



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2021

Thèse N° 025/21

PYELOLITHOTOMIE POUR LITHIASE RENALE : TECHNIQUE ET RESULTATS (à propos de 46 cas)

THESE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 06/01/2021

PAR

Mlle. EL KHADIR LOUBNA

Née le 26 Août 1996 à Sefrou

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Bassinets rénal - Lithiase rénale - pyélolithotomie

JURY

M. FARIH MOULAY HASSAN..... Professeur d'Urologie	PRÉSIDENT ET RAPPORTEUR
M. TAZI MOHAMMED FADL..... Professeur d'Urologie	} JUGES
M. MELLAS SOUFIANE..... Professeur d'Anatomie	

SOMMAIRE

LISTE DES ABREVIATIONS	5
LISTE DES TABLEAUX	6
TABLE DE FIGURE	7
LISTE DES GRAPHIQUES.....	9
INTRODUCTION	10
HISTORIQUE	12
RAPPEL ANATOMIQUE DU REIN	14
GENERALITES	14
ANATOMIE DESCRIPTIVE	14
A. SITUATION	14
B. CONFIGURATION EXTERNE	17
C. CONFIGURATION INTERNE	20
D. RAPPORT DU REIN	22
E. VASCULARISATION ET INNERVATION DU REIN	25
LA LITHOGENESE	29
1. LES ETAPES DE LA LITHOGENESE.....	29
2. LES PROMOTEURS DE LA LITHOGENESE.....	34
3. LES INHIBITEURS DE LA LITHOGENESE	35
4. LE ROLE DU PH URINAIRE	36
5. CLASSIFICATION DES CALCULS	37
DIAGNOSTIC POSITIF	40
1. ETUDE CLINIQUE	40
2. ETUDE PARACLINIQUE	43
a. BIOLOGIE	43
b. RADIOLOGIE.....	47
PYELOLITHOTOMIE	53
I. ANESTHESIE	53

II. POSITION	53
III. ABORD CHIRURGICAL	55
IV. TEMPS OPERATOIRE	56
1. PYELOTOMIE INTRASINUSALE SELON GIL-VERNET	57
2. DRAINAGE DES VOIES EXCRETRICES ET FERMETURE DES DIFFERENTES INCISIONS	59
V. LES COMPLICATIONS DE LA PYEOLITHOTOMIE.....	60
1. ABCES DE PAROI	60
2. HEMORRAGIES	61
3. FISTULES	61
4. STENOSES INFUNDIBULAIRES.....	61
5. COLIQUE NEPHRETIQUE	62
VI. SUIVI POSTOPERATOIRE.....	62
MATERIELS ET METHODES	63
1. MATERIEL	64
1.1. NATURE DE L'ETUDE.....	64
1.2. CRITERES D'INCLUSION	64
1.3. CRITERES D'EXCLUSION	64
1.4. LIMITES DE L'ETUDE.....	64
1.5. CONSIDERATIONS ETHIQUES	64
1.6. ANALYSE STATISTIQUE.....	65
2. METHODES	65
RESULTATS	70
A. EPIDEMIOLOGIE	71
1. L'AGE	71
2. LE SEXE	72
3. LES ANTECEDENTS PATHOLOGIQUES	73

B. DONNEES CLINIQUES	74
1. CIRCONSTANCES DE DECOUVERTE	71
2. EXAMEN PHYSIQUE	75
C. DONNEES PARACLINIQUES	76
1. BIOLOGIE	76
1.1. FONCTION RENALE	76
1.2. EXAMEN CYTOBACTERIOLOGIQUE DES URINES (ECBU).....	77
1.3. BILAN METABOLIQUE	77
2. IMAGERIE	78
2.1. AUSP/UIV	78
2.2. ECHOGRAPHIE RENALE	78
2.3. UROSCANNER.....	79
2.4. SCINTIGRAPHIE RENALE	80
D. TRAITEMENT	81
1. TRAITEMENT MEDICAL	81
2. TRAITEMENT CHIRURGICAL : PYEOLITHOTOMIE	81
a. PREMIER TEMPS OPERATOIRE.....	81
b. DEUXIEME TEMPS OPERATOIRE	81
E. EVOLUTION	82
1. DUREE D'HOSPITALISATION.....	82
2. COMPLICATIONS	82
3. RESULTATS	82
4. SUIVI DES PATIENTS	83
DISCUSSION	84
CONCLUSION	106
RESUMES.....	108
BIBLIOGRAPHIE.....	112

LISTES DES ABREVIATIONS

AINS	: Anti-inflammatoires non stéroïdiens
AUSP	: Arbre urinaire sans préparation
COD	: Oxalate de calcium dihydraté
COM	: Oxalate de calcium monohydraté
DMSA	: Di Mercapto Succinique Acide
EAU	: European Association of Urology
ECBU	: Examen cyto bactériologique des urines
Hb	: hémoglobine
HTA	: hypertension artérielle
IR	: insuffisance rénale
LEC	: Lithotritie extracorporelle
NLPC	: néphrolithotomie percutanée
PF	: produit de formation
SF	: sans fragment
TDM	: tomodensitométrie
UH	: unité Hounsfield
UIV	: Urographie intraveineuse
VCI	: veine cave inférieure
VIH	: virus de l'immunodéficience humaine
VR	: veine rénale

LISTES DES TABLEAUX

Tableau 1 : Inhibiteurs de la cristallisation.

Tableau 2: caractéristiques des différents types de calcul.

Tableau 3 : Aspects radiologiques ASP en fonction de la nature chimique des calculs.

Tableau 4 : Répartition de la moyenne d'âge dans les différentes études en comparaison avec notre série.

Tableau 5 : Répartition des 2 sexes selon les séries.

Tableau 6 : Type de douleur selon les séries.

Tableau 7 : les pourcentages des patients présentant une insuffisance rénale en comparaison avec notre série.

Tableau 8 : Fréquence de l'infection urinaire chez nos patients en comparaison avec les différentes séries.

Tableau 9 : sensibilité de l'AUSP chez nos patients en comparaison avec les différentes séries.

Tableau 10 : taux de stone free dans notre étude en comparaison avec les autres séries.

Tableau 11 : taux de complications dans notre étude en comparaison avec les autres séries.

TABLE DE FIGURE

- Figure 1 : Schéma montrant la situation anatomique des reins.
- Figure 2 : Vue postérieure montrant la situation des deux reins et leurs positions.
- Figure 3 : Configuration externe du rein droit.
- Figure 4 : Vue antérieure montrant la configuration externe du rein.
- Figure 5 : Vue antérieure du rein droit montrant sa configuration interne.
- Figure 6 : Vue antérieure de la loge rénale gauche (colon et intestin grêle écartés).
- Figure 7 : Vue postérieure montrant les rapports postérieurs des reins.
- Figure 8 : vue antérieure montrant les rapports antérieurs des reins.
- Figure 9 : Vue antérieure d'une coupe frontale du rein gauche montrant l'artère rénale et ses branches.
- Figure 10 : Vue antérieure montrant la vascularisation artérielle et veineuse des reins.
- Figure 11 : étapes de la lithogénèse.
- Figure 12 : Promoteurs, substances cristallisables et espèces cristallines.
- Figure 13 : Calculs d'oxalate de calcium monohydraté (A) et dihydraté (B).
- Figure 14 : Calcul de phosphate de calcium.
- Figure 15 : Calcul coralliforme.
- Figure 16 : Calculs uriques.
- Figure 17 : calcul cystinique.
- Figure 18 : AUSP montrant une lithiase rénale gauche.
- Figure 19 : Images échographiques recherchées. a) urinome et dilatation pyélocalicielle b) lithiase proximale c) lithiase au croisement des vaisseaux iliaques d) lithiase urétérale distale.
- Figure 20 : Cliché d'urographie intraveineuse : lacune radio transparente pyélique gauche (calcul d'acide urique).

Figure 21 : Coupe scannographique montrant une petite lithiase rénale.

Figure 22 : Installation d'un patient en position de lombotomie.

Figure 23 : Incision sur la 12ème côte avec résection costale.

Figure 24 : Pyélotomie intrasinusale selon Gil-Vernet. Incision de la base des infundibulums caliciels dans le sinus rénal en fonction de la taille des calculs.

Figure 25 : Echographie rénale : calcul pyélique droit sous forme d'arc hyper échogène donnant un cône d'ombre postérieur, index cortical réduit.

Figure 26 : A : TDM C- montrant une lithiase pyélique gauche.

B : Reconstruction 3D d'un calcul coralliforme bilatéral.

Figure 27 : principales étapes de la NLPC.

Figure 28 : Différence entre pyélolithotomie et néphrolithotomie.

Figure 29 : Lithotritie extra corporelle.

Figure 30 : algorithme du traitement de la lithiase rénale .

Figure 31 : Pyélolithotomie laparoscopique transpéritonéale.

Figure 32 : A- Néphroscope souple pour saisir un calcul caliciel.

B- Extraction du calcul caliciel par une pince.

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 : répartition des patients selon la tranche d'âge.

Graphique 2 : Répartition des patients selon le sexe.

Graphique 3 : répartition selon les signes fonctionnels.

Graphique 4 : Répartition des résultats de l'examen physique chez nos patients.

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

Graphique 6 : Résultats de la culture des ECBU.

Graphique 7 : répartition des lithiases en fonction de la latéralité.

Graphique 8 : répartition des lithiases selon le siège.

Graphique 9 : répartition de nos patients en fonction du moyen de drainage.

Graphique 10 : Taux de succès de la pyélolithotomie.

INTRODUCTION

La lithiase rénale se définit comme une affection caractérisée par la présence au niveau des reins de concrétions pierreuses appelées calculs ou lithiases. Ces calculs sont formés d'agrégats de diverses substances minérales et organiques.

La lithiase rénale est une affection très répandue qui touche entre 5 et 10 % de la population des pays industrialisés. Son incidence au cours d'une vie est estimée entre 5 et 20%.

Cette pathologie peut s'exprimer par des tableaux cliniques très variables dominés par la douleur (colique néphrétique ou lombalgies), hématurie, émission de calcul... mais elle peut aussi être totalement asymptomatique.

La pyélolithotomie est une technique chirurgicale recommandée dans le traitement des calculs rénaux, sa technique de réalisation et ses résultats dépendent de plusieurs facteurs.

Le terme « pyélo » signifie le bassin rénal et le terme lithotomie signifie l'enlèvement de la pierre. La pyélolithotomie simple consiste à ouvrir le bassinet pour extraire les calculs.

Le but de l'intervention est de débarrasser le rein de toute lithiase ou débris lithiasique afin d'éviter une récurrence.

Notre travail consiste en une étude rétrospective portant sur 46 dossiers de patients présentant des calculs rénaux dans le service d'urologie du centre hospitalier universitaire HASSAN II de FES sur une période étalée de 3 ans : allant de janvier 2017 à juillet 2019 afin d'étudier la technique de la pyélolithotomie et d'évaluer sa place dans la prise en charge de la lithiase rénale.

HISTORIQUE

La maladie de la pierre se confond avec l'histoire de l'humanité (1). C'est l'une des plus vieilles affections du genre humain dont la connaissance remonte à la plus haute antiquité.

En effet, le premier calcul urinaire a été découvert chez un garçon de 15-16 ans dont les restes datant de la seconde dynastie de l'an 4400 avant J.C. ont été exhumés du cimetière d'El-Amrah, en haute Égypte.

On connaît la lithotomie pratiquée par SERAPION en 800. IBN SINA a été le premier à remarquer que les calculs urinaires solides sont souvent associées à des urines claires et que les lithiases friables sont associées à des urines infectées. IBN EL JAZZAR dans un de ces ouvrages parle de la " trépanation lombaire " pour extraire des lithiases rénales (2,3).

La première intervention pour lithiase fut réalisée en 1501 par Cardans de Milan, lorsqu'il incisa un abcès péri-rénal et en extirpa 18 calculs.

Les progrès chirurgicaux réalisés durant la deuxième moitié du XIXe siècle permettant pour la première fois d'aborder les calculs du haut appareil urinaire. La première pyélolithotomie est réalisée par Heineke en 1879 (4).

En 1965, GIL-VERNET décrit la pyélocalicotomie intra-sinusale comme le moyen le plus naturel et le moins traumatisant pour parvenir au calcul dans la mesure où ce dernier à une composante pyélique prédominante.

Rappel anatomique du rein

1. Généralités :

Le rein est un organe complexe et vital puisqu'il assure la fonction de l'élaboration de l'urine permettant l'élimination des déchets azotés grâce à une vascularisation efficace, en plus du maintien de l'équilibre hydro électrolytique du sang et donc de l'organisme.

Il exerce ainsi des fonctions endocrines sur la régulation de la pression artérielle (système rénine-angiotensine-aldostérone), sur l'hématopoïèse (érythropoïétine) et la minéralisation osseuse (vitamine D).

2. Anatomie descriptive :

A.Situation :

Les reins sont des organes pleins, de couleur brune rougeâtre, situés dans la région lombaire, contre la paroi postérieure de l'abdomen (5), de part et d'autre du rachis et des gros vaisseaux pré-vertébraux auxquels ils sont reliés par leur pédicule.

Le rein droit est plus bas situé que le rein gauche car il est abaissé par le foie. Il se projette entre le bord inférieur de la 11ème vertèbre dorsale ou thoracique (T11), et le bord inférieur de la 3ème vertèbre lombaire (L3).

Le rein gauche est situé entre le bord supérieur de T11, et la 3ème vertèbre lombaire (L3).

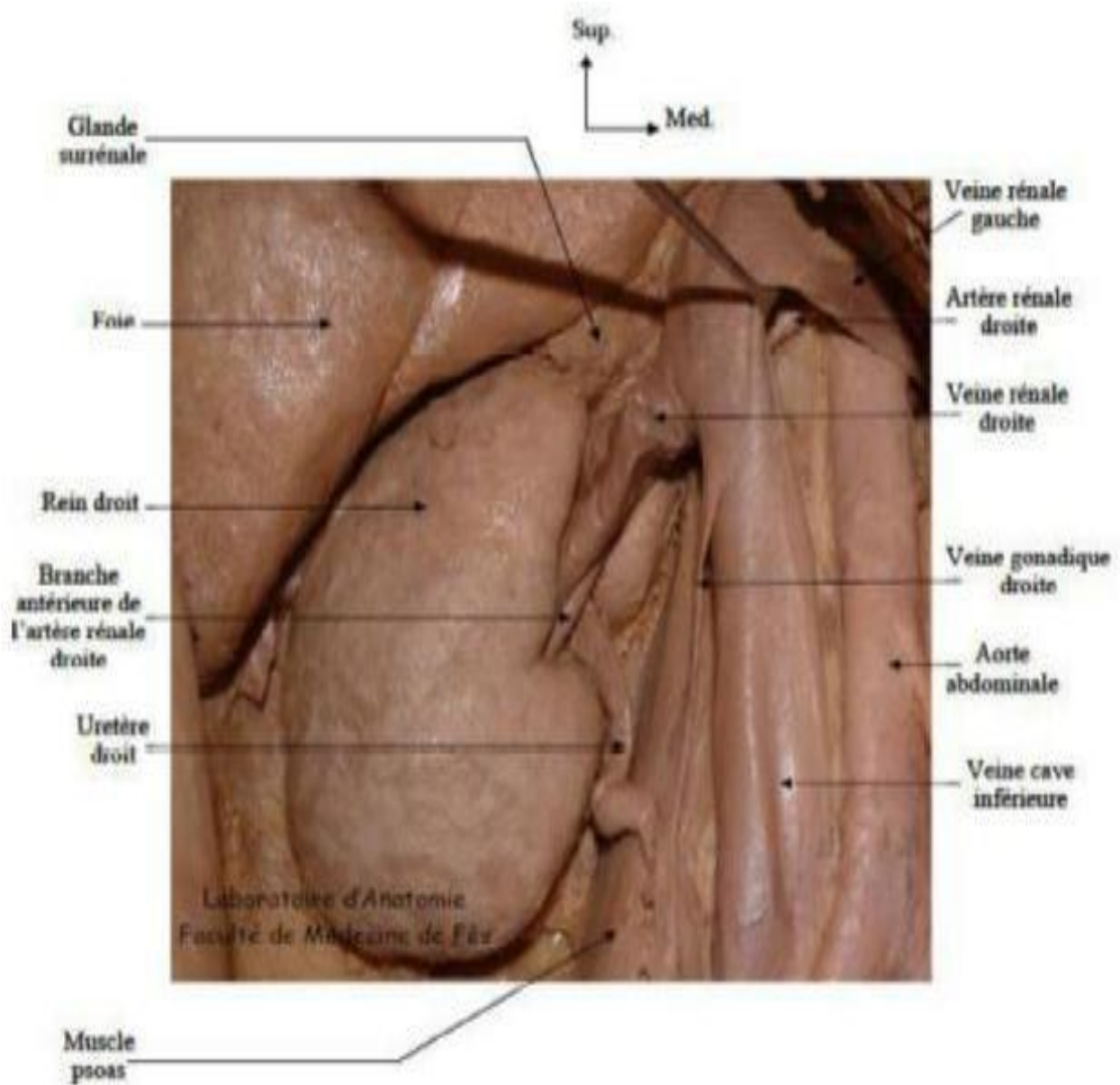


Figure 1 : Schéma montrant la situation anatomique des reins (6).

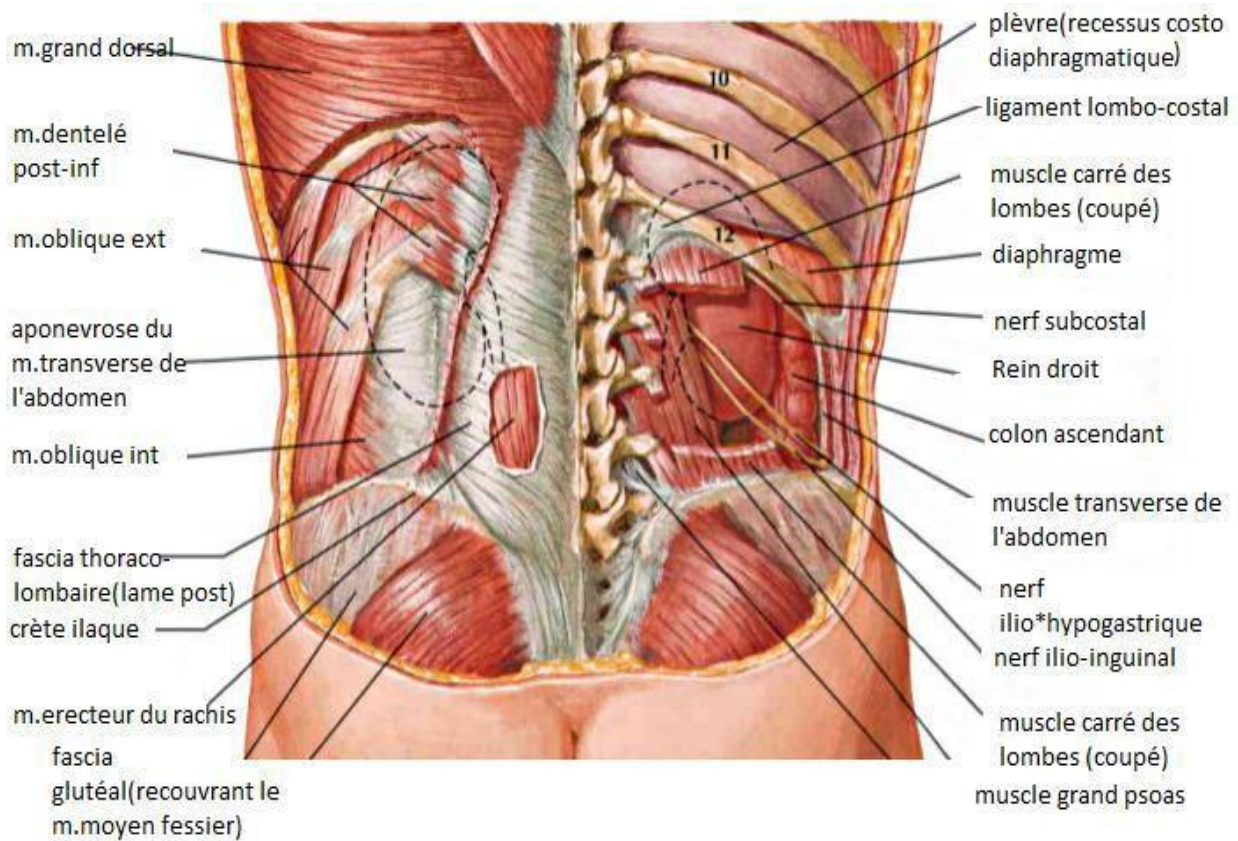


Figure 2 : Vue postérieure montrant la situation des deux reins et leurs positions

(7).

B. Configuration externe :

Chaque rein a la forme d'un ovoïde aplati, classiquement comparé à celle d'un haricot à hile interne, au niveau duquel cheminent les vaisseaux rénaux (artère et veine), et le bassinet qui se poursuit vers le bas par l'uretère.

