



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
+٠٢٤٤١٠١+ | +٠١٤٤٤٤+ A +٠٠٠٠٠+
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2018

Thèse N° 144/18

**EFFICACITÉ ET COMPLICATIONS DE LA NLPC DANS LE TRAITEMENT
DE LA LITHIASÉ RÉNALE: UNE ÉTUDE RÉTROSPECTIVE MONOCENTRIQUE
(à propos de 112 cas)**

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 18/06/2018

PAR

Mme. AHOUIL HAFSA

Née le 30 AOÛT 1990 à Imouzzér Kander

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

NLPC – SUCCES – COMPLICATIONS – LITHIASÉ

JURY

M. HACHIMI MOULAY AHMED	PRÉSIDENT	
Professeur d'Anesthésie Réanimation		
M. AMMANI ABDELGHANI	RAPPORTEUR	
Professeur agrégé d'Urologie		
M. ZAINOUN BRAHIM	} JUGES	
Professeur agrégé de Radiologie		
M. ZIADI TARIK		
Professeur agrégé de Radiologie		
M. ATOINI FOUAD		
Professeur agrégé de Chirurgie Thoracique		

PLAN

INTRODUCTION.....	5
I. Définition	6
II. Objectifs et intérêts	7
RAPPELS	8
I. Anatomie des voies excrétrices supérieures	9
1. Morphologie de la voie excrétrice supérieure	9
1.1. Pelvis rénal	9
1.2. Calices	11
2. Orientation de la voie excrétrice supérieure	12
2.1. Orientation du pelvis rénal et des calices majeurs	12
2.2. Orientation des calices mineurs	14
2.3. Conséquences techniques	14
3. Rappports du rein	16
3.1. Rappports postérieurs	16
3.2. Rappports antérieurs	17
3.3. Rappports externes	18
3.4. Rappports internes	18
4. La vascularisation rénale	19
II. Epidémiologie	20
III. La lithogénèse	22
IV. Diagnostic	26
1. Diagnostic clinique	26
2. Diagnostic radiologique.....	28
3. Examens Biologiques	31
4. Diagnostic de la nature du calcul	32
V. Traitement	33

1. Technique de la NLPC	34
2. Particularités anatomiques	46
3. Variantes techniques et stratégie opératoire	47
4. Les complications de la nlpc	52
MATERIEL ET METHODES.....	59
RESULTATS	67
I. Données épidémiologiques	68
1. Sexe	68
2. L'âge	69
3. La lithiase.....	70
II. Études cliniques	72
1. Antécédents pathologiques	72
2. Manifestations révélatrices	72
3. Signes physiques	73
III. Succès :.....	74
1. Le succès global : (STONE-FREE)	74
2. Calculs résiduels	74
IV. Les complications	75
1. Le besoin en antalgiques	75
2. L'hémorragie	75
3. L'infection	75
4. La perforation des organes de voisinage	75
V. Durée de séjour hospitalier	76
DISCUSSION	79
I. Le taux de succès	81
1. AGE	82

2. ATCD de lithiase / Comorbidités	82
3. SEXE	82
4. Le calcul	83
II. Les complications	84
1. AGE.....	84
2. ATCD	84
3. SEXE.....	85
4. Calcul.....	85
CONCLUSION	86
RESUMES.....	88
REFERENCES.....	94

INTRODUCTION

I. Définition:

La néphrolithotomie percutanée a pour principe l'extraction des calculs rénaux à travers un tunnel de néphrostomie créé par voie transcutanée permettant le passage d'instruments endoscopiques susceptibles d'extraire, de broyer, ou de pulvériser les calculs.

Cette technique est recommandée dans le traitement des calculs dont le diamètre est supérieur à 2 cm, des calculs coralliformes ou complexes.

La NLPC est essentiellement indiquée dans le traitement des calculs rénaux, cependant même les calculs de l'uretère proximal peuvent également être traités par cette technique.

Le succès de la NLPC « stone free » est défini par l'extraction du calcul et l'élimination des fragments résiduels avant 3 mois.

Les complications de la NLPC sont :

- L'hémorragie par atteinte d'une artère interlobaire en cas de ponction trop tangentielle du calice,
- L'infection imposant de travailler sur des urines stériles,
- Les perforations des organes de voisinage
- Les complications métaboliques par résorption du liquide d'irrigation prévenues par l'utilisation d'une gaine d'Amplatz.

Les risques infectieux et hémorragiques de la NLPC sont les plus fréquents et les plus graves.

II. Objectifs et intérêts :

L'objectif de ce travail est l'étude de la néphrolithotomie percutanée dans la prise en charge de la lithiase rénale, d'analyser les facteurs prédictifs de son efficacité, et de ses complications en rapportant l'expérience du service d'urologie à l'hôpital militaire de Moulay Ismail de Méknès sur une étude rétrospective à propos de **112 cas**.

RAPPELS

I. Anatomie des voies excrétrices supérieures :

La néphrolithotomie percutanée est une technique qui expose à des complications particulières en relation avec la situation rétropéritonéale des reins et leurs rapports avec les organes de voisinage.

La voie excrétrice supérieure est une entité anatomique paire, divisée en voie excrétrice supérieure intrarénale (VESI) : calices et pelvis rénal (ou pyélon), et extrarénale : l'uretère. Dans les années 1980, l'essor de la chirurgie percutanée avait relancé les travaux anatomiques sur la VESI, et notamment sur ses rapports avec la vascularisation intrarénale, source de complications hémorragiques.

1. Morphologie de la voie excrétrice supérieure :

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.

1.1. Pelvis rénal :

Le pelvis rénal a une forme triangulaire (A). 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.

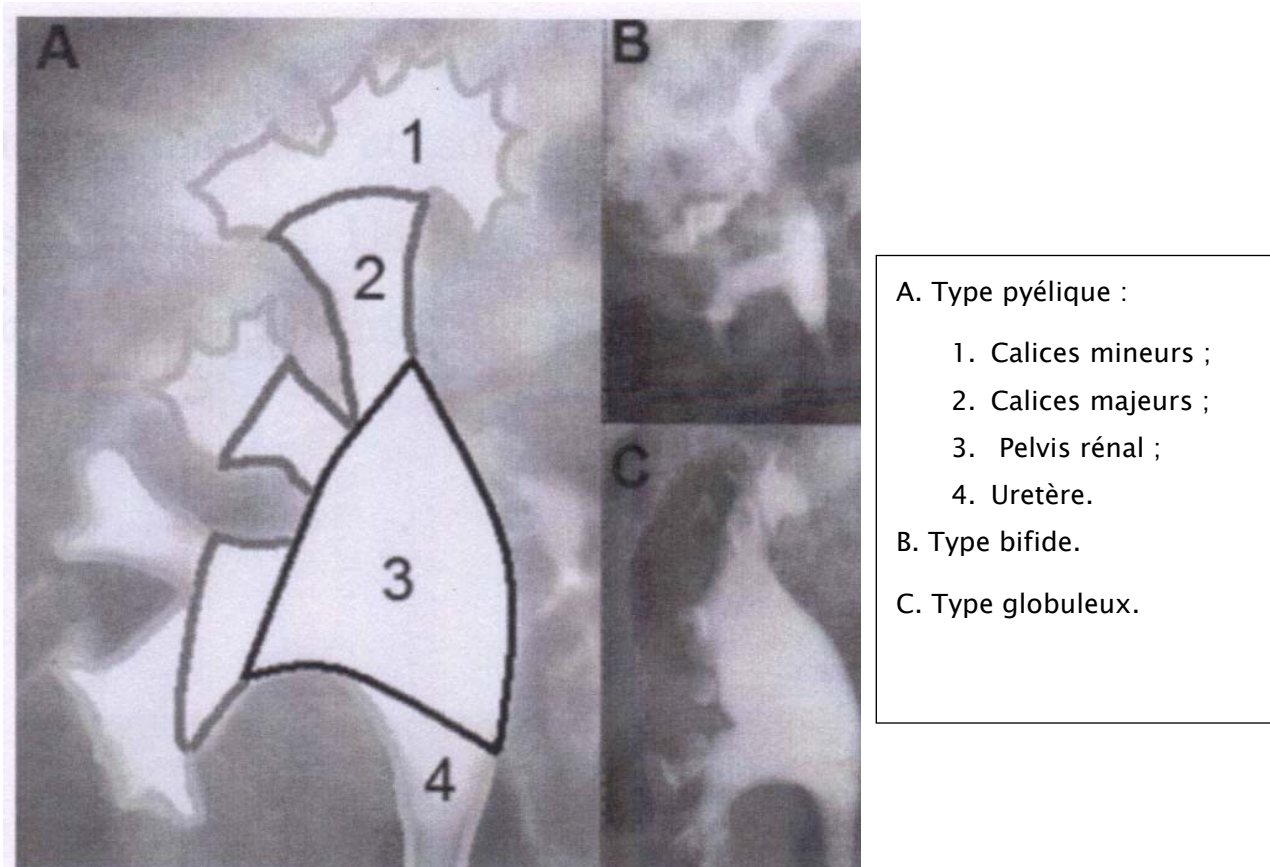


Figure 1 : Variations morphologiques de la VESI sur des clichés d'urographie intraveineuse de face.

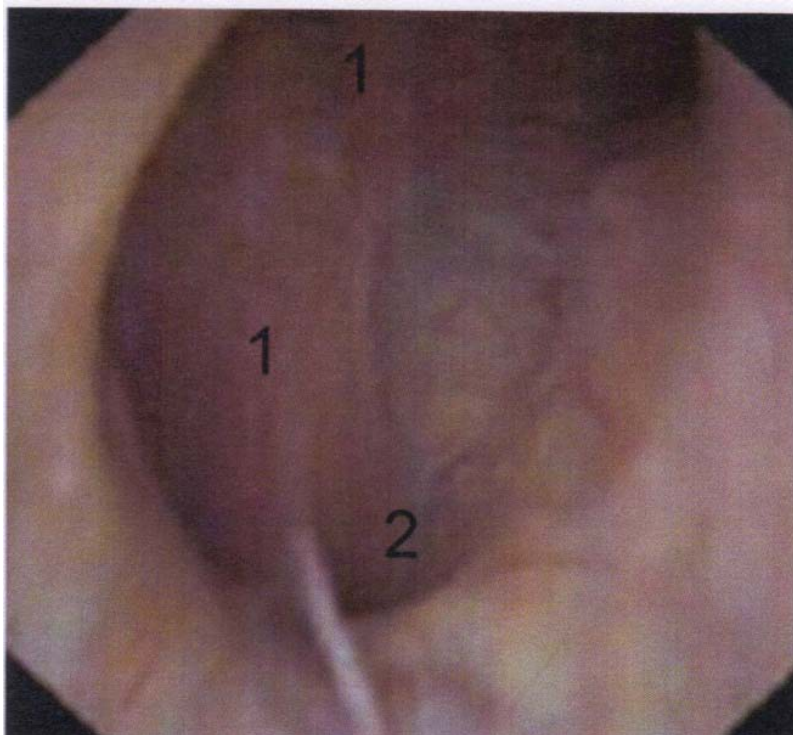
Sa morphologie est variable et dépend du nombre de calices qu'il reçoit. Dans le cas le plus fréquent (65 %), il reçoit deux calices majeurs (B). On parle alors de pelvis rénal bifide. S'il reçoit trois calices majeurs (A), il est dit pyélique (32 %). Rarement, il peut recevoir directement les calices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

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

1.2. Calices :

Les calices majeurs, appelés « tiges calicielles » dans le jargon urologique, sont formés par la confluence de deux à quatre calices mineurs. Ils sont disposés dans le plan frontal du rein et dans le même plan que le pelvis rénal. Dans deux tiers des cas, il existe donc deux calices majeurs : supérieur et inférieur, et dans presque un tiers des cas, trois : supérieur, moyen et inférieur (1). La longueur et la largeur des calices majeurs sont variables, mais ils confluent tous vers le pelvis rénal.

Les calices mineurs (ou « fonds de calices ») sont des conduits moulés sur les papilles rénales. Ils forment ainsi des cavités convexes vers l'extérieur, dont le nombre est égal à celui des papilles rénales (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. Ils délimitent ainsi une rigole péri papillaire autour des cônes papillaires. Le fornix, élément de continuité entre la capsule du sinus rénal et l'adventice de la VESI, est fragile et se rompt en cas d'augmentation brutale de la pression des urines à l'intérieur des VESI. Les calices mineurs sont multidirectionnels et, comme pour les papilles, il existe des calices mineurs simples et composés. Un calice mineur composé est plus large et correspond à la réunion de plusieurs calices simples autour d'une papille composée.



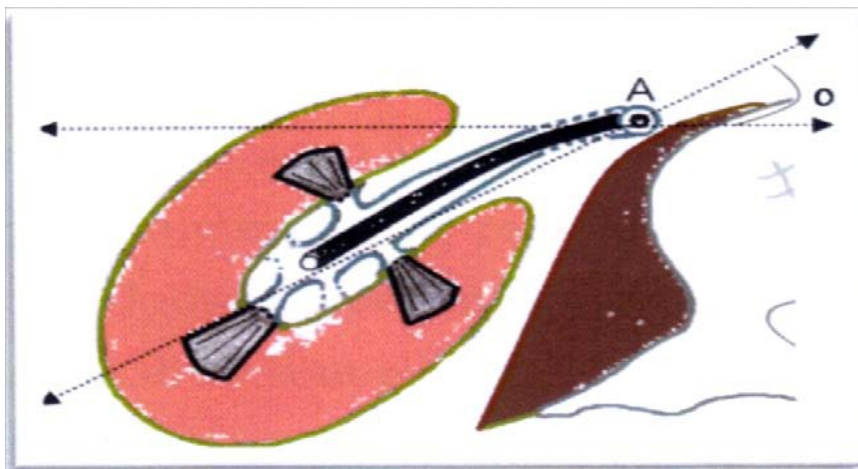
- 1. Papille composée (Double)
- 2. Fornix.

Figure 2: Vue endoscopique (URS) d'une papille composée et d'un calice mineur.

2. Orientation de la voie excrétrice supérieure

2.1. Orientation du pelvis rénal et des calices majeurs :

La VESI est au centre du sinus rénal. Les calices majeurs et le pelvis rénal sont situés dans le plan du sinus rénal, qui du fait de l'obliquité du rein varie de 30 à 50° en arrière du plan coronal.(2)



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

Figure 3: Coupe transversale du rein droit.

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.(3)

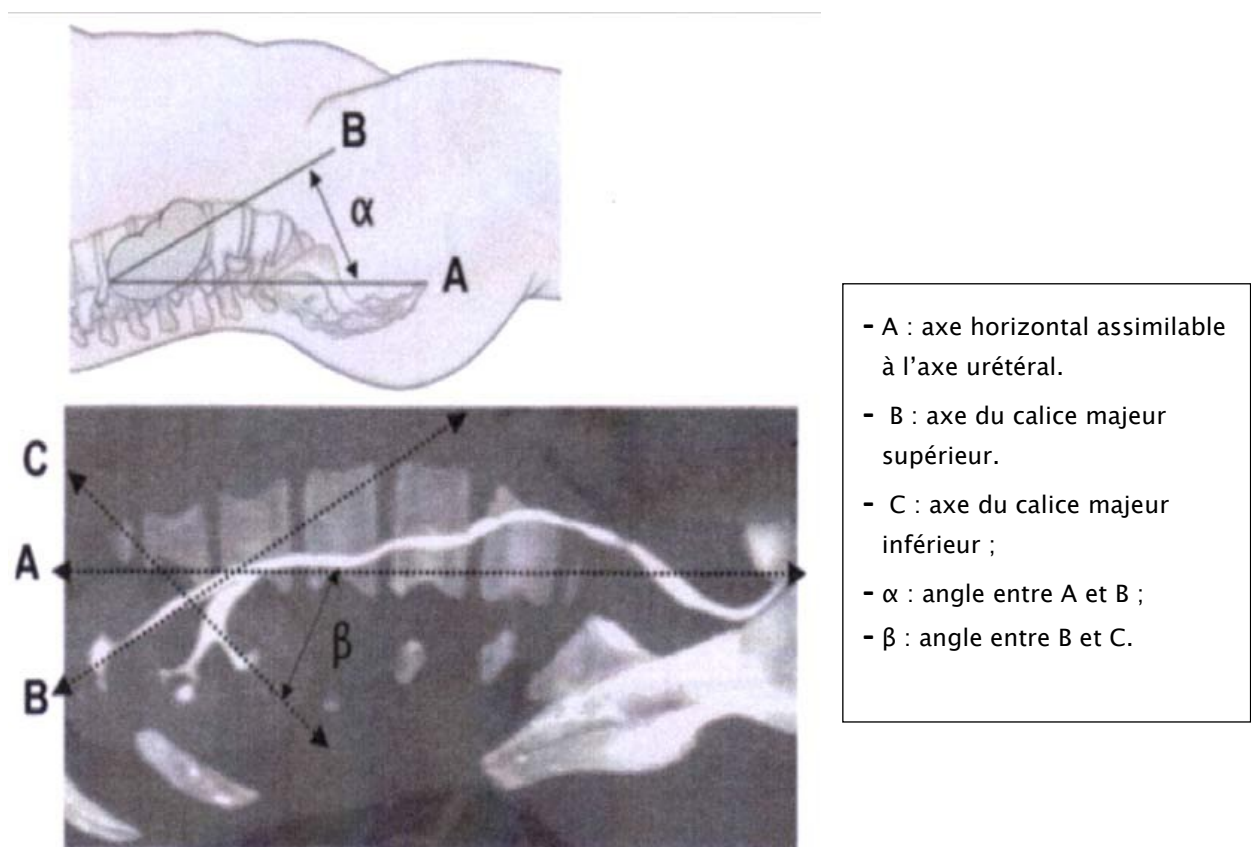


Figure 4: Vue sagittale de la VESI sur un cliché reconstruit d'uro-TDM et sur un schéma.

2.2. Orientation des calices mineurs :

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 (4,5) Autrement dit, les calices mineurs latéraux du rein droit sont postérieurs dans 70 % des cas. À gauche, 80 % des calices mineurs latéraux sont antérieurs.

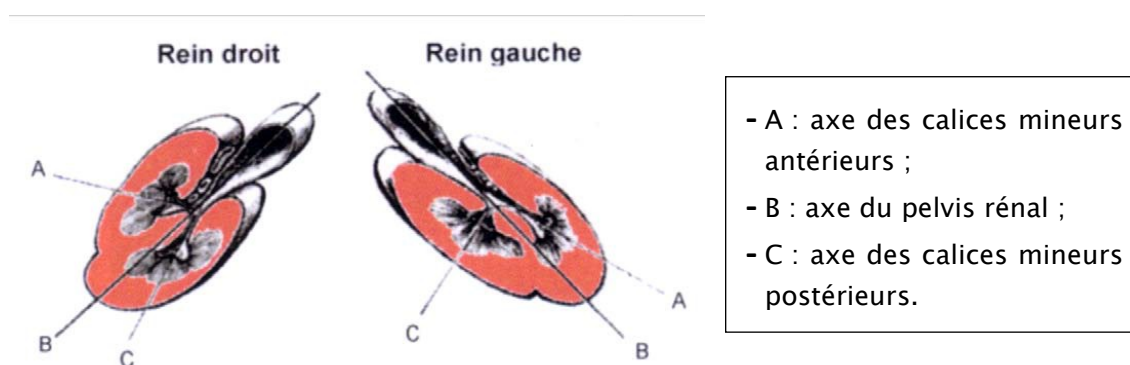


Figure 5: Coupes transversales des deux reins. Orientation des calices mineurs.

