



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2018

Thèse N° 137/18

NÉPHROLITHOTOMIE PERCUTANÉE À TRAJETS MULTIPLES
Expérience du Service d'Urologie du CHU HASSAN II
FES (à propos 20 cas)

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 22/06/2018

PAR

Mr. KHICHA Mohammed

Né le 22/04/1992 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Néphrolithotomie Percutanée –Trajets multiples– Indications
Technique – Complications – Taux de succès

JURY

M. FARIH MOULAY HASSAN	PRÉSIDENT
Professeur d'Urologie	
M. EL AMMARI JALAL EDDINE	RAPPORTEUR
Professeur agrégé d'Urologie	
M. TAZI MOHAMMED FADL.....	} JUGES
Professeur agrégé d'Urologie	
M. MELLAS SOUFIANE.....	
Professeur agrégé d'Anatomie	

PLAN

INTRODUCTION.....	10
HISTORIQUE	12
RAPPEL ANATOMIQUE.....	16
I. ANATOMIE DESCRIPTIVE.....	18
II. RAPPORTS	26
III. VASCULARISATION ET VOIES EXCRETRICES	30
IV. ANATOMIE ENDORENALE	36
V. ANOMALIES ANATOMIQUES	39
VI. APPLICATION CHIRURGICALE	40
NOTIONS DE RADIOPROTECTION	41
MODALITES TECHNIQUES DE LA NEPHROLITHOTOMIE PERCUTANEE.....	45
A. TECHNIQUE DE LA NEPHROLITHOTOMIE PERCUTANEE	46
I. PREPARATION DU PATIENT	46
II. BILAN PREOPERATOIRE.....	47
III. ANESTHESIE	48
IV. TECHNIQUE CHIRURGICALE (POSITION VENTRALE)	49
1. Montée de la sonde urétérale.....	51
2. Abord antérograde sous contrôle radioscopique et lithotripsie	53
3. Dilatation du trajet ou tunnelisation.....	63
V. VARIANTES TECHNIQUES DE LA NEPHROLITHOTOMIE	75
1. Accès ou ponction rétrograde	75
2. Néphrolithotomie en position dorsale modifiée	75
3. Néphrolithotomie en position latérale modifiée	77

4. Néphrolithotomie mini percutanée	78
5. La néphrolithotomie micro- percutanée	79
B. TECHNIQUE DE LA NLPC A TRAJETS MULTIPLES	81
INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS DE LA NEPHROLITHOTOMIE PERCUTANEE.....	87
I. INDICATIONS COMMUNES.....	90
1. Principales indications liées au calcul	90
2. Echec de la LEC	95
3. Cas particuliers	95
II. INDICATIONS DE LA NLPC A TRAJETS MULTIPLES	104
III. CONTRE INDICATIONS	104
COMPLICATIONS DE LA NEPHROLITHOTOMIE PERCUTANEE	105
A. COMPLICATIONS COMMUNES A TOUTE NLPC	106
I. LES COMPLICATIONS HEMORRAGIQUES ET VASCULAIRES	106
II. COMPLICATIONS URINAIRES.....	109
III. PERFORATIONS D'ORGANES DE VOISINAGE.....	111
IV. COMPLICATIONS INFECTIEUSES	114
V. COMPLICATIONS METABOLIQUES.....	115
VI. COMPLICATIONS LIEES AU TERRAIN OU AU CALCUL	117
VII. ALTERATION DU PARENCHYME RENAL.....	118
B. COMPLICATIONS SPECIFIQUES DE LA NLPC A TRAJETS MULTIPLES	119
EXPERIENCE DU SERVICE D'UROLOGIE CHU HASSAN II FES	121
I. MATERIELS	122
II. METHODES.....	123
III. RESULTATS	127

1. Données cliniques	127
2. Données paracliniques	130
3. Technique chirurgicale.....	135
4. Résultats	136
DISCUSSION	139
I. Comparaison des résultats de notre série avec ceux de la littérature	142
II. Place de la NLPC dans le traitement de la lithiase rénale	150
III. Comparaison de la NLPC simple et la NLPC à trajets multiples	156
CONCLUSION	160
RESUMES	162
BIBLIOGRAPHIE	169

LISTE DES FIGURE

Figure 1 : Vue antérieure du rein droit après dissection du péritoine pariétal Postérieur Et de la loge rénaledroite.....	18
Figure 2 : Morphologie externe du rein droit	21
Figure 3: Morphologie interne du rein droit	23
Figure 4 : Loge rénale et région lombaire (vue de face).....	25
Figure 5. Rapports postérieurs des reins	26
Figure 6 : Rapports Lombaires du rein	27
Figure 7 : Rapports avec les viscères rétro- et intra péritonéaux	29
Figure 8 : coupe sagittale montrant la vascularisation du rein	31
Figure 9 : Morphologie externe de la voie excrétrice supérieure (VES) intra rénale (Vue de face)	34
Figure 10 : Rein selon Brödel.....	37
Figure .11 : Rein selon Hodson.....	38
Figure 12 : positions d'une NLPC en décubitus ventral	50
Figure 13: Matériels de montée de sondeurétérale.....	52
Figure 14: Organisation du bloc opératoire lors d'une NLPC.....	54
Figure 15: Matériel de ponction et de dilatation.....	55
Figure 16 : Repérage rénal écho- guidé.....	56
Figure 17 : Site d'entrée de l'aiguille de ponction	60
Figure 18: Aiguille de ponction au niveau de la tige calicielle	61
Figure 19: Dilatation de canal de travail	63
Figure 20 :dilatateurs d'ALKEN	64
Figure 21 : dilatateurs d'AMPLATZ.....	65
Figure 22: Dilatateurs à ballonnet gonflable.....	67
Figure 23 : matériel de néphroscopie et d'extraction de calcul.....	69

Figure 24 : Matériels de lithotritie endorénale	70
Figure 25: Vue néphroscopique des calices	72
Figure 26: Drainage rénal par une sonde de néphrostomie.....	74
Figure 27: position dorsalemodifiée	76
Figure 28: position latéralemodifiée	77
Figure 29 : matériel de néphrolithotomie mini- percutanée.....	78
Figure 30 : matériel de chirurgie micro- percutanée.....	80
Figure 31 : Patient en décubitus ventral préparé pour la NLPC à trajets multiples.....	81
Figure 32: accès percutané à travers deux trajets	82
Figure33: calcul coralliforme (a), pour laquelle une fragmentation balistique et une extraction partielle par voie calicielle moyenne sont réalisées (b, c)	83
Figure 34 : Approche des fragments résiduels à travers des trajets séparés (a), avec ultrasonique lithotripsie (b, c), extraction à l'aide d'un tripodgrasper (d, e), et finalement (stone-free aspect) (f).	84
Figure 35: accès percutanée du calice moyen suivie par la création d'un nouveau trajet caliciel inférieur	85
Figure 36 : Aspect final avec trois tubes de néphrostomie (a) et la masse lithiasique extraite après lithotripsie (b)	86
Figure 37: AUSP montrant une lithiase pyélique et urétérale lombaire gauche	94
Figure 38 : lithiase sur rein ectopique gauche	96
Figure 39: Aspect de reconstruction scannographique d'un rein en fer à cheval	97
Figure 40: UIV montrant un diverticule rénal droit	98
Figure 41 : Répartition des patients selon le sexe.....	127
Figure 42: Répartition des patients selon l'âge (an).....	128
Figure 43 : Répartition selon le motif de consultation.....	129
Figure 44: AUSP montrant un calcul coralliforme gauche.	131
Figure 45 : Clichés d'UIV à 5, 10, 15 et 20 min montrant un calcul Coralliforme du rein	

droit.	132
Figure 46 : Echographie rénale gauche. Calcul coralliforme avec présence de multiples arcs hyperéchogènes donnant des cônes d'ombre postérieurs.	133
Figure 47 : A : TDM C- montrant une lithiase pyélique gauche.	133
Figure 48 : durée moyenne en fonction des année.....	136
Figure 49: taux de succès correspondant à chaque année.	137
Figure 50 : Les complications de la NLPC à trajets multiples.....	138
Figure 51 : Place de la NLPC dans le traitement de la lithiase rénale en Europe.....	152

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Antécédents des patients.	128
Tableau 2: type des calculs.....	134
Tableau 3: Nombre des ponctions faites	136
Tableau 4 : Traitement complémentaire des fragments résiduels.	137
Tableau 5: comparaison de nombre de trajets avec la littérature	142
Tableau 6 : Taux de bon résultat dans la littérature pour les lithiases traitées par NLPC à trajets multiples.	143
Tableau 7 : Durée opératoire dans la littérature de lithiases traitées par NLPC à trajets multiples.....	144
Tableau 8: Taux de complications dans la littérature pour les lithiases traitées par NLPC à trajets multiples.	145
Tableau 9 : Taux de transfusion dans la littérature.	145
Tableau 10 : Taux de fièvre post-op dans la littérature.....	146
Tableau 11 : La durée d'hospitalisation moyenne dans la littérature.....	149
Tableau 12 : Recommandations du traitement des calculs du rein selon l'EAU (European association of urology).....	153

LISTE DES ABREVIATIONS :

AUSP	: arbre urinaire sans preparation
C3G	: céphalosporine de troisième génération
ECBU	: examen cyto bactériologique des urines
ED	: équivalent de dose
IMC	: indice de masse corporelle
LEC	: lithotritie extracorporelle
NFS	: numération de formule sanguine
NLPC	: néphrolithotomie percutanée
PAKY	: percutaneous access to the kidney
TDM	: Tomodensitométrie.
UH	: Unité Hounsfield.
UIV	: urographie intraveineuse
UPR	: urétéro-pyélographie rétrograde
URS	: urétéro-renaloscopie
VES	: voie excrétrice supérieure

INTRODUCTION

La néphrolithotomie percutanée (NLPC) est une technique chirurgicale qui consiste à accéder directement aux cavités rénales par l'intermédiaire d'un chenal de néphrostomie essentiellement pour fragmenter et extraire les calculs rénaux et urétéraux [1].

Depuis 1980, le traitement de la lithiase urinaire et l'endourologie n'ont pas cessé d'évoluer et surtout avec l'avènement de techniques modernes et peu invasives.

Ainsi, la **néphrolithotomie percutanée** est restée sur le devant de la scène car elle a progressivement trouvée ses indications parmi les autres moyens thérapeutiques tels que la lithotripsie extra corporelle et la chirurgie à ciel ouvert.

Cette technique conserve une place de choix dans le traitement des calculs rénaux de plus de 2 cm et représente une avancée très importante permettant de diminuer de façon très significative le nombre de chirurgie ouverte effectuées chez les patients jeunes pour une pathologie lithiasique bénigne.

Les complications, peu fréquentes, sont essentiellement d'ordre hémorragiques, infectieuses et les lésions des organes de voisinage [52,55].

Si la réalisation d'une néphrolithotomie percutanée (NLPC) est devenue une technique de routine, la NLPC à trajets multiples n'est pas de pratique courante, et reste limitée aux centres à grande expertise. Chez des patients qui présentent des calculs complexes, coralliformes, multiples, ou de grande taille.

Encore faut-il que la morbidité et les résultats d'une telle approche soient acceptables ou équivalents à la NLPC simple.

L'objectif de ce travail est l'évaluation de l'efficacité et la morbidité de la NLPC à trajets multiples, ainsi la comparaison des résultats de notre série à ceux d'une revue extensive et récente de la littérature.

HISTORIQUE

Pour certains auteurs la première néphrolithotomie percutanée est attribuée à un médecin arabe, Sérapion, qui à la fin du X^{ème} siècle extirpa un calcul des reins d'un malade après avoir transpercé sa fosse lombaire avec un fer rouge [1].

Les origines modernes remontent à Rupel et Brown [1] qui en 1941 rapportent pour la première fois l'extraction d'un calcul rénal par un trajet de néphrostomie.

En 1955 Goodwin et al [2] rapportèrent l'utilisation de la néphrostomie percutanée pour le drainage d'un rein obstrué et/ ou infecté.

Cette technique ne va connaître qu'un essor relatif et deux décennies après seuls 500 cas de néphrostomie étaient décrites.

L'utilisation du trajet de néphrostomie comme voie d'accès au rein pour l'extraction intentionnelle de calculs rénaux a été réalisée par Fernstrom et Johanson

[3] 20 ans plus tard, utilisant cette technique avec succès pour 3 patients.

Cette technique va connaître son développement à partir de cette époque. Des équipes urologiques allemandes et anglaises vont développer la technique d'extraction de calculs sous contrôle direct de la vue à l'aide d'un néphroscope apportant ainsi une dimension visuelle indispensable.

Les premières équipes ayant travaillé au développement de cette technique étaient les équipes urologiques allemandes de Mayence avec P. Alken et M. Marberger, britanniques avec J. Wickhamet américaines avec A. Smith. En 1981 les premières séries de néphrolithotomie percutanée vont être rapportées.

Alken [9] à propos de 40 cas détaille sa technique. Il utilise un trajet de néphrostomie et effectue sur plusieurs jours une dilatation de ce trajet. La fragmentation est réalisée avec un appareil à ultrasons initialement conçu pour la lithotritie endo-vésicale. L'extraction est réalisée avec de nombreux instruments et est un succès pour 67,5% des unités rénales qui sont débarrassées de leurs calculs. L'anesthésie est variable selon l'état du patient, l'intervention dure en moyenne 68

minutes et la durée d'hospitalisation est de 4 à 30 jours [9].

Une autre série moins importante de 5 patients est publiée par Wickham [10]. La technique est identique, les calculs sont sélectionnés, de taille inférieure à 20 mm et leur extraction est réalisée en monobloc ; 4 des 5 calculs sont extraits.

Aux Etats- Unis les radiologues vont participer au développement de cette technique.

En 1982 Castaneda- Zuniga [11] obtient 87% de succès sur une série de 25 patients. Il avait observé 3% de complications, une convalescence plus courte que pour la chirurgie classique. Il avait proposé les premières indications pour les calculs résiduels ou récidivants après chirurgie conventionnelle.

Dunnick [12] en 1985 fait part de 92% de succès sur une série de 110 patients. Il décrit parmi ces complications un syndrome de réabsorption qui le pousse à utiliser le sérum physiologique comme liquide d'irrigation. Il obtient une durée d'hospitalisation de 3 à 10 jours. Il note des difficultés dues à l'inadaptation de l'instrumentation et évoque le problème des fragments résiduels à l'origine des récives.

Lee [13] en 1985 en arrive aux mêmes conclusions concernant les avantages de cette technique par rapport à la chirurgie ouverte. Il retrouve à propos de 100 cas des résultats de 92% pour les calculs pyélocaliciels et de 68% pour les lithiases urétérales.

Au Maroc, la NLPC fut introduite dans l'arsenal thérapeutique de la lithiase rénale au début des années 1980, et a été effectuée pour la première fois à Rabat en 1985 par A. Benchekroun et al [53].

Durant les débuts de la chirurgie percutanée, la NLPC était réalisée principalement chez les patients à trop haut risque pour la chirurgie ouverte. Avec l'expérience et le développement de l'instrumentation, la NLPC est devenue

l'indication de choix pour les lithiases rénales nécessitant un traitement et a remplacé la chirurgie ouverte dans la plupart des cas. Elle a rapidement évolué pour pouvoir être appliquée avec succès pour les lithiases les plus compliquées et les patients les plus difficiles.

RAPPEL ANATOMIQUE

Le rein et la voie excrétrice supérieure (VES) sont des entités anatomiques paires et bilatérales, qui constituent le haut appareil urinaire. Les fonctions du haut appareil urinaire sont la sécrétion de l'urine par les reins, puis son excrétion par la VES. La VES est divisée en VES intra rénale, calices et pelvis rénal, et VES extrarénale, l'uretère [14].

La chirurgie percutanée du rein pour lithiase est une technique qui expose à des complications particulières en relation avec la situation rétro péritonéale des reins et leurs rapports avec les organes de voisinage [15].

Kaye [54] dès 1983 souligne l'importance de pouvoir présenter le rein et ses rapports ainsi que le système caliciel et la localisation précise de la lithiase en trois dimensions.

La connaissance précise de l'anatomie est indispensable pour réduire la morbidité de cette technique.

I. ANATOMIE DESCRIPTIVE:

1. Situation:

Ils sont des organes retro péritonéaux, le rein droit est plus bas situé que le gauche. Le rein droit s'étend du disque intervertébral D11 – D12 en haut, jusqu'à la partie moyenne de L3 en bas. Le rein gauche s'étend de la partie moyenne de D11 en haut, jusqu'au disque intervertébral L2 – L3 en bas [14].

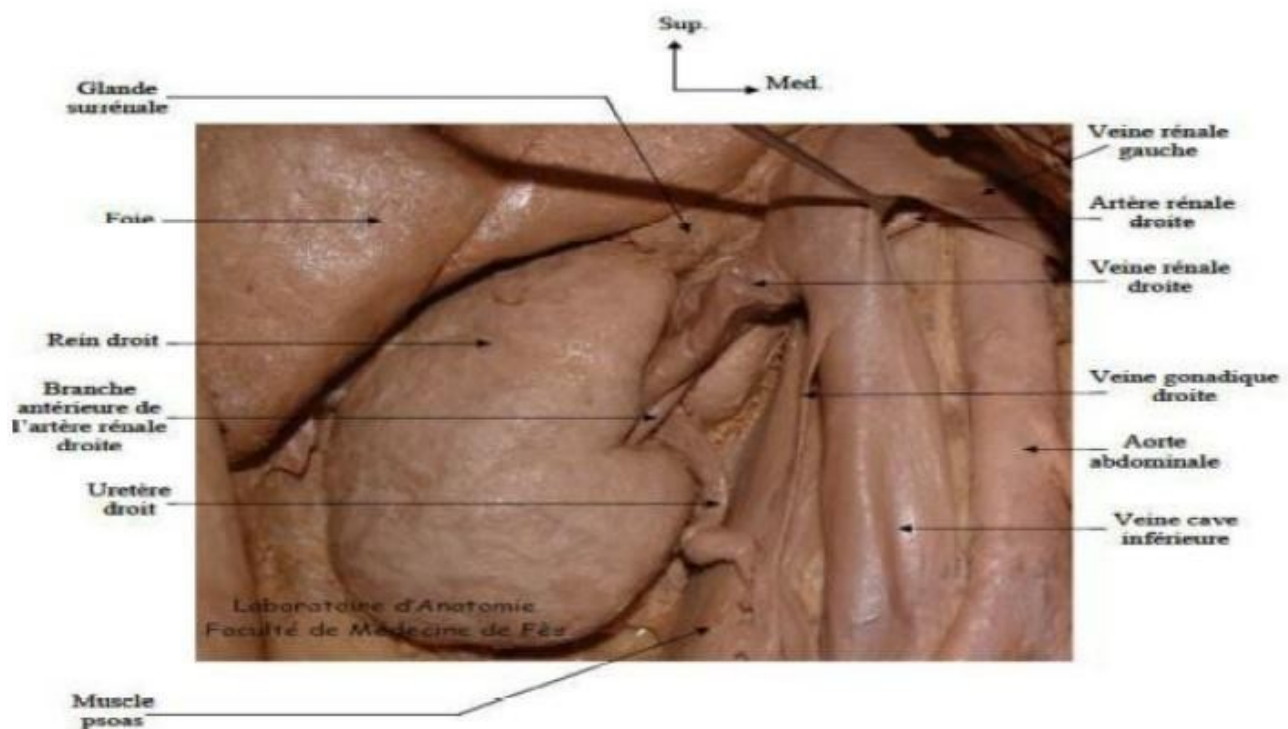


Figure 1 : Vue antérieure du rein droit après dissection du péritoine pariétal Postérieur Et de la loge rénale droite.

(Laboratoire d'anatomie, faculté de médecine et de pharmacie de FES)

2. Dimension:

Chez l'adulte jeune, leurs dimensions moyennes sont : 12 cm de hauteur, 6 cm de largeur et 3 cm d'épaisseur.

La hauteur des reins est proportionnelle à la taille de l'individu. Le hile rénal a une hauteur de 3 cm et une épaisseur de 1,5cm.

Chacun pèse environ 140 grammes chez l'homme et 125 grammes chez la femme. Le rein gauche est légèrement plus dimensionné que le droit [14,15].

3. Orientation:

Le grand axe vertical des reins est légèrement oblique de haut en bas et de dedans en dehors. Le pôle inférieur de l'organe est ainsi plus écarté de la ligne médiane que le pôle supérieur.

De plus leur axe transversal n'est pas situé dans un plan frontal mais fortement oblique en arrière et en dehors si bien que le sinus du rein regarde en réalité en avant, la face antérieure des reins étant orientée en avant et en dehors, la face postérieure en arrière et en dedans. [15]

Sampaio [17] décrit les reins comme posés sur le psoas, leur axe longitudinal étant parallèle à la course oblique du muscle psoas. Du fait de la forme conique de ces muscles les reins sont dorsalement inclinés sur leur axe longitudinal.

Aussi le pôle supérieur est plus médian et plus postérieur que le pôle inférieur (axe 13° dans le plan frontal, axe de 10° dans le plan sagittal).

La région hilare s'enroule sur la paroi antérieure du muscle psoas, les parois latérales sont postérieures. Le bord interne de chaque rein présente une rotation antérieure de 30° dans le plan transversal.

Ainsi les vaisseaux et le pyélon prennent une direction antéro-médiale.

4. Configuration externe:

Chaque rein a la forme d'un ovoïde aplati, constitué de :

- Deux faces, antérieure (ou ventrale) et postérieure (ou dorsale);
- Deux bords, externe (ou latéral) et interne (ou médial);
- Deux extrémités ou pôles, supérieur (ou cranial) et inférieur (ou caudal).
- Le bord latéral, régulier et convexe, est appelé convexité du rein.

Le bord médian, échancré, est creusé d'une cavité à sa partie moyenne : le sinus rénal. L'ouverture du sinus rénal est appelée hile rénal.

Le hile rénal contient les éléments du pédicule rénal et délimite les VES intra rénales et extrarénales, appelées également VES intra sinusale et extra sinusale. Les deux rebords du hile rénal sont appelés lèvres : antérieure (ou ventrale) et postérieure (ou dorsale). La surface des reins est lisse chez l'adulte et polylobulée chez l'enfant.

Leur couleur est rouge sombre, leur consistance ferme [15,16].

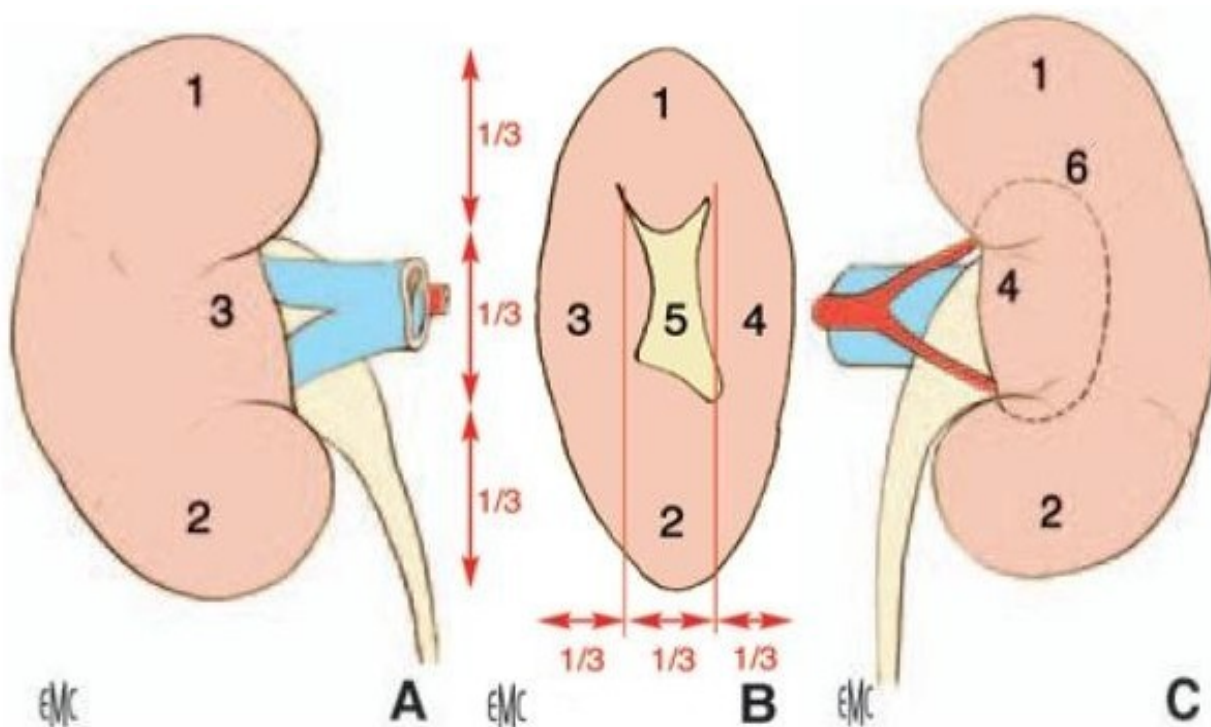


Figure 2 : Morphologie externe du rein droit [14].

- A. Face antérieure.
- B. Bord médian avec le hile rénal.
- C. Face postérieure, avec projection des limites du sinus rénal.
- 1. Pôle supérieur;
- 2. Pôle inférieur;
- 3. Lèvre antérieure du hile;
- 4. Lèvre postérieure du hile;
- 5. Hile;
- 6. Projection du sinus rénal

5. Configuration interne:

Les reins sont constitués d'un parenchyme qui entoure le sinus rénal. Le parenchyme rénal est recouvert d'une capsule fibreuse, solide, peu extensible, qui lui adhère faiblement. La capsule recouvre les parois du sinus rénal et se prolonge avec l'adventice vasculaire des éléments du pédicule et l'adventice de la VES.

Le parenchyme rénal est constitué d'une médullaire rénale, centrale, et d'un cortex rénal, périphérique [15,16].

5.1. Médullaire rénale :

La médullaire rénale est constituée de zones triangulaires appelées pyramides rénales (ou pyramides de Malpighi).

Les pyramides rénales contiennent des tubules rénaux droits et les tubules collecteurs. Elles sont de couleur rouge foncée et sont striées parallèlement au grand axe du triangle. Elles sont au nombre de huit à dix par rein. Leur sommet fait saillie dans le sinus rénal et forme les papilles rénales.

5.2. Cortex rénal :

Couleur rougeâtre et de consistance friable. Il mesure 1 cm d'épaisseur entre la base des pyramides rénales et la capsule. Il s'insinue entre les pyramides, et chaque segment de cortex rénal inter pyramidal est appelé colonne rénale (ou colonne de Bertin).

Le cortex rénal est constitué d'une portion contournée et d'une portion radiée. La portion contournée constitue le cortex superficiel, au contact de la capsule. Elle contient les corpuscules rénaux (ou corpuscules de Malpighi). La portion radiée est située au contact de la base des pyramides rénales. Elle est constituée de nombreux faisceaux striés : les pyramides corticales (ou pyramides de Ferrein), qui sont des

prolongements des stries de la médulla rénale correspondant à une condensation des tubules rénaux droits et de leur vascularisation.

Chaque pyramide rénale, avec la zone de cortex rénal qui l'entoure et la prolonge jusqu'à la capsule du rein, forme un lobule rénal ; raison pour laquelle il existe une lobulation des reins chez l'enfant, qui disparaît chez l'adulte [15,16] .

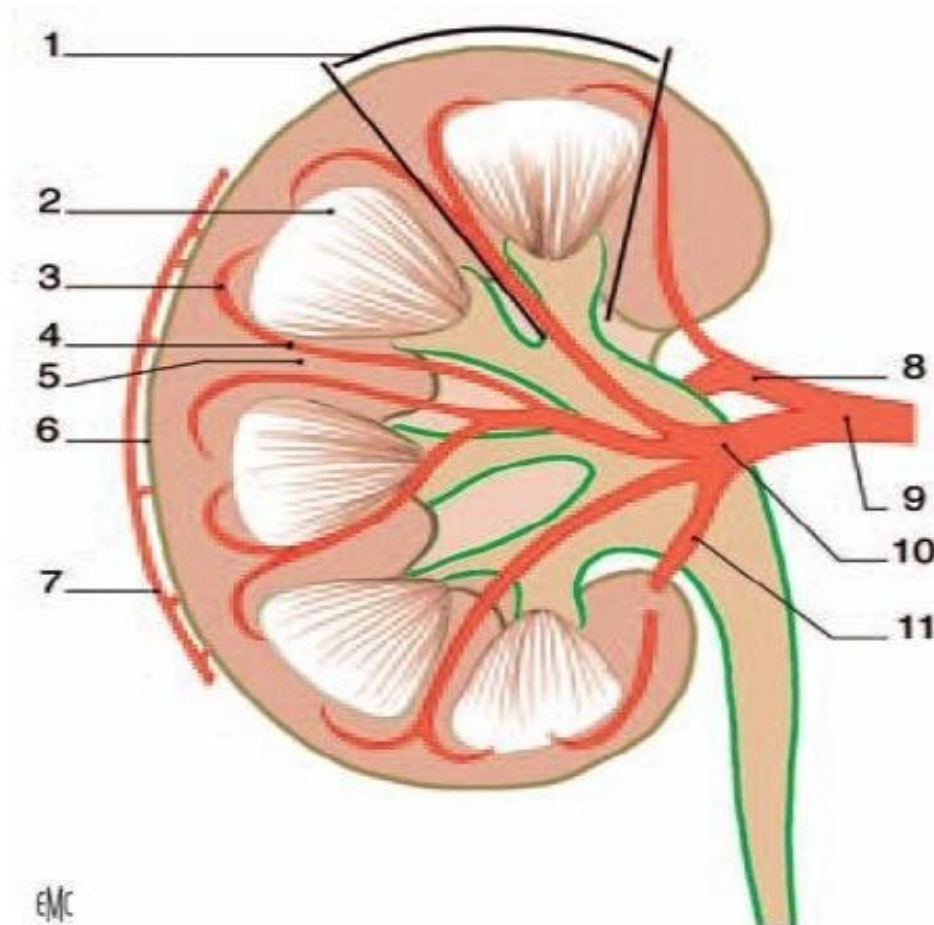


Figure 3: Morphologie interne du rein droit [14].

- 1. Lobule rénal ; 2. Pyramide rénale ; 3. Artère arquée ; 4. Artère inter lobaire.
- 5. colonne rénale ; 6. Capsule rénale ; 7. Cercle artériel exo rénal ;
- 8. Artère rétropyélique 9. Artère rénale; 10. Artère prépyélique ;
- 11. Artère segmentaire inférieure

6. Moyens de fixités:

Le rein est situé à l'intérieur d'une loge cellulo-adipeuse : la loge rénale.

C'est une loge fibreuse fermée, limitée par le fascia péri rénal qui comprend deux feuillets: un feuillet antérieur ou pré- rénal et un feuillet postérieur rétro- rénal ou fascia de Zuckerkandl. Ces deux feuillets se fixent en haut sur le diaphragme se rejoignent en bas et en dedans sur les vaisseaux du hile fermant ainsi complètement la loge rénale.

La graisse péri- rénale contenue dans la loge rénale est surtout développée chez l'adulte où elle présente son maximum d'épaisseur le long du bord latéral et de l'extrémité inférieure du rein. Elle est différente de la graisse para- rénale située dans l'espace rétro- rénal de Gerota [16].

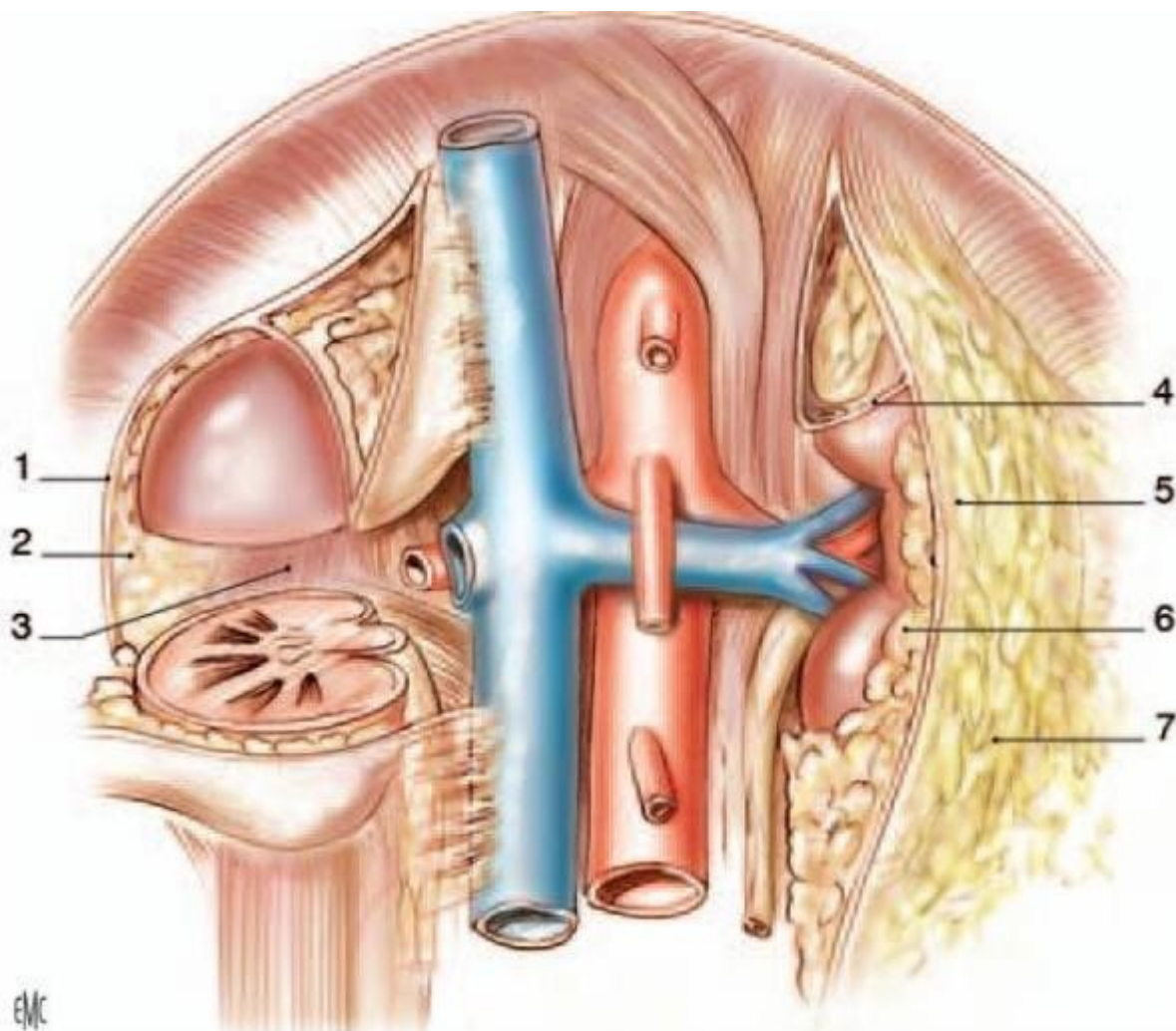


Figure 4 : Loge rénale et région lombaire (vue de face) [14]

- | | |
|----------------------------------|------------------------|
| 1. Fascia rénal; | 5. Feuillet pré rénal; |
| 2. Feuillet retro rénal; | 6. Capsule adipeuse |
| 3. Muscle grand psoas; | 7. Graisse pararenale |
| 4. Feuillet inter surrenalorénal | |

II. RAPPORTS [15 ,16]:

1. Rapports postérieurs:

1.1. Etage thoracique:

- Le diaphragme,
- Le sinus costo-diaphragmatique postérieur de la plèvre,
- Les 11èmes et 12èmes côtes.

