec un groupe de 56 cas réalisés par voie transpéritonéale (notre série incluse) (tableau XXIV) ; Les durées opératoires (définies comme le temps compris entre l'insufflation et la fermeture cutanée), de convalescence et de prise du traitement analgésique (durée de dose totale morphine et/ou de paracétamol donnée quotidiennement) ont été plus courtes (126,7 minutes 13jours et 2,5 jours) contre (172,75 minutes 18,6 jours et 4 jours) pour la voie rétropéritonéale par comparaison à la voie transpéritonéale.

Les séjours hospitaliers (sont celles de la veille d'intervention à la sortie du patient) ont été comparables dans les deux groupes (3,37 et 3,45 jours).

En revanche, les pertes sanguines moyennes, le taux de complications et le taux de conversion ont été plus importantes par laparoscopie rétropéritonéale que pour la voie transpéritonéale, (95 ml, 21,95% et 18,45%) contre (54,4 ml, 19,19% et 5,12%).

Une légère différence pour le taux de stone free entre les deux groupes. Il a été de 100% en laparoscopie rétropéritonéale contre 93,14% en transpéritonéale.

Tableau XXIV : Pyélolithotomie par laparoscopie transpéritonéale.

Auteurs	patients	Diamètre calculs (mm)	Durée Op (min)	Perte Sg (ml)	transf	Ttt antalgique	drainage	Séjour hosp (j)	Conval (j)	Tx de succès (%)	Stone free (%)	Compl (%)	Conversion (%)
RAMAKUMAR [74]	19	-	276	145	0	4	Dr=2 Sdj=28	3,4	21	89,4	90	0	10,5
JORDAN [75]	1	18	150	5	0	-	Dr=3	-	-	100	100	0	0
KAMAT [76]	1	-	180	5	0	3	Dr=5	2	-	100	-	-	-
CASTALE [77]	8	-	96	15	0	5	Dr=2	2,15	14	100	100	0	0
MICALI [78]	11	13,86	294	133	0	-	Dr=2 Sdj=28	4,5	21	81,81	100	27,27	9,1
VALLEE [39]	2	14,8	80	50	0	-	Sdj=30	3,86	-	-	-	-	-
KRAMER [79]	5	2280 mm ²	123	50	0	-	Sdj=30	1,5	-	100	80	0	0
Notre série	9	15,66±4,42×13,88±7,47	183,75±81,54	32,5±45,21	0	-	Dr=4,33±2,54	6,78±4,18	-	88,88	88,88	11,11	11,11
TOTAL	56	15,58	172,75	54,4	0	4	Dr=3,05 Sdj=29,3	3,45	18,6	94,29	93,14	19,19	5,12

Tableau XXV: Pyélolithotomie par laparoscopie rétropéritonéale.

Auteurs	patients	Diamètre calculs (mm)	Durée op (min)	Perte Sg (ml)	transf	Ttt antalgique (j)	drain	Séjour hosp (j)	Conval (j)	Tx de succès (%)	Stone free (%)	Compl (%)	Conversion (%)
GAUR [80]	3	42,5	160	33,3	0	0	3,16	4,66	14	100	100	0	0
HEMAL [81]	7	42,5	108,2	127,2	0	-	-	3,5	-	71	100	28,5	28,5
GAUR [56]	351 (34)*	-	125	37,7	0	2,53	-	3,06	14	90,6	-	-	16,2
GAUR [82]	8	15	120	67,5	0	2,5	11	2	11	62,5	100	37,5	25
GOEL [70]	16	36	142	173	0	-	-	3,8	12,7	87,5	100	43,75	12,5
KUMAR [83]	7	-	105	131	0	-	-	3,2	-	-	-	0	28,5
TOTAL	84	34	126,7	95	0	2,5	7	3,37	13	82,32	100	21,95	18,45

Le succès de la pyélolithotomie laparoscopique est lié aux bénéfices qu'elle apporte en la comparant à la pyélolithotomie conventionnelle, en terme de morbidité et de complications immédiates et à long terme.

Cependant aucune étude prospective randomisée n'a comparé directement les résultats de la pyélolithotomie laparoscopique et de la pyélolithotomie à ciel ouvert.

En comparant rétrospectivement les résultats d'un groupe de 56 pyélolithotomies par laparoscopie transpéritonéale avec un groupe de 57 pyélolithotomies à ciel ouvert (tableau XXVI), les pertes sanguines ont été moins importantes (54,4 ml) pour la pyélolithotomie laparoscopique que pour la chirurgie ouverte (500 ml).

Aucun cas de transfusion n'a été noté pour la pyélolithotomie laparoscopique, par contre 13 patients (23%) ont nécessité des transfusions en chirurgie ouverte. Les durées d'hospitalisation, de prise d'antalgiques et de convalescence ont été plus longues pour le groupe de chirurgie ouverte (12 jours, 7 jours, 35 jours) qu'en laparoscopie (3,45 jours, 4 jours, 18,6 jours), ainsi que le taux de complication qui a été de 27% pour l'open chirurgie contre 18,63% en laparoscopie.

Le taux de stone free a été nettement supérieur en laparoscopie (93,14%) contre uniquement 50,8% pour le groupe de chirurgie ouverte.

A la lumière des résultats rapportés précédemment, on note un bénéfice net en faveur de l'approche laparoscopique pour lithiase pyélique par rapport à la chirurgie ouverte, en termes de durée d'hospitalisation, de convalescence, du traitement analgésique, des pertes sanguines peropératoires, ainsi que pour le taux de complications observées et le taux de stone free.

Goel et Hemal [70] ont étudié 16 cas de pyélolithotomie par laparoscopie rétropéritonéale et 12 cas de NLPC pour lithiase pyélique, cette étude a été faite initialement pour démontrer la faisabilité de la pyélolithotomie par laparoscopie rétropéritonéale, n'ayant pas eu beaucoup de popularité auprès des urologues, car durant une période de 7 ans, uniquement 16 cas de PLRP ont été effectués, alors que 500 cas de NLPC ont été réalisés. La comparaison rétrospective de ces deux groupes (tableau XXVII) a montré qu'il n'existe pas de différence significative en ce qui concerne : les pertes sanguines le séjour hospitalier et la durée de convalescence qui ont été de

(173,9 ml, 3,8 jours et 12,7 jours) pour la LRPP contre (147,9 ml, 3 jours et 9,8 jours) pour la NLPC. Cependant, il existe une nette différence concernant le temps opératoire qui a été deux fois supérieur en PLRP (142,2 minutes) que dans la NLPC (71,6 minutes) temps nécessaire aux différentes étapes de la pyélolithotomie laparoscopique.

La pyélolithotomie laparoscopique malgré qu'elle est en cours d'évaluation, semble s'affirmer comme une alternative concurrente à la NLPC puisque leurs résultats sont comparables, la seule différence entre les deux procédures, se résume dans l'allongement du temps opératoire dans le groupe de laparoscopie qui pourra diminuer avec l'expérience croissante des urologues et témoigne de l'importance de la courbe d'apprentissage.

Une étude rétrospective très récente faite au sein du service d'urologie du CHU Mohammed VI de Marrakech [71] a rapporté les résultats des 15 premiers patients traités par NLPC. En les comparant avec les résultats de nos 9 patients traités par coelioscopie, on note une différence significative en faveur de la NLPC en ce qui concerne la durée opératoire moyenne qui était de 116 minutes contre $183,75 \pm 81,54$ minutes pour la laparoscopie. Cependant, il existe une nette différence concernant le nombre de complications (27%) et le taux d'échec (47%) dans la NLPC contre (11,11%, 11,11%) dans la pyélolithotomie laparoscopique. Ceci s'explique par la complexité des calculs et l'introduction récente de la NLPC dans l'arsenal thérapeutique de la lithiase rénale dans le service. En fait, la NLPC impose aux urologues une courbe d'apprentissage afin d'acquérir la maîtrise du geste opératoire et de bien cerner ses indications et ses limites.

Dans une étude multicentrique rétrospective, Lang [72] rapporte un taux cumulé d'échec et de complications de 61% pour les 20 premières NLPC et 18% ensuite. Les complications qui surviennent au cours de la NLPC sont essentiellement d'ordre hémorragique et septique. La ponction crée des lésions vasculaires importantes. Les complications septiques sont liées à la fréquence des calculs infectés, à la possibilité de dissémination microbienne par effraction vasculaire et à l'irrigation peropératoire. Sans oublier le risque de brèche pleurale ou colique. Toutefois, la NLPC a des avantages qui font d'elle une technique séduisante à savoir :

le traumatisme minime pour le rein, l'absence de problème pariétal, la faible morbidité post opératoire, le confort post-opératoire, le raccourcissement du séjour post-opératoire et la

reprise précoce d'une activité normale. En Europe [71], la LEC constitue le traitement prépondérant des lithiases rénales. Elle est indiquée dans 70% des cas contre 20% pour la NLPC, la place de la chirurgie ouverte est restreinte à 10%.

Toutes ces techniques peuvent céder la place à la coelioscopie dans certains cas bien sélectionnés quand il s'agit de : -calcul unique > 2cm. -calcul associé à une anomalie de la voie urinaire supérieure notamment le SJPU ou diverticule caliciel. -néphrectomie partielle. -rein en fer à cheval.