2.3. Conséquences techniques :

Le point clé pour s'orienter dans la VESI est de comprendre son orientation par rapport à l'axe urétéral, qui est l'axe de l'urétéroscope (URS). Le pelvis rénal et les calices majeurs sont situés dans le même plan, en arrière de l'axe urétéral et en dehors (avec un axe de 45°). De cette orientation découle la gestuelle chirurgicale.

La poignée de déflexion de l'URS est poussée vers le haut pour que l'extrémité de l'URS bascule en arrière et pénètre dans le pelvis rénal et les calices majeurs. Dans le même temps, l'axe de l'URS tourne de 45° dans le sens horaire à droite et dans le sens anti-horaire à gauche, pour orienter l'extrémité de l'URS dans l'axe du pelvis rénal et des calices majeurs.

La déflexion est minime pour pénétrer dans le calice majeur supérieur qui est dans l'axe de l'uretère. Elle est maximale pour accéder au calice majeur inférieur.

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

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

3. Rapports du rein :

3.1. 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.

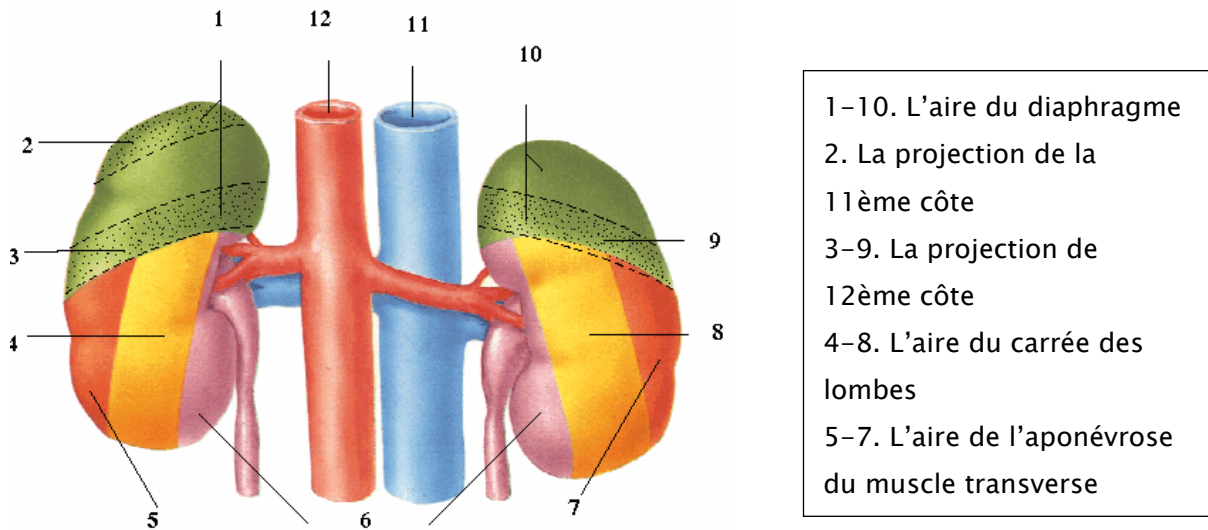


Figure 6: Rapports postérieurs des reins

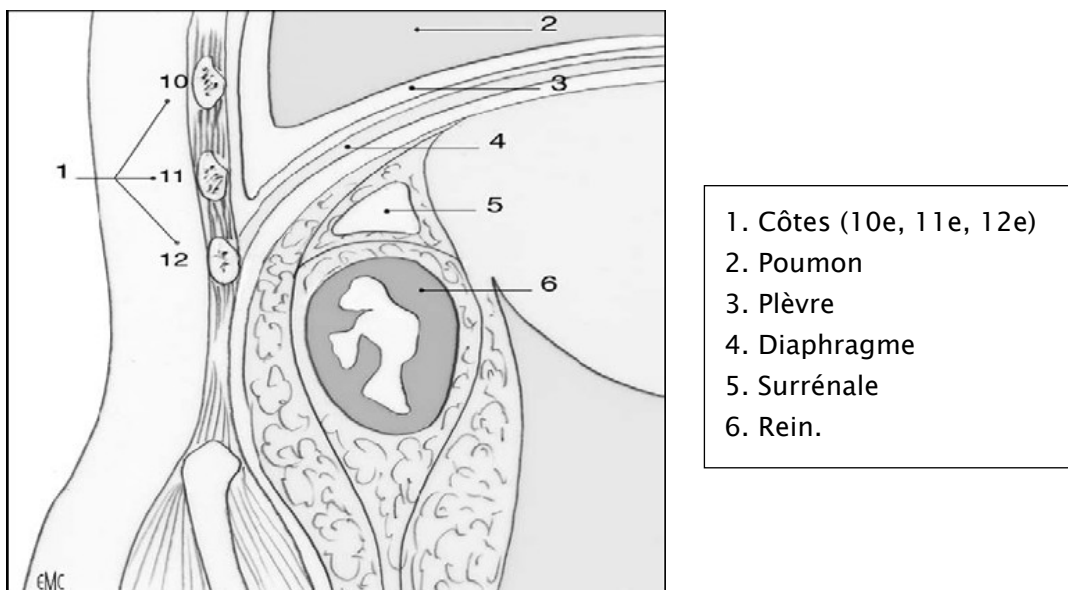
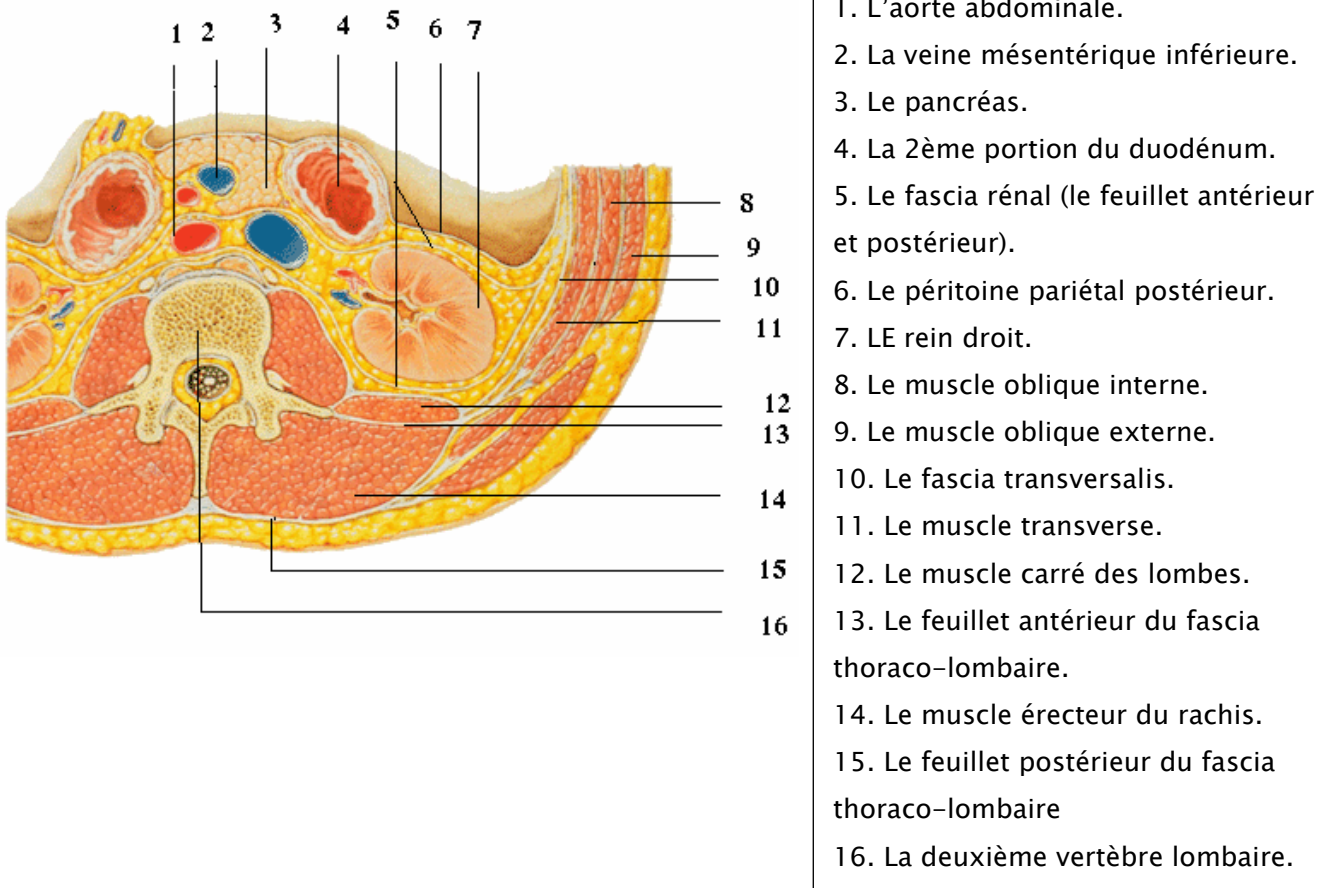


Figure 7: les rapports postérieurs du rein à l'étage thoracique.



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 deuxième vertèbre lombaire.

Figure 8: Coupe transversale passant par L2 montrant les rapports postérieurs du rein.

3.2. Rapports antérieurs :

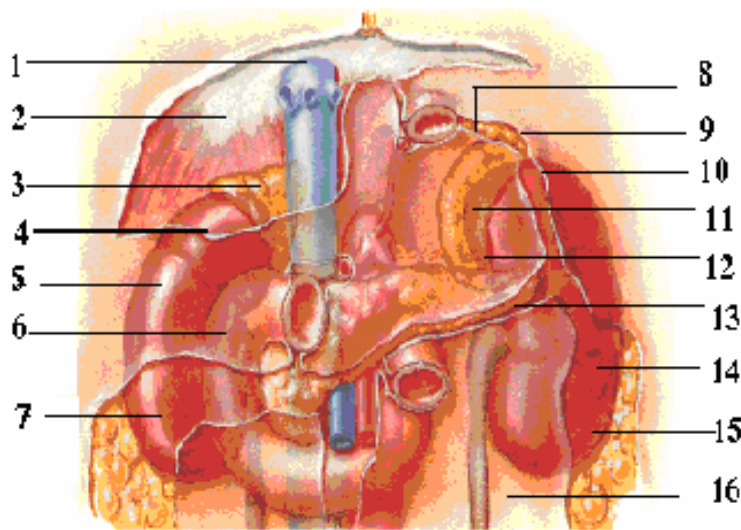
• A droite :

Le rein est presque entièrement sous méso - colique et répond par l'intermédiaire du péritoine pariétal postérieur à la face inférieure du foie. Plus bas, il répond au deuxième duodénum qui est pré-croisé par la racine du méso - cœlon transverse. Plus bas encore, les rapports s'effectuent avec l'angle colique droit. Tous ces éléments sont recouverts par la face inférieure du foie et de la vésicule biliaire qui retombent sur eux comme un couvercle.

• A gauche :

Les rapports s'effectuent en haut avec la queue du pancréas qui croise la partie supérieure du rein. Plus en dehors, la face interne de la rate est séparée de la face

antérieure du rein par le péritoine pariétal postérieur. Plus en avant, par l'intermédiaire de l'arrière cavité des épiploons, le rein entre en rapport avec la grande courbure gastrique, l'épiploon gastro - splénique et la partie gauche du ligament gastro-colique. Plus bas, le rein répond à l'angle colique gauche, au méso-côlon gauche et aux vaisseaux coliques supérieurs gauches.



1. La veine cave inférieure.
2. Le foie.
3. La surrénale droite.
4. Le péritoine sectionné.
5. Le rein droit.
6. Le duodéno-pancréas.
7. L'aire de l'angle colique droit.
8. Le ligament gastrohépatique.
9. Le ligament gastrosplénique.
10. Le ligament spléno-rénal.
11. La surrénale gauche.
12. L'aire de l'estomac.
13. La queue du pancréas.
14. Le colon gauche.
15. Angle colique gauche.
16. La racine du mésentère

Figure 9: Les rapports antérieurs des reins.

3.3. Rapports externes :

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

3.4. 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.

4. La vascularisation rénale :

Chaque artère rénale se divise au voisinage du hile en deux branches terminales principales, l'une antérieure ou pré-pyélique, l'autre postérieure ou rétro-pyélique. Ces deux branches se subdivisent plusieurs fois et la séparation entre les deux territoires est indiquée sur la face externe du rein par une ligne menée parallèlement au bord externe du rein, à 1 cm en arrière de ce bord (ligne avasculaire de Brödel).

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

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

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

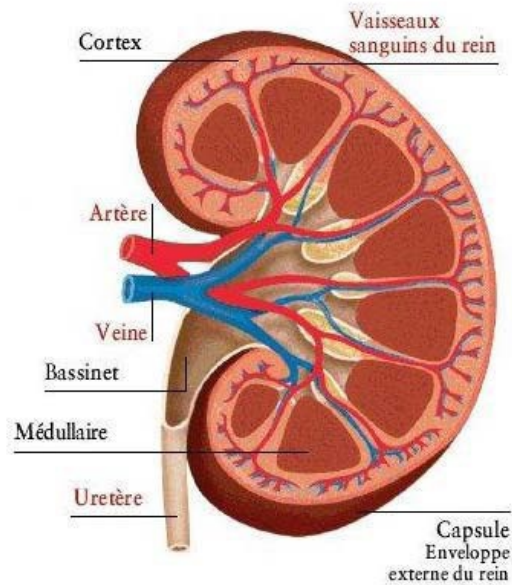


Figure 10: La vascularisation rénale.

II. Epidémiologie :

La formation d'un calcul dans les reins et les voies excrétrices urinaires est un problème majeur de santé publique auquel les urologues et les néphrologues sont régulièrement confrontés à cause du caractère récidivant de la maladie.

Dans les pays occidentaux, la fréquence de la lithiase rénale a triplé durant les cinquante dernières années et la nature chimique des calculs a changé.

Les calculs, le plus souvent constitués de purines à la fin du XIX^{ème} siècle, sont aujourd'hui de composition oxalo-calcique dans les trois quarts des cas. (6 ;7 ;8)

Dans ces pays, les habitudes alimentaires ont nettement changé après la deuxième guerre mondiale. Ainsi, il a été montré que la consommation moyenne de sel, de protéines animales, de matières grasses et de sucres raffinés a augmenté respectivement de 3, 5, 10 et 20 fois en un siècle. (6 ;8 ;9 ;10)

Par ailleurs, dans les pays en développement, des études épidémiologiques ont rapporté que la maladie endémique des pays pauvres a connu un changement profond lié à des modifications dans les habitudes alimentaires et à une amélioration des

conditions de vie et d'hygiène. (7, 11, 12, 13)

En effet, dans ces pays, la lithiase d'urates et de phosphates qui était autrefois localisée dans les voies urinaires basses chez l'enfant, cède la place aujourd'hui à la lithiase rénale de l'adulte composée essentiellement d'oxalate de calcium. (7, 13)

Au Maroc, les études réalisées sur la lithiase urinaire restent peu nombreuses, elles se sont intéressées à la détermination de la composition des calculs collectés dans certaines régions(14, 15, 16, 17). Ces études ont montré la prépondérance de l'oxalate de calcium monohydraté comme constituant majoritaire des calculs. Des différences importantes dans la fréquence des autres constituants, en particulier les purines, ont été rapportées. (14, 17)

Cette pathologie a une dominance masculine et le pic de fréquence se situe chez les deux sexes à la quatrième décade (entre 41 et 50 ans) (18)

Elle est trouvée chez les personnes sédentaires et également chez les personnes qui ont une activité sédentaire. (18)

Cette pathologie s'observe surtout chez les patients urbains. (18)

L'oxalate de calcium monohydraté ayant pour étiologie une hyperoxalurie est le composant principal des calculs, suivi par l'acide urique Ce type de calcul est lié soit à une hyperuricurie, soit à un pH urinaire bas. En troisième rang, on trouve l'oxalate de calcium dihydraté dont le processus lithogène est lié à une hypercalciurie En quatrième rang, on trouve les phosphates calciques et les phosphates ammoniacomagnésiens. La formation de ces calculs peut être liée soit à l'hypercalciurie soit aux troubles de l'acidification rénale, soit liée à l'infection. Une grande prévalence de la lithiase urique chez la femme qui peut s'expliquer par la sédentarité et par le développement du syndrome métabolique. (18)

III. La lithogénèse :

La lithiase rénale peut être favorisée par des anomalies métaboliques ou rénales (acquises ou génétiques), des malformations anatomiques, des pathologies digestives, la présence de corps étrangers urinaires, les infections urinaires, à germes uréasiques notamment, et par des erreurs diététiques. Ces anomalies entraînent, par différents mécanismes, une sursaturation de l'urine en une ou plusieurs substances capables de cristalliser et de former des calculs. (19)

La première étape de la lithogénèse est la formation de cristaux urinaires à partir de substances en concentration excessive dans l'urine en raison soit d'un excès d'apport (alimentation, médicaments), soit d'un excès de production par le métabolisme endogène (hyperoxalurie primaire, 2,8-dihydroxyadéninurie), ou encore d'un défaut de réabsorption tubulaire (cystinurie, syndrome de perte rénale de calcium ou de phosphate), associé (ou pas) à un faible volume de la diurèse (la diminution du volume entraînant une augmentation de la concentration).

Cette sursaturation peut aussi résulter d'un pH urinaire inadéquat qui entraîne une diminution de la solubilité d'une substance alors que sa concentration urinaire est normale (acide urique, phosphate calcique).

Quelle que soit l'anomalie urinaire responsable de la cristallisation (excès de calcium ou d'oxalate), la dilution de l'urine aura toujours l'effet le plus important sur le produit molaire (oxalo-calcique par exemple) et constitue de ce fait la première mesure préventive à proposer à tout patient lithiasique.

Il existe naturellement des inhibiteurs de la cristallisation qui s'opposent aux effets des promoteurs de la cristallisation en formant avec eux des espèces chimiques solubles qui réduisent le risque de cristallisation ou qui empêchent les cristaux de croître ou de s'agréger. Par exemple, le citrate (principal inhibiteur de la cristallisation) forme des complexes solubles avec le calcium, le soustrayant ainsi aux ions oxalates

ou phosphates. Il contribue également à réduire la croissance et l'agrégation cristalline en se fixant à la surface des cristaux. Toutefois, dans le cadre de la prévention de la lithiase oxalo-calcique, il n'y a pas de réel bénéfice à augmenter la concentration urinaire de citrate si l'on n'a pas, au préalable, réduit la valeur du produit molaire oxalo-calcique. (20)

La lithogénèse suit diverses étapes qui se succèdent où se superposent : sursaturation de l'urine, germination cristalline, croissance, agrégation et agglomération des cristaux, rétention des particules cristallisées, croissance du calcul.(21)

Un calcul peut mettre de quelques mois jusqu'à trois ou quatre ans pour se constituer.