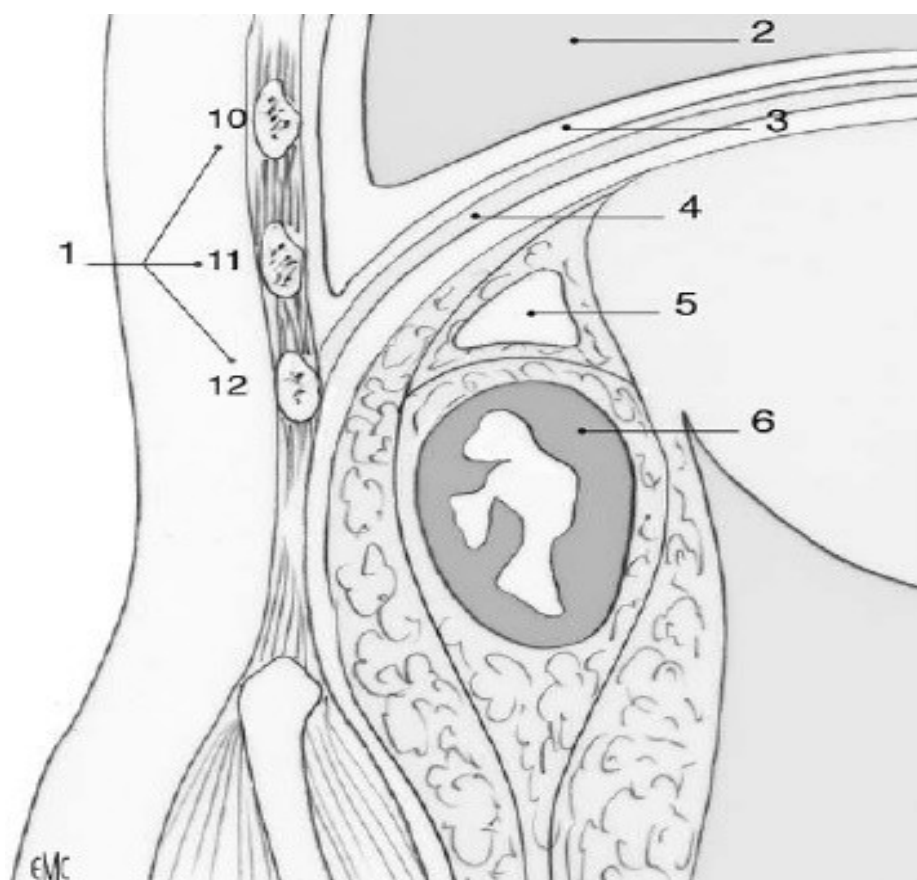


Figure 5. Rapports postérieurs des reins [14].

1. Côtes (10e, 11e, 12e) ; 2. Poumon ;
3. Plèvre ; 4. Diaphragme ; 5. Surrénale ; 6. Rein.

1.2. Etage lombaire:

- Le muscle psoas en dedans et plus en dehors le carré des lombes.
- Plus en arrière, l'aponévrose postérieure du transverse.
- Plus superficiellement, la masse sacro- lombaire et le petit dentelé postérieur et inférieur en dedans et le petit oblique en bas et en dehors.
- Encore plus superficiellement, l'aponévrose lombaire d'insertion du grand dorsal.

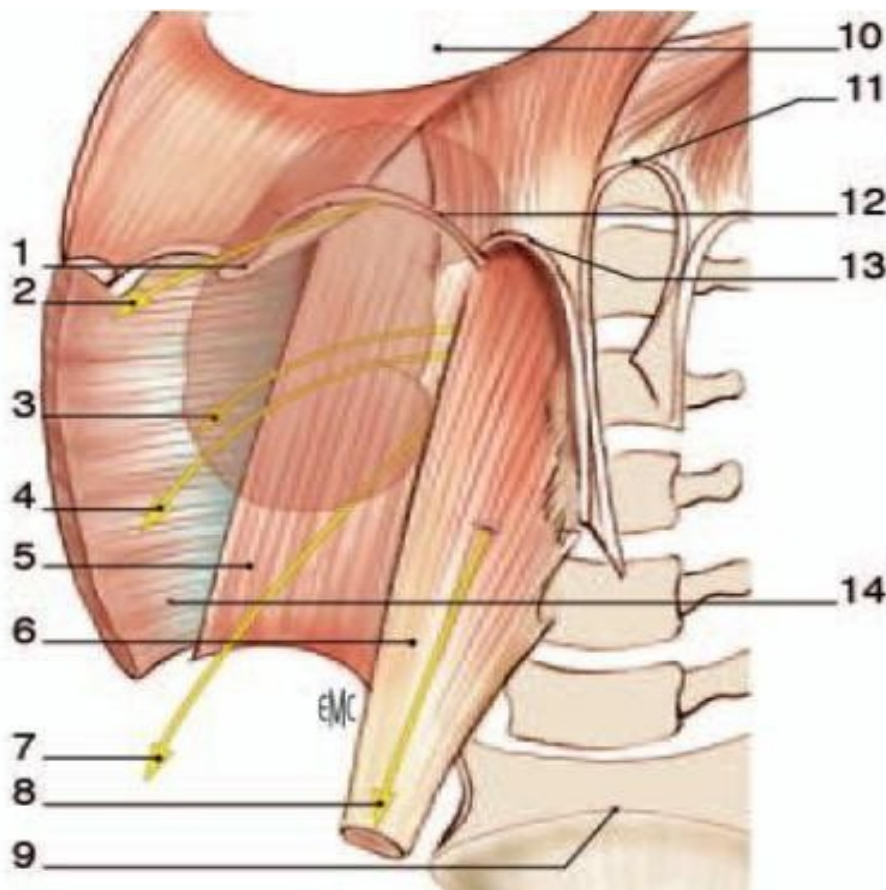


Figure 6 : Rapports Lombaires du rein [14].

1. 12e côte ; 2. Nerf sous- costal; 3. Nerf iliohypogastrique ; 4. Nerf ilio- inguinal; 5. Muscle carré des lombes ; 6. Muscle grand psoas ; 7. Nerf cutané- fémoral latéral ; 8. Nerf génitofémoral ; 9. Promontoire;10. Centre tendineux du diaphragme ; 11. Ligament arqué médian ; 12. Ligament arqué médial ; 13. Ligament arqué latéral ; 14. Muscle transverse

2. Rapports avec les autres organes retro péritonéaux [16]:

À droite (**Fig. 7**), la glande surrénale recouvre le pôle supérieur et le bord médial supra hilaire du rein. Elle se glisse en arrière de la veine cave inférieure. Le pôle supérieur du rein répond au bord latéral de la veine cave inférieure, lorsque celle-ci s'incline vers la droite pour passer en arrière du foie. La partie descendante du duodénum (ou deuxième duodénum) recouvre la face antérieure du pédicule rénal et la veine cave inférieure par l'intermédiaire du fascia d'accolement duodéno-pancréatique ou fascia de Treitz.

À gauche (**Fig. 7**), la glande surrénale recouvre le bord médial supra hilaire du rein et repose sur le pédicule rénal. Elle s'interpose entre l'aorte abdominale et le pôle supérieur du rein, qui se trouve ainsi plus à distance du bord latéral de l'aorte abdominale. L'angle duodénojéjunal recouvre le bord médial infra hilaire par l'intermédiaire du fascia de Treitz.

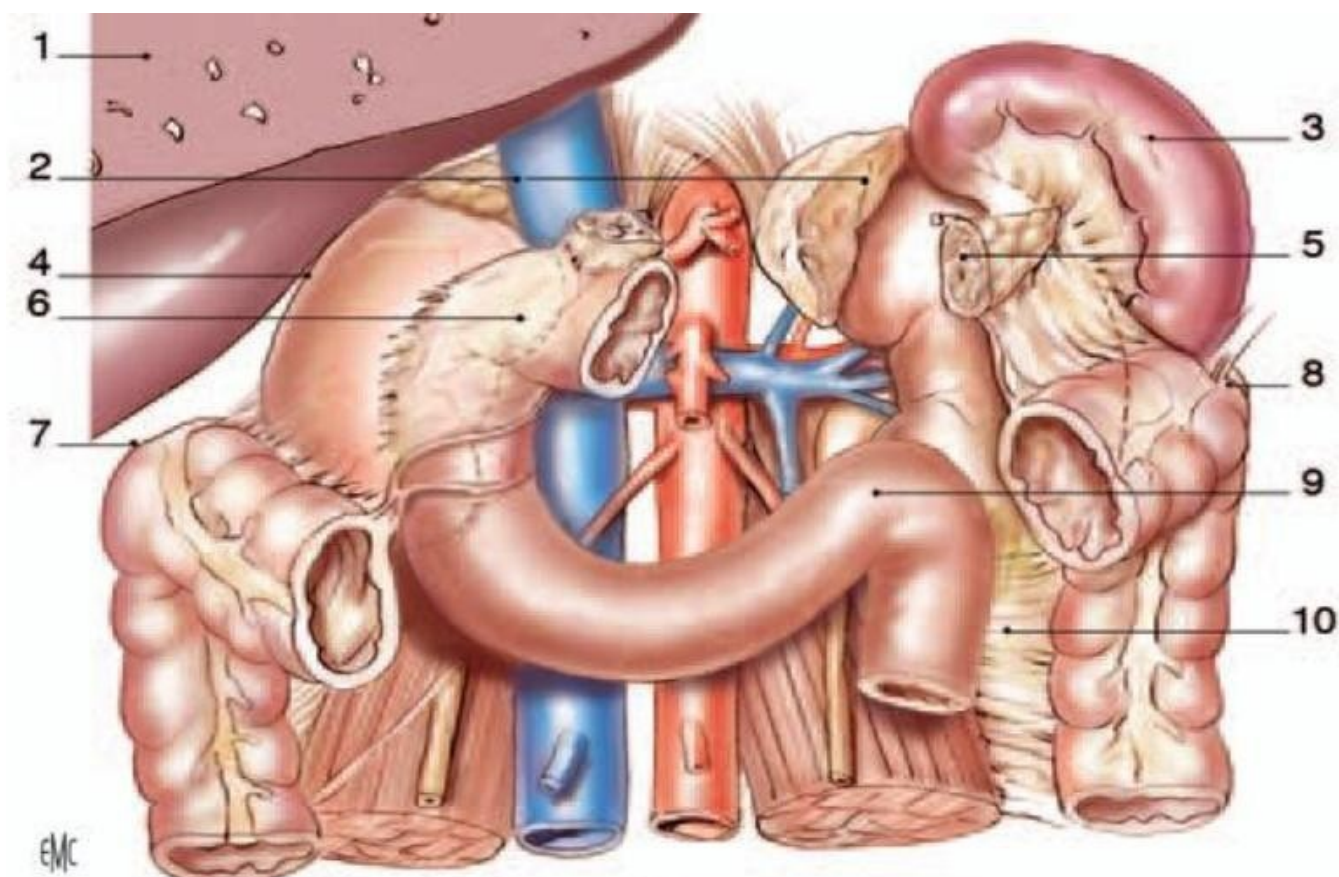


Figure 7 : Rapports avec les viscères rétro et intra péritonéaux [14].

- | | |
|----------------------------------|---------------------------|
| 1. Foie (sectionné); | 7. Angle colique droit; |
| 2. Glandes surrénales; | 8. Angle colique gauche; |
| 3. Rate; | 9. Angle duodénojéjunal; |
| 4. Récessus hépatorénal; | 10. Mésocôlon descendant. |
| 5. Queue du pancreas sectionnée; | |
| 6. 2 ^{ème} duodénum; | |

3. Rapports avec les organes intra péritonéaux:

A droite, il est en rapport avec la face inférieure du lobe droit du foie en haut, l'angle colique droit et un appendice retro- caecal long en bas, et à la partie externe du 2ème duodénum en dedans. A gauche, il est en rapport avec le colon transverse, le pancréas et le pédicule splénique, la rate en haut [17].

III. VASCULARISATION ET VOIES EXCRETRICES:

1. Anatomie vasculaire:

Chaque artère rénale se divise au voisinage du hile en deux branches terminales principales, l'une antérieure ou prépyélique, l'autre postérieure ou rétropyélique.

Ces deux branches se subdivisent plusieurs fois et la séparation entre les deux territoires est indiquée sur la face externe du rein par une ligne menée parallèlement au bord externe du rein, à 1 cm en arrière de ce bord (ligne avasculaire de Brödel).

Les veines inter lobulaires naissent à la surface du rein. Elles se dirigent vers la base de la pyramide de Malpighi, reçoivent d'autres réseaux veineux et donnent naissance aux veines lobaires qui gagnent le sinus. À cet endroit, on distingue un plan veineux antérieur prépyélique, un plan postérieur rétropyélique et des veines intermédiaires qui les unissent et qui passent dans les intervalles séparant les calices. Ce sont ces veines qui saignent lorsque la ponction est extracalicielle [18].

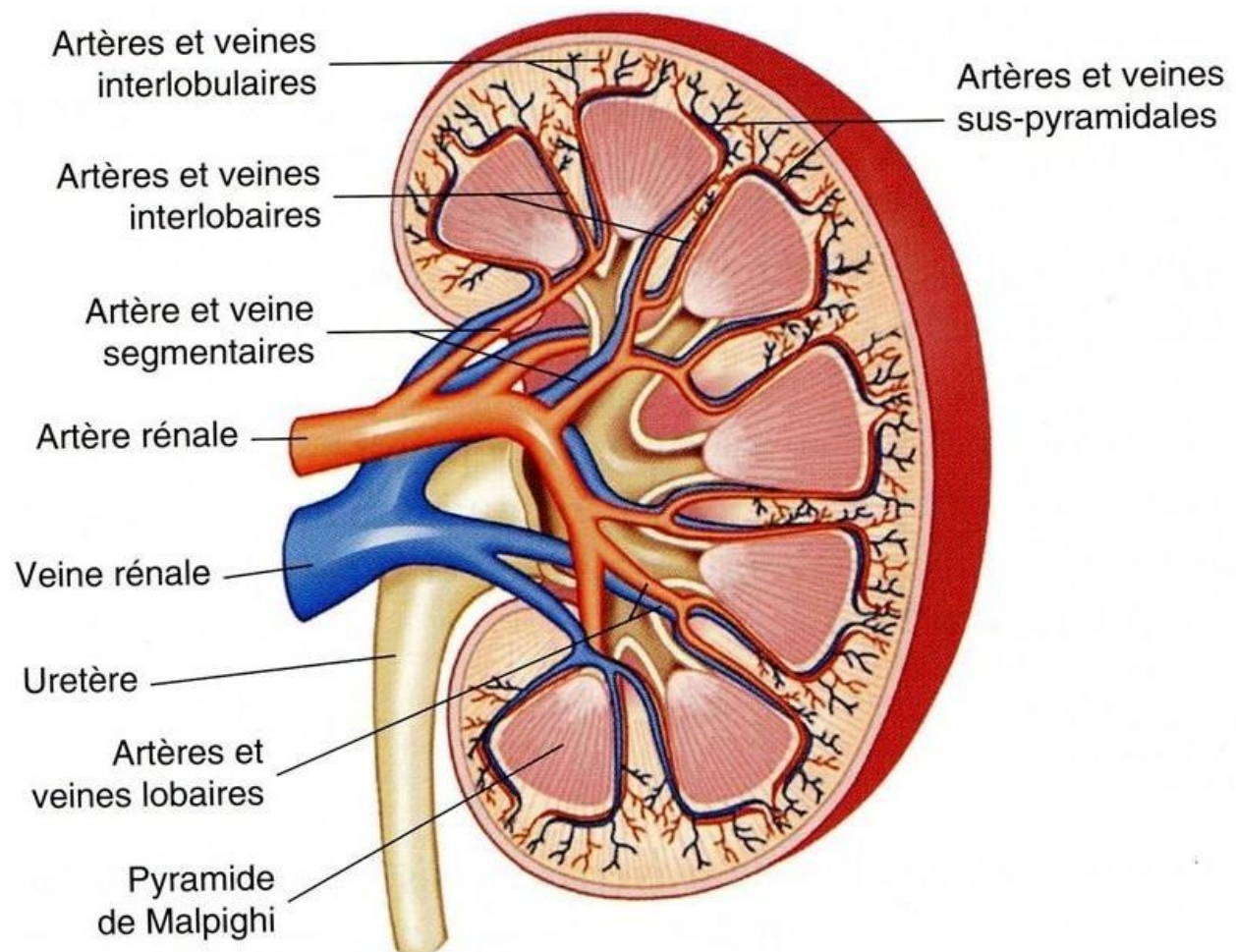


Figure 8 : coupe sagittale montrant la vascularisation du rein [17].

2. Anatomie des voies excrétrices [18]:

Les calices sont divisés en calices mineurs et majeurs.

Les calices mineurs sont la partie initiale de la VES intra rénale et recueillent l'urine excrétée par les papilles rénales.

Les calices majeurs leur font suite et recueillent les urines sécrétées par les calices mineurs. Ils se jettent dans le pelvis rénal, cavité excrétrice centrale du sinus.

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

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

Les calices majeurs sont formés par la confluence de deux à quatre calices mineurs. D'un nombre variant de deux à cinq, les calices majeurs sont disposés dans le plan frontal du rein. Dans 65 % des cas, il existe deux calices majeurs, supérieur et inférieur, et dans 32 % des cas, trois : supérieur, moyen et inférieur. La longueur et la largeur des calices majeurs est variable, mais ils confluent tous vers le pelvis rénal. Le calice majeur supérieur est long et étroit, ascendant vers le pôle supérieur, dans la continuité de l'axe urétéral. Le calice majeur inférieur est plus court et plus large, légèrement descendant vers le pôle inférieur, faisant un angle de 60° avec l'axe urétéral. Il reçoit les calices mineurs moyens, sauf quand il existe un calice majeur

moyen qui se draine alors dans le pelvis rénal avec un angle de 90° par rapport à l'axe vertical de l'uretère. Dans sa partie extra- hilaire, le pelvis rénal répond en avant à l'artère rénale et sa branche antérieure, à la veine rénale, au fascia à gauche et au deuxième duodénum à droite.

Le pyélon est croisé, en arrière le long du hile, par l'artère rétropyélique. Une partie de la face postérieure du pyélon reste avasculaire (le siège de la pyélotomie) [18].

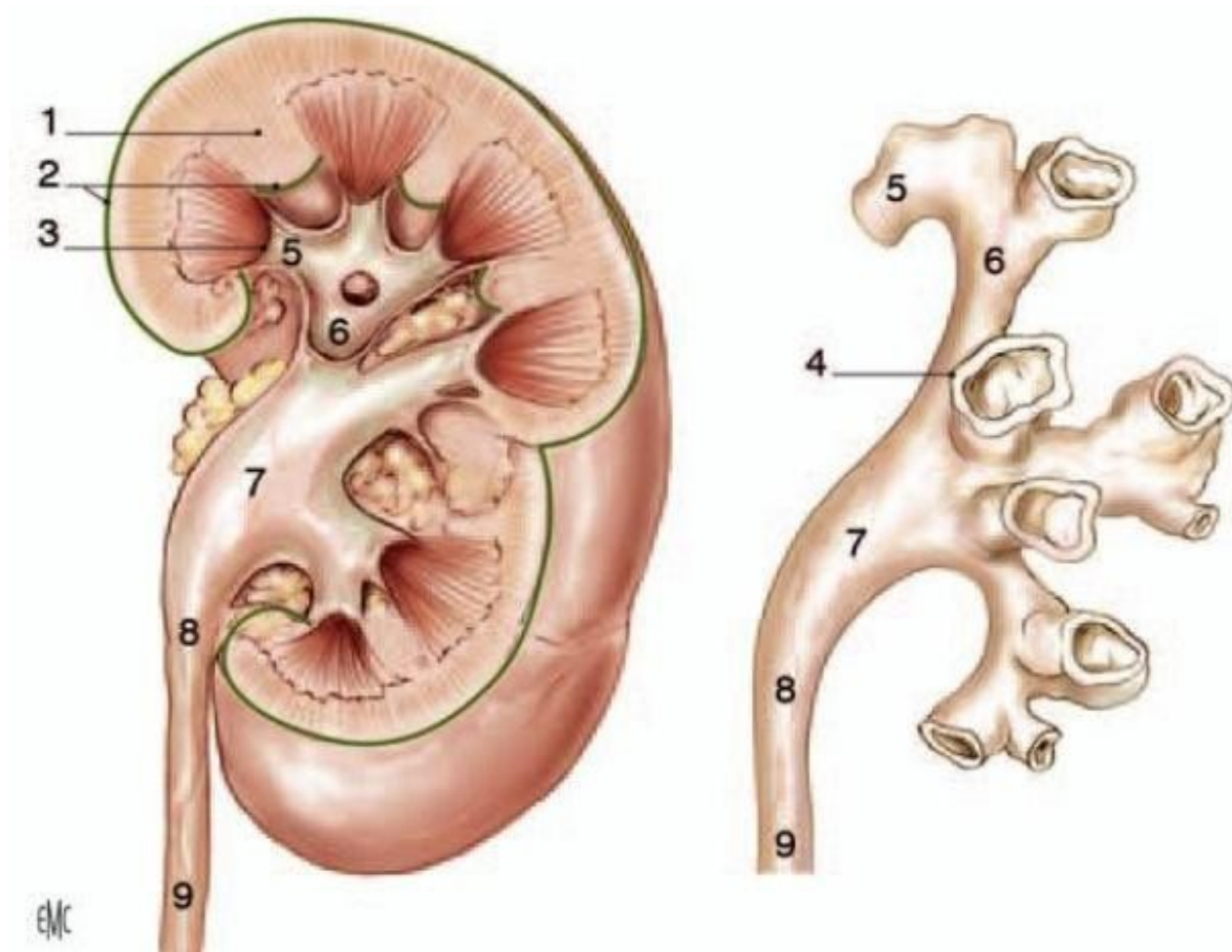


Figure 9 : Morphologie externe de la voie excrétrice supérieure (VES) intra rénale (Vue de face) [14].

- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| 1. Colonne rénale; | 6. Calice majeur |
| 2. Capsule rénale; | 7. Pelvis rénal ; |
| 3. Papille rénale; | 8. jonctionpyélo- urétérale ; |
| 4. Fornix; | 9. Uretere. |
| 5. Calice mineur | |

3. Relation anatomique entre la vascularisation intra- rénale et le système collecteur :

La connaissance de l'anatomie vasculaire intra rénale et de ses relations avec le système collecteur améliore la sécurité de l'abord percutané avec pour objectif de préserver au maximum les vaisseaux durant la ponction.

Il faut souligner le danger de la ponction percutanée infundibulaire: risque important de saignement par blessure des vaisseaux interlobaires, risque de ponction transfixiante avec lésion des vaisseaux antérieurs beaucoup plus nombreux [18].

IV. ANATOMIE ENDORENALE [19]:

L'anatomie du système pyélo-caliciel est sujette à de nombreuses variations. Elle doit être étudiée soigneusement avant toute intervention percutanée, sur les clichés d'urographie intraveineuse de face et de profil, pour réaliser un trajet de néphrostomie le plus adéquat et le moins traumatisant possible.

Deux configurations classiques ont été décrites chez l'Homme [19] :

1. Configuration de Brodel:

La lobulation postérieure proéminente est latéralisée, ce qui allonge et projette le calice postérieur latéralement. L'angle que font les calices avec le plan sagittal qui passe par le hile et par la surface la plus convexe du bord latéral du rein est de 60 à 70° pour les calices antérieurs et 10 à 30° pour les calices postérieurs.

Ces derniers, sont donc situés dans le plan dit avasculaire de Brodel.

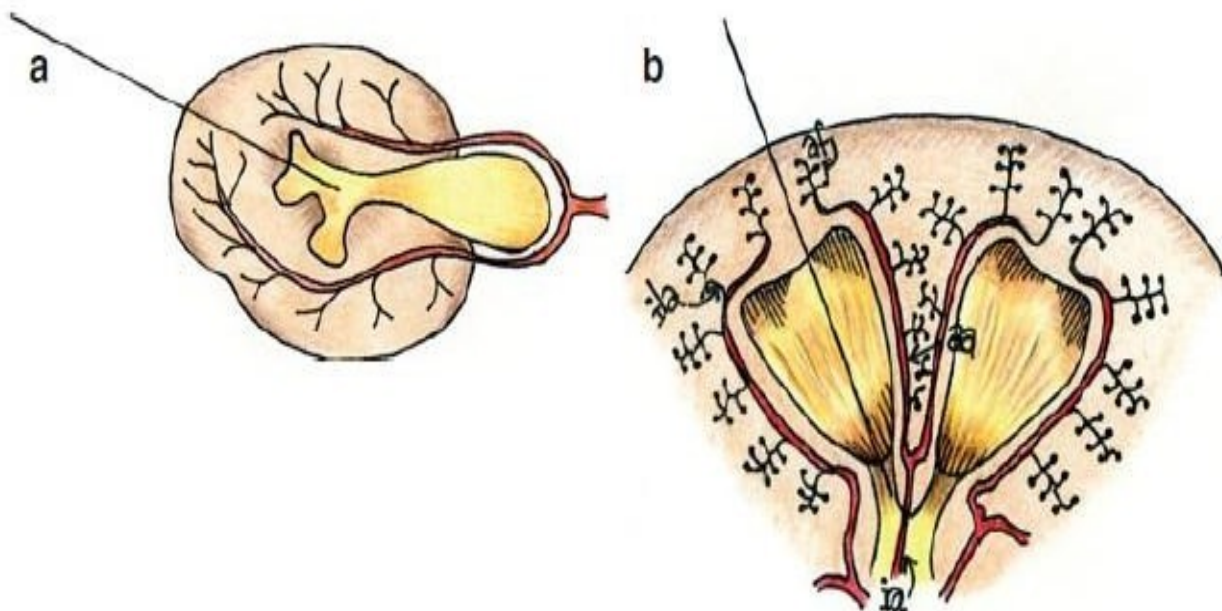


Figure 10 : Rein selon Brödel[17].

a : le plan avasculaire sur une coupe coronale,

b : espace avasculaire entre les artères inter lobaires.

2. Configuration de Hodson:

L'angle que font les calices postérieurs avec le plan sagittal est de 60° à 70°, alors qu'il est de 10 à 30° pour les calices antérieurs. Selon les travaux de Keith, le rein droit correspond plutôt à la configuration de Brodel, alors que le rein gauche correspond à celle de Hodson.

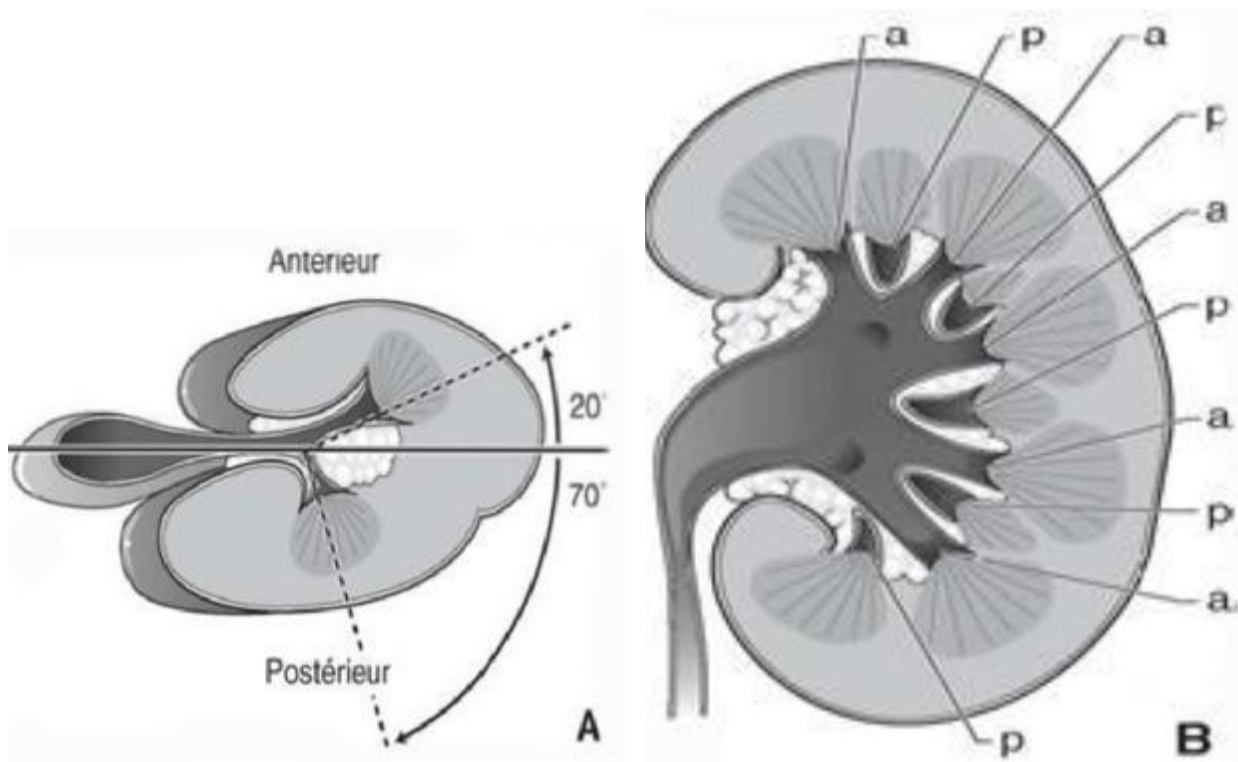


Figure .11 : Rein selon Hodson [27].

De face, sur urographie intraveineuse, les calices postérieurs sont en dedans, les calices antérieurs sont les plus externes.

a : antérieur p : postérieure

V. ANOMALIES ANATOMIQUES [16,17,18]:

1. Rein en fer à cheval:

Le rein en fer à cheval est la plus fréquente des anomalies rénales avec une incidence de 1 à 4 sur 1000 cas et un sex-ratio de 2/ 3. Elle associe ectopie, mal rotation et variations vasculaires.

Les pôles inférieurs des reins fusionnent et la rotation normale s'arrête guidée par un trajet urétéral anormal avec une insertion haute dans le bassin. Le rein est plus bas et plus médial avec des calices supérieurs et moyens plus dorsaux que les reins normaux.

Des troubles de la rotation des cavités rénales résultent une position très antérieure des calices inférieurs qui sont en position pré vertébrale.

2. Autres:

D'autres anomalies rénales (reins ptosés, mal rotation rénale) ou de la voie excrétrice (duplicité, bifidité, diverticule caliciel, syndrome de jonction) sont autant de situations anatomiques particulières.

La chirurgie percutanée du rein a une place maintenant bien définie dans la prise en charge des lithiases du haut appareil urinaire. Cette technique chirurgicale n'en reste pas moins un geste invasif et de ce fait expose à des complications [51, 52,53].

La bonne connaissance de l'anatomie est un point indispensable qui garantit le succès de cette technique et permet d'en réduire la morbidité.

VI. APPLICATION CHIRURGICALE:

Seuls les calices à orientation postérieure peuvent être retenus comme porte d'entrée intra- rénale. Le point d'entrée cutané se situe sur la ligne axillaire postérieure entre la douzième côte et la crête iliaque. La zone cible de pénétration est le plus souvent infundibulaire inférieure voire moyenne. Le patient doit donc être en décubitus ventral [19].

NOTIONS DE **RADIOPROTECTION**

Les personnels pratiquant la radiologie interventionnelle dont les urologues au bloc opératoire sont actuellement le groupe professionnel le plus exposé aux rayonnements ionisants dans le domaine médical.

La dose maximale admissible définie par la loi est de 20 msv par an pour les personnels directement affectés aux travaux sous rayonnements. Sans oublier l'exposition des patients, les doses délivrées aux organes sont très variables en radiologie conventionnelle, avec une différence importante entre la dose en surface et celle en profondeur [82].

Le temps et la distance sont très importants dans la réduction de l'exposition.

L'exposition est inversement proportionnelle au carré de la distance.

Le personnel participant aux procédures de l'endourologie peut réduire considérablement son exposition à la radiation en utilisant la protection par distance. La radio protection est mieux assurée par le respect des règles [82]:

1. l'amélioration de la protection est obtenue par des écrans:

- Le tablier plombé : la majorité des examens étant réalisés sous 70 kv, la réduction de la dose est de 97% avec le tablier.
- Les lunettes plombées (la limite de la dose au cristallin est de 150msv).
- Le protège thyroïde.
- Les gants plombés : permettant la réduction de la dose de 20%, en réalité leur utilité est contestée, la gêne pour l'opérateur et le risque infectieux augmenté font que leur emploi n'est généralement pas recommandé.