Si le succès du traitement des calculs urinaires est défini par l'absence de fragment résiduel, dont l'existence majore le risque de récurrence au delà de 50%, la pyéolithotomie laparoscopique réalise des résultats de taux de stone free comparable à la NLPC et nettement meilleur que la chirurgie ouverte qui est de l'ordre de 50,8%, avec le moins de complications et la possibilité d'une reprise rapide de l'activité régulière.

Place de la laparoscopie dans la prise en charge de la lithiase urinaire

Tableau XXVI : Comparaison entre PLTP et chirurgie ouverte.

Auteurs	patients	Ttt antalgique (j)	Durée op (min)	Perte Sg (ml)	transf	Séjour hosp (j)	Conv (j)	Stone free (%)	Complications (%)
PLTP	56	4	172,75	54,4	0	3,45	18,6	93,14	19,19
CHX ouverte [84]	57	-	161	500	23%	12	30-40	50,8	27

Tableau XXVII: Comparaison entre PLRP et NLPC.

Auteurs	patients	Diamètre calculs (mm)	Temps op (min)	Perte Sg (ml)	conversion	Séjour hosp (j)	Convalescence (j)
PLRP [70]	16	3,6	142,2	173	2	3,8	12,7 (7-20)
NLPC [70]	12	4,1	17,6	148	0	3	9,8 (7-12)

De façon générale, il est admis que les voies d'abord trans- et rétro péritonéale pour lithiase pyélique, sont équivalentes en terme d'efficacité chirurgicale, s'il existe des différences entre les deux, elles doivent se rapporter à la morbidité post opératoire et aux difficultés techniques, leurs résultats sont comparables à celles de la NLPC, et nettement meilleurs que celles de la chirurgie ouverte.

Pour les calculs rénaux compliqués notamment les cas de rein multi lithiasique, la néphrolithotomie bivalve pourrait être une alternative efficace et moins coûteuse comparée aux différentes techniques endourologiques réalisées en plusieurs séances. Comme l'approche laparoscopique prend une place importante dans la chirurgie urologique actuelle, Kauok et al [73] ont essayé de déterminer la faisabilité technique de la néphrolithotomie bivalve par voie coelioscopique sur 10 porcs vivants. Les auteurs ont rapporté qu'ils ont crée un calcul rénal en utilisant l'iso polymère polyuréthane et qu'ils ont simultanément bouché la jonction pyélourétérale à l'aide d'un ballon, ce dernier a été laissé pendant 2 semaines jusqu'au développement d'une hydronéphrose. 11 interventions laparoscopiques ont été réalisées, 9 unilatérales, 1 seule bilatérale et elles ont toutes réussies. La durée opératoire moyenne était de 125 minutes (70-180min), alors que l'estimation moyenne de la perte sanguine était de 68cc. Le temps moyen d'ischémie chaude était de 30minutes incluant une moyenne de 11,5 minutes pour l'incision du parenchyme rénal et l'extraction de calcul, 9 minutes pour la réparation calicielle et 8,3 minutes pour la réparation du parenchyme rénal. Un uroscanner comparatif avant et 1 mois après l'intervention a montré une amélioration significative de 9 unités rénales dont 1 de la néphrolithotomie bivalve bilatérale. A l'autopsie, un examen minutieux a révélé la guérison complète du site d'incision de la néphrolithotomie.

III- LITHIASSE URINAIRE ET ANOMALIE DE LA VOIE URINAIRE SUPERIEURE :

Les anomalies de la voie urinaire supérieure peuvent concerner le rein dans sa forme, sa structure, sa position, mais aussi le système collecteur. En présence d'un ou de plusieurs calculs situés dans une malformation, il est donc raisonnable de proposer un traitement combiné de ces deux anomalies. C'est souvent, le traitement de la malformation qui va conditionner la stratégie thérapeutique.

1- Obstacles jonctionnels et lithiases rénales :

Le traitement chirurgical des lithiases rénales a évolué ces 15 dernières années avec l'introduction de la LEC et de la NLPC.

Le traitement de référence d'un SJPU associé à un calcul pyélique, était la pyéloplastie et la pyélolithotomie à ciel ouvert, avec un taux de succès de 90%, ou la NLPC suivie d'une endopyélotomie. La pyéloplastie à ciel ouvert a beaucoup d'inconvénients, incluant la douleur post opératoire et la durée de convalescence prolongée. [85]

Afin de diminuer le taux de morbidité, d'autres techniques endoscopiques ont été développées comme alternatives de la pyéloplastie et la pyélolithotomie à ciel ouvert.

L'endopyélotomie antérograde avec extraction percutanée du calcul permet un taux de succès de 64% à 85% [86-87]. L'endopyélotomie urétéroscopique a été aussi utilisée pour traiter le SJPU réalisant un taux de succès de 78% [88]. En développant la pyéloplastie laparoscopique, les bénéfices de la chirurgie mini invasive ont été combinés au grand succès de la chirurgie ouverte. BAUER et al ont rapporté que le soulagement de la douleur, la reprise d'activité et la cure de l'obstacle jonctionnel sont similaires entre la pyéloplastie laparoscopique et à ciel ouvert [89-90].

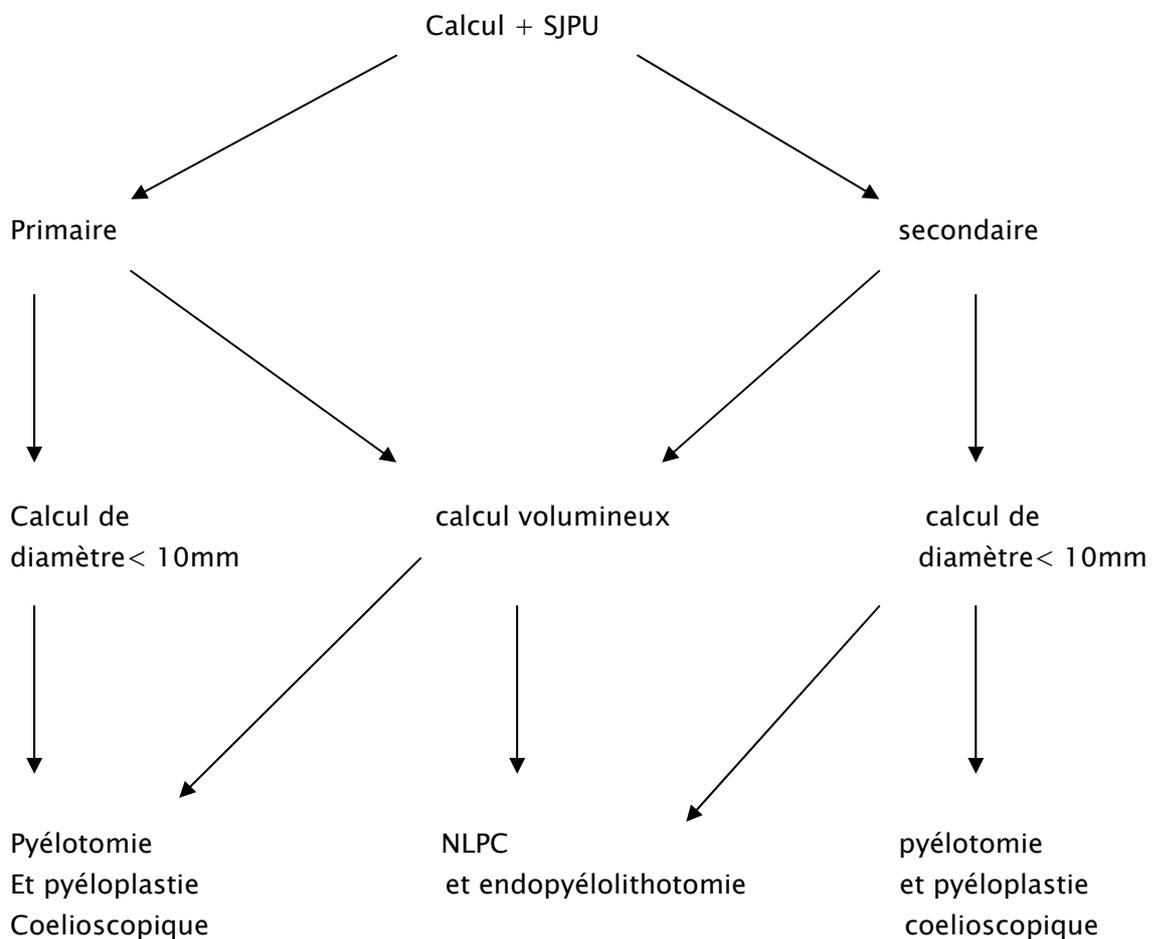
L'association calcul pyélique et SJPU nécessite un traitement concomitant, qui peut être réalisé par voie laparoscopique rétro- ou transpéritonéale, l'intervention consiste à réséquer la jonction et l'excès du bassin, puis réaliser une anastomose pyélo-urétérale, après avoir retiré les calculs pyéliques à travers la pyélotomie [85-91-92-93-94].

Cependant, l'inconvénient de la laparoscopie est la courbe d'apprentissage qui permet d'acquérir la maîtrise du geste opératoire. Toutefois, quand on réalise la pyéloplastie et la pyélolithotomie par voie laparoscopique, cette méthode offre les avantages des techniques percutanées pour extraction de calcul, et le succès de la pyéloplastie à ciel ouvert.