La formation de l'urine débute dans des néphrons, au niveau des corpuscules rénaux. La composition de l'ultrafiltrat (nutriments, minéraux, déchets dissous, médicaments...) résultant de cette filtration initiale du plasma est modifiée par des processus de sécrétion et de réabsorption entre les capillaires et les tubules rénaux pour donner le produit final, l'urine. Puis, celle-ci quitte le rein au niveau des papilles rénales pour s'accumuler dans le bassinnet avant de gagner l'uretère. (21)

Il y a sursaturation de l'urine lorsque la concentration d'un sel minéral qui y est dissous est supérieure à sa solubilité. Ce phénomène s'explique à la fois par l'excrétion excessive de l'eau, mais aussi par une diurèse insuffisante. (21)

Une transpiration accrue, non compensée par un apport hydrique adapté participe aussi.

Dans un milieu sursaturé, des germes cristallins de sel minéral se forment à partir des ions en solution dans l'urine. Cette étape peut être limitée par des inhibiteurs de la cristallisation (citrate, glutamate, protéines, glycosaminoglycanes, Zn^{2+} , Fe^{3+} , Mg^{2+} ...) : ils réduisent le risque de cristallisation ou se fixent à la surface

des germes cristallins pour les empêcher de grossir et de s'agréger.

Les cristaux grossissent par captation de nouvelles molécules ou de nouveaux ions de la substance en sursaturation pour former des particules dont la taille varie du micromètre au dixième de millimètre.

L'agrégation des cristaux est un processus rapide qui met en jeu des phénomènes d'attraction électrostatique fonction de la charge superficielle des cristaux.

Les agrégats formés, par leur forme irrégulière et la présence d'aspérités, sont retenus plus facilement dans les segments terminaux des néphrons, sur l'épithélium papillaire ou dans les cavités excrétrices du rein.

L'agglomération des cristaux implique des macromolécules urinaires protéiques chargées négativement, pouvant se fixer à la surface des cristaux et servant de point d'ancrage à de nouveaux cristaux.

Une fois constitués, les calculs peuvent séjourner dans les voies excrétrices rénales ou bien migrer jusque dans les uretères, voire même jusque dans la vessie. La rétention a essentiellement lieu dans le haut appareil urinaire (cavités pyélocalicielles et uretère).

Le développement intra vésical représente un cas particulier et s'observe principalement chez des patients souffrant de pathologies neurologiques lourdes (paraplégie, tétraplégie, sclérose en plaques...).

Le calcul grossit par poussées au gré des phases de sursaturation urinaire. Il peut fixer des composants divers, ce qui explique le fait que la plupart des concrétions renferment plusieurs espèces cristallines.

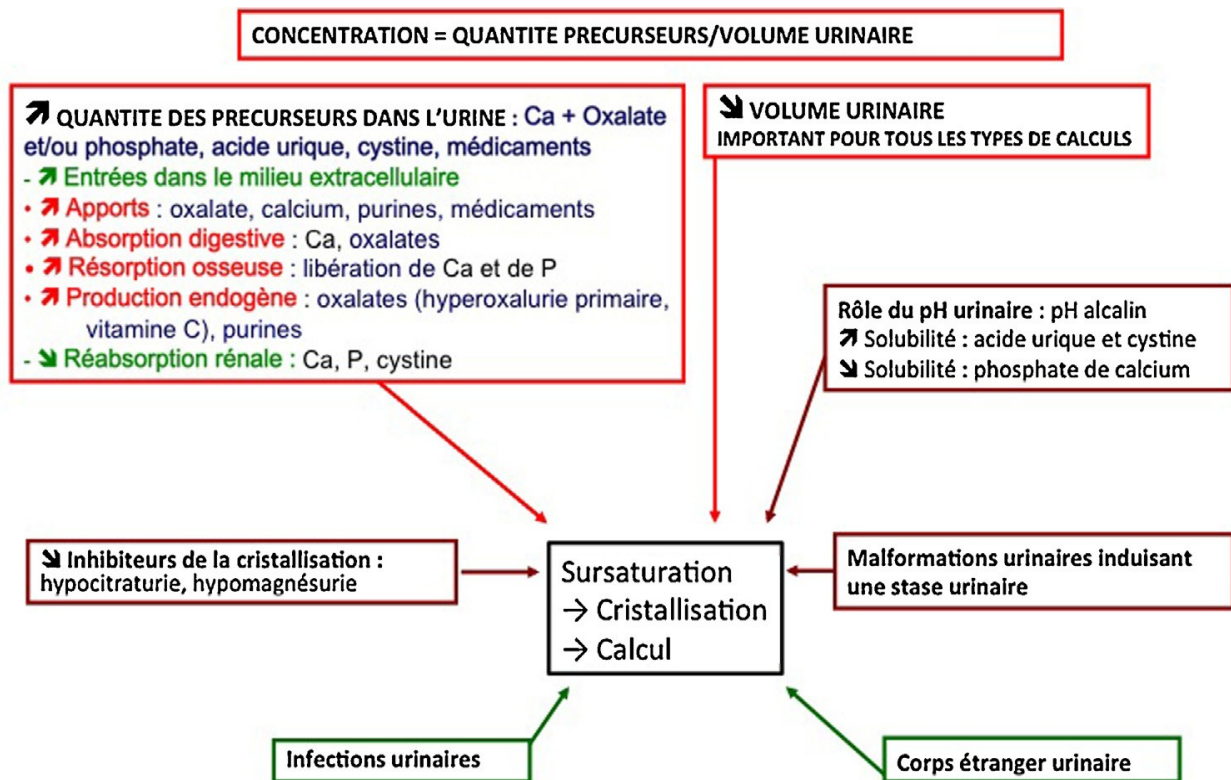


Fig. 11. Principaux mécanismes physiopathologiques impliqués dans la cristallisation et la formation des calculs. Ca : calcium ; P : phosphate

IV. Diagnostic :

1. Diagnostic clinique (23)

1.1. Manifestations cliniques d'une lithiase urinaire compliquée

La lithiase urinaire compliquée se manifeste habituellement par une colique néphrétique (CN).

- **La colique néphrétique (CN)**

Les calculs urinaires sont responsables de 80 % des crises de coliques néphrétiques aiguës de l'adulte (22) ; le calcul ne représente donc qu'une cause parmi d'autres. Les coliques néphrétiques aiguës non lithiasiques s'observent en cas d'obstruction causée par une sténose, de tumeur du petit bassin ou encore de compression extrinsèque de l'urètre.

La douleur de la CN a les caractéristiques suivantes : à type de torsion de début brutal, souvent très intense paroxystique de siège lombaire ou à l'angle costo-vertébral avec une irradiation vers la racine de la cuisse et les organes génitaux externes.

Les signes associés sont : Agitation du fait de l'impossibilité pour le malade de trouver une position antalgique

Digestifs : nausées, vomissements, constipation du fait de l'iléus
réflexe urinaires : pollakiurie, impériosités, dysurie.

Le syndrome douloureux lombo-abdominal

Consécutif à la mise en tension brutale de la voie excrétrice du haut appareil urinaire en amont d'une obstruction. L'augmentation de pression est liée au développement d'un œdème irritatif généré au contact du calcul et à la stimulation de la synthèse intrarénale de prostaglandine E2 (PGE2) vasodilatatrice sous l'effet de l'hyperpression intracavitaire.

Plusieurs facteurs favorisants sont identifiés : voyage prolongé récent, activité

sportive, longue immobilisation, séjour en pays chaud, travail en ambiance surchauffée, modification du régime alimentaire...

Il n'y a pas de fièvre et l'examen clinique est négatif avec un abdomen souple et des touchers pelviens normaux.

Les signes de gravité à rechercher :

- Fièvre $> 38^{\circ}\text{C}$. Elle traduit une rétention d'urine purulente au-dessus de l'obstacle. Les risques sont l'abcès du rein et la septicémie d'origine urinaire.
- Anurie. Elle traduit un obstacle bilatéral ou le plus souvent unilatéral chez un patient ayant un rein unique anatomique ou fonctionnel. Il s'agit d'une insuffisance rénale aiguë obstructive.
- Terrains particuliers : grossesse, transplantation rénale, insuffisance rénale

Ces signes de gravité nécessitent une prise en charge urologique avec dérivation urinaire en urgence.

Le diagnostic différentiel de la CN en rapport avec un calcul urinaire comporte des affections rénales et extrarénales.

Parmi les affections rénales :

- Obstructives : syndrome de la jonction pyélo-urétérale, fibrose rétropéritonéale
- Non obstructives : infarctus rénal, pyélonéphrite aiguë...
- Parmi les affections extrarénales :
- Affections génitales : torsion du cordon spermatique, torsion ovarienne, grossesse extra-utérine et salpingite.
- Affections digestives : appendicite aiguë, occlusion digestive, colite, pancréatite aiguë, colique hépatique.
- Affections neurologiques : sciatalgie, névralgie lombaire, zona.

En cas de doute diagnostique, les examens radiologiques (scanner abdomino-

pelvien) permettront d'affirmer le diagnostic.

- **Autres manifestations de la lithiase urinaire compliquée**
 - Infection des urines.
 - Insuffisance rénale chronique par néphropathie interstitielle chronique

C'est une complication rare de la maladie lithiasique en rapport avec une obstruction prolongée et souvent silencieuse de la voie excrétrice associée à une infection plus ou moins permanente des urines.

1.2. **Manifestations cliniques de la lithiase urinaire non compliquée**

La lithiase urinaire peut être asymptomatique et découverte fortuitement sur des examens radiologiques (échographie, scanner) demandés pour une autre cause. Cette latence clinique peut être accompagnée de l'émission spontanée de calculs. Le calcul peut être responsable de signes minimes, tels douleurs ou hématurie microscopique ou leucocyturie.

2. **Diagnostic radiologique (23)**

2.1. **Abdomen sans préparation (ASP) face couché**

Il fait le diagnostic des calculs radio-opaques :

- Calculs calciques (les plus radio-opaques)
- Struvite
- Cystinique (faiblement radio-opaques)

Le diagnostic différentiel comporte les calcifications de l'appareil urinaire non lithiasiques (tuberculose, bilharziose, parois de kystes...) et les calcifications extra-urinaires : adénopathies, lithiase vésiculaire, calcifications pancréatiques, kystes hydatiques...



Figure 12: Arbre urinaire sans préparation montrant une lithiase rénale radio-opaque.

2.2. Échographie de l'appareil urinaire

L'échographie du rein et des voies excrétrices urinaires est l'examen de première intention.

- **Avantages :**
- Performante (sensible et spécifique) et non invasive.
- Visualise tous les calculs, même radio-transparents.
- **Limite :**
- Non visualisation des calculs situés dans l'uretère lombaire ou iliaque.
- **Diagnostic positif de calcul :**
- Image hyperéchogène.
- Cône d'ombre postérieur
- aliasing au doppler couleur

2.3. La tomodensitométrie de l'appareil urinaire (uroscanner)

L'uroscanner hélicoïdal sans injection est très performant car il détecte tous les calculs (même les radio-clairs) en particulier les calculs urétéraux non visualisés par l'échographie.

Il est surtout indiqué

- En urgence en cas de doute diagnostique avec une pathologie abdominale ;

- À distance, pour le bilan de lithiases récidivantes à la recherche d'une anomalie urologique (maladie de Cacchi-Ricci, syndrome de jonction, duplicité...);
- Avant le traitement urologique des calculs pour apprécier l'état de la voie excrétrice.

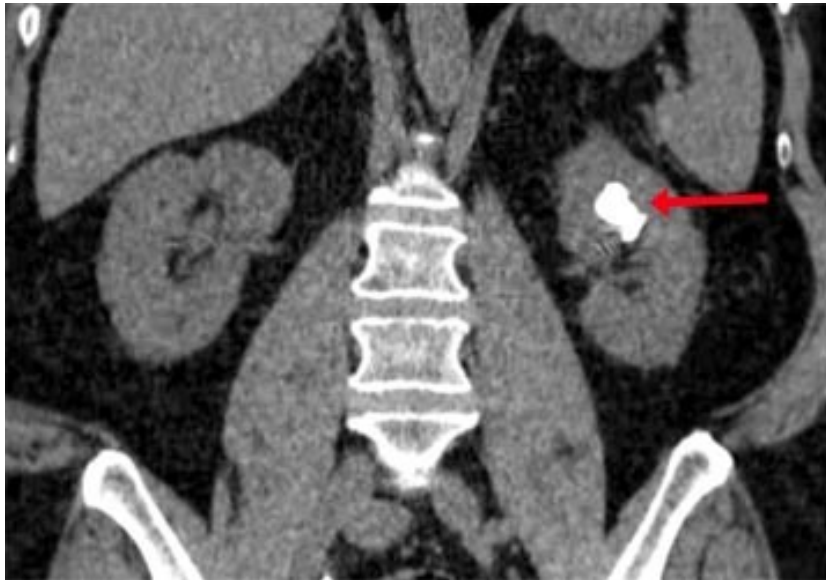


Figure 13 : Aspect d'un calcul rénal gauche sur une TDM sans injection.

2.4. L'urographie intraveineuse UIV :

C'est l'examen de base, elle doit toujours être précédée de la réalisation d'une radiographie de l'arbre urinaire sans préparation (AUSP) (Figure 13) ; c'est le premier temps de l'UIV. L'AUSP est un examen fondamental pour mettre en évidence des calculs radio-opaques. La technique doit être rigoureuse pour dépister de petits calculs et les distinguer d'autres calcifications extra-rénales. En cas de calculs radio-opaques, il permet d'évaluer leur nombre, leur volume et leur localisation, en revanche, il ne permet pas de localiser les calculs radio transparents d'acide urique.

L'UIV par injection de produit de contraste, reste le meilleur examen pour visualiser la morphologie des voies excrétrices, elle est indispensable au moins une fois chez tout patient porteur de calculs rénaux, après vérification de la normalisation de la fonction rénale et de l'absence d'allergie au PDC. Elle permet :

- D'affirmer l'existence d'un calcul et de le localiser à l'intérieur du système excréteur (en complément de l'échographie et des clichés sans préparation).
- D'orienter vers la nature du calcul.
- D'apprécier son retentissement sur le système collecteur et le parenchyme ainsi que l'état du rein controlatéral.
- Par ailleurs, elle permet de diagnostiquer une malformation associée : syndrome de jonction, rein unique, rein en fer à cheval...



Figure 14: Cliché d'urographie intraveineuse : lacune radiotransparente pyélique gauche.

3. Examens Biologiques :

La pratique d'examens biologiques est nécessaire, elle permet d'évaluer un éventuel retentissement sur la fonction rénale (Ionogramme sanguin : urée, créatinine, kaliémie, natrémie), rechercher une infection urinaire (ECBU), faire un bilan métabolique dans le cadre du bilan étiologique de la lithiase : calcémie, uricémie et un bilan préopératoire (NFS, bilan d'hémostase,...). (23)

4. Diagnostic de la nature du calcul

La détermination de la nature de la lithiase urinaire (morphologique et chimique) est très importante car oriente le bilan étiologique et le traitement. Les composés sont minéraux (Ca, Ph, Mg) et/ou organiques (oxalate, acide urique, cystine). Les calculs peuvent comporter un seul composé (ex ; cystine) ou plusieurs.

(23)

On distingue :

- Les calculs calciques
- Oxalate de calcium
- Phosphate de calcium
- Hydroxyapatite
- Les calculs non calciques
- Acide urique
- Cystine
- Struvite (phospho-ammoniaco-magnésien)

L'aspect radiologique est important :

- Les lithiases radio-opaques sont habituellement calciques ;
- Les lithiases radio-transparentes sont de nature urique ;
- Les lithiases cystiniques et de struvite sont faiblement radio-opaques ;
- Les lithiases coralliformes (moulant les cavités rénales) sont habituellement de struvite (infectieux), plus rarement de cystine ou d'oxalate de calcium ;
- Des microlithiases calicielles multiples évoquent une maladie de Cacchi-Ricci ;

Attention, certaines lithiases calciques de petite taille ne sont pas visibles à l'ASP et peuvent faire porter à tort le diagnostic de lithiase radio-transparente.

V. Traitement :

Le traitement du calcul dépend de sa situation, de sa taille, du retentissement sur les voies urinaires au-dessus, de l'existence de complications (fièvre, insuffisance rénale).

Les différents moyens sont :

- Le déblocage des voies urinaires en urgence par sonde JJ sous anesthésie générale ;
- Le traitement du calcul :
 - Par lithotripsie par ondes de choc extra corporelle,
 - Par urétéroscopie sous anesthésie générale avec destruction du calcul par ondes de choc ou laser puis extraction.
 - Par NLPC.
 - **Exceptionnellement** par chirurgie ouverte ou la coelio-chirurgie.

Antibioprophylaxie :

Elle est réalisée à titre systématique lors de l'induction anesthésique et comprend le plus souvent l'association d'une céphalosporine et d'un aminoside. En présence d'un volumineux calcul composé de struvite il faut, si possible, une antibiothérapie débutée cinq jours avant et adaptée à l'antibiogramme. (24 ; 25)

1. Technique de la NLPC

1.1. Anesthésie

La chirurgie percutanée du rein pour lithiase nécessite une anesthésie garantissant le confort chirurgical et la sécurité des patients, malgré le changement de position et le décubitus ventral prolongé. Certains risques de l'intervention intéressent directement l'anesthésiste, tels que les risques infectieux, hémorragiques, l'effraction d'organe de voisinage et notamment la plèvre, ainsi que ceux liés à la nature et la quantité de la solution d'irrigation.(26)

L'anesthésie peut être générale, péridurale ou locale, selon les difficultés prévisibles de l'intervention et les contre-indications anesthésiques.

- Anesthésie générale : c'est bien une nécessité si le temps de chirurgie intrarénale doit être long, c'est-à-dire dépasser une heure. Elle permet le contrôle des mouvements respiratoires, minimisant ainsi les conséquences d'une brèche pleurale.
- Anesthésie péridurale : si à la fin de l'intervention, on prévoit un geste complémentaire (nouvelle NLPC ou LEC), le cathéter péridural peut être laissé en place permettant une réinjection des produits anesthésiques pour le traitement complémentaire. (27)
- Anesthésie locale : indiquée en cas de contre-indication à ces deux types d'anesthésie, elle est souvent efficace mais peu confortable et limitée dans le temps ; l'injection de Xylocaïne mélangée ou non à la marcaïne pour prolonger l'effet de l'anesthésie, est effectuée en même temps que la ponction plan par plan. (28 ; 29)

1.2. Installation :

- **Décubitus ventral**

Position la plus classique, elle nécessite des précautions d'installation. Le retournement du patient après anesthésie doit être réalisé avec précaution. Des appuis en forme de billot doivent être disposés sous la partie haute du thorax et sous le pubis afin de dégager la cage thoracique et l'abdomen. Des coussins en gélatine sont disposés sous le visage et la face antérieure des chevilles pour éviter les points de compression. Il est possible d'ouvrir l'espace costo-iliaque en inclinant le rachis du patient. Pour éloigner le côlon de la zone de ponction et le déplacer vers le plan médian, il est possible de passer les mains sous l'abdomen du patient et de ramener le tablier graisseux du côté opposé. Certains auteurs utilisent une table cassée ou le patient est installé avec les cuisses légèrement fléchies. Une couverture chauffante est souvent préconisée par les anesthésistes pour limiter l'hypothermie.