2. L'installation idéale est celle qui comprend un générateur à rayons X situé sous la table de radiologie, protégée latéralement.

3. Des plaques radio sensibles sont placées à différents endroits : doigt du chirurgien, arceau d'anesthésie.

4. Tous les personnels exposés aux irradiations devraient porter des dosimètres, placés là où l'irradiation est maximale. Il a été estimé que l'exposition au corps sous-jacent est $<1\%$ de la valeur mesurée.

5. Ne pas mettre les mains dans le champ des rayonnements directs (l'irradiation est 100 fois plus importante), la région irradiée du malade affecte le taux de dispersion des radiations :

Quand le champ irradié est plus proche de la ligne médiane, l'irradiation de l'opérateur est moins importante car elle est atténuée par une grande épaisseur du tissu.

Quand le champ est plus latéral, l'irradiation est moins atténuée par le malade et la dispersion de la radiation est plus importante.

Pour notre technique de référence pour la ponction percutanée du rein, la main de l'opérateur est en dehors du champ de radiation : vu que d'abord le patient est en position latérale modifiée, ensuite parce que l'arceau de l'amplificateur de brillance est en position verticale, c'est-à-dire en dessus du malade la source est sous le malade.

6. L'avènement de la vidéo dans l'endo-urologie a aidé dans la diminution à l'exposition de la radiation, pendant la fluoroscopie, le kilovoltage et le milli ampérage sont ajustés automatiquement et l'opérateur peut contrôler seulement la durée de l'exposition.

L'usage d'un fluoroscope à mémoire (mémoriser les clichés) permet de réduire le temps de l'irradiation totale :

"Les détails anatomiques peuvent être scrutés sans une exposition supplémentaire aux radiations".

Certaines précautions pratiquées méritent d'être rappelées :

- Eviter de placer les mains dans le rayonnement direct,

- Travailler dans une ambiance avec un éclairage minimal pour ne pas être tenté d'augmenter les kilovolts pour compenser un problème de brillance et de contraste sur le moniteur,
- L'irradiation à la peau d'une minute de radioscopie est d'environ 10 à 30 mGY, elle est cependant variable d'un facteur de 10 selon le type d'appareil et son réglage [82].

MODALITES TECHNIQUES **DE LA NEPHROLITHOTOMIE** **PERCUTANEE**

A. TECHNIQUE DE LA NEPHROLITHOTOMIE PERCUTANEE

La néphrolithotomie percutanée est une technique qui a fait ses preuves dans le traitement de la lithiase urinaire. Très brièvement, la ponction du rein se fait sous échographie le plus souvent par un calice inférieur. Le canal de travail est dilaté par des dilateurs d'Alken sous contrôle radioscopique. Si nécessaire un fibroscope est utilisé. La lithotritie endocorporelle fait appel aux ultrasons, et le lithoclast à énergie pneumatique ou à la fibre laser [24,80].

I. PREPARATION DU PATIENT [24,80]:

Il faut s'assurer de la stérilité de l'urine contrôlée la veille :

- En absence d'infection une antibioprophylaxie (C2G) est indiquée
- Si l'ECBU est positif, on donne dix jours d'antibiothérapie en préopératoire
- Si infection sur obstacle lithiasique : drainage et antibiothérapie prolongée de plus de 20jours
- La NLPC doit être réalisée en absence de troubles de coagulation vu le risque hémorragique de l'intervention.
- Consentement éclairé du patient+++.

II. BILAN PREOPERATOIRE:

1. Bilan biologique:

La pratique d'examens biologiques est nécessaire, elle permet d'évaluer un éventuel retentissement sur la fonction rénale (Ionogramme sanguin : urée, créatinine, kaliémie, natrémie), rechercher une infection urinaire (ECBU), faire un bilan métabolique dans le cadre du bilan étiologique de la lithiase : calcémie, uricémie, un dosage de parathormone si le bilan phosphocalcique est perturbé, et un bilan préopératoire (NFS, bilan d'hémostase...) [79]

2. Bilan radiologique [79]:

Le bilan demandé peut être soit le couple ASP échographie, soit une TDM hélicoïdale non injectée avec protocole à faible irradiation qui est plus performante que le couple ASP-échographie et qui représente donc idéalement l'examen de choix. Les limites de la TDM sont le coût, l'irradiation et la grossesse.

En dehors du contexte d'urgence, un bilan radiologique est indispensable pour planifier le traitement urologique d'un calcul. Ce bilan d'imagerie doit pouvoir préciser la topographie, la taille, le nombre, la densité du calcul, le retentissement du calcul sur la voie excrétrice (dilatation, impaction), la morphologie de la voie excrétrice (recherche d'un syndrome malformatif), les rapports du rein avec les organes de voisinage (interposition colique), l'état du parenchyme rénal (hypotrophie ou atrophie rénale). L'examen recommandé est une TDM injectée (Uroscanner ou uro-TDM) ou, à défaut, une urographie intraveineuse (UIV).

La radiographie thoracique est demandée dans le cadre du bilan pré- op.

III. ANESTHESIE [24,80]:

L'anesthésie garantit le confort chirurgical et la sécurité du patient malgré des changements de position, le but est d'obtenir une intervention indolore sans faire courir de risque, elle sera donc soit:

1. Générale:

C'est bien souvent une nécessité si le temps de chirurgie intra rénale doit être long, c'est à dire dépasser 1 heure. Elle est recommandée par les sociétés savantes.

2. Locorégionale:

La rachianesthésie peut être réalisée dans certains cas en considérant qu'une ponction centrée sur L3 permet d'obtenir une anesthésie remontant jusqu'à D6 environ.

Si à la fin de l'intervention, on prévoit un geste complémentaire (nouvelle chirurgie percutanée ou LEC), le cathéter péridural peut être laissé en place et utilisé pour le traitement complémentaire. Le niveau de ponction est plus haut que d'habitude (au niveau de D6 —D8).

3. Locale:

Indiquée en cas de contre- indication à ces deux types d'anesthésie, elle est souvent efficace, mais limitée dans le temps. De préférence qu'elle soit associée à une sédation.

Une évaluation de ce type a été faite par Aravantinos et al [25] à propos de 24 patients avec des calculs de plus de 2cm. Le premier temps consistait à mettre en place une néphrostomie de décompression de 16 Ch. sous anesthésie locale par lignocaine. Après une semaine, le deuxième temps était réalisé en infiltrant le trajet de la néphrostomie et le parenchyme rénal à la lignocaine.

Un seul patient a nécessité une analgésie supplémentaire par midazolam.

IV. TECHNIQUE CHIRURGICALE (POSITION VENTRALE) [24, 27, 28, 32, 80]:

Le patient est installé sur une table radio transparente en position gynécologique (de taille) après anesthésie générale afin de réaliser le 1^{er} temps qui est la montée de sonde urétérale avec:

- Jambes surélevées, et fléchies sur jambières, calfeutrés, pour éviter les compressions de la sciatique poplitée externe.
- Cuisses écartées.
- Fesses glissées jusqu'au bord de la table.
- Bras sur appui bras, calfeutrés, en évitant tout étirement du plexus brachial et toute compression du nerf cubital dans sa gouttière.

Le 2^{ème} temps se caractérise par l'installation du patient en décubitus ventral. Le retournement du patient doit être réalisé avec précaution. Des appuis en forme de billot doivent être disposés sous la partie haute du thorax et sous le pubis afin de dégager la cage thoracique et l'abdomen. Des coussins en gélatine sont disposés sous le visage et la face antérieure des chevilles pour éviter les points de compression.

Il est possible d'ouvrir l'espace costo-iliaque en inclinant le rachis du patient. Pour éloigner le côlon de la zone de ponction et le déplacer vers le plan médian, il est possible de passer les mains sous l'abdomen du patient et de ramener le tablier graisseux du côté opposé.

Certains auteurs utilisent une table cassée ou le patient est installé avec les cuisses légèrement fléchies. Une couverture chauffante est souvent préconisée par les anesthésistes pour limiter l'hypothermie.

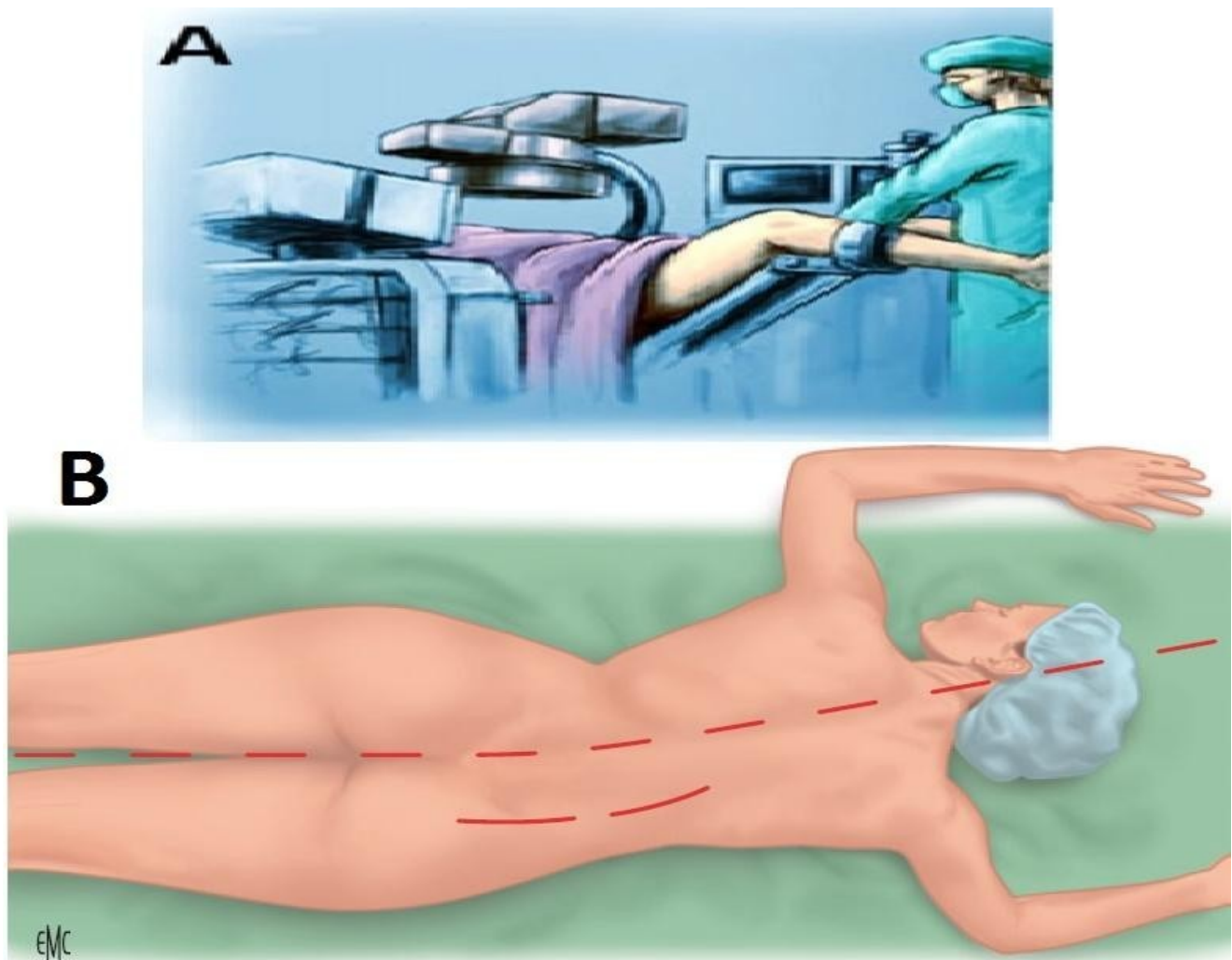


Figure 12 : positions d'une NLPC en décubitus ventral [80].

A- Position gynécologique (de taille). B- Position ventrale.

1. Montée de la sonde urétérale:

C'est le premier temps de l'intervention, il s'effectue en position gynécologique.

1.1. Radioprotection :

Des tabliers de plomb, des protecteurs thyroïdes et des lunettes plombées, ainsi que des dosifilms nominatifs sont utilisés comme mesures de radioprotection, et doivent être porté par l'équipe chirurgicale durant toute l'intervention [24].

1.2. Matériels [26,27]:

- Cystoscope avec lumière froide.
- Sonde à extrémité ovalaire pour l'UPR.
- Sonde urétérale droite à bout coupé.
- Irrigation avec du sérum physiologique, produit de contraste.
- Guide métallique de 0.035 French
- Amplificateur de brillance.
- Poche de 3 litres de sérum physiologique, du produit de contraste et du bleu de méthylène.

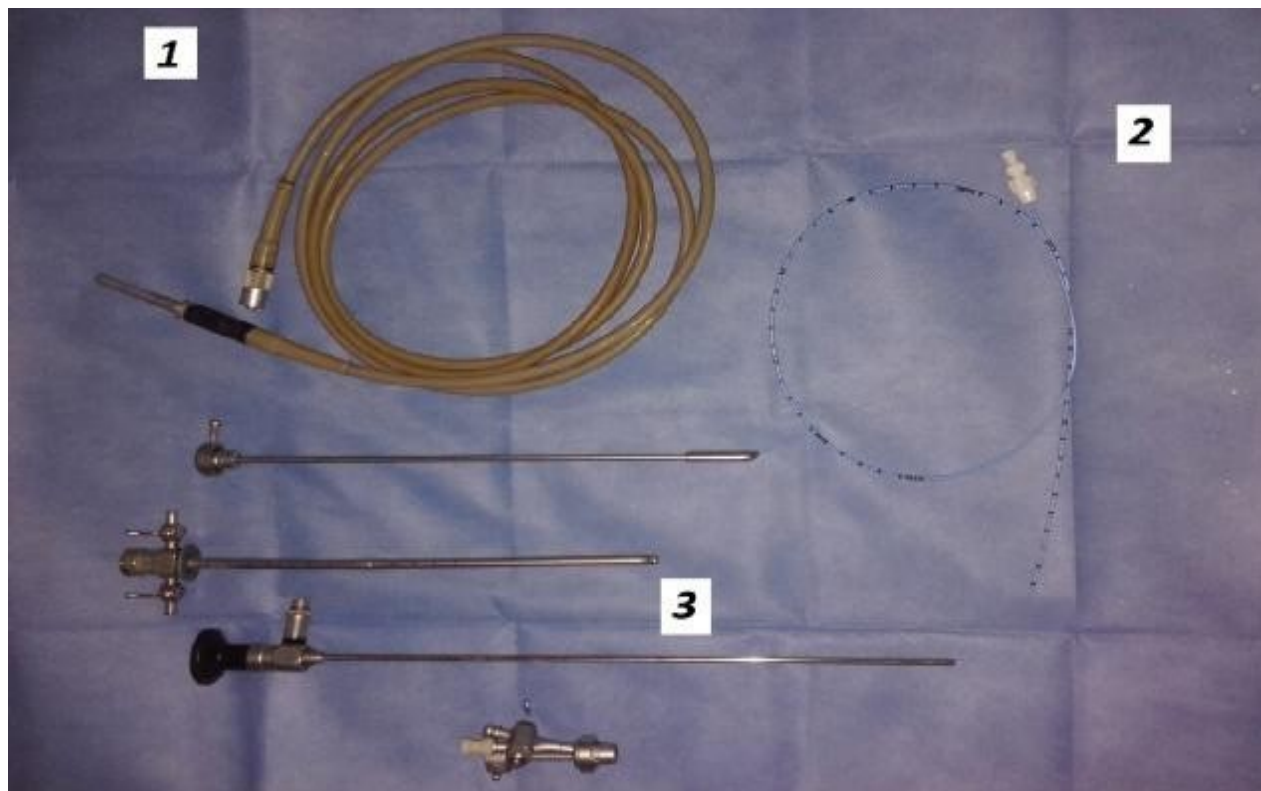


Figure 13: Matériels de montage de sonde urétérale

(Service d'urologie, CHU HASSAN II- FES)

1. Câble de lumière.
2. Sonde urétérale à bout droit pour l'UPR.
3. Cystoscope rigide.

1.3. Technique [24, 26, 27,80] :

On procède au badigeonnage des organes génitaux, du pubis, et de l'hypogastre ainsi que le tiers supérieur des cuisses, avec pose des champs opératoires.

La mise en place de la gaine du cystoscope, avec montée de celui-ci et des différents câbles, précède l'introduction de la sonde urétérale et le cathétérisme du méat urétéral du côté à opérer.

La montée de sonde urétérale est réalisée, puis reliée à une sonde vésicale de Foley; ceci permettant l'injection de produit de contraste ou de l'air pour l'opacification et la distension du système collecteur urinaire.

La sonde urétérale est visualisée par fluoroscopie, s'assurant ainsi de son positionnement, un guide souple passé dans la sonde urétérale est ensuite monté et enroulé dans le bassin.

2. Abord antérograde sous contrôle radioscopique et lithotripsie [24, 27,80]:

2.1. Tableau technique:

- Chirurgien du côté du rein à opérer.
- Assistant à ses côtés.
- Colonne vidéo : en face du chirurgien.
- amplificateur de brillance (ou écho): en face du chirurgien.
- Instruments de lithotritie (ultrasons, percussion, laser): à côté du chirurgien.
- Tables pour instruments: en arrière du chirurgien.



Figure 14: Organisation du bloc opératoire lors d'une NLPC [80].

2.2. Accès percutané:

C'est un point délicat de la NLPC.

Un accès réussi est gage de succès car il permettra d'atteindre toutes les pièces lithiasiques. Un accès réussi souvent unique, limitant les complications potentielles. L'accès peut être sous ou supra costal, unique ou multiple.

a. Matériels de ponction[27] :

- **Aiguille de ponction** : Elle doit être longue et assez rigide, munie d'un mandrin, et admettant un guide de 0.035french.
- **Guide** : Il va servir d'axe aux dilateurs permettant d'effectuer la dilatation dans l'axe de la voie excrétrice, évitant ainsi les fausses routes. Le guide standard est un «leader » radiologique qui passe aisément dans l'aiguille, une fois le mandrin est enlevé.

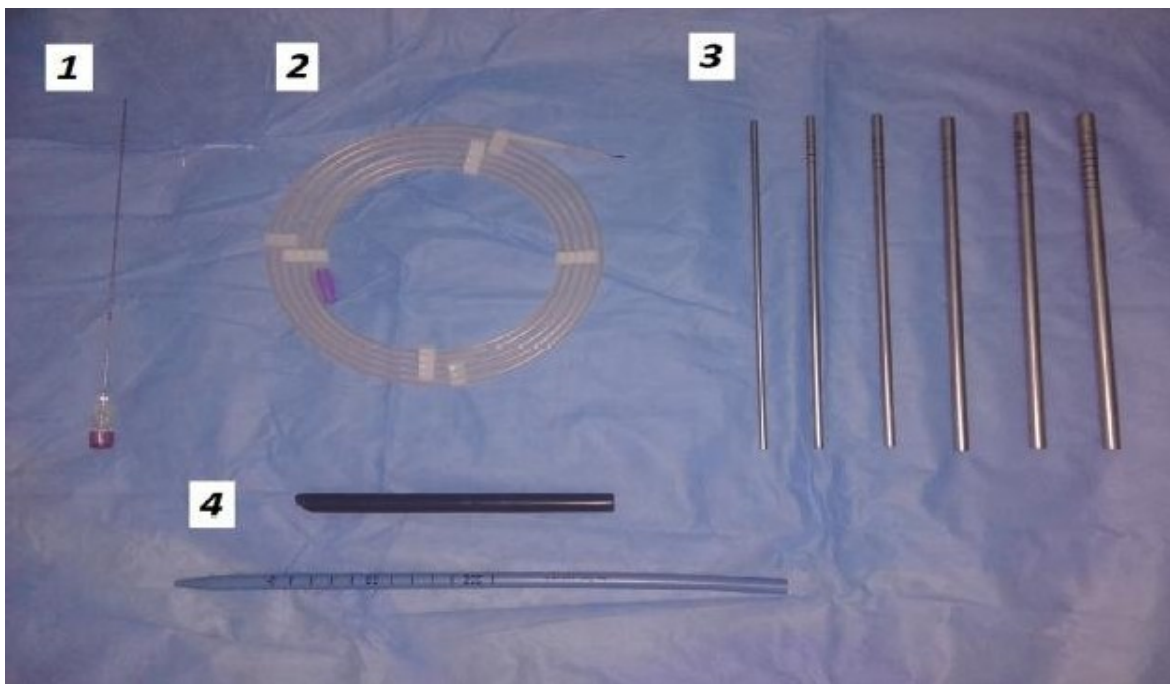


Figure 15: Matériel de ponction et de dilatation.

(Service d'urologie, CHU HASSANII-FES)

1. Aiguille de ponction (CHIBA18G)
2. guide hydrophile 0.035 FRENCH

3. dilateurs d'ALKEN.
4. Dilateur ou gaine d'AMPLATZ(ONE- SHOOT).

b. Repérage caliciel:

La ponction des cavités rénales s'effectue soit :

b.1. Par repérage échographique:

Permettant une ponction de bonne qualité, mais nécessitant le plus souvent la collaboration d'un radiologue entraîné, certaines sondes sont munies d'un système de guidage de l'aiguille, permettant une ponction aisée des cavités calicielles [27].

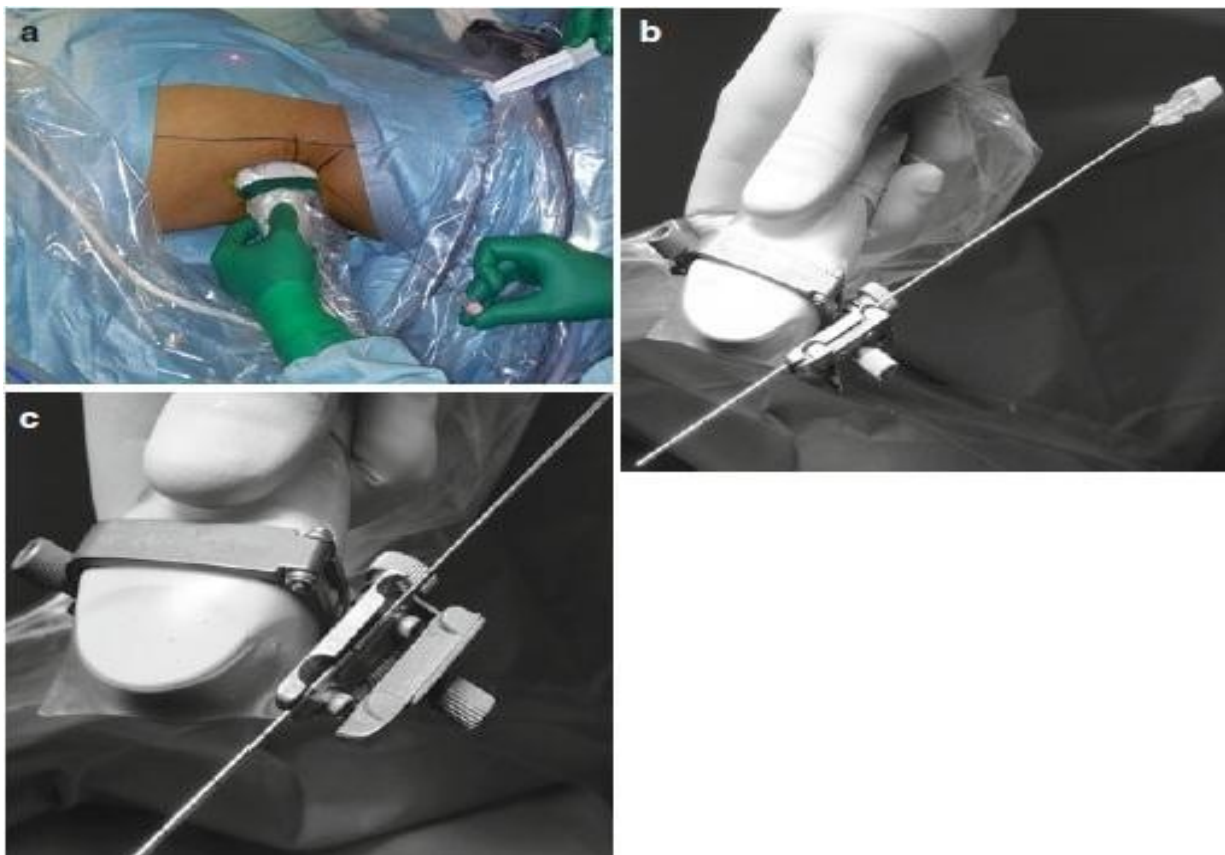


Figure 16 : Repérage rénal écho- guidé [27]

b.2. Par repérage radiographique:

1. par urographie intraveineuse sur table, qui suffit parfois à la réalisation de la ponction.
2. par urétéropyélographie rétrograde: le produit de contraste, éventuellement coloré par du bleu de méthylène, est perfusé dans la sonde urétérale préalablement mise en place dans les cavités rénales.

b.3. Par repérage radiographique [24, 26,27] :

Cette opacification rétrograde permet :

- De choisir le point d'entrée idéal de l'aiguille dans le parenchyme rénal et d'aborder la papille dans l'axe du calice.
- De dilater les cavités rénales.
- De fournir un élément d'orientation lors du geste endoscopique ultérieur en permettant une opacification, à la demande, des cavités excrétrices.

Par ailleurs, la sonde urétérale empêche la migration des calculs dans l'uretère, notamment si elle est munie d'un ballonnet permettant une fermeture complète.

Alternativement, l'air peut être injecté, réalisant ainsi un pyélogramme aérien.

b.4. Par repérage scannographique [24, 27,80] :

Peu utilisé

Indication :

- Rein ectopique
- Reins fusionnés
- Colon rétro rénal
- Abord supra costal (calcul caliciel supérieur complexe)

c. Choix du calice [26, 27,80]:

Le choix du calice à ponctionner est variable selon la localisation des calculs:

c.1. Calice inférieur :

La ponction calicielle inférieure est la plus utilisée, et passe par le calice inférieur et dorsal [27]; les calices postérieurs sont très en arrière et sont donc médiaux par rapport aux calices ventraux qui sont plus latéraux.

Cet abord permet d'explorer le calice inférieur, le bassin et le calice supérieur.

c.2. Calice moyen :

Il est indiqué pour des calculs moyens ou pour des calculs rénaux secondaires à une sténose de la jonction pyélo-urétérale. Dans ce cas, l'abord moyen peut permettre de traiter dans le même temps le calcul et la sténose de la jonction.

La présence d'un calcul urétéral est aussi une indication à cet abord.

c.3. Calice supérieur :

Il permet le traitement de certaines lithiases calicielles supérieures et de lithiases urétérales lombaires, mais il présente le risque de perforation pleurale. Ce calice peut être abordé sans risque de pneumothorax en cas de rein ptosé ou de rein en fer à cheval [27,80].

d. Ponction calicielle:

Le point d'entrée cutané de la ponction du rein se situe dans la région lombaire postéro latérale au- dessous de l'extrémité de la 12ème côte, se situant dans un carré de 5 × 5 cm dont les limites antérieure et inférieure sont la crête iliaque et la ligne axillaire postérieure.

Le trajet est choisi de sorte à être le plus direct entre l'orifice cutané et le fond du calice choisi.

Sous contrôle scopique continu, l'arceau étant placé verticalement, l'aiguille est suivie, dirigée à environ 20° d'inclinaison vers le sol.

Le côlon est repéré par ses clartés gazeuses et le contact du parenchyme rénal est reconnu par le déplacement en bloc du rein.

La ponction vise le fond du calice sélectionné; afin d'éviter la lésion des vaisseaux inter lobaires et minimiser ainsi le risque hémorragique [27,80].

La déformation du fond du calice prouve la bonne position de l'aiguille, dont la pénétration calicielle se traduit par un ressaut et une diminution de la résistance des tissus à la progression de l'aiguille.

La position de l'aiguille dans les cavités excrétrices est confirmée à l'ablation du mandrin par l'issue du bleu injecté par la sonde urétérale [27]. Un guide est alors mis en place, idéalement en descendant le long de l'uretère ou positionné dans les calices supérieurs voire en s'enroulant autour du calcul à traiter; l'objectif principal étant d'introduire une longueur suffisante pour obtenir une marge de manœuvre afin que le guide ne sorte des cavités rénales.

A noter que la progression de l'aiguille entraîne successivement une mobilisation de la convexité du rein puis une déformation du calice cible.

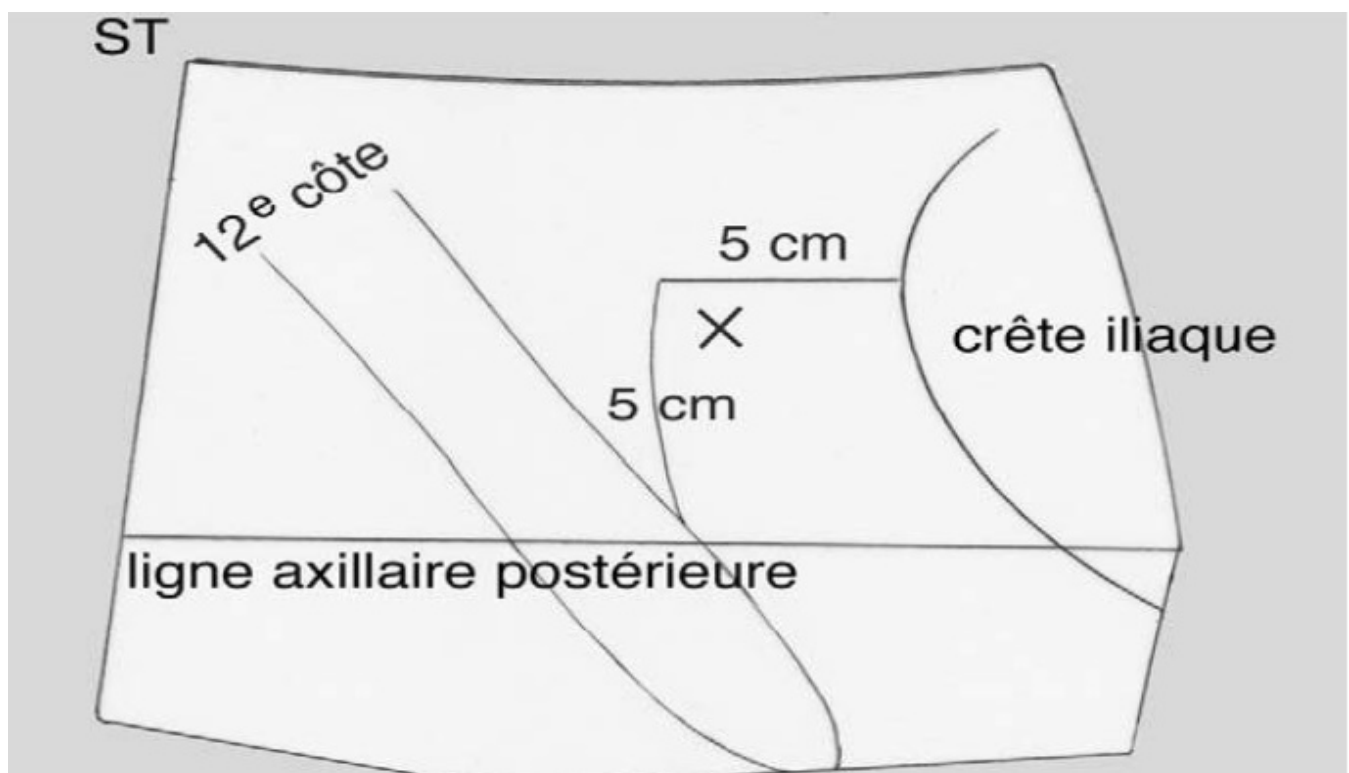


Figure 17 : Site d'entrée de l'aiguille de ponction [27]

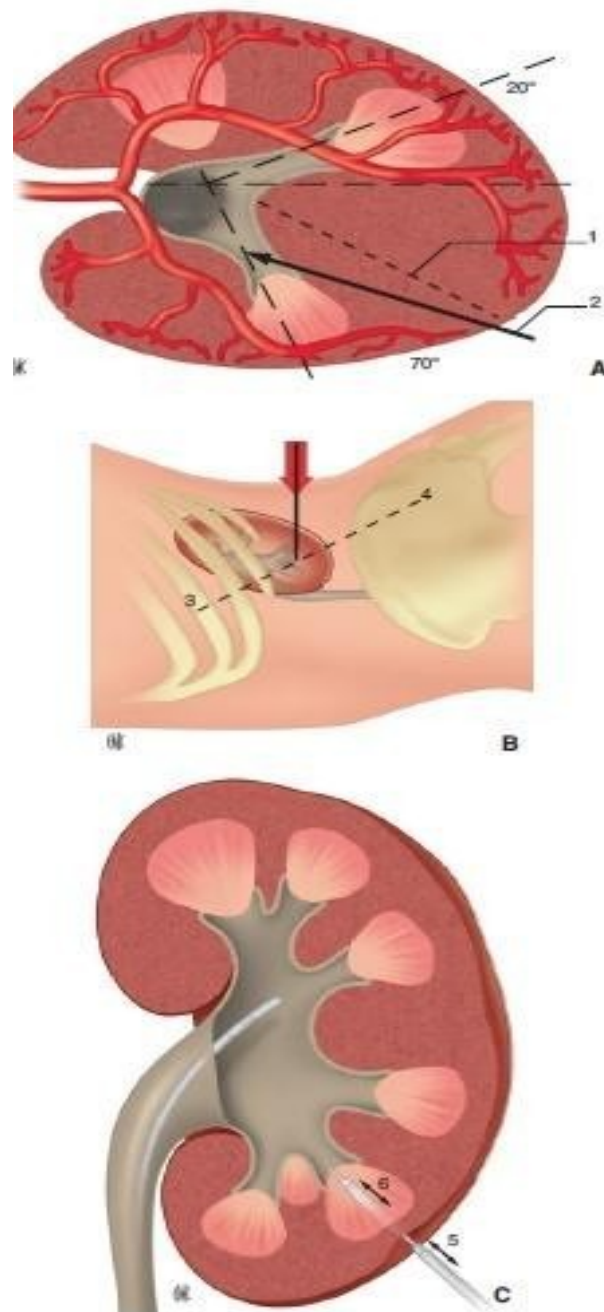


Figure 18: Aiguille de ponction au niveau de la tige calicielle

e. Accès percutané robotique [29,99]:

Su et al. [29] ont développé le système percutaneous access to the kidney (PAKY). PAKY consiste en un bras robotique et un système axial de positionnement d'aiguille avec transmission des frictions.