Ramakumar et al [85] ont réalisé des pyéloplasties associées à des pyélolithotomies chez des patients atteints de SJPU compliqués de calculs pyéliques. L'approche transpéritonéale a été utilisée chez 19 patients (20 interventions) comme dans notre série qui comporte 3 cas de calcul sur SJPU. Les auteurs ont préféré cette voie d'abord pour agrandir l'espace de travail et permettre une orientation anatomique. La technique d'Anderson-Hynes a été réalisée dans 11 interventions sur 20, la plastie Y-V dans 8 et la procédure de Heinecke Mickulicz dans une seule intervention. Nos 3 patients ont été traités selon la technique d'Anderson-Hynes. Ramakumar et al [85] ont aussi décrit certaines manœuvres techniques permettant de faciliter l'extraction du calcul. La durée opératoire moyenne dans cette série était de 4,6 heures (2,3-6,2h), nettement très supérieure à la notre qui était de $230 \pm 101,98$ minutes. L'estimation de la perte sanguine moyenne était de 145 ml (30-370 ml) alors que dans notre série, elle n'était que de $63,33 \pm 61,82$ cc. Nous avons noté la survenue de 2 cas (66,66%) de difficultés techniques à cause d'une libération difficile du bassin. Dans notre série la reprise du transit et de l'alimentation s'est faite au bout d'une moyenne de $2,33 \pm 0,47$ jours, l'ablation du drain au bout de $5,33 \pm 1,25$ jours et aucun cas de complication post opératoire n'a été noté. La durée moyenne d'hospitalisation dans la série de Ramakumar [85] était de 3,4 jours (2-6 jours), largement inférieure à la notre qui était de $7,67 \pm 4,64$ jours. Les auteurs ont rapporté qu'après 3 mois, 2

patients avaient un calcul résiduel, donnant un taux de stone free de 90%, inférieur à celui réalisé dans notre série qui était de 100%. Avec un suivi radiologique moyen de 11,3 mois (3-43,3 mois), 18 des 20 interventions de la série de Ramakumar ne se sont pas compliquées d'obstruction évidente et/ou d'hydronéphrose. Les techniques chirurgicales qui ont échoué chez 2 patients étaient la plastie Y-V et la procédure de Heinecke Mickulicz.

Schéma 1 : Stratégie thérapeutique [95]



2- Lithiase et diverticule caliciel :

Les diverticules caliciels sont des dilatations à paroi fine, tapissée par l'urothélium et communiquent avec le bassinot ou un calice par un pertuis étroit. Ils n'ont aucun caractère sécrétant. 10 à 25% des diverticules contiennent des calculs. Le plus souvent, ils sont asymptomatiques. L'indication opératoire s'impose lorsqu'ils deviendraient symptomatiques.

Au cours des deux dernières décennies la LEC, l'urétéroscopie et les techniques endoscopiques percutanées ont supplanté la chirurgie ouverte qui était un moyen thérapeutique de 1^{er} choix dans la prise en charge des diverticules caliciels symptomatiques [96]. Le développement de la coelioscopie a permis de traiter les diverticules avec des résultats très encourageants [96-97-98].

Les calculs intradiverticulaires sont des indications premières à la chirurgie percutanée. Dans une étude rétrospective visant à déterminer la technique endoscopique la plus adaptée pour la prise en charge des diverticules caliciels symptomatiques, Auge et al [99] ont comparé la NLPC à l'urétéroscopie. Les résultats de cette étude ont permis aux auteurs de déduire que la NLPC prend mieux en charge les diverticules caliciels postérieurs symptomatiques et ils l'ont suggéré comme une technique de première intention pour ce cas de figure.

Cependant, le siège du calcul peut causer quelques difficultés lors de la ponction du diverticule, particulièrement quand ce dernier se localise au niveau de la lèvre antérieure. Dans ce cas, la laparoscopie s'impose comme une technique qui a fait preuve de son efficacité et de sa supériorité comparée à la NLPC.

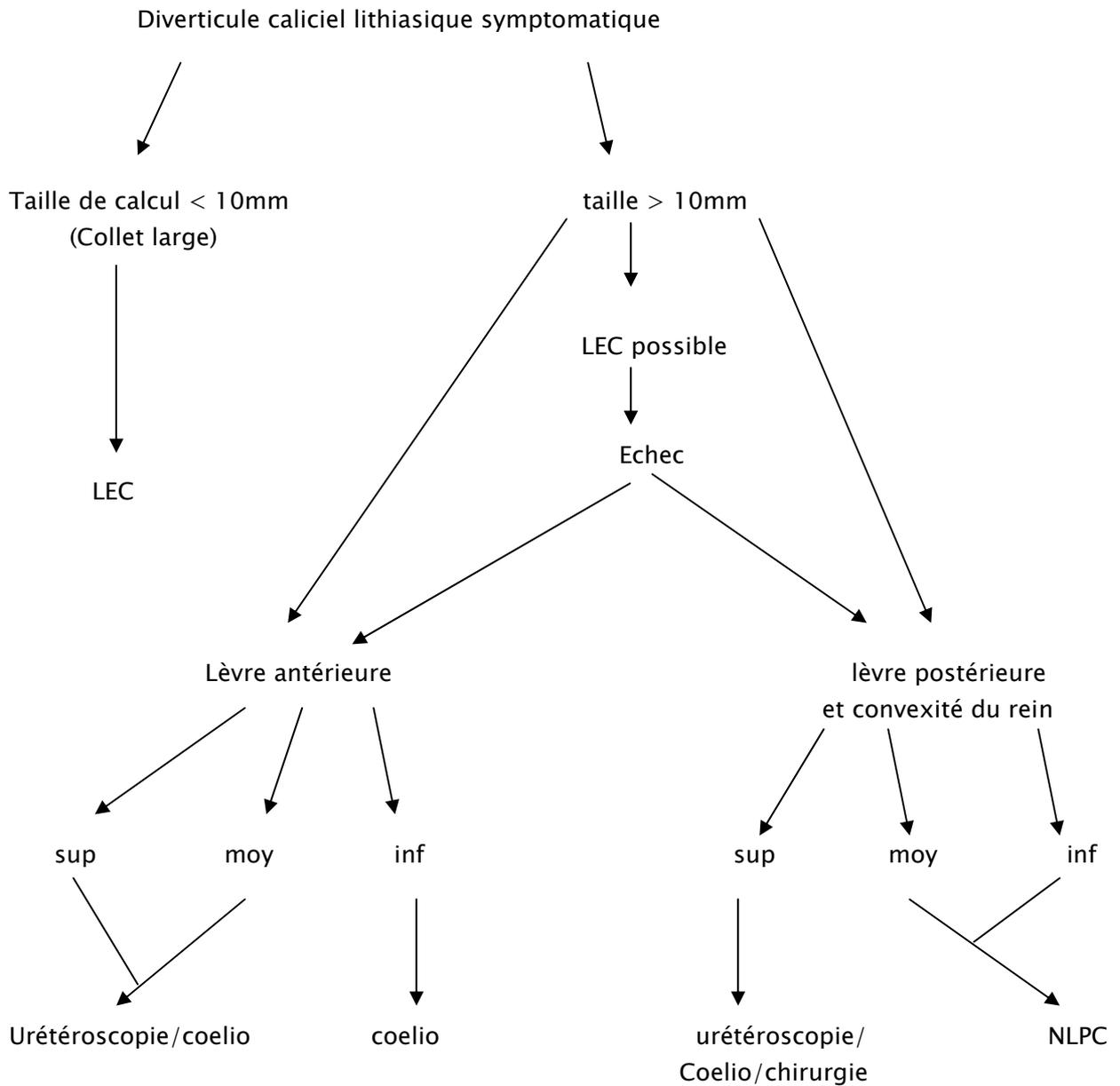
Récemment, la prise en charge laparoscopique des diverticules caliciels symptomatiques a été décrite par 5 groupes. Toutefois, son rôle précis dans le contexte actuel des alternatives endo-urologiques reste encore à définir. Dans les 9 cas rapportés, 2 et 7 ont été abordés par voie transpéritonéale et rétropéritonéale respectivement. Dans 7 cas, les calculs ont été enlevés sans récurrence. Le diverticule a été généralement traité par excision et fulguration. [96]

Miller et al [96] ont présenté leur expérience dans la prise en charge laparoscopique des diverticules caliciels symptomatiques. La voie rétropéritonéale a été utilisée chez les 5 patients.

Dans notre série un cas de calcul intradiverticulaire symptomatique a été opéré par voie transpéritonéale. Dans la série de Miller, La durée opératoire moyenne et la perte sanguine moyenne étaient importantes comparées aux notre (133,8 minutes Vs 90 minutes), (50ml Vs 30ml), contrairement à la durée moyenne du séjour hospitalier et à la durée moyenne du drainage qui étaient longues chez notre patient, (36,4 heures Vs 7 jours) et (2,4 jours Vs 7 jours) respectivement. Dans le suivi radiologique post opératoire, tous les calculs ont été complètement enlevés et toutes les cavités diverticulaires ont été fermées. Aucune complication laparoscopique ni post opératoire n'a été rapportée dans les deux séries.

Miller et ses collaborateurs [96] ont aussi rapporté diverses stratégies intra opératoires pour localiser le calcul en laparoscopie. Ils ont démontré que la réparation laparoscopique du diverticule est un moyen de prévention de la fistule calicielle. Ils ont enfin conclu que l'approche laparoscopique représente une modalité efficace pour traiter le calcul et les anomalies anatomiques en un seul temps. Les avantages de la coelioscopie en matière de prise en charge des calculs intradiverticulaires, incluent l'excision totale du diverticule, l'absence de risque de récurrence et le faible taux de morbidité, sans omettre le coût qui reste un paramètre parfois décisif dans le choix de la technique thérapeutique.