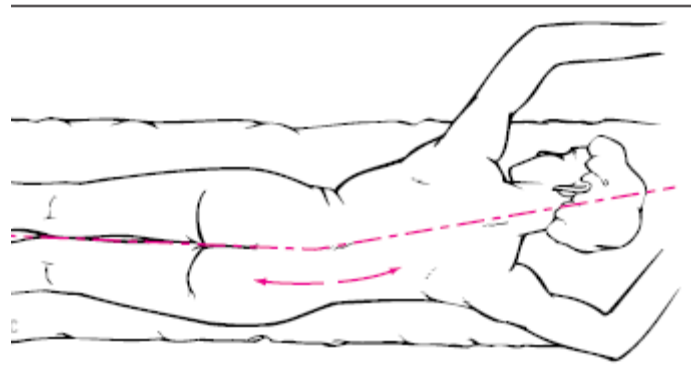


Figure 15 : L'ouverture de l'espace iliaque pour inclinaison du thorax ouvre la fenêtre de ponction.

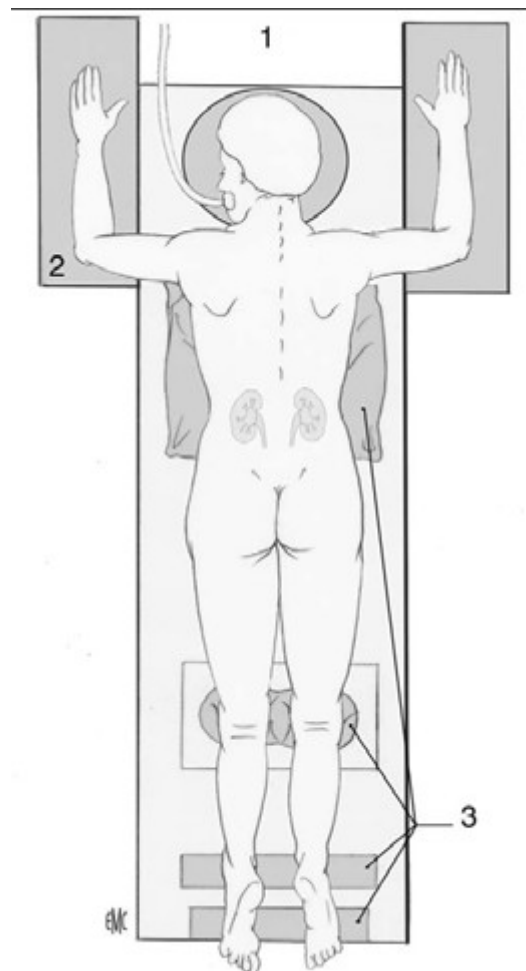


Figure 16: Le patient est en procubitus. Le thorax et les différents points d'appui sont protégés.

- **Décubitus latéral**

Il peut être utilisé dans certains cas où le décubitus ventral n'est pas recommandé. L'installation est proche de celle de la lombotomie, en sachant que les appuis ne doivent pas gêner l'utilisation de l'amplificateur de brillance. (30)

- **Décubitus dorsal modifié :**

Utilisée par certaines équipes, cette position est inhabituelle pour l'opérateur entraîné à la NLPC en décubitus ventral, qui doit intégrer l'anatomie dans un autre mode en apprenant à travailler « à l'envers ». L'installation est très importante pour garantir une mobilité du néphroscope dans tous les plans et limiter la gêne provoquée par le bord de la table lors de certains mouvements de bascule vers le bas. Par ailleurs il faut aussi vérifier que les longerons métalliques latéraux de la table qui sont radio-opaques ne sont pas en projection de l'aire rénale. Ce type d'installation permet de réaliser également un abord rétrograde de l'uretère pour traiter concomitamment certains calculs engagés dans sa portion lombaire. (31)

1.3. **Règles de radioprotection**

Comme pour toute intervention réalisée sous contrôle radiologique, il est indispensable de porter un tablier plombé, un protège-thyroïde, voire des lunettes et des gants. Le dosifilm doit être porté sous le tablier plombé. (31)

1.4. Instrumentation

Le matériel nécessaire est détaillé dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Matériel nécessaire.

Champ « de crâne » adhésif avec poche de recueil Sonde urétérale
Produit de contraste
Bleu de méthylène
Aiguille de ponction 18 G
Fil guide rigide
Dilatateurs métalliques ou ballon haute–pression Néphroscope(s)
Gaine d'Amplatz
Passe fil de sécurité
Procédés de fragmentation : ultrasons, laser holmium : YAG, pneumatique
Pinces à calcul
Sondes de drainage

1.5. Déroulement de la NLPC

1.5.1. Montée de sonde urétérale

Il s'agit d'un geste classique. La sonde urétérale Ch 7 est positionnée si possible dans le calice supérieur après avoir réalisé une opacification des cavités. Certains auteurs, pour gagner du temps, proposent de réaliser ce geste en décubitus ventral afin d'éviter les changements de position entre les deux temps de l'intervention.

1.5.2. Ponction du rein

L'urologue doit rester maître de la ponction (32 ;33). Tout le matériel doit être installé préalablement au geste de ponction : le néphroscope doit être prêt à être utilisé immédiatement, dès la fin de la ponction–dilatation du trajet.

Le calice choisi pour la ponction doit permettre un accès au calcul et si possible au bassinet et à d'autres calices. Cet accès doit permettre de traiter le plus gros volume de calcul possible par un seul trajet. D'éventuels trajets supplémentaires doivent être discutés au préalable au vu de l'imagerie rénale.

La ponction doit si possible se faire au centre du calice dans la zone avasculaire, dite de Brodel, entre les divisions antérieures et postérieures de l'artère rénale (34) (Fig. 16).

La sonde urétérale permet de remplir les cavités avec du produit de contraste faiblement dilué, perfusé en Y avec du sérum physiologique où sont diluées deux ampoules de bleu de méthylène. Certains auteurs proposent de remplir les cavités avec de l'air pour repérer le calice postérieur qui est aussi le plus haut situé en décubitus ventral (35). La ponction est radio- et/ou écho- guidée. L'utilisation du guidage échographique nécessite un bon remplissage des cavités. L'issue d'urine colorée en bleu au retrait du mandrin signe la position de l'aiguille dans les cavités. Il est possible d'injecter du sérum physiologique pour vérifier s'il existe une dilution du produit de contraste.

Des procédés d'aide à la ponction avec couplage d'images sont en cours de mise au point par certaines équipes et devraient améliorer encore la précision du geste. (36)

Dans certains cas où l'accès rétrograde par une sonde urétérale n'est pas possible, on peut utiliser une aiguille de 22 G pour ponctionner directement le bassinet et le remplir de produit de contraste avant de ponctionner un calice. Dans d'autres cas exceptionnels la ponction peut être réalisée au scanner par le radiologue.

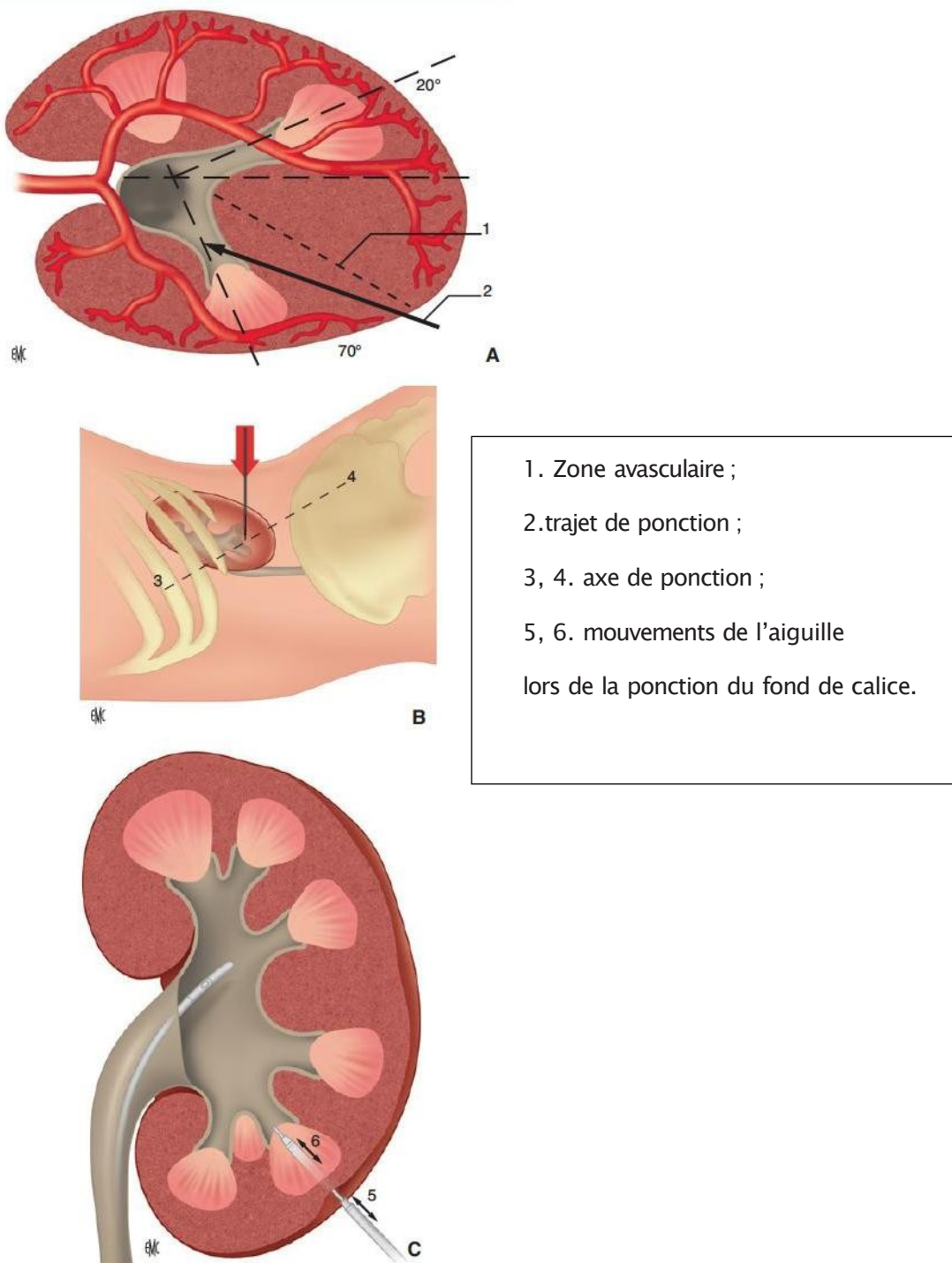


Figure 17 : Ponction du fond des calices (A à C).

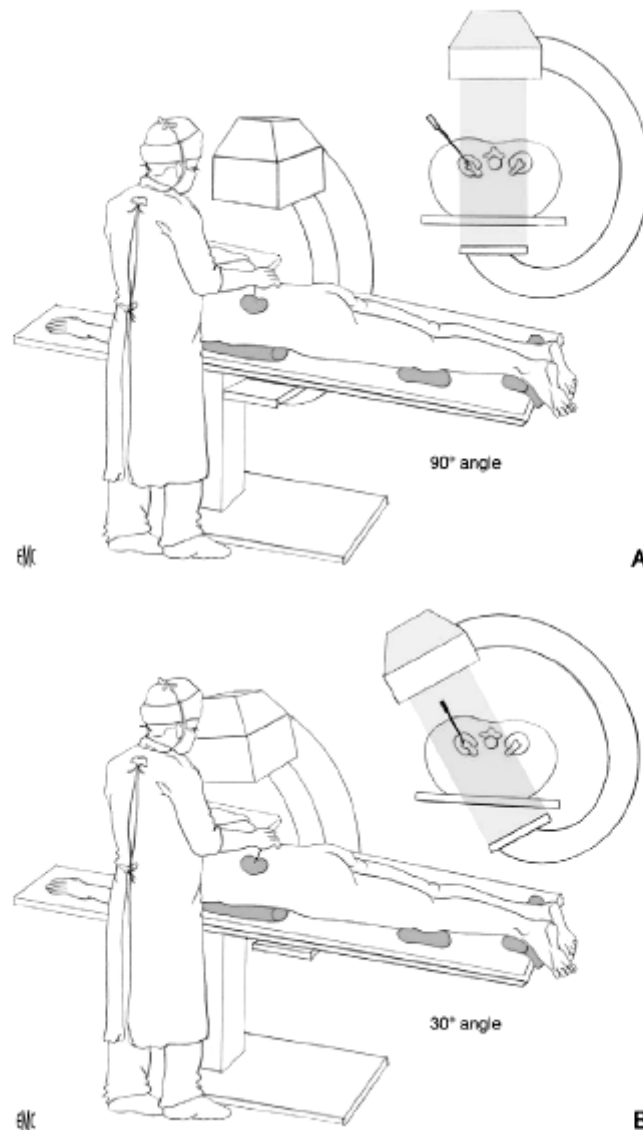


Figure 18: Le repérage radioscopique se fait dans un plan frontal et sagittal.

1.5.3. Dilatation du trajet percutané (tunnel)

Le guide utilisé doit être rigide et ne pas se tordre lors des manœuvres dont certaines peuvent être forcées. Si possible, il doit aller jusque dans l'uretère. Dans certains cas où le calice ponctionné est exclu par le calcul, il faut essayer d'y enrouler le fil guide et de dilater « sur place ». Un fil guide de sécurité peut être ajouté pour conserver un accès en cas de perte du trajet. Il peut être introduit à l'aide du passe-fil ou à l'aide d'une gaine d'introduction à deux canaux. La peau doit être incisée suffisamment. Il est important de garder la mémoire de l'axe de dilatation pour éviter lors des manœuvres un changement progressif d'axe. Si la tige calicielle est fine il faut

éviter d'y pousser les dilateurs qui risquent de faire saigner la muqueuse.

Dilatation aux dilateurs concentriques :

Elle a l'avantage de pouvoir se faire même lorsque le calcul moule le fond du calice. L'opérateur (ou l'aide) doit retenir la tige métallique afin d'éviter toute perforation des cavités par migration intempestive lors des manœuvres de dilatation. Les dilateurs concentriques doivent être trempés dans du sérum avant leur introduction sur la tige et ils doivent être poussés en donnant un léger effet de rotation pour faciliter leur progression. La gaine d'Amplatz est ensuite passée sous contrôle radioscopique, mais il est possible dans certains cas de ne pas en mettre et de remplacer les derniers dilateurs par la gaine externe du néphroscope qui est ensuite introduit directement.

Dilatation au ballon à haute pression :

La forme des ballons, dont l'extrémité est conique, rend plus délicate la dilatation si le calcul moule le fond du calice puisque la partie distale du trajet risque de ne pas être dilatée. Il est parfois utile de préparer le passage du ballon dégonflé en procédant à une dilatation jusqu'à Ch 10 avec des minidilateurs. La gaine d'Amplatz doit être placée sur la tige en amont du ballon avant la dilatation.

Après avoir été positionné et repéré grâce aux anneaux métalliques, le ballon doit être tenu par l'aide lors du gonflage au produit de contraste dilué pour éviter qu'il ne recule. La gaine est ensuite positionnée sous contrôle radioscopique et le néphroscope peut y être introduit après retrait du ballon.

1.5.4. Traitement du calcul

La solution d'irrigation est du sérum physiologique que l'on réchauffera à 37 °C lorsque la durée présumée de l'intervention est de plus de 15 à 20 minutes, afin d'éviter d'accentuer l'hypothermie du patient. Il est nécessaire de travailler à basse pression en maintenant un flux continu qui est garanti par la gaine d'accès.

Il est prudent de limiter la durée opératoire à 2 heures afin de réduire les risques d'hypothermie et de réabsorption du liquide d'irrigation (30). Les calculs dont le diamètre ne dépasse pas 10 à 12 mm pourront être retirés en monobloc, en utilisant éventuellement une gaine d'Amplatz préalablement fendue. Pour les calculs plus volumineux, les différents procédés de fragmentation sont utilisables.

L'objectif est d'obtenir la plus faible masse résiduelle de calcul. Le lithotriporteur pneumatique n'est pas toujours recommandé car il projette des fragments dans toutes les cavités. Il est cependant efficace pour traiter les calculs réputés les plus durs. Son utilisation obéit à certaines règles :

- Il faut débiter la fragmentation au coup par coup avant de passer éventuellement au tir continu ;
- Il faut percuter le calcul perpendiculairement en son centre ;
- Il faut éviter la percussio tangentielle qui écaille le calcul et disperse des fragments de petite taille ;
- Il faut éviter les contacts répétés avec la muqueuse pour réduire le risque de saignements et de perforation ;

L'objectif est d'obtenir sans trop de dispersion des fragments qui pourront être retirés à travers la gaine. Le laser holmium : YAG (Ho : Yag) est une solution alternative qui permet de fragmenter la plupart des calculs, quelle que soit leur dureté.

Les règles d'utilisation du laser se rapprochent de celles du lithotriporteur pneumatique. Le lithotriporteur à ultrasons reste sans doute le meilleur compromis pour le travail intrarénal : la fragmentation est de bonne qualité et une partie des fragments est directement aspirée dans la tige. Il s'avère très efficace pour les calculs réputés friables, tels ceux de struvite. Quelques règles doivent être respectées :

- Il faut éviter les contacts répétés avec la muqueuse qui finit par saigner ;
- Il faut attaquer le calcul de la périphérie vers le centre en évitant de creuser

profondément.

- Dans certains cas on peut néanmoins créer plusieurs tunnels en triangulation pour fragiliser le calcul ;
- Il faut parfois réduire l'intensité de l'aspiration qui crée une dépression dans les cavités.

Certains dispositifs combinés utilisent les ultrasons et le pneumatique. L'extraction des fragments de calcul se fera ensuite avec une pince tripode ou une pince crocodile. Il est important de demander à l'aide de tenir la gaine d'Amplatz lors des manœuvres d'extraction afin d'éviter de la faire reculer, au risque de perdre le trajet. Dans certains cas, il peut être nécessaire d'utiliser le fibroscope vésical pour accéder à certains calices dont les calculs sont retirés à l'aide d'un panier. De même, le fibroscope peut être utile pour accéder aux calculs ayant migré dans l'uretère.

1.5.5. Drainage

1.5.5.1. Néphrostomie

Classiquement nous laissons en place une sonde de type vésical sans ballon, de calibre 20 ou 22 Ch, qui est positionnée dans le calice supérieur sous contrôle radioscopique. Le rôle de cette néphrostomie est de drainer les cavités et d'assurer l'hémostase du fait de sa compression sur le parenchyme rénal.

La néphrostomie permet également la réalisation d'une pyélographie antérograde et facilite un éventuel deuxième temps. Néanmoins, l'utilisation de ce type de néphrostomie est de plus en plus remise en question en raison d'une mauvaise tolérance. Le trajet peut également s'organiser avec un risque de fistule urinaire postopératoire. (37 ;38)

Actuellement, la tendance est de diminuer le calibre de la néphrostomie. Des études randomisées ont montré qu'après une CPC non compliquée une néphrostomie, un calibre Ch 7 ou 10 est aussi efficace qu'un calibre Ch 20-28, mais avec une

meilleure tolérance, une morbidité et une durée d'hospitalisation réduite. (39 ;40)

La sonde urétérale peut être retirée immédiatement ou le lendemain. Certains auteurs retirent la sonde urétérale après la sonde de néphrostomie.

Le drainage n'est pas indispensable dans certains cas sélectionnés. (41) Bien entendu, avant de décider de ne pas laisser de drainage urétéral, on doit s'assurer par une pyélographie antérograde qu'il n'existe aucun obstacle urétéral et que le produit de contraste passe sans difficultés dans la vessie.

1.5.5.2. Absence de drainage (« tubeless NLPC »)

Dans certains cas sélectionnés, aucun drainage n'est retenu.