Ce système a été validé chez 23 patients et comparé avec les données d'une série de 23 autres patients ayant subi une NLPC avec un accès manuel classique.

L'accès percutané avec PAKY a réussi chez 87 % des patients sans complications majeures. Le nombre des tentatives d'accès percutané et les pertes sanguines estimées étaient plus faibles qu'avec un accès manuel, mais de façon non significative et l'accès était statistiquement plus rapide.

f. Accès supra costal [99]:

C'est une ponction entre la 12ème et la 11ème côte, rarement entre la 11ème et 10ème côte. Selon la configuration du calcul à traiter et selon sa position définie par les reconstructions scannographiques, un accès supra costal est parfois décidé.

Selon la deuxième consultation internationale sur la lithiase urinaire tenue à Paris en septembre 2007, les recommandations suivantes ont été établies concernant l'accès percutané:

- Un accès supra costal est préférable chez les patients avec des calculs coralliformes, complexes ou de l'uretère proximal,
- Il n'y a pas de relation entre le calice ponctionné et la perte sanguine
- Il présente un risque de saignement et de perforation pleurale.

3. Dilatation du trajet ou tunnelisation:

Création du tunnel cutané-caliciel, elle se fait le long du fil guide. Le but est d'obtenir un passage pour les instruments de fragmentation et d'ablation de lithiases. Les dilateurs sont de trois types:

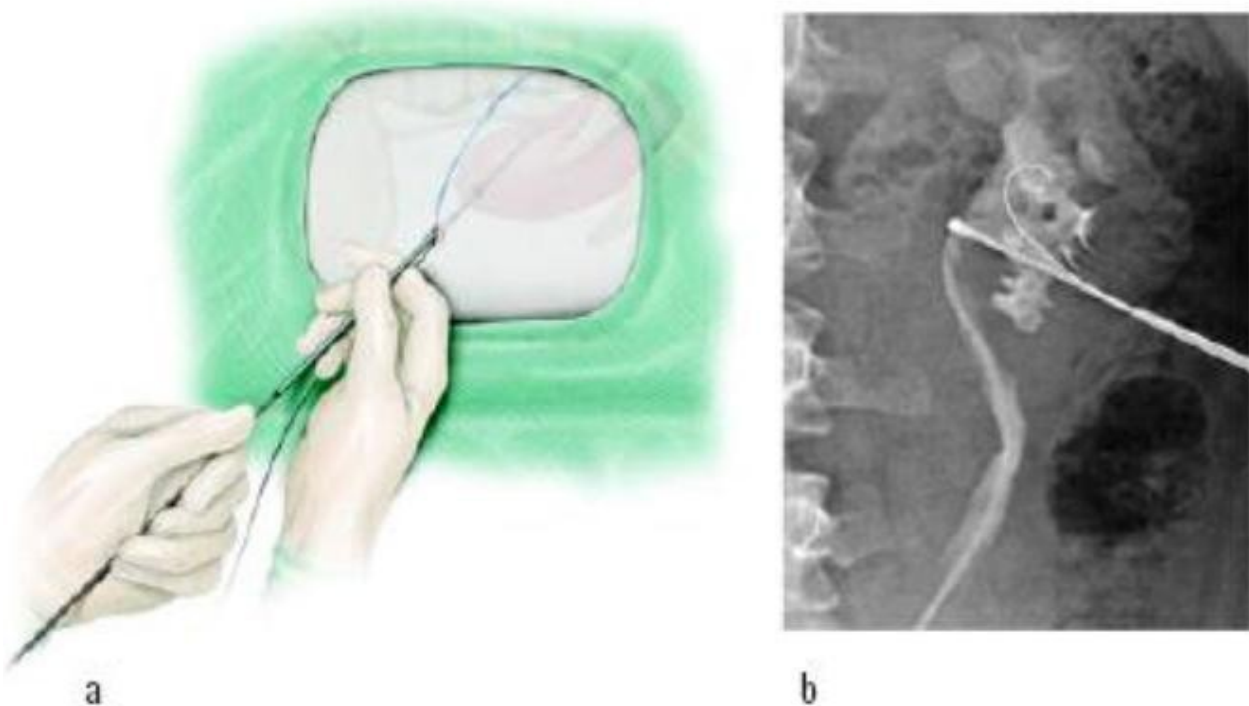


Figure 19: Dilatation de canal de travail [27].

a. Tubes métalliques télescopique (Alken):

Il s'agit d'un jeu de dilateurs métalliques télescopiques, le dernier étant la gaine du néphroscope ; ils sont mis en place successivement sur le guide.

Vu leur rigidité, il existe un risque accru de perforation du bassin, en contrepartie, ils sont particulièrement adaptés aux reins et flancs cicatriciels.

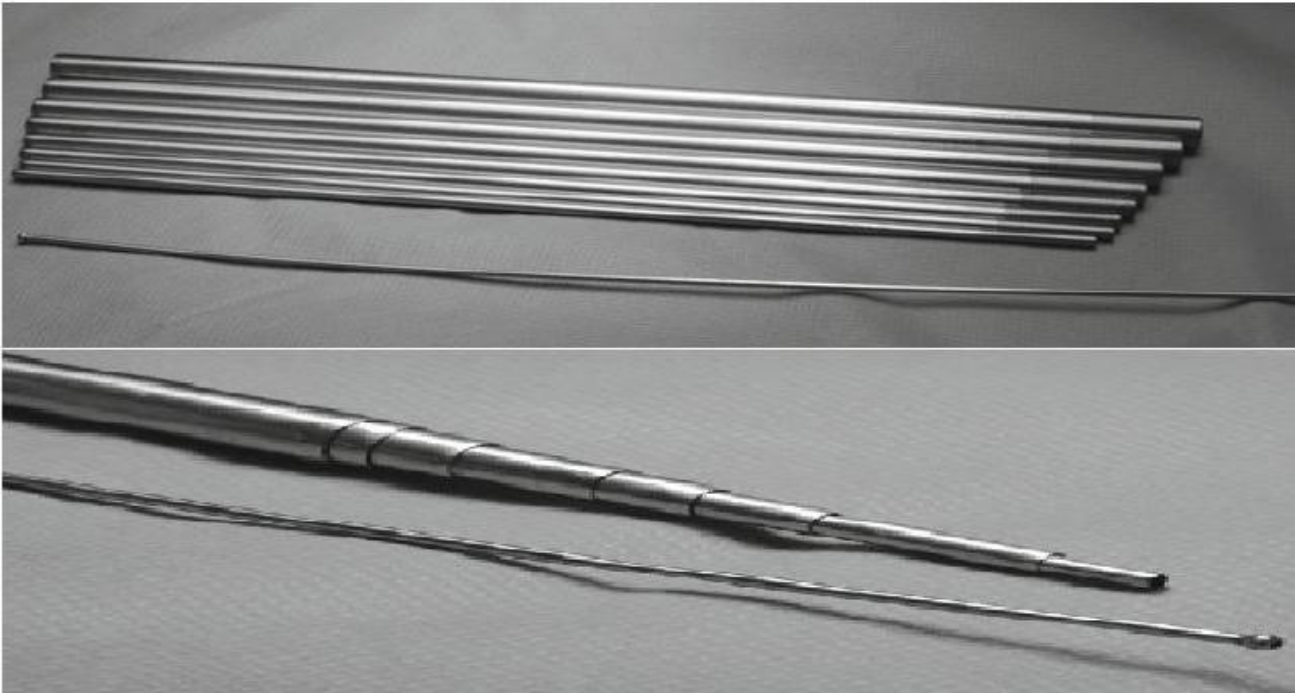


Figure 20 :dilatateurs d'ALKEN [27].

b. Dilatateurs bougies (Amplatz):

Le set se compose d'un cathéter en Téflon sur lequel sont passés des dilatateurs en polyuréthane de taille croissante, les plus gros dilatateurs possèdent une gaine en Teflon (la gaine d'Amplatz) qui peut être laissée en place dans le trajet pour faire passer à travers le néphroscope, cette gaine présente au moins quatre avantages:

- Elle permet un abord répété aux cavités excrétrices sans risque de perdre le trajet.
- Elle permet aux pressions intra-rénales de rester dans les limites acceptables.
- L'irrigation continue chasse le sang et les débris permettant une meilleure visibilité.
- En cas de ponction sus-costale, la gaine empêche le liquide d'irrigation de s'échapper dans la cavité pleurale.

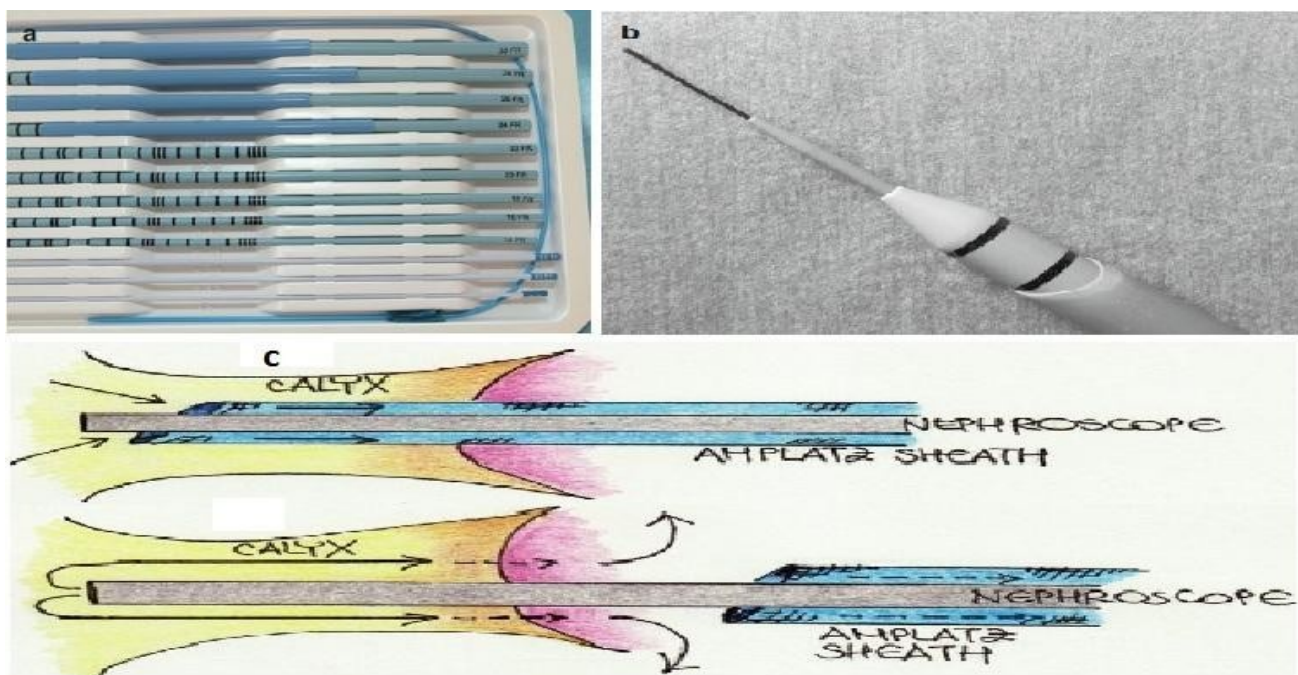


Figure 21 : dilateurs d'AMPLATZ [27]

b. dilatation ONE- SHOOT

c. positionnement de la gaine d'AMPLATZ dans les cavités rénales.

c. Ballon net gonflable:

Il permet une dilatation progressive et douce, pour la mise en place de la gaine de néphroscope. Son principal avantage : le risque hémorragique minime.

Selon la deuxième consultation internationale sur la lithiase urinaire tenue à Paris en septembre 2007, la recommandation suivante a été établie : le ballon de dilatation est considéré comme la référence.

Les ballons actuels permettent de faire glisser la gaine d'Amplatz le long du ballon lorsque celui-ci est gonflé. Pathak et Bellman [30] ont présenté les résultats d'une nouvelle gaine d'accès (la Pathway Access Sheath) qui permet la dilatation par un ballon et le positionnement de la gaine d'accès en un seul et même temps [27].

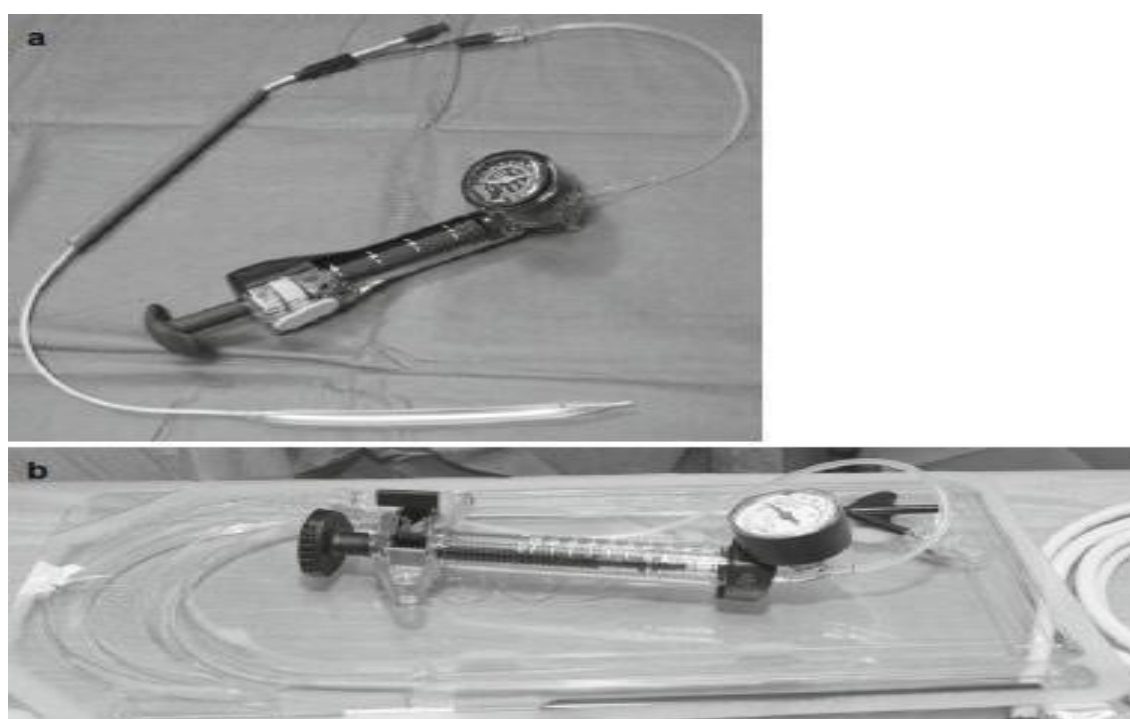


Figure 22: Dilatateurs à ballonnet gonflable [27].

a. Boston scientific

b. Cook3

3.1. Fragmentation et Extraction des lithiases:

a. Matériels [24, 26,27]:

a.1. Néphroscope rigide :

Sa mise en place s'effectue après dilatation complète du trajet, avec une chemise dont le calibre est charrière 24, est en contact direct avec le tunnel.

a.2. Néphroscope souple :

Sa mise en place se fait à travers la chemise du néphroscope rigide ou à travers la chemise d'AMPLATZ. Il permet par sa maniabilité d'explorer la totalité des cavités rénales, c'est pourquoi il présente un complément indispensable à la néphroscopie rigide.

a.3. Liquide d'irrigation :

Il s'agit essentiellement du sérum physiologique; les solutés de glycine peuvent aussi être utilisés, seule l'eau distillée est à déconseiller. Il permet d'apporter une meilleure vision ; c'est pourquoi on travaille toujours sous irrigation.

a.4. Pinces à calcul :

Ils permettent l'extraction des calculs, ils existent dans de très nombreux modèles, les pinces à deux branches de type crocodile et à trois branches de type tripode sont les plus utilisées [27].

a.5. Sondes à calculs:

Ce sont les sondes à panier type Dormia qui peuvent être utilisées pour l'ablation des calculs de l'uretère proximal ou des calculs caliciels vus, mais ne pouvant être saisis par une pince [27].



Figure 23 : matériel de néphroscopie et d'extraction de calcul.

(Service d'urologie, CHU HASSAN II- FES)

Néphroscope rigide (1), Pince tripode (2)

Sonde à panier Type DORMIA (3)

a.6. Matériels de lithotritie endorénale:

Différentes sources de fragmentation sont utilisées, à ultrasons, électro-hydraulique, à laser, balistique, mécanique.

La lithotritie au laser est actuellement le domaine en plein développement avec les lasers Holmiums et YAG.

L'énergie laser est transformée d'une part en énergie mécanique par l'intermédiaire d'ondes de choc et d'autre part en chaleur. Ces propriétés sont utilisées pour la désintégration de calculs.

Cette méthode est très efficace et n'entraîne que peu de lésions tissulaires. Le grand désavantage de la méthode est le coût élevé de l'acquisition et de la maintenance du matériel [27,80].

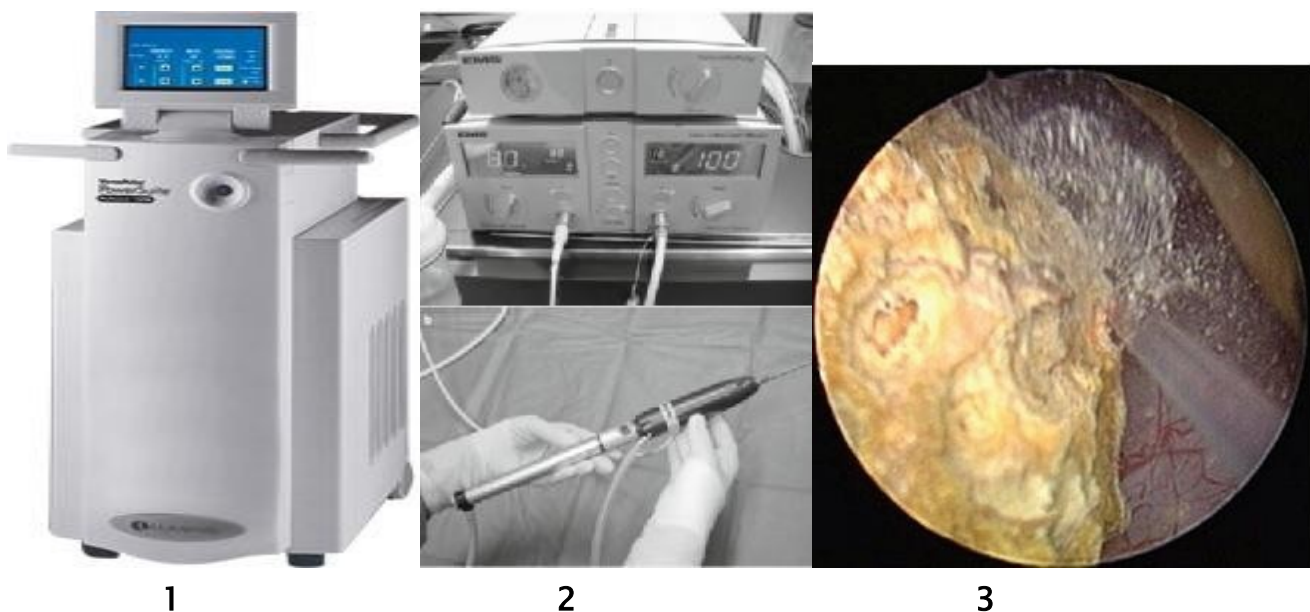


Figure 24 : Matériels de lithotritie endorénale [27].

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1. Laser Holmium YAG utilisé comme lithotriteur. | 2. Lithoclast EMS. |
| | 3. Fragmentation du calcul. |

b. Ablation des calculs:

Après l'installation des différentes tubulures et le matériel de lithotripsie, le néphroscope est introduit avec sa gaine dans la gaine d'AMPLATZ. L'irrigation et l'aspiration doivent être réglées à la demande du chirurgien.

Ce système doit être parfaitement réglé et contrôlé pour obtenir une visibilité parfaite. En effet, très peu de sang suffit pour obscurcir les champs endoscopiques dans un volume aussi faible que celui des voies excrétrices supérieures.

Le néphroscope permet de voir le ou les calculs et la sonde urétérale. L'extraction de ces calculs est de difficulté variable selon la taille et le siège du calcul, ainsi la lithotritie endorénale s'adresse aux calculs dont le plus grand axe est supérieur à 15 mm, par contre les calculs dont le grand axe est inférieur à 15 mm, on peut les extraire en monobloc [27].

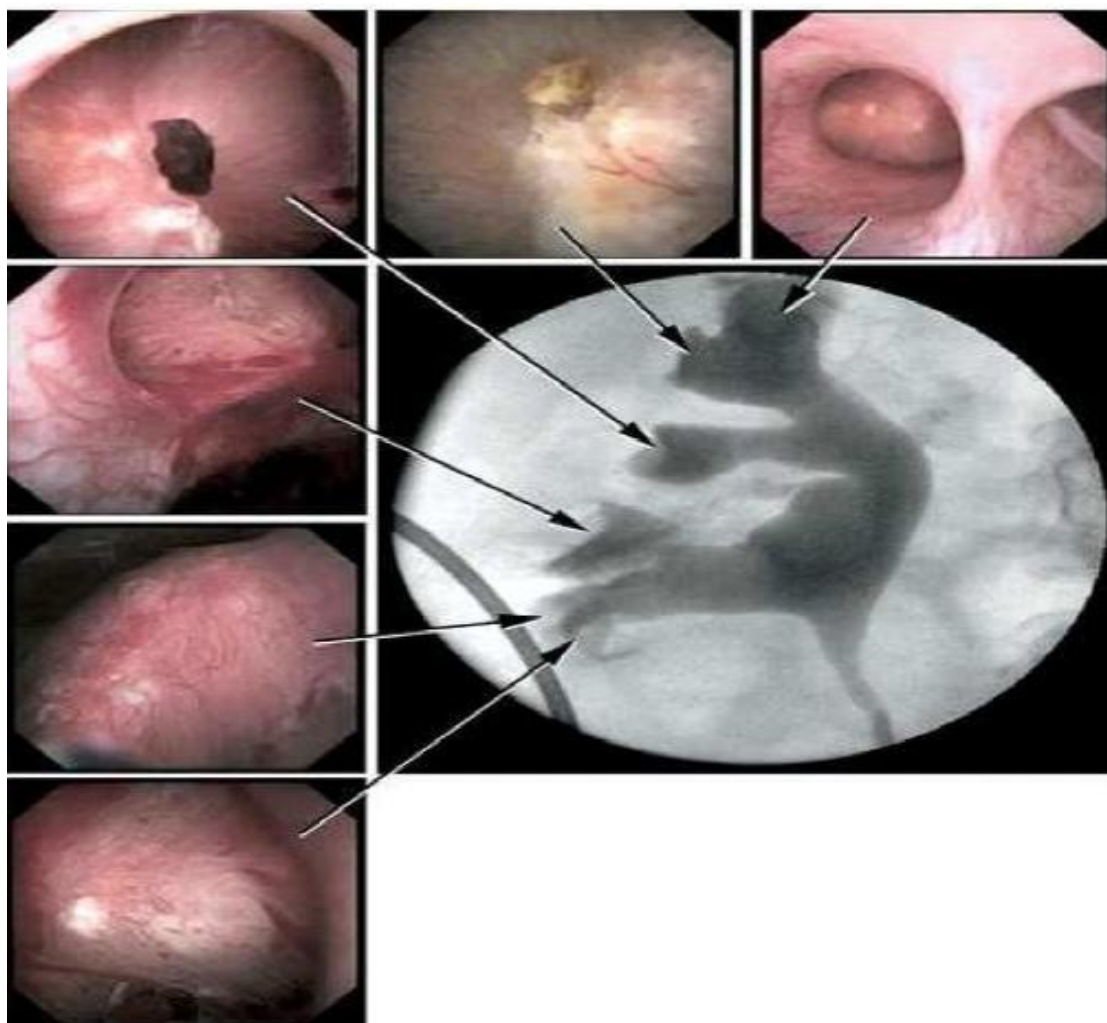


Figure 25: Vue néphroscopique des calices [26].

3.2. Drainage:

Initialement, Le drainage se fait par changement de la sonde urétérale simple par une sonde urétérale double J CH 6 ou CH 7.

La mise en place de la néphrostomie est la dernière étape de la NLPC ; la néphrostomie a pour but de faire l'hémostase le long du trajet de la NLPC, d'éviter l'extravasation d'urine et de maintenir un bon drainage du rein.

Le drainage est réalisé pour la grande majorité des auteurs par une sonde de néphrostomie et une sonde urétérale. Selon la deuxième consultation internationale sur la lithiase urinaire tenue à Paris en septembre 2007, la recommandation suivante a été établie : la taille de la sonde de néphrostomie ne modifie pas le devenir des patients. [24] Il semble donc que si on doit mettre en place une néphrostomie de drainage après une NLPC, il est possible d'utiliser des sondes de petit calibre qui sont mieux tolérées.[24] Pour réduire la morbidité, le coût et la durée d'hospitalisation ; certains auteurs proposent de réaliser une chirurgie percutanée sans drainage : «**tubeless NLPC**»[31].

La NLPC tubeless consiste à réaliser une NLPC sans mettre de sonde de néphrostomie par le trajet de ponction en fin d'intervention.

Une sonde urétérale double J ou simple J sont les deux modes de drainage interne les plus utilisés lors d'une NLPC tubeless, mais une NLPC totally tubeless sans aucune sonde urétérale a été décrite [31].

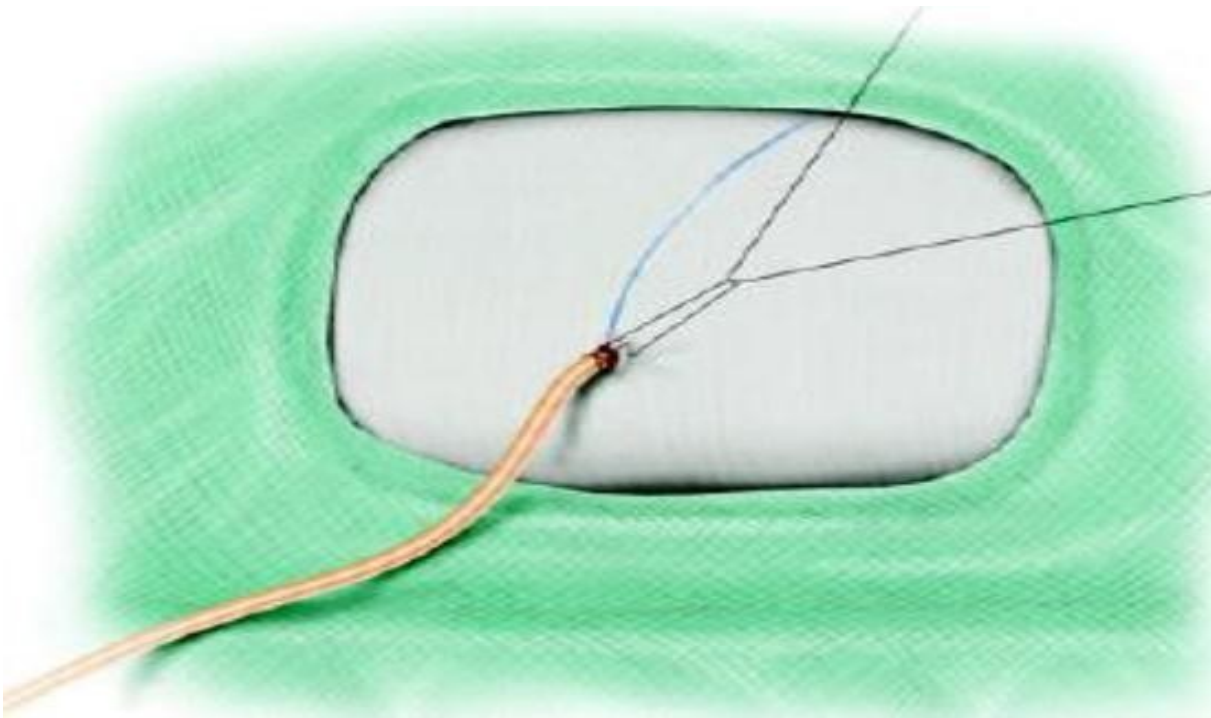


Figure 26: Drainage rénal par une sonde de néphrostomie [27].

3.3. Soins postopératoires :

L'AUSP de contrôle est pratiquée au deuxième jour post opératoire. En cas de lithiase résiduelle, la sonde de néphrostomie permet la réalisation d'un deuxième temps de NLPC au bout de 72 heures, ou de pratiquer rapidement des séances de LEC, sous couverture de cette néphrostomie.

En l'absence de lithiase résiduelle, la sonde est clampée pendant 24 heures, si le patient ne présente ni douleur, ni fièvre, elle est retirée et le malade quitte l'hôpital le lendemain. L'arrêt de travail est de 10 à 15 jours.

Les patients sont revus à la consultation par le chirurgien à un mois de l'intervention avec un ECBU et un AUSP, et à 6 mois avec un ECBU et une UIV.

V. VARIANTES TECHNIQUES DE LA NEPHROLITOTOMIE [27, 32,80] :

1. Accès ou ponction rétrograde [27]:

Cette technique a été décrite initialement en 1983 par Lawson de Milwaukee; il s'agit d'une technique purement urologique consistant à ponctionner le rein de l'intérieur vers l'extérieur par l'intermédiaire d'un cathétérisme rétrograde.

Une montée de sonde urétérale est réalisée, visualisée par fluoroscopie, s'assurant de son positionnement, un guide avec extrémité tranchante, coupante, est passé dans la sonde urétérale et ensuite monté en direction du calice qui nous intéresse ; il sera dans un deuxième temps extériorisé par L'abord trans-rénal rétrograde.

Elle est indiquée essentiellement dans: les lithiases complexes, les reins hyper mobiles, les reins mal rotés et mal positionnés.

2. Néphrolithotomie en position dorsale modifiée [32,80]:

Le patient est mis en décubitus dorsale avec pose de poches de sérum sous le flanc du côté à opérer, ceci permet une élévation de 20°, avec projection plus latéralisée du calice postérieur à ponctionner, de façon qu'il soit pratiquement parallèle à la table de radioscopie (30°).

Cette position offre de très importants avantages : chez les patients obèses morbides pour lesquels le décubitus ventral est contre- indiqué, une morbidité colique moindre, le trajet de dilatation et d'extraction des calculs est horizontale ou légèrement incliné, ceci permet, grâce à la pression dans les cavités rénales basses, l'élimination des petites lithiases ou des fragments de calculs spontanément et facilement à travers le trajet de l'abord percutané, donc plus de confort pour le chirurgien...

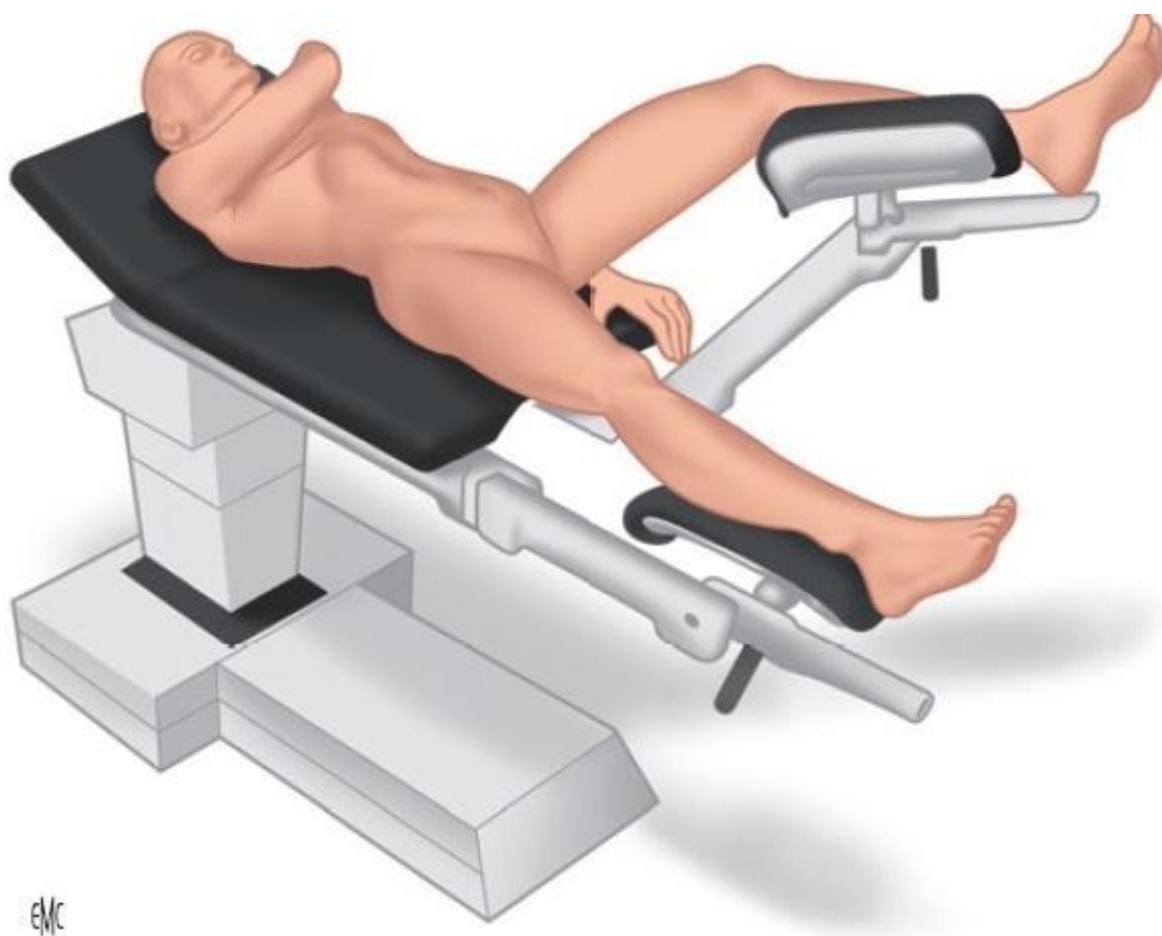


Figure 27: position dorsale modifiée [80].

