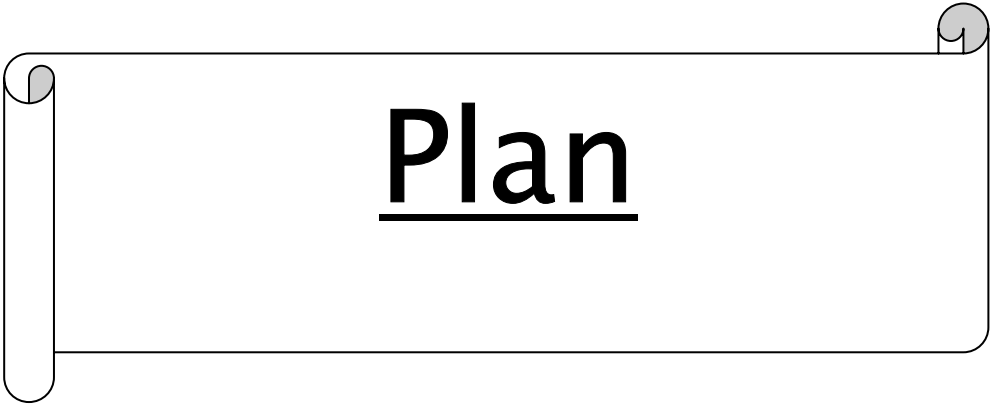


A decorative frame resembling a scroll, with a vertical bar on the left and a horizontal bar at the top, both with rounded ends. The word "ABREVIATION" is centered within this frame.

ABREVIATION

NLPC	: néphrolithotomie percutanée
LEC	: lithotritie extracorporelle
ECBU	: examen cytbactériologique des urines
NFS	: numération formule sanguine
AUSP	: arbre urinaire sans préparation
UIV	: urographie intraveineuse
G	: gouge
Ch.	: Charrière
AFU	: association française d'urologie



Plan

<u>Introduction.....</u>	<u>1</u>
<u>Historique.....</u>	<u>3</u>
<u>Matériel et méthode :</u>	<u>6</u>
I. <u>Matériel</u>	<u>7</u>
II. <u>Technique opératoire.....</u>	<u>8</u>
<u>Résultats et analyse :</u>	<u>15</u>
I. <u>Aspects épidémiologiques.....</u>	<u>16</u>
II. <u>Données cliniques.....</u>	<u>19</u>
III. <u>Données paracliniques.....</u>	<u>20</u>
IV. <u>Caractéristiques des calculs.....</u>	<u>23</u>
V. <u>Résultats opératoires.....</u>	<u>24</u>
1. <u>Durée opératoire</u>	<u>24</u>
2. <u>Ponction</u>	<u>25</u>
3. <u>Dilatation.....</u>	<u>25</u>
4. <u>Fragmentation des calculs.....</u>	<u>25</u>
5. <u>La durée d'hospitalisation</u>	<u>26</u>
VI. <u>Complications.....</u>	<u>26</u>
VII. <u>Succès</u>	<u>27</u>
1. <u>Succès global.....</u>	<u>27</u>
2. <u>Calculs résiduels.....</u>	<u>28</u>
3. <u>Echec.....</u>	<u>29</u>

Discussion	30
I. rappel anatomique appliqué à la NLPC	31
1. anatomie descriptive	31
2. rapports du rein.....	33
3. orientation du rein.....	37
4. anatomie morphologique de la voie excrétrice intrarénale	39
5. Vascularisation rénale.....	45
6. Variantes anatomiques.....	48
II. indication et contres indications de la NLPC.....	50
1. indications de la NLPC.....	50
2. situations particulières.....	53
3. contre indications de la NLPC.....	54
III. La technique de la NLPC en décubitus latéral	55
1. Anesthésie	55
2. Ponction.....	56
3. Dilatation.....	59
4. La fragmentation des calculs.....	60
5. Drainage.....	61
IV. Résultats :	62

1. Durée opératoire	62
2. Succès.....	63
V. Complications	64
1. Mortalité.....	64
2. Morbidité	64
2-1-Complications hémorragiques.....	65
2-2-Complications infectieuses.....	67
2-3-Perforation d'organe de voisinage.....	68
2-4-Complications urinaires	71
2-5-Phénomènes de réabsorption du soluté d'irrigation.....	73
2-6-Douleur et atteinte parenchymateuse.....	73
Conclusion.....	<u>74</u>
Résumés.....	<u>76</u>
Bibliographie.....	80

Introduction

Rapport-Gratuit.com

La lithiase urinaire est un problème de santé publique du fait, notamment, de sa fréquence (elle affecte 4 à 18% de la population selon les études et les pays (1), du risque de complications et de son impact économique.

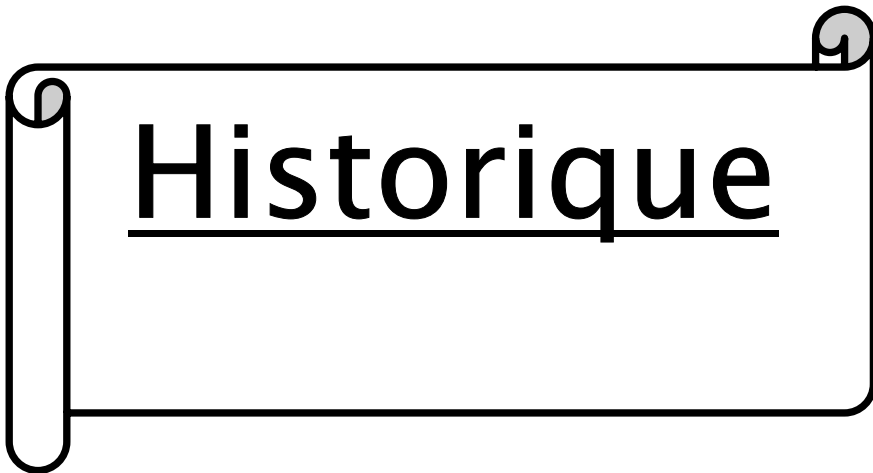
Les avancées technologiques des 20 dernières années dans le domaine de l'urologie, ont mis au jour un nouvel arsenal thérapeutique, dominé par la lithotritie extracorporelle (LEC) et l'endo-urologie. Ces nouvelles techniques ont radicalement modifié la prise en charge des calculs urinaires et ont supplanté la chirurgie à ciel ouvert (2).

Le principe de la néphrolithotomie percutanée (NLPC) repose sur la création d'une néphrostomie suffisamment large pour fragmenter et extraire les calculs. Elle a été réservée initialement aux calculs rénaux volumineux ou associés à une anomalie anatomique (3), puis les indications se sont élargies à d'autres pathologies que la lithiase comme les pathologies tumorales et les syndromes de jonction pyelo-urétérale.

La NLPC est conventionnellement réalisée en position de décubitus ventral, son efficacité et sa sécurité ont été démontrées. Cependant cette position présente quelques inconvénients, à savoir l'inconfort du malade, les difficultés respiratoires et circulatoires, surtout chez les patients obèses (4).

Ainsi la NLPC en position de décubitus latéral a été décrite pour surpasser ces inconvénients et pour simplifier la procédure.

Le but de notre travail est d'analyser les aspects techniques de la NLPC en décubitus latéral, sa faisabilité, son efficacité, et d'évaluer ses résultats en comparaison avec la technique standard réalisée en décubitus ventral.



Historique

Les origines modernes de l'abord percutané du rein remontent à Goodwin (5), rapportant ses premiers succès de néphrostomie percutanée en 1955. Les procédés de néphrostomie percutanée sont l'application de techniques angiographiques et des méthodes de Seldinger. Avec l'arrivée de moyens radioscopiques améliorés, et d'équipement mieux adaptés à la ponction des cavités rénales, la néphrostomie percutanée s'imposa progressivement comme la méthode de choix pour le drainage de la voie excrétrice supérieure obstruée.

L'utilisation du tractus de néphrostomie percutanée comme voie d'abord du rein pour l'extraction de calculs s'imposait comme suites logiques, et c'est en 1974 que Fernström (6), radiologue suédois, met en place une néphrostomie percutanée dans l'unique but d'extraire un calcul. Cette manipulation est réalisée sous contrôle radiologique exclusif.

A la suite de ces travaux, des équipes urologiques en Allemagne et en Grande-Bretagne ont développé la technique d'extraction des calculs sous contrôle direct de la vision à l'aide d'un néphroscope, apportant ainsi une dimension visuelle endoscopique.

La paternité de la technique telle qu'elle est utilisée actuellement est diversement appréciée. Les premiers à comprendre son importance, et à lui apporter sa dimension endoscopique, étaient les équipes urologiques allemandes avec P. Alken (7) et M. Marberger, britanniques avec J. Wickham (9), et américaines avec A. Smith (8). Ce fut notamment P. Alken qui perfectionna le principe en apportant un contrôle visuel à cette manipulation et en mettant au point un néphroscope rigide.

Les premières séries de néphrolithotomie percutanée vont être rapportées en 1981 par Alken (7) à propos de 40 cas et Wickham à propos de 50 cas (9).

Le premier congrès de chirurgie rénale percutanée pour lithiase organisé par Wickham eut lieu à Londres en avril 1983 et le premier symposium de chirurgie rénale percutanée avec démonstration opératoire en direct eut lieu à Paris l'année suivante.

Les premières interventions ont été réalisées en décubitus dorsal. Quelques années plus tard, avec la standardisation de la technique par ALKEN, SEGURA et SMITH, c'est la position en décubitus ventral qui a été universellement acceptée, toutefois, sans rationnel scientifique. Dans certains centres, cette chirurgie continue d'être réalisée en deux étapes et par deux équipes distinctes : la ponction est faite par le radiologue, puis l'intervention elle-même est réalisée par l'urologue.

Plus récemment, d'autres positions ont été décrites, comme le décubitus ventral avec les jambes écartées ou le décubitus latéral. En 1987 VALDIVIA URIA (10) décrit une technique qui consiste à installer le patient sur le dos. Malgré la publication il y'a dix ans d'une série de 557 patients, cette technique ne s'est pas répandue.

Depuis 2007, parallèlement aux progrès des techniques endourologiques tels que l'uretero-rénoscopie flexible ou l'urétéroscopie associée au laser holmium, on observe un regain d'intérêt pour une position qui réunit les avantages d'un abord antérograde et rétrograde des voies urinaires

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 (11). La première série de NLPC a été présentée par M. Lezrek (12) (service d'urologie de L'hôpital My Ismail de Meknès) dans le congrès national et panarabe d'urologie en 1999.

MATERIELS
ET METHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective d'une série de 130 patients présentant des calculs rénaux traités par la NLPC en décubitus latéral au service d'urologie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech sur une période de 66 mois allant de janvier 2004 au juin 2009.

I. MATERIELS :

Nous avons établi pour ce travail, une fiche d'exploitation comprenant les éléments suivants :

- ❖ Données anamnestiques :
 - Identité du malade, âge et sexe.
 - Antécédents médicaux et chirurgicaux.
 - ❖ Données cliniques :
 - Symptomatologie
 - Examen clinique
 - ❖ Données paracliniques :
 - Bilan biologique (ECBU, fonction rénale, NFS)
 - Bilan radiologique (AUSP, échographie, UIV, uroscanner)
 - ❖ Caractéristiques de la lithiase :
 - Taille
 - siège
 - Type
 - Nombre
 - Latéralité
 - Retentissement sur le haut appareil urinaire
-

- ❖ Technique opératoire :
 - Anesthésie : générale ou locorégionale
 - Position
 - ponction
 - La technique de la dilatation
 - Moyens de lithotritie
- ❖ Résultats :
 - L'échec ou la réussite de la procédure
 - Les complications peropératoires
 - Les suites postopératoires et l'évolution

II. TECHNIQUE OPERATOIRE :

1. Anesthésie :

L'intervention s'est déroulée sous anesthésie générale avec une antibioprophylaxie à base de céphalosporine de 3ème génération, sauf pour les patients ayant une infection urinaire confirmée où une antibiothérapie a été démarrée 5j avant l'opération.

2. La position :

L'installation du patient sera différente selon que le calcul siège exclusivement dans les cavités pyélocalicielles ou qu'il soit associé à une autre localisation urétérale.

- Si le calcul rénal est associé à une autre localisation urétérale. Le patient est installé en position latérale. La jambe du côté du calcul est en extension. La hanche et l'épaule sont surélevées avec des draps pliés, permettant de tourner le patient de 45°. Le

bras homolatéral est placé sur un appui-bras au dessus du thorax, comme lors d'une lombotomie (figure1).

➤ Lorsque le calcul rénal est unique, le patient est mis dans une première étape en position de la taille (cuisses fléchies) pour cystoscopie avec montée d'une sonde urétérale Ch 7 solidarisée à une sonde vésicale. Secondairement les jambes sont étalées en extension et le patient est tourné du côté controlatéral en mettant un billot sous le flanc (figure 2).



Figure 1 : installation du patient lorsque le calcul rénal est associé à un calcul urétéral



Figure 2 : installation du patient lorsque la localisation rénale est unique

3. La ponction calicielle :

La ponction est la difficulté de la NLPC. Elle doit être faite dans l'axe du fond du calice qui a été choisi comme accès pour éviter le traumatisme du parenchyme rénal et pour permettre l'extraction complète du calcul en monobloc ou de ses fragments après la lithotritie endocavitaire.

Après un repérage radioscopique, la ponction est faite sur la ligne axillaire postérieure à l'aide d'une aiguille munie d'un mandrin (18 ou 22 G), cette aiguille doit être rigide, car il faut parfois franchir une sclérose périrénale postopératoire importante.

La progression de l'aiguille se fait selon un trajet oblique d'arrière vers l'avant et Le franchissement de la capsule rénale est apprécié par les mouvements du rein. Lorsque ces mouvements sont très gênants, on réalise un contre appui sur le flanc avec la main gauche de

l'opérateur mais en faisant attention à ne pas utiliser d'irradiation à ce moment de l'intervention. Des mouvements en « billard-like » sont imprégnés pendant la ponction pour être sûr que l'aiguille pénètre le parenchyme rénal puis le fond du calice.

La position de l'aiguille dans les cavités excrétrices est confirmée à l'ablation du mandrin par l'issue d'urines. Après un fil -guide est introduit dans l'aiguille sous contrôle scopique. Le cas idéal étant un guide traversant le calice ponctionné, le bassinnet puis descendant à travers la jonction le long de l'uretère (figure 3).

Dans notre série le fil guide utilisé est le guide de LUNDERQUIST : c'est un guide rigide, sauf à son extrémité.

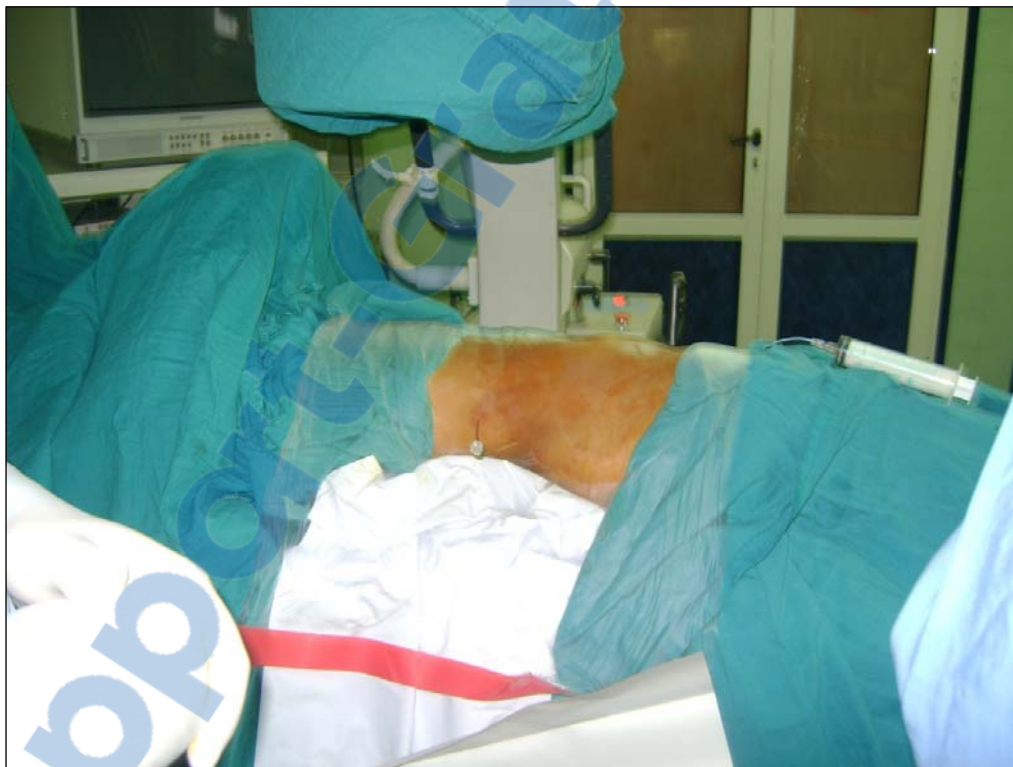


Figure 3 : la ponction rénale

4. La dilatation :

L'aiguille de ponction est retirée, une petite incision au bistouri est réalisée pour faciliter la mise en place de la tige centrale de dilateur.

Dans notre série nous avons utilisés deux types de dilateurs :

➤ Les dilateurs d'ALKEN : sont des dilateurs coaxiaux métalliques à usages multiples qui seront tournés sur eux-mêmes pendant leur progression en vérifiant que le fil guide ne se déplace pas et que la tige ne perfore pas la voie excrétrice qui lui fait face (bord interne du bassin) proche des gros vaisseaux rénaux.

➤ Dilateur d'Amplatz : c'est un dilateur unique qui va être glissé sur la tige centrale en imprégnant les mouvements de rotation jusqu'à ce que son extrémité arrive au niveau caliciel (figure 5).

Après dilatation, le trajet est matérialisé par une gaine d'Amplatz à usage unique Ch 30 ou 28 (Figure 6).

Cette gaine a cinq avantages :

- Elle matérialise le trajet une fois le jeu de dilateurs métalliques retiré, permettant ainsi l'entrée et la sortie du rein.
- Elle permet de laisser en place le fil-guide, qui joue alors un rôle de guide de sécurité.
- Elle permet un travail intra cavitaire à basse pression, limitant ainsi le risque de résorption du soluté d'irrigation.
- Elle assure une hémostase du trajet, en particulier dans sa partie intra parenchymateuse.
- Elle facilite, en fin d'intervention, la mise en place de la sonde de néphrostomie.

Après contrôle scopique et issu du sérum injecté par la sonde urétérale à travers la gaine d'Amplatz, la tige centrale et le dilateur sont enlevés et le néphroscope est introduit.

Il faut noter que le rein est très mobile dans sa loge et qu'il est très souvent possible d'engager le néphroscope en haut du calice supérieur dans un sens et vers le début de l'uretère lombaire dans l'autre sens. La gaine d'Amplatz présente un biseau qui doit être utilisé comme

un instrument. Ce biseau permet d'élargir, sans la déchirer, une tige calicielle ou d'obstruer un secteur du rein afin d'éviter la migration de fragments vers un calice secondaire inaccessible.