Point important Indications relatives de la NLPC sans drainage postopératoire :

- Calcul de petit volume ;
- Trajet unique ;
- Absence d'obstruction pyélique ou urétérale ;
- Absence de saignement ;
- Absence de brèche ;
- Absence de calcul résiduel.

La technique standard comporte la mise en place d'une endoprothèse urétérale type sonde JJ en fin d'intervention. Il existe également une variante totalement sans drain, ni néphrostomie, ni drainage urétéral.

Cette technique est réservée à des situations très sélectionnées (42 ; 43). Le concept de la NLPC sans drain reste actuellement controversé. Certains auteurs estiment, qu'on obtient des résultats équivalents en terme de morbidité postopératoire lorsque seule une néphrostomie de petit diamètre est utilisée pour une durée inférieure à 24 h. En plus, en adoptant cette attitude, on élimine également la morbidité liée à la présence d'une sonde JJ, qui peut être présente chez 39 % des patients. (44 ; 45)

Parmi les urologues qui ont adopté la technique sans drainage, certains préfèrent utiliser de la colle pour fermer le trajet de ponction. (44 ;46)

2. Particularités anatomiques

- **Ponction du calice supérieur**

Elle doit être réalisée en inspiration maximale pour abaisser le rein. La ponction est souvent intercostale. Elle s'accompagne d'un risque accru d'épanchement pleural hydrique et hémorragique. Rein en fer à cheval

L'avantage est la faible mobilité de ce type de rein mais l'anatomie intrarénale est plus difficile à reconnaître. Le bassinet est souvent antérieur alors que les calices sont dorsaux et médians. L'insertion urétérale est haut située. La ponction se fait souvent dans un calice moyen voire supérieur. Les rapports avec le côlon doivent être vérifiés.

- **Rein en malrotation**

Les calices postérieurs peuvent être médians ou très latéralisés selon le sens de la malrotation. Des vaisseaux aberrants peuvent y être associés et la TDM avec reconstruction représente une aide précieuse dans le choix.

- **Diverticule caliciel**

Il est utile de provoquer la dilatation du diverticule par une injection rétrograde en hyperpression. Le faible espace disponible ne permet pas toujours de bien enrouler le fil guide. Les dilateurs métalliques sont souvent préférés au ballon.

- **Rein ectopique**

La NLPC peut être réalisée de façon assistée par cœlioscopie. (47 ;48)

- **Rein transplanté**

L'intervention se fait en décubitus dorsal et pose peu de problèmes d'accès car le rein est très superficiel. Il faut éviter de ponctionner à travers le repli péritonéal.

- **Systeme double**

Les difficultés peuvent venir du cathétérisme sélectif de l'uretère. La ponction de l'hémi-rein supérieur peut être haut située et induire un risque pleural.

- **Calcul de l'uretère**

On utilise un fibroscope pour accéder à l'uretère en choisissant souvent un accès par un calice moyen. (48)

3. Variantes techniques et stratégie opératoire

- **Néphrolithotomie percutanée en décubitus dorsal modifié**

À l'origine, la NLPC a été développée et standardisée en décubitus ventral. Ce n'est qu'en 1986, que J. G. Valdivia Uria (49) a mis au point la position de décubitus dorsal pour la NLPC. Sa méthode d'installation consistait à surélever la région lombaire du côté du calcul.

Cette méthode a été perfectionnée par G.Ibarluzea, à l'hôpital Galdakao, près de Bilbao.(50) Outre la surélévation de la région lombaire, le patient est installé en position de lithotomie modifiée, permettant un abord endoscopique simultané antérograde et rétrograde des voies urinaires.

Il s'agit d'un nouveau concept, ouvrant la voie à la chirurgie endoscopique combinée du rein (endoscopic combined intra-renal surgery [ECIRS])(51). Puisque les principes de base de la CPC sont les mêmes, quelle que soit l'installation, nous focaliserons dans notre description sur les spécificités de la position de décubitus dorsal modifiée. (52)

Avant l'intervention, la ligne axillaire postérieure est marquée, sur le patient en position assise, ou debout. Sous anesthésie générale, le patient est installé en décubitus dorsal, la région lombaire du côté du calcul surélevé à l'aide d'une poche d'irrigation de 3 litres, vidée et gonflée à l'air.

La tubulure de la poche est clampée à l'aide d'une pince de Kocher. Il existe

également des positionneurs gonflables et réutilisables (Pelvic Tilt™). Les jambes du patient sont installées comme pour une urétéroscopie rigide, c'est-à-dire la jambe du côté du calcul en extension, l'autre en flexion.

Pour optimiser l'ergonomie, l'intervention est menée par deux chirurgiens, utilisant chacun une caméra vidéo. Les images peuvent être affichées côte à côte sur la même colonne grâce à un écran 16/9.

Les différentes tâches au cours de l'intervention peuvent être réparties entre les deux chirurgiens de façon harmonisée et rationnelle. Une cystoscopie est réalisée afin de monter une sonde urétérale. Pendant ce temps, le second chirurgien prépare l'échographe pour la ponction.

Après opacification rétrograde des cavités pyélocalicielles, le calice cible est ponctionné. Au cours de cette ponction, l'aiguille est approximativement dans le plan horizontal, c'est-à-dire perpendiculaire au faisceau de rayons X, quand l'arceau de l'amplificateur de l'image est en position verticale.

Ceci rend l'orientation spatiale plus aisée qu'en position de décubitus ventral, où le trajet de l'aiguille est oblique. Quelquefois la visibilité des cavités en échographie est insuffisante pour discerner le calice cible de manière satisfaisante. Dans ce cas, la ponction se fait sous amplificateur de brillance.

L'aiguille est avancée jusqu'au calice cible. Si aucune urine n'apparaît, cela signifie que l'aiguille est en avant, ou en arrière du calice. L'arceau de l'amplificateur de brillance est alors incliné de 30° vers la tête du patient. Le déplacement de l'aiguille sur l'amplificateur de l'image permet de connaître la position de l'aiguille dans le plan antéropostérieur. Cette méthode est une adaptation (53) de la technique décrite par Makhoul pour la NLPC en décubitus ventral.

Un guide rigide est introduit dans les cavités. Si possible ce guide est descendu dans la vessie, puis extériorisé au niveau du méat urétral à l'aide d'une pince à corps

étranger. Cette manœuvre permet d'éviter la perte accidentelle du guide et diminue le risque de perforation pyélique au cours de la dilatation.

La création du trajet percutané se fait selon les techniques habituelles. En position de décubitus dorsal, la gaine d'Amplatz est proche de l'horizontale, ce qui a pour avantage de faciliter l'élimination des fragments de petite taille au cours du traitement. En revanche, les cavités ont tendance quelque fois à se collaber.

Dans ce cas, une pompe péristaltique peut être utile. Le choix du néphroscope est primordial : afin d'éviter les collisions de l'instrument avec la table opératoire, il est préférable d'utiliser un modèle sur lequel l'optique, le câble de lumière et l'irrigation sont disposés du même côté.

La position de décubitus dorsal modifiée permet de réaliser si nécessaire, une urétéroscopie rigide ou une urétérorénoscopie flexible, en même temps que la néphroscopie. Ce double abord est particulièrement utile en cas de calculs complexes ou de calculs rénaux et urétéraux simultanés.

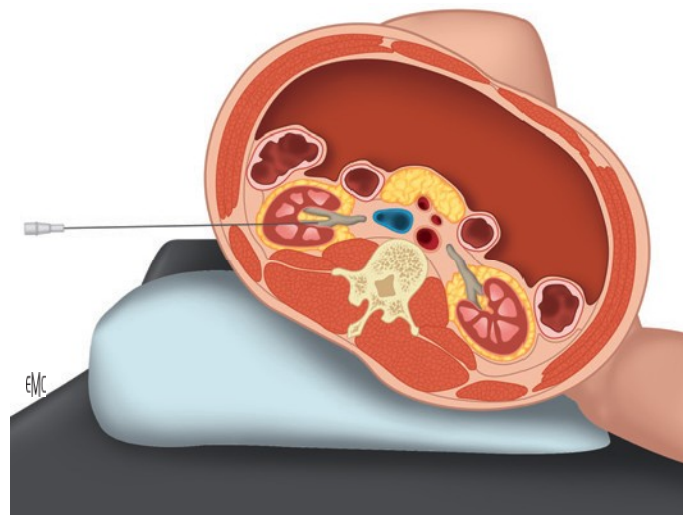


Figure 19 :Néphrolithotomie percutanée en décubitus dorsal modifié : la région lombaire du coté du calcul est surélevée de 20° : le trajet de l'aiguille de ponction est proche de l'horizontale.

Par ailleurs, l'utilisation d'un urétéroscope permet aussi de s'assurer, qu'aucun fragment ne migre dans l'uretère. L'intervention se termine par le drainage. Si l'opérateur décide de placer une sonde JJ, ce geste est plus sûr dans cette position, puisque les boucles de la sonde peuvent être contrôlées par endoscopie des deux côtés. Cette installation est donc attractive grâce à ses avantages sur le plan de l'anesthésie, la possibilité d'avoir un accès antérograde et rétrograde simultané et la réduction du temps opératoire. (54)

- **Néphrolithotomie percutanée avec tunnels multiples**

Le recours à deux tunnels est possible dans certains cas sélectionnés. (55)

Le choix d'un troisième tunnel doit faire rediscuter l'indication d'une chirurgie à ciel ouvert. La ponction supplémentaire est guidée par la scopie ou par l'échographie mais peut aussi être contrôlée par un fibroscope introduit dans le calice visé par le premier tunnel. Néanmoins, la tendance actuelle est de préférer un tunnel bien choisi associé à un accès rétrograde. (56)

- **Néphrolithotomie percutanée en deux temps sous anesthésie locale**

Certain auteurs proposent de réaliser la NLPC sous anesthésie locale après avoir déjà posé un drain de néphrostomie. Le geste est réalisable sous certaines conditions : choisir des calculs simples et de taille « raisonnable », limiter le temps de travail intrarénal, limiter la dose d'anesthésique local (lidocaïne) à 3 à 5 mg/kg.

- **Néphrolithotomie percutanée avec tunnel de diamètre réduit (minipercutanée)**

La diminution du calibre de la gaine d'Amplatz et du néphroscope était un impératif en urologie pédiatrique.

Ultérieurement, cette méthode a été proposée également pour traiter des adultes dans l'espoir de diminuer le traumatisme du parenchyme et le risque de saignement ou de fistule urinaire postopératoire. Un autre avantage est la facilité à extraire les fragments dont le diamètre est inférieur à celui de l'Amplatz, grâce à un effet

d'aspiration qui se produit au contact du néphroscope. Ce phénomène est expliqué par le principe de Bernouilli. Même si cette technique est prometteuse, son rôle exact reste à l'heure actuelle mal défini en l'absence d'études comparatives avec des effectifs suffisants.

- **Néphrolithotomie percutanée bilatérale en un temps**

Elle est réalisable chez certains patients sélectionnés (57). Une montée de sonde urétérale bilatérale est réalisée dans un premier temps, avec perfusion de contraste coloré pour le premier côté à traiter et mise en drainage de l'autre sonde urétérale. Une fois le patient installé en décubitus ventral, les champs opératoires sont placés de façon à pouvoir réaliser les deux temps sans avoir à réaliser une nouvelle installation. Le traitement du deuxième côté est réalisé si le premier temps s'est bien déroulé. La technique est inchangée.

- **Néphrolithotomie percutanée assistée par coelioscopie**

Proposée par certains pour les reins ectopiques et les diverticules antérieurs proches du côlon, elle associe les deux techniques et permet de réaliser une NLPC coeliopréparée en libérant les anses digestives, essentiellement coliques, qui barrent l'accès au rein (58). Une fois le rein libéré la ponction calicielle ou diverticulaire est réalisée sous contrôle visuel et radioscopique dans des conditions proches d'une NLPC classique. Une gaine d'Amplatz est mise en place pour travailler en sécurité. La « péritonisation » et le drainage sont indispensables pour simplifier les suites.

- **Néphrolithotomie percutanée chez l'enfant**

Les aspects techniques sont identiques. Il est recommandé d'utiliser un cystoscope pédiatrique pour la montée de sonde urétérale. Les gaines d'accès préconisées par certains auteurs sont de diamètre inférieur (14 Ch) et le geste s'apparente alors à une mini-percutanée. (59)

- **Néphrolithotomie percutanée chez l'obèse**

Il est préférable de choisir le décubitus latéral ou dorsal. Certains auteurs proposent une sédation plutôt qu'une anesthésie générale. Quelquefois il est nécessaire d'inciser profondément la graisse sous-cutanée pour pénétrer plus en profondeur et accéder aux cavités. La gaine d'Amplatz peut être fixée à la peau pour éviter de la perdre. (48)

4. Les complications de la nlpc

Les complications de la NLPC sont dues à la situation anatomique et à la vascularisation particulière des reins, ces complications sont en général dues au manque d'expérience, à une erreur technique, à des pathologies associées ou à des variations anatomiques (60).

La définition des complications de la NLPC est bien souvent variable d'une équipe à une autre, certains ne prennent en considération que les complications majeures mettant en jeu le pronostic vital, d'autre comptabilisent toute les complications d'où des chiffres variables d'une étude à l'autre.

4.1. Complications Vasculaires (61,62,63,64,65,66,67)

Les complications hémorragiques sont les complications les plus fréquentes et les plus redoutables en chirurgie percutanée du rein et peuvent à l'extrême aboutir à une néphrectomie d'hémostase. L'hémorragie peut être provoquées par une plaie veineuse, une plaie artérielle, ou une fistule artério-veineuse.

- **Plaie Veineuse**

Les lésions vasculaires responsables de l'hémorragie sont veineuses 4 fois sur 5, elles sont dues le plus souvent à une lésion des veines péri-calicielles.

Le diagnostic est facile ; une hémorragie per-opératoire apparaît, colorant le liquide d'irrigation. La sonde de néphrostomie assure en général l'hémostase par tamponnement. On peut utiliser simplement une sonde de Foley classique, ou

éventuellement une sonde à ballonnet type Olbert.

Il est souvent nécessaire d'instaurer une irrigation de sérum physiologique par la sonde urétérale, pour éviter un caillottage dans les cavités rénales.

- **Plaie artérielle**

L'hémorragie artérielle est beaucoup plus grave que l'hémorragie veineuse, se traduisant par un saignement rouge vif anormalement prolongé par la sonde de néphrostomie, ou par une hématurie différée. Elle traduit souvent la plaie d'une artériole dans le tunnel parenchymateux. Des hémorragies plus importantes sont dues à l'atteinte d'artères segmentaires antérieures ou postérieures.

L'hémostase peut être réalisée par compression en mettant en place, dans le tunnel, une sonde à ballonnet. Si l'hémorragie paraît contrôlée, il faut laisser le ballon en place 24 à 48 heures sans chercher à décailloter le rein.

Si l'hémostase ne se fait pas, il faut réaliser une artériographie immédiate avec embolisation sélective de la branche du pédicule artériel rénal qui alimente l'extravasation.

Si cette embolisation n'est pas efficace, ou si l'on ne peut pas réaliser l'embolisation sélective, il faut intervenir chirurgicalement, pour réaliser, après contrôle du pédicule, une néphrectomie partielle, ou une hémostase directe de la plaie parenchymateuse.

Cependant, dans un certain nombre de cas, la néphrectomie peut être nécessaire, surtout sur des reins multi-opérés et en présence de troubles graves de la coagulation liés à l'hémorragie.

4.2. Complications Septiques :

- **Fièvre post opératoire isolée (68)**

La fièvre est fréquemment observée dans les suites de la NLPC mais sa signification n'est pas claire, dans la majorité des cas aucun foyer infectieux patent

n'est retrouvé et les hémocultures ainsi que les ECBU sont négatifs. Une défervescence thermique est obtenue habituellement dans 24 à 48 heures, sous une couverture antibiotique.

Cette fièvre ne peut pas être attribuée avec certitude à l'infection. Les auteurs concluent que pour ces patients fébriles en post-opératoire, n'ayant pas d'infection pré-opératoire et ayant reçu une antibiothérapie péri-opératoire, la fièvre, si elle impose une surveillance attentive, ne signifie pas obligatoirement l'existence d'une infection à moins que n'apparaissent des signes de choc.

- **Choc septique (69,70,71)**

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.

Plusieurs facteurs favorisent l'apparition du choc septique :

- ECBU pré-opératoire positif, mais s'il est négatif, cela ne signifie pas forcément un calcul non infecté. La dissémination bactérienne peut se voir au cours de la fragmentation des calculs.
- L'effraction vasculaire représente un risque immédiat d'inoculation bactérienne, surtout si l'ECBU est positif.
- La durée opératoire importante, favorisant le reflux calico-parenchymateux du liquide d'irrigation, source de septicémie per-opératoire.
- La présence d'une lithiase résiduelle.

La prévention des complications infectieuses, passe par une antibiothérapie préopératoire adaptée aux données de l'antibiogramme, en cas d'ECBU positif et par une antibioprophylaxie péri-opératoire.

4.3. Perforation d'organes de voisinage :

Les lésions des organes de voisinage au cours de la chirurgie percutanée des reins sont dues aux rapports anatomiques particuliers des reins en situation rétro-péritonéale.

- Perforation digestive (72,73)

L'organe creux le plus menacé est le colon qui, dans 1% des cas, se glisse dans la gouttière pariéto-colique en arrière de la convexité du rein.

Il faut donc être méfiant chez les patients déjà opérés (scanner préopératoire), mais surtout lors de la ponction, il faut être particulièrement attentif aux images gazeuses colique qui imposent une ponction plus postérieure.

Les conséquences d'une plaie colique méconnue sont souvent dramatiques : apparition d'un empâtement du flanc et d'un état septique gravissime. Cette cellulite rétropéritoniale impose un drainage, chirurgical souvent associé dans les cas publiés à une hémicolectomie.

Si la plaie colique est par contre reconnue immédiatement ou précocement, un traitement conservateur est possible, qui associe : alimentation parentérale, antibiothérapie, et drainage urinaire par une sonde urétérale ou par une nouvelle néphrostomie, l'extrémité de la sonde de néphrostomie doit être placée au contact de la plaie colique en dehors du rein, voire même, si cela est possible, directement dans le colon. Ainsi, est créé une fistule colique latérale dirigée : un trajet se forme et après 7 à 10 jours de drainage, le drain peut être retiré progressivement, le trajet se fermant alors spontanément.

Plus rarement, des lésions duodénales ont pu être décrites (perforation du deuxième duodénum au cours des manoeuvres de dilatation). Cette perforation est dans tous les cas rétroperitonéale et l'évolution est favorable en deux semaines de traitement chirurgical. Ce traitement est basé sur un drainage rénal par une sonde

urétérale avec fistulisation dirigée, aspiration gastrique, antibiothérapie couvrant les germes anaérobiques et une alimentation parentérale exclusive.

- **Perforation pleurale (74)**

Les perforations pleurales sont une complication relativement fréquente si la ponction est effectuée au-dessus de la 12ème côte, la constitution d'un pneumothorax ou d'un hydrothorax peut être manifeste pendant l'intervention et occasionner des troubles respiratoires aigus.

Habituellement, ces pneumothorax sont minimes, car reconnus avant la dilatation et évoluent favorablement sans drainage. Parfois, ils nécessitent la mise en place d'un drain thoracique, celui-ci doit être laissé en place, tant que le drain de néphrostomie n'a pas été enlevé.

4.4. Complications urinaires :

- **Perforation pyélique (60)**

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.

- **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.