3. Néphrolithotomie en position latérale modifiée [27]:

Elle consiste à mettre les patients avec membres inférieurs en position de taille, et mise en place de champs roulés sous les fesses, d'une hauteur plus grande du côté de la ponction rénale.

Cette position du malade permet de réaliser les 2 temps opératoires de la NLPC, sans être amené à changer son installation.



Figure 28: position latérale modifiée [39].

4. Néphrolithotomie mini percutanée [32]:

Décrite initialement en 1997 par Helal et al. [33] chez un enfant de deux ans, la miniperc a fait l'objet de diverses évaluations.

La miniperc consiste en une NLPC réalisée avec un matériel de taille réduite et notamment des gaines d'accès qui vont de 12 à 16Ch.

Selon la deuxième consultation internationale sur la lithiase urinaire tenue à Paris en septembre 2007, la recommandation suivante a été établie : la miniperc n'a pas montré d'avantage par rapport à la NLPC standard.



Figure 29 : matériel de néphrolithotomie mini- percutanée [86].

5. La néphrolithotomie micro- percutanée:

La miniaturisation progressive de la chirurgie percutanée du rein a commencé il y a des années avec la proposition de la mini- percutanée [86], et de la NLPC mini- invasive [87].

La Microperc, et l'avènement de l'Ultra- Mini-Perc sont les derniers nés de l'approche mini- invasive.

La plupart des complications (29 à 83% dans la littérature) de chirurgie percutanée sont dues à l'accès rénal et la dilatation des voies urinaires, surtout le saignement qui arrive parfois à un taux de 45% [88].

Ainsi, la taille réduite du matériel et l'élaboration d'une technique sans étape de dilatation vont diminuer de manière significative le taux de complications [93].

La Microperc surpasse également les principales limitations des autres techniques disponibles actuellement, à savoir les résultats imprévisibles et les coûts récurrents de la LEC, le risque de complications infectieuses de l'accès rétrograde [89].

Les premiers 15 cas de Microperc ont été publiés en 2011 [90], en utilisant une aiguille omni- voyante de 4.85F (1.6 mm), inspirée de l'aiguille de Veress laparoscopique.

Cette aiguille « omni- voyante » est le résultat d'une prouesse technique de la miniaturisation. Sous contrôle échographique le site de ponction est d'abord sélectionné, puis la ponction se fait sous contrôle visuel, à la fois sur l'écran de l'échographe, mais aussi sur l'écran de l'amplificateur de brillance. On connecte ensuite un robinet à trois voies : la première pour le liquide d'irrigation, celle du milieu pour l'optique et la troisième pour la fibre laser. L'optique, de 0.9 mm de diamètre a une résolution de 10.000 pixels et un angle de 120°. Le diamètre de la fibre laser est de 272µm [90].

L'absence de la gaine d'AMPLATZ est l'un des inconvénients possibles de la Microperc [91]; ainsi, une gaine d'AMPLATZ de 6.6F peut être proposée [92].

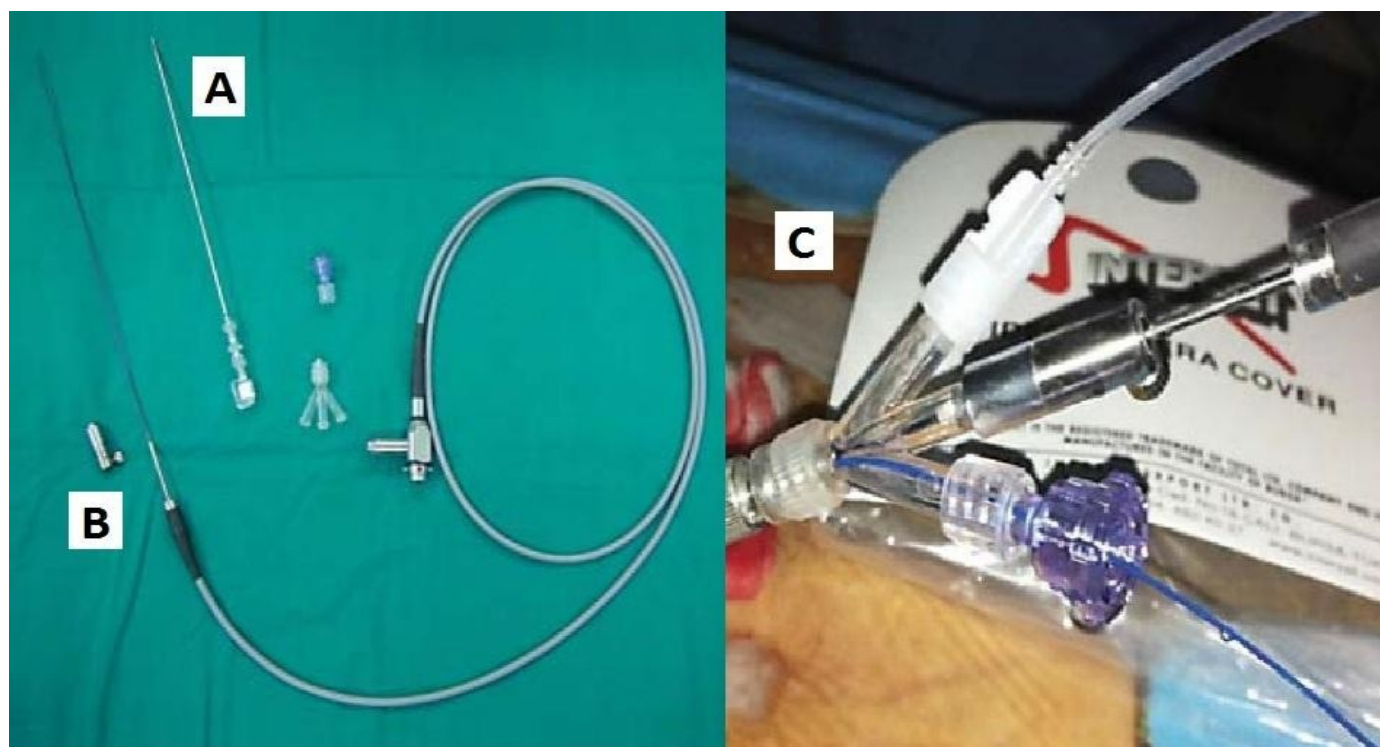


Figure 30 : matériel de chirurgie micro- percutanée [94].

A : aiguille 'omni- voyante'

B : Optique de 0.9 mm avec câble de lumière C : Robinet a 3 voies.

B. TECHNIQUE DE LA NLPC A TRAJETS MULTIPLES :

La technique en position ventrale : [28]

Une fois la décision de réaliser une NLPC à trajets multiples est prise, le patient doit être informé des bénéfices et des risques de la procédure, y compris le risque hémorragique, infectieux, et les lésions d'organes de voisinage.

L'intervention est réalisée sous anesthésie générale, Une montée de sonde urétérale est réalisée dans un premier temps, avec perfusion de contraste coloré favorisant l'opacification des cavités rénales.

Une fois le patient installé en décubitus ventral, le champ opératoire était placé de façon à pouvoir réaliser les différents trajets de la NLPC.



Figure 31 : Patient en décubitus ventral préparé pour la NLPC à trajets multiples

L'accès rénal est déterminé après avoir étudié la configuration du calcul et de l'anatomie du système collecteur intra-rénal.

Le nombre des calices à atteindre est précisé et le nombre de ponctions est estimé, une des ponctions est considérée comme étant la principale, à travers laquelle la majorité des calculs lithiasiques seraient dissipés, ceux restants seront réservés à des ponctions d'accès secondaires qui vont servir à nettoyer les calculs résiduels des calices périphériques. [28]

On préfère les accès périphériques multiples pour nettoyer les calculs résiduels des calices qui n'ont pas été dissipés facilement à travers l'accès principal, les ponctions secondaires visent alors la libération des calices de ces résidus lithiasiques. [28]

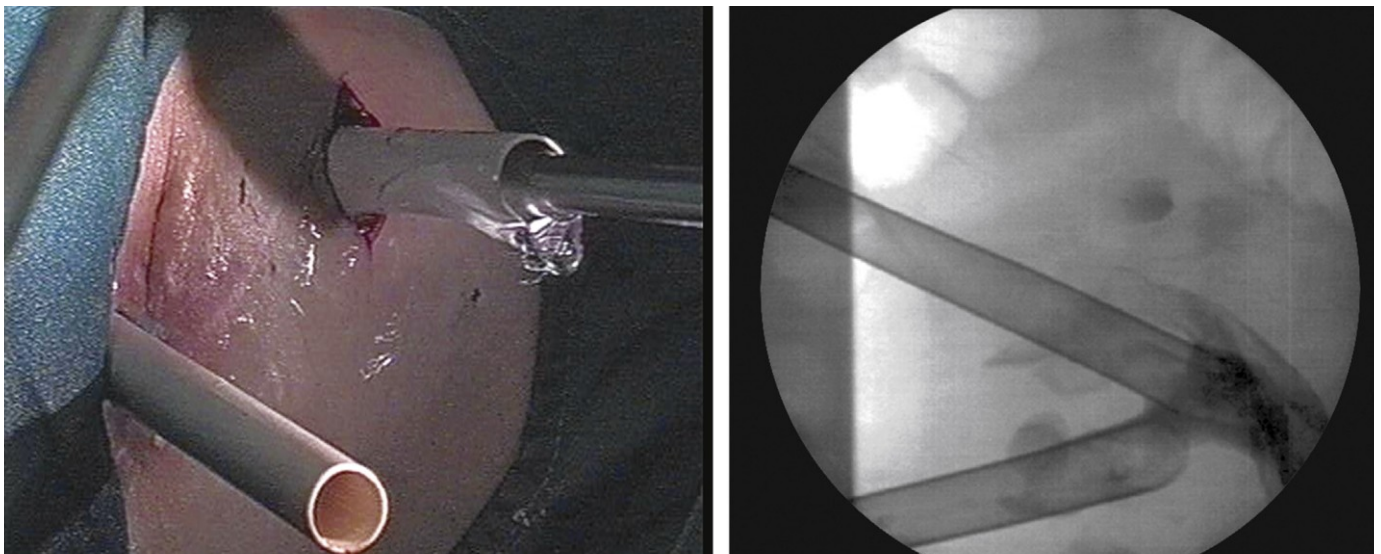


Figure 32: accès percutané à travers deux trajets [42]

Les ponctions des cavités rénales s'effectuent soit par repérage échographique, radiographique ou scannographique.

La dilatation du trajet de ponction est réalisée soit :

- Par un dilateur d'ALKEN (métallique)
- Par un dilateur bougies (Amplatz)

- Par un dilatateur à ballon net gonflable.

Les calculs sont fragmentés, différentes sources de fragmentation sont utilisées, à ultrasons, électrohydraulique, à laser, balistique, mécanique. L'ablation des calculs se fait sous contrôle visuel avec un néphroscope.

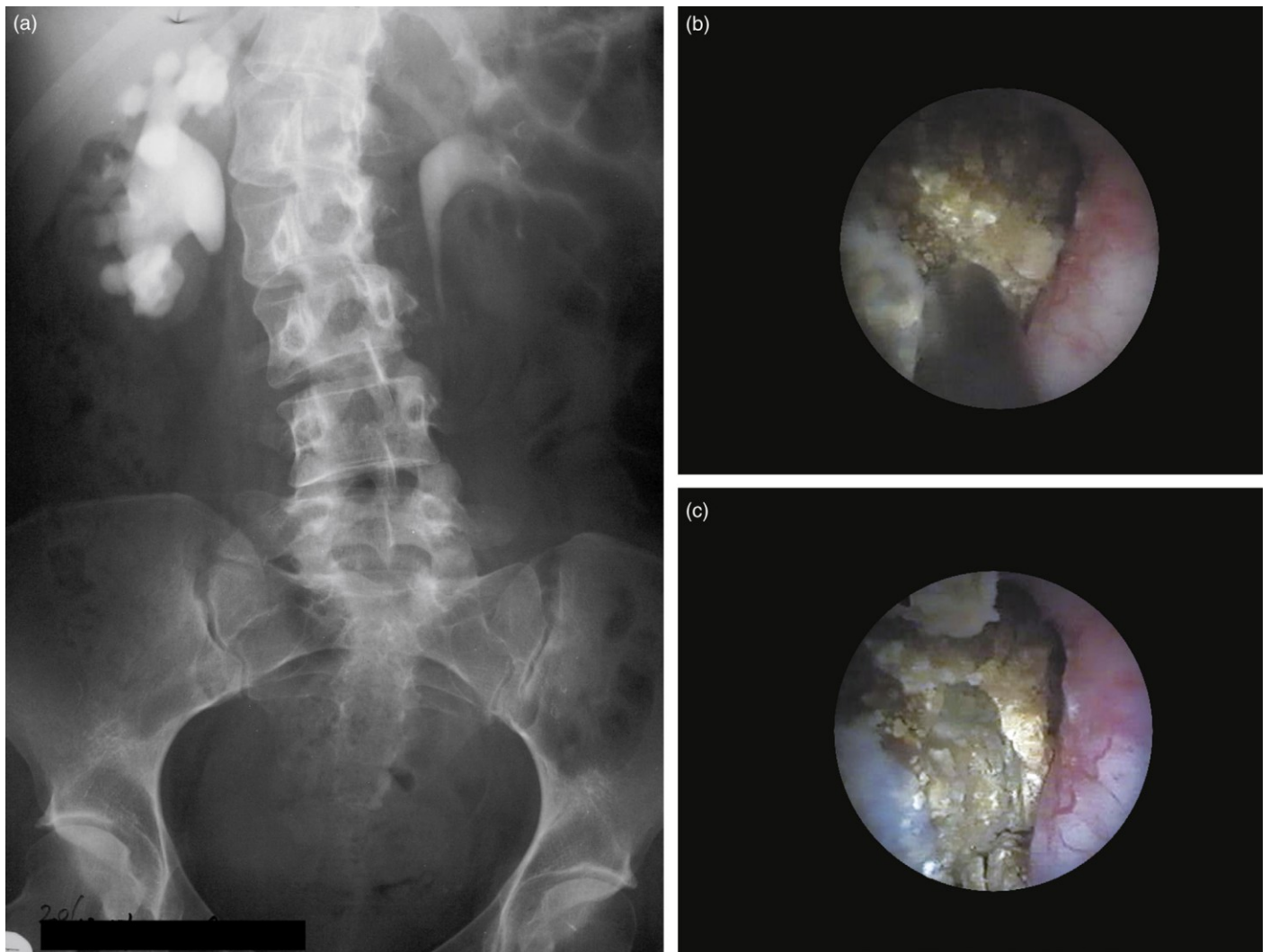


Figure 33: calcul coralliforme (a), pour laquelle une fragmentation balistique et une extraction partielle par voie calicielle moyenne sont réalisées (b, c) [42]

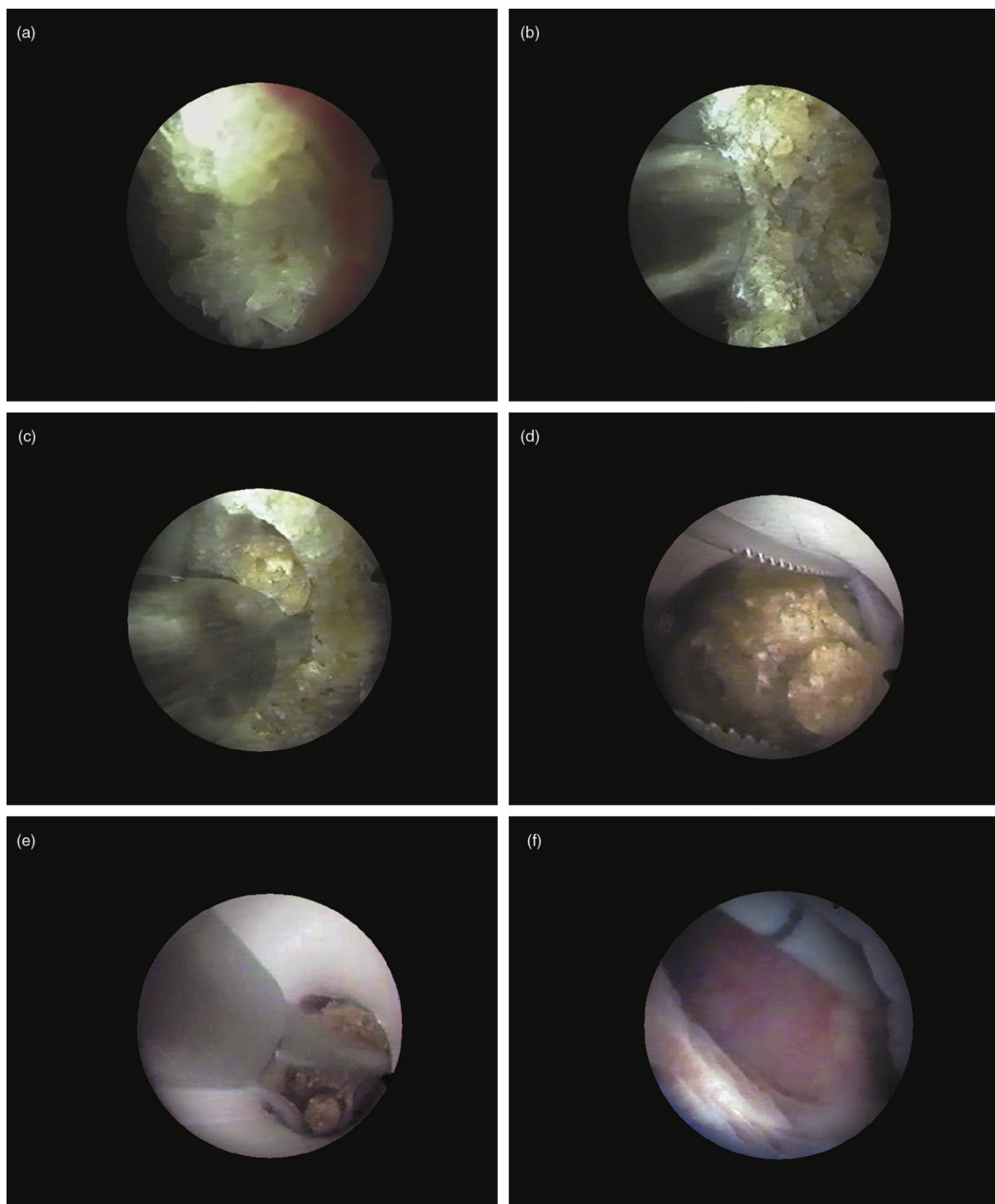


Figure 34 : Approche des fragments résiduels à travers des trajets séparés (a), avec ultrasonique lithotripsie (b, c), extraction à l'aide d'un tripodgrasper (d, e), et finalement (stone-free aspect) (f) [42].

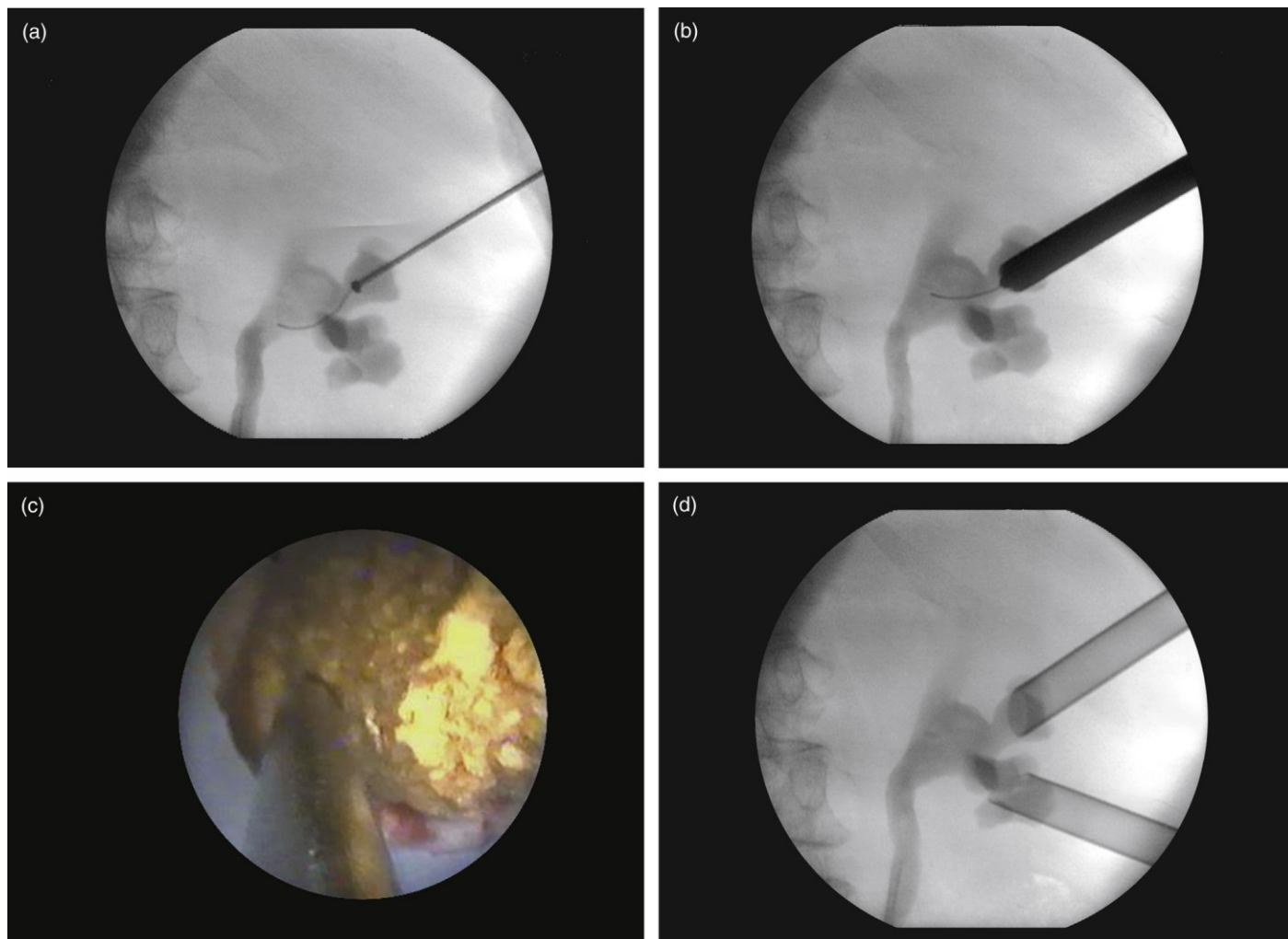


Figure 35: [42]

- accès percutanée du calice moyen (a, b)
- élimination de la lithiase de ce niveau (c)
- suivie par la création d'un nouveau trajet caliciel inférieur, et extraction des calculs (d)

En fin d'intervention, des sondes de néphrostomie sont mises en place dans les différents trajets de ponctions, et clampées simultanément pendant une heure afin d'assurer une première hémostase.

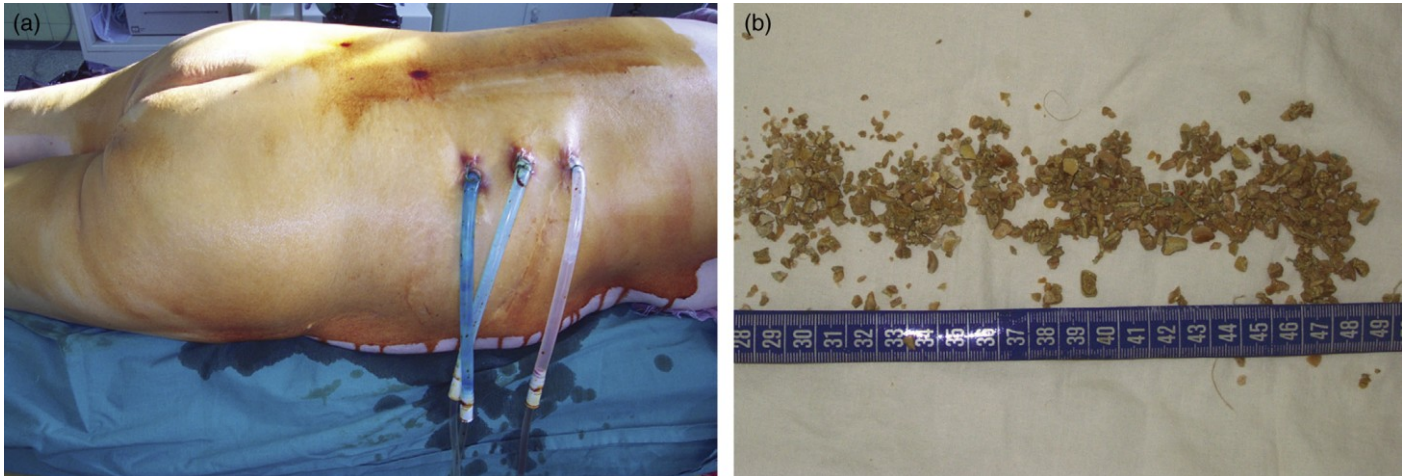


Figure 36 : Aspect final avec trois tubes de néphrostomie (a) et la masse lithiasique extraite après lithotripsie (b)[42].

Pose d'un pansement occlusif stérile, et propre après avoir branché les sacs collecteurs aux sondes de néphrostomie, et la fin de l'intervention chirurgicale.

INDICATIONS ET CONTRE- **INDICATIONS DE LA** **NEPHROLITHOTOMIE** **PERCUTANEE**

Durant les débuts de cette approche chirurgicale à la fin des années 1970 et au début des années 1980, la NLPC était réalisée principalement chez les patients à trop haut risque pour la chirurgie ouverte.

Avec l'expérience et le développement de l'instrumentation, la NLPC est devenue l'indication de choix pour les lithiases rénales et a remplacé la chirurgie ouverte dans la plupart des cas; elle a rapidement évolué pour pouvoir être appliquée avec succès pour les lithiases les plus compliquées et les patients les plus difficiles.

Avec l'introduction de la LEC dans les années 1980 pour le traitement des lithiases rénales et du haut uretère, l'utilisation de la NLPC en première intention a diminué. Elle a connu depuis sa naissance de nombreux développements technologiques pour essayer d'aboutir au lithotriteur idéal ; plusieurs études ont démontrés l'efficacité de la LEC dans la fragmentation et l'élimination des calculs du rein, particulièrement pour les lithiases inférieures à 2 cm et non situées dans le calice inférieur. [37] Elle est devenue la méthode de choix pour la prise en charge des lithiases rénales et de l'uretère proximal et moyen; et le taux général de succès a atteint 90% d'élimination.

Il est communément admis que les indications d'une intervention chirurgicale percutanée alternative à la LEC sont:

1. calculs de plus de 2 cm de diamètre.
2. obésité ou d'autres particularités anatomiques rendant impossible la réalisation de la LEC.
3. les anomalies de la voie excrétrice pouvant compliquer le passage des fragments de lithiases (jonction pyélo-urétérale, diverticule caliciel...).
4. la lithiase cystinique et les lithiases ne répondant pas à une prise en charge en lithotritie.

5. Les lithiases calicielles inférieures sont une indication particulière pour la NLPC puisque dans cette topographie, la LEC donne des résultats limites par de mauvaises conditions anatomiques pour l'évacuation des fragments.
6. pour les calculs du pôle inférieur, la NLPC est indiquée pour des lithiases supérieures à 1,5cm et la LEC reste indiquée pour des lithiases inférieures à 1,5cm offrant les mêmes résultats pour une morbidité moindre.

Bien que la taille de la lithiase et sa situation représentent les principaux facteurs prédictifs de succès thérapeutiques pour la LEC, la composition de la lithiase n'est en général pas connue avant l'intervention; les progrès de l'imagerie permettront d'en donner une idée avant le traitement.

I. INDICATIONS COMMUNES:

Le champ de la néphrolithotomie percutanée, dans le traitement de la lithiase rénale, s'est considérablement réduit avec l'avènement de la lithotripsie extracorporelle; mais les indications de la chirurgie percutanée persistent toujours en fonction des calculs et des patients à traiter.

1. Principales indications liées au calcul :

Trois éléments à prendre en considération pour réussir l'extraction de la lithiase par l'abord percutané : volume, nature, et situation.

1.1. Volume de la lithiase :

La taille des calculs peut être une indication première de la NLPC.

Segura [35] souligne que la LEC pour des volumineuses lithiases doit souvent être réalisée en plusieurs séances, que le risque d'empierrement de l'uretère est élevé, et que les fragments résiduels sont fréquents.

Le Duc [36] propose comme volume total maximal de lithiase pour une prise Les calculs de consistance dure : les lithiases de cystine ; les lithiases d'acide urique calcifiées ; les lithiases d'oxalate mono- hydratée ; et les calculs de Brushite. Ils présentent une indication particulière pour la NLPC. [36] Les résultats de la LEC pour ce genre de calculs restent très limités voir mauvais.

Ainsi pour certains auteurs, le choix de la bonne technique d'emblée permet un gain de temps et de moyens, et les critères radiologiques laissant préjuger d'une consistance dure doivent venir s'ajouter à la taille et au siège dans le choix thérapeutique [36]; les calculs homogènes, lisses, réguliers, plus denses que l'os laissent présager de mauvais résultats en lithotritie [36], et la reconnaissance radiologique des calculs durs pourrait orienter d'emblée vers une NLPC.

Les progrès de l'imagerie permettent d'en donner une idée avant le traitement

comme le montrent certaines études scannographiques. Joseph et al. [7] dans son étude, propose des critères scannographiques pour lesquels la fragmentation des calculs sera plus difficile en lithotritie, et que certaines lithiases soient prises en charge directement en NLPC.

En charge en LEC de 8 cm³ ou un diamètre apparent de 2,5 cm; au-delà de ce volume, le risque d'empierrement est trop important, et il propose la NLPC en première intention.

1.2. Nature de la lithiase :

1.3. Localisation des calculs :

a. Lithiases calicielles :

La NLPC pour le traitement des calculs caliciels inférieurs obtient de très bons résultats par rapport à la LEC [37].

Ceci est dû à des particularités anatomiques et à l'architecture des cavités pyélo-calicielles qui peuvent être responsables d'une mauvaise élimination de ces calculs.

Sampaio [37] définit trois caractéristiques pouvant compromettre l'élimination des lithiases fragmentées.

- l'angle entre l'infundibulum du calice inférieur et le bassin
- La taille de l'infundibulum de la tige calicielle
- Et la distribution spatiale des calices

Elbahnasy [38] confirme ces résultats en étudiant les mêmes caractéristiques sur des clichés de pyélographie; il conclut qu'un angle infundibulo-pélvien inférieur à 70°, une longueur de la tige calicielle supérieure à 3cm, ou des facteurs compromettant l'élimination des calculs du pôle inférieur. Dans la même étude, il retrouve que les résultats de la NLPC et de l'urétéroscopie souple ne sont pas affectés par ces critères anatomiques.

Puppo [39] en 1999 dans une mise au point sur la NLPC conclut qu'un

consensus a été atteint pour la prise en charge des lithiases du pôle inférieur, les patients avec des lithiases inférieures à 1 cm et une anatomie favorable doivent être pris en charge en LEC, ceux avec des lithiases supérieures à 2 cm et une anatomie défavorable doivent se voir proposer en traitement de première intention une NLPC; pour les lithiases de 1 à 2 cm, l'anatomie calicielle et les complications de la NLPC sont les facteurs à prendre en compte.

b. Calculs de l'uretère lombaire[40]:

L'abord percutané du rein permet d'avoir accès à l'uretère lombaire pour traiter des calculs qui y sont impactés.

Sur une période de six ans, Goel et al. [40] ont traité, par voie percutanée antérograde, 66 patients avec des calculs de plus de 15 mm impactés dans l'uretère lombaire proximal. Le taux de sans fragment est de 98,5 % en un temps avec un seul accès percutané. La durée opératoire moyenne a été de 47 minutes et la durée moyenne de séjour de 46 heures.

Goel et al. Rappelent que pour les pays émergents le traitement percutané de ces calculs reste un traitement de choix.

c. Lithiases complexes ou coralliformes:

Ce sont des lithiases infectées qui représentent une menace pour le rein et pour le patient. Elles sont le plus souvent composées de cristaux phospho-magnésiens et moulent les cavités rénales. Ces cristaux ne se forment que si une bactérie produisant une uréase est présente. Ces lithiases sont plus fréquentes chez la femme qui présente plus d'infection du haut appareil urinaire. Des lithiases d'autre nature (cystinique..) peuvent se présenter sous cette forme [35].

La technique la plus appropriée pour le traitement de ces calculs est l'utilisation de la combinaison NLPC et LEC pour les calculs inaccessibles en endoscopie ou en position dangereuse. La première séance de NLPC débarrasse au

maximum l'unité rénale de ses lithiases. Elle est suivie d'une séance de lithotritie puis d'une révision-extraction des fragments résiduels en endoscopie. C'est le sandwich procédure de Streem et al [41].

Il persiste néanmoins des volumineuses lithiases non accessibles à ce type de traitement par NLPC, plus ou moins LEC, et pour lesquelles la NLPC à trajets multiples reste indispensable.



Figure 37: AUSP montrant une lithiase pyélique et urétérale lombaire gauche

(Service d'urologie, CHU HASSAN II – FES)

2. Echec de la LEC:

La NLPC permet de prendre en charge des lithiases après échec de la lithotritie extracorporelle, les taux de succès sont variables allant de l'ordre de 50 à 66 %. [40] Ils dépendent de nombreux facteurs, nature et taille du calcul, caractère unique ou multiple, siège mais aussi de l'architecture de la voie excrétrice et de la morphologie du patient qui peut gêner le repérage. [40]

Bon [43] retrouve que les calculs résistants à la LEC sont en général homogènes denses et lisses; et propose pour les patients présentant ces caractéristiques de calcul, de taille supérieure à 15 mm et en position calicielle inférieure, la NLPC d'emblée en première intention.