L'irrigation doit être obtenue avec un débit assez élevé afin d'assurer une vision en milieu clair et d'avoir suffisamment l'espace pyélocaliciel qui a tendance à se collaber spontanément.

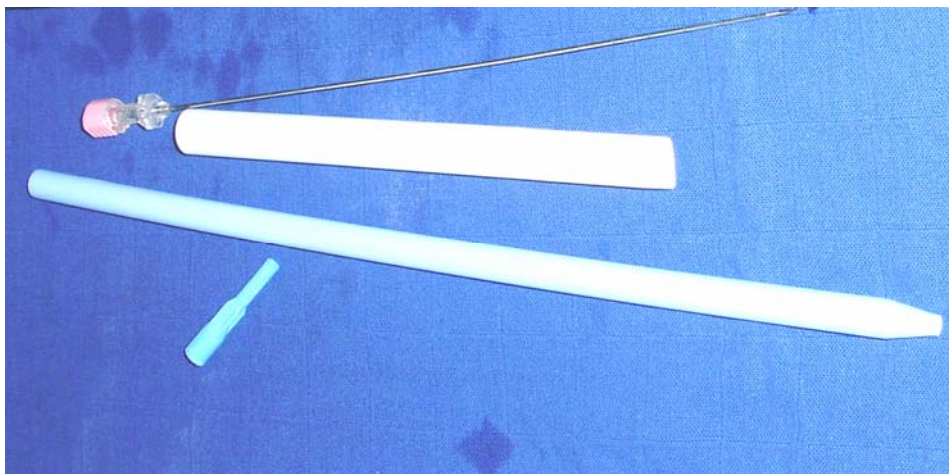


Figure 5 : montrant le dilateur d'Amplatz

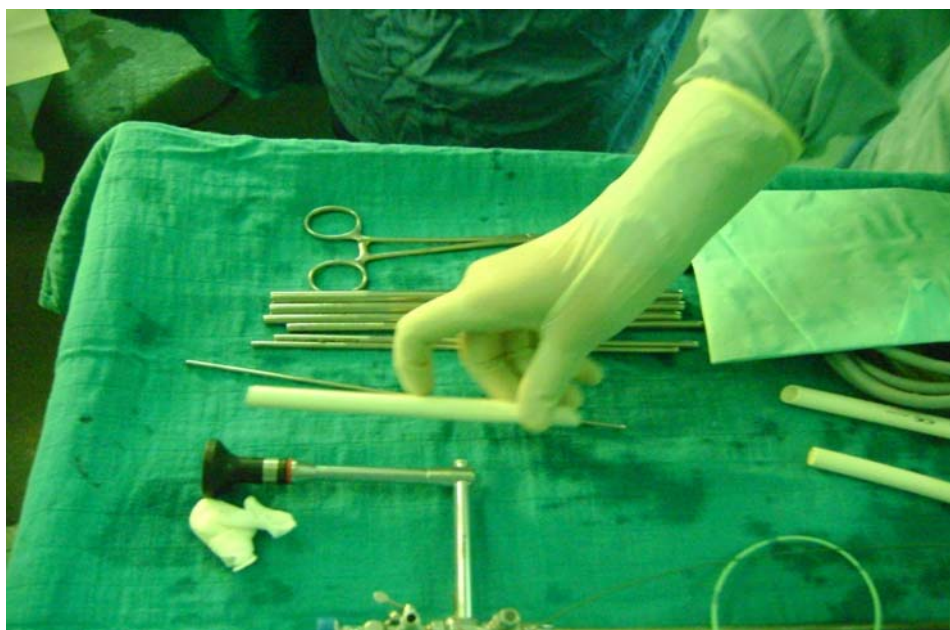


Figure 6 : montrant la gaine d'Amplatz

5. La fragmentation des calculs :

Deux types de lithotripteurs ont été utilisés :

- La lithotritie aux ondes de choc pneumatique (lithoclast suisse)
- La lithotritie à ultrasons (sonotrode wolf germany)

Une fois la lithotritie réalisée, les débris calculeux seront retirés à l'aide d'une pince.

6. Le drainage (figure 7) :

Une fois les calculs retirés, une ultime vérification endoscopique et radiologique est réalisée pour s'assurer de l'absence de calculs résiduels.

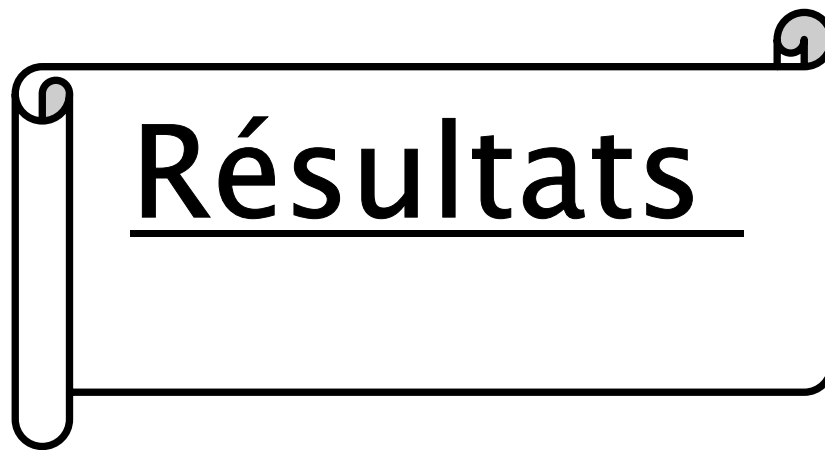
L'intervention se termine par la mise en place d'une sonde de néphrostomie (une sonde de Foley Ch 16, dont le ballonnet est gonflé dans le bassinet).



Figure 7 : mise en place de la sonde de néphrostomie

7. La surveillance :

La sonde de néphrostomie est clampée à j1, si pas de douleur, de fuite ou de fièvre, elle est enlevée à j2, puis la sonde urétérale est retirée le lendemain.



Résultats

I. ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES :

1. Répartition des patients dans le temps (figure 8):

Durant la période d'étude, nous avons relevé 130 patients porteurs de lithiases rénales traités par NLPC en décubitus latéral. Chez 10 malades, la technique a été bilatérale et chez 8 autres une seconde NLPC a été réalisée. Ainsi le nombre de procédures réalisées est de 148.

La répartition des malades dans le temps est comme suite :

- 10 cas (7%) en 2004.
- 16 cas (11%) en 2005.
- 27 cas (18%) en 2006.
- 30 cas (20%) en 2007.
- 35 cas (24%) en 2008.
- 30 cas (20%) en 2009 (6 premiers mois).

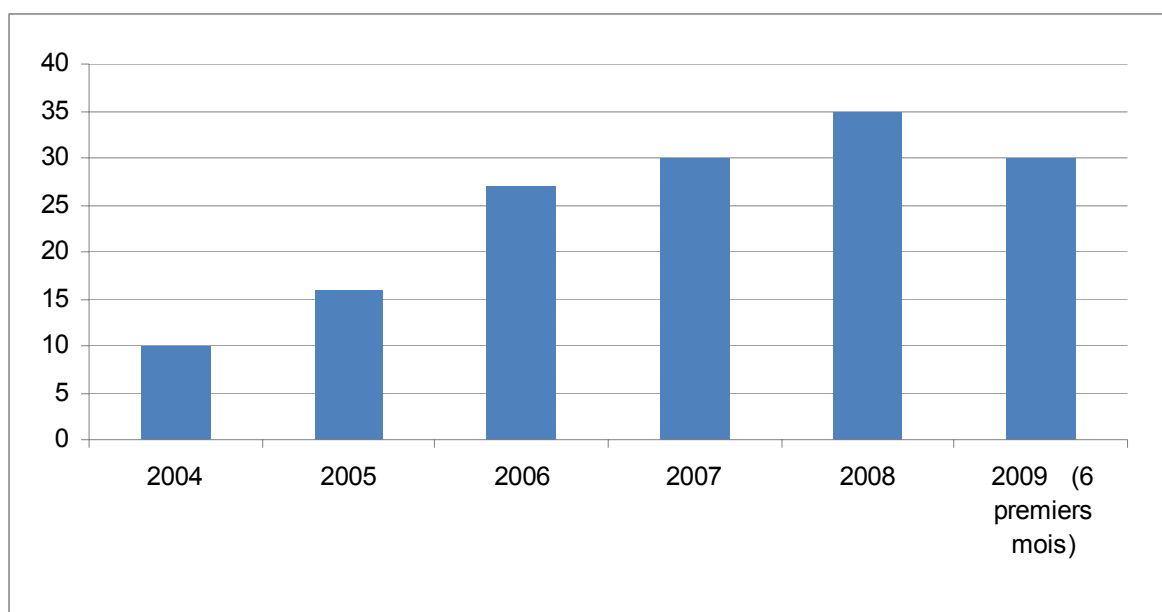


Figure 8 : Répartitions des patients au fil des années

2. Age (figure 9) :

L'âge moyen des patients dans notre série (130 patients) est de 46 ans, avec des extrêmes allant de 16 ans à 66 ans. La tranche d'âge prédominante est de 40 ans à 49 ans.

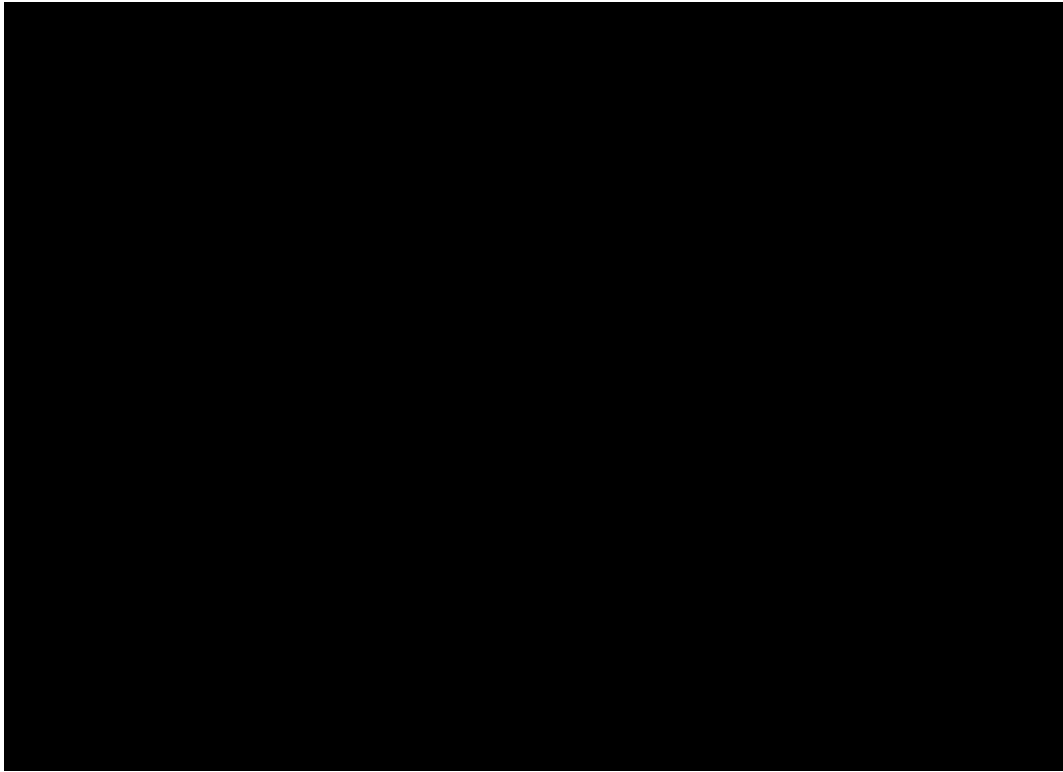


Figure 9: répartition des patients selon l'âge (année)

3. Sexe (figure 10) :

Cette série comporte 101 hommes (78%) et 29 femmes (22%) soit un sex-ratio de 3,48.

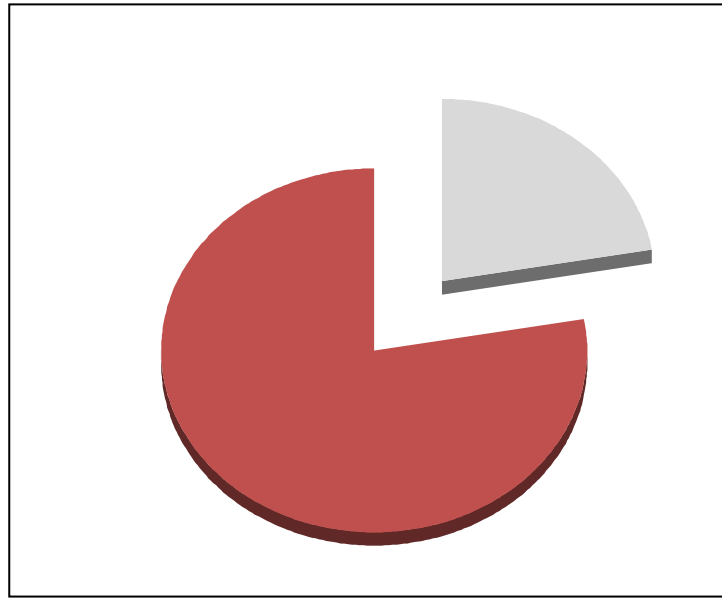


Figure 10: répartition des patients selon le sexe

4. Antécédents urologiques :

- 10 patients avaient subi une néphrectomie controlatérale (3 reins muets sur syndrome de jonction pyélourétéral, 5 sur calculs rénaux et pour les 2 autres cas la cause était indéterminée).
 - 8 patients avaient un antécédent de lombotomie pour calcul rénal (homolatéral dans 6 cas et controlatéral dans 2 cas).
 - 11 patients avaient subi une LEC pour calcul rénal et 6 une urétéroscopie pour calcul de l'uretère pelvien homolatéral.
 - 2 patients avaient eu une mise en place de sondes double J et ont été perdus de vue. Ils ont présenté 12 mois et 25 mois après une grosse incrustation des sondes ayant nécessité une NLPC pour leur ablation.
-

II. Données cliniques :

1. Signes fonctionnels (tableau I)

- la colique néphrétique représente le maître symptôme de notre série, elle a été retrouvée chez 69 patients (53%), alors pour 32 de nos patients (25%) avaient consulté pour des lombalgies intermittentes uni ou bilatérales.
- 8 malades (6%) ont consulté pour coliques néphrétiques fébriles.
- D'autres signes urinaires ont été observés :
 - Hématurie chez 22 patients (17%).
 - Emission de calculs chez 15 patients (12%).
 - Syndrome irritatif urinaire avec ECBU positif chez 19 patients (15%).
 - Découverte fortuite chez 8 patients (6%).

Tableau I : symptomatologie clinique

Signes cliniques	Nombres de patients	Pourcentage (%)
Colique néphrétique	69	53
Lombalgies	32	25
Coliques néphrétiques fébriles	8	6
Hématurie	22	17
Emission de calculs	15	12
Infection urinaire	19	15
Découverte fortuite	8	6

2. Examen clinique :

- L'examen des fosses lombaires n'a pas relevé de gros rein à la palpation, en revanche la percussion a réveillé une douleur lombaire du côté symptomatique chez 24 patients (18%).
-

- L'analyse des urines à la bandelette réactive avait montré des stigmates d'infection urinaire (leucocytes et nitrites) chez 19 patients (15%).

III. Données para cliniques :

1. Bilan biologique :

- Une insuffisance rénale a été retrouvée chez 8 patients soit 6%, en rapport avec des calculs bilatéraux ou des calculs sur rein unique.
- L'ECBU : systématique avant tout geste endoscopique, il était positif chez 19 patients soit (15%). Le germe isolé a été l'*Escherichia coli* dans tous les cas.

2. Bilan radiologique :

2.1 AUSP (figure 11 et 12)

Cet examen a été réalisé chez tous les patients et avait objectivé des calculs radio-opaques dans 108 cas soit 73%.



Figure 11 : AUSP montrant un calcul rénal associé à trois calculs urétéraux



Figure 12 : AUSP montrant une incrustation de sonde double J

b. Echographie rénale + vésicale :

L'échographie a été réalisée chez tous les patients pour l'étude du calcul, du parenchyme rénal et pour apprécier le retentissement sur la voie excrétrice

c. L'UIV figure 13

Réalisée chez 59 malades, elle a permis de détecter le calcul, son siège, sa taille ainsi que son retentissement sur le parenchyme rénal. Elle a permis également d'avoir une idée sur l'état, la disjonction des groupes caliciels, la taille de l'angulation et la longueur des tiges (Voir caractéristiques des calculs).



Figure 13: cliché d'urographie intraveineuse montrant un calcul radiotransparent du rein gauche

i) Uroscanner (figure 14)

Il a été réalisé chez 71 patients soit (54,6 %). Il a été systématique chez les patients en insuffisance rénale ou ayant des calculs radiotransparents.

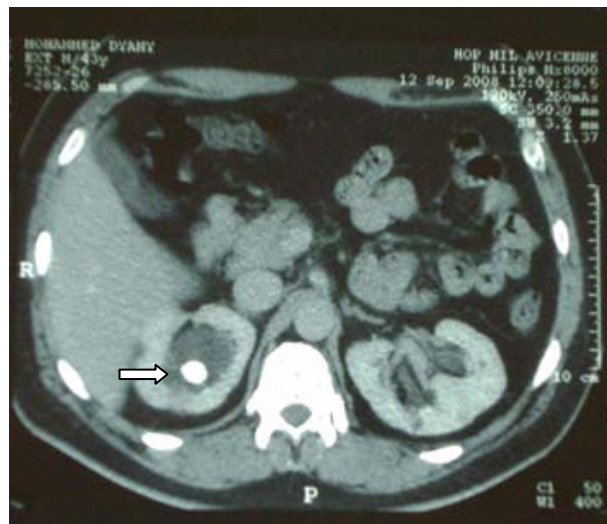


Figure 14 : uroscanner montrant un calcul du groupe calicel moyen du rein droit avec dilatation en amont

IV. Caractéristiques des calculs :

1. Nombre :

Les calculs étaient uniques dans 78% des cas et multiples dans 22% des cas.

2. Type :

Dans 73% des cas les calculs étaient radio opaques et dans 27% des cas les calculs étaient radio transparents.

3. Siège (figure 15) :

- Dans 102 cas les calculs étaient pyéliques simples (69%).
- Dans 14 cas les calculs étaient caliciels inférieurs (9,5%).
- Dans 16 cas les calculs étaient coralliformes (11%).
- Dans 6 cas les calculs étaient caliciels supérieurs (4%).
- dans 10 cas les calculs étaient caliciels multiples (6,5%).