- Cette fistule nécessite la montée d'une sonde urétérale pour son assèchement
- **Obstruction pyélo-urétérale (75)**

La survenue d'une sténose à moyen terme est possible à tous les niveaux de la voie excrétrice. Il est prudent de demander, pour la consultation, à 4 ou 6 semaines après l'intervention, une échographie vérifiant la normalité des cavités pyélocalicielles. Si une dilatation est objectivée, une tomodensitométrie avec clichés d'UIV est un excellent examen pour évaluer la topographie exacte du rétrécissement et planifier son traitement par dilatation au ballonnet ou son incision.

4.5. Syndrome de réabsorption (76,77)

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.

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.

4.6. Autres complications rares

Quelques complications rares ont été rapportées dans la littérature. Nous citons :

- Désinsertion de la jonction pyélo-urétérale (78)
- Sténose urétérale (79)
- Irritation du nerf phrénique (80)
- Altération du parenchyme rénale après NLPC
- Atteinte splénique et hépatique (81).

MATERIEL ET METHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective menée au service d'urologie de l'hôpital Moulay Ismail de Meknès incluant tous les patients ayant été opéré par NLPC pour la prise en charge de la lithiase rénale sur une période de 3ans, allant de 2014 à 2016.

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

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

Au final, 112 patients ont été retrouvés mais seuls 44 ont été retenus pour cette étude, les autres sont exclus pour cause de dossiers incomplets ce qui les rendant inexploitable.

Les résultats ont été analysés statistiquement grâce à la collaboration du service de biostatistique de la faculté de médecine de Fès.

Pour mener cette étude, les données trouvées ont été regroupées et numérisées dans un tableau sur Microsoft Excel.

L'ensemble des résultats a été obtenu statistiquement par l'utilisation du logiciel SPSS.

Fiche d'exploitation

I. IDENTITE DU PATIENT :

- Nom et prénom :
- Sexe :
- Age :
- Habitat :
- Numéro de dossier :

II. ANTECEDANTS :

❖ Personnels :

✓ Médicaux :

- Diabète :
- HTA :
- Insuffisance rénale :
- Infection urinaire :
- ATCD de lithiase :
- Tuberculose :
- Hyperparathyroïdie :
- Tr. métabolique :
- Autres :

✓ ATCD de LEC / NLPC :

✓ Chirurgicaux :

❖ Familiaux de lithiase :

III. CLINIQUE :

1- signes révélateurs :

- Douleur :

- Coliques nephretiques :
- Douleurs lombaires :
- Hématurie :
 - Microscopique :
 - Macroscopique :
- Emission de calcul :
- Trouble mictionnel :
- Infection :
 - IU à répétition :
 - Pyélonéphrite :
 - Suppuration rénale et péri rénale :
 - IR obstructive :
- Malformation de l'appareil urinaire :
- signes généraux :
 - 2- l'examen clinique :
- Sensibilité : - Contact lombaire :

IV. EXAMENS PARACLINIQUES :

1. Biologie :

- Urée : - créatinine :
- Calcémie : - phosphorémie :
- Acide urique : - ECBU :

2. Radiologie :

	Résultats				
	Siège	Nombre	Taille	Opacité/densité en UH	Score RENAL NEPHROMETRIE (www.nephrometry.com)
AUSP					
Echographie rénale					
TDM abdomino- pelvienne (C- /C+)					
UIV					
Uroscanner (C-/C+)					
Autres :					

Bilan biologique pré-opératoire : Hb ECBU

Créatinine (clearance de la créatinine calculée par la formule MDRD)

V. TRAITEMENT :✓ **Médical :**

- antalgiques :

- alcalinisation :

- AINS :

✓ **Urologique :**

- la chirurgie ouverte :

- Séances de lithotritie extracorporelle :

-NLPC :

Premier temps opératoire : Montée de la sonde : urétérale double J

Deuxième temps opératoire :

* Le trajet de la néphrolithotomie a été créé sous contrôle :

Échographique

fluoroscopique

*Le traitement du trajet d'accès à la néphrolithotomie :

*La nature du liquide d'irrigation :

*Produit hémostatique utilisé : Oui Non

Temps opératoire :

Bilan biologique post opératoire (durant le mois qui suit)

Hb ECBU clairance Créatinine, pertes sanguines moyennes

VI. COMPLICATIONS POST OPERATOIRES :

– Besoin d'antalgiques et durée : paracétamol : opiacés : AINS :
autres :

Hémorragie en moyenne (ml ou dl d'HB) :

Transfusion : oui : combien de poche de sang non :

–Infection : fièvre isolée sepsis choc septique

Traitement : durée :

–Perforation des organes de voisinage :

VII. Délai d'hospitalisation :**VIII. Suivi post opératoire :**

– durée du suivi (en mois) :

–Stone free : non (lithiase résiduelle) : oui :

IMMEDIAT (ASP A LA SORTIE) :

APRES UN DELAI ET COMBIEN (en semaines ou mois) :

- Lithiase résiduelle :

○ Siège :

○ Volume :

○ Traitement : LEC : Re-NLPC : Urétéroscopie flexible :

urétéroscopie rigide : montée de jj : traitement médical

expulsif :

- Nature physico-chimique du calcul :

- Bilan étiologique :

- Prévention de la récurrence :

○ Mesures hygiéno-diététiques : oui : les quels non :

○ Traitement médical préventif (alcalinisation, zyloric etc...) :

Oui : les quels non :

-Récidive : non oui : quel délai

-Fonction rénale (clearance créatinine au MDRD) :

1 mois

3 mois

12 mois

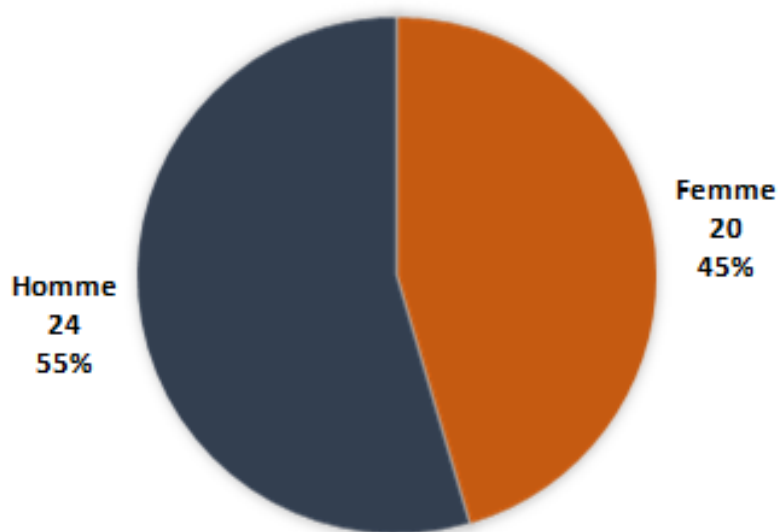
18 mois

RESULTATS

I. Données épidémiologiques :

1. Sexe :

Nos 44 patients se répartissent en 24 hommes (55%) et 20 femmes (45%) avec un sexe ratio Homme/ Femme de 1,2. (Graphique 1)

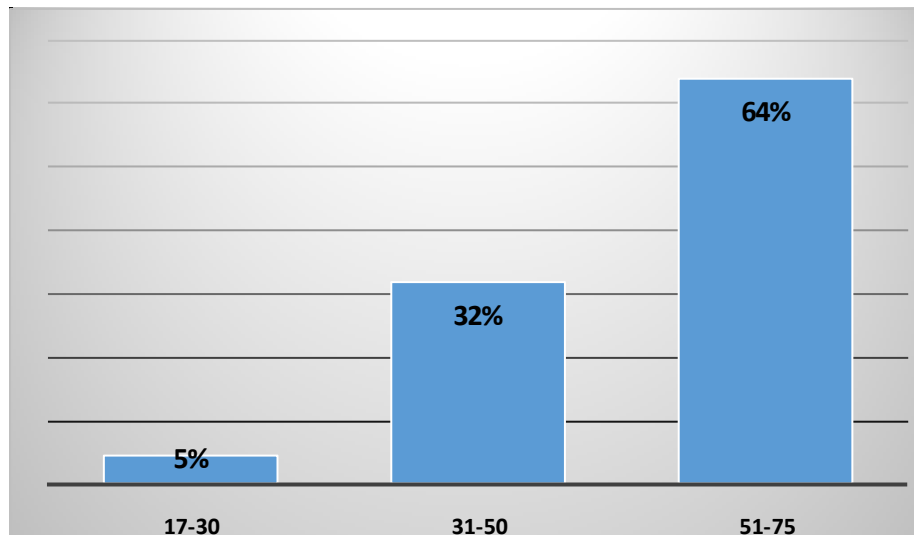


Graphique 1 : Répartition des patients selon le sexe.

2. L'âge :

L'âge moyen de nos patients est de 52,05 ans avec des extrêmes variant entre 20 et 68 ans.

La tranche d'âge 51-75 ans a été la plus représentée.

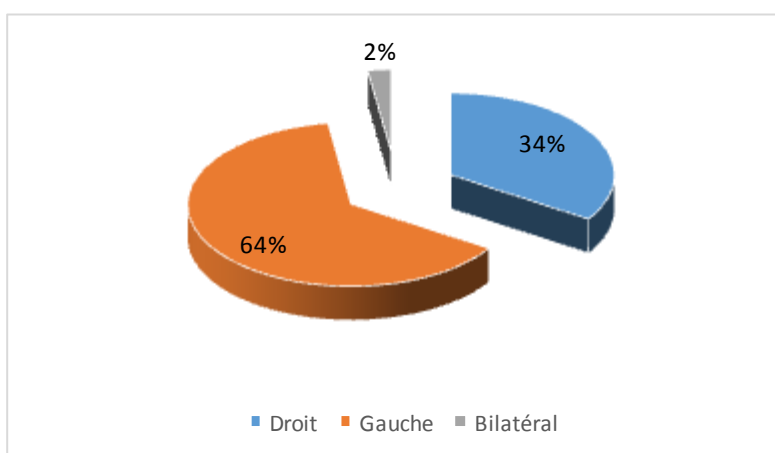


Graphique 2: Répartition des patients selon la tranche d'âge.

3. La lithiase

3.1. Le siège

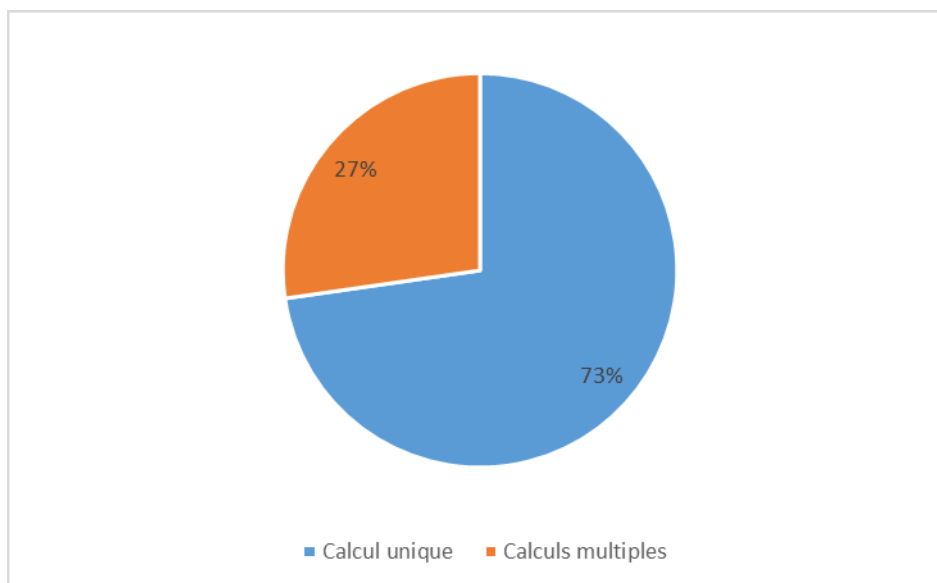
- 43 des cas unilatéraux :
 - 28 cas (64 % des cas) avaient des calculs siégeant à gauche,
 - 15 cas (34% des cas) avaient une localisation droite.
- 1 cas de localisation bilatérale (2 % des cas).



Graphique 3: Répartition des lithiases selon le côté atteint.

3.2. Le nombre

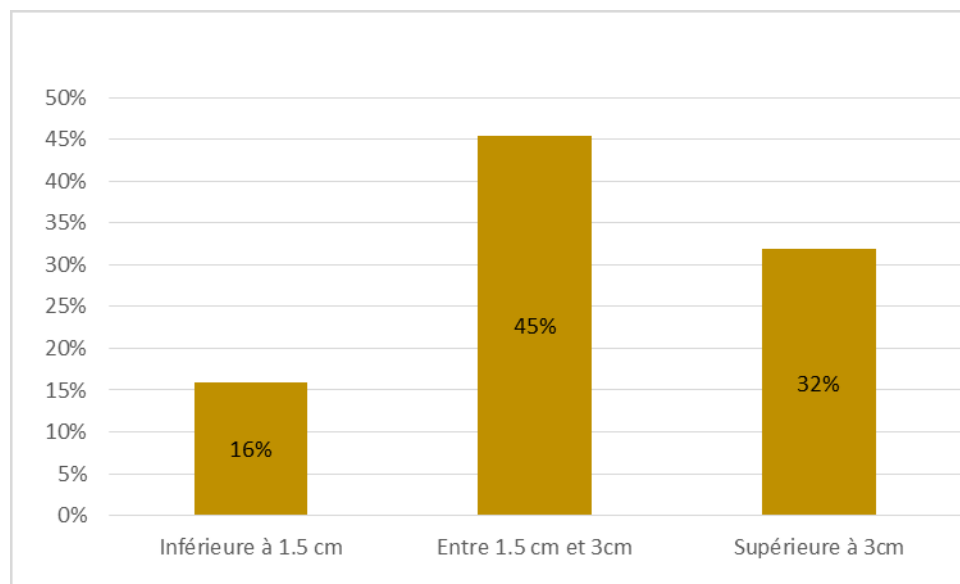
- Les calculs étaient uniques chez 32 patients (73% des cas)
- Multiples chez 12 patients (27% des cas)



Graphique 4: Répartition des lithiases selon leur nombre.

3.3. La taille

- La taille moyenne des calculs traités était de 3.03 cm de grand axe avec des extrêmes allant de 1 cm à 5 cm.

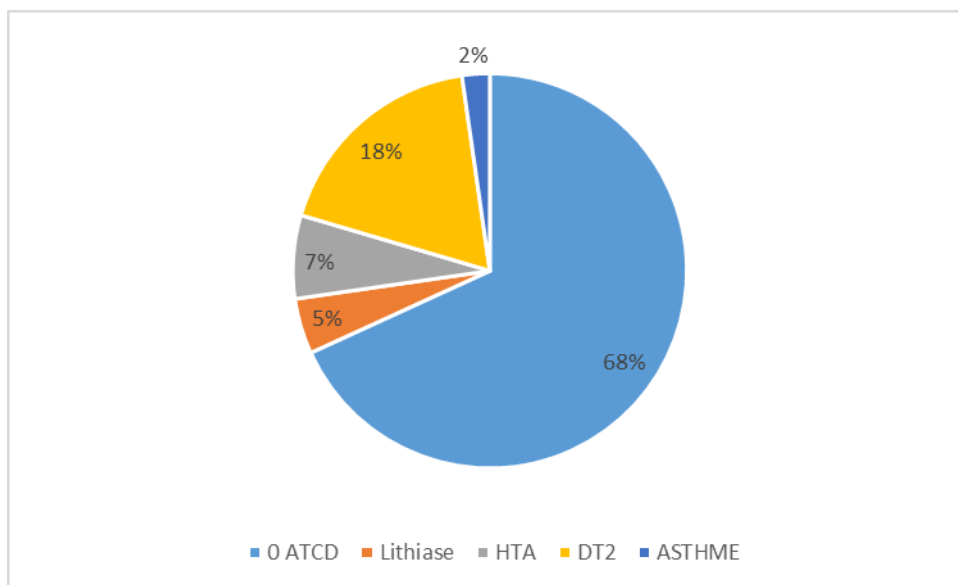


Graphique 5: classification des calculs selon la taille.

II. Études cliniques :

1. Antécédents pathologiques :

- 30 patients (68%) étaient sans antécédent pathologique particulier.
- 2 de nos patients (5 %) avaient des antécédents personnels de lithiase urinaire traitées par LEC.
- Pour les pathologies associées, 8 patients avaient un diabète type2 (18%), 3 patients avaient une HTA (7 %), et 1 patient était asthmatique (2%).



Graphique 6: Répartition des patients selon leurs ATCD.

2. Manifestations révélatrices :

- La douleur, qu'elle soit une colique néphrétique ou une lombalgie, était le maître symptôme chez nos patients (89% des cas)
- Cette douleur est associée à une émission de calculs dans 5 % des cas, et des troubles mictionnels dans 7 % des cas.
- Aucun cas d'hématurie ni de fièvre n'a été détecté.

Le tableau suivant résume la symptomatologie révélatrice (Tableau I) :

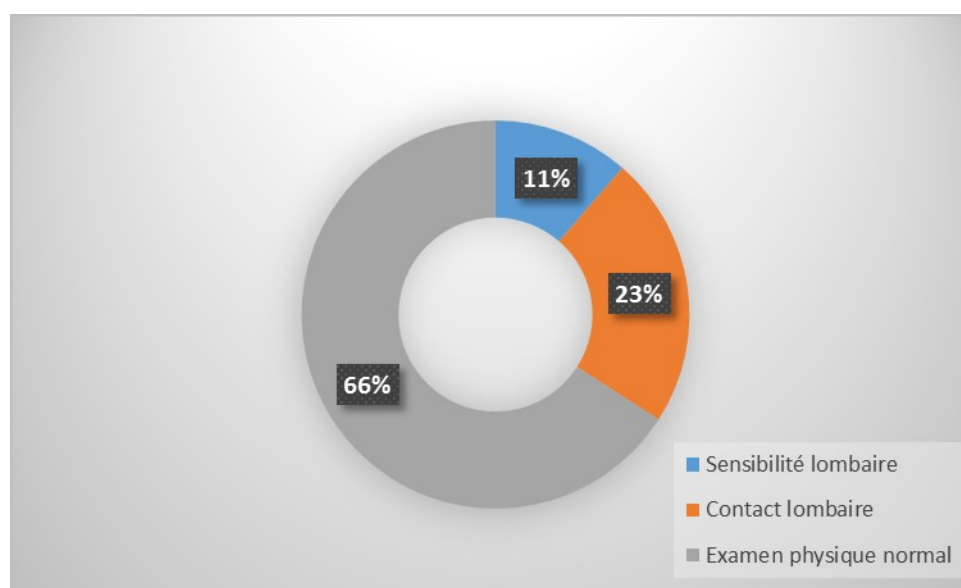
Tableau 2: Symptomatologie révélatrice.

Signes révélateurs	Nombre de patients	%
Colique néphrétique	19	43%
Lombalgie	20	68%
Hématurie	0	0%
Tr. Mictionnels	3	7%
Emission de calcul	2	5%
Fièvre	0	0%

3. Signes physiques :

L'examen clinique était normal dans 66 % des cas

Une sensibilité lombaire a été retrouvée dans 11% des cas, tandis que le contact lombaire a été retrouvé dans 23% des cas (Graphique 7).



Graphique 7 : Répartition des patients selon le résultat de l'examen physique.