Schéma 2 : Stratégie thérapeutique [95]



3- Rein ectopique et lithiase urinaire :

On estime sa fréquence à 1 pour 1000.

Toutes les localisations du rein ectopique sont possibles, mais dans la plupart des cas, le rein est en position iliaque ou pelvienne. Le bassinnet est souvent antérieur en raison d'une malrotation, et l'uretère a un trajet plus complexe que pour un rein normal. Même si la fréquence exacte des calculs est difficile à apprécier, elle semble plus élevée que pour les reins en situation normale.

La prise en charge de la lithiase rénale dans un rein ectopique constitue un véritable défi pour l'urologue.

La LEC permet d'obtenir un taux de stone free compris entre 60 et 80%, ce qui est sensiblement équivalent aux résultats obtenus pour des reins en position normale. Ses indications restent donc classiques, et se limitent aux calculs dont la taille est inférieure à 20mm. L'installation des patients doit se faire en décubitus ventral lorsque le rein se situe en avant de l'aile iliaque, comme pour le traitement de certains calculs de l'uretère. L'injection peropératoire de produit de contraste dans les cavités est proposée par certains pour faciliter le repérage radioscopique. [95]

L'urétéroscopie est une alternative qui peut s'avérer difficile en raison du caractère tortueux de l'uretère et elle n'est indiquée qu'en cas d'échec de la LEC.

Le traitement des calculs plus volumineux justifie le choix de la NLPC. Dans certains cas où le rein est en position iliaque, la porte d'entrée doit se faire par un calice moyen ou supérieur, ce qui peut compliquer le geste. La NLPC n'est pas d'utilisation courante, ceci est du au grand risque de léser les viscères et les vaisseaux abdominaux au moment de la ponction. Le recours à la NLPC pour prendre en charge des calculs sur rein ectopique nécessite une approche différente et plus élaborée. Certains auteurs comme ESHGHI [100] et Holman [101] ont proposé une combinaison de la NLPC et de la laparoscopie, en réalisant une NLPC coelio-assistée par voie transpéritonéale. La technique consiste à refouler le colon et à ponctionner un fond de calice, le

Place de la laparoscopie dans la prise en charge de la lithiase urinaire

plus souvent supérieur au niveau de sa lèvre antérieure, sous contrôle visuel par un laparoscope. Un trajet sera ensuite créer le long de l'axe de ponction à l'aide de dilateurs d'Amplatz sous contrôle laparoscopique et fluoroscopique afin d'introduire une gaine de travail. Le néphroscope est placé permettant d'explorer les cavités rénales et de repérer le calcul. Il a été rapporté que des sutures intracorporelles de la néphrotomie peuvent être réalisées. [58]

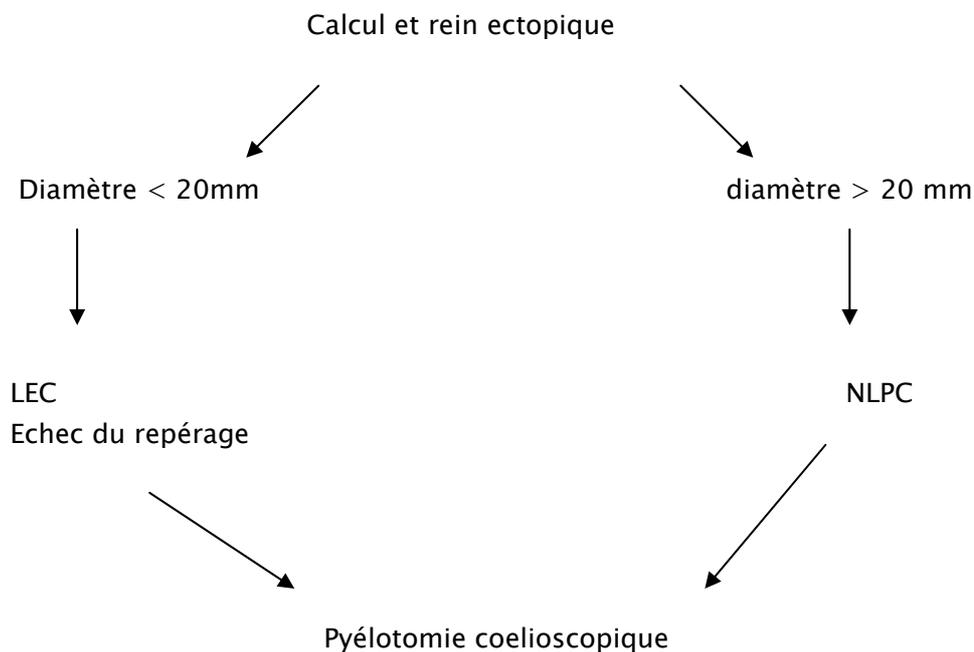
Le faible nombre de patients traités, rend difficile l'évaluation de cette technique, même si les auteurs rapportent des résultats satisfaisants. La chirurgie ouverte, bien que rarement justifiée, peut encore régler certains cas complexes où les autres techniques auront échoué.

Comme Hoenig [102], nous rapportons les résultats d'un seul cas de pyéolithotomie laparoscopique sur rein ectopique. La durée opératoire était courte dans notre série (170minutes) comparée à celle enregistrée par Hoenig (310 minutes). On a rapporté des brèves durées de reprise de transit, d'ablation du drain et de séjour hospitalier (J1, J2, 4 jours respectivement).

La pyélotomie coelioscopique a été proposée pour traiter de volumineux calculs pyéliques. Sa place reste à définir, mais compte tenu des excellents résultats préliminaires pour des reins en situation normale, elle pourrait se développer dans ce type d'indication. Son intérêt réside peut-être dans le traitement de certains calculs dont la taille autorise une extraction aisée et dont la localisation ou la dureté rendent aléatoire le résultat de la LEC ou la NLPC. [95]

Les calculs situés dans des reins en mal rotation mais non ectopiques doivent être traités de façon identique à des calculs situés dans des reins normaux. [103-104-105-106].

Schéma 3 : Stratégie thérapeutique [95]



IV- NEPHRECTOMIE COELIOSCOPIQUE SIMPLE :

Le succès de la néphrectomie laparoscopique est lié aux bénéfices qu'elle apporte par comparaison à la néphrectomie conventionnelle (à ciel ouvert) en termes de suites post-opératoires et de complications. Cependant, aucune étude prospective randomisée, n'a comparé directement les résultats de la néphrectomie laparoscopique et de la néphrectomie à ciel ouvert. Plusieurs équipes ont cependant évalué leur expérience personnelle des 2 techniques sur une même période de temps. Kerbel [107] a ainsi comparé un groupe de 20 néphrectomies laparoscopiques par voie TP avec 1 groupe de 23 et 29 néphrectomies à ciel ouvert pour respectivement, pour pathologie bénigne du rein et transplantation intrafamiliale. Dans le groupe de néphrectomie laparoscopique, aucune conversion n'a été nécessaire. Les pertes sanguines (200 ml contre 332 ml et 180 ml respectivement) et le taux de transfusion (5% contre 0% pour les 2 groupes à ciel ouvert) ont été comparables pour les 3 groupes.

Place de la laparoscopie dans la prise en charge de la lithiase urinaire

La durée d'intervention a été plus importante pour le groupe de néphrectomie laparoscopique (355 minutes contre 165 et 235 minutes) mais la consommation d'antalgique a été moins importante (54 mg d'équivalents de sulfate de morphine contre 123 et 175 mg). La durée d'hospitalisation a été plus courte pour le groupe néphrectomie laparoscopique (3,7 jours contre 7,4 et 5,6) ainsi que la durée de convalescence (27,9 jours contre 74,4 et 67,5 jours). En revanche, le taux de complications a été plus important dans le groupe néphrectomie laparoscopique (15% contre 0% pour les 2 sous-groupes à ciel ouvert).

De la même façon, Parra et al [44] ont comparé 13 néphrectomies laparoscopiques par voie TP à 12 néphrectomies à ciel ouvert. A l'inverse de Kerbel [107], les auteurs ont rapporté des durées opératoires comparables entre les 2 groupes (145 minutes pour le groupe néphrectomie laparoscopique et 157 minutes pour le groupe à ciel ouvert). Une conversion pour saignement a été nécessaire dans le groupe néphrectomie laparoscopique. Concernant les pertes sanguines, la consommation d'antalgiques, la durée d'hospitalisation et le temps de convalescence, les résultats de la néphrectomie laparoscopique étaient supérieurs à ceux de la néphrectomie à ciel ouvert.

Rassweiller [108] a également comparé dans une étude rétrospective, un groupe de 18 néphrectomie laparoscopique par voie TP avec un groupe de 17 néphrectomie laparoscopique par voie RP et un groupe de 19 néphrectomie par laparotomie. La durée opératoire a été plus importante pour les 2 groupes de néphrectomie laparoscopique (206,5 et 211,2 minutes) par comparaison au groupe laparotomie (117 minutes). En revanche, la prise d'antalgiques a été plus importante pour le groupe laparotomie. La durée d'hospitalisation (6,6 et 6,3 jours contre 10,1 jours) et le temps de convalescence (24 et 21 jours contre 40 jours) ont été plus favorables pour les groupes de néphrectomie laparoscopique. Une conversion en laparotomie a été nécessaire pour 2 patients opérés par voie TP et pour 1 patient opéré par voie RP. Le taux de transfusion a été plus faible pour le groupe NL par voie RP (5,9%) par comparaison au groupe néphrectomie laparoscopique par voie TP (16,7%) et au groupe de laparotomie (15,8%). Le taux de complications a été respectivement de 38,9% et 29,4% pour les néphrectomies laparoscopiques par voie TP et RP et de 26,3% pour le groupe laparotomie.