Le rein dont le grand axe est oblique de haut en bas et de dedans en dehors, mesure environ 12 cm en hauteur, 6 cm en largeur et 3 cm en épaisseur pour un poids de 130 à 140 g. Il présente:

- deux faces convexes : antéro-externe et postéro-interne;
- deux bords, externe (ou latéral) et interne (ou médial) ;
- deux extrémités ou pôles, supérieur (ou crânial) et inférieur (ou caudal).

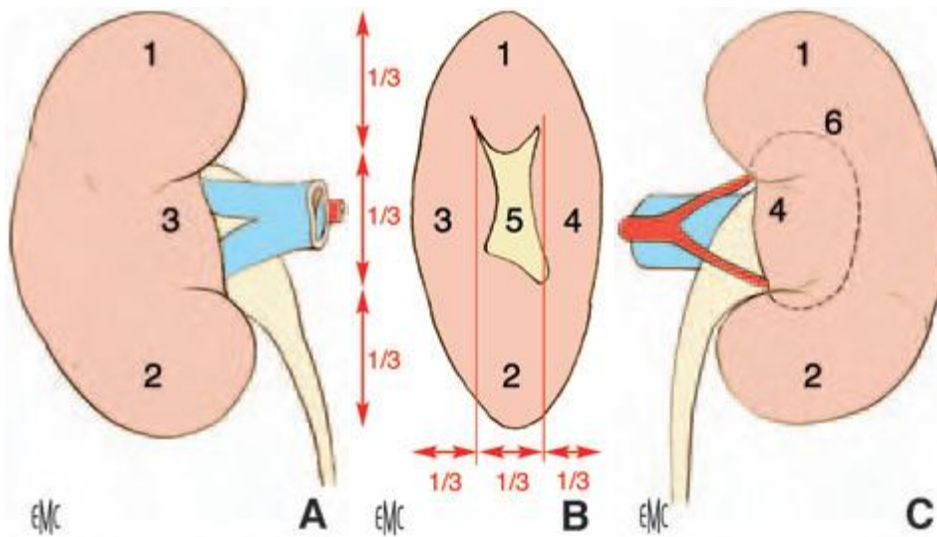


Figure 3 : Configuration externe du rein droit (5).

A. Face antérieure. B. Bord médial avec le hile rénal.
 C. Face postérieure, avec projection des limites du sinus rénal.

1. Pôle supérieur ;
2. Pôle inférieur ;
3. lèvre antérieure du hile ;
4. Lèvre postérieure du hile ;
5. Hile ;
6. Projection du sinus rénal.

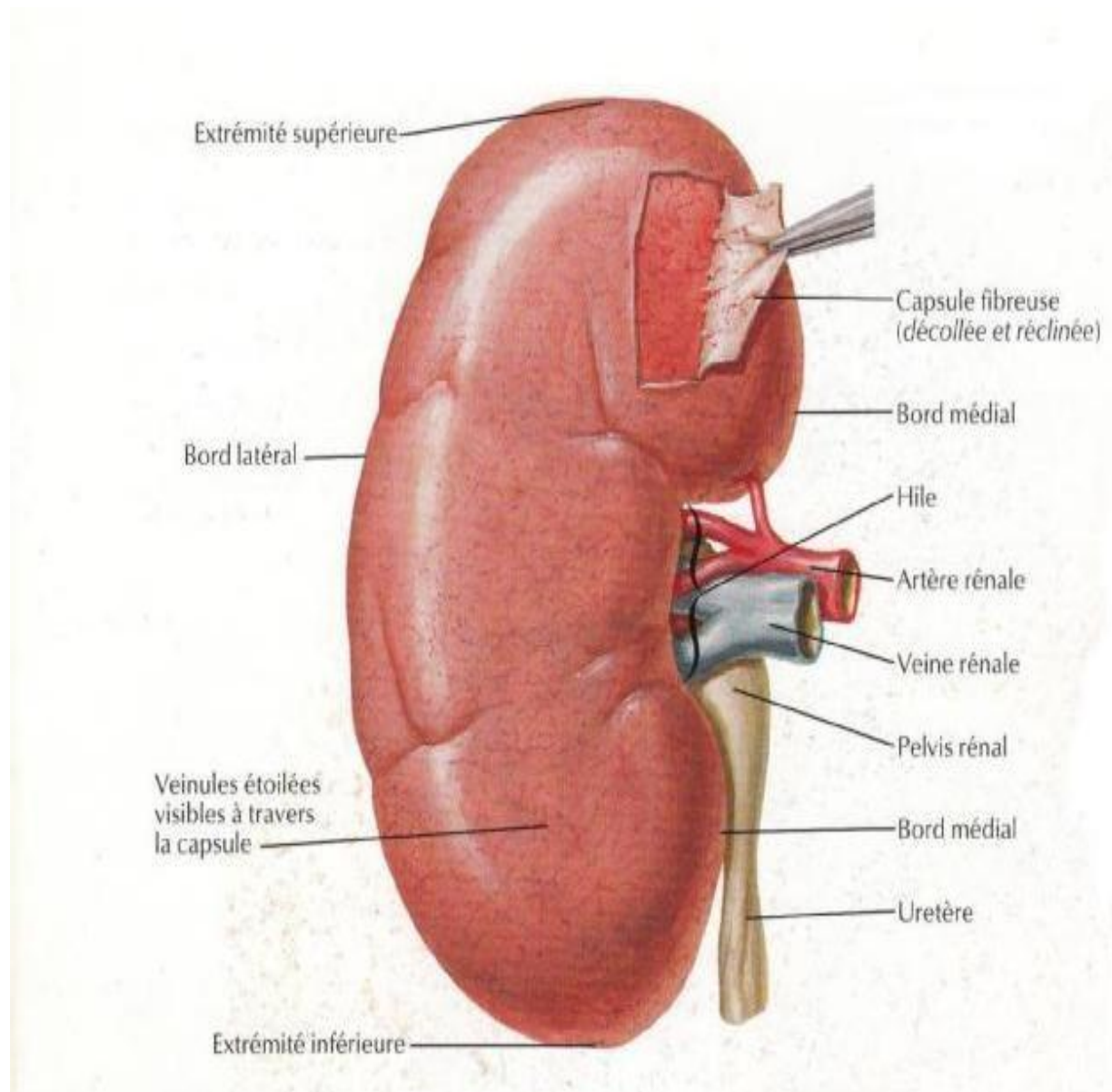


Figure 4 : Vue antérieure montrant la configuration externe du rein (8).

C. Configuration interne :

L'examen d'une coupe frontale du rein montre que celui-ci est constitué de

✓ Capsule fibreuse périphérique :

La capsule rénale qui tapisse la face superficielle de l'organe dont il se clive facilement. Elle est lisse, résistante et peu extensible.

✓ Le parenchyme rénal :

Il s'organise autour d'une cavité, le sinus rénal, et qui est fait de :

- Parties plus foncées, triangulaires, à base externe, qui constituent la zone médullaire ou pyramides de Malpighi.
- Entre les pyramides de Malpighi et à la partie externe s'organise la zone corticale qui forme entre les pyramides de Malpighi les colonnes de Bertin, et comprend à la périphérie les pyramides de Ferrein et les corpuscules de Malpighi.

✓ Le sinus rénal :

Ouvert au hile, profond de 3 cm environ et contient dans le tissu cellulograisieux les vaisseaux et les nerfs du rein, les calices et une grande partie du bassinet. La paroi du sinus rénal présente 6 à 8 saillies coniques dites papilles, au sommet desquelles s'ouvrent de petits orifices, en pomme d'arrosoir, formant « l'area cribrosa ».

✓ Conduits excréteurs hauts du rein :

Les voies d'excrétion commencent dans le sinus rénal par des tubes courts : les petits calices, qui se jettent dans les grands calices ; ceux-ci se réunissent pour former le bassinet. Ce dernier se rétrécit peu à peu de haut en bas, se continue jusqu'à la vessie par l'uretère.

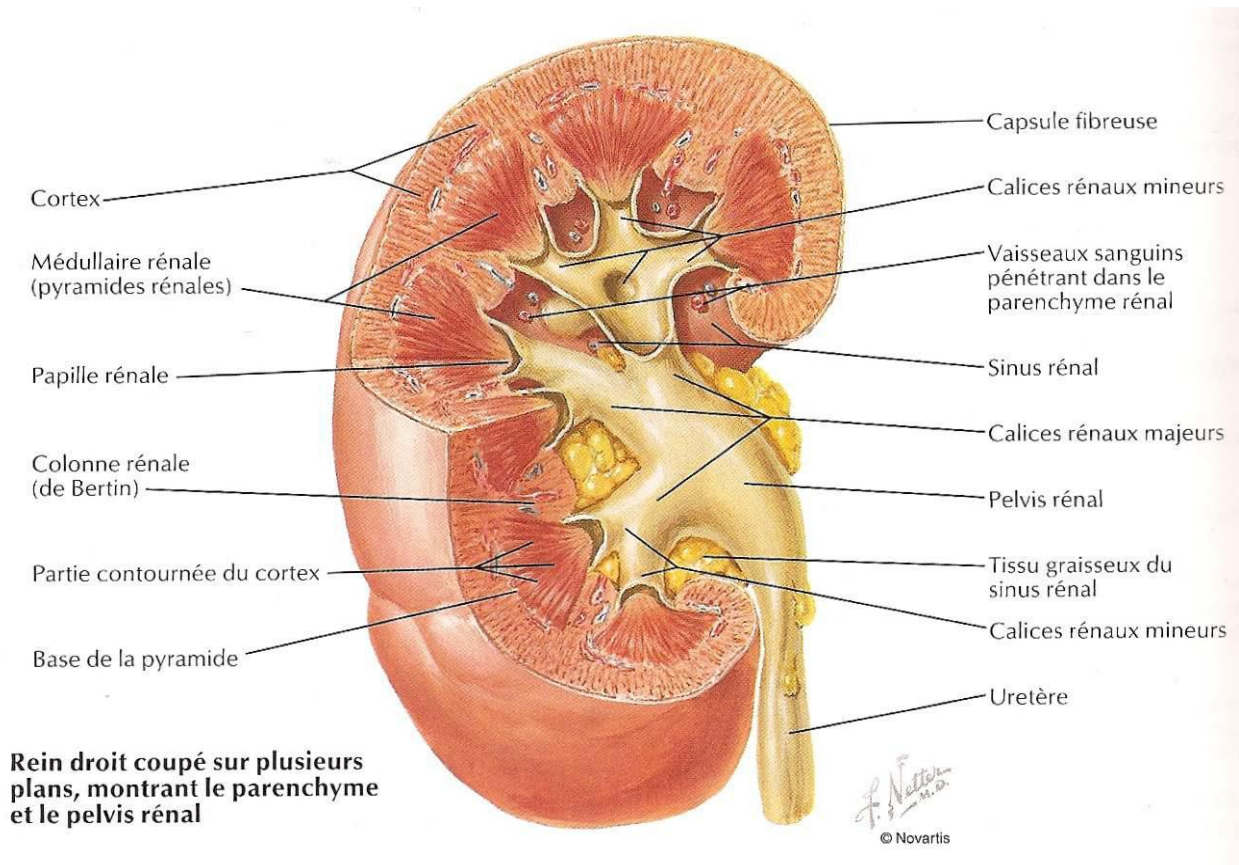


Figure 5 : Vue antérieure du rein droit montrant sa configuration interne (7).

D. Rapports du rein:

Le rein est contenu dans une loge fibreuse formée par le fascia sous péritonéal. Cette dernière forme en dehors du rein une lame fibreuse dense ; le fascia péri rénal qui se divise en deux feuilletts : l'un antérieur, l'autre postérieur, plus épais, appelé fascia de Zuckerkandl et adhérent en haut au diaphragme.

Les rapports du rein se font avec :

✓ . En arrière :

- A l'étage thoracique : le diaphragme qui les séparent de la plèvre et la paroi thoracique (11 et 12ème côte).
- A l'étage lombaire : En dedans le muscle psoas et en dehors le carré des lombes recouvert de son aponévrose en avant de laquelle chemine le 12ème nerf intercostal et les nerfs abdomino-génitaux.

Plus en arrière l'aponévrose postérieure du muscle transverse.

✓ . En avant :

Les reins sont recouverts en grande partie par le péritoine pariétal postérieur par l'intermédiaire duquel ils sont en rapports avec :

- A droite : la face inférieure du foie,

La 2ème portion du duodénum en bas,

L'angle colique droit encore plus bas.

Tous ces éléments sont recouverts par la face inférieure du foie et la vésicule biliaire qui retombent sur eux comme un couvercle.

- A gauche : la queue du pancréas en haut,

La face interne de la rate en dehors,

La grande courbure gastrique et l'épiploon gastrosplénique plus en avant,

L'angle colique gauche, le mésocôlon gauche et les vaisseaux coliques gauches plus en bas.

- ✓ En dehors : le bord externe du rein est revêtu par le péritoine pariétal postérieur qui forme la gouttière pariéto-colique.
- ✓ En dedans : le bord interne répond en haut à la surrenale, plus à distance et plus bas, le rein droit répond à la veine cave inférieure et le rein gauche à l'aorte, plus en bas, il répond au psoas et à l'uretère.

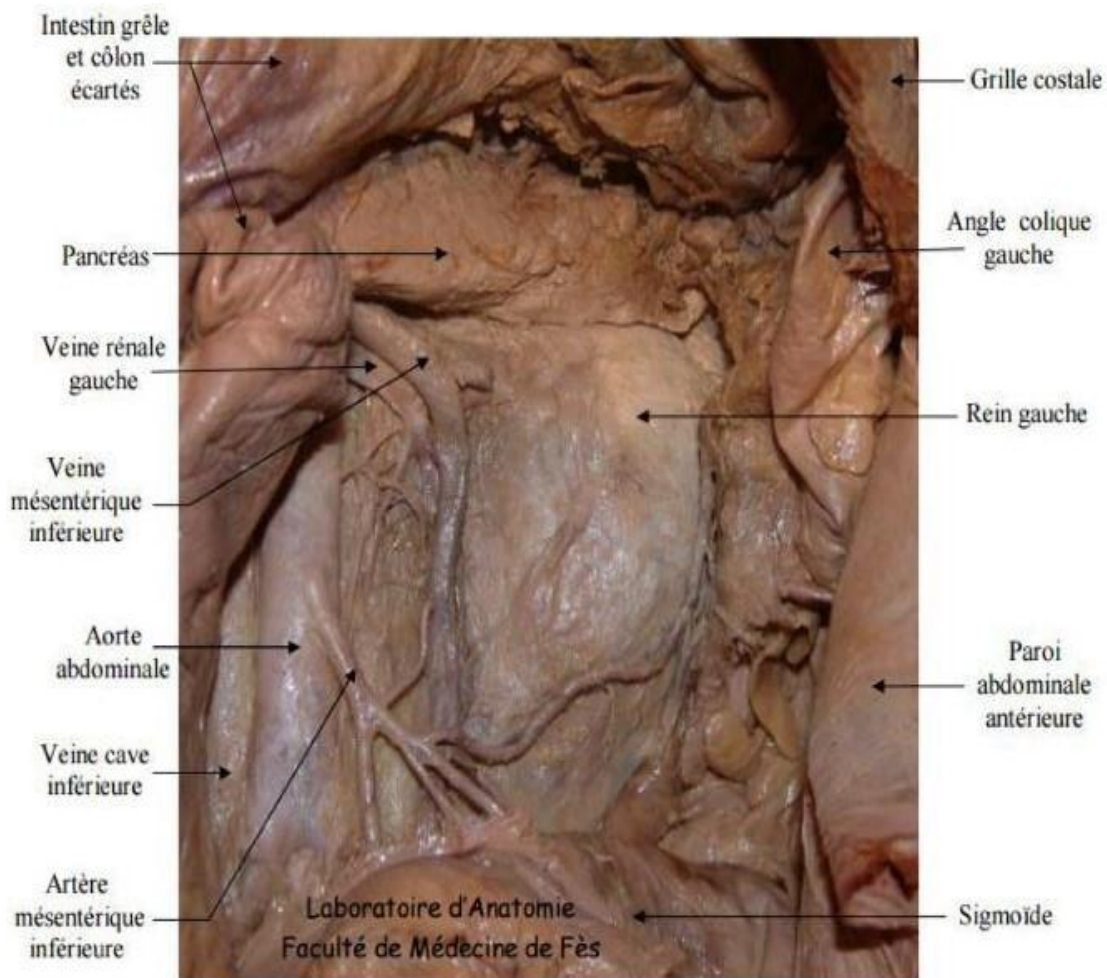


Figure 6 : Vue antérieure de la loge rénale gauche (colon et intestin grêle écartés)

(6).

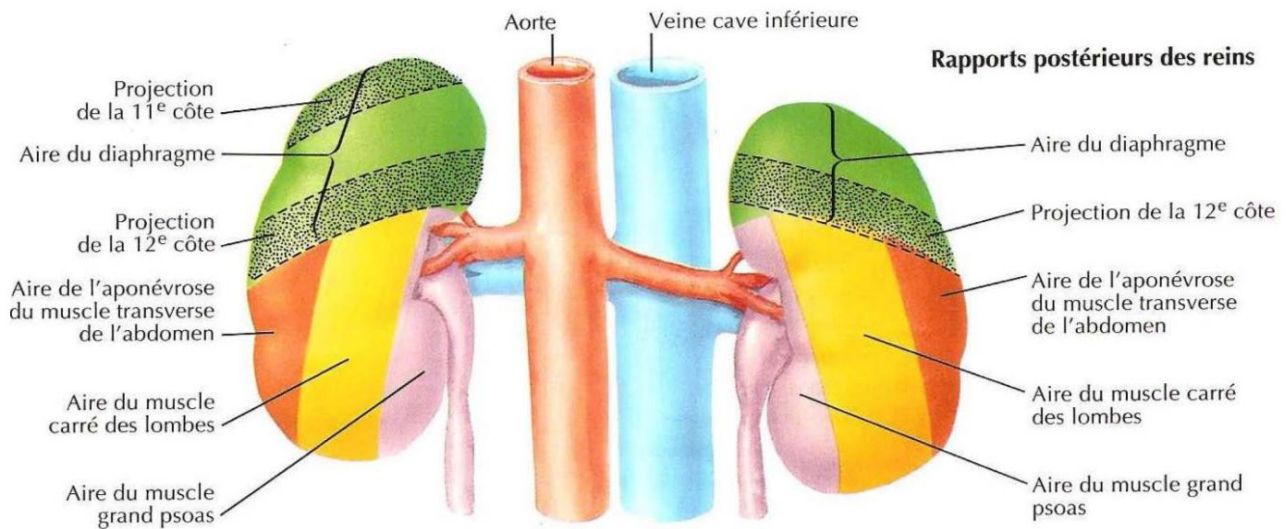


Figure 7 : Vue postérieure montrant les rapports postérieurs des reins (7).

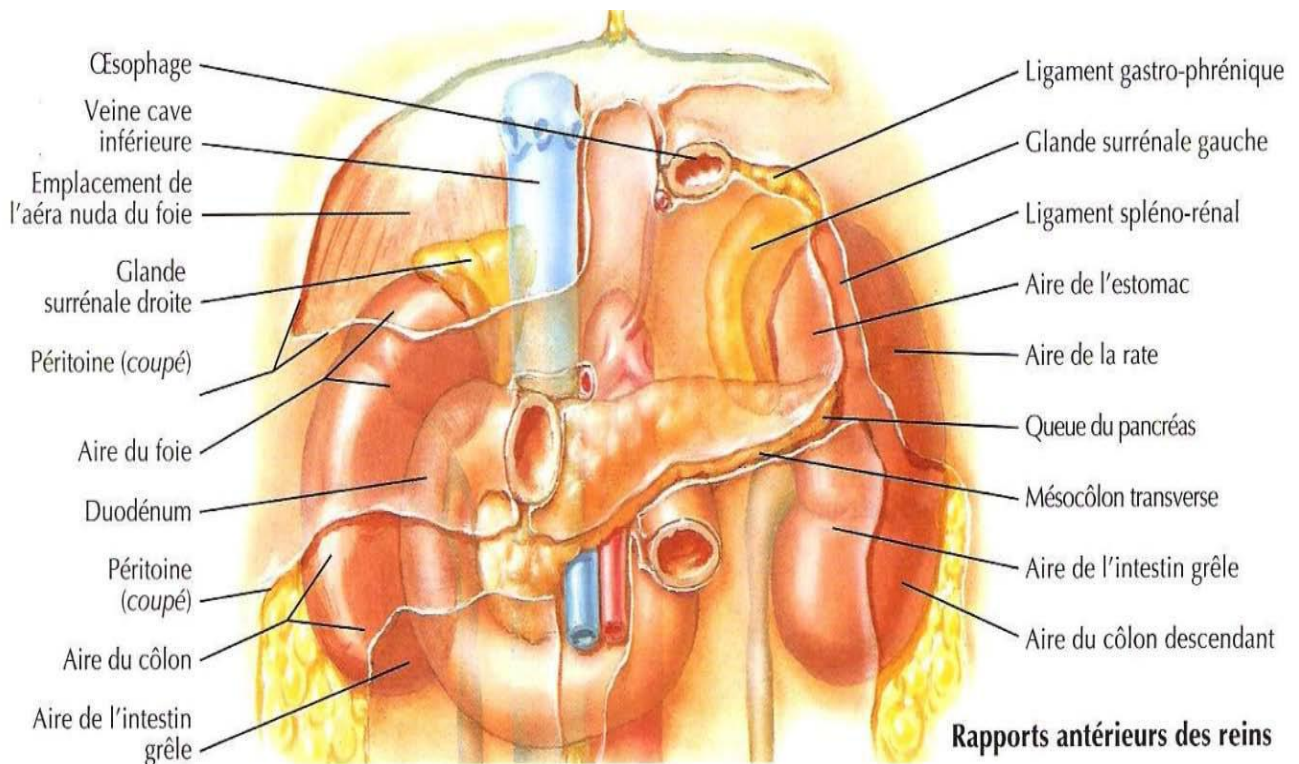


Figure 8 : vue antérieure montrant les rapports antérieurs des reins (9).