III. Succès :

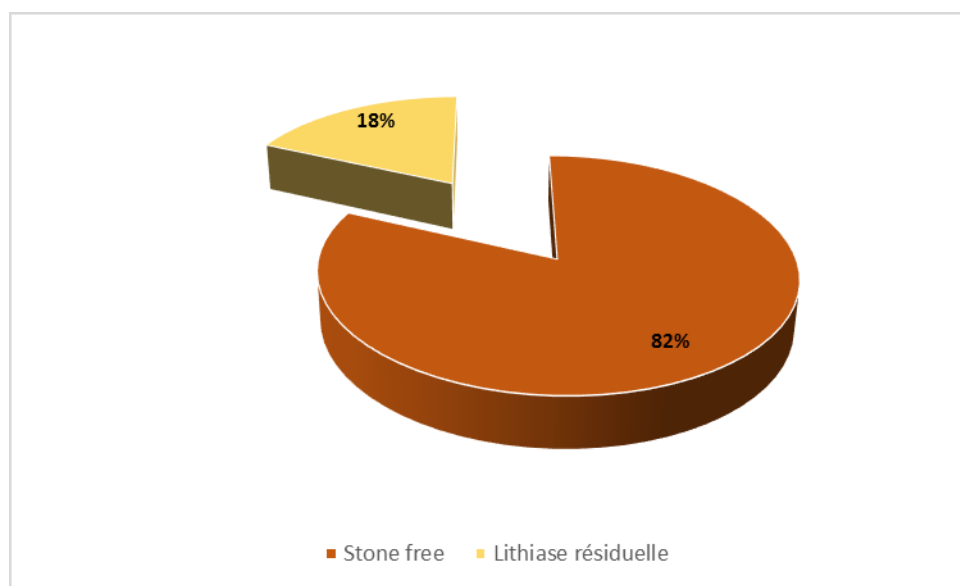
1. Le succès global : (STONE-FREE)

Le succès « stone free » a été défini par l'extraction du calcul et l'élimination des fragments résiduels avant 3 mois. Un contrôle radiologique postopératoire basé sur la réalisation de clichés de l'abdomen sans préparation (AUSP) était effectué au premier jour postopératoire, à un mois et à trois mois.

Dans notre série, le succès global a été de 82% (36 malades).

2. Calculs résiduels :

Dans 8 cas (18%) les AUSP de contrôle retrouvaient des calculs résiduels (millimétriques) passés inaperçus en fluoroscopie dont 5 ont été traités par LEC les 3 autres ne nécessitant pas de traitement mais un suivi.



Graphique 8 : Répartition selon le taux de succès .

IV. Les complications :

1. Le besoin en antalgiques :

Le besoin en antalgiques a été retrouvé chez 26 patients (59% des cas) de durée moyenne de 2 jours.

2. L'hémorragie :

Un seul cas d'hémorragie (2%) jugulée par une compression par le ballon de néphrostomie.

Aucun patient n'a nécessité une transfusion sanguine.

3. L'infection :

4 cas de pyélonéphrites aiguës (9%) avec fièvre à 39,5°C et frissons, une bactériurie significative (ECBU positif). Un scanner abdomino-pelvien spiralé sans injection de produit de contraste réalisé en urgence n'avait pas objectivé d'obstacle urétéral.

L'évolution a été favorable sous une céphalosporine de troisième génération pendant 10 jours.

4. La perforation des organes de voisinage :

Il n'y a eu aucune perforation d'organe chez nos patients

Tableau 3: Complication de la NLPC.

Besoin en antalgiques	59%
Hémorragie	2%
Infection	9%
Perforation des organes de voisinage	0%

V. Durée de séjour hospitalier :

La moyenne de durée de séjour hospitalier est de 6.48 jours avec des extrêmes allant de 2 à 10 jours.

Tableaux récapitulatifs :

Caractéristiques de la population étudiée :

		NOMBRE	%	
Nombre Total		44	100%	
Sexe	Hommes	24	54.5%	
	Femmes	20	45.5%	
Age		Moyenne 52.05		
		Ecart type 10.690		
ATCD		2	5%	
Manifestations révélatrices	Hématurie	0	0%	
	CN/ DL	39	90.9%	
Signes physiques	Sensibilité:	5	11.4%	
	Contact lomb	9	22.7%	
Lithiase	Siège	RG	28	63.6%
		RD	15	34.1 %
		Bi	1	2.3%
	Nombre			Médiane :1
				Max :5
				Min :1
	Taille			Médiane :3,03
		Max :5		
		Min :1		

Efficacité :

	Nombre	%
Taux de stone-free	36	82%

Complications :

	Nombre	%
Besoin en antalgiques	26	59%
Hémorragie	1	2%
Infection	4	9%
Perforation des organes de voisinage	0	0%

Facteurs prédictifs de succès : stone-free

Age	moyenne 52.62	
ATCD	86,6%	
Sexe	Femme 75%	
	Homme : 87,5%	
Manifestations révélatrices Colique néphrétique ; douleur lombaire	80%	
Signes physiques	Sensibilité	80%
	Contact lombaire	90%
Lithiase	Nombre	Moyenne :1.5
	Taille	Moyenne :2.97
	Siège	RG : 78,6 %
		RD : 86,6 %

Facteurs prédictifs de complications :

Age	moyenne 52,78	
ATCD	40,0%	
Sexe	Femme 60,0%	
	Homme : 62,5%	
Manifestations révélatrices Colique néphrétique ; douleur lombaire	65%	
Signes physiques	Sensibilité	60,0%
	Contact lombaire	70,0%
Lithiase	Nombre	Moyenne : 1,85
	Taille	Moyenne : 2,92
	Siège	RG : 64,3%
		RD : 53,3%
Moyenne de durée de séjour à l'hôpital	6,48	

DISCUSSION

Depuis 1980, le traitement de la lithiase urinaire et l'endourologie n'ont pas cessé d'évoluer surtout avec l'avènement de techniques modernes et peu invasives. Ainsi, la néphrolithotomie percutanée est restée sur le devant de la scène car elle a progressivement trouvée ses indications parmi les autres moyens thérapeutiques tels que la lithotripsie extra corporelle et la chirurgie à ciel ouvert. Cette technique conserve une place de choix dans le traitement des calculs rénaux de plus de 2 cm et représente une avancée très importante permettant de diminuer de façon très significative le nombre de chirurgie ouverte effectuées chez les patients jeunes pour une pathologie lithiasique bénigne. Les complications sont essentiellement d'ordre hémorragiques, infectieuses et les lésions des organes de voisinage

Il ne faut pas rechercher à tout prix un état sans fragment à l'issue d'une seule NLPC au prix d'une durée opératoire longue et de complications plus nombreuses mais plutôt profiter des nombreuses options thérapeutiques concurrentielles pour compléter le résultat, par un deuxième geste, rapproché. (82)

Les résultats de la NLPC sont fonction de l'apprentissage, de la maîtrise du geste opératoire et de la complexité du calcul. Le taux de bon résultat varie dans les différentes séries entre 73.5 et 93.5%. Cet écart souligne la difficulté de la comparaison des résultats entre les différentes équipes. Ceci est dû à l'hétérogénéité des calculs et à la variation des critères d'évaluation des résultats d'une équipe à une autre. En effet un bon résultat n'est pas toujours un patient sans calcul mais seulement la levée de l'obstruction ou l'extraction du calcul visé.

I. Le taux de succès :

Dans notre série le taux de succès était de 82% ce qui est semblable aux résultats publiés par la majorité des auteurs. (31 ; 83)

Tableau 4. Résultats et taux de complications de la NLPC dans des études récentes.

Auteurs	Nombre	Stone free %
Osman et al.	315	73.5
Netto et al.	119	80 si accès par calice inférieur ou moyen 87.5 si accès par calice supérieur 84.8 si accès multiples
Manohar et al.	36 enfants dont l'âge est inférieur à 5 ans	86
Muslumanoglu et al.	275	94.9
Duvdevani et al.	1585	94.8
Sfoungaristos et al.	176	69.3
Gamal et al.	34	94
Notre série	44	82

1. AGE :

Dans notre série le taux de succès a été lié à **un âge moyen de 52.62ans** ce qui est comparable aux résultats trouvés par Sfoungaristos et al. (**52.2ans**) (83)

Une étude réalisée par R.Haidar et al. en 2016 afin de comparer l'efficacité et les complications de la NLPC entre patients jeunes et patients âgés(82). L'ensemble représentait 5815 patients dont 4995 PJ et 820 PA traités par NLPC pour au minimum un calcul rénal entre 1986 et 2013. La valeur seuil médiane qui définissait l'âge limite des PA était de 65 ans, variant de 60 ans à 70 ans. L'efficacité thérapeutique était de 53 à 89 % sans différence significative avec les PJ.

2. ATCD de lithiase / Comorbidités :

Dans notre série le taux de succès a atteint **86.6%**chez les patients ayant un **ATCD de lithiase ou une comorbidité** contre 79,3 % chez les patients sans aucun ATCD ni comorbidité ce qui est très différent des résultats trouvés dans la littérature où la présence de comorbidité est sans incidence sur l'efficacité thérapeutique selon R.Haidar et al.Ceci pourrait être expliqué par la fréquence élevée des consultations chez les patients ayant un ATCD (82)ou une comorbidité favorisant ainsi un diagnostic plus précoce et une prise en charge plus rapide chez ces patients.

3. SEXE :

Dans notre série **les femmes** présentaient moins de taux de réussite (**75%**) que les **hommes** (**87.7%**) ceci pourrait être expliqué par une taille plus élevée ou un nombre plus élevé des calculs chez les femmes.

La littérature rapporte aussi une différence de taux de réussite de NLPC entre les **femmes** (**82.8 %**) et les **hommes** (**87.3%**)selon une étude menée par Sfoungaristos et al. (83)

On note aussi une augmentation du nombre de NLPC réalisées chez les femmes

ces dernières années lié l'incidence de plus en plus élevée de la survenue de la lithiase rénale chez les femmes selon une étude réalisée par Khurshid R et al. Entre 1999 et 2009 (51.4 % de femmes contre 48.6%). (84)

4. Le calcul :

Dans notre série le **nombre** moyen de **calcul** prévoyant un SF était de **1.5** et la **taille** moyenne était de **2.97 cm**.

Dans la série de Sfoungaristos et al. (83) Le taux de succès diminue quand le nombre de calculs traités augmente :

96.2 % de SF pour **un** calcul

92.7% pour **2** calculs

57.1% de SF pour **3 ou plus**

La **taille** moyenne de **calcul** associé un taux de SF élevé dans la série de Sfoungaristos et al. était de **4.76 cm**.

Cette différence de taille pourrait être expliquée par une plus grande disponibilité des moyens de fragmentation dans cette série.

Dans notre série la présence de calcul dans le rein droit est pourvoyeuse de succès (**78,6 %** de SF au **RG** contre **86,6 %** au **RD**).

Selon Sfoungaristos et al. La localisation gauche est pourvoyeuse de succès (**86.4%** de SF au **RG** **85.2%** de SF au **RD**)

II. Les complications :

Dans notre série la complication la plus fréquente était la **douleur** traduit par un besoin en antalgique élevé **59%** des patients de durée moyenne de 2 jours. Puis l'**infection** retrouvée chez **9%** des patients suivie de l'**hémorragie** un seul cas d'hémorragie (**2%**) jugulée par une compression par le ballon de néphrostomie. Cependant aucun patient n'a nécessité une transfusion sanguine.

Il faut noter qu'il n'y a eu aucune perforation d'organe dans notre série.

Besoin en antalgiques	59%
Hémorragie	2%
Infection	9%
Perforation des organes de voisinage	0%

Complications de la NLPC dans notre série

Dans la littérature la complication la plus fréquente et l'hémorragie selon Khurshid R. Ghani et al. 4% des patients suivie de l'infection 2.4% des patients puis le décès dans 0.2% des cas. (84)

1. AGE

La moyenne d'**âge** de survenue des **complications** dans notre série était de **52.78** ans, dans la littérature le risque de survenue de **complications** a été lié à un **âge avancé** selon les études de Khurshid R. Ghani et al. et R. Haidar et al. (82 ; 84)

2. ATCD

Les patients sans **ATCD** ni **comorbidités** présentaient plus de **complications** (**40%** de patients avec ATCD ont présenté des complications alors que **72.4%** des patients sans ATCD ont eu des complications).

Dans la littérature, la présence de comorbidités pourrait prédire la survenue des

complications. Deux séries (Nakamon et al. et Karami et al.) rapportaient que les patients avec un taux de **comorbidités** plus élevé, présentaient plus **d'infections urinaires** en post opératoire. (82)

3. SEXE

Les **hommes** sont plus prédisposés aux **complications** que les femmes (60% chez les femmes , **62.5%** chez les hommes)

Dans la littérature les femmes présentaient plus de complication notamment plus d'infections urinaires en post opératoire. (85)

4. Calcul

La **taille** moyenne de la lithiase chez les patients présentant plus de **complications** dans notre série était de **2.92 cm** ce qui est comparable à la littérature qui lie la survenue de complications a une plus grande taille du calcul selon Huseyin Celik et al. (85)

Dans notre série la présence d'un calcul au côté gauche expose à plus de complications qu'au côté droit (**63.4% RG ; 53.3 RD%**)

CONCLUSION

La lithiase urinaire est une maladie fréquente, qui intéresse 1% à 2% de la population générale; son traitement avec recours aux voies d'abord classiques (chirurgie ouverte) de l'appareil urinaire ont été largement utilisées pour l'extraction des calculs, jusqu'au développement de la NEPHROLITHOTOMIE PERCUTANEE. (NLPC)

La NLPC est une technique qui a fait ses preuves dans le traitement de la lithiase urinaire. Elle est recommandée dans le traitement des calculs de plus de 2 cm, coralliformes ou calculs complexes. Elle occupe une place importante dans l'arsenal thérapeutique de la prise en charge de la lithiase rénale avec des complications et morbidité moindres. Elle est devenue le gold standard du traitement des calculs rénaux supérieurs à 20mm ou après échec de la LEC.

Le succès de la NLPC est lié à l'âge des patients de leurs antécédents lithiasiques et de la taille des calculs traités.

La douleur post opératoire figure parmi les complications les plus fréquentes de la NLPC, tandis que l'hémorragie et l'infection restent les complications les plus redoutables.

RESUMES

Résumé :

Introduction :

La NLPC est une technique recommandée dans le traitement des calculs rénaux dont le diamètre est supérieur à 2cm, son efficacité et ses complications dépendent de plusieurs facteurs.

Matériel et méthodes :

Il s'agit d'une étude rétrospective menée au service d'urologie de l'hôpital Moulay Ismail de Méknès incluant tous les patients opérés par NLPC pour la prise en charge de la lithiase rénale sur une période de 3 ans allant de 2014 à 2016 : 112 patients ont été retrouvés mais seuls 44 ont été retenus pour cette étude, les autres sont exclus pour cause de dossiers incomplets.

Résultats :

L'âge moyen de nos patients était 52 ans : 24 hommes et 20 femmes. La douleur était le maître symptôme chez nos patients (90.9%). Le bilan radiologique a mis en évidence une localisation gauche dans 63.6% des cas et droite dans 34.1% des cas avec une médiane de la taille des calculs de 3.03 cm.

Le stone free (succès) a été retrouvé chez 36 patients soit 82%.

La complication la plus fréquente était la douleur chez 26 patients (soit 59%), suivie de l'infection retrouvée chez 4 patients (soit 9%) et enfin l'hémorragie chez un seul patient (soit 2%)

Les facteurs le plus souvent impliqués dans le succès de la NLPC sont : le sexe masculin et la localisation rénale droite et la présence d'ATCD de lithiase.

La localisation rénale gauche, une grande taille du calcul et le sexe masculin sont parmi les facteurs prédictifs de complications.

La moyenne de durée de séjour à l'hôpital était de 6.48 jours.

Conclusion :

La NLPC est une technique peu invasive dont les résultats sont fonction des caractéristiques des patients traités, de la lithiase et des plateaux techniques disponibles.

ABSTRACT

Introduction

PCNL is a recommended technique for treating kidney stones which are larger than 2cm in diameter. Its efficiency and complications depend on several factors.

Materials and Methods

It is a retrospective study conducted in the urology department of Moulay Ismail Hospital in Meknes, including all patients operated by PCNL for the management of renal lithiasis over a period of 3 years, from 2014 to 2016: 112 patients were found, and only 44 were selected for this study; the others were excluded because of incomplete files.

Results

The average age of our patients was 52 years old: 24 men and 20 women. Pain was the main symptom in our patients (90.9%). The radiological assessment revealed a left localization in 63.6% of the cases and right in 34.1% of the cases with a median of the size of the calculus of 3.03 cm.

Stone free (success) was found in 36 patients, be it 82%.

The most common complication was pain in 26 patients (59%), followed by infection in 4 patients (9%) and bleeding in one patient (2%).

The factors, most frequently involved in the success of the PCNL are: male sex, the right renal location and the presence of lithiasis PMH.

Left renal location, large calculus size, and male sex are among the complications' predictors.

The average length of the hospital stay was 6.48 days.

Conclusion

PCNL is a minimally invasive technique whose results depend on the characteristics of the treated patients, the lithiasis and the available technical platforms.

ملخص

مقدمة

إن استخراج حصى الكلي عن طريق الجلد تقنية موصى بها لعلاج حصى الكلي التي يزيد قطرها عن 2 سم، وتعتمد فعاليتها وكذا مضاعفاتها على العديد من العوامل.

المواد والوسائل:

يتعلق الأمر بدراسة استرجاعية تم القيام بها في قسم المسالك البولية بمستشفى مولاي إسماعيل بمكناس، وقد شملت جميع المرضى الذين خضعوا لعملية استخراج حصى الكلي عن طريق الجلد لعلاج حصى الكلي على مدى 3 سنوات من سنة 2014 إلى سنة 2016: تم اختيار 44 مريضاً فقط من أصل 112 من أجل القيام بهذه الدراسة، وتم استبعاد الآخرين نظراً لعدم اكتمال الملفات.

النتائج:

إن متوسط عمر المرضى الخاضعين للدراسة هو 52 سنة، منهم 24 رجلاً و 20 امرأة. وقد كان الألم هو العرض الرئيسي لدى المرضى قيد الدراسة (90.9 %)، وقد أظهر التقييم الإشعاعي وجود حصى في الكلي بالجانب الأيسر في 63.6% من الحالات وبالجانب الأيمن في 34.1% من الحالات مع حجم متوسط للحصى يقدر بـ 3.03 سم.

وقد تم تسجيل 82% من الحالات الناجحة التي تخلصت من حصى الكلي، أي ما يعادل 36 مريضاً.

وكان الألم أكثر المضاعفات شيوعاً لدى 26 مريضاً (59%) تليه العدوى لدى 4 مرضى (9%) والنزيف لدى مريض واحد (2%).

وأكثر العوامل التي غالباً ما تساهم في نجاح عملية استخراج حصى الكلي عن طريق الجلد هي: الجنس الذكري ووجود الحصى في الجانب الأيمن ووجود سوابق في أمراض الحصى.

ويُعتبر وجود حصى الكلي بالجانب الأيسر والحجم الكبير للحصى والجنس الذكري من بين مؤشرات التنبؤ بحدوث مضاعفات.

وقد بلغ متوسط مدة الإقامة في المستشفى 6.48 يوماً.

الخلاصة:

يُعتبر استخراج حصى الكلي عن طريق الجلد تقنية قليلة الانتشار وتعتمد نتائجها على خصائص المرضى المعالجين وعلى المعدات الطبية المتوفرة.