Récemment, Hemal et al [109] ont rapporté dans une étude comparative prospective non randomisée 43 néphrectomies laparoscopiques pour pathologie bénigne du rein par voie RP et 43 néphrectomies par laparotomie. Les auteurs n'ont pas noté de différence entre les deux groupes pour la durée opératoire (114,6 minutes contre 147 minutes) et le taux de complications majeures et mineures (4,7 et 20,9% contre 2,3 et 32,6%). A l'inverse, les pertes sanguines moyennes ont été moins importantes pour le groupe néphrectomie laparoscopique (127,7 ml contre 266,5 ml), de même que la consommation d'antalgiques, la durée d'hospitalisation (3,5 contre 8,7 jours) et la convalescence (20,4 contre 33 jours).

Sur une série récente de 249 néphrectomies pour pathologie bénigne du rein (131 néphrectomies laparoscopiques et 118 néphrectomies par lombotomie), Fornara et al [110] ont comparé les mêmes paramètres dans les deux groupes. Aucune différence n'a été notée en terme de durée opératoire moyenne et de taux de complications. En revanche, la néphrectomie laparoscopique s'est montrée supérieure à la lombotomie concernant le volume moyen des pertes sanguines (200 ml contre 250 ml), la reprise de l'alimentation orale (32 contre 48 heures), la consommation d'antalgiques (12 mg d'équivalents de sulfate de morphine contre 20 mg), la durée d'hospitalisation (4 contre 10 jours) et la durée moyenne de convalescence (24 contre 36 jours).

Les auteurs ont conclu que la néphrectomie laparoscopique comparée à la chirurgie ouverte, donne de bons résultats.

Toutes ces séries rapportées nous permettent de déduire en toute aisance que la néphrectomie laparoscopique (par voie TP ou RP) apparaît supérieure à la laparotomie dans trois paramètres et qui sont : la durée d'hospitalisation, la consommation d'antalgiques et la convalescence post-opératoire. Pour les autres critères (temps opératoire, pertes sanguines, taux de transfusion et complications), les bénéfices de la laparoscopie sur la laparotomie sont moins nets et varient d'un auteur à l'autre.

Les avantages théoriques de la voie RP sont nombreux : exposition plus simple et plus rapide sans mobilisation des structures digestives, risque moins important de léser les organes

intra-péritonéaux, iléus post-opératoire plus court et absence de création d'adhérences intra-péritonéales. En revanche, l'accès à la veine rénale peut être plus difficile par voie RP que par voie TP. L'espace de travail plus important et la présence de repères anatomiques plus habituels sont les principaux avantages de la voie TP [40]. Pour Rozenberg [111], la voie TP permet aussi de diminuer les séquelles pariétales, car le siège antérolatéral de l'incision d'extraction est moins sujet à l'éventration que le siège lombaire.

Mc Dougall [112] n'a pas montré de supériorité d'une voie d'abord par rapport à l'autre, en dehors d'une reprise de l'alimentation orale plus précoce pour la voie RP (0,3 contre 0,6 jour). De la même façon, Rassweiler [108] et Hemal [113] n'ont pas montré de supériorité d'une voie d'abord sur l'autre.

Dans notre étude, 17 cas de néphrectomie coelioscopique pour rein détruit sur lithiase ont été rapportés. Nos résultats sont globalement similaires à ceux publiés dans les différentes séries. La durée opératoire moyenne était de $237,92 \pm 103,31$ minutes (entre 95 et 300 minutes dans la littérature), l'estimation de la perte sanguine en moyenne était de $121,54 \pm 91,3$ cc (dans les autres séries, l'estimation moyenne était comprise entre 87,6 et 400 cc). En outre, aucune intervention n'a nécessité une transfusion sanguine. La conversion était nécessaire dans un seul cas (5,88%) à cause d'une pyonéphrose et une plaie colique accidentelle imposant le recours à la colostomie.

Les reins détruits sur calcul, sont généralement très adhérents et difficiles à disséquer à cause des pyélo- et périnéphrites à répétition. Ceci explique la longueur de la durée opératoire de la néphrectomie coelioscopique et les difficultés techniques rencontrées lors de sa réalisation, telles que le repérage souvent difficile du pédicule vasculaire du fait de l'inflammation. Comme dans notre série, Nambirajan et al [114] ont rapporté la survenue accidentelle d'une plaie colique lors de l'ablation d'un rein détruit sur calcul. Une complication similaire et une plaie de l'artère iliaque externe ont été décrites par Hemal et al [13].

Nous avons rapporté un taux de complications peropératoires de 17,64% qui était proche de celui noté dans la majorité des séries (5-18%). Les suites post opératoires étaient simples chez 58,83%, alors que le reste (41,17%) ont eu des complications qui ont été prises en charge

Place de la laparoscopie dans la prise en charge de la lithiase urinaire

médicalement, sauf un seul cas d'hématome rétropéritonéal qui a été traité par chirurgie ouverte. La durée moyenne d'hospitalisation était de $5,65 \pm 1,78$ jours, comparable à celle rapportée dans la littérature (2,9–11 jours).

Le tableau XXVIII résume les éléments principaux de quelques séries de la littérature.

Tableau XXVIII : Résultats des séries de néphrectomie simple par voie coelioscopique.

Série	Patient	Voie	Durée (min)	Saignement (ml)	Conv (%)	Cplx (%)	DH (J)
Sebe [47]	88	RP	114	87,6	3,4	9,0	4,7
Hemal [109]	43	RP	114	-	4,7	5,0	3,4
Mc Dougall [112]	10	RP	300,0	122	10,0	-	3,0
Gill [115]	36	RP	263,0	117,0	5,6	5,6	2,9
Doublet [116]	36	RP	95,0	133,7	0	5,6	3,7
Rassweiler [108]	482	TP/RP	188,0	-	9,4	6,0	5,5
Keeley [117]	100	TP	150,0	96	5,0	18,0	4,8
Hemal [118]	185	RP	100,0	-	3,2	16,2	3,2
Gamé [119]	7	RP	275	400	0	2,5	11
Notre série	17	TP	$237,92 \pm 103,31$	$121,54 \pm 91,3$	5,88	17,64	$5,65 \pm 1,78$

CONCLUSION

Place de la laparoscopie dans la prise en charge de la lithiase urinaire

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

Les indications de la laparoscopie ne sont pas encore bien définies, elles ne représentent que 1% des cas, et se limitent dans la prise en charge des calculs larges de consistance dure, impactés dans la voie urinaire, aux échecs et contre indications des autres procédures et à la présence concomitante d'un calcul et d'une anomalie des voies urinaires supérieures.

L'ablation complète des calculs, le grand respect pariétal, la diminution de la douleur post opératoire, le raccourcissement de la durée d'hospitalisation et la reprise plus rapide de la vie professionnelle sont les principaux avantages attribués à cette voie d'abord. La non disponibilité du plateau technique et la longue durée d'apprentissage sont les inconvénients que certains auteurs lui reprochent. Le recours à la conversion en chirurgie ouverte reste l'issue inévitable de certaines complications pour le bien du patient.

La maîtrise de la technique laparoscopique est indispensable pour pouvoir répondre aux différentes situations, ses résultats sont variables d'un opérateur à un autre en fonction de l'expérience, de la formation du chirurgien et de la disponibilité du plateau technique.



RESUMES

RESUME

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

Le but de ce travail est de définir la place de la laparoscopie dans la prise en charge des lithiases urinaires au sein d'un arsenal thérapeutique déjà bien développé, à travers les données de la littérature et l'expérience du service d'urologie du CHU Mohammed VI en matière de laparoscopie pour lithiase en détaillant sa technique, sa faisabilité, son efficacité, ses indications et ses résultats.

Nous exposons les résultats de la prise en charge de la lithiase urinaire par laparoscopie sur la base des données d'une étude prospective non randomisée de 32 cas. L'âge moyen de nos patients est de $40 \pm 15,64$ ans avec un sex-ratio de 0,77. 33 interventions laparoscopiques ont été réalisées, 17 néphrectomies pour rein détruit sur lithiase, 06 urétérolithotomies, 09 pyélolithotomies dont 3 extractions de calcul sur obstacle jonctionnel et une sur rein ectopique et une extraction de calcul sur diverticule caliciel.

Le succès complet « stone free » a été noté chez 15 sur les 16 patients ayant subi extraction de calcul par voie coelioscopique (93,75%). La conversion chirurgicale n'a été nécessaire que dans 2 interventions suite à une pyonéphrose avec plaie colique ayant nécessité une colostomie et un arrachement complet de l'uretère. 11 patients ont présenté des complications post opératoires : 5 infections urinaires, 2 emphysèmes sous cutanés, un hématome rétro péritonéal, une fièvre à $38,5^{\circ}\text{C}$, un retard de reprise de transit, et des épigastralgies avec vomissements bilieux.