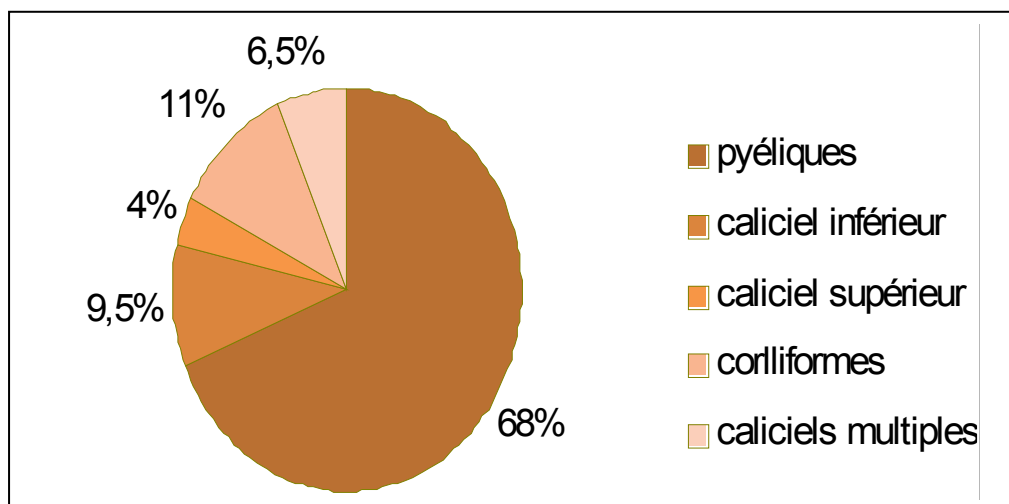


Figure 15 : le siège des calculs

4. Taille :

La taille moyenne des calculs traités était de 22 mm de grand axe, avec des extrêmes allant de 12mm à 45mm (Tableau II).

Tableau II : la taille des calculs de notre série

Taille en (mm)	Taux en (%)
Inférieur à 15mm	4
15mm à 20mm	22
Supérieur à 20mm	74

5. Latéralité :

Le coté gauche était prédominant avec 56% des localisations, 37% étaient du coté droit et dans 7 % le calcul était bilatéral.

6. Association à d'autres localisations :

Des calculs urétéraux associés ont été observés chez 7 patients.

V. Résultats opératoires :

1. La durée opératoire :

La durée moyenne de l'intervention a été de 60 min avec des extrêmes de 25 à 100 min.

2. La ponction :

- Le siège de la ponction a été :
 - Sous costal dans 88% des cas.
 - Intercostal dans 12% des cas.
- La ponction avait intéressé :
 - Le groupe caliciel inférieur dans 40% des cas.
 - Le groupe caliciel moyen dans 50% des cas.
 - Double abord caliciel dans 10% des cas.

3. Dilatation :

- Le type de dilateur :
 - Dans 36% des cas on a utilisé les dilateurs classiques d'Alken.
 - Dans 64% des cas on a utilisé le dilateur d'Amplatz.
- La durée de dilatation a été :
 - 2 min à 7 min pour le dilateur d'Amplatz avec une moyenne de 4,5 min.
 - Pour les dilateurs d'Alken la durée a été de 7 min à 18 min avec une moyenne de 12,5 min.

4. La fragmentation des calculs :

- Dans 82% des cas nous avons utilisé le lithotriporteur aux ondes de choc pneumatiques.
 - Dans 12% des cas une lithotritie à ultrasons a été utilisée.
-

5. La durée d'hospitalisation :

La durée moyenne d'hospitalisation est de 6 jours avec des extrêmes de 3 à 12 jours.

VI. COMPLICATIONS :

1. La mortalité :

Un décès par choc septique, survenu 6 jours après la NLPC et lié à un empièchement urétéral a été noté. Il s'agit d'un patient âgé de 54 ans diabétique chez qui l'ECBU préopératoire était stérile. Le geste opératoire était sans incidents, la sonde de néphrostomie a été clampée puis retirée à J2, la sonde urétérale a été enlevée à J3, l'orifice de ponction était propre sans fuite urinaire et le patient est sorti à J4. Après 48 heures le patient est revenu dans un tableau de fièvre, frissons et douleurs lombaires droites, l'échographie a été réalisée en urgence et avait objectivé une dilatation très importante des cavités pyélocalicielles et à l'AUSP un empièchement urétéral, les prélèvements (ECBU et hémoculture) ont été réalisés et une sonde double J a été mise en place en urgence. Le patient a été hospitalisé en réanimation et il est décédé le même jour.

2. Morbidité (tableau IV)

Les complications rencontrées ont concerné 8 cas soit un taux de 6%.

2.1 Complications peropératoires :

- 3 cas d'hémorragie jugulés par une compression par le ballon de néphrostomie. Aucun patient n'a nécessité une transfusion sanguine.
 - Deux cas de perforations pyéliques pendant la dilatation, n'ayant pas nécessité l'arrêt de la procédure.
-

- On n'a pas noté de plaies pleuropulmonaires.
- Pas de plaies digestives.
- Pas de plaies vasculaires.

2.2 Complications postopératoires :

- 2 cas de fièvre postopératoires (l'ECBU était positif), traitées par une antibiothérapie à large spectre avec une bonne évolution.
- Un cas de fistule urinaire asséchée par un drainage par une sonde double J.
- Deux cas de péritonite urinaire par extravasation de l'urine en intra péritonéal sans plaie digestive. Ces deux cas ont été traités par laparotomie avec toilette et drainage.

Tableau IV : taux de complications per et postopératoires dans notre série

Complications	Nombre de cas	Taux en (%)
Hémorragie	3	2,3
Perforations pyéliquies	2	1,5
Plaie pleuro pulmonaire	0	0
Plaie digestive	0	0
Plaie vasculaire	0	0
Fistules urinaires	1	0,8
Péritonites urinaires	2	1,5
Fièvre postopératoire	2	1,5

VII. SUCCES :

1. Succès global (figure 16)

Le succès « stone free » a été défini par l'extraction du calcul et l'élimination des fragments résiduels avant 3 mois.

Dans notre série, le succès global a été de 97,7% (127 malades).

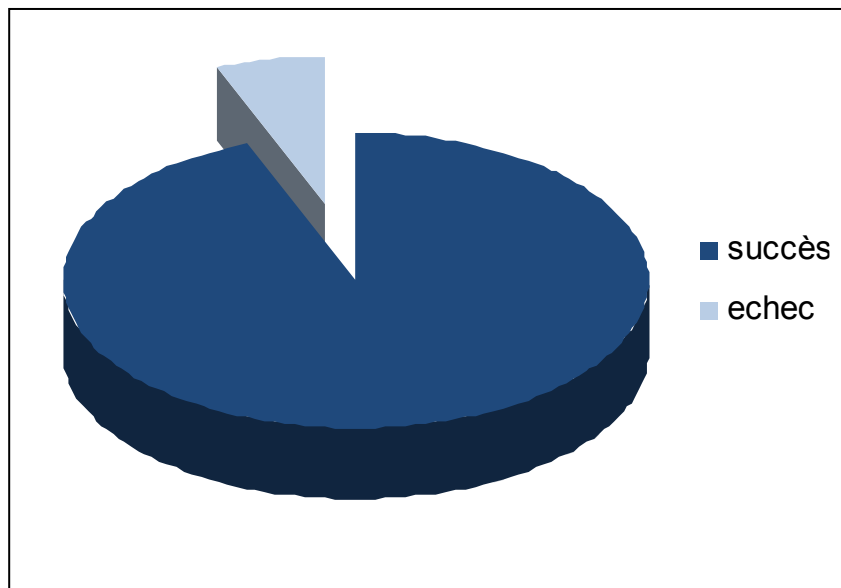


Figure 16 : taux de succès global dans notre série

2. Calculs résiduels (tableau III) :

Les calculs résiduels ont nécessité un traitement complémentaire dans 18 cas soit (14%).

- Chez 8 patients, une seconde NLPC par le même trajet et durant la même hospitalisation a été indiquée. Le recours à cette seconde séance de traitement a été motivé par :
 - L'impossibilité d'extraire la totalité du calcul dans 4 cas de coralliforme complet.
 - L'arrêt de traitement en raison d'un saignement abondant dans 2 cas.
-

- La découverte de gros calculs lors du contrôle postopératoire dans 2 cas.
- La LEC a été indiquée chez 10 cas soit 7% où le contrôle radiologique avait objectivé des calculs résiduels de moins de 1cm.

Tableau III : le traitement complémentaire des calculs résiduels

Traitement	nombre	Taux en (%)
seconde NLPC	8	6
LEC	10	7

3. Echec :

La NLPC a échoué dans 3 cas (2,30%), les causes de cet échec sont :

- Calcul non vu dans 1 cas.
- Echec de ponction dans un 1 cas sur rein en fer à cheval.
- Chez un autre patient du fait de la présence d'une sclérose périrénale.

Tous ces patients ont eu une chirurgie ouverte pour l'extraction du calcul.



Discussion

I. RAPPEL ANATOMIQUE APPLIQUE A LA NLPC (13-16) :

Une bonne connaissance de l'anatomie rénale et des voies excrétrices est primordiale afin de mieux définir les voies d'abord idéales pour la NLPC.

1. Anatomie descriptive :

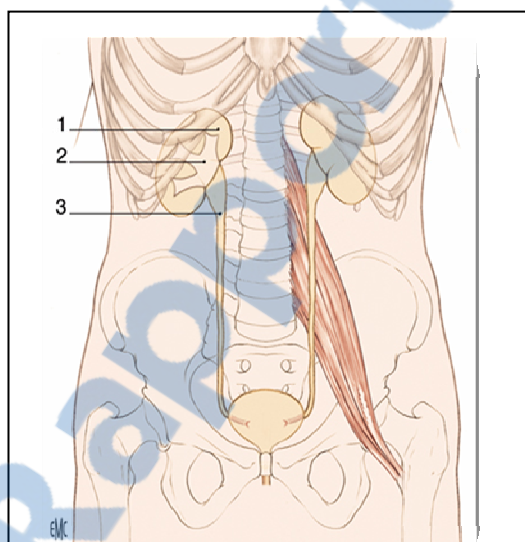
Les reins sont des organes pleins, sécréteurs de l'urine. Ils sont situés de part et d'autre du rachis dans la région lombaire, contre la paroi postérieure de l'abdomen.

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)

(figure 17 et 18)

Les reins sont situés dans la région lombaire, qui est une région rétropéritonéale, paire et symétrique. Le rein droit est situé plus bas que le gauche.



- 1. Rein ;
- 2. Voie excrétrice supérieure intrarénale ;
- 3. Voie excrétrice supérieure extrarénale.

Figure 17: Haut appareil urinaire (13)

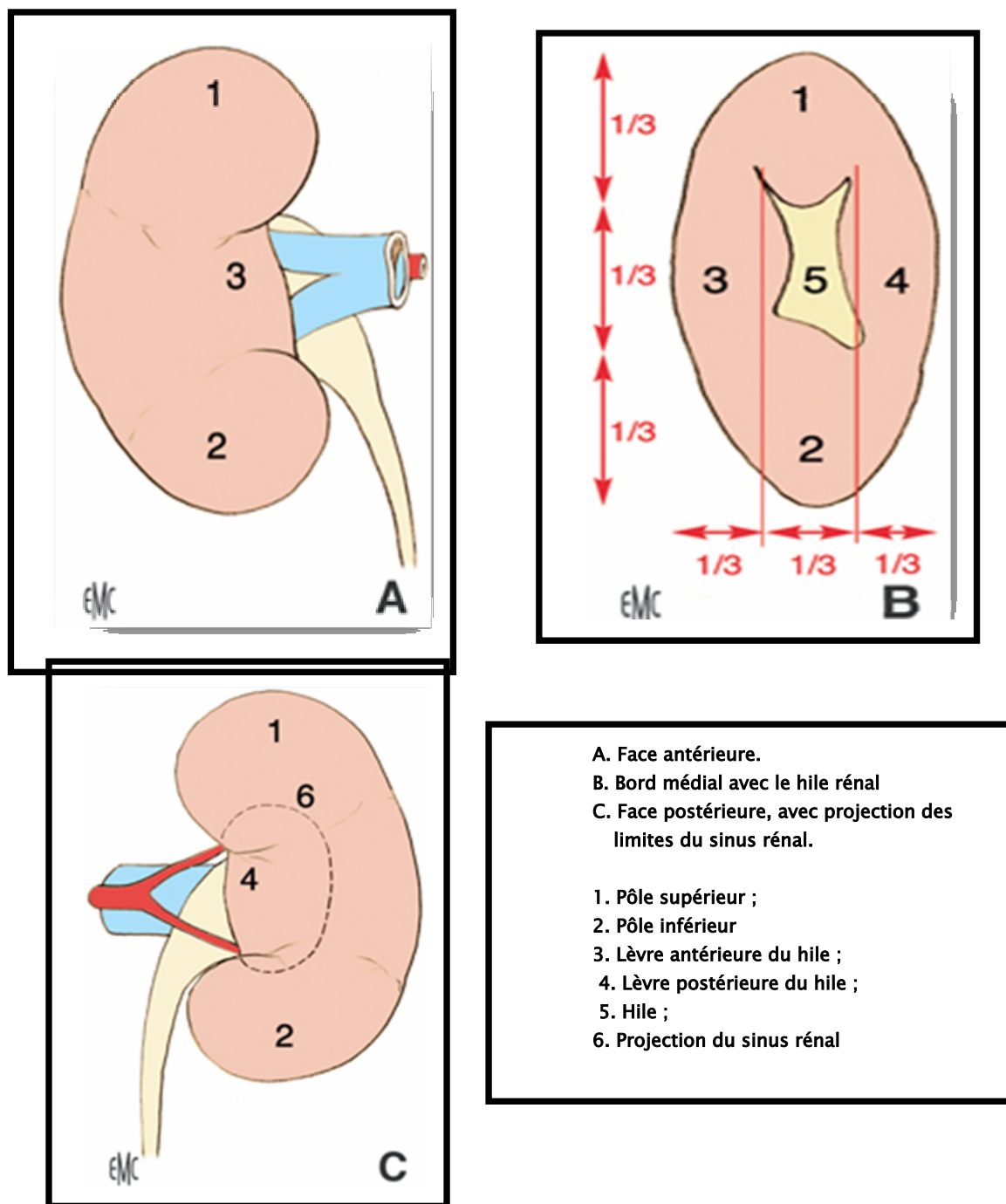


Figure 18 : morphologie externe du rein droit (13) :

2. Rapports du rein :

2-1- Rapports postérieurs :

En arrière, les rapports postérieurs sont subdivisés en un étage thoracique et un étage lombaire :

❖ A l'étage thoracique, les rapports se font avec:

- le diaphragme,
- le sinus costo-diaphragmatique postérieur de la plèvre,
- les 11èmes et 12èmes côtes (figure 19)

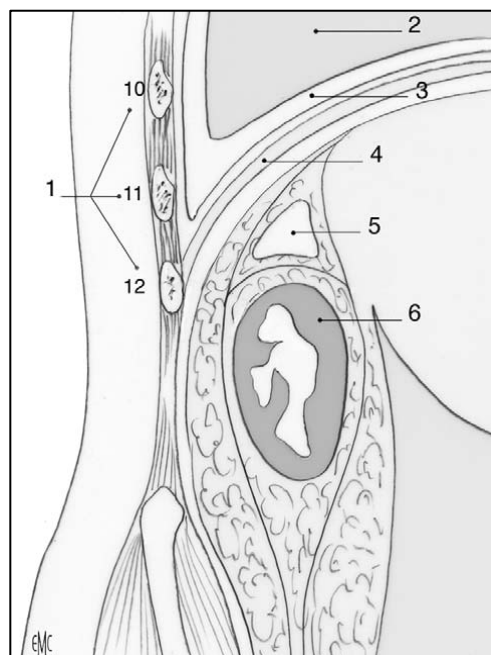


Figure 19 : Rapports des reins. La plèvre et le poumon sont à considérer lors de la planification d'une néphrolithotomie percutanée.

1. Côtes (10e, 11e, 12e) ;
2. Poumon ;
3. Plèvre ;
4. Diaphragme ;
5. Surrénale ;
6. Rein (16)

❖ A l'étage lombaire, les rapports postérieurs se font avec:

- 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 (figure20)

Il n'y a en général pas d'interposition d'organes entre le rein et la paroi postérieure. Toutefois, dans certaines situations, le colon ascendant ou descendant peut déborder sur la convexité, et plus rarement une languette hépatique ou splénique peut venir s'interposer jusqu'au niveau de la partie moyenne du rein, mais rarement au niveau du pôle inférieur.

Le procubitus peut favoriser ces empiètements et il faut garder à l'esprit que la position des reins est très variable en hauteur et parfois en rotation antéropostérieure.

La ligne de réflexion pleurale est un repère anatomique fixe, le rein étant mobile par rapport à elle. Cette ligne de réflexion croise la 12^e cote au niveau de la masse lombaire, à environ 4 cm de l'extrémité interne de la cote de telle sorte que la moitié externe de cette cote est inférolatérale à cette limite. Par rapport à cette limite, le rein droit, plus bas situé que le gauche, garde ses deux tiers inférieurs situés en dessous de la réflexion pleurale, tandis que le gauche voit son tiers inférieur seul dépasser la réflexion pleurale.

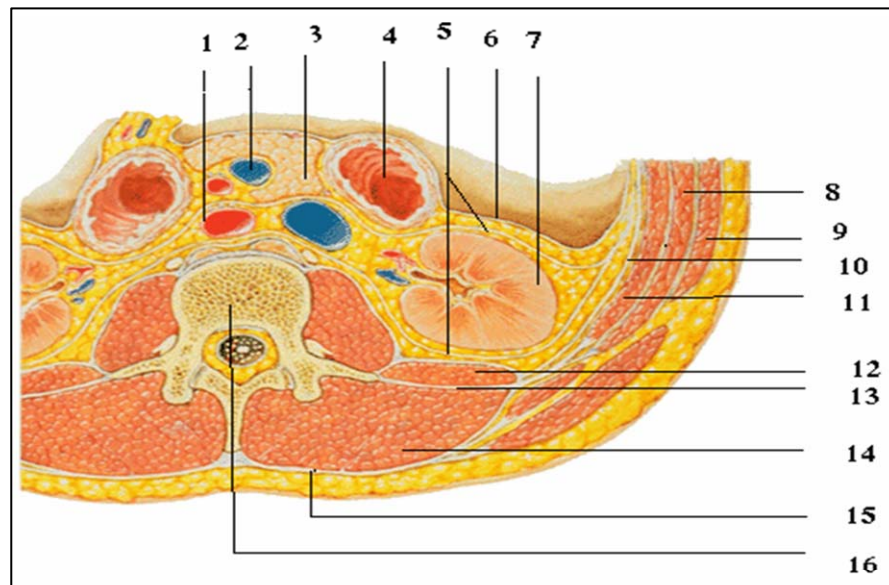


Figure 20: Coupe transversale passant par L2 montrant les rapports postérieurs du rein droit :

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

2-2-Rapports antérieurs :

Les rapports antérieurs des reins sont différents.