E. Vascularisation et innervation du rein:

➤ Artère rénale :

Elle vascularise le rein mais aussi le segment initial de l'uretère et une partie de la glande surrénale.

- Origine : bord latéral de l'aorte, à la partie inférieure de la première vertèbre lombaire L1 ou le disque intervertébral L1-L2.
- Trajet : à droite est plus longue, se moule sur la saillie du corps vertébral et du psoas et croise la face dorsale de la VCI. A gauche : elle est masquée en avant par la VR gauche.
- Terminaison : elle se termine des 2 côtés, un peu avant d'atteindre le bord médial du bassin, par 2 branches terminales : pré-pyélique, se divise en 3 ou 4 branches et donne une artère polaire inférieure (pouvant naître directement de l'aorte) rétro-pyélique, se divise en 3 à 5 branches et donne une artère polaire supérieure.
- Collatérales : artère surrénalienne inférieure et artère urétérique supérieure.

➤ veine rénale :

- Origine : par la réunion des troncs veineux pré-pyélique et rétro-pyélique, eux-mêmes résultant de la confluence des veines rénales intra parenchymateuses, au niveau du bord médial du sinus rénal et en avant des artères.

- Trajet :

La veine rénale droite est courte, mesurant 3 cm de longueur, sensiblement horizontale.

La veine rénale gauche est plus longue, mesurant 7 cm de long. Elle rejoint la VCI en passant entre la face ventrale de l'aorte en arrière, et l'artère mésentérique supérieure en avant. Elle draine classiquement à sa face inférieure la veine génitale gauche responsable, chez l'homme, d'une varicocèle en cas de thrombose de la veine rénale.

- Terminaison : elle se termine des 2 côtés à hauteur des bords latéraux de L1, un peu plus haut à gauche qu'à droite.
- Collatérales : veines surrenaliennes inférieures, veines urétériques supérieures, la veine gonadique gauche et la surrenale moyenne (collatérales de la veine rénale gauche).

➤ Les lymphatiques :

Les lymphatiques du rein forment dans le sinus et le pédicule rénal trois réseaux : devant, entre et derrière les vaisseaux. Ils se terminent dans les ganglions latéro-aortiques droits et gauches situés entre les origines des artères rénales et mésentériques inférieures.

Ces lymphatiques sont en connexion avec les lymphatiques surrenaliens et génitaux surtout à gauche et avec les lymphatiques du foie et du colon droit à droite.

➤ Les nerfs :

Les nerfs proviennent du plexus rénal formé de neuro-fibres issues du ganglion coeliaque, du ganglion mésentérique supérieur, et du nerf petit splanchnique et splanchnique inférieur.

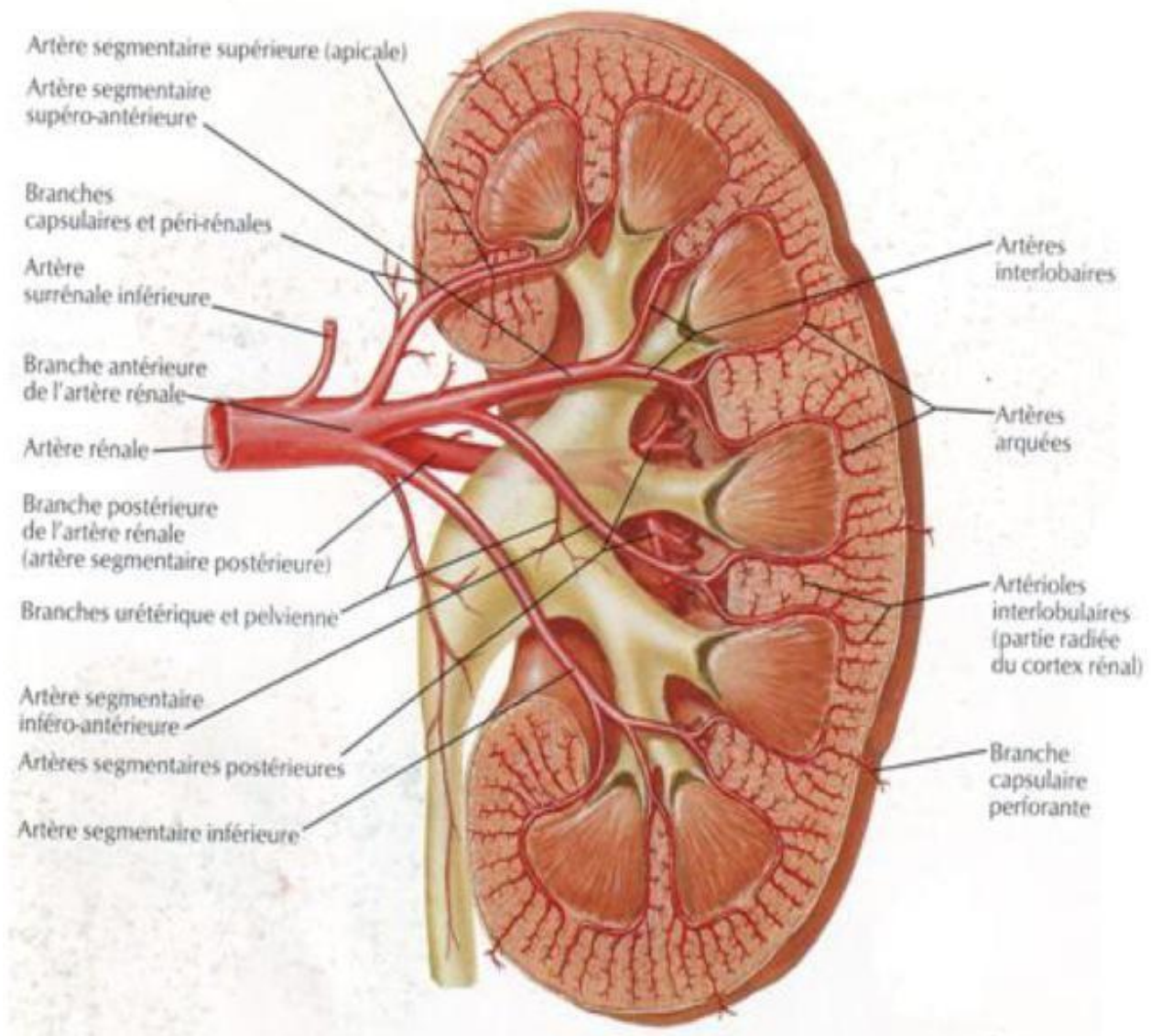


Figure 9 : Vue antérieure d'une coupe frontale du rein gauche montrant l'artère rénale et ses branches (7).

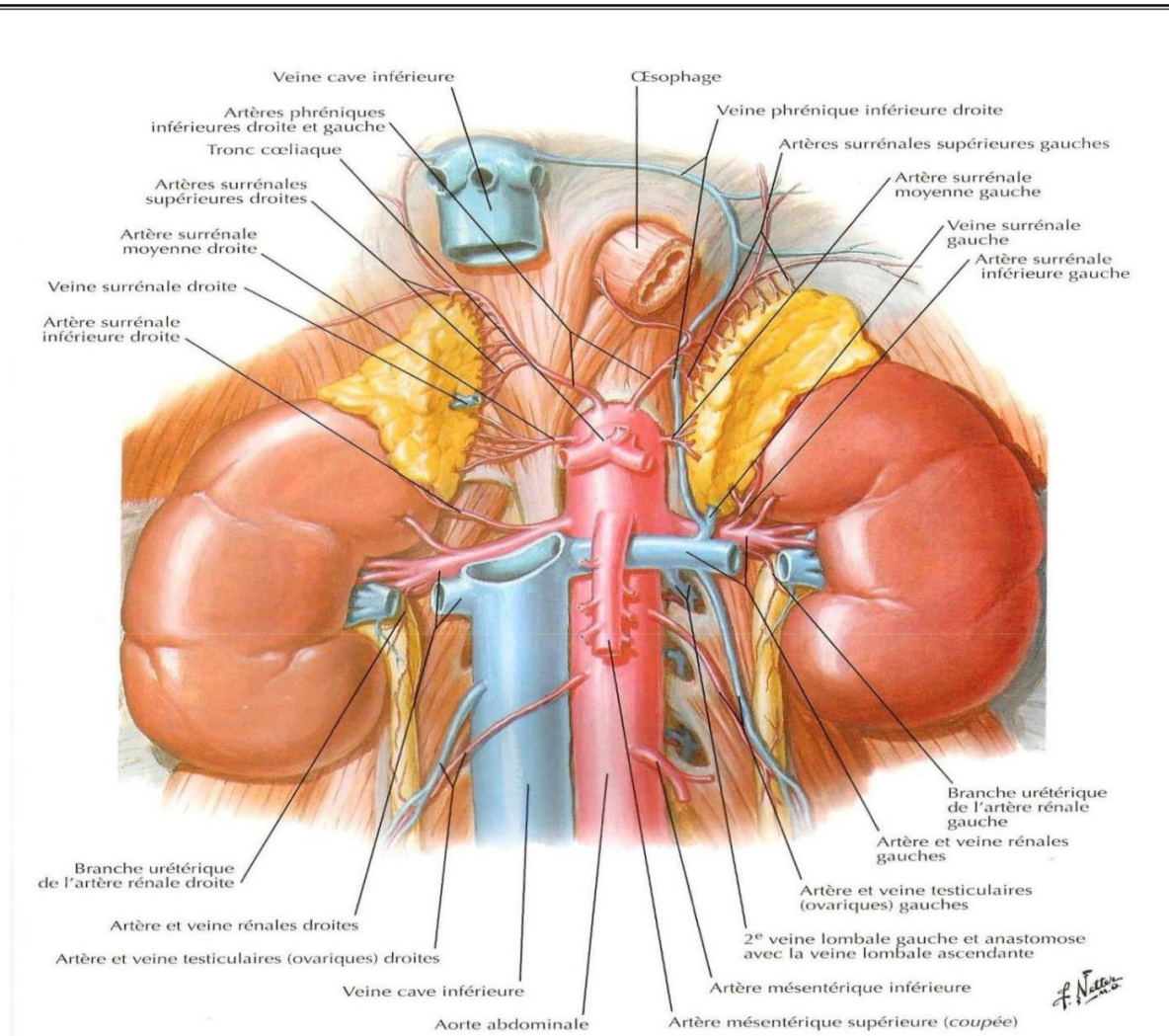


Figure 10 : Vue antérieure montrant la vascularisation artérielle et veineuse des reins

(7).

La lithogénèse

Le terme de lithogénèse regroupe l'ensemble des processus qui conduisent au développement d'un calcul dans les voies urinaires.

La lithogénèse comporte plusieurs phases qui s'expriment successivement ou simultanément.

On peut distinguer deux grandes étapes dans la lithogénèse : la cristallogénèse et la calculogénèse (10).

La cristallogénèse correspond à la formation de cristaux à partir de substances initialement dissoutes dans les urines et ne constitue pas en soi un processus pathologique(11).

La calculogénèse proprement dite se définit généralement par la rétention et la croissance des cristaux et agrégats cristallins à un niveau quelconque de l'appareil urinaire (12).

Toutefois, il existe des pathologies lithiasiques révélées par la nature simple des cristaux(13). C'est le cas, par exemple des infections des voies urinaires, par des microorganismes uréasiques, révélées ou attestées par la présence de la struvite, espèce cristalline absente des urines normales.

La lithogénèse se traduit par une cascade d'évènements qui se déroulent rarement de manière continue, mais au contraire, de façon intermittente, au gré de la variation d'amplitude des anomalies biochimiques urinaires impliquée dans le processus lithogène.

1. Les étapes de la lithogénèse :

Le processus de la lithogénèse peut être décomposé en sept étapes qui se succèdent ou s'entremêlent au cours de la formation d'un calcul.

Ces étapes sont :

- La sursaturation des urines.
- La germination cristalline.
- La croissance des cristaux.
- L'agrégation des cristaux.
- L'agglomération cristalline.
- La rétention des particules cristallisées.
- La croissance du calcul.

a) La sursaturation urinaire :

La sursaturation se définit comme étant la concentration maximale d'un ou de plusieurs solutés au-delà de laquelle toute nouvelle fraction de la substance ajoutée reste insoluble(14).

Les principales causes de sursaturation sont : un défaut de diurèse, l'hypercalciurie, l'hyperoxalurie, l'hyperuricurie, l'hyperphosphaturie, l'hyperacidité ou l'hyperalcalinité des urines, ainsi que des anomalies anatomiques, ou encore la présence d'un corps étranger (15).

b) La germination cristalline :

Le niveau de sursaturation à partir duquel les cristaux se forment rapidement définit un seuil de risque désigné sous le terme de produit de formation (PF), il dépend de la composition de l'urine et varie d'un individu à l'autre et, dans de moindres proportions, chez un même individu, d'un prélèvement à l'autre. Ce seuil est propre à chaque substance cristalline.

c) La croissance cristalline:

Cette étape assure la transformation des germes cristallins initiaux mesurant quelques centaines d'angströms, en cristaux de plusieurs microns.

La croissance cristalline intervient donc d'avantage dans l'augmentation de taille des particules qui ont été retenues dans le rein par d'autres mécanismes.

d) L'agrégation des cristaux:

Contrairement à la croissance, L'agrégation cristalline est un processus rapide mettant en jeu des phénomènes d'attraction électrostatique en fonction de la charge superficielle des cristaux.

De ce fait, des particules volumineuses sont engendrées dans un délai très court, inférieur au temps de transit de l'urine à travers le rein.

e) L'agglomération cristalline:

L'agglomération des cristaux implique des macromolécules urinaires qui, par leurs nombreuses charges négatives, peuvent se fixer à la surface des cristaux et favoriser secondairement la fixation de nouveaux cristaux sur les premiers en les organisant les uns par rapport aux autres, contribuant ainsi à l'architecture du calcul.

f) Rétention des particules cristallines:

Cette étape peut être considérée comme la première étape du processus lithogène proprement dit, à partir de laquelle des particules cristallines formées au cours des différentes phases de la cristallogenèse vont être retenues dans le rein ou les voies urinaires et vont croître pour former un calcul.

g) Croissance du calcul :

La vitesse de croissance du calcul initiée par la rétention cristalline est ensuite très variable, dépendant du niveau de sursaturation des urines et donc de la nature des anomalies métaboliques présentes.

Lorsque la lithogenèse résulte de fautes diététiques, son expression est intermittente et la croissance du calcul se fait par poussées au gré des sursaturations urinaires.

Lorsque la cause est une maladie génétique, le calcul se développe de manière plus régulière et de nouvelles particules retenues dans le rein sont le point de départ de nouveaux calculs qui grossissent généralement au même rythme que les premiers, ce qui explique la différence de taille observée entre les calculs les plus anciens, généralement les plus volumineux, et les calculs plus récents.

Lorsque la sursaturation est liée à une anomalie métabolique de forte amplitude, le calcul qui en résulte est généralement pur (par exemple, cystine dans la cystinurie).

Dans le cas contraire, il peut fixer des composants divers au gré des sursaturations urinaires, ce qui explique le fait que la plupart des calculs urinaires renferment plusieurs espèces cristallines.

h) La conversion cristalline:

C'est l'évolution de la forme cristalline primitive instable à la forme thermodynamiquement stable, avec modification morphologique du calcul lorsque la cristallogenèse active est finie (secondairement à un traitement, changement des habitudes hygiéno-diététiques) (16).

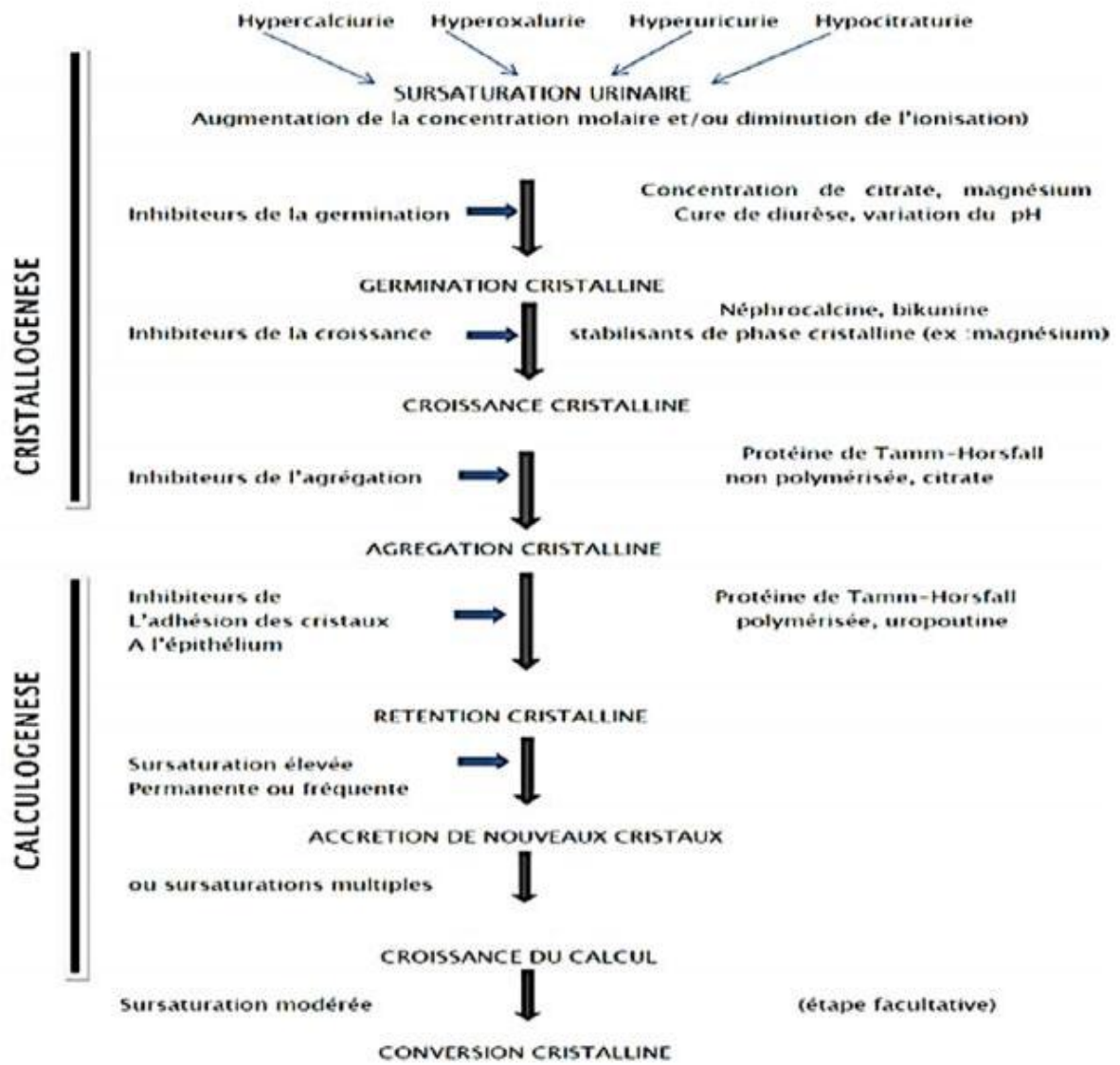


Figure 11 : étapes de la lithogénèse

2. Les promoteurs de la lithogénèse :

Les ions qui participent à la formation des espèces insolubles sont appelés promoteurs de la cristallisation. Au nombre d'une dizaine, ils s'associent très souvent par deux ou par trois pour former une substance cristallisable qui, elle-même, peut se présenter sous plusieurs espèces cristallines.