3. Cas particuliers:

a. NLPC sur rein ectopique [40]:

Selon la deuxième consultation internationale sur la lithiase urinaire tenue à Paris en septembre 2007, la recommandation suivante a été établie : la NLPC est sûre et efficace pour le traitement des calculs dans les reins en fer à cheval, mal rotés, pelviens et transplantés.

Matlaga et al. Et l'équipe de Lingeman et al [44] ont rapporté leur expérience sur le traitement des calculs sur rein ectopique.

Les techniques utilisées étaient variables, dans la mesure où la position d'un rein ectopique varie d'un cas à l'autre, et consistaient en des NLPC tubeless assistées par laparoscopie (six cas), une NLPC transhépatique (un cas) et une NLPC transiliaque (un cas).

Pour les patients opérés par ces deux dernières techniques, il a fallu un second temps pour obtenir un résultat sans fragments, contrairement à ceux opérés par NLPC assistée par laparoscopie.

Le caractère tubeless des NLPC assistées par laparoscopie a permis une durée moyenne d'hospitalisation de trois jours contre un pour la voie transhépatique et trois pour la voie transiliaque.



Figure 38 : lithiase sur rein ectopique gauche [44]



Figure 39: Aspect de reconstruction scannographique d'un rein en fer à cheval [44]

b. NLPC sur un diverticule [40]:

Selon la deuxième consultation internationale sur la lithiase urinaire tenue à Paris en septembre 2007, la recommandation suivante a été établie : la NLPC est le traitement de référence des diverticules caliciels lithiasiques. [40] L'abord percutané du rein permet de traiter les calculs situés dans des diverticules précaliciels.

Afin de prévenir la récurrence, différents artifices sont décrits pour faire disparaître le diverticule. Le collet diverticulaire peut être incisé, dilaté au ballon ou bien laissé tel quel sans chercher à l'intuber avec une sonde ou un guide. Le diverticule lui-même sera fulgué ou électro coagulé.

Pour Kim et al [45], la ponction percutanée se fait directement sur le calcul

radio- opaque, sans avoir recours au placement préalable de la sonde urétérale pour opacifier et dilater les cavités.

Pour les cas où le calcul n'est pas opaque ou lorsque le diverticule ne s'opacifie pas en UIV ou par opacification rétrograde, Matlaga et al. [46] proposent de ponctionner directement la cavité sous scanner ou échographie et d'instiller ainsi du produit de contraste.



Figure 40: UIV montrant un diverticule rénal droit [40]

a. NLPC sur rein transplanté:

La formation de lithiase est rare sur les reins greffés (incidence de 0,1 à 0,2 %) mais elles peuvent être une cause importante de détérioration du greffon.

Les facteurs de risque particuliers sont, l'hyperparathyroïdisme et l'utilisation de sutures non résorbables auxquels peuvent s'ajouter une obstruction, des infections urinaires récidivantes et des anomalies métaboliques.

Francesca et Minon Cifuentes [47 Segura JW.] Rapportent le traitement avec succès de cas de lithiase sur rein transplanté en chirurgie percutanée, où la ponction été assistée par l'échographie.

La NLPC sur des reins transplantés suit le même principe que la NLPC sur rein natif, les particularités des reins greffés sont les suivantes :

- Rein en position antérieure, souvent en fosse iliaque droite ou gauche.
- Position superficielle facilitant la ponction quel que soit le groupe caliciel choisi.
- Une orientation des cavités bien connue par les chirurgiens transplantateurs, antérieure et latérale pour le groupe postérieur.
- Une vascularisation péri-capsulaire peu riche, supprimée au moment de la préparation du greffon, limitant les risques hémorragiques dus à ces vaisseaux.

b. NLPC sur rein unique [49,50]:

La NLPC sur rein unique est une solution thérapeutique tout à fait sûre.

Jones [49] à propos de 53 patients traités sur rein unique par NLPC obtient 77% de succès, 52% des lithiases étant des lithiases complexes, les complications sont de 18 % (sepsis, transfusion, décès).

Stream [50] a présenté 10 cas de coralliformes sur rein unique traités par NLPC complétée ou non de LEC, aucun patient n'a eu recours à la dialyse et 9 patients sur 10

ont vu leur fonction rénale s'améliorer.

Mais le risque de saignement ramenant à la néphrectomie d'hémostase reste la complication la plus redoutable.

c. NLPC et syndrome de jonction:

L'association d'un syndrome de jonction et d'un calcul pyélo caliciel est une bonne indication de chirurgie percutanée.

Ce geste va en effet permettre à la fois d'enlever le calcul et de traiter l'anomalie obstructive en réalisant une endo pyélotomie. Les complications particulières à l'endo pyélotomie sont essentiellement la persistance de l'obstruction et la méconnaissance d'une artère polaire inférieure responsable de l'obstruction qui peut entraîner des complications hémorragiques. [40]

d. NLPC chez les sujets âgés:

Doré et al. [55] Ont présenté le résultat d'une étude multicentrique (dix centres) portant sur 203 patients de plus de 70 ans traités par NLPC sur une période de 12 ans. Le taux de sans fragment était de 70,8 %. Des antécédents lithiasiques et la présence d'un diabète influencent ce résultat négativement.

La NLPC chez ces patients âgés a une morbidité acceptable pour des résultats satisfaisants. [40]

e. NLPC chez l'enfant : [27, 40 ,80]:

Selon la deuxième consultation internationale sur la lithiase urinaire tenue à Paris en septembre 2007, la recommandation suivante a été établie : la NLPC, la lithotritie extracorporelle (LEC), l'urétéroscopie (URS) sont des options thérapeutiques valides chez l'enfant (niveau de preuve II).

La première grande série de NLPC chez l'enfant a été rapportée par Mor et al. [40]. Vingt- cinq enfants, âgés de 3 ans à 16 ans, ont été opérés entre 1987 et 1995. L'indication consistait en :

- Un rein obstrué dans dix cas;
- Un calcul volumineux ou coralliforme dans huit cas ;
- Un échec de LEC dans quatre cas;
- Des fragments résiduels après chirurgie ouverte dans trois cas.
- Les calculs étaient:
- Uniques et rénaux (15cas)
- Coralliformes (4cas)
- Urétéraux lombaires (2cas)
- Multiples (5cas)

Une seule NLPC a été faite chez 22 enfants, alors que les trois autres ont eu, respectivement, deux, trois et cinq NLPC.

Le taux de sans fragment après une NLPC était de 68 % (17 enfants) et passait à 92 % après traitement par LEC ou NLPC supplémentaire.

Aucune complication tardive n'a été décrite après un recul variant de deux à 66 mois. Chez dix enfants, une scintigraphie rénale a été pratiquée avant et après la NLPC, ne révélant pas de changement de la fonction rénale et une seule cicatrice significative.

Plus récemment, la série de Manohan et al. [27] intéresse 36 enfants de moins de cinq ans, dont seulement 42 % ont été traités en un temps et 39 % par un seul accès percutané pour des calculs complexes ou coralliformes. Le taux de sans fragment a été de 86 %. Pour traiter une population similaire, Aron et al. ont eu recours à des accès multiples dans 74 % des cas.

f. NLPC et obésité morbide: [40,80]

Selon la deuxième consultation internationale sur la lithiase urinaire tenue à Paris en septembre 2007, les recommandations suivantes ont été établies chez l'obèse morbide :

- Chez l'obèse morbide avec un recul de moins de 2 cm, la LEC est une option thérapeutique (niveau de preuve III);
- La LEC n'est pas recommandée chez les patients avec un indice de masse corporelle (IMC) supérieur à 30 kg/m, un calcul de plus de 1cm et de densité supérieur à 900 UH (III);
- La NLPC est une option thérapeutique avec un taux de sans fragment et une incidence de complication comparable aux patients de poids normaux (III);
- L'urétéroscopie souple (URS) est une option acceptable et sûre dans des cas sélectionnés (III);
- La chirurgie ouverte ne doit pas être proposée en première intention, mais seulement dans les échecs ou les indications spéciales (III).

g. NLPC et antécédents de néphrolithotomie ouverte [40]:

Selon la deuxième consultation internationale sur la lithiase urinaire tenue à Paris en septembre 2007, la recommandation suivante a été établie :
des antécédents de chirurgie ouverte ne contre-indiquent pas une NLPC. (Niveau de preuve III).

Les patients aux antécédents de néphrolithotomies percutanées ouvertes et qui sont traités par NLPC vont selon Margel et al, subir des durées opératoires plus longues (203+/-92 minutes versus 177+/-52 minutes) avec un recours plus important à une intervention complémentaire (29 % versus 12 %), mais sans perte d'efficacité ni morbidité supplémentaire. Ces différences n'ont cependant pas été retrouvées par Lojanapiwat.

h. Patients neurologiques– patients scoliotiques:

Les patients neurologiques (tétra ou paraplégiques souvent d'origine traumatique) sont des patients à haut risque de lithiases rénales, le décubitus chronique et la prédisposition aux infections urinaires amènent à la récurrence de calculs infectés.

La LEC est souvent difficile à réaliser du fait des difficultés d'installation sur la table de lithotritie et les manœuvres rétrogrades sont rendues difficiles par les contractures des membres souvent associées.

La NLPC avec sa morbidité moindre par rapport à la chirurgie ouverte représente donc le traitement de première intention, c'est le cas aussi des scoliotiques ayant des difficultés de repérage et d'installation en LEC. [36]

i. Choix délibéré par le patient:

Le choix du patient peut intervenir dans la décision thérapeutique et certains patients peuvent choisir la NLPC pour des impératifs professionnels ou autres. [40]

II. INDICATIONS DE LA NLPC A TRAJETS MULTIPLES [77]

La néphrolithotomie percutanée à trajets multiples est indiquée essentiellement en cas de calcul complexe ou coralliforme.

La création d'un additionnel trajet est usuellement considérée :

- En cas d'un calcul coralliforme avec des branches calicielle ramifiées.
- Si la taille du calcul est supérieure à 2 cm et qu'on ne peut pas l'atteindre à l'aide d'un instrument rigide lors de premier accès.
- Si Le calcul caliciel peu importe sa taille ne peut pas être atteint par un instrument flexible lors de premier accès.

La création d'un autre trajet percutané pour extraire les calculs et les fragments inaccessibles ou ceux migrés pendant la lithotritie. [42]

III. CONTRE INDICATIONS:

Les deux contre- indications formelles de la NLPC sont l'infection et l'existence de troubles de l'hémostase, ou de malformation vasculaire intra- rénale. L'hypertension artérielle non ou mal contrôlée, constitue une contre-indication temporaire. Pour certains auteurs, une importante scoliose ou une splénomégalie, constituent des contre-indications pour la NLPC [47].

COMPLICATIONS

DE L'ANEPHROLITHOTOMIE

PERCUTANEE

A. COMPLICATIONS COMMUNES A TOUTE NLPC :

Les complications de la NLPC ont été souvent décrites dans les années 1980 quand cette technique était innovante avant la diffusion de la LEC. [36].

Elles sont dues à la situation anatomique et à la vascularisation particulière des reins, ces complications sont en général dues au manque d'expérience, à une erreur de technique, à des pathologies associées ou à des variations anatomiques [55].

Elles étaient évaluées à 26 % en moyenne, incluant des complications mineures (infection urinaire non fébrile, déplacement, blocage à son ablation ou obstruction de la sonde de néphrostomie) et des complications majeures qui peuvent être hémorragiques, urinaires, liées à des lésions des organes de voisinage, infectieuses ou métaboliques et qui seront détaillées [52].

Elles restent en fonction d'une courbe d'apprentissage et passent de 15 à 1,5 % après la pratique d'une vingtaine d'opérations [52, 55].

I. LES COMPLICATIONS HEMORRAGIQUES ET VASCULAIRES:

Fréquence:

L'hémorragie est la complication la plus redoutée, elle peut à l'extrême aboutir à la perte du rein. Le risque d'hémorragie péri-opératoire après la NLPC a été évalué de 0,8 à 17 % en fonction de la définition que l'on donne des accidents hémorragiques [57].

Le taux global de transfusions a été évalué à 7,9 % dans une série prospective de 301 cas [57]. Un taux de 2,3 % d'hémorragie sévère a été rapporté sur une série de 772 malades ayant nécessité 18 embolisations avec succès.[58]

2. Facteurs de risque:

Les facteurs de risque hémorragiques sont les ponctions multiples, la survenue d'un saignement per opératoire, une anémie préexistante, et les perforations pyéliquies.

Des facteurs prédictifs de risques hémorragiques évalués sur la chute de l'hémoglobine ont été rapportés dans une étude prospective en analyse multi variée [57], dont le diabète, une NLPC antérieure, le repérage de la ponction, la méthode de dilatation, le nombre et diamètre du trajet, complications peropératoires et la durée opératoire.

3. Traitement [55]:

L'hémorragie peut survenir à plusieurs temps de la NLPC :

3.1. En per opératoire:

Lors de la ponction, avec un saignement brutal de sang rouge. Il peut s'agir de la blessure artérielle:

a. d'une branche inter lobaire:

Il faut faire une nouvelle ponction plus précise sur le fond du calice ;

b. d'un vaisseau principal du pédicule:

Plus rarement si la ponction ou la dilatation ont été transfixiantes sur la paroi pyélique. Cela impose d'arrêter l'intervention et de laisser en place une sonde de néphrostomie clampée. En cours de fragmentation endocavitaire, quand le liquide de lavage devient très hémorragique, la vision devient difficile ; il est recommandé d'interrompre la séance, de clamper la sonde de néphrostomie pour quelques heures afin d'obtenir une tamponnade et de décider de la conduite à tenir secondairement.

Un saignement veineux est possible: s'il est peu important, il est possible d'arrêter temporairement l'intervention et d'attendre qu'il se tarisse; s'il est plus important ou ne cède pas, l'arrêt de l'opération, la mise en place d'une sonde de néphrostomie clampée permet en général d'arrêter le saignement

3.2. En postopératoire immédiat :

Le clamage de la néphrostomie permet souvent d'arrêter le saignement; il peut s'agir d'une blessure d'une artère intercostale ou lombaire nécessitant une artériographie avec embolisation; certains ont proposé d'utiliser de la colle biologique en retirant la néphrostomie s'ils ne laissaient pas de drainage [31].

3.3. à distance :

Le malade peut avoir des suites opératoires simples, mais, dans un délai de 10 jours à 1 mois, il présente une hématurie importante.

Le retentissement hémodynamique doit être évalué rapidement sur le plan clinique et biologique.

Sa correction urgente est nécessaire en même temps qu'une artériographie globale et hyper sélective est demandée en urgence ; elle permet au radiologue de réaliser simultanément le diagnostic étiologique de l'hémorragie (fistule artérioveineuse ou faux anévrisme sur le trajet de ponction ou dans un calice ayant été utilisé pour la lithotritie endocavitaire) et le traitement par une embolisation sélective ou hypersélective à la colle ou avec un ressort.

Il est actuellement exceptionnel d'être contraint à une néphrectomie d'hémostase grâce aux progrès de l'embolisation hyper sélective. [56, 57,58]

N.B : La néphrectomie d'hémostase reste exceptionnelle, pas plus d'une seule est le chiffre présenté par les différentes séries de NLPC publiées, ainsi Corbel [59] rapporte une néphrectomie d'hémostase réalisée lors de la septième NLPC.

Segura [60] dans sa série de 1000 cas ne compte aussi qu'une seule néphrectomie d'hémostase et Reddy [61] réalise dans sa série de 400 cas une néphrectomie partielle.

4. Prévention [55]:

La ponction doit être faite précisément dans la zone avasculaire du fond du calice choisi sous fluoroscopie ou sous échographie couplée à la fluoroscopie.

La dilatation par les ballonnets type Nephromax peut diminuer le risque hémorragique, c'est une technique rapide et moins traumatique.

Exclusion des patients présentant les troubles d'hémostase.

II. COMPLICATIONS URINAIRES:

Les complications urinaires peuvent survenir en postopératoire immédiat ou à distance.

1. Fistules urinaires:

Les fistules urinaires sont secondaires à un défaut de fermeture du trajet de néphrostomie :

- Par un retard de cicatrisation parenchymateuse surtout s'il y a eu une intervention antérieure;
- Par œdème du méat urétéral après la montée de sonde préalable ;
- Ou en raison d'un obstacle par un fragment de calcul ayant migré en postopératoire qui entretient la fistule. Le drainage utilisé peut les éviter.

Une urétéropyélographie rétrograde fera le diagnostic avec mise en place d'une sonde double J pour traiter le calcul résiduel par LEC secondaire ou décider, selon le niveau du fragment, de son exérèse immédiate par urétéroscopie suivie d'un double J laissé jusqu'à assèchement de la fistule [62].

2. Rupture partielle des voies excrétrices:

Elles surviennent en per opératoire et ne nécessitent pas d'interrompre l'intervention, mais il faut maintenir une pression d'irrigation basse pour éviter une extravasation importante; Les plaies de la voie excrétrice supérieure cicatrisent sur sonde en 4 à 5 jours avec un bon drainage [62].

3. Obstruction de la voie excrétrice supérieure [55,62]:

3.1. Obstruction pyélo- urétérale :

La survenue d'une sténose à moyen terme est possible à tous les niveaux de la voie excrétrice. Il est prudent de demander, pour la consultation, à 4 ou 6 semaines après l'intervention, une échographie vérifiant la normalité des cavités pyélocalicielles.

Si une dilatation est objectivée, une tomodensitométrie avec clichés d'UIV est un excellent examen pour évaluer la topographie exacte du rétrécissement et planifier son traitement par dilatation au ballonne tous on incision. [55]

3.2. Désinsertion pyélo- urétérale :

Cette complication est exceptionnelle, mais grave si elle a été méconnue et que la sonde urétérale a été retirée rapidement: une sténose sera constituée avec une fistule cutanée lombaire à l'ablation de la sonde de néphrostomie et un risque de collection rétro péritonéale. Cela pourra imposer une réparation chirurgicale avec éventuellement une anastomose urétérocalicielle si la suture idéale pyélo-urétérale sur sonde double J n'est pas possible.

Si la désinsertion est constatée en per opératoire, il est possible de tenter la mise en place d'une sonde double J pour une durée de 1 mois et demi : la cicatrisation pourra être obtenue parfois au prix d'une sténose qui sera traitée en fonction de sa longueur par endo-urologie [55] ou chirurgie réparatrice ouverte.

4. Migration calculeuse extra-urinaire:

Pendant la lithotritie endocavitaire, des fragments de calculs peuvent sortir du trajet de néphrostomie ou du bassinot s'il y a eu une effraction de la voie excrétrice.

Ces fragments extra cavitaires ne seront pas symptomatiques; il faut informer le patient de leur présence pour qu'il ne s'inquiète pas de les voir sur les radiographies de contrôle ultérieures [62].

III. PERFORATIONS D'ORGANES DE VOISINAGE:

Plusieurs organes sont exposés lors de la ponction qui est le temps essentiel de l'opération.

1. Côlon:

1.1. Facteurs de risques :

Les malades maigres ou porteurs d'anomalie rénale comme le rein en fer à cheval.

Position anormale du côlon : il peut être très latéral et s'interposer entre la paroi et la convexité du rein.

1.2. Diagnostic :

Peut être fait en cours d'intervention sur l'issue de gaz ou de matières fécales
Tardivement : péritonite.

1.3. CAT :

Laisser le malade sous double antibiothérapie à large spectre, régime sans résidu avec retrait progressif de la sonde de néphrostomie pour diriger la fistule.

Réalisation d'une colostomie en extériorisant la fistule (si péritonite) [55]

2. Duodénum:

La blessure du duodénum après NLPC est plus rare. [55] Si le patient tolère cliniquement bien la complication, un traitement conservateur par dérivation interne et néphrostomie dirigée associée à une antibiothérapie à large spectre et sonde gastrique avec arrêt de l'alimentation peut tarir la fistule. Si la fistule persiste, le traitement est complexe, imposant une intervention pour suture duodénale avec drainage et néphrectomie en fonction de la valeur du rein étudiée par scintigraphie (les traitements conservateurs n'ont en général eu de chance de guérison que pour des reins à fonction altérée). Contrôle radiologique est obligatoire 2 semaines après.

3. Foie. Rate [55,62] :

Une blessure de la rate impose une suture ou une splénectomie. Une ponction transhépatique impose une dérivation par sonde de néphrostomie ; une atteinte du foie cicatrise au retrait progressif de la sonde

4. Plèvre [63,64]:

L'hydrothorax est une complication possible en cas de ponction supracostale par rapport à la 12ème (10 à 30 %), 11ème (25 à 35 %) voire la 10ème côte.

Les risques sont importants dans les calculs complexes ou coralliformes nécessitant plusieurs accès qui sont devenus les indications de référence de la NLPC. En cas de ponction supracostale, l'examen clinique et la pratique systématique d'une radiographie pulmonaire sont suffisants pour diagnostiquer l'hydrothorax en postopératoire immédiat.

Il est recommandé en fin d'intervention après ce type de ponction de retirer tous les tubes d'accès supérieurs en ne laissant que le tube caliciel inférieur et en réalisant une radiographie thoracique. Une néphrographie sera réalisée avant

l'ablation du tube.

Le plus souvent, la lésion est minime et un simple drainage thoracique est suffisant. Parfois, un retard diagnostique en cas de fistule néphropleurale torpide est possible dans les 1 à 2 semaines postopératoires sur une décompensation respiratoire progressive ; une urétéropyélographie rétrograde confirme facilement la fistule et la tomodensitométrie précise l'importance des lésions et guide le traitement.

Celui-ci consiste en un drainage thoracique aspiratif en association à une néphrostomie percutanée dans le calice inférieur, une sonde urétérale et une sonde vésicale jusqu'à ce que l'hydro pneumothorax soit résorbé sur la tomodensitométrie thoracique de contrôle et les radiographies thoraciques ultérieures.

IV. COMPLICATIONS INFECTIEUSES:

L'infection est la complication en fait la plus grave. Si 35 % des malades présentent une bactériurie postopératoire pauci symptomatique, celle-ci est insidieuse et peut se décompenser brutalement, ce qui justifie une antibioprophylaxie péri opératoire.

Les germes les plus fréquents sont *Escherichia coli*, le streptocoque et le staphylocoque ; 10 % des malades peuvent présenter une fièvre supérieure à 38,5 °C et nécessiteront une antibiothérapie adaptée.

La mortalité de la NLPC liée à des problèmes septiques et/ ou hémorragiques graves a été rapportée de 0,05 à 0,1%. [65] La fréquence des complications infectieuses est rarement étudiée isolément mais a été évaluée à 0,2 % pour les septicémies et à 10 % de bactériurie.

Il est recommandé de réaliser la NLPC quand les urines ont été stérilisées. Certains calculs coralliformes contiennent le germe uréasique qui en a favorisé la formation.

Les urines peuvent être stériles en préopératoire mais la lithotritie endocavitaire libère le germe en per opératoire, augmentant le risque de septicémie justifiant la pratique de la NLPC sous une antibioprophylaxie qu'il est prudent de débiter au moins 10 jours avant le geste même s'il n'y a pas d'étude contrôlée prouvant le bien- fondé de cette attitude préventive.

Cette antibioprophylaxie est encore plus prudente à réaliser chez les malades diabétiques et/ ou porteurs d'une vessie neurologique qui sont plus exposés au risque infectieux d'autant qu'ils sont porteurs d'un calcul d'infection à germe uréasique. [65]

V. COMPLICATIONS METABOLIQUES:

Le liquide d'irrigation peut entraîner deux types de complications :

- **L'hypothermie:**

La mise en place d'une couverture chauffante est un moyen efficace de prévention mais elle a un coût.

L'utilisation de sérum physiologique préalablement chauffé dans une armoire chauffante est un moyen simple de prévention.

La surveillance systématique de la température centrale par les anesthésistes est devenue la règle ;

- **Une hyperhydratation secondaire au sérum physiologique [66]:**

L'utilisation de sérum contenant du glycolle n'est plus recommandée quand il n'y a pas nécessité de coaguler, ce qui est le plus souvent le cas dans une NLPC qui s'est déroulée sans problème.

Dans le cas d'une technique sans tube de drainage, certains proposent de coaguler le trajet de néphrostomie en retirant le néphroscope. Dans ces cas, il est nécessaire d'utiliser du sérum au glycolle mais la quantité utilisée sera minime diminuant le risque d'hyper glycolatémie.

Dans tous les autres cas, la quantité de lavage au sérum physiologique doit être soigneusement notée au cours de l'intervention.

Le risque de l'hyper absorption du liquide d'irrigation est inhérent à la technique mais reste asymptomatique si l'on surveille les entrées et les sorties, ainsi que si l'on veille à maintenir une pression intracavitaire basse.

Le niveau des poches d'irrigation à 60 cm au-dessus du plan de la table et l'utilisation de la gaine d'Amplatz permettent d'obtenir une pression intracavitaire basse avec une évacuation permanente du liquide. [66]

Avec ces précautions, il est rare que survienne un syndrome d'intoxication par l'eau avec hyponatrémie. Une extravasation intra- abdominale, entraînant une acidose métabolique, un iléus réflexe et une péritonite par infection surajoutée a été rapportée dans un cas de calcul complexe. [67]

Le traitement préventif de ces complications doit être le respect d'une durée opératoire la plus courte possible en sachant arrêter une opération et prévoir une seconde séance de révision pyélique qui permet souvent de compléter l'extraction des calculs [67].

VI. COMPLICATIONS LIEES AU TERRAIN OU AU CALCUL:

1. Liées au terrain:

Les diabétiques, les malades infectés à germes uréasiques sont plus exposés au risque septique.

Les patients porteurs de vessies neurologiques ont un taux significativement un peu plus élevé de complications surtout infectieuses en raison du comportement neurologique différent de la vessie et de son retentissement sur la voie excrétrice supérieure ; la reprise du transit est retardée sur ce terrain.

Les obèses peuvent poser un problème sur le plan respiratoire, ce qui implique une étroite collaboration, lors de l'installation, entre l'urologue et les anesthésistes. Pour pallier cette difficulté, dans certaines équipes, il a été proposé de réaliser la NLPC en décubitus dorsal [68].

2. Liées au calcul:

Dans le cas de malades porteurs de calculs bilatéraux, chez des malades sélectionnés, il a été proposé de réaliser la NLPC bilatérale en un seul temps : si le premier côté s'est déroulé sans difficulté de ponction ni problème hémorragique, le second côté est réalisé pendant la même anesthésie.

Il n'y a pas de différence sur les résultats de patients rendus sans fragment, les pertes sanguines, le taux de transfusion, la durée de séjour, entre les patients traités en un seul temps et les patients chez lesquels la NLPC a été faite en deux séances. [81]

VII. ALTERATION DU PARENCHYME RENAL:

Des études ont été publiées cherchant à mettre en évidence le retentissement sur la fonction rénale, ainsi le retentissement de la LEC, de la NLPC, et de la combinaison thérapeutique des deux ont été étudié.

Streem [50] sur une série de 10 cas ayant eu un traitement combiné (NLPC, LEC) sur rein unique retrouve une amélioration de la fonction rénale à 1 mois dans 9 cas et une stabilisation dans 1cas.

Chatham [55] en 2002 étudie sur 19 patients traités par NLPC pour des lithiases complexes la fonction des reins en préopératoire et postopératoire par une scintigraphie technétium 99m mercapto-acétyl-triglycine et le dosage de la créatinine sérique, il conclut que la NLPC pour lithiases complexes n'entraîne pas d'altération de la fonction rénale mesurée en scintigraphie.

B. COMPLICATIONS SPECIFIQUES DE LA NLPC A TRAJETS MULTIPLES :

La néphrolithotomie percutanée à trajets multiples s'est révélée bien tolérée, sûre et efficace pour le traitement des calculs rénaux complexe ou coralliforme.

Cependant, de nombreux chirurgiens considèrent encore que la NLPC à accès multiples est dangereuse [73], inquiétante à cause :

- Des grandes pertes sanguines.
- Du temps opératoires prolongés.
- De la détresse respiratoire postopératoire.

Bien que la NLPC à trajets multiples soit une stratégie de traitement pour les patients avec des calculs rénaux complexe, la réponse fonctionnelle du rein à une telle procédure est inconnue.

Une étude faite par SAMUEL [78], présente le retentissement sur la fonction rénale après une NLPC à trajets multiples réalisée chez un modèle de porc in vivo qui imite le rein humain adulte en taille, anatomie et en physiologie. [78]

Le rein a répondu de façon similaire après NLPC à trajets multiples, avec des baisses dans la fonction hémodynamique et excrétoire.

Ces réponses fonctionnelles étaient comparables à celles rapportées précédemment après une simple NLPC, et contribuent à réduire les inquiétudes à propos des complications que peuvent engendrer une NLPC à accès multiples en une séance opératoire au moins sur le plan aigue. [78]

Hegarty et al. [72], qui ont comparé 20 patients (groupe1) avec des accès multiples et 20 autres (groupe 2) avec un accès simple, retrouvent une bonne efficacité avec plusieurs accès (95 % de sans fragments contre 100 % avec un accès unique) et des complications comparables.

Quatre patients du groupe avec accès multiples ont été transfusés, mais la chute moyenne d'hémoglobine était équivalente pour les deux groupes. L'augmentation de la créatinémie et la chute de la clairance de la créatinine étaient significativement plus importantes dans le groupe 1 (accès multiples) surtout en cas d'insuffisance rénale préexistante.

Netto et al. [69] ont comparé les résultats et la morbidité des NLPC selon le type d'accès utilisés chez 119 patients.

Les accès du pôle supérieur, des calices moyens et inférieurs et les accès multiples ont été étudiés séparément.

Le taux de complications était, respectivement pour ces différents accès, de 25, 21,4 et 45,4 %. Deux patients ont eu des complications thoraciques (pneumothorax et hydrothorax) mais un seul avait eu un accès supracostal. Le taux de transfusion pour saignement était plus important dans le groupe des accès multiples.

EXPERIENCE DU SERVICE
D'UROLOGIE
CHU HASSAN II FES

I. MATERIELS :

- **Nature de l'étude:**

Il s'agit d'une étude rétrospective de 20 cas de NLPC concernant 20 patients et s'étendant sur une période de 5 ans allant de Janvier 2012 à janvier 2017 au sein du service d'urologie du CHU HASSAN II de FES.

- **La population de l'étude:**

Tous les patients ont été hospitalisés au sein du service d'urologie durant cette période.

- **Analyse statistique:**

L'ensemble des données étaient saisie sur une base de données sur Excel et analyse à l'aide du logiciel SPSS V20.

II. METHODES:

Une fiche d'exploitation réalisée à cet effet a permis le recueil des différentes données cliniques, biologiques, radiologiques, opératoires, et évolutives, afin de comparer nos résultats avec ceux de la littérature.

Nous avons procédé à une recherche bibliographique au moyen du Médline, l'analyse de thèses et l'étude des ouvrages d'urologie disponibles aux facultés de médecine et de pharmacie de Fès et de Rabat.

- Limites de l'étude:

La principale limite de cette étude réside dans le recueil rétrospectif des données.

Nous avons été confrontés à des difficultés dans la collecte des informations dans les dossiers qui nous ont conduit à solliciter les médecins traitants afin d'obtenir des informations complémentaires.

Les difficultés rencontrées étaient les suivantes :

- Un grand nombre d'informations importantes n'est pas mentionné sur les dossiers.
- L'analyse spectrophotométrique est en cours pour la majorité des patients

La néphrolithotomie percutanée à trajets multiples**Fiche d'exploitation****N° DE FICHE :IP :****NOM :****PRENOM :****AGE :****SEXE :** FEMININ ☐MASCULIN ☐**ANTECEDENTS :**RAS ☐MONTEE DE SONDE JJ ☐CHIRURGIE OUVERTE ☐LEC ANTERIEURE ☐PATHOLOGIE MALFORMATIVE ☐

AUTRES :.....

MOTIF DE CONSULTATION :COLIQUES NEPHRETIQUES ☐LOMBALGIES ☐HEMATURIE ☐EMISSION DE CALCULS ☐BRULURES MICTIONNELLES ☐OLIGO-ANURIE ☐FIEVRE ☐**EXAMEN PHYSIQUE :****EXAMEN ABDOMINAL :**NORMAL ☐SENSIBILITE DE LA FOSSE LOMBAIRE ☐CONTACT LOMBAIRE ☐

AUTRES :.....

EXAMENS PARACLINIQUES :**BIOLOGIE :**❖ **ECBU :**LEUCOCYTURIE : POSITIVE ☐NEGATIVE ☐CULTURE : POSITIVE ☐NEGATIVE ☐

SI POSITIVE : germe

❖ **FONCTION RENALE :**NORMALE ☐ANORMALE ☐

CREATININE :..... CAUSE :.....

❖ **HEMOGLOBINE :**.....❖ **LEUCOCYTES :**.....❖ **CRP :**.....

IMAGERIE :AUSP ☐ECHOGRAPHIE RENALE ☐UROGRAPHIE INTRA-VEINEUSE ☐UROSCANNER ☐**TYPE DE CALCULS :**CORALIFORME COMPLET ☐CORALIFORME PARTIEL ☐CALCULS MULTIPLES ☐**TAILLE DES CALCULS :** mm**DENSITE DES CALCULS :****ANOMALIES RENALES ASSOCIEES :**AUCUNE ☐SYNDROME DE JPU ☐REIN EN FER A CHEVAL ☐REIN ECTOPIQUE ☐DIVERTICULE RENAL ☐DUPLICATE OU BIFIDITE URETERALE ☐**TECHNIQUE CHIRURGICALE :****POSITION :**POSITION VENTRALE ☐POSITION EN DECUBITUS DORSAL ☐**NOMBRE DE PONCTIONS :**2 PONCTIONS ☐3 PONCTIONS ☐4 PONCTIONS ☐**DUREE OPERATOIRE :**

.....min

SUITES POST OPERATOIRES :SIMPLE ☐COMPLICATIONS ☐HEMORRAGIQUES ☐SI OUI : TRANSFUSION ☐NEPHRECTOMIE D'HEMOSTASE ☐PERFORATION D'ORGANE DE VOISINAGE ☐INFECTIEUSE ☐COMPLICATIONS URINAIRES ☐COMPLICATIONS METABOLIQUE ☐

DECES ☐

AUTRES :

DUREE D'HOSPITALISATION :.....jours**CONTROLE BIOLOGIQUE :**

FONCTION RENALE : UREE :.....mg/dl CREAT :.....mg/dl

HEMOGLOBINE :.....g/dl

CONTROLE RADIOLOGIQUE : (AUSP A 48h)STONE FREE ☐CALCULS RESIDUELS ☐**TRAITEMENT COMPLEMENTAIRE :**LEC ☐CHIRURGIE OUVERTE ☐

III. RESULTATS :

1. Données cliniques :

1.1. SEXE :

Cette série comporte 13 hommes (65 %) et 7 femmes (35 %) avec un sexe ratio H/F de 1,85.