- ❖ Le rein droit est situé derrière et sous le foie. Le deuxième duodénum est directement en regard du bord interne et des structures hilaires du rein droit. L'angle

droit du colon croise le pôle inférieur du rein droit. La glande surrénale recouvre le bord supéro-interne des pôles supérieurs des deux reins.

❖ A gauche, la queue du pancréas et les vaisseaux spléniques sont en regard des portions supérieures et moyennes du rein. Au dessus de la queue du pancréas, le rein gauche est recouvert par le péritoine de la petite cavité des épiploons et donc en regard de la paroi postérieure de l'estomac (figure 21).

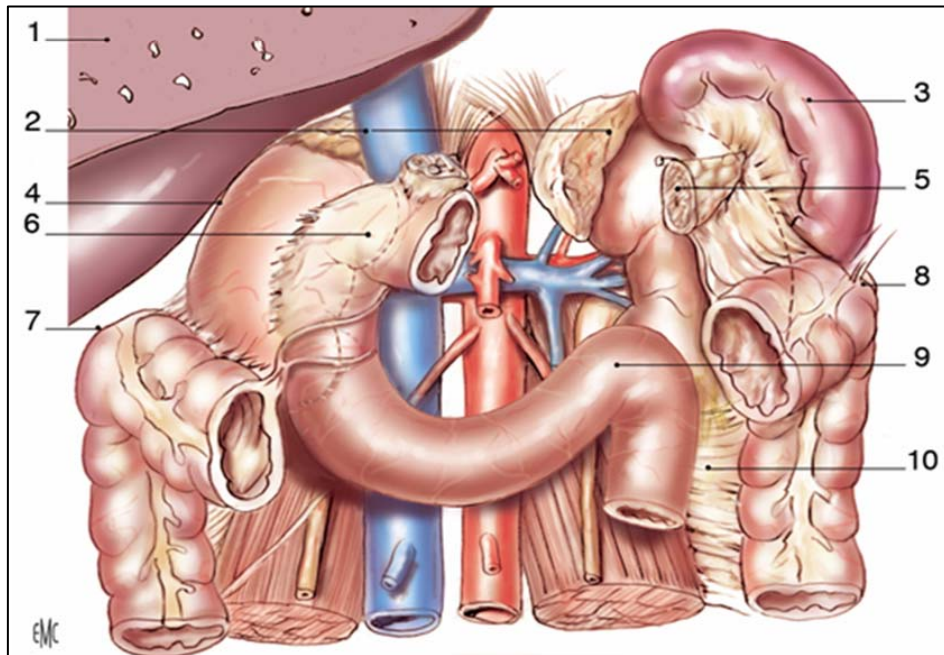


Figure 21 : Rapports avec les viscères rétro- et intra péritonéaux (vue de face) (13).

1. Foie (sectionné) ;
2. glandes surrénales ;
3. rate ;
4. récessus hépatorénal ;
5. queue du pancréas sectionnée ;
6. 2e duodénum ;
7. angle colique droit ;
8. angle colique gauche ;
9. angle duodénojéjunal ;
10. mésocôlon descendant.

2-3- Rapports externes :

Le bord externe du rein est revêtu par le péritoine pariétal postérieur qui forme la gouttière pariéto-colique.

2-4- Rapports internes :

Le bord interne répond en haut à la surrénale. Plus à distance et plus bas le rein droit répond à la veine cave inférieure, le rein gauche à l'aorte.

3- Orientation du rein :

L'axe des reins a une orientation qui leur est imposée par leur situation au contact de la fosse lombo-diaphragmatique sur laquelle ils reposent. La connaissance de cette orientation est un préalable indispensable à tout abord percutané du rein.

Examiné dans un plan frontal, le grand axe de chaque rein est oblique en bas et en dehors, imposé par l'orientation des muscles psoas (Figure 22).

Leurs pôles supérieurs sont donc plus rapprochés que leurs pôles inférieurs : de 8 cm à 15 cm, soit de 4 cm à 6 cm respectivement du rachis.

Les grands axes des deux reins se rejoignent sur une radiographie au niveau du corps de la vertèbre thoracique T 10. Ils forment un angle ouvert en bas de 30°.

Dans un plan horizontal, les diamètres transversaux se croisent en avant en formant un angle de 90° ouvert en arrière, du fait de la forte convexité du rachis lombaire. Les deux faces de chaque rein sont donc plus précisément antéro-externes et postéro-internes (Figure 23).

Enfin, dans un plan sagittal, les reins sont légèrement inclinés en bas et en avant de 25°, suivant en cela la courbure lombaire (Figure 24).

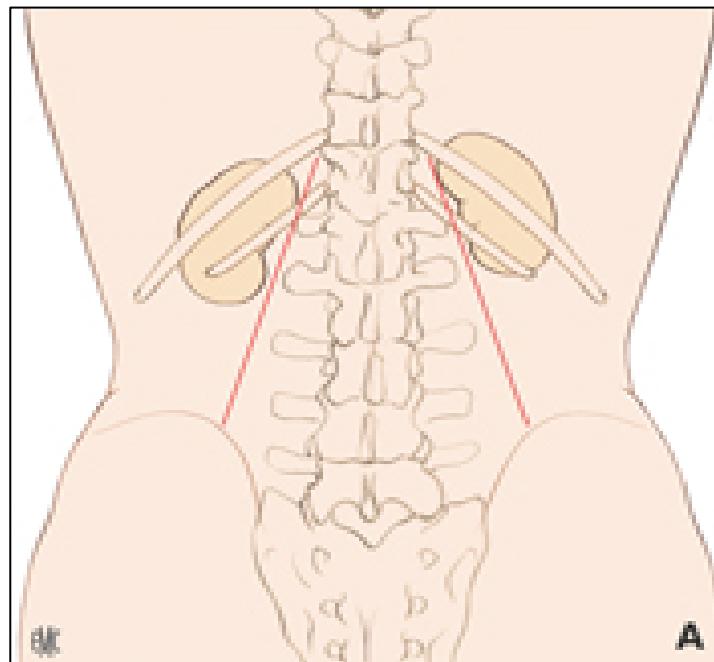


Figure 22: Orientation rénale frontale et bord médial des grands psoas (13)

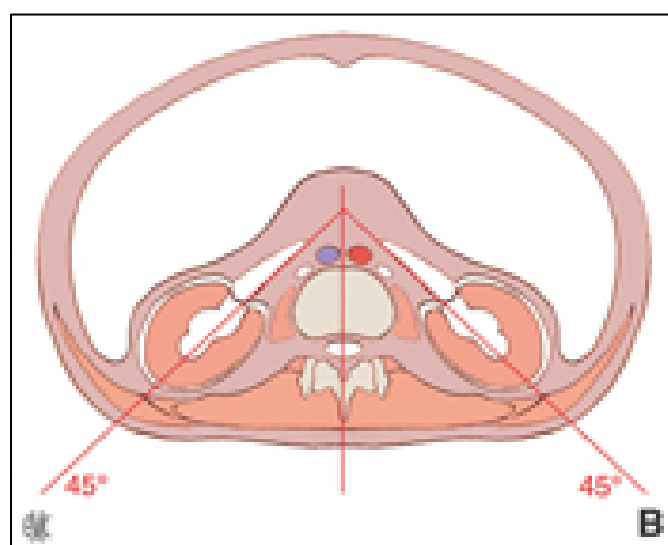


Figure 23: Orientation rénale transversale et bord médial des grands psoas (13)

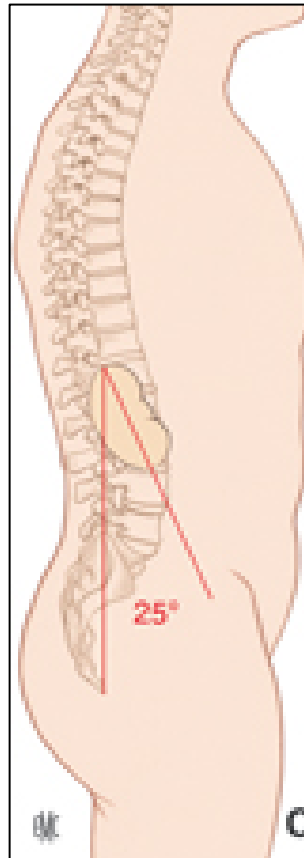


Figure 24: Orientation rénale sagittale et lordose lombaire (13)

4. Anatomie morphologique de la voie excrétrice intrarénale (15)

La VESI est située à l'intérieur du sinus rénal. Elle est constituée du pelvis rénal (ou pyélon) et des calices mineurs et majeurs. Les calices mineurs, portion initiale de la VESI, recueillent les urines excrétées par l'aire criblée des papilles rénales. Les calices majeurs leur font suite et se jettent dans le pelvis rénal, cavité excrétrice centrale du sinus rénal.

4-1-Pelvis rénal :

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

Sa morphologie est variable et dépend du nombre de calices qu'il reçoit. Dans le cas le plus fréquent (65 %), il reçoit deux calices majeurs. On parle alors de pelvis rénal bifide. S'il reçoit trois calices majeurs, il est dit pyélique (32 %). Rarement, il peut recevoir directement les calices mineurs et prendre une forme globuleuse (3 %) (Figure 25).

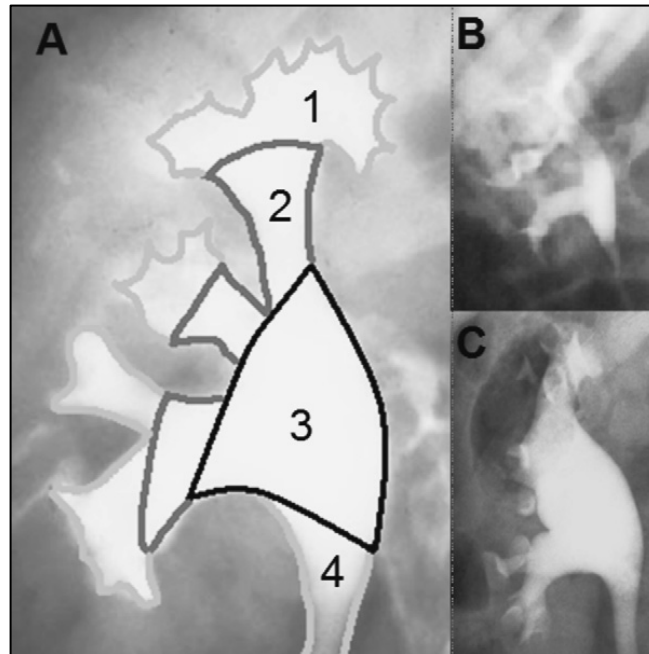


Figure 25 : Variations morphologiques de la VESI sur des clichés d'urographie intraveineuse de face.

A. Type pyélique :

1 : calices mineurs ;

2 : calices majeurs ;

3 : pelvis rénal ;

4 : uretère.

B. Type bifide.

C. Type globuleux (15)

4-2- Les calices (figure 26)

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

inférieur. La longueur et la largeur des calices majeurs sont variables, mais ils confluent tous vers le pelvis rénal.

Les calices mineurs (ou « fonds de calices ») sont des conduits moulés sur les papilles rénales. Ils forment ainsi des cavités concaves vers l'extérieur, dont le nombre est égal à celui des papilles rénales (huit à 12). D'une longueur de 1 à 2cm, ils s'insèrent sur le pourtour des aires criblées par un anneau fibreux circulaire appelé fornix.

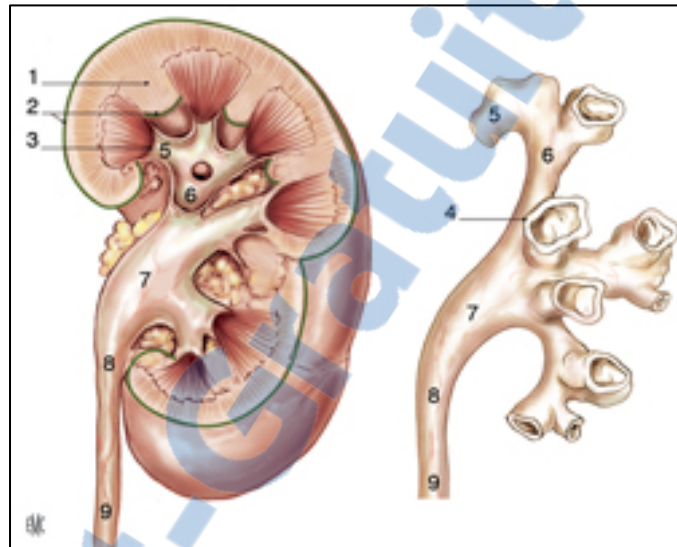


Figure 26 : Morphologie externe de la voie excrétrice supérieure (VES) intrarénale (vue de face). (13)

1. Colonne rénale ;
2. Capsule rénale ;
3. Papille rénale ;
4. Fornix ;
5. Calice mineur ;
6. Calice majeur ;
7. Pelvis rénal ;
8. Jonction pyélo-urétérale ;
9. Urètre

4-3-Orientation du pelvis et des calices majeurs (figure 27)

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

Le calice majeur supérieur est long et étroit, ascendant vers le pôle supérieur, dans la continuité de l'axe urétéral.

Du fait de la courbure lombaire, les reins sont inclinés d'environ 25° vers le bas et vers l'avant dans le plan sagittal. Ainsi, l'axe du calice supérieur est d'environ 30° en arrière du plan horizontal, passant par l'axe urétéral.

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

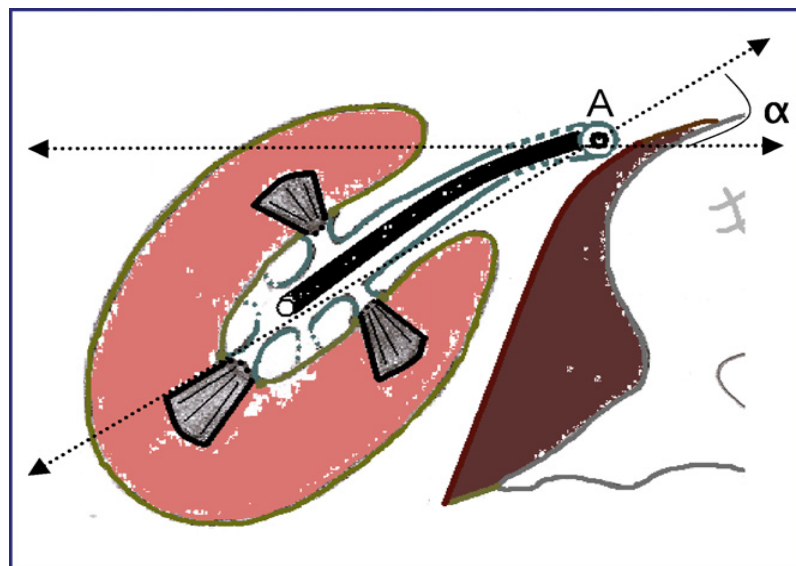


Figure 27 : Coupe transversale du rein droit. A : axe urétéral de l'urétérorénoscopie ;

α : angle entre l'axe urétéral et l'axe du pelvis rénal (30 à 50°) (15)

4-4-Orientations des calices mineurs (figure 28)

Les calices mineurs sont multidirectionnels et situés dans l'axe des pyramides rénales et de leurs papilles. Depuis plus d'un siècle, les anatomistes se sont intéressés à la direction des calices mineurs. En 1901, Brödel démontrait que les calices antérieurs étaient médiaux et postérieurs latéraux.

Par la suite, Hodson démontrait l'inverse. La controverse fut résolue au début des années 1980, quand il a été démontré que le rein droit était Brödel-type dans 70 % des cas et le rein gauche Hodson-type dans 80 % des cas. Autrement dit, les calices mineurs latéraux du rein droit sont postérieurs dans 70 % des cas. À gauche, 80 % des calices mineurs latéraux sont antérieurs (Figure 29 et 30).

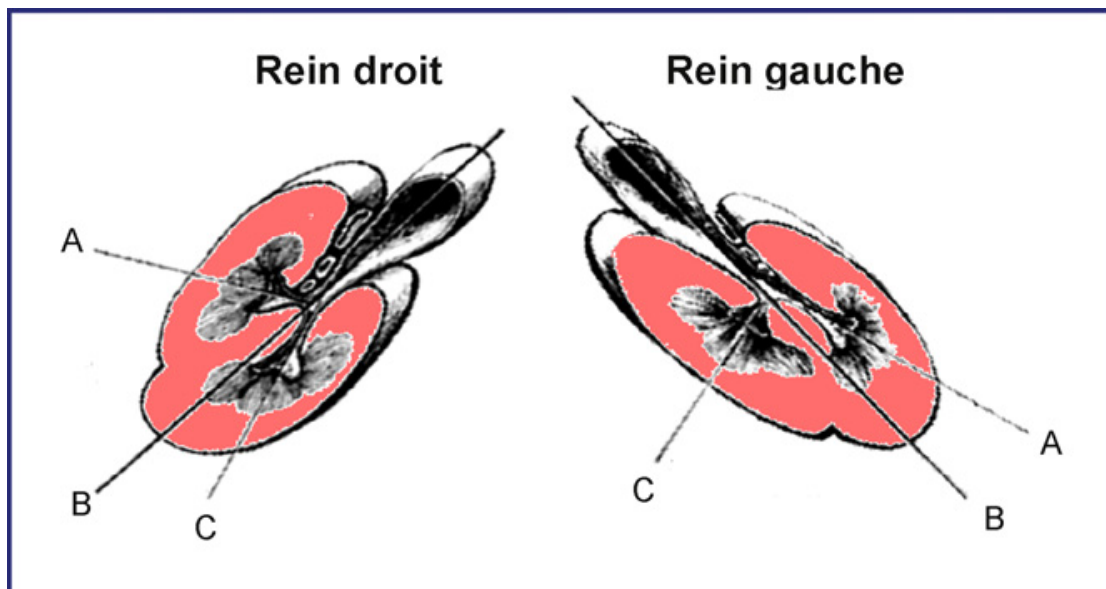


Figure 28 : Coupes transversales des deux reins. Orientation des calices mineurs. A : axe des calices mineurs antérieurs ; B : axe du pelvis rénal ; C : axe des calices mineurs postérieurs (15).