Le taux de succès important jugé sur l'absence complète de fragment résiduel et la très faible morbidité permettent à la laparoscopie de s'imposer comme une alternative thérapeutique efficace concurrente aux autres procédures thérapeutiques.

SUMMARY

The urolithiasis is a common disorder that affects a young population and characterized by frequent recurrence.

The purpose of this study is to show the place of laparoscopy in the management of urinary stones within a therapeutic arsenal already well developed, through data from the literature and the experience of the department of Urology in Mohammed VI university hospital in the field of laparoscopic removal stone detailing its technical feasibility, effectiveness, its indications and its result.

In this research, we will illustrate the results of urolithiasis management by laparoscopy on the basis of a prospective unrandomized study of 32 cases. The average age of our patients is $40 \pm 15,64$ years with a sex-ratio of 0,77. 33 laparoscopic interventions have been completed, 17 nephrectomies for destroyed kidney by stones, 06 ureterolithotomies, 09 pyelolithotomies which 3 associated to JPU and one to an ectopic kidney and one removal caliceal diverticular calculi.

A good result "stone free" was obtained in 15 out of 16 patients undergoing laparoscopic calculi extraction (93, 75%). Surgical conversion is carried out at 2 patients because of pyonephrosis with a bowel injury and a complete chunking of the ureter. 11 patients developed complications: 5 urinary tract infections, 2 subcutaneous emphysemas, one retroperitoneal haematoma, a fever at $38,5^{\circ} C$, one prolonged ileus, and epigastralgies with bilious vomiting.

The important success rate judged on the complete absence of vestigial fragment, and the very weak morbidity have permitted to the laparoscopy to impose itself like an efficient therapeutic alternative competing with the other therapeutic procedures.

ملخص

الحصى البولي، مرض منتشر يصيب فئات عمرية شابة، و يتميز بكثرة معاودته. الهدف من هذا العمل، هو إبراز مكانة تقنية تجويف البطن في علاج الحصى البولي، وذلك ضمن ترسانة علاجية جد متطورة من خلال معطيات ما نشر من أبحاث و كذا تجربة قسم جراحة الجهاز البولي في المستشفى الجامعي محمد السادس في تجويف البطن، و هذا: بتفصيل تقنياتها، امكانية تطبيقها، فعاليتها، استعمالاتها و نتائجها.

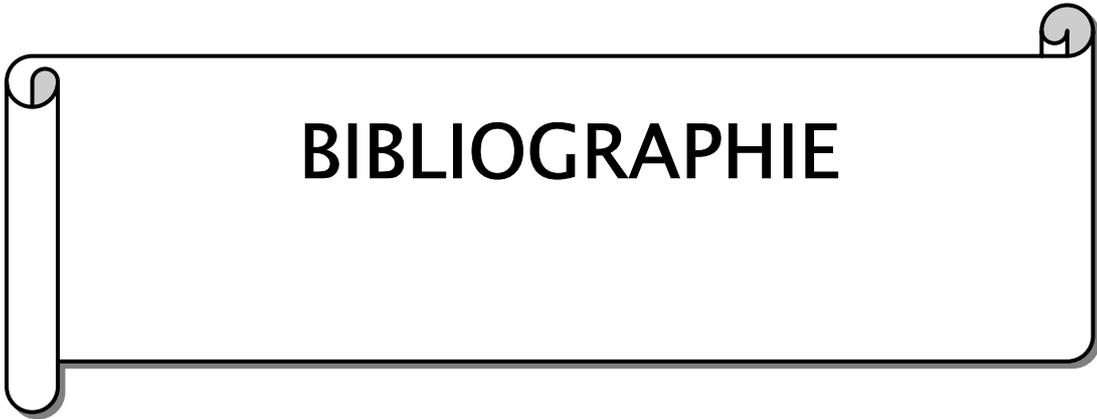
نعرض نتائج علاج الحصى البولي بتقنية تجويف البطن باعتماد معطيات دراسة استقبالية غير معشوية ل 32 حالة. متوسط عمر المرضى هو 40 ± 15.64 سنة. المرضى من الرجال عددهم 14، أما النساء فعددهم 18.

33 عملية تجويف البطن تم انجازها، منها 17 عملية استئصال الكلي، 6 حالات بضع الحالب 09 حالات بضع الحويضة بما فيها 3 حالات مرض وصل الحويضة بالحالب و حالة كلية خارج مكانها. و حالة إزالة حصى في رذب كأس كلوي.

كللت 15 عملية إزالة الحصى بتقنية تجويف البطن بالنجاح، أي بنسبة تقدر ب 93.75%. التحويل إلى الجراحة لم يكن ضروريا إلا في حالتين، الأولى بسبب جرح في المعى الغليظ و الثانية نظرا لإقتلاع كلي للحالب.

تعرض 11 مريضا لمضاعفات وهي كالتالي: 5 حالات تعفن بولي، حالتين انتفاخ تحت جلدي، حالة ورم دموي خلف الصفاق، حالة حمى واحدة، تأخر في استرجاع وظيفة الأمعاء و حالة تقيء و ألم في البطن.

تحدد نسبة نجاح هذه التقنية بالإختفاء الكلي للجزيئات المتبقية و النسبة القليلة للمراضة، هذا ما حوّل لتقنية تجويف البطن اتخاذ مكانة هامة و أن تصبح علاجا مناوبا فعالا و منافسا للتقنيات العلاجية الأخرى.



BIBLIOGRAPHIE

1- BOUCHET

La région rétropéritonéale latérale : 2123-2157.

2-BENOIT G, GIULIANO F

Anatomie chirurgicale et voies d'abord de la vessie.

EMC, Traité de Techniques chirurgicales - Urologie, 1991 ; 41-160.

3- DESGRIPPES A, MERIA P, CUSSENOT O.

Anatomie chirurgicale et voies d'abord de la prostate.

EMC, Traité de Techniques chirurgicales - Urologie, 1998 ; 41-260

4-HIROUAL M.R.

La laparoscopie en urologie.

Thèse de médecine, Casablanca, 2006, N° 109.

5-BARRETO H. DOUBLET JD. PERALDI M N. GATTEGNO B. THIBAUT PH.

Chirurgie rénale par lomboscopie : expérience initiale.

Progrès en urologie, 1995 ; 5: 384-389.

6-CORTESI N, FERRARI P, ZAMBARDA E.

Diagnosis of bilateral abdominal cryptorchidism by laparoscopy.

Endoscopy, 1976; 8: 33-34.

7-SILBER S.J, COHEN R.

Laparoscopy for cryptorchidism.

J Urol, 1980; 124:928-929;

8-SCHUESSLER W, VANCAILLIE TG, REICH H, GRIFFITH DP.

Transperitoneal endosurgical lymphadenectomy in patients with localized prostate cancer.

J Urol, 1993 ; 145: 988-993.

9-SANCHEZ E, DIAZ R F, VARAT C.

Endoscopic varicocelectomy.

J Endourol, 1990; 4: 371-374

10-CLAYMAN RV, KAVOUSSI LR, FIGENSHAU RS.

Laparoscopic nephro-ureterectomy: Initial clinical case report.

J Laparoendosc Surg, 1991;1: 343-349.

11-ABBOU CC, DOUBLET J.D, et al

Introduction-coeliochirurgie.

Progrès en urologie, 1999 ; 9 : 843-847.

12-DOUBLET J.D

La place de la coelioscopie en urologie.

Progrès en urologie, 1997 ; 7 : 1023-1025.

13-HEMAL A.K, KUMAR M. et al

Evaluation of laparoscopic retroperitoneal surgery in urinary stone disease.

J Endourol. 2001; 15: 701-705.

14-HENKEL T.O, RASSWEILLER J., AIKEN P

Ureteral laparoscopic surgery

Ann urol., 1995; 29; 2: 61-72;

15-RASSWEILER J, HENKEL T.O et al

Retroperitoneoscopic surgery-technique, indications and first experience

Min. Inv. Ther, 1994; 3: 179;

16-GAUR DD.

Laparoscopic operative retroperitoneoscopy: use of a new device.

J Urol, 1992 Oct; 148 (4): 1137-9.

17 -GAUR DD.

Retroperitoneal laparoscopic ureterolithotomy.

World J Urol. 1993; 11(3):175-7.

18-GAUR DD, AGARWAL DK, PUROHIT KC, DARSHANE AS.

Retroperitoneal laparoscopic pyelolithotomy.

J Urol. 1994 Apr; 151 (4):927-9.

19-DESGRANDCHAMPS F, MERIA P et BRUNET P.

Chirurgie laparoscopique transpéritonéale du rein et de l'uretère pour calcul.

EMC, techniques chirurgicales-urologie, 2000 ; 41-090-B-4.

20-REZKI H.

Les aspects thérapeutiques de la lithiase urinaire

Thèse de médecine, Casablanca, 2001, N° 53.

21-JUNGERS P.

Mécanisme de la lithogénèse.

Lithiase rénale : diagnostic et traitement, 1999 ; P 17-34.

22-QUERIN S.

Lithiase urinaire.

Physiopathologie des maladies du rein et de l'uretère, 2000 ; P 165-185.

23-TRAXER O.

Lithiase urinaire.

La conférence Hippocrate, Urologie, 2005 ; II-259.

24-GUILLONNEAU B.

Lithiase urinaire.

Urologie, 1999 ; chapitre 3, P 71-100.

25-TRAXER O.

Traitements chirurgicaux de la lithiase urinaire.