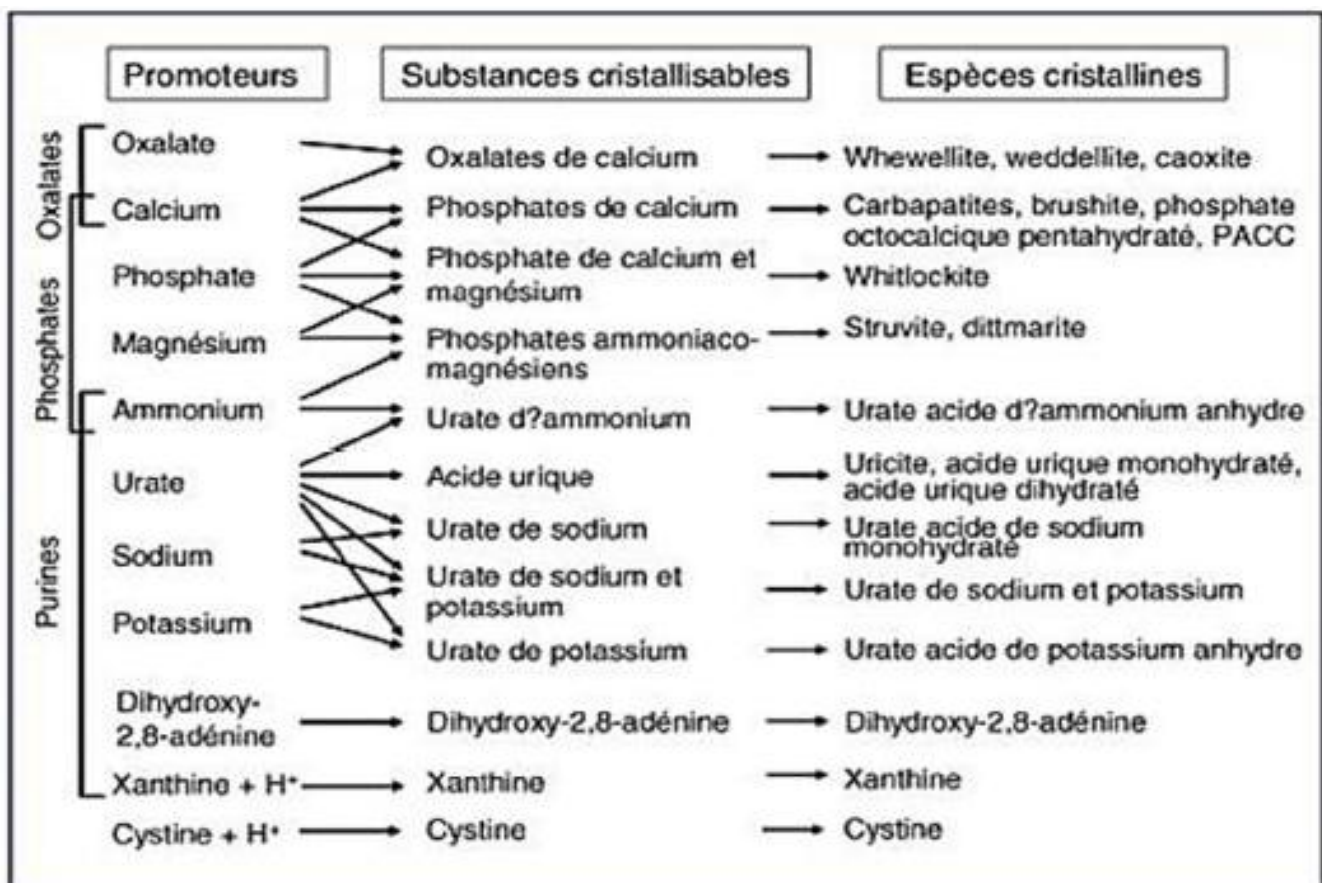


Figure 12 : Promoteurs, substances cristallisables et espèces cristallines (12).

3. Les inhibiteurs de la lithogénèse :

La formation des calculs résulte du déséquilibre entre facteurs promoteurs et inhibiteurs de la lithogénèse (16).

Les inhibiteurs de la lithogénèse sont définis comme des molécules qui augmentent le seuil de sursaturation nécessaire à l'initiation de la nucléation, qui ralentissent la croissance cristalline et qui inhibent secondairement la nucléation.

Les inhibiteurs sont présents aussi bien chez le sujet normal que lithiasique, mais sont globalement moins efficaces chez ces derniers pour empêcher la formation des cristaux, soit parce qu'ils sont en quantité insuffisante par rapport aux promoteurs, soit parce qu'ils sont structurellement modifiés, ce qui altère leur efficacité (17).

Selon leur mécanisme, on classe les inhibiteurs de la lithogénèse en deux catégories:

- Les molécules ioniques urinaires, agissent en formant un complexe soluble avec les substances cristallisables, et diminuant ainsi la sursaturation, ainsi le citrate complexe le calcium libre ionisé urinaire et inhibe l'agrégation cristalline.
- Les inhibiteurs de haut poids moléculaire, exercent leur action directement sur les cristaux en bloquant les sites de croissances situés à leur surface, ils appartiennent essentiellement à deux familles chimiques : les glycoaminoglycanes et les glycoprotéines (15).

Tableau 1 : Inhibiteurs de la cristallisation

Inhibiteurs de faible poids moléculaire	cible	Inhibiteurs macromoléculaires	cible
		<i>Protéines</i>	
Zn ²⁺	OxCa	Protéine de Tamm-Horsfall	OxCa
Fe ³⁺	OxCa	Néphrocalcine	OxCa
Mg ²⁺	OxCa	Uropontine	OxCa, PCa
Citrate	OxCa, PCa	Bikunine	OxCa
Isocitrate	OxCa, PCa	Fragment 1 de la prothrombine	OxCa
Phosphocitrate	OxCa, PCa	Fibronectine	OxCa
Pyrophosphate	OxCa, PCa	Calprotectine	OxCa
Aspartate	OxCa		
Glutamate	OxCa	Lithostathine	CaCO ₃
Hippurate	OxCa	<i>Glycosaminoglycanes</i>	OxCa,
		Sulfate de chondroïtine	acide urique, urates
		Sulfate d'héparane	OxCa
		Sulfate de kératane	OxCa
		Sulfate de dermatane	OxCa
		Acide hyaluronique	OxCa, PCa

4. Le rôle du pH urinaire:

Le pH urinaire exerce une influence considérable sur plusieurs molécules promotrices et inhibitrices de la lithogénèse, avec des conséquences très importantes sur l'équilibre urinaire, l'efficacité de l'inhibition, le risque de cristallisation spontanée de certaines espèces comme l'acide urique, les urates et le phosphate.

Le ph urinaire physiologique varie entre et 5,5 et 7,0 (18).

a) Rôle de l'acidité :

Un pH acide (<5,3) favorise la précipitation de l'acide urique dont la solubilité est moins de 1mmol/l au-dessous de pH 5, alors qu'elle dépasse 3mmol/l au-dessus de pH 6, on conçoit aisément d'une urine en permanence acide pour des raisons métaboliques ou hygiéno-diététiques soit propices au développement d'une lithiase urique.

b) Rôle de l'alcalinité:

Un Ph supérieur à 6,5 favorise la précipitation de phosphate de calcium sous forme de carbapatite ou de phosphate amorphe de calcium carbonaté, aussi bien chez les sujets normaux que lithiasiques. Lorsque le pH dépasse 7,5 en présence d'une hyperammoniogenèse (germes uréasiques), il existe un risque de précipitation de phosphate ammoniacomagnésien (struvite), mais aussi d'urate d'ammonium en cas d'hyperuraturie associée.

Globalement, un pH urinaire acide oriente vers un calcul d'acide urique ou de cystine, et un pH alcalin vers un calcul infectieux de struvite à germes uréasiques ou phosphocalcique (19).

5. Classification des calculs :**a) Les calculs calciques :****❖ Les calculs d'oxalates de calcium :**

Sont les plus fréquents, de petite taille, irréguliers, spéculés ou mûriformes. Ils peuvent être monohydratés (whewellite) ou dihydratés (weddelite) (figure 13).



A

B

Figure 13 : Calculs d'oxalate de calcium monohydraté (A) et dihydraté (B) (20).

❖ Les calculs de phosphates de calcium:

Jaunes ou bruns, durs, de taille variable et peuvent être coralliformes (figure 14) (21, 22,23).



Figure 14 : Calcul de phosphate de calcium (20).

b) Les calculs phospho- ammoniaco-magnésiens (struvite):

Jaunes, friables, souvent gros ramifiés dans le rein ressemblant à du corail (coralliformes) et se développent en milieu alcalin infecté (figure 15).



Figure 15 : Calcul coralliforme.

c) Les calculs uriques:

Arrondis, lisses, verts foncé ou rouges brun, très durs, souvent multiples et de taille variable (figure 16).



Figure 16 : Calculs uriques.

d) Les calculs cystiniques :

Multiples ou coralliformes bilatéraux, très rares, lisses, jaunes clair d'apparence cireuse (figure 17).



Figure 17 : calcul cystinique (24).

e) La lithiase médicamenteuse :

Représentent 1 à 2 % des calculs rénaux et résulte de la précipitation du médicament ou ses métabolites qui cristallisent eux-mêmes (25).

Diagnostic positif

1) Etude clinique :

❖ Interrogatoire :

L'interrogatoire permet de rechercher :

- L'âge de début des symptômes et l'histoire lithiasique (La chronologie des épisodes lithiasiques, le côté des coliques néphrétiques ou des douleurs lombaires, le nombre de calculs expulsés, la notion d'hématurie, d'infections urinaires à répétition...).
- Les antécédents familiaux de lithiase urinaire qui peuvent orienter vers une lithiase monogénique (26).
- Les antécédents de maladies favorisant la survenue de calculs :
 - diabète, l'hypothyroïdie.
 - maladies digestives (iléites, malabsorption intestinale ou résection iléale favorisant la lithiase oxalocalcique).
 - maladies urologiques (malformations, kystes rénaux, infections...).
 - les maladies induisant une hypercalciurie :
 - ✓ avec hypercalcémie : hyperparathyroïdie primaire, sarcoïdose, myélome,
 - ✓ sans hypercalcémie : maladie de Paget, hyperthyroïdie, hypercorticisme ...
- Certains traitements peuvent être responsables de calculs métaboliques (chimiothérapie anticancéreuse et calcul d'urate ; vitamine D, calcium, furosémide et calculs calciques ; inhibiteurs de l'anhydrase carbonique et calcul de phosphate de calcium) ou de calculs médicamenteux, c'est le cas avec l'indinavir, antiprotéase utilisée dans le cadre des trithérapies prescrites

dans la lutte contre le virus de l'immunodéficience humaine (VIH), ainsi que d'autres molécules.

- L'interrogatoire précise également la date et le type des interventions urologiques, les habitudes alimentaires ainsi que les facteurs environnementaux (le travail en ambiance surchauffée, l'activité sportive, l'immobilisation prolongée) (27).

❖ **Circonstances de découverte :**

1. Latence clinique :

Les calculs asymptomatiques sont fréquents et le risque de devenir symptomatiques est de 50% à 5 ans. La découverte dans cette circonstance est faite au décours d'une imagerie.

Cette latence peut être accompagnée d'émission spontanée de calculs, notamment s'il s'agit de calculs uriques ou de calculs de petite taille (28).

2. Symptomatologie révélatrice :

➤ **Douleur :**

Le maître symptôme qui résulte soit de la migration du calcul dans la voie excrétrice ; soit de la mise en tension brutale du bassinet. Elle se manifeste essentiellement par les lombalgies ou bien la colique néphrétique (29).

Tout obstacle, quelle que soit sa nature, gênant l'écoulement des urines peut provoquer une colique néphrétique.

La forme typique est représentée par une douleur lombaire, intense, vive, paroxystique, spasmodique, irradiant en avant en bas et en dedans en direction des organes génitaux externes (correspondant au trajet de l'uretère) et de la face interne des cuisses, sans position antalgique.

Trois situations cliniques représentent une urgence médico-chirurgicale :

- La colique néphrétique fébrile (Drainage en urgence).
- La colique néphrétique hyperalgique.
- La colique néphrétique anurique (exceptionnels calculs bilatéraux, ou sur rein unique).

Il n'y a pas de corrélation entre la taille du calcul et la douleur.

➤ **Hématurie :**

Elle est souvent microscopique, parfois macroscopique, par irritation de l'urothélium par le calcul.

Elle peut être isolée ou accompagnée la colique néphrétique ou les lombalgies. Le plus souvent elle est intermittente, augmentée par la mobilisation.

➤ **Infection urinaire :**

Elle accompagne essentiellement les calculs caliciels ou pyéliques non obstructifs. Il faut évoquer le diagnostic de la lithiase lorsqu'on découvre une bactériurie résistante au traitement habituel, surtout s'il s'agit de germes inhabituels ou multirésistants. Classiquement, il s'agit de calculs coralliformes associés à porteurs (30).

L'infection peut aussi être une pyélonéphrite aiguë qui devient grave si elle est associée à une obstruction de la voie excrétrice par le calcul.

➤ **Autres modes de révélation:**

- Insuffisance rénale aiguë ou chronique développée alors à bas bruit.
- Découverte de la lithiase dans le cadre d'une hypertension artérielle, par destruction à bas bruit du rein.
- Anurie lithiasique.

❖ Examen physique:

Il est souvent pauvre et comprend :

- Un examen général : Une mesure du poids, de la pression artérielle, de la température, bandelette urinaire...
- Palpation et percussion des fosses lombaires à la recherche d'une douleur (signe de Giordano) et/ou la présence d'un gros rein.
- Une palpation abdominale à la recherche de sensibilité ou de défense localisée ou diffuse et les touchers pelviens.
- L'examen des autres appareils à la recherche des signes d'une complication et/ou des signes orientant vers une étiologie.

2) Etude Paraclinique:**a. Biologie :**

Le but du bilan d'une lithiase rénale est de retrouver une étiologie ou du moins un facteur de risque et permettre ainsi un traitement optimal limitant les récives.

L'exploration biologique des facteurs de risques de la maladie lithiasique doit être réalisée, en externe, dans les conditions habituelles d'activité, d'alimentation et de boissons du patient (27).

Ce bilan regroupe des examens biologiques sanguins et urinaires dont l'importance est à graduer en fonction de l'activité métabolique de la maladie lithiasique et des orientations données par l'interrogatoire et l'examen clinique (31).

1) Bilan sanguin :**➤ Fonction rénale :**

La lithiase rénale reste encore une cause très fréquente et sous-estimée d'insuffisance rénale, fait d'autant plus regrettable qu'une telle évolution est désormais évitable dans la grande majorité des cas au prix d'un diagnostic précoce,

d'une stratégie préventive efficace partant de la recherche et prise en charge des facteurs responsables du développement de l'insuffisance rénale (IR) chez les patients lithiasiques (32).

➤ **Hémogramme:**

Une hyperleucocytose à polynucléaire neutrophile est évocatrice d'une infection urinaire haute (33).

➤ **Calcémie:**

Une calcémie supérieure à 2,6 mmol/l doit faire rechercher une hyperparathyroïdie primaire.

➤ **Acide urique:**

Une uricémie supérieure à 375 mol/l : hyperuricémie simple ou associée à un syndrome métabolique qui est à rechercher (HTA, hypertriglycémie et/ou diabète).

2) **Bilan urinaire :**

➤ **ECBU :**

Demandé dans le bilan de première intention a deux objectifs: vérifier que les examens de 24 heures n'ont pas été réalisés en milieu septique, ce qui annulerait les résultats et d'orienter sur une éventuelle cause infectieuse de calculs (27).

La présence de germe est fréquente dans les calculs, environ 8%, même pour les calculs non infectieux comme les calculs oxalocalciques (34).

➤ **Dosage urinaire:**

Il consiste à doser le taux de calcium, de phosphate et d'acide urique dans les urines de 24 heures prélevées si possible dans un bocal stérile ou propre. Comme au niveau du sang, l'élévation d'un taux (hypercalciurie, hyperphosphaturie ou hyperuricurie) peut orienter le diagnostic. Les autres constituants de l'urine peuvent être dosés également.

3).Analyse du calcul :

Cette analyse est essentielle pour le diagnostic étiologique de la maladie lithiasique. En effet des orientations étiologiques sont proposées par le laboratoire selon la composition du calcul (35). Ce qui détermine la prise en charge à long terme et précise ainsi le risque de récurrence.

À côté de l'examen du calcul à l'oeil nu qui permet de s'orienter vers sa nature chimique du fait que les calculs jaunâtres et friables sont souvent d'origine phosphoammoniac-magnésienne ou struvite.

Les calculs jaunâtres et durs sont toujours de nature phospho-calcique, les calculs jaunes cires sont d'origine cystinique et les calculs rouges brunâtres sont de l'acide urique et parfois phospho-calcique. Cette analyse doit comporter (27) :

- l'observation à la loupe binoculaire qui recherche le noyau du calcul (zone de nucléation) et définit sa morphologie.
- Une analyse qualitative et quantitative séquentielle du noyau à la surface par spectrophotométrie infrarouge pour en préciser la composition.
- Une analyse infra-rouge de la poudre globale du calcul pour déterminer les proportions relatives de divers constituants.

Tout calcul évacué, spontanément, ou extrait par chirurgie doit donc être envoyé dans un laboratoire spécialisé pour analyse spectrophotométrique infrarouge.

Tableau 2: caractéristiques des différents types de calcul (36).

	Phosphate de calcium	Oxalate de calcium		Phosphate ammoniaco-magnésien	Cystine	Acide urique
		Monohydraté	Dihydraté			
Fréquence	(13,6 %)	(50,1 %)	(21,7 %)	(1,3 %)	(2,6 %)	(10,8 %)
Nom cristallin	Carbapatite Hydroxyapatite	Whewellite	Weddellite	Struvite		
Aspect macroscopique	Crayeux	Brunâtre et lisse	Jaunâtre et spiculé	Jaune	Jaune clair, lisse	Jaune chamois, lisse
Taille	Variable	Petite taille	Petite taille	Variable, coralliforme ++	Calculs multiples, taille variable, coralliforme bilatéral	Petite taille
pH urinaire (normale = 5,8)	Alcalin	Variable	Variable	Alcalin	Acide	Acide
Densité UH	1 550-1 950	1 200-1 700	1 000-1 450	550-950	650-850	350-650
Aspect radiologique	Très opaque	Opaque	Opaque	Modérément opaque	Transparent ou légèrement opaque	Transparent
Facteurs prédisposants		Sexe masculin		Infections à germes uréasiques (<i>Proteus mirabilis...</i>)		Vieillessement Goutte Syndrome métabolique Syndrome myéloprolifératif

b. Radiologie :

Le rôle de l'imagerie est double : d'une part faire le bilan de la maladie lithiasique en dehors d'une période aiguë (confirmer le diagnostic, de dénombrer, localiser, donner les dimensions du ou des calculs, de tenter d'en présumer la composition, d'éliminer les possibles complications, d'objectiver une éventuelle cause lithogène) et d'autre part établir, dans le cadre de l'urgence le diagnostic positif avec sa sévérité ainsi que les diagnostics différentiels.

L'imagerie a un rôle fondamental pour apprécier l'efficacité des traitements de la maladie lithiasique et le suivi des fragments résiduels (37).

1) L'arbre urinaire sans préparation (AUSP) :

L'AUSP est un examen peu coûteux et accessible qui révèle les calculs opaques, volumineux ou coralliformes. Les calculs de petite taille ou faiblement opaques peuvent être masqués par le contenu intestinal ou les côtes.

Il s'agit d'un cliché d'ensemble de l'appareil urinaire, réalisé chez un patient couché en décubitus dorsal. Il doit couvrir l'aire de projection de tout l'appareil urinaire, depuis le pôle supérieur des deux reins jusqu'à l'urètre (38). Des clichés complémentaires en oblique homo- ou controlatérale sont couramment réalisés.

Il renseigne sur la taille, le nombre, la forme, la topographie du ou des calculs, et permet d'approcher leur composition chimique en fonction du degré d'opacité. Le tableau 3 résume les aspects radiologiques sur l'ASP en fonction de la composition des calculs.

En raison de sa faible spécificité et sa sensibilité médiocre, l'AUSP doit être réalisé en complément d'un autre examen d'imagerie : l'échographie voire TDM (39).

Tableau 3 : Aspects radiologiques ASP en fonction de la nature chimique des calculs.

Radio-opaque	Faiblement radio- opaque	Radiotransparent
Oxalate de calcium monohydraté (COM)	Phosphate ammoniaco-magnésien	Acide urique
Oxalate de calcium dihydraté (COD)	carbapatite	Urate acide d'ammonium
Phosphates de calcium	cystine	Xanthine Calculs médicamenteux

**Figure 18 : AUSP montrant une lithiase rénale gauche.**

2) Echographie rénale:

Elle permet d'apprécier la dilatation des cavités excrétrices au-dessus du calcul. Elle précise également la taille des reins, l'épaisseur et l'échogénicité de la corticale, ainsi que la régularité de ses contours. Elle peut enfin visualiser des calculs radiotransparents non décelés sur la radiographie sans préparation, et d'une manière générale tous les calculs de volume suffisant (diamètre supérieur à quelques millimètres), sauf s'ils sont urétéraux.

L'image du calcul, hyperéchogène, est prolongée d'un cône d'ombre, de grande valeur diagnostique. En cas de doute, l'examen tomodensitométrique sans injection a une résolution plus puissante pour affirmer l'existence de calculs (40).