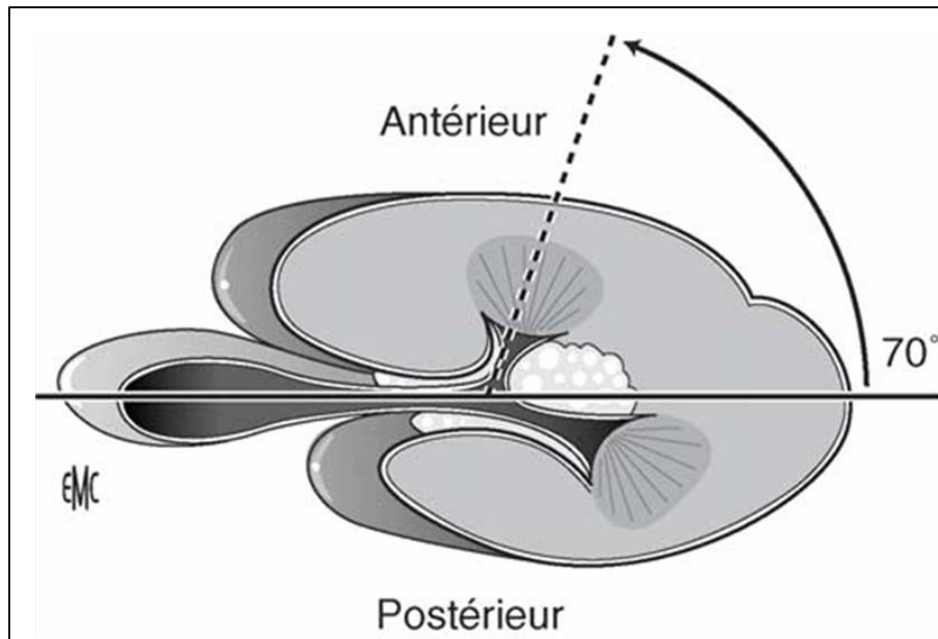


Figure 29 : Rein selon Brödel. De face, sur urographie intraveineuse, les calices postérieurs sont en dehors (16)

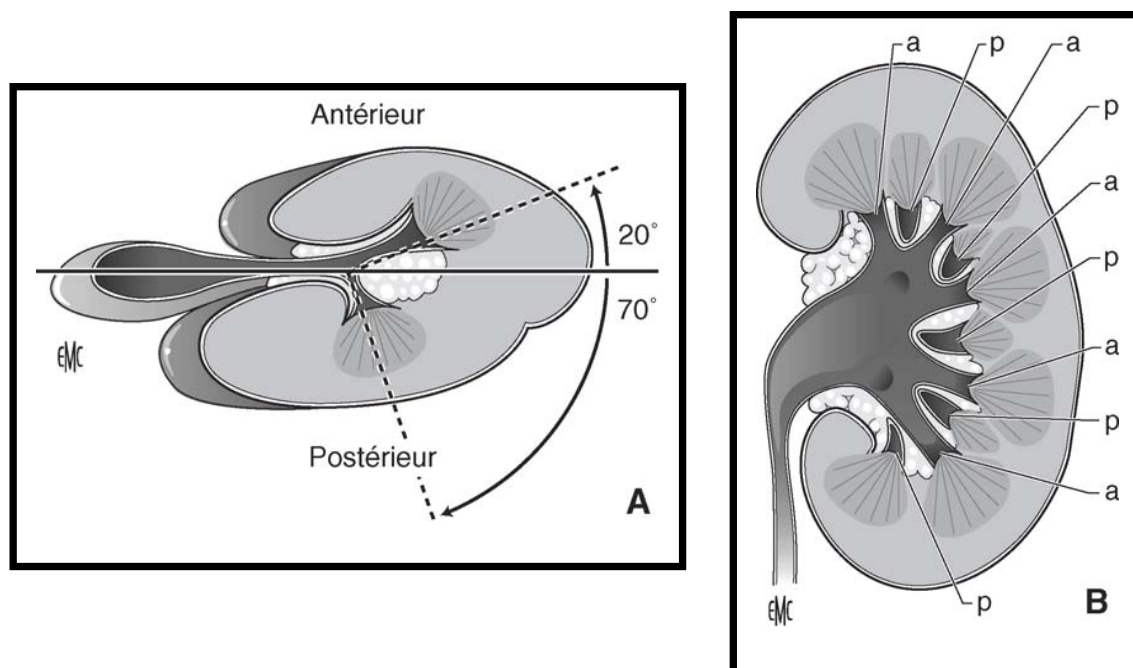


Figure 30: Rein selon Hodson. De face, sur urographie intraveineuse, les calices postérieurs sont en dedans, les calices antérieurs sont les plus externes. A : antérieur ; B : postérieur (16)

5– Vascularisation rénale (figure 31–32)

Chaque artère rénale se divise au hile en deux branches terminales principales qui cheminent de part et d'autre de la VES : un rameau antérieur dit prépyélique et un rameau postérieur dit rétropyélique. Chaque rameau se divise ensuite en branches intrarénales dites segmentaires supérieures et inférieures. Le calibre des ramifications artérielles antérieures est plus important que celui des ramifications postérieures.

Les artères intrarénales segmentaires se ramifient en artères interlobaires qui traversent les parois du sinus rénal autour de chaque papille et cheminent à la surface des pyramides jusqu'à leur base. Les ramifications de l'artère rénale sont donc interpapillaires puis interpyramidales.

À la base des pyramides rénales, elles donnent des artères arquées, qui cheminent entre le cortex et la médulla. Les artères arquées se divisent pour donner les artères interlobulaires qui cheminent dans la portion radiée du cortex rénal.

Cette systématisation segmentaire artérielle prend toute son importance pour les abords chirurgicaux en particulier percutanés du rein

En effet un plan longitudinal relativement avasculaire, à la jonction de la circulation segmentaire postérieure et antérieure est décrit le long du bord postéro-externe du rein. Il est situé en arrière de la ligne blanche de BRODEL qui est une dépression longitudinale sur le bord externe du rein.

La projection cutanée passe le long du bord externe des muscles para-vertébraux.

Vu que l'on trouve le moins de vaisseaux au dessus des fornix des papilles, la ponction antérograde des calices est la méthode la plus sûre. Pour cette raison, l'approche préférée est postéro-externe avec l'aiguille dirigée vers le fornix ou l'infundibulum d'un calice du pôle inférieur ou moyen.

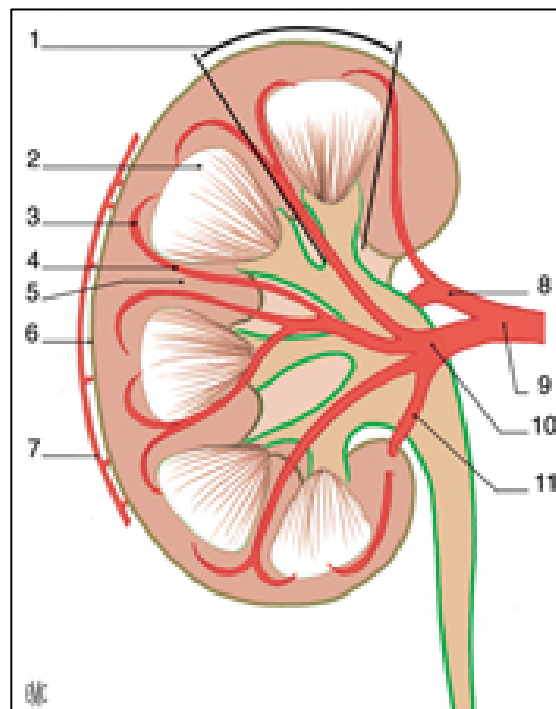


Figure 31: Morphologie interne du rein droit (13).

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

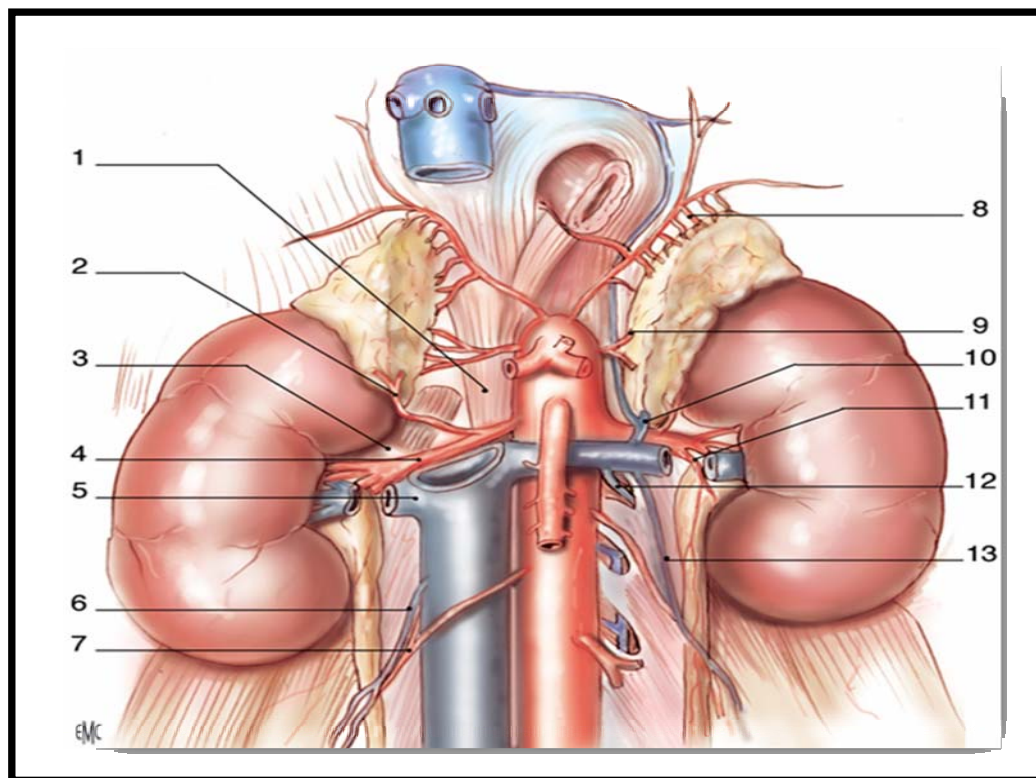


Figure 32 : Vascularisation rénale (vue de face) (13)

1. Pilier droit du diaphragme ;
 2. artère surrénale inférieure droite ;
 3. muscle grand psoas ;
 4. artère rénale droite ;
 5. veine rénale droite ;
 6. veine gonadique droite ;
 7. artère gonadique droite ;
 8. artère surrénale supérieure gauche (provenant de l'artère phrénique inférieure gauche) ;
 9. artère surrénale moyenne gauche ;
 10. veine surrénale inférieure gauche.
 11. rameau urétéral ;
 12. arc réno-azygo-lombaire ;
 13. veine gonadique gauche.
-

6. Variantes anatomiques (17-21)

6-1- Rein en fer à cheval (18-19)

C'est l'anomalie congénitale rénale la plus commune, avec une incidence de 1/400 à 1/600. L'anomalie est un mélange entre une malrotation et une ectopie, l'artère mésentérique inférieure bridant l'ascension de la masse des deux reins fusionnés.

Les uretères peuvent naître de la portion haute du bassinet et doivent prendre une direction antérieure pour croiser l'isthme avant de pouvoir descendre vers la vessie.

6-2- Rein unique :

- Rein unique anatomique, il s'agit :
 - o De l'agénésie rénale (absence de tout tissu rénal et de l'uretère dans 80 % des cas).
 - o De l'aplasie rénale totale (absence totale de toute structure rénale normale)
 - o Des reins uniques après néphrectomie.

- Rein unique fonctionnel :

Il existe deux reins mais un seul assure la filtration glomérulaire et l'épuration sanguine.

6-3- Rein ectopique :

Intra thoracique, pelvien, sacro-iliaque et lombaire.

6-4- Rein hydronéphrotique

Possède des calices courts et larges ; et un pyélon très distendu. Les calices dans ce cas sont faciles à ponctionner. Mais dans les dilatations calicielles majeures, la progression vers le pyélon risque d'être difficile.

6-5- Rein malroté

C'est une malformation rénale rare, avec malrotation anormale du rein dans le plan sagittal.

6-6- Rein transplanté (20) :

Le rein du donneur est greffé en pré péritonéale, iliaque, les anastomoses vasculaires se font avec les vaisseaux iliaques, l'uretère est réimplanté dans la vessie.

6-7- Rein polykystique :

Il s'agit d'une maladie autosomique dominante dont l'évolution se fait vers l'insuffisance rénale aux alentours de la 5° ou 6° décade de la vie.

Il existe une association troublante avec la lithiase urique (12% des cas).

Les reins peuvent atteindre une grande taille par l'intermédiaire de volumineux kystes. Ces reins sont fragilisés et les cavités rénales sont désorganisées par la présence des kystes.

II. INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS DE LA NLPC (21 – 22)

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

1. Indication de la NLPC

1-1- La taille du calcul :

Selon le comité de lithiase de l'AFU (CLAFU) un calcul plus de 2 cm est une indication à la NLPC (1).

Segura (23) 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. Lingeman (24) a montré que la morbidité observée chez les patients traités par ondes de choc devenait inacceptable au-delà de 20mm. C'est donc à partir de cette taille que qu'il devient pleinement justifié de proposer une NLPC, qui pourra le plus souvent parvenir à l'ablation complète du calcul en une seule séance. Dans notre série la taille moyenne des calculs traités a été de 22 mm et 74% des calculs mesuraient plus de 2 cm.

1-2- La nature du calcul :

Certains calculs sont particulièrement durs à fragmenter par les ondes de choc. Ce sont les calculs d'oxalates de calcium monohydratés et de cystine. En présence de ce type de calculs, les résultats de la LEC sont souvent aléatoires et le facteur taille précisé plus haut doit être modulé.

Ainsi pour certains auteurs, le choix de la bonne technique d'emblée permet un gain de temps et de moyens. Dans notre série l'étude spectrophotométrique n'a pas été réalisée et la

présomption de la nature des calculs a été basée sur les critères radiologiques. Ainsi les calculs homogènes, lisses, réguliers, plus denses que l'os doivent orienter d'emblée vers une NLPC.

1-3- Calcul coralliforme (25 - 26)

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.

La LEC ne trouve pas sa place dans le traitement de ces lithiases à cause de la masse lithiasique et de la multiplicité des calculs. Ils représentent le cas le plus difficile pour la NLPC.

Dans notre série 16 calculs coralliformes ont été traités avec succès par la NLPC, et seulement 3 parmi eux ont nécessité un complément de traitement par la LEC.

Les recommandations de la deuxième consultation internationale sur la lithiase urinaire qui s'est tenue à Paris lors du congrès 2007 de la Société internationale d'urologie (SIU) ont rappelé que le traitement de choix des calculs coralliformes ou complexes était la NLPC combinée ou non à la LEC. Ces recommandations ont précisé que :

pour le traitement des calculs coralliformes, comparée à la LEC ou à la chirurgie ouverte, la NLPC seule ou combinée à la LEC donne les meilleurs résultats de stone free avec le moins de gestes associés, la plus faible morbidité, la durée opératoire la plus courte, la durée de séjour la plus courte et la convalescence la plus courte ;

- Une approche supracostale est préférable pour les patients avec un calcul coralliforme ou complexe;
- Le traitement par NLPC des calculs coralliformes nécessite souvent plusieurs accès.
- Dans notre série, un double accès n'a été utilisé que trois fois.

1-4- Echec de la LEC (27)

Les échecs de la LEC constituent une indication de choix de la NLPC. Ils peuvent être dus à plusieurs raisons :

➤ Lithiase enclavée dans les cavités excrétrices :

Pour obtenir un effet optimal des ondes de choc sur la désintégration des calculs, il est indispensable que ceux-ci soient entourés d'un espace suffisant, appelé chambre d'expansion. Les calculs enclavés au niveau d'une tige calicielle sont difficilement fragmentés par la LEC et représentent une indication à la NLPC.

➤ Anatomie des cavités rénales :

Les calculs présents dans les cavités dilatées et atones ont très peu de chances d'être évacués après LEC malgré une bonne fragmentation. L'atonie des cavités rénales facilite dans ce cas la ponction calicielle.

1-5- Contre indication à la LEC :

➤ Calculs intradiverticulaires (16,17 et 28)

La LEC sur les calculs présents dans des diverticules caliciels à collet étroit échoue généralement, à cause d'un défaut d'élimination des fragments lithiasiques. Ils représentent une indication de choix de la NLPC. Après extraction de la lithiase, il faut essayer d'identifier le pertuis faisant communiquer le diverticule avec les cavités rénales. L'intervention se termine par l'électrocoagulation de la paroi du diverticule et la dilatation du pertuis.

➤ Rétrécissement de la voie excrétrice en aval du calcul :

La présence d'un rétrécissement de la voie excrétrice en aval du calcul constitue une indication à la chirurgie percutanée. Elle vise l'extraction de la lithiase et le traitement en même temps opératoire des sténoses de la voie excrétrice.

➤ Anomalies congénitales de la voie excrétrice :

Ces anomalies se voient en cas de rein mal roté. Elles sont souvent à l'origine de la formation de lithiase. La LEC est dans ce cas aléatoire en raison du défaut d'élimination des calculs après fragmentation. La NLPC constitue alors la méthode la plus efficace et la moins délabrante pour le patient.

2. Situations particulières :

2-1- NLPC chez les enfants (29-30)

La NLPC chez l'enfant obéit aux mêmes principes que chez l'adulte. Elle peut être réalisée avec des mini-instruments, mini-percutané. Un enfant de 16 ans a été traité par NLPC en décubitus latéral dans notre série.

L'intervention s'est déroulée particulièrement sans incidents. Beaucoup d'attention doit être faite pour éviter l'extravasation du liquide d'irrigation en raison du risque de fibrose périrénale.

2-2- NLPC chez les sujets âgés (31)

Les particularités de ce groupe sont :

- Un taux important d'antécédents d'infections urinaires.
- Un taux important de bactériurie asymptomatique à l'admission.
- Une altération de la fonction rénale fréquente.
- Un taux de transfusion élevé.

Il s'agit donc d'une population vulnérable, et, à haut risque chirurgical. La NLPC est une bonne alternative à la chirurgie ouverte.

Dans notre série l'âge moyen de patient a été de 46 ans et 17% des patients âgés plus de 50 ans.

2-3- NLPC sur rein unique :

La LEC paraît présenter plus de risques sur un rein unique que la NLPC, d'une part à cause du plus grand danger de migration urétérale de fragment lithiasique et d'autre part en raison des risques qu'elle fait courir à la fonction rénale. 10 patients ayant un rein unique ont été opérés par NLPC dans notre série avec succès.

2-4- NLPC bilatérale et simultanée (32)

La réalisation d'une NLPC bilatérale dans le même temps opératoire est toujours considérée comme aventureuse et risquée. Cependant, plusieurs auteurs ont pratiqué des NLPC des deux cotés dans le même temps anesthésique. Les bénéfices sont évidents en terme de gain de temps et d'efficacité, il n'y a pas eu plus de complication que dans une NLPC unilatérale et le malade peut quitter l'hôpital rapidement. Le seul inconvénient est la longue durée opératoire, pouvant être responsable d'une réabsorption du liquide d'irrigation.

2-5 - NLPC et obésité (33-34)

Les grands obèses sont peu accessibles à la LEC et à la chirurgie classique. Par contre la NLPC ne semble pas présenter de difficultés particulières et les résultats sont superposables à ceux obtenus chez les non obèses. Le seul problème est la longueur des néphroscopes, on peut s'aider en utilisant des endoscopes souples.

On n'a pas pu relever le nombre de patient obèse car l'indice de masse corporelle n'a pas été calculé.