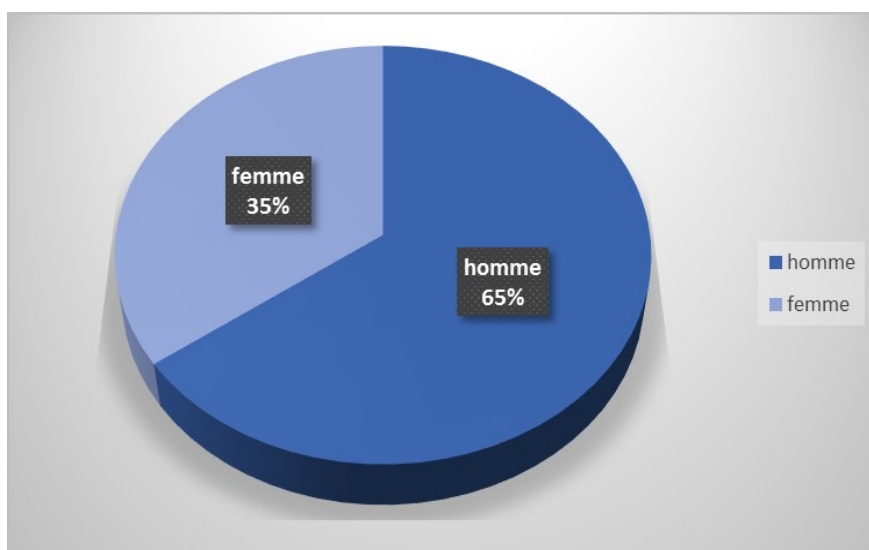


Figure (41) : Répartition des patients selon le sexe.

1.2. Age :

L'âge moyen des patients est de 40,2 ans avec des extrêmes allant de 22 à 58 ans. La tranche d'âge prépondérante est celle comprise entre 30 et 39 ans.

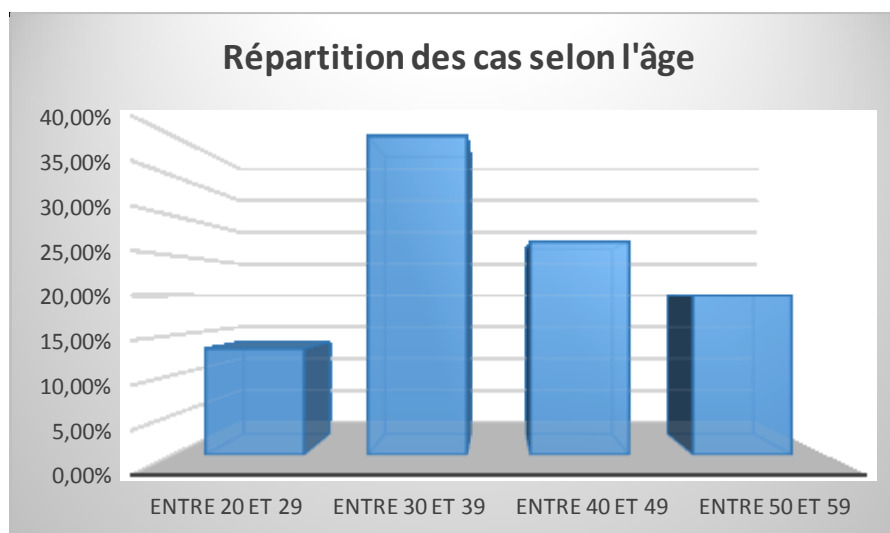


Figure 42: Répartition des patients selon l'âge (an).

1.3. Antécédents :

La NLPC à trajets multiples a été réalisé chez différents patients dont les antécédents sont variables (Tableau1).

Tableau 1: Antécédents des patients.

Antécédents	Nombre de cas (Taux)
Chirurgie ouverte (pyélolithotomie)	3 cas (15%)
LEC antérieure	3 cas (15%)
Sonde double J incrustée	1 cas (5%)
Lithiases héréditaires	1 cas (5%)

1.4. Motif de consultation :

Le motif de consultation le plus retrouvé est la colique néphrétique présente dans 10 cas (50 %), alors que les lombalgies intermittentes viennent au 2^{me} rang retrouvées dans 7 cas (35 %). Les signes d'infection urinaire à type de brûlures mictionnelles et pollakiurie sont retrouvés dans 3 cas (15 %).

Dans ce graphique sont listés, les différents motifs de consultation des cas de notre série.

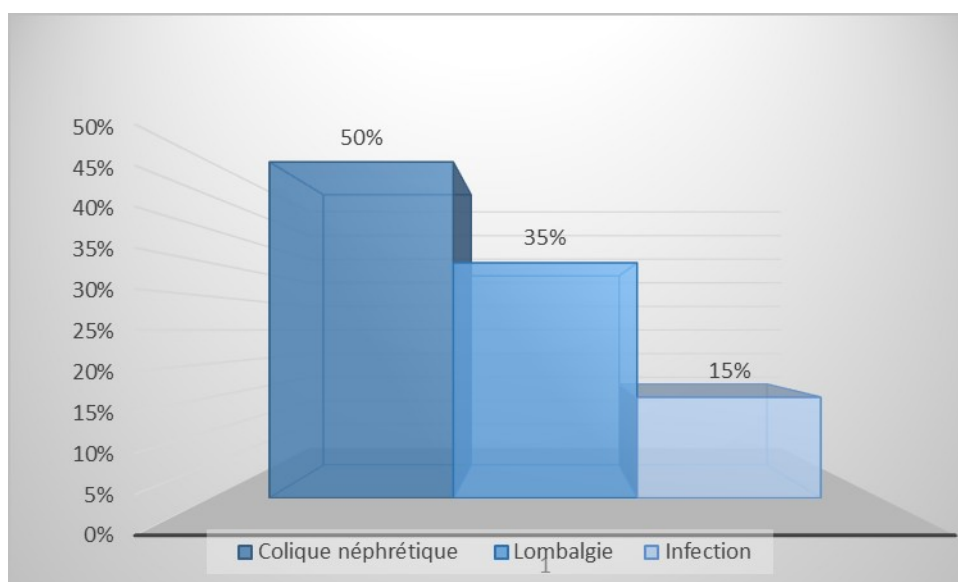


Figure (43) : Répartition selon le motif de consultation.

1.5. Examen physique :

L'ensemble de l'examen physique était normal dans 15 cas (75 %), 5 cas (25 %) avaient une sensibilité de la fosse lombaire à la palpation.

2. Données paracliniques :

2.1. Biologie :

- **Fonction rénale :**

Après étude de la fonction rénale (Urée, Créatinine), elle était normale chez tous les patients.

- **Examen cyto bactériologique des urines (ECBU) :**

La culture des ECBU était stérile dans 16 cas (80 %), et positive dans 4 cas (20 %), le germe le plus rencontré était l'Escherichia COLI.

2.2. Imagerie :

- **AUSP, UIV :**

Réalisés chez tous les malades sauf les malades qui avaient une insuffisance rénale. Ils permettent de détecter la lithiase, son siège, sa taille, ainsi que son retentissement sur les voies excrétrices.

- **Echographie rénale :**

Réalisée chez tous les patients. Elle permet de détecter la lithiase, sa taille, ainsi que son retentissement sur les voies excrétrices et l'étude de l'indice cortical.

- **Uroscanner :**

Examen de référence. Il était demandé chez les patients avec des lithiases radio transparentes, une insuffisance rénale (Scanner sans injection C-), les lithiases complexes ainsi que le rein en fer à cheval et le syndrome de jonction pyélo-urétéral.



Figure 44: AUSP montrant un calcul coralliforme gauche.



Figure 45 : Clichés d'UIV à 5, 10, 15 et 20 min montrant un calcul Coralliforme du rein droit.

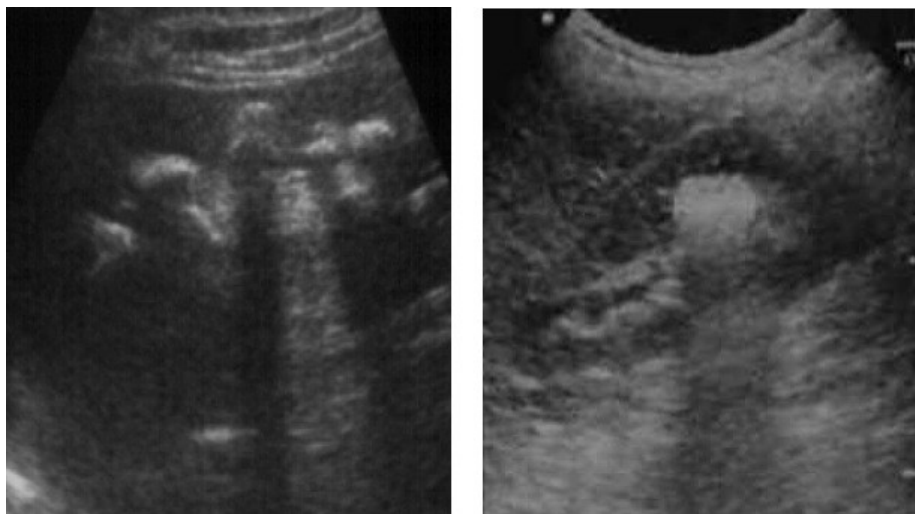


Figure 46 : Echographie rénale gauche. Calcul coralliforme avec présence de multiples arcs hyperéchogènes donnant des cônes d'ombre postérieurs.



Figure 47 : A : TDM C- montrant une lithiase pyélique gauche.

a. Type des calculs :

Dans ce tableau sont cités les différents types des calculs (tableau 2),

Les lithiases les plus fréquentes étaient coralliforme complet dans 9 cas (45%).

Tableau 2: type des calculs.

Lithiase	Nombre de cas (Taux %)
Coralliforme complet	9 cas (45%)
Coralliforme partiel	8 cas (40%)
Multiple	3 cas (15%)

b. Taille des calculs :

La taille moyenne des calculs était de 37 mm.

Le plus petit calcul faisait 20 mm résistant à la LEC, alors que le plus grand calcul faisait 75 mm de grand axe.

c. Densité des calculs :

La densité des lithiases de notre série a variée entre 650 UH et 1250 UH sur l'ensemble des patients ayant bénéficié d'un examen scannographique.

3. Technique chirurgicale

❖ NLPC en position ventrale:

Le patient est installé sur une table radio transparente, en position gynécologique après anesthésie générale.

L'intervention débute par la mise en place d'une sonde urétérale qui permet d'opacifier et de dilater les cavités rénales, ce qui facilite la ponction calicelle sous amplificateur de brillance (après avoir placé le patient en décubitus ventral).

Les ponctions sont réalisées sous fluoroscopie, chacune est stabilisée en faisant passer un fil-guide dans l'uretère ou dans un autre calice.

Après mise en place du fil guide et dilatation pour la création du trajet cutanéocalicel, une gaine d'AMPLATZ est mise en place pour faire passer le néphroscope et fragmenter les calculs à fin d'extraire les débris lithiasiques.

Création d'un deuxième trajet transcalicel et la même procédure permettant de fragmenter puis d'extraire les débris lithiasiques.

L'intervention est terminée après la mise en place de 2 drains de néphrostomie.

Le recours à d'autres trajets est possible, et doit suivre les mêmes étapes sus citées, sans oublier de mettre le drain de néphrostomie dans les différents trajets de ponction.

4. Résultats:

4.1. Durée opératoire:

Le temps opératoire était compris entre 85 min et 140 min, avec une durée moyenne de 112,5 min.

Cette courbe représente les durées moyennes de chaque année :

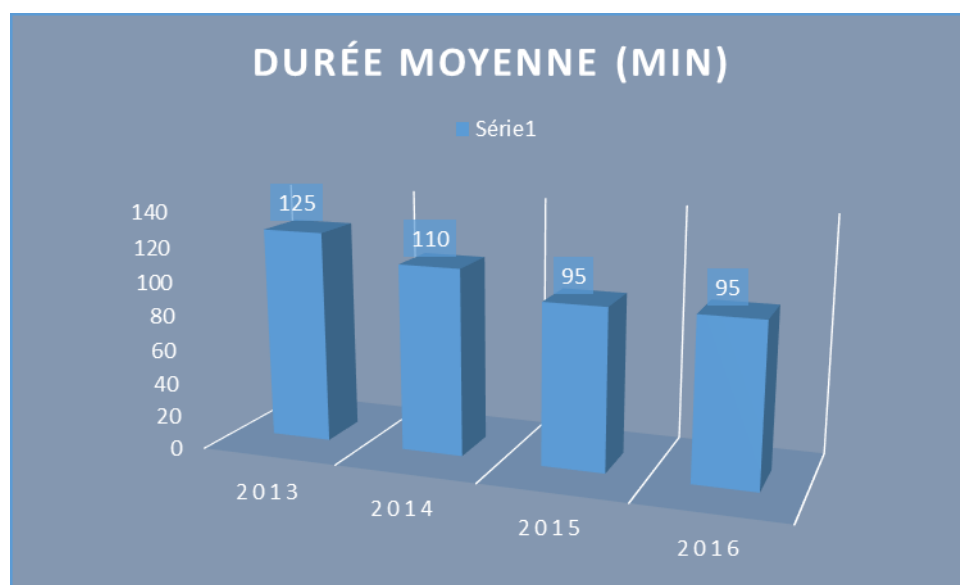


Figure 48 : durée moyenne en fonction des années.

4.2. Nombre de trajets :

Dans notre série on a recouru à la réalisation de deux ponctions transcalicielles chez 17 patients soit 85 % des cas, tandis que seulement 3 patients soit 15 % des cas ont bénéficié de 3 ponctions transcalicielles. (Tableau 3)

Tableau 3: Nombre de ponctions faites

Nombre de ponctions	Nombre de cas
2 trajets	17 (85 %)
3 trajets	3 (15 %)

4.3. Taux de succès :

Le taux de succès dans notre série est défini par l'absence de fragments résiduels supérieurs à 4 mm de chaque côté sur l'AUSP de contrôle.

Sur l'ensemble des patients ayant bénéficiés d'une NLPC à trajets multiples, on a obtenu un résultat sans fragments résiduels chez 17 patients soit un taux de succès (stone-free) de 85 %.

Seulement 3 patients ont nécessité un traitement complémentaire (Tableau 4) :

- LEC complémentaire chez les 3 cas (15 %).

Après ces gestes complémentaires, tous les patients ont été considérés sans fragment et donc guéris de l'épisode lithiasique.

Tableau 4 : Traitement complémentaire des fragments résiduels.

Traitement complémentaire	Nombre de cas (Taux %)
LEC complémentaire	3 cas (15%)

Les résultats ont variés d'une année à l'autre en prenant compte de la courbe d'apprentissage des urologues.

Ce schéma résume le taux de succès de chaque année :

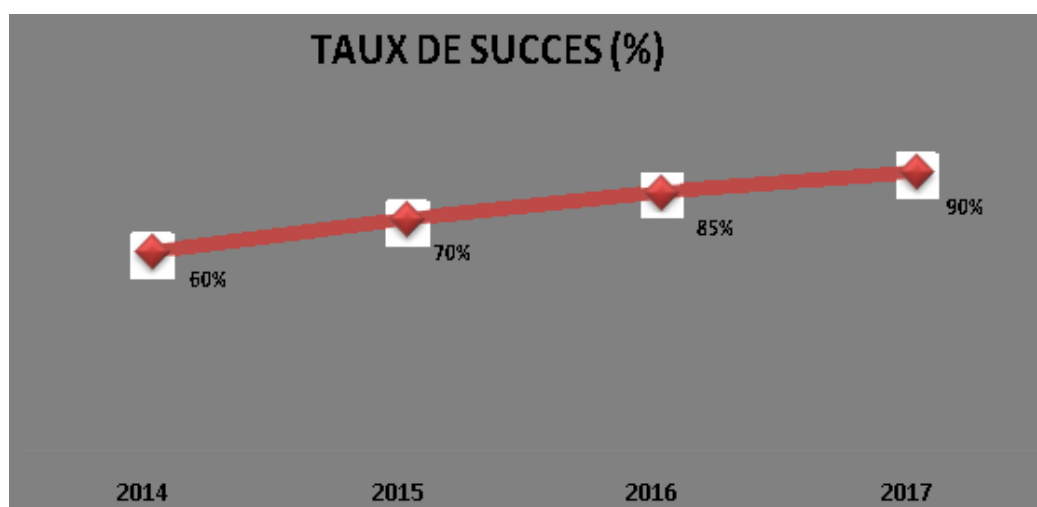


Figure 49: taux de succès correspondant à chaque année.

4.4. Echec de la NLPC :

Dans notre série, on n'a pas rencontré des cas d'échec des NLPC à trajets multiples.

4.5. Durée d'hospitalisation :

La durée d'hospitalisation moyenne est de 5 jours, avec des extrêmes allant de 4 jours jusqu'à 6 jours.

4.6. Complications :

Nous avons rencontrés des complications chez 4 cas (20 %) :

Les complications étaient essentiellement d'ordre hémorragique dans 3 cas (15%) et infectieux dans 1 cas (5 %).

Les complications hémorragiques ont nécessités une transfusion en Urgence.

Ce graphique permet d'exposer les différentes complications et leur taux global dans notre série.

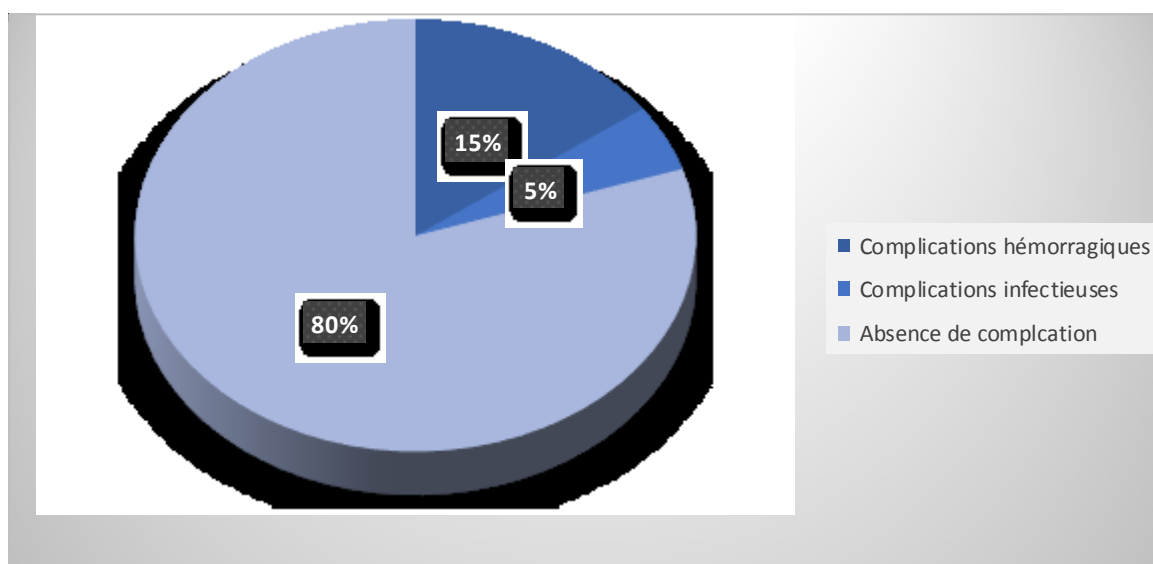


Figure 50 : Les complications de la NLPC à trajets multiples.

DISCUSSION

Depuis 1980, le traitement de la lithiase urinaire et l'endourologie n'ont pas cessé d'évoluer et surtout avec l'avènement de techniques modernes et peu invasives.

Ainsi, la **néphrolithotomie percutanée** est restée sur le devant de la scène car elle a progressivement trouvée ses indications parmi les autres moyens thérapeutiques tels que la lithotripsie extra corporelle et la chirurgie à ciel ouvert.

Cette technique conserve une place de choix dans le traitement des calculs rénaux de plus de 2 cm et représente une avancée très importante permettant de diminuer de façon très significative le nombre de chirurgie ouverte effectuées chez les patients jeunes pour une pathologie lithiasique bénigne.

Les complications, peu fréquentes, sont essentiellement d'ordre hémorragiques, infectieuses et les lésions des organes de voisinage.

La **nephrolithotomie percutanée à trajets multiples** est indiquée en cas de calculs coralliformes, en cas de calculs rénaux multiples ou complexes. [78]

Encore faut-il que la morbidité et les résultats d'une telle approche soient au moins équivalents à une simple NLPC.

Plusieurs équipes s'intéressaient à la NLPC à trajets multiples depuis la première publication en 1987, certaines équipes spécialisées dans la prise en charge de la lithiase ont rapporté leur expérience sur des séries plus importantes. [73, 72 ,28]

Malgré la présence de données dans la littérature, il a été difficile de comparer les différentes séries devant l'absence de normalisation des critères d'évaluation que ce soit préopératoire ou postopératoire.

Si l'âge des patients a semblé être homogène dans ces différentes séries, en revanche la taille des calculs a été peu détaillée alors que celle-ci pouvait conditionner directement les taux de succès, de complications, particulièrement hémorragiques et septiques.

Ainsi, nous avons rapporté notre expérience de NLPC à trajets multiple et avons comparé nos résultats à ceux de la littérature afin d'évaluer l'efficacité et la morbidité de cette méthode chirurgicale.

I. Comparaison des résultats de notre série avec ceux de la littérature :

1. Nombre de trajets :

Le nombre de trajets utilisés dans notre étude était de 2 pour 17 patients, et de 3 pour 3 patients, ce qui rejoint les résultats de l'étude de **Muslumanoglu [71]**.

Pour la série d'**Aronet al [73]**, le recours à 2 trajets était sollicité pour 11 patients, à 3 pour 48 cas, et à 4 accès pour 44 patients.

Tableau 5: comparaison de nombre de trajets avec la littérature

Séries	Nombre de cas	Nombre de trajets		
		2	3	4
Muslumanoglu	65	44	18	3
Aron et al	103	11	48	44
Notre série	20	17	3	0

2. Taux de succès : (Tableau 6)

Le taux de succès dans notre série est défini par l'absence de fragments résiduels supérieurs à 4 mm de chaque côté sur l'AUSP de contrôle.

Notre taux de succès (stone free) est de 85 %. Il correspond au taux de succès dans la littérature qui varie entre 83,4 % et 95 %.

Tableau 6 : Taux de bon résultat dans la littérature pour les lithiases traitées par NLPC à trajets multiples.

Série	Taux de succès (%)	Nombre de patients
Netto [69]	84,8%	33
Liatsikos [70]	87%	100
Muslumanoglu [71]	89,2%	65
Hegarty [72]	95%	20
Aron et al [73]	84%	103
Akman et al [76]	83,4%	169
Notre série	85%	20

3. Durée opératoire :

La durée opératoire variait entre 85 minutes et 140 minutes avec une moyenne de 112.5 min.

La littérature rapporte des durées opératoires moyennes de 60 à 145 minutes, en fonction du type de calcul à traiter :

- Volume des calculs (supérieur à 4 cm).
- Localisation et topographie des calculs: calice inaccessible à tige étroite.
- Composition chimique des calculs: brushite, calcul oxalo-calcique sont difficiles à fragmenter.
- Lésions associées : diverticule caliciel et syndrome de jonction pyélourétérale associé.

Tableau 7 : Durée opératoire dans la littérature de lithiases traitées par NLPC à trajets multiples.

Série	Durée de l'intervention (min)
Netto[69]	134,9
Liatsikos [70]	110
Muslumanoglu[71]	110
Hegarty [72]	105
Aron et al [73]	123,5
Rajesh kukreja [75]	105.25
Akman et al [76]	122,5
Notre série	112.5

4. Complications :

Le taux global de complications dans notre série est de 20 %, ce qui est légèrement diminué par rapport aux chiffres relevés dans la littérature.

Il dépend essentiellement de l'expérience de l'opérateur, du plateau technique, des variations anatomiques du rein et des voies excrétrices, la présence d'une comorbidité et surtout le taux élevé d'infections nosocomiales.

Le taux de mortalité dans la littérature est de 0 % .Dans notre série aucun décès n'a été déploré.

Tableau 8: Taux de complications dans la littérature pour les lithiases traitées par NLPC à trajets multiples.

Série	N. de patients	Taux de complications
Netto [69]	33	45,4%
Liatsikos [70]	100	52%
Akman et al [76]	169	37,8%
HEGARTY [72]	20	30%
Aron et al [73]	103	44,6%
Notre série	20	20%

4.1. Complications hémorragiques :

L'hémorragie est une complication sérieuse de la NLPC mettant en jeu le pronostic vital des patients. C'est la plus fréquente des complications en chirurgie percutanée du rein.

Dans la littérature les taux sont variables de 10 % à 45 %, en raison des critères de sélection des patients .Le nombre de transfusions dans notre série est de 15 %.

Tableau 9 : Taux de transfusion dans la littérature.

Série	N.de transfusions	N. de patients	Taux (%)
Netto [69]	13	33	39,4%
Liatsikos [70]	45	100	45%
Muslumanoglu[71]	12	65	18,5%
HEGARTY [72]	4	20	20%
Aron et al [73]	18	103	17,4%
Rajesh kukreja [75]	14	84	16,66%
Akman et al [76]	48	169	28 ,4%
Notre série	3	20	15

4.2. Complications infectieuses :

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.

Nous ne rapportons aucun cas de choc septique dans notre série, son incidence dans la littérature varie de (0 à 3,3 %). C'est une complication grave, redoutée par tous les auteurs, pouvant mettre en jeu le pronostic vital, comme le dit fort bien Viville : “ l'infection constitue la menace la plus grave qui pèse sur la NLPC”.

Une fièvre postopératoire isolée a été observée dans 1 cas dans notre série soit 5%, elle a été rapportée par tous les auteurs avec une fréquence allant de 3 à 21 %. Dans notre série, le taux de la fièvre postopératoire était de 5 %.

Tableau 10 : Taux de fièvre post-op dans la littérature

Série	Taux de fièvre post-opératoire
Netto [69]	3%
Liatsikos [70]	3%
HEGARTY [72]	10%
Aron et al [73]	21%
Akman et al [76]	3%
Notre série	5%

4.3. Complications urinaires :

Aucun cas de complications urinaire n'a été noté dans notre série. Dans une série de 100 patients, Liatsikos [70] a rapporté 3 cas de fistule urinaire, quant à celle de Akman [76] objective 4 cas sur 169 patients étudiés.

Les fistules urinaires sont secondaires à un défaut de fermeture du trajet de néphrostomie

- Par un retard de cicatrisation parenchymateuse surtout s'il y a eu une intervention antérieure.
- Par œdème du méat urétéral après la montée de sonde préalable
- Ou en raison d'un obstacle par un fragment de calcul ayant migré en postopératoire qui entretient la fistule.

4.4. Perforation pleurale :

Aucun cas de perforation pleurale n'a été noté dans notre série, Pour les données retrouvées dans la littérature, les perforations pleurales représentent 1,2 % des complications pour Akman [76], et 1 % pour Liatsikos [70].

Certains retrouvent des chiffres un peu plus élevés comme Aron [73] avec 3% de complications pleurales. Elle survient généralement si la ponction est effectuée au-dessus de la 12^{ème} côte, occasionnant des troubles respiratoires pendant l'intervention.

Un contrôle par radiographie pulmonaire est indispensable.

4.5. Altération du parenchyme rénal :

La variation de la créatininémie a été peu étudiée dans la littérature. Nous avons remarqué dans notre série l'absence de variation significative entre les valeurs préopératoires et postopératoires immédiates.

C'était le cas dans les études de Hegarty [72], (le taux de la créatinine moyen préopératoire était de 1.3 mg/dl et postopératoire était de 1,4 mg/dl), Desai et Sabnis [28], Stoller et Wolf [98], ainsi que la série de Akman et al [76] sur 169 patients.

5. Durée d'hospitalisation :

La durée d'hospitalisation relevée dans la littérature varie de 3 à 9,5 jours. Dans notre série, cette durée est en moyenne de 5 jours avec des extrêmes de 4 à 6 jours, elle est due au nombre des patients qui avaient développé des complications (Tableau 11).

Tableau 11 : La durée d'hospitalisation moyenne dans la littérature

Série	N. de patients	Durée moyenne (jours)
Netto [69]	33	3
Liatsikos [70]	100	4
HEGARTY [72]	20	4
Desai [28]	130	9,5
Akman et al [76]	169	5
Notre série	20	5

II. Place de la NLPC dans le traitement de la lithiase rénale :

NLPC versus Lithotomie chirurgicale :

D'après les études réalisées par Al-Kohlany [83], Preminger [84], les avantages de la NLPC ont été une durée opératoire plus courte, une hospitalisation plus courte de trois jours, des douleurs post opératoires moindres, une durée de convalescence d'environ deux semaines, et plus courte d'une semaine que dans le groupe lithotomie chirurgicale.

Le taux de complication a été moindre avec la NLPC, 7 % contre 40 % pour la chirurgie ouverte, et celles-ci ont été moins sévères, alors que certaines complications ont totalement disparues (éventration, abcès de paroi) [83].

La durée de convalescence est d'une semaine pour la NLPC et de trois semaines pour la chirurgie ouverte, la reprise d'une activité physique importante se fait au bout de 2 semaines dans le groupe NLPC et au bout de 9 semaines dans le groupe chirurgie à ciel ouvert.

La NLPC occupe une place importante dans l'arsenal thérapeutique de la prise en charge de la lithiase rénale avec des complications et morbidité moindres. Elle est devenue le gold standard du traitement des calculs rénaux supérieurs à 20 mm ou après échec de la LEC. Certains auteurs se demandaient : reste-elle une indication de la chirurgie à ciel ouvert en matière de la prise en charge des calculs rénaux ?

NLPC versus LEC : [97]

La NLPC est une technique élégante, couplée à la LEC, elle représente une alternative séduisante à la chirurgie conventionnelle.

En Europe, 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 est restreinte à 10%.

La LEC représente le traitement de choix des calculs du rein de taille inférieure à 20 mm. Cependant, pour les calculs caliciels inférieurs les résultats de la NLPC sont largement supérieurs à la LEC quelle que soit la taille de la pierre en raison d'un défaut d'élimination.

Devant les calculs de grande taille ou de localisations multiples, l'association de la LEC et de la NLPC est très intéressante. La LEC permet de compléter le geste percutané pour les calculs résiduels, cette stratégie atteint le maximum d'efficacité pour les calculs coralliformes.

Les calculs intra diverticulaires et l'association d'une lithiase avec une obstruction de la jonction pyélourétérale sont des indications premières à la chirurgie percutanée.

L'échec de la LEC constitue également une indication à la NLPC, mais vu que les résultats de la NLPC sont inférieurs après échec de la LEC, les auteurs proposent de traiter d'emblée par NLPC les calculs sélectionnés comme résistants

NLPC versus lithotomie par coeliochirurgie :

Le traitement de la lithiase rénale par voie d'abord coelioscopique vient appuyer l'idée actuelle des grandes écoles d'urologie à laisser tomber définitivement la chirurgie ouverte dans le traitement de la lithiase rénale.

Hemal et al. [85] a fait en 2003 une étude comparative entre la NLPC et la coeliochirurgie dans le traitement de la lithiase rénale.

Les résultats rapportés sont en faveur de la NLPC, qui reste le traitement le plus performant de la lithiase rénale, avec comme indication de choix un complément interventionnel par voie coelioscopique où la ponction rénale est sous guidage visuel en association à la fluoroscopie et l'abord percutané.

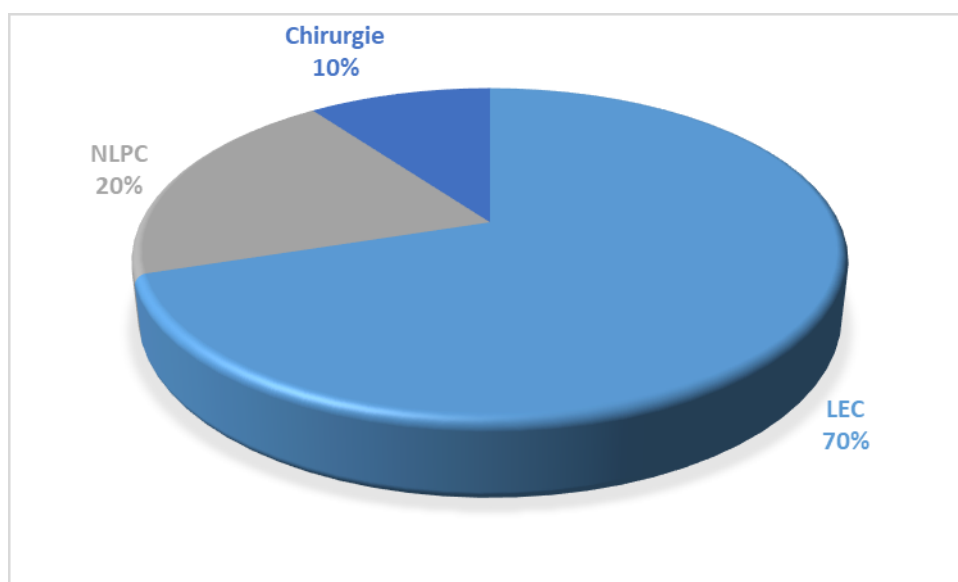


Figure 51 : Place de la NLPC dans le traitement de la lithiase rénale en Europe

Recommandations du comité de lithiase de l'association européenne d'urologie : [95 ,96]

Tableau 12 : Recommandations du traitement des calculs du rein selon l'EAU
(European association of urology)

Hors nature De calcul	Calcul rénal Inf. à 20mm, P1 ou T ou C (s, m, ou i)	Calcul rénal Sup à 20mm, P2 ou T ou C (s, m, ou i)	Calcul complexe ou Coralliforme P2, Tsmi, Csmi
Standard	LEC +/- JJ selon la taille Surveiller si < 5mm	NLPC +/- LEC	NLPC +/- LEC
Options	1) NLPC ou URS souple.	1) URS ou LEC +/- JJ 2) Coelioscopie 3) Chirurgie ouverte	1) LPC+LEC+NLPC 2) LEC+NLPC+LEC
Remarques	→ 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 une LEC secondaire	→ Si NLPC pas plus de 2 tunnels dans la même séance. → Coralliforme complexe : Chirurgie ouverte ou coelioscopie.