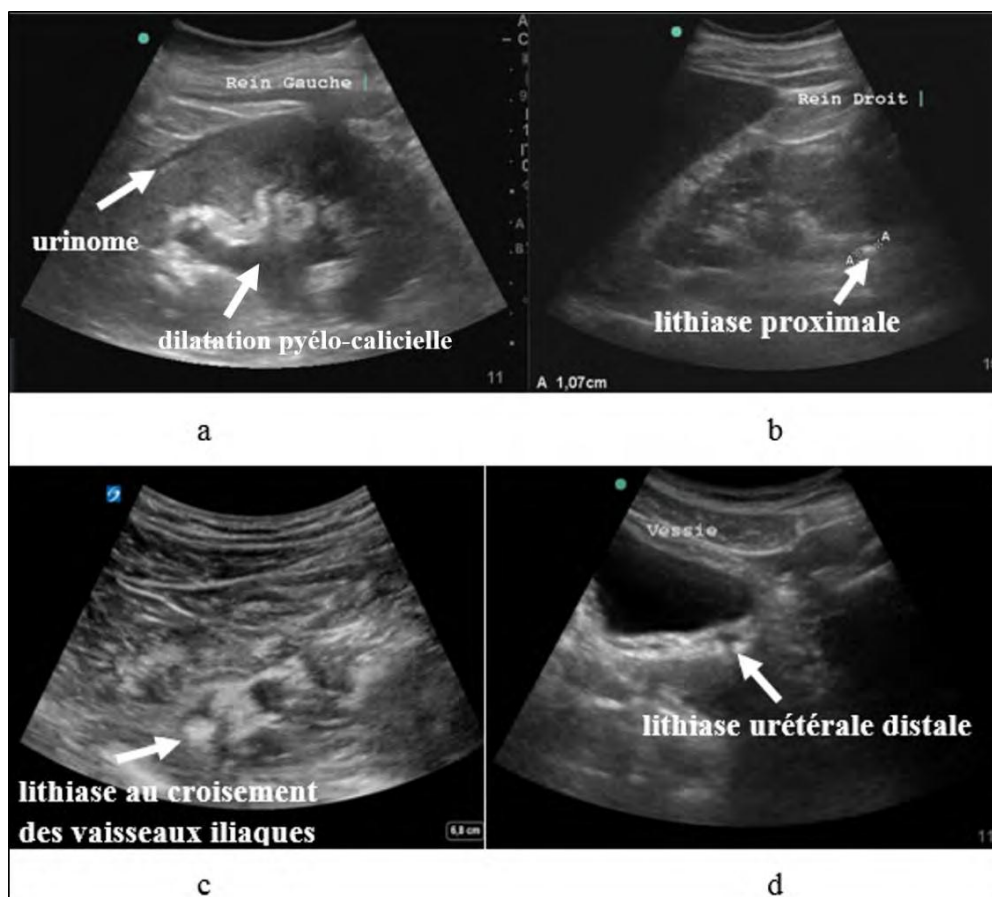


Figure 19 : Images échographiques recherchées.

a) urinome et dilatation pyélo-calicielle
b) lithiase proximale

c) lithiase au croisement des vaisseaux iliaques
d) lithiase urétérale distale.

3) Urographie intraveineuse (UIV):

Durant la période douloureuse aiguë, l'UIV sera évitée car l'hyperpression du produit de contraste intracavitaire entraîne une majoration des douleurs et risque de produire une rupture des cavités avec extravasation.

L'UIV permet d'étudier l'anatomie de la voie excrétrice. C'est un examen invasif (injection de produit de contraste iodé, radiations ionisantes), long (jusqu'à 24h pour attendre l'opacification complète des cavités urinaires en cas d'obstruction) et qui peut présenter des complications.

Au cours de l'U.I.V, les calculs radio-opaques vont progressivement disparaître au sein du produit de contraste. Les calculs radio transparents vont alors apparaître sous forme d'une lacune du produit de contraste au sein de la voie excrétrice.

Avec ses performances, l'association ASP-échographie se substitue à l'UIV comme examen de première intention.



Figure 20 : Cliché d'urographie intraveineuse : lacune radio transparente pyélique gauche (calcul d'acide urique).

4) Scanner abdomino-pelvien :

L'examen de référence dans la lithiase rénale. Il s'agit d'un examen rapide qui permet des reconstructions dynamiques 3D. Il permet d'identifier les calculs non visibles sur l'ASP, les calculs uriques (mesure de densité), calculs de petite taille et les calculs urétéraux. Quelle qu'en soit la composition chimique, tous les calculs sont détectables.

Avec injection, il permet l'étude de l'anatomie des voies urinaires (uroscanner) et tend à remplacer l'UIV.

Il renseigne aussi sur la localisation par rapport à la voie urinaire, la forme, la taille du calcul, la densité(en unité Hounsfield (UH)), et l'orientation des branches d'un calcul coralliforme avec en plus la mise en évidence d'éventuelles pièces calicielles libres. Elle précise l'aspect des cavités excrétrices dilatées ou non autour du calcul, leur angulation et la position du calcul ainsi que la morphologie du bassinet. Toutes ces informations sont utiles pour la planification d'un geste opératoire (37).



Figure 21 : Coupe scannographique montrant une petite lithiase rénale (41).

PYELOLITHOTOMIE

I. Anesthésie :

L'intervention se déroule sous anesthésie générale avec une antibioprophylaxie à base de céphalosporine de 2eme génération, sauf pour les patients ayant une infection urinaire confirmée ou une antibiothérapie a été démarrée 5j avant l'opération.

II. Position :

Le positionnement du patient est largement discuté, la pyélolithotomie est conventionnellement réalisée en position de décubitus ventral, position pour laquelle l'efficacité et la sécurité ont été démontrées. Cependant, cette position est inconfortable pour le patient et le chirurgien, et expose à des difficultés respiratoires et circulatoires, surtout chez les patients obèses. Ces raisons expliquent l'adoption de la position de décubitus latéral.

Le patient est mis dans une première étape en position de la taille (cuisses fléchies) pour cystoscopie avec montée d'une sonde urétérale Ch 7 solidarisée à une sonde vésicale. Secondairement Le patient est installé en position de lombotomie, soit en décubitus latéral strict (les jambes sont étalées en extension et le patient est tourné du côté controlatéral) avec mise en place d'un billot sous costal de façon à bien ouvrir l'espace costo-iliaque homolatéral. La hanche et l'épaule sont surélevées avec des draps plies, permettant de tourner le patient de 45°. Le bras homolatéral est placé sur un appui-bras au-dessus du thorax.



Figure 22 : Installation d'un patient en position de lombotomie.

III. Abord chirurgical:

Après badigeonnage de la paroi à la Bétadine et mise en place d'un champ opératoire stérile large, une incision de 1,5 cm est réalisée au-dessous de la pointe de la 12ème côte sur la ligne axillaire postérieure franchissant successivement la peau, les muscles larges de l'abdomen puis l'aponévrose du muscle transverse.

La Lobotomie postéro-latérale jusqu'au 12e ou la 11ème côte est la voie d'accès privilégiée du rein, que ce soit une chirurgie conservatrice ou exérèse.

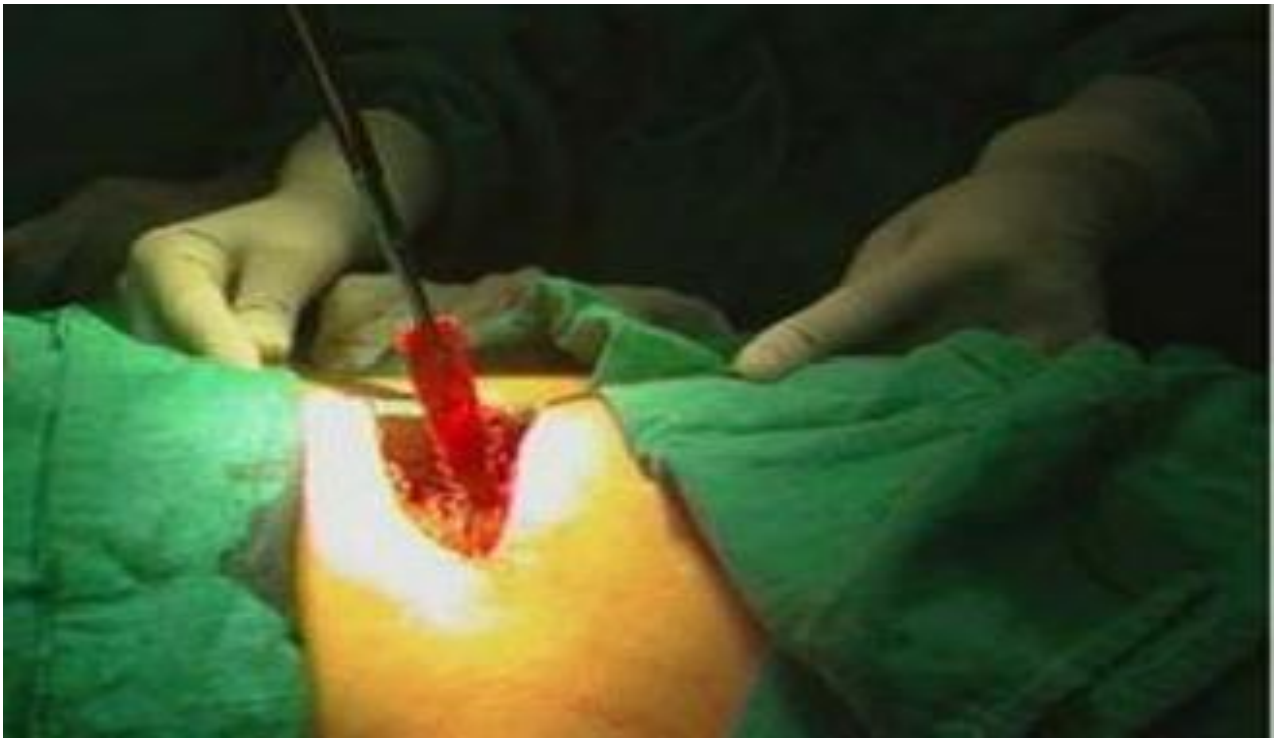


Figure 23 : Incision sur la 12ème côte avec résection costale.

IV. Temps opératoire:

Technique de lombotomie postéro-latérale de Camey, consistant en une résection costale très postérieure près de son cou, permet d'ouvrir largement l'espace sans exposer au risque pleural. Ensuite, cela devient plus facile, inclinez ensuite tout le rein sans exercer de traction, et exposez les trous du calice et infundibulums lors d'une pyélotomie. La plèvre doit être conservée dans tous les cas.

La production d'un espace qui est suturé après une exufflation soigneuse et un déplacement du poumon vers la paroi. Le péritoine est poussé le plus loin possible vers devant, sans l'ouvrir. Il doit être disséqué latéralement des muscles larges pour obtenir une marge suffisamment de tissu pour que la suture pariétale puisse se faire sans tension à la fin de l'intervention.

Le plan vasculaire est identifié et le pédicule est disséqué, placer une cravate en latex de petit diamètre (n°10) en prévision d'un blocage ou d'un clampage artériel sélectif, selon les écoles. Le rein doit pouvoir être manipulé facilement, sans exercer de traction, avec précaution de ne pas traumatiser le parenchyme ou le pédicule.

Pour que le rein soit pleinement mobilisé, la dissection se fait sur toute la périphérie du rein, à partir du pôle inférieur au niveau de la concavité et restant au ras de la capsule. Le rein est souvent retrouvé entouré d'une périnéphrite intense. Il faut donc décoller toute la graisse périrénale de la capsule. Il est commun de voir des cicatrices qui, en général, sont stigmates d'une lésion parenchymateuse sur le fond des calices. Les cicatrices pourraient servir de référence pour les futures néphrotomies radiales (42).

1. Pyélotomie intrasinusale selon Gil-Vernet :

Une périurétérite et une péripyélite sont souvent observées, avec des périodes hémorragiques. L'hémostase doit se faire d'une manière progressive, en prenant soin de ne pas traumatiser l'uretère. Le contact avec le muscle psoas permet de localiser l'uretère près de la graisse du pôle inférieur.

L'uretère est exposé et mis sur lac pour éviter toute migration opératoire du calcul vers l'amont. Il est protégé avec une boucle vasculaire atraumatique.

La réalisation d'une dissection rétrograde de l'uretère dans sa partie proximale permet d'accéder au pyélon. Cette dissection est facile si le bassin rénal est extrasinusal et la péripyélite n'est pas intense. La péripyélite peut produire rarement des calculs en forme de corail qui rétractent le bassin rénal dans le sinus rénal.

La pyélotomie peut être difficile en raison d'un bassinnet intrasinusal, d'un calcul trop gros pour la brèche pyélique ou d'un rein fixé par une importante périnéphrite (43).

La clé de la dissection est de rester au ras de la voie excrétrice jusqu'à atteindre la jonction pyélo-urétérale.

A ce niveau, il faut veiller à ne pas provoquer une désinsertion de la jonction pyélo-urétérale.

Dans le sinus rénal, une branche supérieure et postérieure de l'artère rétropyélique peuvent parfois être retrouvées et

Leur blessure est généralement très hémorragique et difficile à contrôler dans un sinus rénal rétracté. L'artère rétropyélique et les veines sinusales sont protégés par deux Papin ou Gil-Vernet malléable placé en "V" sur la lèvre postérieure du sinus.

L'incision de la feuille sinusale donne entrée dans l'espace intrasinusal, qui permet la dissection des infundibulims caliciels inférieur et supérieur, s'étendant du sinus à la base des calices.

Les instruments doivent être gardés près du bassin rénal et de l'infundibulum sur lesquels la pierre est supportée.

L'incision des deux bases des infundibulums doit être effectuée loin du sinus, en prenant soin de ne pas blesser la base des calices. Les deux lignes se rencontrent en "V" dans l'extrémité du bassin rénal, mais éloignée de la jonction pyélo-urétérale qui doit être respectée afin d'éviter le risque de provoquer une désinsertion ou une sténose secondaire. Cette incision ouvre le tractus excréteur dans un large "V", qui permet d'exposer la pointe du calcul pyélique et l'origine des bases des calculs infundibulaires.

Cette pyélotomie doit être suffisamment large pour permettre l'extraction de la plupart des calculs en fonction de leur volume et de leur complexité. Un trait de refond vertical peut être nécessaire si le calcul est volumineux, transformant ainsi le V en Y.

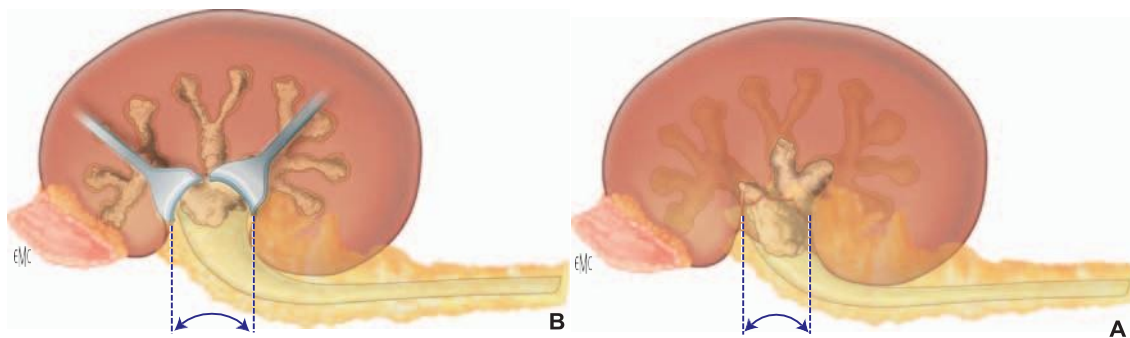


Figure 24 : Pyélotomie intrasinusale selon Gil-Vernet. Incision de la base des infundibulums caliciels dans le sinus rénal en fonction de la taille des calculs (42).

Dans les indications actuelles de chirurgie ouverte pour les calculs coralliformes authentiques, l'extraction totale du calcul ne serait pas possible. Si une telle possibilité se présente, il est nécessaire que le calcul ne soit pas trop encombrant et n'atteignant pas tous les fonds des calices.

Lorsque la lithiase est très volumineuse et moulant le fond des calices, on devrait libérer la plupart des calculs avec pince de Mirizzi, après une large incision du bassinot rénal à la base des calices supérieurs et inférieurs. Les mouvements de la pince doivent être lents, lisses et progressifs, produisant une sorte d'extraction de la lithiase. La plupart du temps, les calculs sont déjà fragmentés par la croissance du rein, qui a été dilaté en raison d'une obstruction lithiasique.

Une fois qu'on a fait l'extraction de la partie principale de la lithiase, on place des blocs de glace autour du rein et on effectue une irrigation-lavage des cavités pour recueillir les fragments résiduels sur les compresses.

2. Drainage des voies excrétrices et fermeture des différentes incisions:

Le drainage de voies excrétrices est réalisé par la sonde double J, montée initialement dans les cavités. Avant de suturer, il est recommandé de desserrer la pince du pédicule pour découvrir les zones de saignement et assurer hémostase avec fil polypropylène non résorbable. La ligne excrétoire est suturée avec un fil absorbable.

La pyélotomie est suturée avec des points de fil séparés résorbable « un surjet de Vicryl® (3.0) », en vérifiant l'hémostase.

Les nouveaux biomatériaux d'hémostase ou les compresses hémostatiques ont un coût élevé, mais leur utilisation réduit les risques de saignement secondaire et plus efficace que les points de suture classiques résorbables (44,45).

Il est recommandé de laisser un drainage des voies excrétoires: une néphrostomie en tube de silicone perforé du calice inférieur qui doit sortir en ligne directe par une contre-incision. Le drain est retiré avant la sortie du patient. Une alternative consiste à laisser une sonde double J jusqu'à cicatrisation des voies excrétrices, ce qui permet au patient d'être ambulatoire.

La fermeture se fait en plan par plan. La fermeture du plan cutané se fera par des surjets intradermiques de Vicryl à résorption rapide afin d'éviter de retirer les points.

V. Les complications de la pyélolithotomie :

Comme toute chirurgie ouverte de durée prolongée, la pyélolithotomie expose à des complications générales telles que l'embolie pulmonaire, atélectasie ou pneumothorax en raison de la lombotomie.

Cependant, certaines complications sont typiques de la pathologie en question et de l'intervention chirurgicale en elle-même.

1. Abcès de paroi :

Bien que les urines ont été stérilisées avant l'intervention, ce qui n'est pas toujours facile, la pyélolithotomie expose à un risque plus élevé d'abcès de la paroi dû à:

- la durée de l'intervention;
- germes, souvent contenus dans la lithiase elle-même (*Proteus mirabilis*);
- autres manipulations (échographie, néphroscopie, radiographies peropératoires).

Au moment de l'indication chirurgicale, le patient doit être informé, car la complication pourrait être interprétée comme une infection nosocomiale. La mise en culture systématique du calcul extrait retrouvant le germe identique à celui qui aurait été identifié lors du diagnostic initial permet de démontrer l'origine de l'infection comme inhérente au germe porté par le patient.

Une antibioprophylaxie adaptée à l'antibiogramme initial est un geste obligatoire dans le cadre de cette chirurgie.

2. Hémorragies:

Le risque hémorragique augmente en cas de chirurgie ouverte et estime qu'il affecte environ 6% des patients, et est directement proportionnelle à l'épaisseur du parenchyme. L'amincissement du tissu rénal diminue le risque de saignement et facilite l'hémostase. Les colles et les compresses hémostatiques actuelles sont très indiquées (46 ,47).

Les saignements peropératoires sont actuellement peu fréquents car généralement bien contrôlés. Ils peuvent survenir au 4 e –6 e jour de l'intervention en raison du saignement secondaire de la section parenchymateuse. En cas d'hémorragie persistante, une embolisation hypersélective peut être indiquée.

3. Fistules:

La chirurgie conservatrice favorise le développement de fistules urinaires, mais actuellement cette complication est rarement rapportée.

Après le pyélolithotomie, le risque d'ischémie peut aboutir à une nécrose localisée d'un fond de calice avec formation d'une fistule. Le drainage prolongé par une sonde double J est généralement suffisant pour assécher la fistule et permet au malade de rester ambulatoire. L'utilisation des colles et compresses hémostatiques est un moyen de traitement préventif de ces fistules ; leur coût relativement élevé doit être comparé à celui des manœuvres secondaires de dérivation par sonde interne, les examens radiologiques et les séjours hospitaliers prolongés inhérents au traitement de la complication.

4. Sténoses infundibulaires:

La chirurgie ouverte étendue pour le calcul coralliforme expose à long terme au risque de sténose des voies excrétrices et parfois de façon asymptomatique. La sténose

peut siéger sur une tige infundibulaire avec une distension calicielle ou sous-pyélique si l'incision pyélique en « V » a été trop étendue vers la jonction pyélo-urétérale.

Dans certains cas, la seule solution est la néphrectomie secondaire si le rein est devenu non fonctionnel sur la scintigraphie au DMSA.

5. Colique néphrétique:

Secondaire à une obstruction de l'uretère par un calcul résiduel, justifiant parfois d'un drainage du rein par une sonde par les voies excrétrices (sonde double J) ou directement à travers une néphrostomie.

VI. Suivi postopératoire :

Les sondes assurant le drainage des urines en fin d'intervention sont enlevées dans les premiers jours postopératoires, en l'absence de complication (saignement ou infection). Il peut être nécessaire de rester au lit si le maintien du drainage l'impose.

Les douleurs postopératoires sont en général minimales et facilement soulagées par les antalgiques habituels.

Il est possible que des fragments de calcul s'éliminent par les voies naturelles parfois à l'origine de crises de colique néphrétique.

Les urines peuvent être teintées de sang pendant quelques jours.

Le suivi des patients même sans calculs résiduels est indispensable afin de vérifier l'absence de complication et de dépister une récurrence. Une imagerie à trois mois est recommandée.