EMC, Néphrologie-Urologie, 2003; 18-106-A-10.

26-TURK I, DEGER S, ROIGAS J, FAHLENKAMP D, SCHONBERGER B, LOENING SA.

Laparoscopic ureterolithotomy.

Tech Urol, 1998; 4: 29-34

27-AVERCH TD, KAVOUSSI LR.

Ureteral surgery. In: Sosa RE, Albala DM, Jenkins AD, Perlmutter AP eds.

Textbook of endourology. Philadelphia: WB Saunders, 1997: 510-519

28-KEELEY FX, GIALAS I, PILLAI M, CHRISTOFOS M, TOMMEY DA.

Laparoscopic ureterolithotomy: the Edinburgh experience.

Br. J Urol 1999 ; 84 : 765-769

29-ABBOU CC, DOUBLET J.D, et al

A- Les principes laparoscopiques

Progrès en urologie, 1999 ; 9 : 849-892.

30-DOUBLET J.D

L'abord lomboscopique

EMC, 2002 ; 1 :3-6.

31-GAUR D.D

Retroperitoneal laparoscopic ureterolithotomy

World J. Urol., 1993; 11: 175-177.

- 32- GAUR D.D, AGARWAL D.K et al**
Retroperitoneal laparoscopic pyelolithotomy.
J. Urol., 1994; 151: 927-929.
- 33- KEELEY F.X, TOLLEY D.A**
Retroperitoneal laparoscopy.
BJU Inter, 1999; 84: 212-215.
- 34- KERBEL K., CLAYMAN R.V**
Advances in laparoscopic renal and ureteral surgery.
Eur.Urol, 1994; 25: 1-6.
- 35- NOUIRA Y, KALLEL Y, BINOUS MY, et al.**
Laparoscopic retroperitoneal ureterolithomy: Initial experience and review of literature.
J Endourol 2004; 18: 557-561.
- 36- SINHA R., SHARMA N**
Retroperitoneal laparoscopic management of urolithiasis.
J. laparoendosc, 1997; 7: 95-98;
- 37-GAUR DD, AGARWAL DK, PUROHIT KC, DARSHANE AS.**
Laparoscopic condom dissection: new technique of retroperitoneoscopy.
J Endourol. 1994 Apr; 8(2):149-51.
- 38-RASSWEILER JJ, SEEMANN O, FREDE T, HENKEL TO, ALKEN P.**
Retroperitoneoscopy: experience with 200 cases.
J Urol. 1998 Oct.; 160 (4):1265-9.
- 39- VALLÉE V, EMERIAU D, FARAMARZI-ROQUES D, BALLANGER P.**
La laparoscopie dans la prise en charge des lithiases de la voie excrétrice supérieure. A propose de 18 cas.
Progrès en Urologie 2005, 15 : 226-230
- 40- BOUBLIL V, TRAXER O, SEBE P, DOUBLET J D, GATTEGNO B.**
La néphrectomie par laparoscopie pour pathologie bénigne du rein.
Progrès en urologie, 2004; 14 :137-143.
- 41- ABBOU CC, DOUBLET J.D, et al**
B- Les techniques opératoires urologiques
Progrès en urologie, 1999 ; 9 : 893-925.

42- ABDELMAKSOU A, CHANDRA SB, FARIBORZ B, GÜNTER J

Laparoscopic approaches in urology.
Journal of surg, 2005; 95, 2: 244 - 256.

43- LEE W.C, HSIEH H.H

Retroperitoneoscopic ureterolithotomy for impacted ureteral stones.
Changeng Yi Xue Za Zhi., 2000 ; 23 : 28-32.

44- PARRA R.O., PEREZ M.G., BOULLIER J.A., CUMMINGS J.M. :

Comparison between standard flank versus laparoscopic nephrectomy for benign renal disease.
J.Urology, 1995, 153:1171-1173.

45- DOUBLET J.D

Néphrectomie lomboscopique
EMC, Traité de Techniques chirurgicales - Urologie, 2000 ; 41-036-B.

46- DUBERNARD JM, ABOU C C.

Chirurgie urologique, laparoscopie, néphrectomie. 2001; 573-580

47- SEBE P, DE LA TAILLE A, HOZNEK A, CHOPIN D, ABOU C, SALOMON L.

Néphrectomie simple par laparoscopie rétropéritonéale
Progrès en Urologie, 2003 ; 13 : 577-580.

48-QUENTEL P.

Lithiase urinaire, traitement.
WWW.UROLOGIE VERSAILLES.ORG

49- PAIK M. L., RESNICK M.I.

Is there a role for "open" stone surgery?
Urol. Clin. North Am., 2000; 27: 323-331.

50- KITTINUT K, SUTHEP P.

Laparoscopic ureterolithotomy: its role and some controversial technical considerations.
International journal of urology 2006; 13: 206-210.

51- SKREPETIS K., DOUMAS K., SIAGAKAS I., LYKOURINAS M.

Laparoscopic versus "open" ureterolithotomy. A comparative study.
Eur. Urol., 2001; 40: 32-36.

52- GOEL A, HEMAL AK.

Upper and mid ureteric stone: A prospective unrandomized comparison of retroperitoneoscopic and open ureterolithotomy.

BJU Int 2001; 88: 679-682.

53- FEYAERTS A., RIETBERGEN J., NAVARRA S., VALLANCIEN G., GUILLONNEAU B.

Laparoscopic ureterolithotomy for ureteral calculi.

Eur. Urol., 2001; 40: 609-613.

54- EL FEEL A, ABOUEL FETTOUH H, M. ABDEL HAKIM A.

Laparoscopic Transperitoneal Ureterolithotomy.

J Endourol. 2007 Jan; 21(1):50-4.

55- TURK I, DEGER S, ROIGAS J, et al.

Laparoscopic ureterolithotomy.

Techn Urol 1998; 4:29.

56- GAUR D.D, RATHI S.S et al

A single centre experience of retroperitoneoscopy using the balloon technique.

BJU Int, 2001; 87: 602-606.

57- GAUR D.D., TRIVEDI S., BRABHUDESAI M.R., MADHUSYDHANA H.R., HOPICHAND M.

Laparoscopic ureterolithotomy: technical considerations and long-term follow-up.

BJU Int., 2002 ; 89 : 339-343.

58- YADAV R, KUMAR R, HEMAL A.K

Laparoscopy in the management of stone disease of urinary tract.

J Min Access Surg, 2005; 1: 173-180.

59- PREMINGER G.M , TISELIUS H.G, ASSIMOS D.G, ALKEN P, BUCK C, GALLUCI M, KNOLL T, LINGEMAN J.E, NAKADA S, PEARLE M.S, SARICA K, TURK C, J. STUART WOLF, Jr.

Guideline for the management of ureteral calculi.

The journal of urology, December 2007, 178: 2418-2434.

60- PARK H, PARK M, PARK T.

Two years experience with ureteral stones: extracorporeal shock-wave lithotripsy vs. ureteroscopy manipulation.

J Endourol 1998; 12: 501-4.

61- PESCHEL R, JANETSCHKE G, BARTSCH G.

Extracorporeal shock wave lithotripsy versus ureteroscopy for distal ureteral calculi: a prospective randomized study.

J. Urol 1999; 162: 1909-1912.

62- CARSON C.C.

Percutaneous antegrade approach to ureteral calculi.

Urol. Clin. North. Am., 1988 ; 15 : 399-405.

63- KAHN R.I.

Endourological treatment of ureteral calculi.

J. Urol., 1986; 135: 239-243.

64- HEMAL AK, GOEL A, GOEL R.

Minimally invasive retroperitoneoscopic ureterolithotomy.

J Urol 2003; 169: 701-705.

65- TAILLY G.G.

Modern approach to ureteral stones.

Scientific World Journal, 2003; 3: 853-866.

66- ROFEIM O., YOHANNES P., BADLANI G.H.

Does laparoscopic ureterolithotomy replace shock-wave lithotripsy or ureteroscopy for ureteral stones?

Curr. Opin. Urol., 2001; 11: 287-291.

67- HEMAL A.K, KUMAR M. et al

Evaluation of laparoscopic retroperitoneal surgery in urinary stone disease.

J Endourol. 2001; 15: 701-705.

68- NUALYONG C., TAWEEMONKONGSAP T.

Laparoscopic ureterolithotomy for upper ureteric calculi.

J. Med. Assoc. Thai., 1999; 82: 1028- 1033.

69- HAREWOOD L.M, WEBB D.R, POPE A.J

Laparoscopic ureterolithotomy: the results of an initial series, and an evaluation of its role in the management of ureteric calculi.

BJU, 1994; 74: 170-176.

70- GOEL A, HEMAL A.K.

Evaluation of role of retroperitoneoscopic pyelolithotomy and its comparison with percutaneous nephrolithotripsy.

International Urology and Nephrol 2003; 35: 73-76.

71-BOUYRI F.

La néphrolithotomie percutanée : à propos de 15 cas.

Thèse de médecine, faculté de médecine de Marrakech ; 2008, N° 07.

72-LANG EK.

Percutaneous nephrolithotomy and lithotripsy: a multiinstitutional survey of complication.

Radiology 1987; 162: 25-30.

73-KAOUK JH, GILL IS, DESAI MM, BANKS KL et al.

Laparoscopic anatrophic nephrolithotomy: feasibility study in a chronic porcine model.