REFERENCES

- [1]. Vincent D, Brémond–Gignac D, Douard R, Dupont S, Latrémouille C, Sèbe P, et al. Dictionnaire d’anat
- [2]. Sampaio FJB. Renal anatomy. Endourologic considerations. *Urol Clin N Am* 2000;27:585—607.
omie. 1re ed. Paris: Elsevier Masson; 2006.
- [3]. Henry N, Sèbe P. Anatomie des reins et de la voie excrétrice supérieure. EMC. Paris: Elsevier Masson, 2008, Doi :10.1016/S1762–0945(08)44011–1.
- [4]. Shnorhavorian M, Anderson KR. Anatomic and physiologic considerations in ureteroscopy. *Urol Clin N Am* 2004;31:15—20.
- [5]. Kaye KW, Reinke DB. Detailed caliceal anatomy for endourology. *J Urol* 1984;132:1085—8.
- [6]. Jungers P, Daudon M, Le Duc A. Lithiase urinaire (Chapitre 1 : Epidémiologie de la lithiase urinaire). Flammarion Médecine–Sciences, Paris (1989).
- [7]. Ramello A, Vitale C, Marangella M. Epidemiology of nephrolithiasis. *J Nephrol* 2000 ; 13 : S45–S50.
- [8]. Asper R. Epidemiology and socioeconomic aspects of urolithiasis. *Urol Res* 1984 ; 12 : 1–5.
- [9]. Robertson WG. Diet and calcium stones. *Miner Electrolyte Metab* 1987 ; 13 : 228–34.
- [10]. Borghi L, Schianchi T, Meschi T, Guerra A, Allegri F, Maggiore U, Nouarini A. Comparison of two diets for the prevention of recurrent stones in idiopathic hypercalciuria. *N Engl J Med* 2002 ; 346 : 77–84.
- [11]. Hesse A, Siener R, Heynck H, Jahnen A. The influence of dietary factors on the risk of urinary stone formation. *Scanning Microsc* 1993 ; 7 : 1119–27.

- [12]. Borghi L, Meschi T, Amato F, Briganti A, Novarini A, Giannini A. Urinary volume, water and recurrences in idiopathic calcium nephrolithiasis : a 5-year randomized prospective study. *J Urol* 1996 ; 155 : 839-43.
- [13]. Daudon M, Bounxouei B, Santa cruz F, Lette Da Silva S, Diouf B, Angwafoo F 3rd, Talati J, Desrez G. Composition des calculs observés aujourd’hui dans les pays non industrialisés. *Prog Urol* 2004 ; 14 : 1151-61.
- [14]. Oussama A, Kzaiber F, Mernari B, Hilmi A, Semmoud A, Daudon M. Analyse des calculs urinaires de l’adulte dans le moyen Atlas marocain par spectrophotométrie infrarouge à transformée de Fourier. *Prog Urol* 2000; 10 : 404-10.
- [15]. Joual A, Rais H, Rabii R, El Mrini M, Benjelloun S. Epidémiologie de la lithiase urinaire. *Ann Urol* 1997;31 : 80-3.
- [16]. El Kabbaj S, Meiouet F, El Amrani A. Analyse des calculs urinaires par spectrophotométrie infrarouge : à propos de 218 cas au Maroc. *Biol Santé* 2000 ; 1 : 14 -23.
- [17]. Laziri F, Rhazi Filali F, Amechrouq A, Bendifi H. Exploration des calculs urinaires collectés à Meknès par spectrophotométrie infrarouge à transformée de Fourier. *Phys Chem News* 2007 ; 34 : 79-84.
- [18]. FACTEURS IMPLIQUES DANS L’EPIDEMIOLOGIE DES CALCULS URINAIRES MAROCAINS F. LAZIRI , F. RHAZI FILALI, A. OUSSAMA , A. SOULAYMANI ,A. QARRO4 , M. LEZREK . *J Maroc Urol* 2010 ; 19 : 9-14
- [19]. Daudon M. Lithogenèse. *EMC Urologie* 2013;6(4):1-13 [Article 18-104-A-20].
- [20]. Daudon M, Traxer O, Jungers P. Lithiase urinaire. 2e éd. Paris: MédecineSciences, Lavoisier; 2012 [672 p.]

- [21]. Actualités Pharmaceutiques Volume 54, Issue 542, January 2015, Pages 23–29 La lithiase urinaire, une affection sous surveillance
- [22]. Carpentier X et al. Physiopathologie de la colique néphrétique. *Prog Urol.* 2008;18–12:844–8.
- [23]. Chapitre complet Lithiase urinaire – [nephrologie manuel n°7]www.cuen.fr
- [24]. Mariappan P, Smith G, Moussa SA, Tolley DA. One week of ciprofloxacin before percutaneous nephrolithotomy significantly reduces upper tract infection and urosepsis: a prospective controlled study. *BJU Int* 2006;**98**:1075–9
- [25]. Patel U, Ghani K, Anson K. Renal calculi: Percutaneous nephrolithotomy. In: *Endourology: a practical handbook*. London: Taylor, Francis; 2006. p. 163–214.
- [26]. VSEVOLOD MD, ET AL Anesthetic considerations during percutaneous nephrolithotomy *Journal of clinical anesthesia* 2007 ; 19 : 351–355
- [27]. BALLESTAZI V, ZBORALSKI CH, BOULLET M, HOCHART D, SCHERPEREL PH Intérêt de l’anesthésie péridurale suspendue dans la NLPC *Cahiers de l’anesthésiologie* 1988 ; tome 36, 2 : 85–88
- [28]. ARAVANTINOS E, KARATZAS A, GRAVAS S, TZORTZIS V, MELEKOS M Feasibility of Percutaneous Nephrolithotomy under Assisted Local Anaesthesia: A Prospective Study on Selected Patients with Upper Urinary Tract Obstruction *European Urology* 2007 ; 51 : 224–228
- [29]. FERRIERE JM, PARIENTE JL, MERIAN J, LESOURD B, MEVEL O, LE GUILLON M NLPC sous anesthésie locale : un compromis raisonnable chez les patients à risque. *Progrès en urologie* 1998 ; 8 (suppl) : 03–09.
- [30]. Rozentsveig V, Neulander EZ, Roussabrov E. Anesthetic considerations during percutaneous nephrolithotomy. *J Clin Anesth* 2007;**19**:351–5.

- [31]. NLPC P. Meria, A. Hoznek, P. Mongiat-Artus, A. Cortesse, F. Gaudez, J. Rode, F. Desgrandchamps © 2013 Elsevier Masson SAS.
- [32]. Saussine C, Lechevallier E, Traxer O. Percutaneous surgery in urolithiasis: specific considerations about percutaneous access. *Prog Urol* 2008;18:891-6.
- [33]. Tomaszewski JJ, Ortiz TD, Gayed BA, Smaldone MC, Jackman SV, Averch TD. Renal access by urologist or radiologist during percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2010;24:1733-7.
- [34]. Saussine C, Lechevallier E, Traxer O. La nephrolithotomie percutanée : technique, résultats, complications actuels. *Prog Urol* 2008;18:886-90.
- [35]. Eichel L, Clayman R. Percutaneous stone removal. In: Nakada S, Pearle M, editors. *Advanced endourology: The complete clinical guide*. New York: Humana press; 2006.
- [36]. Mozer P, Conort P, Leroy A. Aid to percutaneous renal access by virtual projection of the ultrasound puncture tract onto fluoroscopic images. *J Endourol* 2007;21:460-5.
- [37]. Pietrow PK, Auge BK, Lallas CD. Pain after percutaneous nephrolithotomy: impact of nephrostomy tube size. *J Endourol* 2003;17:411-4.
- [38]. Borges CF, Fregonesi A, Silva DC, Sasse AD. Systematic review and meta-analysis of nephrostomy placement versus tubeless percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2010 Oct 19 [Epub ahead of print].
- [39]. Desai MR, Kukreja RA, Desai MM. A prospective randomized comparison of type of nephrostomy drainage following percutaneous nephrostolithotomy: large bore versus small bore versus tubeless. *J Urol* 2004;172:565-7.

- [40]. Choi M, Brusky J, Weaver J, Amantia M, Bellman GC. Randomized trial comparing modified tubeless percutaneous nephrolithotomy with tailed stent with percutaneous nephrostomy with small-bore tube. *J Endourol* 2006;**20**:766-70.
- [41]. Deane LA, Clayman RV. Advances in percutaneous nephrostolithotomy. *Urol Clin North Am* 2007;**34**:383-95
- [42]. Crook TJ, Lockyer CR, Keoghane SR, Walmsley BH. Totally tubeless percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2008;**22**:267-71
- [43]. Istanbuluoglu MO, Cicek T, Ozturk B, Gonen M, Ozkardes H. Percutaneous nephrolithotomy: nephrostomy or tubeless or totally tubeless? *Urology* 2010;**75**:1043-6.
- [44]. Mishra S, Sabnis RB, Kurien A, Ganpule A, Muthu V, Desai M. Questioning the wisdom of tubeless percutaneous nephrolithotomy (PCNL): a prospective randomized controlled study of early tube removal vs tubeless PCNL. *BJU Int* 2010;**106**:1045-8 [discussion 8-9].
- [45]. Shah HN, Sodha HS, Khandkar AA, Kharodawala S, Hegde SS, Bansal MB. A randomized trial evaluating type of nephrostomy drainage after percutaneous nephrolithotomy: small bore v tubeless. *J Endourol* 2008;**22**:1433-9.
- [46]. Singh I, Saran RN, Jain M. Does sealing of the tract with absorbable gelatin (Spongostan) facilitate tubeless PCNL? A prospective study. *J Endourol* 2008;**22**:2485-93.
- [47]. Saussine C, Lechevallier E, Traxer O. Lithiase urinaire et laparoscopie. Traitement des calculs du rein (hors anomalies fonctionnelles ou anatomiques). *Prog Urol* 2008;**18**:938-42.

- [48]. Saussine C, Lechevallier E, Traxer O. La nephrolithotomie percutanée : indications particulières. *Prog Urol* 2008;18:908-11.
- [49]. Valdivia Uria JG, Lachares Santamaria E, Villarroya Rodriguez S, Taberner Llop J, Abril Baquero G, Aranda Lassa JM. Percutaneous nephrolithectomy: simplified technic (preliminary report). *Arch Esp Urol* 1987;40:177-80.
- [50]. Ibarluzea G, Scoffone CM, Cracco CM. Supine Valdivia and modified lithotomy position for simultaneous anterograde and retrograde endourological access. *BJU Int* 2007;100:233-6.
- [51]. Scoffone CM, Cracco CM, Cossu M, Grande S, Poggio M, Scarpa RM. Endoscopic combined intrarenal surgery in Galdakao-modified supine Valdivia position: a new standard for percutaneous nephrolithotomy? *Eur Urol* 2008;54:1393-403.
- [52]. Hoznek A, Rode J, Ouzaid I, Faraj B, Kimuli M, de la Taille A, et al. Modified supine percutaneous nephrolithotomy for large kidney and ureteral stones: technique and results. *Eur Urol* 2012;61:164-70.
- [53]. Hoznek A, Ouzaid I, Gettman M. Fluoroscopy-guided renal access in supine percutaneous nephrolithotomy. *Urology* 2011;78:221-4
- [54]. Liu L, Zheng S, Xu Y, Wei Q. Systematic review and meta-analysis of percutaneous nephrolithotomy for patients in the supine versus prone position. *J Endourol* 2010;24:1941-6. Liu L, Zheng S, Xu Y, Wei Q. Systematic review and meta-analysis of percutaneous nephrolithotomy for patients in the supine versus prone position. *J Endourol* 2010;24:1941-6.
- [55]. Akman T, Sari E, Binbay M, Yuruk E, Tepeler A, Kaba M, et al. Comparison of outcomes after percutaneous nephrolithotomy of staghorn calculi in those with single and multiple accesses. *J Endourol* 2010;24:955-60.

- [56]. Saussine C, Lechevallier E, Traxer O. La chirurgie percutanée de la lithiase urinaire : considérations spécifiques sur l'accès percutané. *Prog Urol* 2008;18:891-6
- [57]. Conort P, Bah OR, Tostivint I. Néphrolithotomie percutanée bilatérale en un temps : serie de 60 cas. *Prog Urol* 2010;20:1194-9.
- [58]. Brunet P, Meria P, Mahe P, Danjou P. Laparoscopically-assisted percutaneous nephrolithotomy for the treatment of anterior calyceal diverticula. *BJU Int* 2000;86:1088-9
- [59]. Guven S, Istanbuluoglu O, Gul U. Successful percutaneous nephrolithotomy in children: multicenter study on current status of its use, efficacy and complications using Clavien classification. *J Urol* 2011;185:1419-24
- [60]. LE DUC A Immediate complications of percutaneous surgery of the kidney *Progrès en urologie* 1991 ; 1 : 31-35
- [61]. GREMMO E, BALLANGER P, DORÉ B, AUBERT J Complications hémorragiques au cours de la néphrolithotomie percutanée. Etude rétrospective à partir de 772 cas *Progrès en urologie* 1999 ; 9 : 460-463
- [62]. DORE B Facteurs de risques et prise en charge des complications de la néphrolithotomie percutanée *Annales d'urologie - EMC Urologie* 2006 ; 40 : 149-160
- [63]. SRIVASTAVA A, SINGH KJ, SURI A, DEEPAK DUBEY, KUMAR A, KAPOOR R, A MANDHANI, JAIN AS Vascular complications after percutaneous nephrolithotomy : are there any predictive factors? *Urology* 2005 ; 66 : 38-40
- [64]. DUBLIN N, MCCLINTON FS, HUSSEY JK Major vascular injury following percutaneous nephrolithotomy *ANZ J Surg* 2005 ; 75: 501-503

- [65]. TURNA B, NAZLI O, DEMIRYOGURAN S, MAMMADOV R, CAL C Percutaneous Nephrolithotomy: Variables That Influence Hemorrhage Urology 2007 ; 69 : 603–607
- [66]. MICHELE MS, TROJAN L, RASSWEILER JJ Complications in percutaneous nephrolithotomy European urology 2007 ; 51: 899–906
- [67]. MARTIN X, MURAT FJ, FEITOSA LC Severe bleeding after nephrolithotomy: results of hyperselective embolization. Eur Urol 2000 ; 37 : 136–9.
- [68]. CADEDDU JA, CHEN R, BISHOFF J, MICALI S, KUMAR A, MOORE RG, KAVOUSSI LR Clinical significance of fever after percutaneous nephrolithotomy Urology 1998 ; 52 : 48–50
- [69]. MARIAPPAN P, SMITH G, BARIOL SV, MOUSSA SA, TOLLEY DA Stone and pelvic urine culture and sensitivity are better than bladder urine as predictors of urosepsis following percutaneous nephrolithotomy : a prospective clinical study J Urol 2005 ; 173: 1610–161
- [70]. O'KEEFFE NK Severe sepsis following percutaneous or endoscopic procedures for urinary tract stones Br J Urol 1993 ; 72 : 277–283
- [71]. RAO PN, DUBE DA, WEIGHTMAN NC, OPPENHEIM BA, MORRIS J Prediction of septicemia following endourological manipulation for stones in upper urinary tract J Urol 1991 ; 146 : 955–960
- [72]. AL-KOHLANY KM, SHOKEIR AA, MOSBAH A, MOHSEN T, SHOMA AM, ERAKY I, EL-KENAWY M, EL-KAPPANY HA Colonic perforation during percutaneous nephrolithotomy : study of risk Urology 2006 ; 67 : 937–941
- [73]. GERSPACH JM Conservative management of colon injury following percutaneous renal surgery Urology 1997 ; 49 : 831–836

- [74]. MUNVER R ET AL Critical analysis of supracostal access for percutaneous renal surgery
J Urol 2001 ; 166 : 1242–1246
- [75]. PARSONS JK Infundibular stenosis after percutaneous nephrolithotomy J Urol
2002 ; 167 : 3538
- [76]. KUKREJA RA Fluid absorption during percutaneous nephrolithotomy : does it matter?JEndourology 2002 ; 16 : 221–224
- [77]. Mohta M, Bhagchandani T, Tyagi A, Pendse M, Sethi AK Haemodynamic, electrolyte and metabolic changes during percutaneous nephrolithotomy Int Urol Nephrol. 2007 Feb 22
- [78]. SEGURA JW, PATTERSON DE, LEROY AJ, WILLIAMS HJ, BARRET DM, BENSON RC, MAY GR, BENDER CE Percutaneous removal of kidney stones : review of 1000 cases J Urol 1985 ; 134 : 1077–1081
- [79]. BALLANGER P, BARON JC, TEILLAC P, LE DOZE H, LE DUC A Sténose acquise de la voie excrétrice supérieure après néphrolithotomie Ann Urol 1987 ; 21 : 296–299
- [80]. DAUGHTRY JD, RODAN BA, BEAN WJ Pneumocalyx following percutaneous nephrolithotomy
Urology 1986 ; 28 : 293–294
- [81]. Shah HN, Hegde SS, Mahajan AP, Sodha H, Shah R, Bansal M.Splenic injury: rare complication of percutaneous nephrolithotomy: report of two cases with review of literature J Endourol. 2007 Aug;21(8):919–22

- [82]. Percutaneous nephrolithotomy for kidney stones in elderly patients: Meta-analysis of results and complications R. Haidera, P. Regniera, F.-R. Roustana, F. Séverac^{b,c}, P.-J. Treacya, L. Mendela, Y. Bodokha, B. Tibia, R. Pradera, O. Traxerd, D. Chevalliera, J. Amiela, M. Duranda 1166-7087/© 2016 Elsevier Masson SAS.
- [83]. External Validation of CROES Nephrolithometry as a Preoperative Predictive System for Percutaneous Nephrolithotomy Outcomes Stavros Sfoungaristos,* Ofer N. Gofrit, Vladimir Yutkin, Ezekiel H. Landau, Dov Pode and Mordechai Duvdevani From the Department of Urology, Hadassah and Hebrew University Hospital, Jerusalem, Israel THE JOURNAL OF UROLOGY® 2016 by AMERICAN UROLOGICAL ASSOCIATION EDUCATION AND RESEARCH, INC.
- [84]. Trends in Percutaneous Nephrolithotomy Use and Outcomes in the United States Khurshid R. Ghani,*[†] Jesse D. Sammon,[†] Naeem Bhojani, Pierre I. Karakiewicz, Maxine Sun, Shyam Sukumar, Ray Littleton, James O. Peabody, Mani Menon and Quoc-Dien Trinh From the Vattikuti Urology Institute, Henry Ford Health System (KRG, JDS, SS, RL, JOP, MM, QDT), Detroit, Michigan, Cancer Prognostics and Health Outcomes Unit, University of Montreal Health Center (PIK, MS, QDT), Montreal, Quebec, Canada, and Department of Urology, Indiana University Health, Methodist Hospital (NB), Indianapolis, Indiana THE JOURNAL OF UROLOGY® Vol. 190, 558-564, August 2013 © 2013 by AMERICAN UROLOGICAL ASSOCIATION EDUCATION AND RESEARCH, INC.

- [85]. AN OVERVIEW OF PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTOMY Huseyin Celik, Cemal Tasdemir, *Ramazan Altintas Department of Urology, Medical Faculty, Inonu University, Malatya, Turkey *Correspondence to ramazan.altintas@inonu.edu.tr