La surveillance des malades est clinique, radiologique (AUSP et échographie) et biologique (ECBU, Ionogramme, urée et créatinine sanguines) avec un rythme bien défini et adapté au cas par cas.

MATERIELS ET METHODES

1. Matériel :

1.1. Nature de l'étude :

Il s'agit d'une étude analytique rétrospective menée au sein du service d'Urologie du CHU Hassan II de Fès incluant tous les patients ayant été opéré par pyélolithotomie pour la prise en charge de la lithiase rénale sur une période de 3ans, allant de janvier 2017 à juillet 2019.

La population de l'étude : Tous les patients ayant été hospitalisés au sein du service d'urologie durant cette période pour lithiase rénale traitée par pyélolithotomie.

1.2. Critères d'inclusion :

Nous avons inclus tous les dossiers retrouvés archivés au sein du service : on a pu obtenir 46 dossiers.

1.3. Critères d'exclusion :

Les patients dont les dossiers étaient incomplets ont été exclus de notre étude.

1.4. Limites de l'étude :

La principale limite de cette étude réside dans le recueil rétrospectif des données. Un grand nombre d'informations importantes n'est pas mentionné sur les dossiers.

1.5. Considérations éthiques :

Le recueil des données a été effectué avec respect de l'anonymat des patients et de la confidentialité de leurs informations.

1.6. ANALYSE STATISTIQUE :

Le recueil des patients a été réalisé à l'aide des registres d'hospitalisation, puis les données ont été saisies à partir du dossier médical électronique sur le réseau hospitalier Hosixnet et/ou du dossier papier de chaque malade.

Pour mener cette étude, les données trouvées ont été regroupées et saisies sur une base de données sur le mode Microsoft Excel et analysés à l'aide du logiciel SPSS V20.

2. METHODES :

Nous avons établi une fiche d'exploitation pour le recueil des différentes données cliniques, biologiques, radiologiques, opératoires et évolutives, afin de comparer nos résultats à ceux de la littérature.

Nous avons procédé à une recherche bibliographique au moyen des moteurs de recherche : Pub MED et Science direct, ainsi que l'analyse de thèses et l'étude des ouvrages d'urologie disponibles aux facultés de médecine et de pharmacie de Fès, de Rabat et de Marrakech.

FICHE D'EXPLOITATION

I. IDENTITE DU PATIENT :

- Nom et prénom :
- IP :
- Sexe :
- Age :
- Profession :
- 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 :
- Emission de calcul :

- Troubles mictionnels :
- Infection urinaire:
- Malformation de l'appareil urinaire :
- signes généraux :
- diurèse : conservée oligurie anurie
- Découverte fortuite :

2- l'examen clinique :

Oui Non

- Sensibilité des fosses lombaires :
- Contact lombaire :
- Autre :.....

IV. EXAMENS PARACLINIQUES :

1. Biologie :

- Urée : - créatinine :
- Calcémie : - phosphorémie :
- Acide urique :
- ECBU :
- Stérile : Infecté :
- Type de germe : E-Coli : Proteus : Autres:

- NFS :

2. Radiologie :

- ✓ AUSP :
- ✓ UIV :
- ✓ L'échographie :
- ✓ La tomodensitométrie (TDM):.....

	Résultats				
	Siège	Nombre	Taille	densité en UH	
TDM					
abdomino- pelvienne (C- /C+)					
Uroscanner (C-/C+)					
Autres :					

V. TRAITEMENT :

✓ Médical :

- antalgiques :
- alcalinisation :
- AINS :

✓ Urologique :

- Séances de lithotritie extracorporelle :

- pyélolithotomie :

- Date opératoire :
- Temps opératoire min
- Pertes sanguines cc

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

Deuxième temps opératoire :

*Produit hémostatique utilisé : Oui Non

Bilan biologique post opératoire :

- Hb :
- ECBU :
- Clairance Créatinine :

VI. COMPLICATIONS POST OPERATOIRES :

- hémorragie :
- Hématurie :
- Coliques néphrétiques :

- Infection urinaire :
- Infection de la paroi :
- Fistule urinaire :
- Sténose urétérale :
- Dilatation du rein (hydronéphrose) :

VII. Délai d'hospitalisation :

VIII. Suivi post opératoire :

- Stone free : non (lithiase résiduelle) : oui :
- Récidive : non oui
- Fonction rénale :

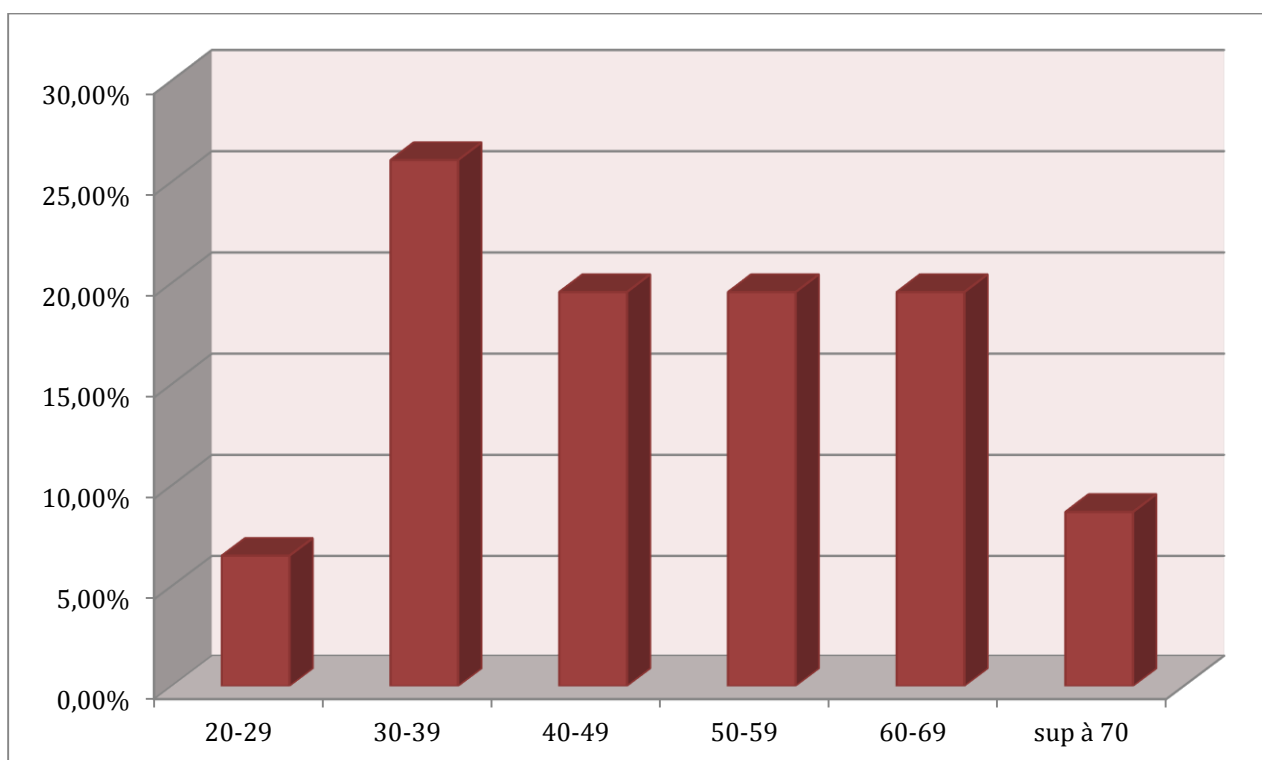
RESULTATS

A. Epidémiologie :

1. L'âge :

L'âge moyen de nos patients est de 48.56 ans, avec des extrêmes allant de 24 à 82 ans.

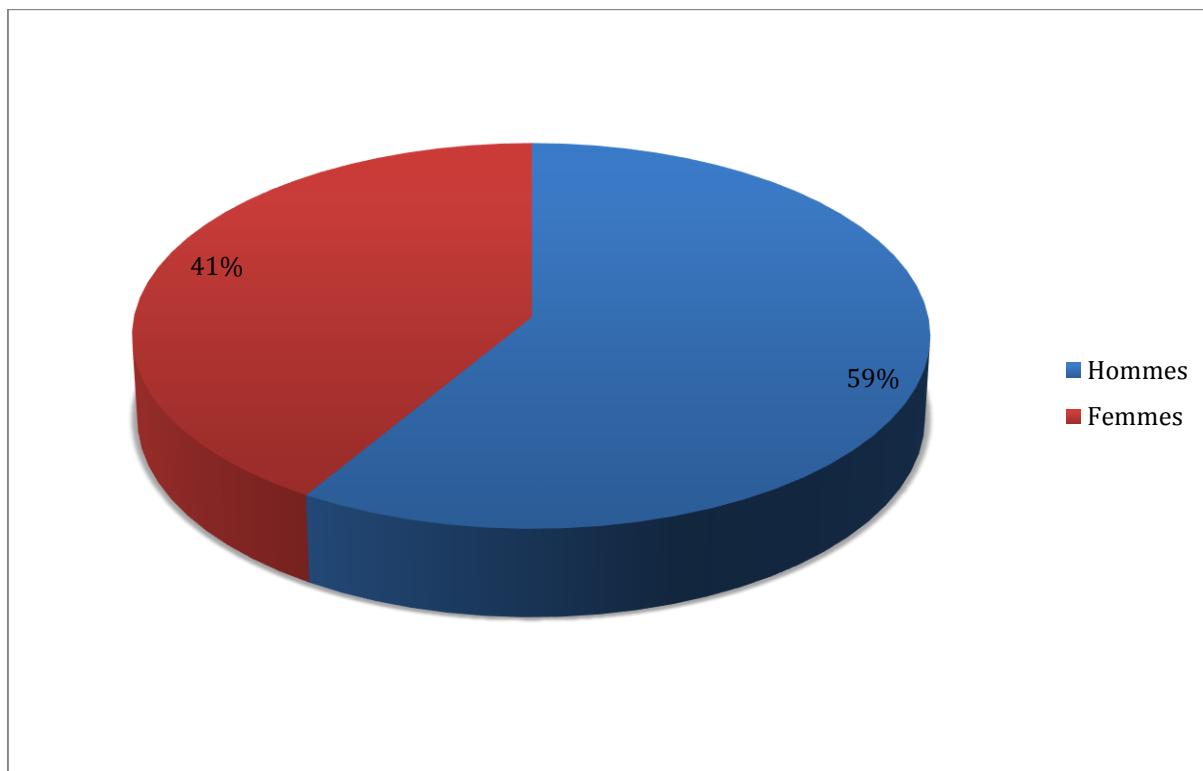
La tranche d'âge prédominante est: 30-39 ans.



Graphique 1 : répartition des patients selon la tranche d'âge

2. Le sexe :

Notre série comporte 19 femmes (41.3%) et 27 hommes (58.7%). Le sex-ratio H/F est de 1,42.



Graphique 2 : Répartition des patients selon le sexe

3. Les antécédents pathologiques :

3.1. Urologiques :

6 patients (13%) étaient sans antécédent pathologique particulier.

34 de nos patients (73,9 %) avaient des antécédents personnels de lithiase urinaire traitées.

Un patient rapporte la notion d'antécédent de lithiase familial (2,2).

6 patients avaient des antécédents d'infections urinaires (13%).

6 patients ont bénéficié de séances de LEC (13%).

Un patient avait bénéficié de NLPC (2,2 %).

2 patients ont bénéficié d'une cure d'alcalinisation (4,34%).

3.2. Non urologiques :

Les affections métaboliques retrouvées chez 8 de nos patients comprennent :

- le diabète non insulino-dépendant chez 5 patients (10,9%),
- la dysthyroïdie chez 3 patients (6,52%).

4 patients étaient hypertendus (8,7%), 4 étaient au stade d'insuffisance rénale.

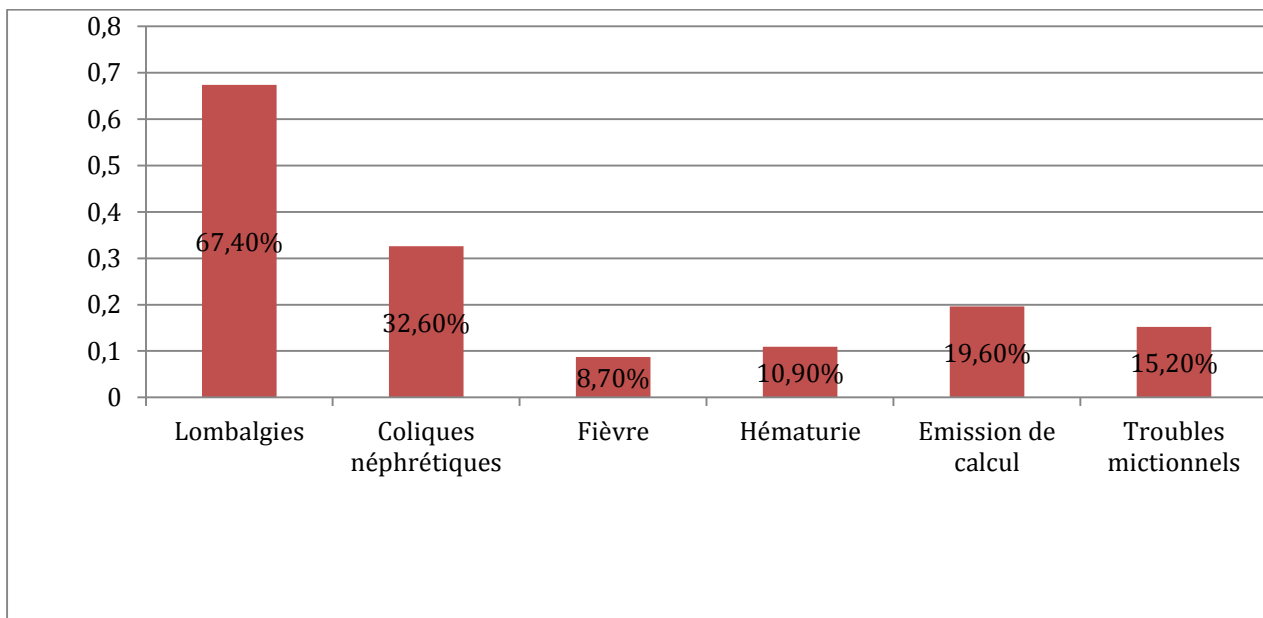
Un patient rapporte la notion de tuberculose pulmonaire traité (2,2%). 7 de nos patients avaient des antécédents toxiques (15,2%). Un patient avait une allergie à la pénicilline.

B. Données cliniques :

1. Circonstances de découverte :

La douleur (coliques néphrétiques ou lombalgies) représentait le maître symptôme chez nos patients. 31 de nos malades présentaient des lombalgies (67,4%) et 15 patients avaient des coliques néphrétiques (32,6%).

Cette douleur est associée à une fièvre dans 8,7% des cas, à une hématurie dans 10,9 % des cas, à une émission des calculs dans 19,6% des cas, à des troubles mictionnels dans 15,2% des cas.

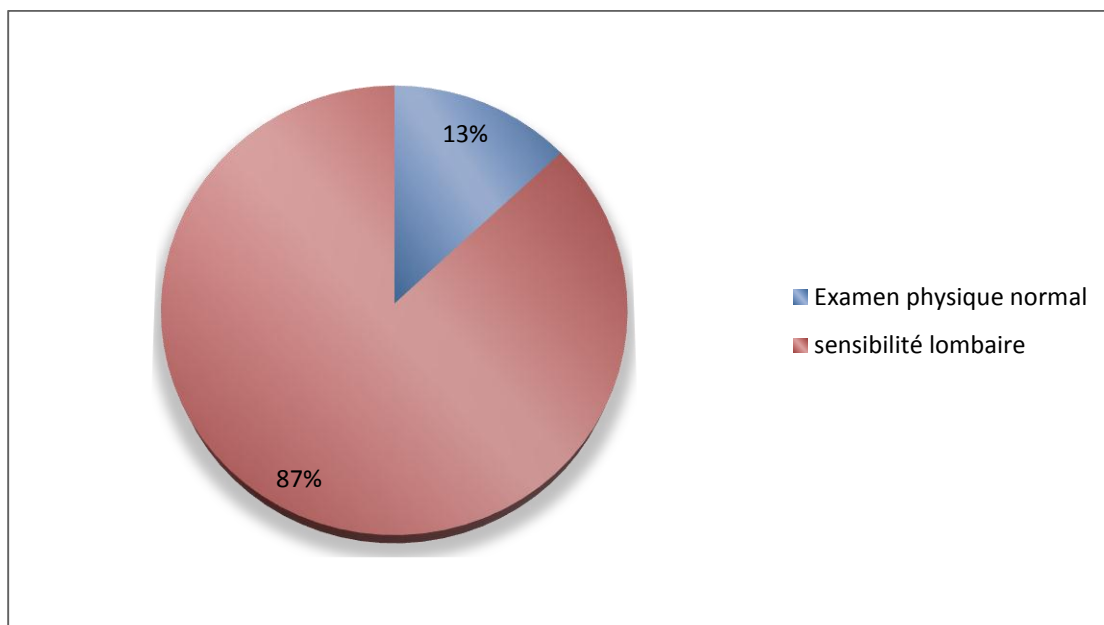


Graphique 3 : répartition selon les signes fonctionnels

2.Examen physique :

L'ensemble de l'examen physique était normal dans 6 cas (13%).

87% des cas soit 40 profils avaient une sensibilité de la fosse lombaire à la palpation.



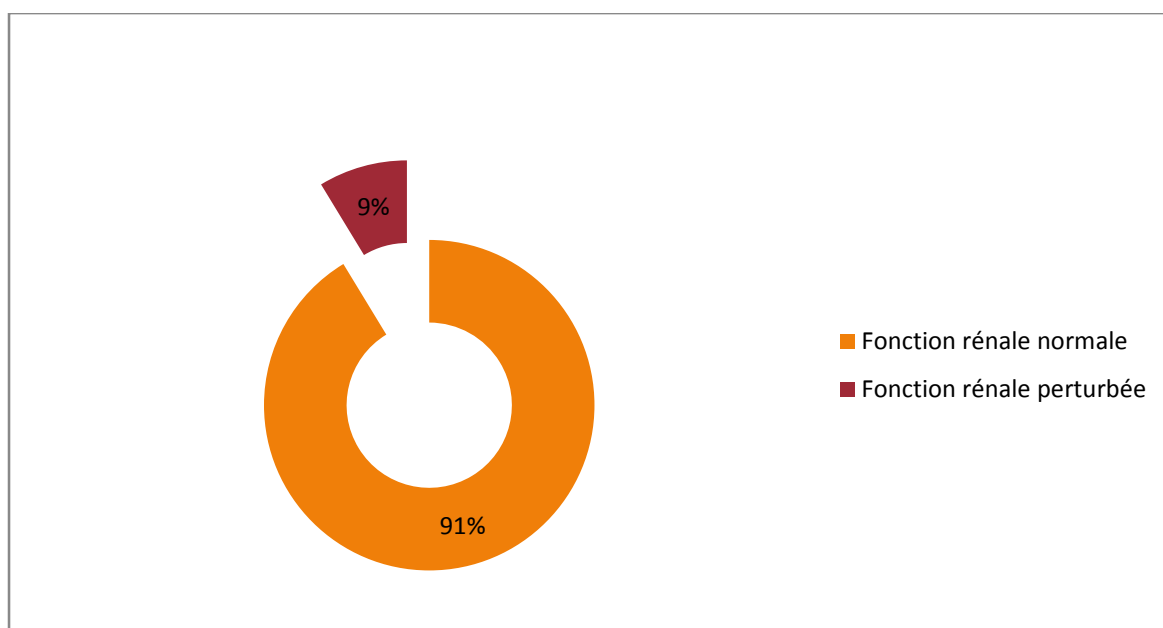
Graphique 4 : Répartition des résultats de l'examen physique chez nos patients

C. Données paracliniques :

1. Biologie :

1.1. Fonction rénale :

La fonction rénale a été étudiée chez tous les patients par le dosage de l'urée et de la créatinine sanguine. 4 de nos patients soit 8,7% avaient une fonction rénale perturbée.