3. Contres indications :

Elles sont temporaires ou définitives :

- Les troubles de l'hémostase non contrôlés
- L'infection urinaire non traitée
- Les calculs complexes ramifiés nécessitant plus de deux trajets percutanés
- L'hypertension artérielle élevée
- Malformations vasculaires intrarénales
- Contre indication à une anesthésie générale

III. LA TECHNIQUE OPERATOIRE DE LA NLPC EN DECUBITUS LATERAL :

La NLPC est conventionnellement réalisée en position de décubitus ventral, son efficacité et sa sécurité ont été démontrées. Cette position est conventionnelle pour des raisons historiques et pour éviter le risque de lésions spléniques. Cependant elle présente quelques inconvénients, à savoir l'inconfort du malade, les difficultés respiratoires et circulatoires, surtout chez les patients obèses. La mise en place du cathéter urétéral nécessite le décubitus dorsal, avant de passer au décubitus ventral, ce qui représente un autre inconvénient (35–38).

D'autres variétés de la technique et surtout de la position ont été décrites pour surpasser ces inconvénients et pour simplifier la procédure notamment le décubitus ventral avec jambes écartés (39–40), le décubitus latéral (41–42), le décubitus dorsal (43–44) et le décubitus dorsal modifié (45).

Nous avons réalisé 148 NLPC en décubitus latéral.

1. Anesthésie (46–49)

La NLPC est en général effectuée sous anesthésie générale mais il est possible de faire le geste sous anesthésie locorégionale surtout si l'intervention a été déroulée en décubitus latéral.

Une évaluation de l'anesthésie locale assistée dans la NLPC a été faite par Aravantinos et al. (48) à propos de 24 patients avec des calculs de plus de 2 cm. Le premier temps consistait à mettre en place une néphrostomie de décompression de 16 Ch sous anesthésie locale par lignocaïne. Après une semaine, le deuxième temps était réalisé en infiltrant le trajet de la néphrostomie et le parenchyme rénal à la lignocaïne. Une prémédication intramusculaire par péthidine HCL était faite 30 minutes avant chaque temps et du diazépam (0,1 mg/kg) était donné oralement avant le deuxième temps. La douleur évaluée par échelle visuelle analogique était de 30mm (17–60) pour le premier temps et 36mm (13–69) pour le deuxième temps. Un

seul patient a nécessité une analgésie **supplémentaire par** midazolam. Kanaroglou et Razvi (49) ont rapporté deux cas traités sous sédation simple afin de limiter les risques cardiorespiratoires.

Dans notre série tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale.

2. La ponction :

❖ L'étape critique de la chirurgie percutanée, est la ponction des cavités. Dans notre série le site de la ponction était situé sur la ligne axillaire postérieure ou juste en avant. Neto et al (50) ont montré que la ponction sur la ligne axillaire postérieure est sans risque même pour une ponction supracostale. Alors qu'en position de décubitus ventral, la ponction se fait 1 à 2cm en dedans de cette ligne.

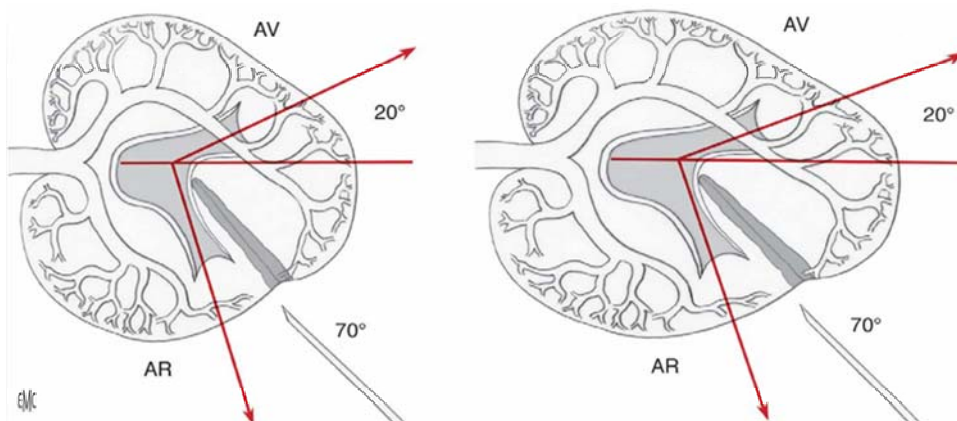


Figure 33 : montrant La zone d'impact idéale se situe en arrière de la convexité du rein, dans l'axe du calice-cible, à la jonction des deux systèmes vasculaires antérieur et postérieur, soit à environ 70° du plan frontal médiorénal (12).

❖ Les calices antérieurs ont été décrits comme l'entrée préférée aux cavités pyélocalicielles en position de décubitus latéral, ceci est contre nos données, puisque dans notre étude, les calices postérieurs ont été les plus abordés. Ce fait peut être expliqué par la légère surélévation du flanc.

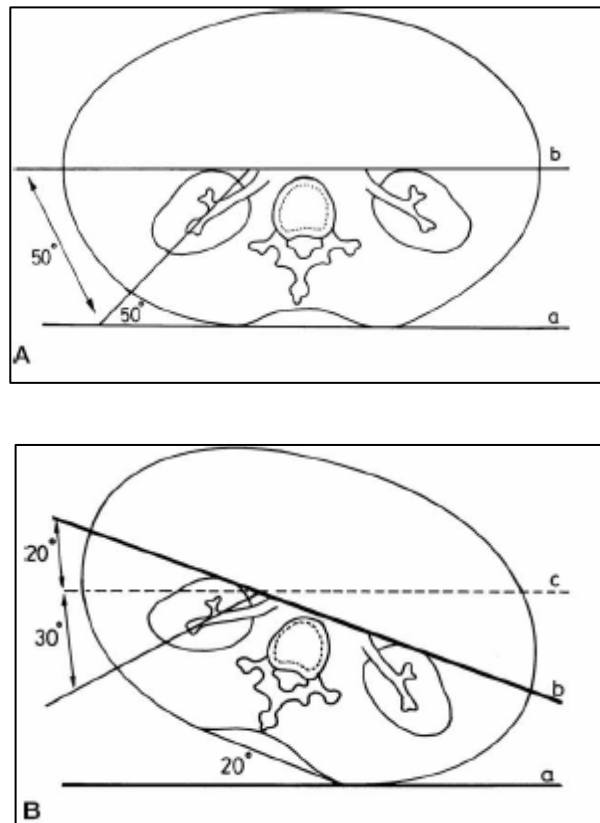


Figure 34 : la latéralisation des calices postérieurs suite à la surélévation du flanc (44)

De plus nous avons noté que les calices antérieurs qui se forment d'habitude un angle de 70° avec le plan frontal du rein, ne peuvent pas être abordés pour atteindre le bassin. Seuls les compartiments antérieurs des calices composés supérieurs et inférieurs peuvent être utilisés pour l'extraction des calculs du bassin. Ceci est dû à l'orientation des pôles de ces calices composés, et au déplacement latéral du site de ponction rénal.

❖ Les calices supérieurs, moyens et inférieurs peuvent être ponctionnés, puisque la majorité des abords ont été réalisés à travers les calices postérieurs. Ce constat a été rapporté aussi en position de décubitus ventral sans différence avec notre technique. Egalement l'abord sus costal et sous costal ont été utilisés de façon similaire à la technique ventrale. Par conséquent, l'abord des cavités pyélocalicielles en position de décubitus latéral

suit les mêmes règles que l'abord en décubitus ventral, avec plus de liberté dans l'utilisation des calices composés.

❖ Le choix de la technique de repérage : Trois techniques de ponction sont disponibles (51).

➤ Sous fluoroscopie. La ponction doit être faite en se protégeant du risque d'irradiation. Il est recommandé de placer la source de rayons X sous la table d'opération pour diminuer les risques de diffusion du rayonnement au patient et aux mains des opérateurs. Le temps d'irradiation doit être mesuré et l'exposition doit être minimale

➤ Sous échographie. Elle implique de disposer d'un échographe en salle d'opération. Dans certaines équipes, le radiologue peut placer un cathéter préalablement au geste opératoire, ce qui impose une collaboration étroite avec l'urologue, ce dernier devant bien préciser le calice d'accès dont il a besoin pour travailler. Cette attitude anglo-saxonne n'est pas obligatoire ; il a été démontré que cette ponction pouvait être faite de façon équivalente en efficacité et en risques aussi bien par l'urologue que par le radiologue.

➤ Sous tomodensitométrie. Il a été proposé de placer le tube d'accès de ponction sous tomodensitométrie (TDM) : cela a l'avantage de la précision en évitant les organes de voisinages (côlon-duodénum). Cette technique, impliquant un geste préopératoire fait sous anesthésie locale en salle de radiologie par les radiologues, complique la logistique de traitement. Par ailleurs, cette ponction, comme elle a été faite verticalement, ne donne pas un axe de travail peropératoire favorable dans le calice inférieur pendant la NLPC. Des recherches actuelles couplant des modèles informatisés et l'échographie sont à l'étude pour faciliter l'accès au calice rénal choisi quel que soit son niveau en diminuant les risques inhérents à sa réalisation.

3. La dilatation :

❖ Deux types de dilateurs ont été utilisés dans notre série :

o Les dilateurs coaxiaux métalliques à usages multiples d'ALKEN sont passés sur une tige guide métallique placée sur le fil guide. La dilatation doit se faire progressivement dans le bon axe du calice en vérifiant constamment que le fil guide ne se déplace pas et que la tige guide ne perfore pas la voie excrétrice qui lui fait face (bord interne du bassin) proche des gros vaisseaux rénaux.

o Le dilateur d'Amplatz est une technique facile adoptée par notre équipe depuis 3 ans, qui utilise le bougie de la gaine d'Amplatz comme moyen de dilatation et création de l'accès en la faisant simplement coulisser sur un guide et en poussant ensuite la gaine d'Amplatz. Cette technique a été décrite pour la première fois par Frattini (52) qui amené une étude randomisée en utilisant les différentes techniques de dilatations, y compris le dilateur d'Amplatz, il a montré que cette technique permet de réduire de façon significative le temps de dilatation, ceci rejoint nos résultats puisque dans notre série la durée de dilatation pour le dilateur d'Amplatz a été de 2 à 7 min contre 7 à 18 min pour les dilateurs d'Alken. En outre cette technique nous semble efficace et adaptée à notre contexte, de point de vue son cout par rapport au dilateur à ballonnet.

A coté de ces deux dilateurs d'autres ont été utilisés :

o Le dilateur à ballonnet : Selon la deuxième consultation internationale sur la lithiase urinaire (1) tenue à Paris en septembre 2007, la recommandation suivante a été établie : le ballon de dilatation est considéré comme la référence.

Plusieurs études (54-58) ont décrit une nouvelle gaine d'accès percutané NS, permettant d'insérer en un seul temps un ballon de dilatation et une gaine d'accès rénal. D. Baldwin et al (54) a présenté les résultats concernant cette nouvelle technique sur une population de 30 patients avec des calculs assez hétérogènes, le taux de sans fragment était de 76,7 % sans complications rapportées à l'utilisation de cette gaine. En outre Amjadi (58) a

montré dans une étude comparative randomisée que cette technique permet de diminuer le temps d'exposition au rayon X en comparaison avec la technique utilisant les dilateurs métalliques. Des études comparatives complémentaires seront nécessaires pour valider définitivement ce type de gaine d'accès.

❖ Schoma et al (44) ont noté un mouvement antéromédian du rein lors de la dilatation. Ce problème a été également observé au cours de notre expérience. Ceci est attribué à l'absence du support effectif qu'assure la table radiotransparente, et qui prévient d'habitude le mouvement antérieur du rein lors de la dilatation en position ventrale.

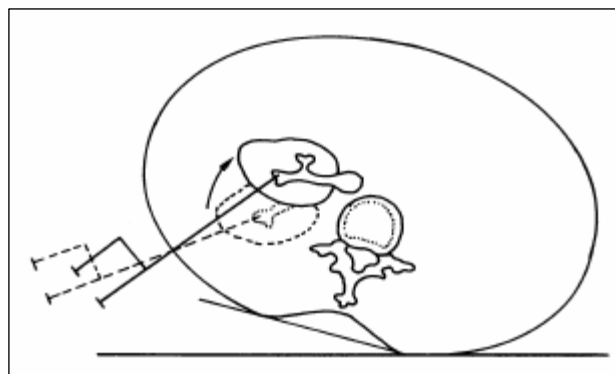


Figure 35 : Le déplacement antéro médian du rein (44)

Une fois le calice ponctionné, la manipulation du calcul n'est pas différente par rapport à la technique ventrale.

4. La fragmentation des calculs (59-61).

Les calculs les plus volumineux nécessitent une fragmentation avant l'extraction. Plusieurs machines sont utilisables :

- Lithotripteur balistique : Bien utilisé, celui-ci permet de fragmenter les calculs, y compris les calculs les plus durs. La pierre est véritablement sculptée en fragments suffisamment petits pour être extraits à travers le néphroscope.

- Lithotripteur à ultrasons : Il est extrêmement utile dès que le calcul est un peu friable. Il permet à la fois de le désintégrer et se l'aspirer.
- Lithotripteur par laser pulsé : Certains lasers peuvent fragmenter les calculs. L'intérêt principal est que la fibre laser est souple. Son utilisation est donc particulièrement adaptée aux néphroscopes flexibles. Le grand inconvénient de la méthode est le coût élevé.
- Lithotripteur hydroélectrique : Leur principal intérêt est la fragmentation de calculs particulièrement durs. Cependant, ce procédé comporte un risque de traumatisme des parois pyéliquies et calicielle.
- Lithotripteurs électromécaniques : ont l'avantage de diminuer les lésions urothéliales pour la même efficacité que la lithotritie hydroélectrique.

Ces techniques sont concurrentielles et complémentaires. Lorsque l'une est vouée à l'échec, une autre peut donner un succès complet.

Il n'existe donc pas de « choix idéal ». Il faut avant tout tenir compte de la maniabilité, de la sécurité, de l'efficacité et du coût de chaque technique.

La méthode idéale pour la fragmentation endoscopique des calculs devrait avoir les caractéristiques suivantes :

- Elle devrait fragmenter tout type de calcul rapidement.
- Elle ne devrait pas endommager les tissus environnants.
- Elle devrait être utilisée avec n'importe quel instrument, n'importe où dans le tractus urinaire.
- Il ne devrait pas endommager l'optique de l'instrument.

Dans notre série la fragmentation des calculs a été réalisée par l'onde de choc pneumatique (le lithoclaste suiss) et la lithotritie à ultrasons (Sonotrode wolf Germany).

5. Le drainage :

Toutes les interventions se terminent par la mise en place d'une sonde de Foley Ch 18 coupé à son extrémité fixée à la peau en guise de néphrostomie. Cette sonde est placée sous contrôle radiologique en la passant dans la gaine d'Amplatz. L'injection de produit de contraste permet de contrôler sa bonne position et l'absence de lésions des cavités rénales.

Cette sonde de néphrostomie présente en effet de nombreux avantages :

- elle permet un drainage efficace des urines dans les heures qui suivent l'intervention, tant que l'on n'a pas la certitude de l'absence de fragments de calculs dans l'uretère ;
- elle conserve le tunnel, en attendant un contrôle radiologique, de qualité, si un calcul résiduel est découvert, il sera possible, sous simple anesthésie locale, de retourner 3 jours plus tard, et d'extraire ce calcul, par ce même tunnel.
- elle permet d'évacuer le sang en période postopératoire ;
- elle assure l'hémostase du trajet de ponction par compression ;
- elle favorise la cicatrisation d'une éventuelle brèche pyélique ;

Pour réduire la morbidité, le coût et la durée d'hospitalisation ; certains auteurs proposent de réaliser une chirurgie percutanée sans drainage : «tubeless NLPC» (62-63).

IV- RESULTATS :

1. Durée opératoire

La durée opératoire moyenne dans notre série est de 60min (25 à 100min), alors qu'en position de décubitus ventral la durée opératoire peut dépasser 150 min en fonction des caractéristiques des calculs (volume, localisation, topographie, lésions associées) (1). Ceci est du essentiellement à l'absence de repositionnement du malade au cours de l'opération.

Une étude randomisée comparative réalisée par Marco de Seo (64-65) a trouvé une différence de temps significative entre les deux groupes de patients (43min en décubitus dorsal contre 68 min en décubitus ventral).

2. Succès :

2-1- Succès global :

Le taux de bon résultat dans notre série est de 97,6%. Ce taux reste comparable à celui retrouvé pour les calculs traités par la NLPC en décubitus ventral (Tableau V).

Tableau V : taux de bon résultat dans la littérature en comparaison avec notre série

Auteurs	Taux de bon résultat en %
Mannheim (71)	96,5
Benckroun (11)	92
Segura (67)	98,3
Viville (66)	77,6
Manohar (68)	86
Muslumanoglu (69)	94,9
Notre série	97,7

Quelques études comparatives ont cependant été publiées : Shoma (44) a comparé les caractéristiques et les résultats de 53 patients opérés en décubitus latéral à ceux de 77 patients opérés en décubitus ventral. Le taux de succès était de 89 % et 84 % respectivement.

Sio (65) a comparé de manière randomisée 39 patients opérés en position de décubitus latéral à 36 en décubitus ventral. Le taux de succès complet était de 88,7 % versus 91,6 % respectivement.

2-2- Échec :

Notre taux d'échec est de 2,30% ce taux reste également comparable avec la littérature, Viville (66) en trouve 4,8% et Segura (67) en trouve 3,8%.

V- COMPLICATIONS :

1. Mortalité :

Le taux de mortalité dans notre série est de 0,6 %, la littérature rapporte un taux de 0,7 % (69), les décès peuvent être dues soit à des infections graves comme dans notre cas ou à des tares associés (cardiopathies, pneumopathie...).

2. Morbidité :

Le taux de complications dans notre série est de 6%, ce taux est comparable à celui de la littérature (tableau VI).

Tableau VI : taux de complication de la NLPC réalisée en décubitus ventral dans la littérature en comparaison avec notre série

Auteurs	Taux de complications en (%)
Segura (68)	3
Viville (67)	6,8
Mannheim (71)	50,8
Muslumanoglu (69)	10,9
Benchekroun (11)	7,7
Corbel (96)	4,5
Le duc (77)	1
Notre série	6

Dans notre série les complications sont essentiellement d'ordre hémorragique et septique.

2-1- Complications hémorragiques :

La littérature rapporte que le taux de complications hémorragiques est plus augmenté en position de décubitus latéral qu'en position ventral ceci est dû essentiellement au déplacement antéro médian du rein au cours de la dilatation.

Dans notre série nous avons enregistré trois cas d'hémorragie soit un taux de 2,3%, le même taux est retrouvé dans la série de Benchekroun alors que Viville (66) en trouve 2,8% et 11% pour Weineith (70).

Dans notre série aucun patient n'a nécessité une transfusion (Tableau VII).

Tableau VII : taux de transfusion dans les séries de NLPC réalisée en décubitus ventral en comparaison avec notre série

Auteurs	Pourcentage de transfusion (%)
White (101)	10
Wickham (9)	6,6
Alken (7)	4,5
Viville (67)	3
Olhsen (100)	2,5
Corbel (95)	0,51
Benchakroun (11)	2,3
Notre série	0

Un taux de 2,3 % d'hémorragie sévère a été rapporté sur une série de 772 malades ayant nécessité 18 embolisations avec succès (75).