J. Urol, 2003; 169: 691-6.

74- RAMAKUMAR S., SERGURA J.W

Laparoscopic surgery for renal urolithiasis: pyelolithotomy, calyceal diverticulectomy and treatment of stones in a pelvic kidney.

J Endourol, 2000; 14: 829-32.

75- JORDAN G.H, Mc CAMMON K.A

Laparoscopic pyelolithotomy

Urology, 1997; 49: 131-133.

76- KAMAT N., KHANDELWAL P.

Laparoscopic pyelolithotomy: a technique for the management of stones in the ectopic pelvic kidney.

International J. of Urol, 2004; 11: 581-584.

77- CASTALE P, RAMSAY L et al

Transperitoneal laparoscopic pyelolithotomy after failed percutaneous access in the pediatric patient.

J Urol, 2004; 172: 680-683.

78- MICALI S, MOORE R.G et al

The role of laparoscopy in the management of renal and ureteral calculi

J Urol 1997 ; 157 : 463-466.

- 79- KRAMER BA, HAMMOND L, SCHWARTZ BF.**
Laparoscopic pyelolithotomy: indications and technique.
J Endourol. 2007 Aug; 21(8):860-1.
- 80- GAUR D.D., TRIVEDI S.**
Retroperitoneal laparoscopic pyelolithotomy for staghorn stones.
J of laparoendosc, 2002; vol: 12 N: 4 : 299-303.
- 81- HEMAL A.K, ARON M et al**
The role of retroperitoneoscopy in the management of renal and adrenal pathology.
BJU, 1999; 839: 929-936
- 82- GAUR D.D, AGARWAL D.K et al**
Retroperitoneal laparoscopic pyelolithotomy
J. Urol., 1994; 151: 927-929.
- 83- KUMAR M, HEMAL A.K et al**
Complications of retroperitoneoscopy surgery at one centre
BJU Int, 2001; 87: 607-612.
- 84- ERRANDO C, HUGET J et al**
Chirurgie à ciel ouvert de la lithiase du bassinet.
Annales d'urologie, 1996; 29, 6: 378-381.
- 85- RAMAKUMAR S., LANCINI V., CHAN D.Y.**
Laparoscopic pyeloplasty with concomitant pyelolithotomy
The Journal of Urology March 2002; 167: 1378-1380.
- 86- MERETYK I., MERETYK S., CLAYMAN, R.**
Endopyelotomy: Comparison of ureteroscopic, retrograde and antegrade percutaneous techniques.
J Urol 1992; 148: 775.
- 87- MOTOLA J. A., BADLANI G. H., SMITH A. D.**
Result of 212 consecutive endopyelotomies: an 8-year follow-up.
J Urol, 1993; 149: 453.
- 88- CHANDHOKE P. S., CLAYMAN R. V., STONE A. M. et al**
Endopyelotomy and endoureterotomy with the Acucise ureteral cutting balloon device: preliminary experience.
J Endourol, 1993 ; 7: 45

89- JANETSCHKEK G., PESCHEL R., REISSIGL A. et al

Laparoscopic dismembered pyeloplasty.

J Endourol, 1994; 8: 883

90- SCHUESSLER W., GRUNE M. T., TECUANHUEY L. V. et al

Laparoscopic dismembered pyeloplasty.

J Urol, 1993; 150: 1795.

91- ABDELMAKSOU D, CHANDRA SB, FARIBORZ B, GÜNTHER J

Laparoscopic approaches in urology.

Journal of surg, 2005; 95, 2: 244 - 256.

92- ADEYOJI A.B, HROUDA D. et al

Laparoscopic pyeloplasty: the first decade.

BJU International, 2005; 94: 264-267.

93- COPTCOAT M. J, WICKHAM J.

Laparoscopy in urology.

Min Inv Ther, 1992; 1: 337

94- JARRET T., CHAN D.Y et al

Laparoscopic pyeloplasty: the first 100 cases.

J Urol, 2002 ; 167 : 1253-1256.

95- MERIA P.

Prise en charge urologique des calculs situés dans les malformations du haut appareil urinaire.

Prog urol, 2004; 4: 21-26.

96- MILLER S.C, GILL I.S et al

Laparoscopic management of calyceal diverticular calculi.

J urol, 2002; 167: 1248-1252

97- CANALES B, MONGA M.

Surgical management of the calyceal diverticulum.

Curr Opin Urol, 2003; 13: 255-260.

98- RUCKLE H.C, SEGURA J.W

Laparoscopic treatment of stone filled calyceal diverticulum: A definitive, minimally invasive therapeutic option.

J Urol, 1994; 151: 122-124

99–AUGE BK, MUNVER R, KOURAMBAS J et al.

Endoscopic management of symptomatic calyceal diverticula: a retrospective comparison of percutaneous nephrolithotripsy and ureteroscopy.

J. Endourol. , 2002; 16: 557–563.

100– ESHGHI A.M, ROTH J.S, SMITH A.D

Percutaneous transperitoneal approach to a pelvic kidney for endourological removal of staghorn calculus.

J Urol, 1985; 134: 525–7.

101– HOLMAN E., TOTH C.

Laparoscopically assisted percutaneous transperitoneal nephrolithotomy in pelvic dystopic kidneys: experience in 15 successful cases.

J Laparoendosc Adv Tech, 1998; 8: 431–5.

102–HOENIG DM, SHALHAV AL, ELBAHNASY AM, MC DOUGALL EM, CLAYMAN RV.

Laparoscopic pyelolithotomy in a pelvic kidney: a case report and review of the literature.

JSLS, 1997 Apr-Jun; 1(2):163–5.

103– CHANG T.D, DRETLEER S.P

Laparoscopic pyelolithotomy in an ectopic kidney.

J Urol, 1996; 156: 1753–1756

104– HARMON W.J, KLEER E. , et al

Laparoscopic pyelolithotomy for calculi removal in an ectopic kidney.

J urol, 1996; 155: 2019–2002.

105– KAMAT N., KHANDELWAL P.

Laparoscopic pyelolithotomy: a technique for the management of stones in the ectopic pelvic kidney.

International J. of Urol, 2004; 11: 581–584.

106– RAMAKUMAR S., SERGURA J.W

Laparoscopic surgery for renal urolithiasis: pyelolithotomy, calyceal diverticulectomy and treatment of stones in a pelvic kidney.

J Endourol, 2000; 14: 829–32.

**107– KERBL K., CLAYMAN R.V., MCDUGALL E.M., GILL I.S., WILSON B.S., CHANDHOKE P.S.,
ALBALA D.M., KAVOUSSI L.R**

Transperitoneal nephrectomy for benign disease of the kidney: a comparison of laparoscopic and open surgical techniques.

Urology, 1994, 43: 607–613

108- RASSWEILER J., FREDE T., HENKEL T.O., STOCK C., ALKEN P.

Nephrectomy: A comparative study between the transperitoneal and retroperitoneal laparoscopic versus the open approach.

Eur. Urol., 1998; 33: 489-496

109- HEMAL A.K., TALWAR M., WADHWA S.N., GUPTA N.P.

Retroperitoneoscopic nephrectomy for benign diseases of the kidney: prospective unrandomized comparison with open surgical nephrectomy.

J. Endourol., 1999; 13: 425-431.

110- FORNARA P., DOEHN C., FRIEDRICH H.J., JOCHAM D.

Nonrandomized comparison of open flank versus laparoscopic nephrectomy in 249 patients with benign renal disease

Eur. Urol., 2001 ; 40 : 24-31.

111- ROZENBERG H, BRUYERE F, ABDELKADER T, HUSSET A, HAMOURA H.

La néphrectomie sous coelioscopie par voie transpéritonéale

Progrès en Urologie, 1999 ; 9 : 1034-1038

112- Mc DOUGALL E.M., CLAYMAN R.V.

Laparoscopic nephrectomy for benign disease: comparison of the transperitoneal and retroperitoneal approaches.

J Endourol, 1996; 10: 45-49

113- HEMAL A.K., WADHWA S.N., KUMAR M., GUPTA N.P.:

Transperitoneal and retroperitoneal laparoscopic nephrectomy for giant hydronephrosis.

J. Urol., 1999 ; 162 : 35-39.

114-NAMBIRAJAN T, JESCHKE S, ALBQAMI N, ABUKORA F. et al

Role of laparoscopy in management of renal stones: single-center experience and review of literature.

J Endourol. 2005 Apr; 19(3):353-9. Review.

115- Gill I S.

Retroperitoneal laparoscopic nephrectomy.

Urol, Clin North America, 1998; 25:340-360.

116- DOUBLET J D, PERALDI M N, MONSAINT H, TLIQUI M, SRAER J D, GATTEGNO B.

Retroperitoneal laparoscopic nephrectomy of native kidneys in transplant recipient.

Transplantation, 1997; 64:89-91.

117- KEELEY F.X, TOLLEY D.A.

A review of our first 100 cases of laparoscopic nephrectomy: defining risk factors for complications.

Br. J. Urol, 1998; 82: 615-618.

118- HEMAL A.K, GUPTA N.P, WADHWA S.N., GOEL A, KUMAR R.

Retroperitoneoscopic nephrectomy and nephroureterectomy for benign non Functioning kidneys: a single center experience.

Urology, 2001; 57: 644-647.

119- GAMÉ X, VAESSEN C, MOUZIN M, MALLET R et al.

La néphrectomie laparoscopique rétropéritonéale pour polykystose rénale : résultats préliminaires

Progrès en Urologie, 2003 ; 13, 215-221.