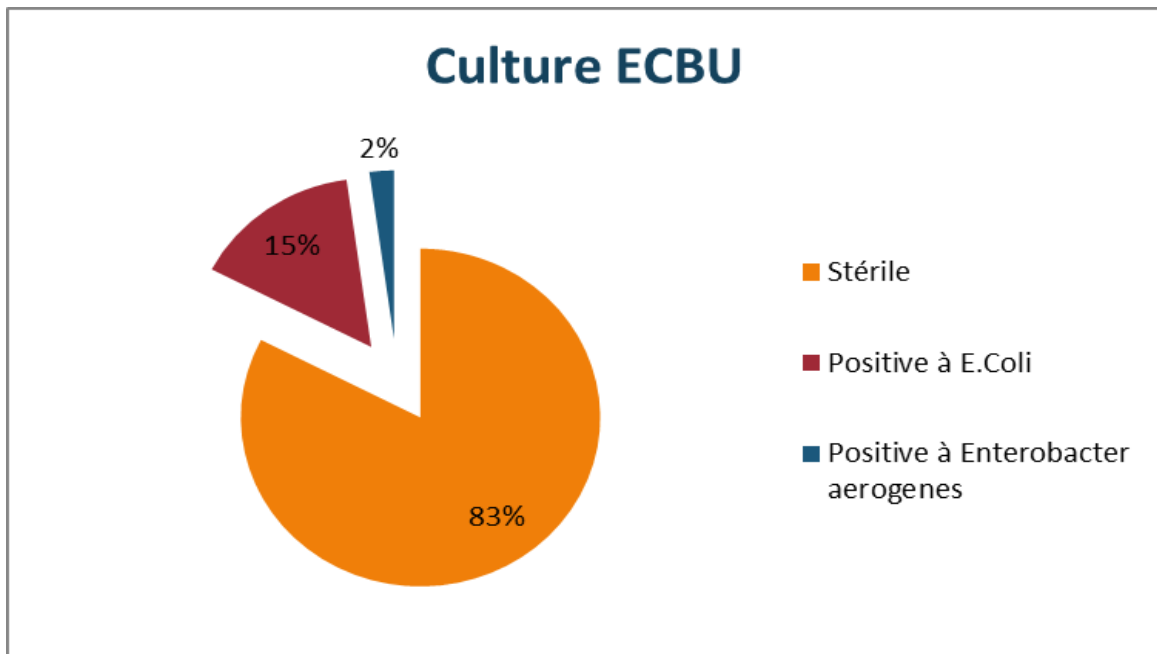


Graphique 5 : Répartition des patients selon l'état de la fonction rénale.

1.2. Examen cyto bactériologique des urines (ECBU):

Tous les patients de notre série ont bénéficié d'un ECBU, dont la culture a été stérile dans 38 cas (82,6%) et infecté dans 8 cas (17,4%).

Le germe le plus fréquent dans notre série est l'Escherichia coli, retrouvé dans 7 cas soit 15,2%. Un seul cas d'ECBU positif à Enterobacter aerogenes (2,2%).



Graphique 6 : Résultats de la culture des ECBU.

1.3. Bilan métabolique:

Le bilan métabolique n'a pas été pratiqué chez tous de nos malades, seulement 12 d'entre eux ont bénéficié de cet examen (26,08%).

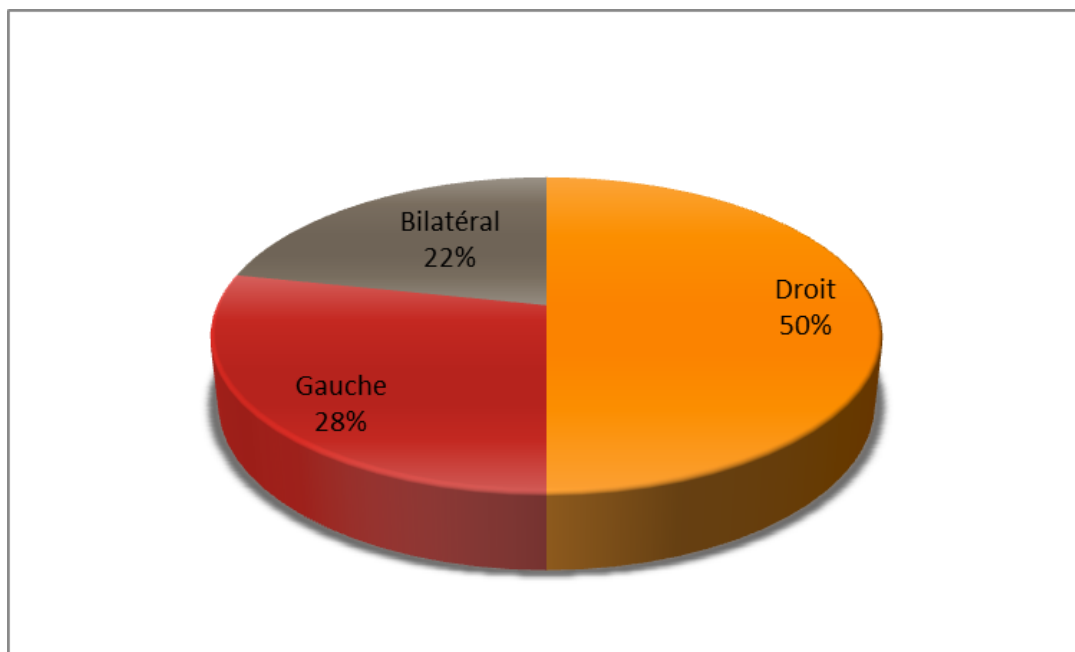
Nous avons objectivé 2 cas d'hypophosphorémie (4,34%), 1 cas d'hypocalcémie et 1 cas d'hypercalcémie (2,17%).

2. Imagerie :

2.1. AUSP/UIV :

L'AUSP a été réalisée chez pratiquement tous nos patients, permettant de détecter la lithiase, son siège, sa taille, ainsi que son retentissement sur les voies excrétrices. L'AUSP n'a pas été couplé à l'UIV chez les patients ayant une insuffisance rénale.

Dans notre série, le calcul siégeait à droite dans 23 cas (50%), à gauche dans 13 cas (28,3%), et en bilatéral dans 10 cas (21,7%).



Graphique 7 : répartition des lithiases en fonction de la latéralité.

Tous les calculs sont fortement radio-opaques (soit 95,7%) sauf 2 qui le sont faiblement.

24 de nos malades avaient de multiples calculs associés (52,2%).

2.2. Echographie rénale :

Vu son accessibilité et son caractère anodin l'échographie a été réalisée chez tous les patients. Elle permet de détecter la lithiase, sa taille, ainsi que son retentissement sur les voies excrétrices et l'étude de l'indice cortical.

2.3. Uroscanner :

Examen de référence en matière d'exploration de pathologie lithiasique : réalisé chez tous nos patients et précisant :

a. La taille des calculs :

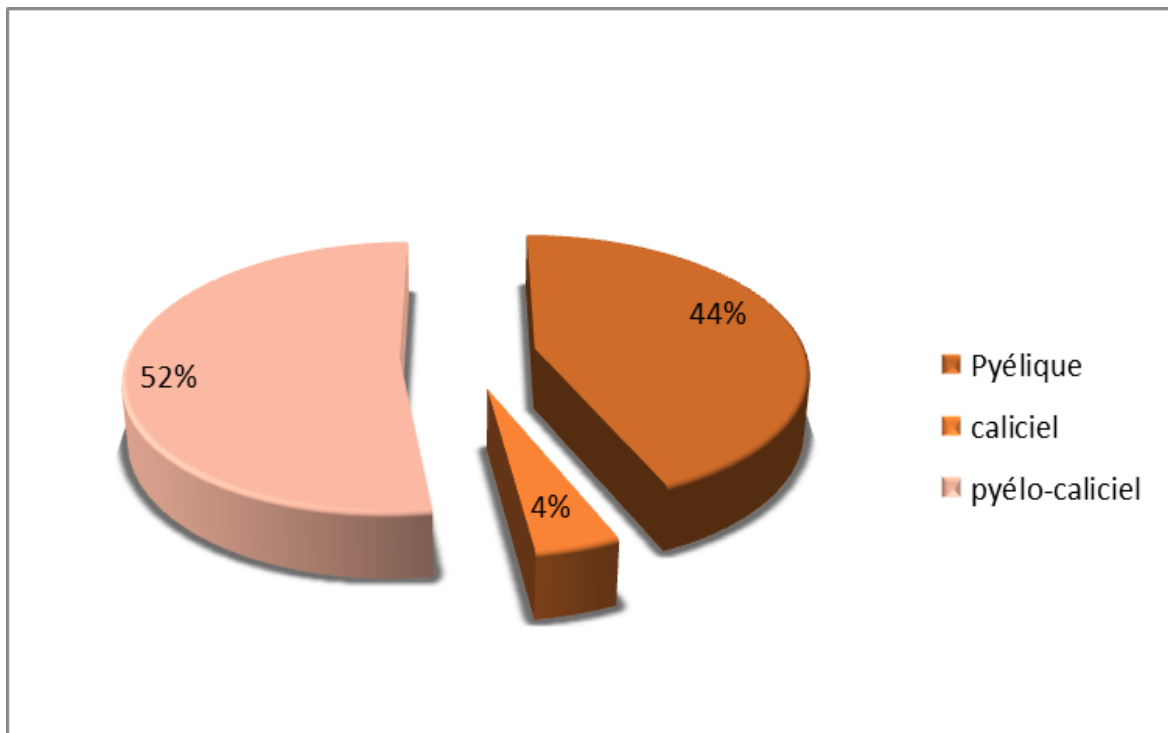
La taille moyenne des calculs était de 2,42 cm. Le plus petit calcul faisait 1,3 cm, alors que le plus grand calcul faisait 7,2 cm de grand axe.

Un calcul coralliforme a été constaté dans 15 cas (32,6%).

b. Le siège des calculs :

Dans notre série, on distingue :

- 20 calculs pyéliques soit 43,5% ;
- 2 calculs caliciels soit 4,3% ;
- 24 calculs pyélocaliciels soit 52,2%.



Graphique 8 : répartition des lithiases selon le siège.

c. La densité des calculs :

La majorité de nos patients étaient porteurs de lithiase calcique soit 42 cas 91,30%, alors que le reste des patients avaient des calculs uratiques (8,7%).

La densité a varié entre 400 UH et 1500 UH.

d. Le retentissement :

Dans notre série, 24 de nos patients (52,17%) ne présentaient pas de retentissement sur le haut appareil urinaire, ni sur le parenchyme rénal.

Le retentissement avait intéressait 27 cas avec :

- Une dilatation urétéro-pyélo-calicielle a été constatée chez 18 patients soit 39,13% ;
- Une urétéro-hydronéphrose dans 4 cas soit 8,69% ;
- Une réduction de l'index parenchymateux voire lamination parenchymateuse dans 4 cas soit 8,69% ;
- Un seul rein muet (2,17%).

Il faut mentionner que l'association de plusieurs types de retentissement chez le même malade est possible, ce qui explique que la somme des malades soit supérieure à 46, et celle des pourcentages supérieure à 100%.

Dans notre série, une seule malformation a été constatée : rein ectopique.

2.4. Scintigraphie rénale :

Elle permet d'étudier la fonction rénale séparée de chaque rein et conclure à un rein non fonctionnel (fonction rénale $\leq 10\%$).

4 de nos patients ont bénéficié d'une scintigraphie rénale revenue en faveur d'une fonction rénale anormale :

- Un rein gauche n'assurant que 13% de la fonction rénale ;
- un rein muet ;
- une valeur fonctionnelle asymétrique entre les deux reins au détriment du rein droit qui assure 32% par rapport à 68% à gauche ;

- et une asymétrie des fonctions rénales avec un rein droit n'assurant que 25% de la fonction rénale totale (75% du côté gauche).

D. Traitement :

1. Traitement médical :

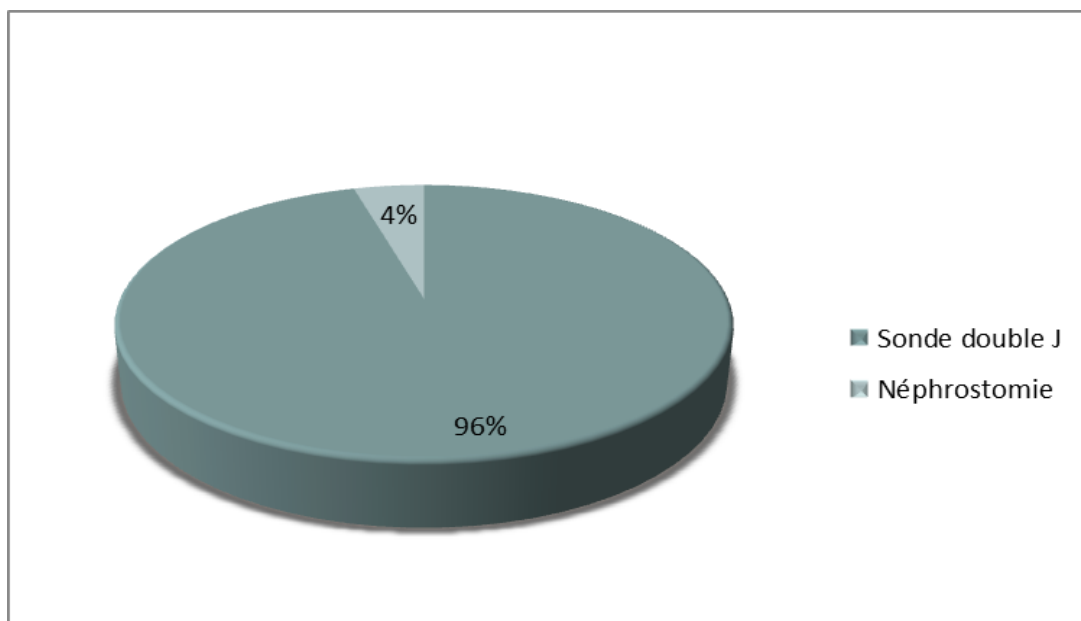
Avant le traitement chirurgical, on a prescrit une antibiothérapie selon les données de l'antibiogramme chez les 8 patients présentant une infection urinaire.

Le traitement antalgique a été prescrit chez les patients présentant des douleurs intenses selon les différents paliers.

2. Traitement chirurgical : pyélolithotomie :

a. Premier temps opératoire :

44 de nos patients ont bénéficié d'une montée de la sonde double J soit 95,65%, et 2 patients d'une néphrostomie chirurgicale soit 4,35%.



Graphique 9 : répartition de nos patients en fonction du moyen de drainage.

b. Deuxième temps opératoire :

Un produit hémostatique a été utilisé chez 4 patients en peropératoire soit 8,7%.

E.Evolution:

1. Durée d'hospitalisation:

La durée du séjour variait entre 2 et 35 jours avec une durée moyenne de 12,24 jours.

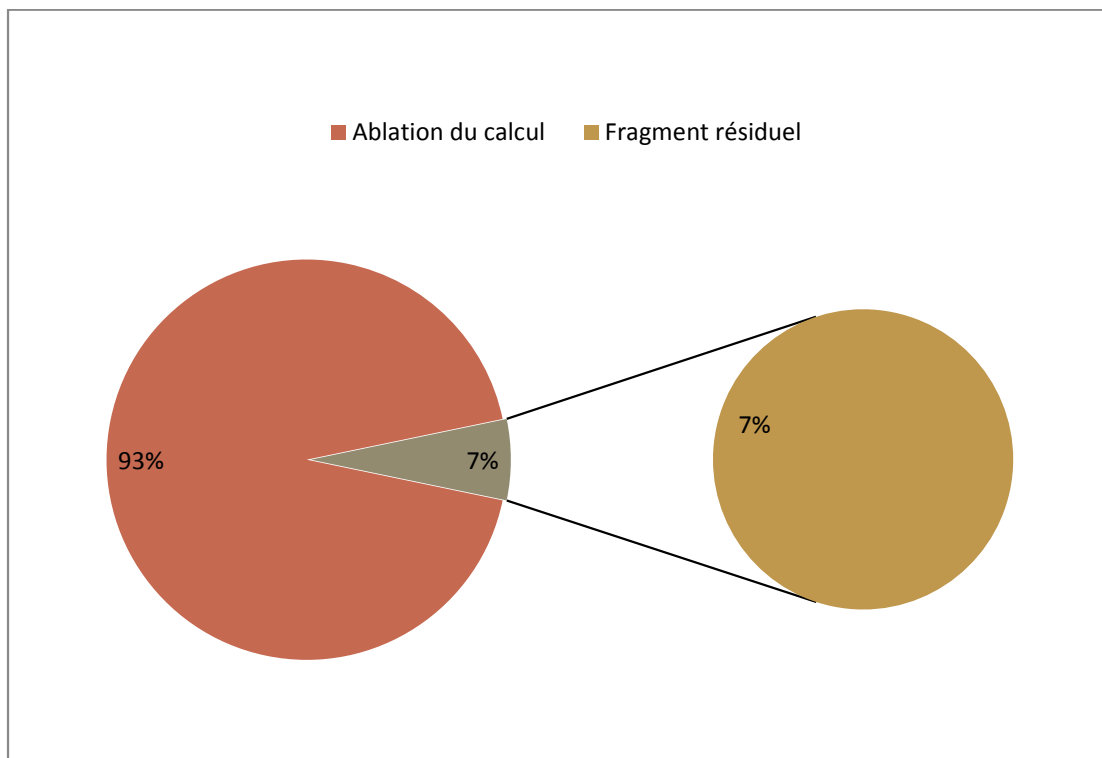
2. Complications:

Nous avons rencontré 2 complications : hémorragie et infection urinaire chez un patient qui a été traité selon les résultats de l'antibiogramme (2,2%).

3. Résultats:

Le taux de succès dans notre série est défini par l'absence de fragment résiduel sur l'AUSP de contrôle en postopératoire.

Dans notre série, on a obtenu un résultat d'ablation du calcul sans fragments résiduels chez 43 patients soit un taux de succès (stone-free) de 93,48%, alors que 3 patients (6,52%) ont présenté une persistance d'un fragment résiduel.



Graphique 10 : Taux de succès de la pyélolithotomie.

4. Suivi des patients:

Dans notre série, 6 de nos patients ont présenté une récurrence dans le suivi post-opératoire soit 13,04%.

DISCUSSION

La lithiase rénale est l'un des chapitres les plus importants et le fondement historique de l'urologie. C'est une affection fréquente et récidivante, qui touche essentiellement l'adulte jeune. Elle représente un problème de santé publique engendrant des dépenses non négligeables. Elle est favorisée par de nombreux facteurs, notamment diététiques.

La chirurgie de la lithiase, dans les années 60, parvenait à son point culminant avec la découverte fondamentale de la voie intrasinusale (Cil-Vernet, 1965), qui permet d'amplifier la pyélotomie jusqu'au fond des infundibulums caliciels, permettant l'extraction totale des grands calculs sans porter préjudice au parenchyme rénal.

Jusqu'au début des années 80, la solution de toute lithiase urinaire était la chirurgie ouverte. En raison des avancées technologiques et du développement de nouvelles techniques thérapeutiques, elle est de moins en moins pratiquée.

Dans les pays moins développés, la pyélolithotomie reste un geste utilisé dans la grande majorité des cas.

A. Epidémiologie :

1. Age :

L'âge de nos patients variait entre 24 et 82 ans, avec une moyenne d'âge qui se situe aux environs de 48.56 ans.

Notre moyenne concorde avec les résultats réalisés en Turquie (48), et aux états unis (49). Une légère différence a été observée dans les résultats des études du Taiwan (50), et du Mali (51) où la moyenne d'âge était discrètement élevée. A l'échelle nationale, nos résultats sont identiques à ceux de Rachidi (52).

Tableau 4 : Répartition de la moyenne d'âge dans les différentes études en comparaison avec notre série :

Auteurs	Moyenne d'âge	Intervalle d'âge
Çakici ÖU, Ener K, Keske M (48)	48,3	20–66 ans
F.B.–Y. Zhang et al. (50)	50,5	28–66 ans
Odzébé A.S.W, Bouya P.A (51)	52,13	14–82 ans
Rachidi (52)	48,35	18–84 ans
Paik, M. L., Wainstein, M. A (49)	48,5	1–90 ans
Notre série	48,56	24–82 ans

2. Sexe :

La lithiase rénale a été longtemps considérée une maladie à prédominance masculine. Actuellement, selon les études, le rapport hommes/femmes de la population lithiasique a considérablement diminué, se situant entre 1 et 2,8 (53).

Nous avons également observé, dans notre série, un modèle de prédominance masculine : 27 hommes et 19 femmes avec un sex-ratio H/F de 1,42.

La même constatation a été rapportée par certaines séries au niveau national : Fès (54), Marrakech (55), et même international : Turquie (48), Etats unis (49), Espagne (56), et France (57).

Ce résultat contraste avec d'autres séries où la prédominance féminine est nette (50,52).

Tableau 5 : Répartition des 2 sexes selon les séries :

Auteurs	Nombre	Hommes	Femmes	Sex-ratio
R. El Habbani, A.Chaqroune(54)	123	70	53	1,3
O. Oulghoul (55)	417	229	188	1,21
Çakici ÖU, Ener K, Keske M (48)	18	13	5	2,6
Paik, M. L., Wainstein, M. A (49)	15	9	6	1,5
F.M. Alapont Pérez (56)	887	495	392	1,26
M.Daudon (57)	38274	26368	11906	2,21
Notre série	46	27	19	1,42

3. Antécédents pathologiques :

Parmi nos patients, 34 avaient des antécédents personnels de lithiase urinaire traitées (73,9 %).

Par ailleurs, nous avons relevé un seul cas de lithiase urinaire dans l'entourage familiale (2,2).

Ces antécédents lithiasiques ont été rapportés dans la littérature et représentent selon les séries de 10,59 à 47% des cas (49,52).

B. Données cliniques:**1. Circonstances de découverte :****a. La douleur :**

La douleur représentait le maître symptôme dans notre série, avec une fréquence de 67,4% pour les lombalgies et 32,6% pour les coliques néphrétiques. Ces résultats concordent avec les moyennes d'autres séries (52, 58).