L'hémorragie peut survenir à plusieurs temps de la NLPC (73–78) :

a. **En peropératoire** : lors de la ponction, avec un saignement brutal de sang rouge. Il peut s'agir de :

- la blessure artérielle :

D'une branche interlobaire : il faut faire une nouvelle ponction plus précise sur le fond de calice ;

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.

- Un saignement veineux :

Est possible. S'il est un 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.

b. 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.

c. A distance : Le malade peut avoir des suites opératoires simples, mais, dans un délai de 10j 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 hypersélective 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.

- Règles préventives :

Exclure les patients porteurs d'un trouble de l'hémostase non corrigé ou d'une hypertension artérielle mal contrôlée.

Créer un tunnel court, un peu en arrière de la convexité du rein en visant un fond de calice. Eviter de s'égarer entre deux calices en plein sinus, ce qui augmente nettement les chances de rencontrer une des cinq artères segmentaires.

Limiter le nombre de tunnels à 3 au maximum.

Effectuer toutes les manipulations avec douceur, en évitant les mouvements forcés.

2-2-Complications infectieuses (79-84) :

a- Fièvre postopératoire :

10 % des malades peuvent présenter une fièvre supérieure à 38,5 °C et nécessiteront une antibiothérapie adaptée (79). Dans notre série la fièvre postopératoire a été notée chez deux patients (1,5%).

La fréquence des complications infectieuses est rarement étudiée isolément mais a été évaluée à 0,2 % pour les septicémies et à 10 % de bactériurie (96). 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 peropératoire, 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.

b- Choc septique :

C'est une complication rare, mais grave, redoutée par tous les auteurs, pouvant mettre en jeu le pronostic vital.

Le choc septique est dû à la diffusion systémique des bactéries ou de leurs produits de synthèse, tel que les endotoxines, qui sont secrétés par les bacilles Gram négatifs.

Un cas de sépsis a été observé dans notre série soit un taux de 0,7%, alors que la littérature rapporte des taux entre 0,1% et 4% respectivement pour Segura et ALKEN (Tableau VIII).

Tableau VIII : taux de choc septique dans la littérature pour les NLPC réalisées en décubitus ventral

Auteurs	Taux de choc septique en %
Alken (7)	4
Viville (67)	0,42
Leroy (87)	0,4
Segura (68)	0,1
Bencheckroun (11)	2,8
Notre série	0,7

2-3-Perforation d'organe de voisinage :

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

a- Colon :

Dans toutes les études publiées sur la NLPC en décubitus latéral il y'avait pas de cas de perforation colique (85).

Aucune perforation colique n'a été enregistrée dans notre série. En position de décubitus latéral, le rein est plus proche de la peau. Le côlon « flotte » de par son contenu en gaz et de par l'absence de compression abdominale, ce qui expliquerait pour certains la diminution du risque de plaie intestinale (44), cette donnée a été confirmée dans d'autres études (87–88). Celles-ci ont trouvé un colon rétro-rénal chez 2% des patients en décubitus latéral contre 10% en décubitus ventral. Ainsi la possibilité de lésions coliques est moindre. Cet avantage d'une morbidité colique moindre se voit confirmée par une étude scanographique menée par Tuttle et al (89). Le risque de lésion colique prévisible était moindre en décubitus latéral que ventral, aussi

bien sur les images reformatées multiplans que sur les images axiales, ces dernières surestimant ce risque.

Le diagnostic peut être fait en cours d'intervention sur l'issue de gaz lors de la mise en place de la gaine de travail ou parfois après l'extraction du calcul.

Le moyen peropératoire pour que la ponction ne risque pas d'être perforante consiste à surveiller le mouvement des clartés coliques sur l'écran de fluoroscopie lors de l'avancée de l'aiguille avec un contrôle échographique.

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

D'autres organes peuvent être touchés au cours de la NLPC :

b- Duodénum, foie et rate :

La blessure du duodénum après NLPC est plus rare. Si le patient tolère cliniquement bien la complication, un traitement conservateur par dérivation interne et néphrostomie dirigée associée à une antibiothérapie à large spectre 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

Plus rarement, une blessure de la rate impose une suture ou une splénectomie (92).

Une ponction transhépatique impose une dérivation par la sonde de néphrostomie ; une atteinte du foie cicatrise au retrait progressif de la sonde. Quelques cas exceptionnels, tous d'évolution favorable, ont été rapportés dans la littérature. Dans un cas, il s'agissait d'une ponction et d'une dilatation à travers le parenchyme hépatique (11).

Dans notre série nous n'avons pas observé de lésion splénique, duodénale ou hépatique.

c- Plèvre :

L'hydrothorax est une complication possible en cas de ponction supracostale par rapport à la 12ème cote.

Les risques sont importants dans les calculs coralliformes nécessitant plusieurs accès qui sont devenus les indications de références de la NLPC.

En cas de ponction supracostale, l'examen clinique et la pratique systématique d'une radiographie thoracique sont suffisants pour diagnostiquer l'hydrothorax en postopératoire immédiat.

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 urétéropyelographie rétrograde confirme facilement la fistule et la tomodensitométrie précise l'importance des lésions et guide le traitement.

Dans notre série nous n'avons pas noté de cas de lésions pleurales. Pour les données retrouvées dans la littérature concernant la NLPC en décubitus ventral, les perforations pleurales représentent 0,3 % des lésions pour Lang (96), et 0,1 % pour Segura (68).

Certains retrouvent des chiffres un peu plus élevés comme Lee (94) avec 3,1% de complications pleurales (tableau IX).

Tableau IX : taux de complications pulmonaires et pleurales dans les études faites en décubitus ventral en comparaison avec notre série

Auteurs	poumon	Plèvre
Gelet (93)	3	
Lang (96)	0,73	
Lee (94)	3,1	0,2
Segura (68)	0,1	0,2
Lobel (95)	0,5	0,8
Benckroun (11)	0,4	0,8
Notre série	0	0

2-4-Complications urinaires :

a- Les 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
- Ou en raison d'un obstacle par un fragment de calcul ayant migré en post- opératoire qui entretient la fistule.

Une urétéropyélographie rétrograde fera le diagnostic avec mise en place d'une sonde double J pour traiter le calcul résiduel par la 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.

Un cas de fistule urinaire a été rapporté dans notre série.

b- La perforation pyélique :

Cette perforation est facilement décelée sur la fuite du produit de contraste hors des cavités rénales. Elle ne contre-indique pas la poursuite de l'intervention car le lavage par du sérum physiologique de la zone périrénale n'a pas de conséquences fâcheuses. Il suffit de travailler avec un courant d'irrigation en faible pression, sous aspiration continue et, en fin d'intervention, de laisser la néphrostomie de drainage pendant 3 jours.

Deux cas (1,5%) de perforation pyélique ont été rapportés dans notre expérience. Le duc en retrouve 4,8% (76).

c- Obstruction de la voie excrétrice supérieure :

➤ 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 cliché d'UIV

est un excellent examen pour évaluer la topographie exacte d'un rétrécissement et planifier son traitement par dilatation au ballonnet ou son incision.

Nous n'avons noté aucune complication obstructive. Les séries de Segura et Jones rapportent des taux de 0,7 à 3 %.

➤ Désinsertion pyélo urétérale : cette complication est rare, mais grave si elle est méconnue et que la sonde urétérale a été rapidement retirée ; une sténose sera constituée avec une fistule cutanée lombaire à l'ablation de la sonde de néphrostomie et un risque de collection rétropéritonéale. 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 peropératoire, il est possible de tenter la mise en place d'une sonde double J pour une durée de 1 mois et demie : la cicatrisation pourra être obtenue parfois au prix d'une sténose qui sera traitée en fonction de sa longueur par endo urologie ou chirurgie réparatrice ouverte.

2-5- Les phénomènes de réabsorption du soluté d'irrigation :

Il s'agit d'une hémodilution attestée par une baisse de la natrémie, de la protidémie et de l'hématocrite. Cette réabsorption est comparable à celle observée au cours des résections endoscopiques de la prostate.

Cet incident est favorisé par les brèches vasculaires et l'hyperpression dans les cavités rénales.

Dans notre série aucun cas n'a été observé, Lobel (95) l'a décrit chez 1% de ses patients et il fut responsable d'un décès dans un cas

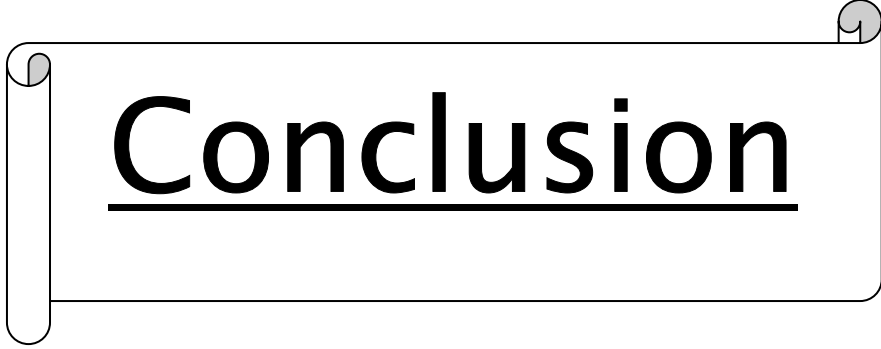
La prévention de cette complication passe par :

- L'utilisation du sérum physiologique comme liquide d'irrigation, d'autant plus qu'il est compatible avec les différentes formes de lithotripsie.
 - Une faible pression du liquide d'irrigation, par l'utilisation de la gaine d'Amplatz.
-

- La limitation de la durée de l'intervention.

2-6- Douleurs et atteinte parenchymateuse :

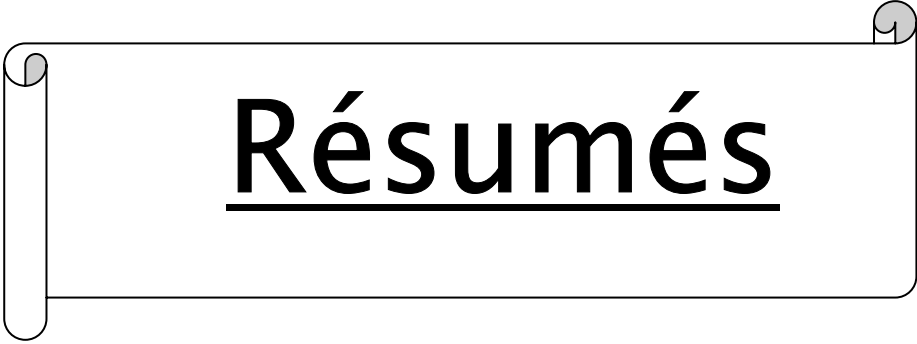
Les douleurs postopératoires sont peu importantes, le plus souvent en rapport avec le drain de néphrostomie. Ces douleurs sont généralement bien soulagées par les antalgiques classiques. En cas de douleurs importantes, il faut suspecter une obstruction de la voie excrétrice.



Conclusion

La néphrolithotomie percutanée en décubitus latéral a connu un regain d'intérêt avec l'introduction de l'urétéro rénoscopie flexible, elle présente des avantages incontestables : la facilité d'installation, le meilleur contrôle de l'anesthésie et la réduction du temps opératoire. Elle donne des résultats comparables à celle de la classique position en décubitus ventral en termes de succès de la procédure et de complications opératoires.

Cette technique séduisante n'est pas faisable chez tous les malades, notamment en cas de lithiase du pôle supérieur ou lors d'une seconde NLPC. Et l'urologue doit maîtriser les deux techniques, en effet le choix de la technique pour la cure des lithiases rénales n'est pas clairement codifié. Il est dicté certainement par les caractéristiques de la lithiase mais aussi par l'expérience de l'urologue et des moyens dont il dispose.



Résumés

Résumé

La néphrolithotomie percutanée, conventionnellement réalisée en décubitus ventral, a fait preuve de son efficacité et sa sécurité. Cependant cette position présente quelques inconvénients, pour y remédier la NLPC en position de décubitus latéral a été décrite. Le but de notre travail est d'analyser les aspects techniques de la NLPC en position de décubitus latéral, sa faisabilité, son efficacité et d'évaluer ses résultats en comparaison avec la technique standard réalisée en décubitus ventral.

Nous avons réalisé une étude rétrospective d'une série de 130 patients présentant des calculs rénaux traités par la NLPC en décubitus latéral sur une période de 66 mois (janvier 2004 au juin 2009). Les paramètres suivants ont été étudiés : age, sexe, caractéristiques des calculs,, résultats opératoires (position, ponction, dilatation), durée opératoire, complications et succès.

L'âge moyen de nos patients est de 46 ans (16–66ans) avec un sexe ratio de 3,5, il s'agissait de 102 calculs pyéliqués, 14 calculs caliciels inférieurs, 6 calculs caliciels supérieurs et 10 calculs caliciels multiples. Chez 64% la dilatation a été réalisée à l'aide de dilateur d'Amplatz. La durée moyenne de l'intervention a été 60min, le taux de succès global a été de 97,7%. Les complications ont survenues dans 8 cas (6%) : 2 cas de fièvres postopératoires (1,5%), 3 cas d'hémorragie (2,3%) 1 cas de fistule urinaire (0,8%), 2 cas de perforation pyélique et 2 cas de péritonites urineuses (1,5%). Nous avons déploré un décès (0,7%) survenu à J6 par choc septique.

La NLPC en décubitus latéral est une technique sûre et efficace offrant plusieurs avantages et avec un taux similaires de succès et de complications à la technique standard

Abstract

Percutaneous nephrolithotomy (PNL) has traditionally been performed with the patient in the prone position. However this position has some drawbacks. Our objective is to report the safety and effectiveness of the NLPC in lateral decubitus while insisting on the results of the dilatation technique using Amplatz dilators.

We present our retrospective study of 130 patients with a stone, treated by PCNL in lateral decubitus between January 2004 and June 2009. The following parameters were studied: age, sex, characteristics of the stones operational results (position, puncture and type of dilatation), the operation time, complications and success. The average age of our patients was 46 years (16–66 years) with a sex ratio of 3.5. The stone was a single pelvic stone in 102 cases, lower caliceal in 14 cases, upper caliceal in 6 cases and a multiple caliceal in 10 cases. 64% of the patients were treated with Amplatz dilators.

The mean operation time was 60min. At three months 97,7% of our patients were stone free. The complications are encountered in 6% the cases: 3 cases of hemorrhage (2,3%), 2 cases of postoperative fever (1,5%), 2 cases of pyelic perforation (1,5%), 1 case of urinary fistula (0,8%) and 2 cases of urinary peritonitis (1.5%). One death secondary to sepsis was deplored in our series.

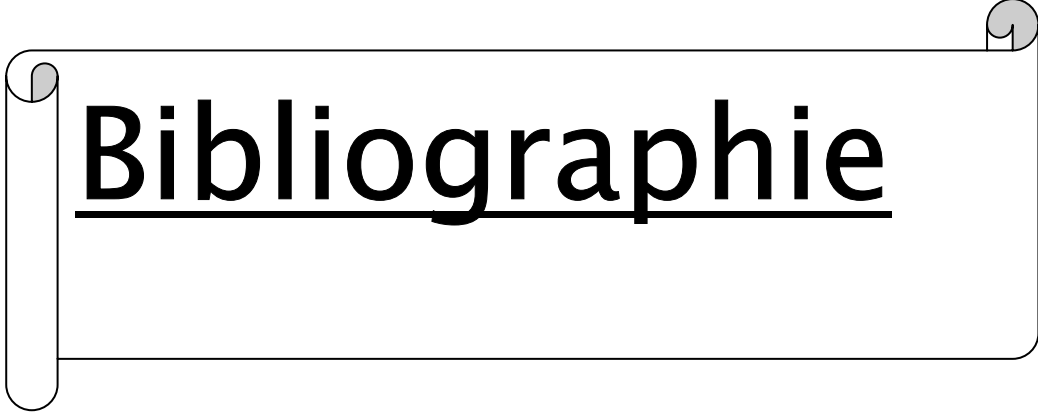
The NLPC in lateral decubitus using Amplatz dilators is safe and effective with a similar rate of success and complication to the standard technique.

ملخص

يتم استخراج حصاة الكلية عن طريق الجلد في وضعية الاستلقاء على البطن، هذه التقنية أثبتت فعاليتها، لكن كانت لها سلبيات خصوصا عند الأشخاص الذين يعانون من الوزن الزائد. لهذا تم ابتكار وضعية جديدة وهي الاستلقاء على الجانب. الهدف من هذا العمل هو تبيان فعالية هذه الوضعية والتأكيد على نتائج تقنية التوسيع مع استعمال آلة التوسيع أمبلاتز.

يتناول هذا البحث بالدرس 148 حالة استخراج لحصاة الكلية خلال الجلد في وضعية الاستلقاء على الجانب سجلت بمصلحة جراحة المسالك البولية بالمستشفى العسكري ابن سينا بمراكش خلال 66 شهر. تمت دراسة المعطيات التالية : العمر، الجنس، مميزات الحصى، نتائج العملية، مضاعفات العملية ونسبة النجاح. متوسط عمر مرضانا هو 46 سنة، عدد المرضى من الرجال 104، من النساء 29. تشكل حصى الحويضة 102 حالة، كأسية كلوية سفلى 14 حالة، كأسية كلوية عليا 6 حالات، كأسية متعددة 10 حالات و مرجانية 16 حالة. 64% تم التوسيع فيها بواسطة آلة التوسيع أمبلاتز.

المدة المتوسطة للعملية هي 60 دقيقة. كانت العملية ناجحة عند 125 مريض بنسبة 97,7% المضاعفات أصابت 8 مرضى، 3 حالات نزيف، حالي حمى بعد العملية، حالي ثقب الحوض، حالة الناسور البولي وحالة التهاب الصفاق. وقد تم تسجيل حالة وفاة في اليوم السادس بعد العملية نتيجة تعفن. يعد استخراج حصاة الكلية عن طريق الجلد في وضعية الاستلقاء على الجانب تقنية آمنة وفعالة مع نسبة نجاح ومضاعفات مشابهة لوضعية الاستلقاء على البطن.



Bibliographie

1. Conort P, Doré B, Saussine C.

Prise en charge des calculs rénaux et urétéraux de l'adulte.
Prog urol 2004;14:6-8.

2. Traxer O

Traitements chirurgicaux de la lithiase urinaire
Encyclopédie médicochirurgicale. 18 :106-10

3. le Duc A. Desgrandchamps F

Chirurgie percutanée du rein pour lithiase
Encyclopédie médicale consulte, techniques chirurgicales, urologie. (41-090-B)

4. Hoznek A

Néphrolithotomie percutanée en décubitus dorsal : est-ce la voie de l'avenir ?
Prog urol 2008;18

5. Goodwin WE. Casey WC. Wolf

Percutaneous nephrostomie in hydronéphrosis
JAMA 1955;157:891-184

6. Fernström I. Johanson B

Percutaneous pyelolithotomy, a new extraction techniques.
J. urol nephrol 1976;10:257-259

7. Alken P, Hutschenreiter G, Gunther R, MarbergerM.

Percutaneous stone manipulation.
J Urol 1981;125:463-6.