1, 2, 3 = hiérarchie du choix pour l'option ; P1 : calcul pyélique de 2 cm ou moins ;

P2 : calcul pyélique de plus de 2 cm ; T : calcul de la tige calicelle ; C : calcul calicel

s : supérieur ; m : moyen ; i : inférieur ; PNA : pyélonéphrite aiguë ; JJ : montée des ondes urétérales double J, URS : urétéro-rensocopie.

N.B : pour les lithiases du pôle inférieur de 10 à 20 mm, la NLPC est indiquée en première ligne surtout en présence de facteurs défavorisant de la LEC [95]

Avantages et Inconvénients

a. Avantages de la NLPC :

Traumatisme minime pour le rein :

Plusieurs auteurs ont étudié la fonction rénale, avant et après traitement par NLPC, par scintigraphie rénale au DMSA ou par dosage séparé de la créatinémie.

Tous ces auteurs ont conclu à la bonne tolérance à la NLPC [74].

Récidive lithiasique

La NLPC permet d'éviter les difficultés techniques rencontrées en cas de récurrence lithiasique après chirurgie.

Ainsi, les NLPC itératives contrairement à la chirurgie, ne posent aucune difficulté technique majeure. De plus, la sclérose périrénale post-opératoire, en rendant le rein fixe, facilite énormément la ponction.

Absence de problème pariétal

Aucun abcès de paroi n'a été rapporté dans les différentes séries. De même la taille minime du tunnel d'accès au rein supprime tout problème d'éventration lombaire à distance.

Faible morbidité post-opératoire

Les différentes publications attestent de la faible morbidité post-opératoire de la NLPC, avec 2 à 5% de complications nécessitant un traitement propre.

La NLPC diminue le risque thromboembolique, grâce à une levée précoce du patient, qui se fait le lendemain de l'intervention, en raison de l'absence de douleur.

Possibilité de remédier aux échecs

La NLPC ne coupe pas les ponts avec les autres moyens thérapeutiques. En effet, la chirurgie traditionnelle à ciel ouvert séance tenante ou dans un deuxième temps est possible en cas d'échec de la procédure. Il n'a pas été noté de difficulté technique particulière après la ponction caliciale.

Les calculs résiduels peuvent aussi bénéficier secondairement d'un traitement complémentaire par lithotripsie extracorporelle.

Confort post-opératoire

La petite cicatrice de la NLPC présente indéniablement des avantages esthétiques non négligeables surtout pour les sujets jeunes.

C'est surtout le faible dommage occasionné aux masses musculaires par le petit calibre du tunnel qui améliore considérablement le confort des patients et permet un rétablissement très rapide de l'activité normale.

Raccourcissement du séjour post-opératoire

La NLPC permet de réduire considérablement la durée d'hospitalisation

Reprise précoce d'une activité normale

Les patients quittent l'hôpital avec une convalescence de 10 à 15 jours. Certains malades ont repris leur activité dès leur sortie, sans ressentir de gêne particulière. Les patients ayant des antécédents de lombotomie estiment que le confort rapporté par la NLPC est sans commune mesure avec une intervention conventionnelle.

Inconvénients de NLPC :

L'exposition au rayon X reste l'inconvénient majeur de cette technique.

La durée d'une NLPC est difficilement prévisible, parfois la NLPC nécessite une durée opératoire plus longue ce qui augmente les risques anesthésiques et infectieux [74].

III. Comparaison de la NLPC simple et la NLPC à trajets multiples

série de Hegarty et al. [72]

Hegarty et al. [72], qui ont comparé 20 patients (groupe1) avec des accès multiples et 20 autres (groupe 2) avec un accès simple, retrouvent une bonne efficacité avec plusieurs accès (95 % de sans fragments contre 100 % avec un accès unique) et des complications comparables.

Quatre patients du groupe avec accès multiples ont été transfusés, mais la chute moyenne d'hémoglobine était équivalente pour les deux groupes. L'augmentation de la créatinémie et la chute de la clairance de la créatinine étaient significativement plus importantes dans le groupe1 (accès multiples) surtout en cas d'insuffisance rénale pré existante.

Ces deux études concordent sur l'efficacité de la NLPC qui ne semble pas affectée par le nombre d'accès utilisés.

Cela semble logique dans la mesure où on ne va effectuer des accès supplémentaires que si le premier accès ne permet pas d'obtenir un résultat satisfaisant, conduisant a priori à tendre vers un résultat similaire en multipliant les accès.

Série ARON et al: [73]

Aron et al. [73] ont traité par NLPC 103 patients (121 reins) pour des calculs coralliformes de juillet 1998 à octobre 2003. Tous les patients ont été traités en décubitus ventral après mise en place d'une sonde urétérale par voie rétrograde.

La surface lithiasique variait de 3089 à 6012 mm² (moyenne de 4800).

Le nombre d'accès utilisés dans cette étude était de : Deux pour 11 patients, trois pour 68 patients, quatre pour 39 patients, cinq pour Trois patients, représentant 397 accès pour 121 unités rénales et 140 interventions, dont 19 second look. Le point d'entrée des accès était :

- le calice supérieur pour 121 cas (30,4 %) ;
- le calice moyen pour 178 cas (44,8 %) ;
- le calice inférieur pour 98 cas (24,6 %).

Toutes les unités rénales ont eu un accès caliciel supérieur, dont 92 (76 %) en supracostal. Les complications ont été :

- 18 transfusions sanguines ;
- deux pseudo-anévrismes ;
- 22 fièvres ;
- un choc septique ;
- trois hydrothorax
- Le taux de sans fragment était de 84 %.

Série de Netto et al. [69]

Netto et al. [69] ont comparé les résultats et la morbidité des NLPC selon le type d'accès utilisés chez 119 patients.

Les accès du pôle supérieur, des calices moyens et inférieurs et les accès multiples ont été étudiés séparément. Le taux de sans fragment était, respectivement, pour ces différents accès de 87,5, 80 et 84,8 %. Le taux de complications était, respectivement, de 25, 21,4 et 45,4 %. Deux patients ont eu des complications thoraciques (pneumothorax et hydrothorax) mais un seul avait eu un accès supracostal.

Le taux de transfusion pour saignement était plus important dans le groupe des accès multiples.

Série de Muslumanoglu et al: [71]

Muslumanoglu et al. [71] ont décrit des saignements significatifs (nécessitant une transfusion) chez 7,6 % des patients traités avec un seul accès percutané contre 18,5 % des patients traités avec deux accès au moins au sein d'une série de 275 patients traités par NLPC, dont 210 traités avec un seul accès (76,4 %), 44 avec deux accès (16 %) et 21 avec trois accès au moins (7,6 %).

Chez les patients traités avec des accès multiples le taux de succès était de 89,2% Alors qu'il était de 96,7 % dans le groupe à accès unique.

❖ Avantages de la NLPC à trajets multiples:

La plupart des séries rapportent de bons résultats pour les NLPC à trajets multiples [69, 70, 72, 76,28], incluant :

Des taux élevés de succès sans fragment résiduels (95 % –97 %),

De faibles taux de complications (9 % –12 %).

Une courte durée d'hospitalisation (0,4–6 jours).

Les taux de transfusion sanguine de 2 % à 7 % rapportés dans les séries de NLPC à trajets multiples sont similaires à ceux rapportés dans les séries de NLPC simple.

La variation de la créatininémie a été peu étudiée dans la littérature. Les auteurs rapportent qu'ils n'y a pas de variation significative entre les valeurs préopératoires et postopératoires de la créatinine après une NLPC à trajets multiples.

❖ Inconvénients de la NLPC à trajets multiples :

Malgré les études qui ont montré l'efficacité et la faisabilité de la NLPC à trajets multiples en un temps, il existe quelques inconvénients pour cette technique :

Un inconvénient de la NLPC à accès multiples peut être le saignement provoqué par la création de multiples trajets trans–parechymateux.

Un autre inconvénient est la longue durée de l'intervention, elle dépend de l'expérience de l'opérateur, de la sélection des patients (taille, structure et répartition des calculs dans les cavités rénales) et du plateau technique.

La néphrolithotomie percutanée à trajets multiples doit être réservée à des centres ayant une pratique très régulière de la NLPC.

CONCLUSION

Si la réalisation d'une néphrolithotomie percutanée simple est devenue une technique de routine, la technique à trajets multiples n'est pas de pratique courante et reste réservée aux centres d'expertise.

Chez des patients qui présentent le plus souvent des calculs lithiasiques complexes ou multiples, ou des calculs coralliformes, l'option de réaliser la NLPC à accès multiples apparaît séduisante.

Sur le plan technique, la réussite de la NLPC à trajets multiples dépend directement des procédés de ponction des cavités rénales et de dilatation des trajets, d'où l'obligation d'une parfaite connaissance de l'anatomie du rein et de l'orientation des cavités rénales.

La néphrolithotomie percutanée à trajets multiples a permis d'obtenir de bons résultats au prix d'une hospitalisation à peine plus longue que pour une néphrolithotomie percutanée simple. Le saignement nécessitant une transfusion est la complication la plus fréquente de la NLPC, alors que la création des trajets multiples augmentent considérablement le risque hémorragique. En dehors de ce risque La morbidité est restée faible et similaire à celle observée pour un traitement simple.

RESUMES

Résumé

Introduction :

La néphrolithotomie percutanée (NLPC) est devenue la technique de choix pour le traitement des calculs volumineux de plus de 2 cm ou après échec des autres techniques

Ainsi, sa réalisation est devenue une technique de routine, tandis que la néphrolithotomie percutanée à trajets multiples n'est pas de pratique courante.

Cette option thérapeutique apparaît séduisante chez les patients qui présentent des calculs complexes ou coralliformes, cependant elle doit être réalisée dans des centres experts de référence.

Objectifs:

❖ Evaluation rétrospective de l'efficacité et la morbidité de la néphrolithotomie percutanée à trajets multiples.

❖ Comparaison des résultats de notre série à ceux d'une revue extensive et récente de la littérature.

Matériels et méthodes :

Il s'agit d'une étude rétrospective incluant 20 cas de néphrolithotomie percutanée à trajets multiples chez 20 patients au sein du service d'urologie du CHU HASSAN II-FES entre Janvier 2012 et Janvier 2017.

Résultats et discussion :

Au terme de ce travail cette étude comprend 20 patients dont l'âge moyen est de 40,2 ans. Il s'agissait de 13 hommes et 7 femmes, ils avaient tous des calculs rénaux complexes ou coralliformes. La taille moyenne des calculs est de 37 mm.

Nous avons obtenus un bon résultat (Stone-free) chez 17 patients avec une durée moyenne de 112,5 min, les calculs résiduels ont nécessité un traitement

complémentaire chez 3 cas par lithotritie extracorporelle (LEC).

4 cas étaient sujets de complications : hémorragiques (3 cas les trios ont été transfusés) infectieuses (1 cas), la fonction rénale est inchangé à terme.

Les résultats de notre série concordent avec ceux de la littérature avec un taux de réussite sans fragments résiduels sup. à 4mm de 85%.

Conclusion :

La néphrolithotomie percutanée à trajets multiples a permis d'obtenir de bons résultats pour une durée de séjour hospitalier quasi similaire qu'une NLPC simple.

La morbidité est restée faible et similaire à celle observée pour un traitement simple, elle doit néanmoins être réservée à des centres de référence, ayant une expertise en matière de NLPC.

MOTS CLES : Lithiase, rein, néphrolithotomie percutanée à trajets multiples.

ABSTRACT

Introduction:

The percutaneous nephrolithotomy (PCNL) has become the technique of choice for the treatment of voluminous stones, more than 2cm or after failure of the other techniques.

Thus, its realization has become a routine technique, while the multiple accesses percutaneous nephrolithotomy is not common practice.

This therapeutic option appears attractive in patients with staghorn calculi or complex stones; however, it must be done in expert centers of reference.

Objectives:

- ❖ Retrospective evaluation of the efficacy and morbidity of percutaneous nephrolithotomy requiring multiple tracts.
- ❖ Comparison of the results of our series with those of an extensive and recent review of the literature.

Materials and methods:

This is a retrospective study including 20 cases of PCNL requiring multiple tracts performed at 20 patients in the department of urology of CHU HASSANII—FES between January 2012 and January 2017.

Results and discussion:

At the end of this work, this study includes 20 patients with an average age of 40,2 ans. They were 13 men and 7 women; they all had complex stones or staghorn calculi. The average size of stones is 37 mm.

We obtained a good result (Stone-free) in 17 patients with an average duration of 112,5 min, the residual lithiasic required a complementary

treatment in 3 cases by Extracorporeal Shockwave Lithotripsy (ESWL).

The main complications encountered were: hemorrhage in 3 cases and infection in 1 case, renal function was unchanged at term.

The results of our series agree with those of the literature with a success rate without residual fragments greater than 4mm of 85%.

Conclusion:

Percutaneous nephrolithotomy requiring multiple tracts achieved good results for a hospital stay almost the same as a simple PCNL.

Morbidity remained low and similar to that observed for simple treatment, but should be reserved for reference centers with expertise in PCNL.

KEYWORDS: Lithiasis, kidney, percutaneous nephrolithotomy requiring multiple tracts.

ملخص

المقدمة:

أصبح استخراج حصى الكلية عن طريق ثقب الجلد التقنية المفضلة لعلاج الحجارة الضخمة التي يفوق طولها 2 سم أو بعد

فشل التقنيات الأخرى.

مزاولتها أصبحت تقنية روتينية، لكن تحقيقها مع ثقب الجلد عدة مرات لتكوين عدة مسالك في حصة واحدة ليس بالأمر المتداول.

يظهر هذا الخيار العلاجي جذابا عند المرضى الذين كليتهم تحتوي على حصى معقدة أو مرجانية النوعية، من جهة أخرى يجب القيام بها في مراكز مختصة.

الأهداف:

أجربنا عمل استرجاعي يهدف الى تقييم المنافع والمضار لعلاج حصى الكلية عن طريق ثقب الجلد وتكوين عدة مسالك في حصة واحدة.

. مقارنة نتائج سلسلتنا مع مجموعة من الدراسات المرجعية المعترف بها

الأدوات والأساليب:

انها دراسة استرجاعية تتضمن 20 حالة للتقنية، أجريت عند 20 مريض داخل مصلحة المسالك البولية بالمستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس من شهر يناير 2012 الى غاية يناير 2017.

النتائج والمناقشة:

هذه الدراسة أجريت عند 20 مريض، العمر المتوسط في حدود 2،40 تتضمن 13 رجال و7 نساء، الكل كان يعاني من وجود حصى معقدة أو مرجانية النوعية. الحجم المتوسط للحصى في حدود 37 ملم.

من خلال هذه الدراسة حصلنا على نتائج حسنة {اختفاء الحصى} عند 17 مريض مع وقت اجمالي للعملية يقدر ب 112.5 دقيقة، الحصى المتبقي احتاج الى علاج إضافي عند 3 حالات عن طريق عملية تفتيت الحصة خارج الجسم.

المضاعفات التي واجهتنا انحصرت على النزيف عند 3 مريض والتعفن عند مريض واحد، كما لم يسجل

أي تغيير ملحوظ في وظيفة الكلية.

نتائج سلسلتنا تتماشى مع مختلف الدراسات المعترف بها في هذا المجال، مع معدل نجاح (بدون حصى متبقية يفوق حجمها 4 ملم) مقدر ب 85 في المئة.

خلاصة:

تقنية استخراج حصى الكلية عن طريق ثقب الجلد وتكوين عدة مسالك، مكنت من الحصول على نتائج جيدة فيما يخص مدة الإقامة الاستشفائية التي اعتبرت مشابهة لتلك التي استهلكها العلاج الاعتيادي. النتائج السلبية لهذه التقنية كانت ضعيفة ومشابهة لتلك التي لوحظت في حالت العلاج الاعتيادي، من جهة أخرى يجدر الإشارة الى أن هذا النوع من العلاج يجب أن يزاوَل فقط في المراكز المختصة والعالية الجودة في هذا المجال.

BIBLIOGRAPHIE

-
- [1] **Rupel, E. and R. Brown,**
Nephroscopy with removal of stone following nephrostomy for obstructive calculous anuria.
J. Urol, 1941,46:177– 182.
- [2] **Goodwin, W.E, W.C. Casey, and W. Woolf,**
Percutaneous trocar (needle) nephrostomy in hydronephrosis.
J.A.M.A, 1955;157:891
- [3] **Fernstrom, I. and B. Johansson,**
Percutaneous pyelolithotomy .A new extraction technique. Scand J Urol Nephrol,
1976;10:257—9.
- [4] **Chaussy , C.G , and Fuchs , G.J .**
Current state and future developments of non– invasive treatment of human urinary stones with extracorporeal shock wave Lithotripsy.
J Urol, 1989;14:782—789.
- [5] **Albala, D.M., et al, Lower pole 1:**
A prospective randomized trial of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy for lower pole nephrolithiasis initial results.
J.Urol, 2001;166:2072– 80
- [6] **Chelfouh, N., et al.,**
Characterization of urinary calculi: in vitro study of twinkling artifact revealed by color– flow sonography .
AJR Am J Roentgenol, 1998;15:213

- [7] **Joseph, P. et al.,**
Computerized tomography attenuation value of renal calculus: can it predict successful fragmentation of the calculus by extracorporeal shock wave lithotripsy? A preliminary study.
J.Urol, 2002.56:34– 37
- [8] **Mostafavi , M.R., Ernest, R.D Saltzman B,**
Accurate determination of chemical composition of urinary by spiral computerized tomography.
J Urol 1998; 159 :673–5.
- [9] **Alken, P , et al,**
Percutaneous stone manipulation. J Urol, 1981;125(4):463–6.
- [10] **Wickham, J. E and M.JKellet,**
Percutaneous nephrolithotomy .
Br Med J (Clin Res Ed), 1981
- [11] **Castaneda– Zuniga, W.R. et al,**
Nephrolithotomy: percutaneous techniques for urinary calculus removal . AJR
Am J Roentgenol, 1982;139(4): 721—6.
- [12] **Dunnick,N.R , et al,**
Percutaneous approach to nephrolithiasis.
AJRAmJRoentgenol,1985;144(3):451—5
- [13] **Lee, W.J et al.**
Percutaneous extraction of renal stones: experience in 100 patients. AJR Am J
Roentgenol, 1985; 144(3):457—62.
- [14] **Henry N, SèbeP.**
Anatomie des reins et de la voie excrétrice supérieure.
EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), 2008, Néphrologie, 18– 001–C– 10.

[15] Bouchet A,C.J.

Anatomie topographie descriptive et fonctionnelle.

Vol 4.1983: Eds SIMEP

[16] Atlas of human anatomy, Frank H,Netter M.D,

Version 2.0, 1998

[17] Sampaio,F.J.

Renal anatomy, Endourologic considerations. UrolClin North Am, 2000; 15:585—607.

[18] B.Makhoul, M.Yatim, J.Guinard,R.O.Fourcade.

Comment ponctionner un rein pour réaliser une néphrolithotomie percutanée?

Annalesd'urologie. EMC Urologie40 ;2004

[19] DUBERNARD JM, GALET A, CUKIER M, GRASSET D:

Atlas de chirurgie urologique.

Masson 1991;14: 223– 245

[20] C.Saussine, E.Lechevallier, O.Traxer:

Urolithiasis and radioprotection.

Progrès en urologie 2008;18:868– 874

[21] Giblin JG, Rubenstein J, Taylor A, PahiraJ.

Radiation risk to the urologist during endourologic procedure, and a new shield that reduces exposure.

Urology 1996;48:624– 7

[22] Yang RM, Morgan T, BellmanGC.

Radiation protection during percutaneous nephrolithotomy: a new urologic surgery radiation shield.

J Endourol 2002;16:727– 31.

- [23] **C.Saussine, E.Lechevallier, O.Traxer:**
PCNL : Special indications.
Progrès en urologie 2008;18:908– 911.
- [24] **C.Saussine, E.Lechevallier, O.Traxer:**
PCNL : Technique, result and complications. Progrès en urologie 2008;18:886– 890.
- [25] **Aravantinos E, KaratzasA, Gravas S, TzortisV,MelekosM.**
Feasibility of percutaneous nephrolithotomy under assisted local anesthesia.
EurUrol 2007;51:224– 7.
- [26] **Thomas.K, Maurice.S, Michel and PeterAlken:**
Percutaneous nephrolithotomy. University Hospital Marnheim,
Germany. 2007;16:143– 145
- [27] **Le Duc, A, etal,**
Chirurgie percutanée du rein pour lithiase.EMC.
Techniques Chirurgicales — Urologie, 1999
- [28] **Mahesh Desai, Prashant Jain,**
Developments in technique and technology:
the effect on the results of percutaneous nephrolithotomy for staghorn calculi
- [29] **Su LM. StoianoviciD, Jarrett TW, Patriciu A, Roberts WW, etal.**
Robotic percutaneous access to the kidney: comparison with standard manual
access.
J Endourol 2002
- [30] **Patak AS, BellmanGC.**
One– step percutaneous nephrolithotomy sheath versus standard two– step
technique. J.Urol 2005;12:45– 46

- [31] **C.Saussine, E.Lechevallier, O.Traxer:**
Tubeless PCNL.
Progrès en urologie 2008;13:901– 907
- [32] **C.Saussine, E.Lechevallier, O.Traxer:**
PCNL : Technical variations.
Progrès en urologie 2008;18:897– 900
- [33] **HelalM,BlackT,LockhartJ,FigueroaTE.**
The Hickman peel-away sheath: alternative for pediatric percutaneous nephrolithotomy.
J Endourol 1997;11:171– 2
- [34] **Le Duc,A.**
Percutaneous surgery of nephrolithiasis .
Chirurgie, 1991;117:19– 21
- [35] **Segura,J.W.,**
staghorn calculi.
UrolClin North Am, 1997;24:71– 80.
- [36] **Le Duc, A., etal.**
Percutaneous nephrolithotomy .Analysis of first 40 cases .
Chirurgie, 1984;110:133– 8
- [37] **Sampaio, F. J and A .H,Aragao,**
Limitations of extracorporeal shockwave lithotripsy, for lowercaliceal stones: anatomy insight .
J Endourol, 1994;18:35– 36
- [38] **Elbahnasy, A. M etal,**
Lower– pole caliceal stone clearance after shockwave lithotripsy anatomy,
JEndourol,1998;19:56– 58

- [39] **Puppo, P,**
Percutaneous nephrolithotripsy.
CurrOpinUrol, 1999;9/ 4:325–8
- [40] **C.Saussine, E.Lechevallier, O.Traxer.**
PCNL : Special indications.
Progrès en urologie 2008;18:908– 911.
- [41] **Streem,S.B.**
Sandwich therapy.
UrolClin North Am, 1997;24:213– 23
- [42] **Petris ,or A. Geavlete, Dragos , Georgescu,**
Percutaneous Approach in renal lithiasis
- [43] **Bon, D.,etal.**
Percutaneous nephrolithotomy after failure of extracorporeal shockwave lithotripsy. indications, results, perspectives.
ProgUrol, 1993;12:34– 36
- [44] **Matlaga BR, kimSC,WatkinsSL, Kuo RL, Munch LC, LingemanJE.**
PCNL for ectopic kidneys: over, around, or through. Urology 2006;15:513– 514.
- [45] **Kim SC, Kuo RL, TinmouthWW, Watkins S, Lingemen JE.**
Percutaneous nephrolithotomy for caliceal diverticular caalcul, a novel single stage approach.
J Urol 2005;16:125– 127
- [46] **Matlaga BR, Kim SC, Watkins SL, Munch LC, Chan BW, LingemanJE.**
Pre- percutaneous nephrolithotomy opacification for caliceal diverticular calculi.
J Endourol 2006;17:46– 48
- [47] **SeguraJw.**
Endourology J Urology 1984; 132:1079– 1084

[48] **Donnellan SM, Harewood LM, WebbDR.**

Percutaneous management of symptomatic caliceal diverticular calculi: Technique and outcome.

J Endourol 1999 .

[49] **Jones , D.J , M.J . Kellett, and J.E .Wickham**

Percutaneous nephrolithotomy and the solitary kidney. J Urol, 1991;14:34–36

[50] **Streem, S.B and M.A Geisinger,**

Combination therapy for staghorn calculi in solitary kidneys: functional results with long term follow up.

JUrol, 1993;123:342–345

[51] **Ligeman Je, CouryT, Newman D, KhanoskiR**

Comparaison of results and morbidity of percutaneous nephrolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy.

J Urol 198;138:485– 490

[52] **Le Duc, A,**

Immediate complications of percutaneous surgery of the kidney.

ProgUrol 1991;1:31– 35

[53] **Benchkroun A, Iken A, Karmouni T, Kasmaoui, Jira H, Belahnech Z,**

MarzoukM, FaikM

La néphrolithotomie percutanée; à propos de 211 cas.

AnnalUro 2001;35:315– 318

[54] **Kayekw.**

Renal anatomy for endouroligic stone removal J. Urol 1983;130:647– 648

[55] **B.Doré.**

Complications of percutaneous nephrolithotomy: risk factors and management.

Annales d'urologie – EMC Urologie 2006;40:149–160

[56] Patterson DE, Segura JW, Leroy AJ, Benson Jr. RC, MayG.

The etiology and treatment of delayed bleeding following percutaneous lithotripsy. J Urol 1985;133:447-51

[57] Kukreja R, Desai M, Patel S, Bapat S, Desai M.

Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: prospective study.

J Endourol 2004;18:715-22.

[58] Gremmo E, Doré B, Ballanger P.

Complications hémorragiques au cours de la néphrolithotomie percutanée. Étude rétrospective à partir de 772 cas.

ProgUrol 1999;9:460-3

[59] Corbel , L. , et al. ,

Percutaneous surgery for lithiasis :results and perspectives. A propos of 390 operations.

Prog Urol,1993;35:53-56

[60] Segura, J.W. , et al.

Percutaneous removal of kidney stones: review of 1000 cases.

J Urol, 1985;134:1077-81.

[61] Reddy ,p.k., et al .

Percutaneous removal of renal and ureteral calculi : experience with 400 cases.

J urol, 1985;134:662-665.

[62] Le Duc , A.

Immediate complications of percutaneous surgery of the kidney .

Prog Urol 1991;1:31-35.

[63] Ogan K, Corvin TS, Smith T, Watumull LM, Mullican MA, et al.

Sensitivity of chest fluoroscopy compared with chest radiography for diagnosing hydropneumothorax in association with percutaneous nephrolithotomy. *Prog.Urol* 2003;62:988–92.

[64] Lallas CD, Delvecchio FC, Evns BR, Silverstein AD, Preminger GM, Auge BK.

Management of nephropleural fistula after supracostal percutaneous nephrolithotomy.

Prog.Urol 2004;64:241–5.

[65] Lang EK.

Percutaneous nephrolithotomy and lithotripsy: a multi institutional survey of complications.

Radiology 1987; 162:25–30.

[66] Kukreja RA, Desai MR, Sabnis RB, Patel SH.

Fluid absorption during percutaneous nephrolithotomy: does it matter?

J Endourol 2002; 16:221–4

[67] Ghai B, Dureja GF, Arvind P.

Massive intra-abdominal extravasation of fluid: a life threatening complication following percutaneous nephrolithotomy.

IntUrolNephrol 2003;35:315–8.

[68] Ng MT, Sun WH, Cheng CW, Chan ES.

Supine position is safe and effective for percutaneous nephrolithotomy.

J Endourol 2004;18:469–74.

[69] NELSON RODRIGUES NETTO, JR, JEAN IKONOMIDIS, OSAMU IKARI,

Comparative study of percutaneous access for staghorn calculi urology 65: 659–663, 2005.

[70] Evangelos N. Liatsikosa, Rakesh Kapoorb, Benjamin Lee

“Angular Percutaneous Renal Access”. Multiple Tracts Through A Single Incision for Staghorn Calculous Treatment in A Single Session.

European Urology 48 (2005) 832–837.

[71] Ahmet Yaser Muslumanoglu Ahmet Tefekli Mert Ali Karadag Adem Tok

Impact of Percutaneous Access Point Number and Location on Complication and Success

Rates in Percutaneous Nephrolithotomy.

UrolInt 2006;77:340–346

[72] NICHOLAS J. HEGARTY, M.D., Ph.D., FRCS(Urol) and MIHIR M. DESAI, M.D.

Percutaneous Nephrolithotomy Requiring Multiple Tracts:

Comparison of Morbidity with Single–Tract Procedures

[73] Aron et al,

Multitract percutaneous nephrolithotomy for large complete staghorn calculi

UrolInt 2005;75:327—32

[74] Ballanger, P.

Results of the percutaneous extraction of calculi of the kidney and ureter. A propos of 750 cases.

JUrol 2002;92:11– 16

[75] KUKREJA ET AL.

Factors Affecting Blood Loss During Percutaneous Nephrolithotomy: Prospective Study.

[76] Akman et al,

Comparison of Outcomes After Percutaneous Nephrolithotomy of Staghorn Calculi in Those with Single and Multiple Accesses

Pp. 955–96

[77] Michael S. Borofsky, James E. Lingeman

Percutaneous Renal Access.

[78] Samuel Abourbih, MuhannadAlsyouf, Alexander Yeo, Jacob Martin, Janna M.

Renal pelvic pressure in percutaneous nephrolithotomy:

the effect of multiple tracts

DOI: 10.1089/end.2017.0298

[79] É. Chabannes, K.Bensalah, X.Carpentier, J.-P.Bringer, CLAFU

Management of adult's renal and ureteral stones. Update of the Lithiasis Committee of the French association of urology (CLAFU).

Progrès en urologie (2013) 23 , 1389—1399

[80] P. Meria , A. Hoznek , P. Mongiat- Artus , A. Cortesse , F. Gaudez .

Néphrolithotomie percutanée.

EMC. Techniques Chirurgicales — Urologie, 2013

[81] P. Conort, O.R. Bah, I. Tostivint , V. Cardot, H. Hadjadj.

Néphrolithotomie percutanée bilatérale en un Temps : série de 60 cas Progrès en urologie (2010) 20, 1194—1199

[82] Dr Olivier TRAXER.

Radioprotection en urologie

Progrès FMC, 2004, 14, 3, 13– 19

[83] Al- Kohlany KM, Shokeir AA, Mosbah A, Moshen T, Shoma AM, Eraky I

Treatment of complete staghorn stones: a prospective randomized comparison of open surgery versus percutaneous nephrolithotomy.

J Urol 2005; 173: 469– 73.

[84] Preminger GM, Assimos DG, Lingeman JE, Nakada SY, PearleMS, Wolf Jr. JS.

AUA Nephrolithiasis Guideline panel. Chapter 1: AUA guideline on management of staghorn calculi: diagnosis and treatment recommendations.

J Urol 2005; 173: 1991– 2000.

[85] Goel.A ,Hemal.AK.

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

Int URO NEPHRO 2003; 35(1):73– 6.

[86] Jackman SV, Docimo SG, Cadeddu JA et al (1998)

The “mini– perc” technique: a lessinvasive alternative to percutaneous nephrolithotomy.

World J Urol 16:371–374

[87] Abdelhafez MF, Amend B, Bedke J et al (2013)

Minimally invasive percutaneous nephrolithotomy: a comparative study of the management of small and large renal stones.

Urology 81:241–245

[88] Seitz C, Desai M, Haecker A et al (2012)

Incidence, prevention and management of complications following percutaneous nephrolitholapaxy.

EurUrol 61:146–158

[89] Desai M, Mishra S (2012)

“Microperc” micropercutaneous nephrolithotomy: evidence to practice.

CurrOpinUrol 22:134–138

[90] Bader MJ, Gratzke C, Seitz M et al (2011)

The “all- seeing needle”: initial results of an optical puncture system confirming access in percutaneous nephrolithotomy.

EurUrol 59:1054–1059

[91] Desai M (2013)

Editorial comment on END- 2012- 0737- TE.R2. J Endourol 27:839

[92] Penbegul N, Bodakci MN, Hatipoglu NK et al (2013)

Microsheath formicroperc: 14 gauge angiocath.

J Endourol 27:835–839

[93] Armagan A, Tepeler A, Silay MS et al (2013)

Micropercutaneous nephrolithotomy in the treatment of moderate- size renal calculi. J Endourol 27:177–181

[94] Tuna Karatag, Ibrahim Buldu, Ramazan Inan, Mustafa Okan, Istanbuluoglu.

Is Micropercutaneous Nephrolithotomy Technique Really Efficacious for the Treatment of Moderate Size Renal Calculi? Yes.

UrolInt (2015) 10.1159/ 000368373

[95] C. Türk (Chair), T. Knoll (Vice- chair), A. Petrik et al.

Guidelines on urolithiasis,

European Association of Urology, MARCH 2015.

[96] C.Saussine, E.Lechevallier, O.Traxer.

Urolithiasis and guidelines,

Progrès en urologie 2008;18:841–843

[97] X. Carpentier, P. Meria, K. Bensalah, E. Chabannes, V. Estrade

Mise au point sur la prise en charge des calculs du rein

Progrès en urologie (2014) 24, 319—326.

[98] MARSHALL L. STOLLER,* J. STUART WOLF

ESTIMATED BLOOD LOSS AND TRANSFUSION RATES ASSOCIATED
WITH PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTOMY.

0022-5347 /94/1526.

[99] C.Saussine, E.Lechevallier, O.Traxer :

Percutaneous surgery in urolithiasis : Specific considerations about
Percutaneous acces.

Progrès en urologie 2008;18:891-896.