8. Smith AD, Lee WJ.

Percutaneous stone removal procedures including irrigation.
Urol Clin North Am 1983;10:719-27.

9. WICKHAM JE, KELLET MJ, MILLER RA :

Elective percutaneous nephrolithotomy in 50 patients : an analysis of the technique result and complications.
J Urol 1983;129:904-906.

- 10. VALDIVIA URIA, J. VALLE GERHOLD, J. A. LOPEZ LOPEZ, S. VILLARROYA RODRIGUEZ, C. AMBROJ NAVARRO, M. RAMIREZ FABIAN, J.M. RODRIGUEZ BAZALO AND M.A. SANCHEZ ELIPE**

Technique and complication of percutaneous nephroscopy: experience with 557 patients in the supine position.

J urol 1998;1975-1978

- 11. Benchekroun A , Iken A, Karmouni T, Kasmaoui E, Jira. H, Belahnech. Z, Marzouk. M, Faik.M.**

La néphrolithotomie percutanée. À propos de 211 cas

Ann Urol 2001;35:315-8

- 12. Lezrek M, Alami M, Kasmaoui E.H., Zaini R., Touiti D., Ameer A., Beddouch D**

The flank modified position for Percutaneous nephrolithotomy: simultaneous ante grade and retrograde access to the upper urinary tract.

- 13. Henry N ; sèbe P**

Anatomie des reins et de la voie excrétrice

Encyclopédie médicale consulte néphrologie [18-001-C-10].

- 14. Delmas V ; Benoit G**

Anatomie du rein et de l'uretère Néphrologie [18-001-C-10]

- 15. Sebea P ;Traxer O, Lechevallier E., Saussine C**

Anatomie morphologique de la voie excrétrice supérieure intrarénale : considérations anatomiques appliquées à l'endo-urologie

Prog urol 2008; 8:837—840.

- 16. Makhoul B, Yatim M, Guinard G, Fourcade O**

Comment ponctionner un rein pour réaliser une néphrolithotomie percutanée?

Ann urol – EMC Urologie 2004;9-148.

- 17. Traxer O, Lechevallier E, Saussine C**

Lithiase rénale et anatomies particulières

Progrès en urologie 2008,18:992—996.

- 18. Sala SM**

Horseshoe kidney: the impact of percutaneous surgery

Urol 1992, 21-134.

19. DARABI MAHBOOB M, TAGHAVI R, MAHDAVI R, AHMADNIA H

Percutaneous nephrolithotomy (PCNL) in horseshoe kidneys
Urology 2006;5:68–177.

20. FRANCESCA F ET AL

Percutaneous nephrolithotomy of the transplanted kidney
J endourology 2002;4:224–227.

21. Vicentini F, Mendes Gomes C

Percutaneous nephrolithotomy: Current concepts
J Urol 2009;25:4–10.

22. Skolarikosa A, Alivizatosa G,

Percutaneous Nephrolithotomy and its Legacy
Eur Urol 2005;47:22–28.

23. Segura W

Staghorn calculi
Urologic Clinics of North America 1997;24:71–80

24. LIGEMAN JE, COURY T, NEWMAN D, KHANOSKI R

Comparaison of results and morbidity of percutaneous nephrolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy
J Urol 1987;138:485–49

25. Saussine C, Lechevallier E, Traxer O

Calculs coralliformes ou calculs complexes : traitement chirurgical
Progrès en urologie (2008) 18, 966—971,

26. Saussine. C, Lechevallier. E, Traxer. O

Calculs coralliformes ou calculs complexes : considérations médicales
Progrès en urologie 2008.18 : 963—965.

27. BON D, DORÉ B, FOURNIER F

Néphrolithotomie per-cutanée après échec de lithotritie extra-corporelle par ondes de choc : Indications, résultats, perspectives
Prog Urol 1993,3 :951–958.

28. Saussine C, Lechevallier E, Traxer O

La néphrolithotomie percutanée : indications particulières
Prog urol 2008 ;18 : 908—911

29. badawy H, Salama A, Eissa M

Percutaneous management of renal calculi: experience with percutaneous nephrolithotomy in 60 children
J urol 1999;162:1710–1713.

30. AL- Shammar M

Percutaneous nephrolithotomy in the pediatric population
The journal of urology 1999;162:1721–1724.

31. Stoller ML

Percutaneous nephrolithotomy in the elderly
Urology 1994;44:651–654

32. Williams SK, Hoenig DM

Synchronous bilateral percutaneous nephrostolithotomy.
J Endourology 2009;23:1707–12.

33. Senocak C, Bozkurt O, Kara C, BayindirM, Unsal A

Outcomes of Percutaneous Nephrolithotomy in Obese Patients

34. Manohar T, Jain P, Desai

Supine percutaneous nephrolithotomy: Effective approach to high-risk and morbidly obese patients.
J Endourol 2007;21:44–9

35. Cesare M. Scoffone, Cecilia M.

Endoscopic Combined Intrarenal Surgery in Galdakao–Modified Supine Valdivia Position: A New Standard for Percutaneous Nephrolithotomy?
eur urology 2008 ;54:1393–1403.

36. Saussine C. Lechevallier E,Traxer O

Les variantes techniques de la NLPC
Prog urol 2008 ;18 :897—900.

37. C. Saussine, E. Lechevallier, O. Traxer

Les variantes techniques de la NLPC
Progrès en urologie 2008 ;18 :897—900

- 38. Jean J.M.C.H. de la Rosette, Peter Tsakiris, Michael N. Ferrandino, Ahmed M. Elsakka, Jorge Rioja, Glenn M. Preminger**
Beyond Prone Position in Percutaneous Nephrolithotomy: A Comprehensive Review
Eur urol 2008;54:1262–1269.
- 39. Autorino R, Gianluca G**
Prone or Supine: Is This the Question?
Eur urol 2008;54:1216–1218
- 40. Grasso M, Nord R, Bagley DH.**
Prone split leg and flank roll positioning: simultaneous anterograde and retrograde access to the upper urinary tract.
J Endourol 1993;7: 307–10.
- 41. Scarpa RM, Cossu FM, De Lisa A, Porru D, Usai E.**
Severe recurrent ureteral stricture: the combined use of an anterograde and retrograde approach in the prone split leg position without x-rays.
Eur Urol 1997;31:254–6.
- 42. Kerbl K, Clayman RV, Chandhoke PS, et al.**
Percutaneous stone removal with the patient in a flank position.
J Urol 1994;151:686–8.
- 43. Gofrit ON, Shapiro A, Donchin A, et al.**
Lateral decubitus position for percutaneous nephrolithotripsy in the morbidly obese or kyphotic patient.
J Endourol 2002;16:383–386.
- 44. Valdivia Uriua JG, Valle GJ, Villarroya S.**
Why is percutaneous nephroscopy still performed with patient prone?
J Endourol 1990;4:269–72.
- 45. AHMED M. SHOMA, ERAKY. I, MAHMOUD R. EL-KENAWY, AND HAMDY A. EL-KAPPANY**
Percutaneous nephrolithotomy in the supine position: technical aspects and functional outcome compared with the prone technique
Urology 2002;60:388—92.
- 46. Ibarluzea G, Scoffone CM, Cracco CM, et al.**
Supine Valdivia and modified lithotomy position for simultaneous anterograde and retrograde endourological access.
BJU Int 2007;100:233–6.
-

47. A Margerit M C, Becq K.-J, Boucebci, L. Jacob

Anesthésie en chirurgie urologique de l'adulte
EMC-Anesthésie Réanimation 12004 ;188-207

48. ARTAGNAN J

Expérience acquise en anesthésie et réanimation péri-opératoire dans la néphrolithotomie percutanée. Attitude actuelle dans le traitement endoscopique de la lithiase et de l'anomalie de la jonction pyélo-urétérale
Prog Urol 1994 ; 4:56-62

49. Aravantinos E, Karatzas A,

Feasibility of Percutaneous Nephrolithotomy under Assisted Local Anesthesia: A Prospective Study on Selected Patients with Upper Urinary Tract Obstruction
Eur urol 2007;51:224-228.

50. Kanaroglou A, Razvi H.

Percutaneous nephrolithotomy under conscious sedation in morbidly obese patients.
Can J Urol 2006;13:3153-5.

51. Neto EA, Mitre AI, Gomes CM, Arap MA, Srougi M

Percutaneous nephrolithotripsy with the patient in a modified supine position.
J Urol 2007;178:165-8.

52. Doré B

Facteurs de risques et prise en charge des complications de la néphrolithotomie percutanée
Ann urol - EMC Urologie 2006 ;40 :149-160

53. Frattini A, Barbieri A, Salsi P, Sebastio N, Ferretti S, Bergamaschi E, et al

One shot a novel method to dilate the nephrostomy access for percutaneous lithotripsy.
J Endourol 2001;15:919

54. Zin Fin

Won, J. H. and Eshghi, M.: The use of one-step balloon and Amplatz sheath for dilation of nephrostomy tract.
J Endourol 1998;12: S202.

55. Duane Baldwin D

A Novel Single Step Percutaneous Access Sheath: The Initial Human Experience
J urol 2006;175, 156-161.

56. Lincoln J. Maynes, Premal J. Desai, Craig W. Zuppan, Brent J. Barker, Grenith J. Zimmerman, and D. Duane Baldwin

Comparison of a Novel One-Step Percutaneous Nephrolithotomy Sheath with a Standard Two-Step Device

Urology 2008;71:223-227

57. Al-Kandari. Jabbour A. Anderson M. Shokeir A and Smith D

Comparative Study of Degree of Renal Trauma Between Amplatz Sequential Fascial Dilation and Balloon Dilation During Percutaneous Renal Surgery in an Animal Model

Urology 2007;69:586-589

58. NOURI M, TLIGUI M, FLAHAUT A, TCHALA K,

La dilatation pariéto rénale au ballonnet dans la chirurgie percutanée du rein

Prog Urol 2000,10:1131-1134

59. Amjadi M, Maghsoudi R., Gholivandan J.

Comparison of the tract dilatation between one-shot and telescopic technique for Percutaneous Nephrolithotomy

Tabriz University of Medical Sciences, Urology 2004,10:24-7.

60. Duane Baldwin D

A Novel Single Step Percutaneous Access Sheath: The Initial Human Experience

J urol 2006;175, 156-161.

61. Lincoln J. Maynes, Premal J. Desai, Craig W. Zuppan, Brent J. Barker, Grenith J. Zimmerman, and D. Duane Baldwin

Comparison of a Novel One-Step Percutaneous Nephrolithotomy Sheath with a Standard Two-Step Device

Urology 2008;71:223-227.

62. Al-Kandari. Jabbour A. Anderson M. Shokeir A and Smith D

Comparative Study of Degree of Renal Trauma Between Amplatz Sequential Fascial Dilation and Balloon Dilation During Percutaneous Renal Surgery in an Animal Model

Urology 2007;69:586-589.

63. NOURI M, TLIGUI M, FLAHAUT A, TCHALA K,

La dilatation pariéto rénale au ballonnet dans la chirurgie percutanée du rein

Prog Urol 2000,10:1131-1134.

64. Amjadi M, Maghsoudi R., Gholivandan J.

Comparison of the tract dilatation between one-shot and telescopic technique for Percutaneous Nephrolithotomy

Tabriz University of Medical Sciences, Urology 2004;10:24–7.

65. Lowe G, Knudsen BE

Ultrasonic, pneumatic and combination intracorporeal lithotripsy for percutaneous nephrolithotomy.

J Endourology 2009;23:1663–8.

66. DENSTEDT JD

Use of swiss lithoclast for percutaneous nephrolithotripsy

J Endourology 1993;7: 477–480.

67. DENSTEDT JD ET AL

Preliminary experience with holmium : YAG laser lithotripsy

J Endourology 1995; 9:255–258.

68. MOURACADE P, SPIE R, LANG H, JACQMIN, SAUSSINE C

La néphrolithotomie percutanée "tubeless" : a propos de 37 cas

Prog urol 2007;17 :1351–1354

69. Majid Rana A, Bhojwani J, Junejo N, and Das Bhagia S

Tubeless PCNL with Patient in Supine Position: Procedure for all Seasons?—with Comprehensive Technique

Urology 2008;71:581–585.

70. De Sio M, Autorino R, Quarto G, Calabro F, Damiano R

Modified Supine versus Prone Position in Percutaneous Nephrolithotomy for Renal Stones Treatable with a Single Percutaneous Access: A Prospective Randomized Trial

Eur urol 2008 ;54:196–203

71. De Sio M, Autorino R., Damiano R., Giugliano F., Mordente S., Quarto G., D'Armiento M.

PCNL in supine position : why not ?

72. Viville C

La NLPC: bilan de 250 NLPC par le même opérateur

Prog urol 1993;3 :238–251.

73. Segura JW

Percutaneous removal of kidney stones, a review on 1000cases
J.urol 1985;134:1077–1081.

74. Manohar T, Ganpule AP, Shrivastav P, Desai

Percutaneous nephrolithotomy for complex caliceal calculi and Staghorn stones in children less than 5 years of age.
J Endourology 2006;20:547—51.

75. Muslumanoglu AY, Tefekli A, Karadag MA, Tok A, Sari E, Berberoglu Y.

Impact of percutaneous access point number and location on complications and success rates in percutaneous nephrolithotomy.
Urol Int 2006;77:340—6.

76. Weineth JL

Results of morbidity of percutaneous nephrolithotripsy
Urology 1987;29:256, 530

77. OSMAN M, WENDT-NORDAHL G, HEGER K, MAURICE S M, ALKEN. P and KNOLL. T

Percutaneous nephrolithotomy with ultrasonography guided renal access: experience from over 300 cases.
BJU Int 2005;96:875–8.

78. Saussine C, Lechevallier E, Traxer O

La néphrolithotomie percutanée : technique, résultats, complications actuels
Prog en urol 2008;18:886—890

79. Kukreja R

Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: prospective study.
J Endourology 2004;18:715–22.

80. Rastinehad AR, Andonian S, Smith AD, Siegel DN.

Management of hemorrhagic complications associated with percutaneous nephrolithotomy.
J Endourology 2009;23:1763–7.

81. Mauric S

Complications in Percutaneous Nephrolithotomy
European urology 2007;51:899–906.

82. Leduc A

Complications immédiates de la chirurgie percutanée du rein
Prog urol 1991;1 :94-98

83. GREMMO E, BALLANGER P, DORÉ B, AUBERT J

Complications hémorragiques au cours de la néphrolithotomie percutanée. Étude rétrospective à partir de 772 cas.
Prog Urol 1999;9:460-3.

84. El-Nahas A, Shokeir A, El-Assmy , Mohsen T, M. Shoma A, Eraky I, Mahmoud R. El-Kenawy and Hamdy A. El-Kappany

Post-Percutaneous Nephrolithotomy Extensive Hemorrhage: A Study of Risk Factors
j. urol 2007;177:576-579

85. Chartron M, Vallencien G, Veillon B, Brisser JM

Urinary tract infection in percutaneous surgery for renal calculi.
J Urol 1986;135:15-7.

86. Rao PN, Dube DA, Weightan NC, Oppenheim BA, Morris J

Prediction of septicemia following endourological manipulation for stones in upper urinary tract

87. shuan chyng C

Percutaneous nephrostomy tube associated bacteremia caused by corynebacterium urealyticum
j microbiologie infect 2008;4:525-527.

88. JP PERTEK

Efficacité de l'antibioprophylaxie par Amikacine dans la néphrolithotomie percutanée
Med mal inf 1992; special: 598-602

89. Bruyère AF, Sottob A, Escaravage L, Carioud G.

Recommandations de bonnes pratiques cliniques : l'antibioprophylaxie en chirurgie urologique, par le Comité d'infectiologie de l'association française d'urologie (CIAFU)
Prog Urol 2009 ;11 ;003

90. Tin P

Influence de la fragmentation et apport de l'analyse bactériologique des calculs rénaux sur l'infection urinaire dans la chirurgie percutanée
Médecine et maladies infectieuses 1987;2:62-66.

91. STEELE D

Percutaneous Nephrolithotomy in the Supine Position: A Neglected Approach?
J endourology 2007;21:12-15.

92. Traxer O

Management of injury to the bowel during percutaneous stone removal.
J Endourology 2009;23:1777-80

93. Juan Y, Huang C

Colon perforation: a rare complication during percutaneous nephrolithotomy
J Med Sci 2006;22:99-102

94. Leroy AJ, Williams HJ, Bender CE and al

Colon perforation following percutaneous nephrostomy and renal calculus removal
Radiology 1985;155: 83-85

95. Tuttle DN, Yeh BM, Meng MV, Breiman RS, Stoller ML, Coakley FV

.Risk of injury to adjacent organs with lower-pole fluoroscopically guided percutaneous nephrostomy: evaluation with prone, supine, and multiplanar reformatted

96. Hopper KD. Sherman JL, Luethke JM and al

The rétrorenal colon in the supine and prone patient
Radiology 1987;162: 443-446 .

97. Rana AM, Bhojwani JP, Junejo NN, Das BS.

PCNL with patient in supine position: procedure for all seasons?-with comprehensive technique.
Urology 2008; 71:581-5. CT. J Vasc Interv Radiol 2005;16:1489-92.

98. Thomas AA

« Splenic injury during percutaneous nephrolithotomy.
JSLS. 2009;13:233-6.

99. Gelet A, Maillet PJ, Martin X, Henriët M, Canton F, Dodas N, et al

Chirurgie percutanée de la lithiase rénale et urétérale.
Lyon Chir 1985; 81:137-40

100. Lee WJ, Smith AD, Cubelli V, Badlani GH, Lewin B, Vernace F, et al

Complications of percutaneous nephrolithotomy.
Am J Roentgenol 1987;148:177-80.

101. Corbel L, Guille F, Cipolla B, Staerrnan F, Leveque JM, Lobel B

Percutaneous surgery for lithiasis: results and perspectives. About 390 operations.
Prog Urol 1993;3:658–65.

102. Lang EK.

Percutaneous nephrolithotomy and lithotripsy: a multi-institutional survey of complications.
Radiology 1987;162:25–30.

103. Luigi Cormio

Percutaneous Nephrostomy in Supine Position
Urology 2007;69:377–380

104. Fayza bouyri

La néphrolithotomie percutanée.
Thèse de médecine (faculté de Marrakech) année 2008

105. Zakaria Elchahbi

La néphrolithotomie percutanée en décubitus dorsal : à propos de 34 cas
Thèse de médecine (faculté de Rabat) année 2006

106. OHLSEN H, KINN AC

Percutaneous extraction of upper urinary calculi under fluoroscopic control still a valuable complement to ESWL Scand
J Urol Nephrol 1993;27:311–321.

107. WHITE EC, SMITH AD

Percutaneous stone extraction from 200 patients
J Urol 1984;132:437–438