Tableau 6 : Type de douleur selon les séries :

Auteurs	Lombalgies	Coliques néphrétiques
Rachidi (52)	64,7%	37,65%
F. Mennani, Pr M.A. LAKMICH (58)	71%	84%
Notre série	67,4%	32,6%

Les séries comparatives de Kambou [59] et Dembele [60] ont abouti au même constat que notre série avec respectivement 97,27% et 83,47%.

b. Emission de calcul:

Très variable d'une série à une autre, dans notre étude, elle représente 19,6% toujours associée à d'autres signes urinaires.

c. Les troubles mictionnels :

Les troubles mictionnels ont été retrouvés chez 19,6% de nos patients, le plus souvent associé à d'autres signes. Contrairement à ce qui est rapporté par DEMBELE (60) et COULIBALY (61) avec un taux plus élevé respectivement de 87,2% et de 77,4%.

d. Hématurie :

Liée à l'irritation de l'urothélium par le calcul. Elle peut être isolée (rarement) ou accompagner la colique néphrétique ou les lombalgies. Micro ou macroscopique, le plus souvent elle est intermittente, augmentée par la mobilisation.

Dans notre série, nous avons relevé l'hématurie dans 10,9% des cas. Une valeur proche à celle de Dembele (60) avec un pourcentage de 13,9%, mais reste relativement bas par rapport aux résultats de la série de Kambou (59) avec un pourcentage de 20,9%.

e. La fièvre:

La fièvre représente dans notre série 8,7% des cas. Un taux proche à celui de Mennani (58) avec un pourcentage de 14,5%. Ce signe apparaît avec un taux supérieur à la nôtre dans la série de Traore (62) avec 23%.

2. Examen physique :

Dans notre étude, l'examen clinique a mis en évidence une sensibilité lombaire dans 87% des cas, ce qui concorde avec la série de Mennani (58) avec un taux de 76% des cas.

C. Données paracliniques:

1. Biologie :

a. Fonction rénale:

Dans notre série, 8,7% de nos patients présentent une fonction rénale perturbée, 7,5% dans la série de Mennani (58), 12% dans la série de Paryani et al. (63), 18% dans la série de Marangella et al. (64).

Tableau 7 : les pourcentages des patients présentant une insuffisance rénale en comparaison avec notre série :

<i>Auteurs</i>	<i>Insuffisance rénale</i>
<i>Mennani(58)</i>	<i>7,5%</i>
<i>Paryani et al. (63)</i>	<i>12%</i>
<i>Marangella et al. (64)</i>	<i>18%</i>
<i>Notre série</i>	<i>8,7%</i>

b. Examen cyto bactériologique des urines(ECBU):

Dans notre série, l'ECBU a révélé une infection urinaire chez 8 patients soit un pourcentage de 17,4 %. Le germe le plus fréquent chez nos malades était : *Escherichia coli*.

Ce résultat concorde avec les pourcentages des autres études (tableau VIII), cependant il reste plus bas par rapport à la série d'Ongoiba (66).

Avec ces différents taux d'infection, la majorité des séries trouvent que *l'Escherichia coli* représente le principal germe causal.

Tableau 8 : Fréquence de l'infection urinaire chez nos patients en comparaison avec les différentes séries :

Auteurs	Pays	Infection urinaire en %
Sohel(65)	Sénégal	23,33%
Mennani(58)	Maroc(Marrakech)	23,93%
Kambou(59)	Burkina Faso	29,09%
Ongoiba(66)	Mali	52,27%
Notre série	Maroc(Fès)	17,4%

c. Bilan métabolique:

Le bilan métabolique pratiqué chez certains de nos patients a objectivé une hypophosphorémie et une dyscalcémie dans 4,34% des cas. Mennani(58) rapporte une fréquence de 9,33% en rapport avec les troubles phosphorémiques et 18,66% de dyscalcémie.

2. Imagerie :

a. AUSP/UIV:

Dans notre série, l'arbre urinaire sans préparation (AUSP) couplé à l'UIV en cas de fonction rénale correcte a permis le diagnostic dans 95,7% des cas. Un résultat concordant avec les autres séries (58, 60,66).

Tableau 9 : sensibilité de l'AUSP chez nos patients en comparaison avec les différentes séries :

Auteurs	Sensibilité AUSP
Ongoiba(66)	94,45%
Mennani(58)	90%
Dembele (60)	58,25%
Notre série	95,7%

b. Echographie rénale:

L'échographie reste aussi un examen très sensible en matière de détection lithiase rénale avec une sensibilité qui dépasse 90% des cas dans notre série. Un taux similaire à celui de la série de Keita O.K (67) avec 96,6% et Dembele (60) avec 93,8%.

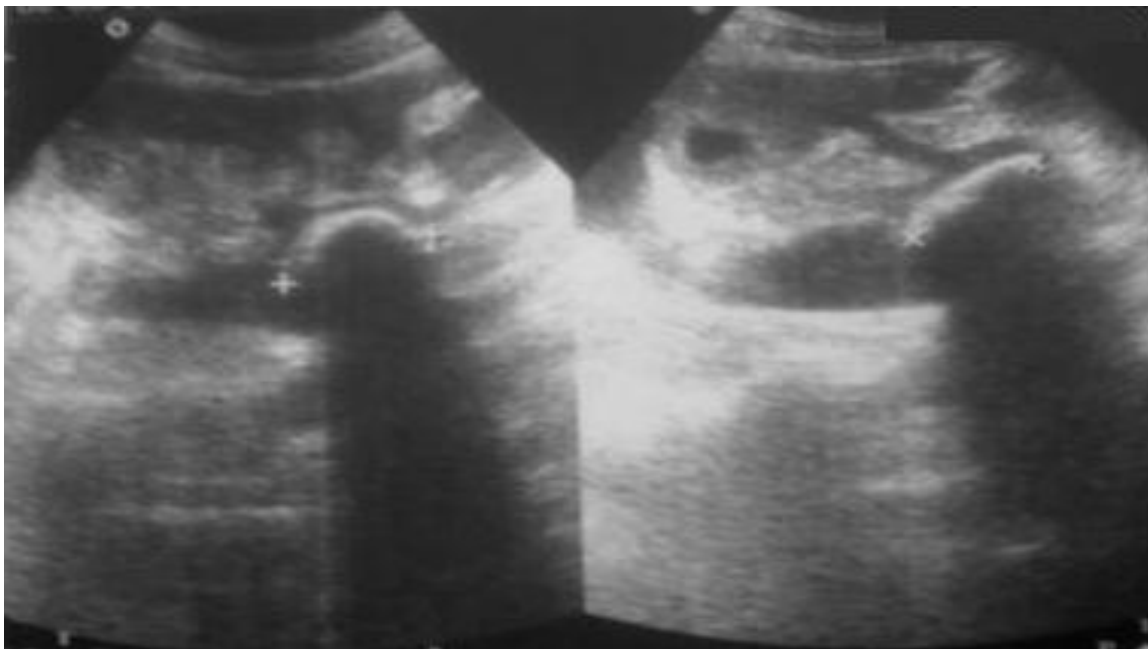


Figure 25 : Echographie rénale : calcul pyélique droit sous forme d'arc hyperéchogène donnant un cône d'ombre postérieur, index cortical réduit.

c. Uroscanner:

L'uroscanner représente l'examen de référence en matière d'exploration de la pathologie lithiasique avec une meilleure sensibilité et spécificité. La TDM non injectée permet d'identifier les calculs non visibles sur l'AUSP, les calculs uriques et les calculs de petite taille, en précisant la taille, le siège, la densité ainsi que le retentissement sur l'appareil urinaire.

Couplé à une injection de produit de contraste, il renseigne sur la valeur fonctionnelle des deux reins, et quelques clichés d'UIV peuvent être réalisés en fin d'injection afin de préciser l'anatomie de la voie excrétrice.

La taille des calculs de nos patients variait entre 1,3 et 7,2 cm avec une moyenne de 2,42 cm de grand axe. Cette moyenne est variable selon les séries et peut atteindre jusqu'à 7,1 cm.

Un calcul coralliforme a été constaté dans 15 cas (32,6%). L'uroscanner a révélé des lithiases de densité calcique dans 91,3% contre 8,7% de densité uratique.

Dans notre série, une dilatation urétéro-pyélo-calicielle a été constatée dans 39,13% des cas, une urétéro-hydronephrose avec réduction de l'index parenchymateux dans 8,69% des cas, contre 87% pour Joual et al. (68)

Un rein muet a été objectivé chez un seul patient (2,17%) contre 6.2% dans la série de Doukansi (69) et 9,72% dans la série de Z. Ouattara et al. (70).



Figure 26 : A : TDM C- montrant une lithiase pyélique gauche.

B : Reconstruction 3D d'un calcul coralliforme bilatéral.

D. Traitement:

Au cours des deux dernières décennies, la chirurgie ouverte des lithiases rénales s'est perpétuellement remodelée et a été progressivement remplacée par des techniques moins invasives.

Toutefois, chez certains malades aux conditions anatomiques particulières et pour certains calculs très complexes la pyélolithotomie conserve sa place et reste sur le devant de la scène.

Le choix de la pyélolithotomie comme technique chirurgicale est non seulement due au contexte de nos malades mais essentiellement au peu de moyens mis à notre disposition, au coût très élevé des méthodes thérapeutiques récentes en particulier la lithotritie extracorporelle (LEC) et l'endourologie qui auraient réduit la morbidité et raccourci le séjour hospitalier et au manque de formation médicale aux nouvelles technologies.

Nous allons exposer au fur et à mesure des indices permettant d'évaluer cette procédure : taux de succès, complications et une comparaison de l'efficacité de la pyélolithotomie par rapport aux autres alternatives.

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

1) Taux de succès :

Notre taux de succès (stone free) est de 93,48%. Une valeur proche des études comparatives dont le taux de succès varie entre 80% et 93%.

Tableau 10 : taux de stone free dans notre étude en comparaison avec les autres séries :

Auteurs	Taux de stone free
Uakkas(71)	80%
Rocco F, Casu M, Carmignani L, et al (72)	87%
A. A. Esen, Z. Kirkali, C. Goler (73)	80%
Paik ML, Wainstein MA, Spimak JP, et al (49)	93%
Notre série	93,48%

2) Complications :

Le taux global des complications dans notre série est 4,34% : une hémorragie qui a été contrôlée, et une infection urinaire traitée selon les résultats de l'antibiogramme. Un chiffre qui concorde avec les résultats des autres études.

Dans notre série aucun décès n'a été déploré.

Tableau 11 : taux de complications dans notre étude en comparaison avec les autres séries :

Auteurs	Taux de complications
Falahatkar, S., Panahandeh, Z., Surati, A., & Akbarpour, M. (74)	4,2%
Paik ML, Wainstein MA, Spimak JP, et al (49)	6,66%
Rachidi(52)	14,63%
A. A. Esen, Z. Kirkali, C. Goler (73)	10%
Notre série	4,34%

3) Durée d'hospitalisation:

La durée moyenne d'hospitalisation est de 12,24 jours, similaire par rapport aux données de la littérature (75).

4) Suivi des patients:

La récurrence calculeuse est le problème le plus important dans les suites des interventions pour lithiase rénale. 6 de nos patients ont présenté une récurrence dans le suivi post-opératoire soit 13,04%.

Cependant, WILLIAMS (76) a suivi pendant 5 ans une grande série de patients opérés et a trouvé un taux de récurrence de 8% après une pyélolithotomie.

B. Pyélolithotomie versus NLPC (77, 78,79):

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.

Pour comparer des résultats des 2 techniques, Brannen a revu 350 patients consécutifs dont les 100 premiers patients ont été traités par lithotomie chirurgicale et les 250 suivants par NLPC; Grâce à un artifice, les taux de succès sont comparables et d'un excellent niveau approchant les 100%.

Les avantages de la NLPC ont été une durée opératoire plus courte, une hospitalisation plus courte de trois jours, des douleurs post opératoires moindres, une durée de convalescence d'environ deux semaines, et plus courte d'une semaine que dans le groupe lithotomie chirurgicale.

Preminger a lui aussi comparé la NLPC à la chirurgie ouverte, il confirme les données de l'étude précédente, une des particularités de cette étude est de montrer que la différence pré et postopératoire en hémoglobine est identique dans les deux groupes. Cependant, le taux de transfusion est de 2,4% dans le groupe NLPC et de 22,2% dans le groupe chirurgie ouverte.

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

Au mois de février 2005, l'équipe Egyptienne de Elkappany HA conclu après une étude comparative prospective entre NLPC, lithotomie chirurgicale sur 79 patients que les résultats obtenus en ce qui concerne la durée opératoire, la durée d'hospitalisation, les complications, le taux de stone free ainsi que le pourcentage scintigraphique du parenchyme rénale fonctionnel sont en faveur de la NLPC.

La NLPC est actuellement la technique de choix dans le traitement des calculs rénaux de plus de 20 millimètres avec des complications et morbidité moindres. La contribution de plusieurs auteurs tel que Valdivia ou Ibarluzea a permis son développement et amélioration concomitant avec le développement de nouvelles technologies (lasers) et d'outils d'endourologie.

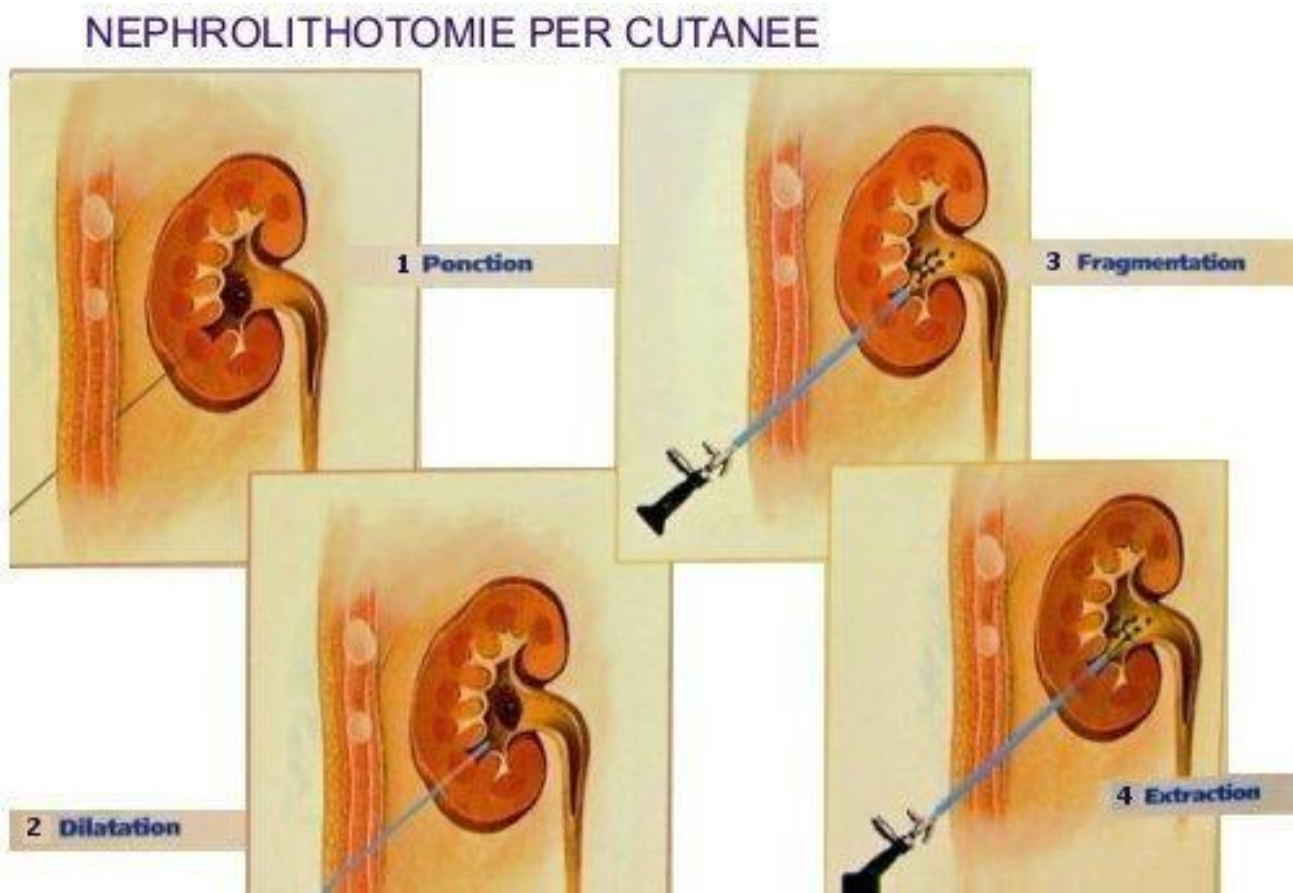


Figure 27 : principales étapes de la NLPC.

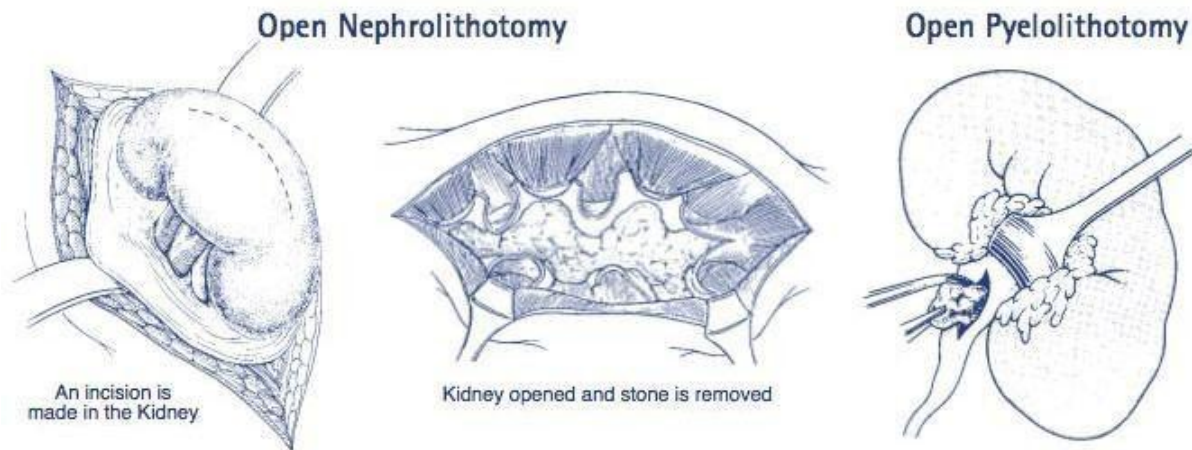


Figure 28 : Différence entre pyélolithotomie et néphrolithotomie.



Figure 29 : Lithotritie extra corporelle.

C. Pyélolithotomie versus LEC:

Une révolution est née en 1980 de l'utilisation par Chaussy (80) et ses collaborateurs de générateurs électriques de haute énergie permettant de fragmenter un calcul rénal par des ondes de choc focalisées, donnant naissance à la LEC.

C'est une méthode qui a plusieurs avantages parmi lesquels sa simplicité, une faible morbidité et une hospitalisation quasi rare.

Dans la littérature, et pour les études cliniques le succès après LEC est défini par l'absence de fragment résiduel (SF), quelle que soit leur taille. En pratique quotidienne, un succès inclus les fragments inférieurs à 4mm asymptomatique. Ces petits fragments ne nécessitent pas de traitement complémentaire, mais exposent à un risque accru de récurrence, qui est de l'ordre de 24 % à trois ans et 33% à cinq ans pour un calcul rénal.

De nombreux auteurs ont montré de manière assez consensuelle que les résultats de la lithotritie extracorporelle à trois mois dépendaient de la position initiale de la lithiase au sein des cavités pyélocalicielles, avec un taux de succès global (SF) de 70-80 % (81,82). Ce taux est plus faible pour les calculs du calice inférieur.

Par ailleurs, une combinaison de la pyélolithotomie et la LEC peut être indiquée dans certains cas, et elle consiste à l'utilisation de la LEC après l'acte chirurgical, ce qui permet de limiter le temps opératoire de la chirurgie en abandonnant la recherche des calculs caliciels difficiles à trouver à des méthodes complémentaires. Cependant, le chirurgien doit s'efforcer d'assurer un nettoyage parfait des cavités rénales et la possibilité de traiter les calculs résiduels par la LEC ne doit pas conduire l'opérateur à renoncer trop facilement.

- Selon les recommandations européennes (EAU 2019 (83)) :
- Calculs de plus de 20 mm : quelle que soit la localisation du calcul, le traitement de première intention est la néphrolithotomie percutanée (NLPC). La chirurgie ouverte ou la LEC viennent en 2^{ème} ligne.
 - Contrairement aux calculs de moins de 10 mm : le traitement de première intention est la LEC ou la chirurgie ouverte.
 - Calculs entre 10 et 20 mm :
 - ✓ Pour les calculs du calice inférieur, il faut tenir compte de la présence de facteurs anatomiques identifiés comme péjoratifs de succès de la LEC : angle pyélo-caliciel étroit, tige calicelle longue > 10 mm, diamètre infundibulaire < 5 mm.
 - En présence de facteurs péjoratifs: le traitement recommandé est l'endourologie ou la LEC.
 - En l'absence de facteurs péjoratifs : le traitement recommandé est la LEC ou l'endourologie.
 - ✓ Pour les autres localisations, les traitements recommandés sont la LEC ou l'endourologie.

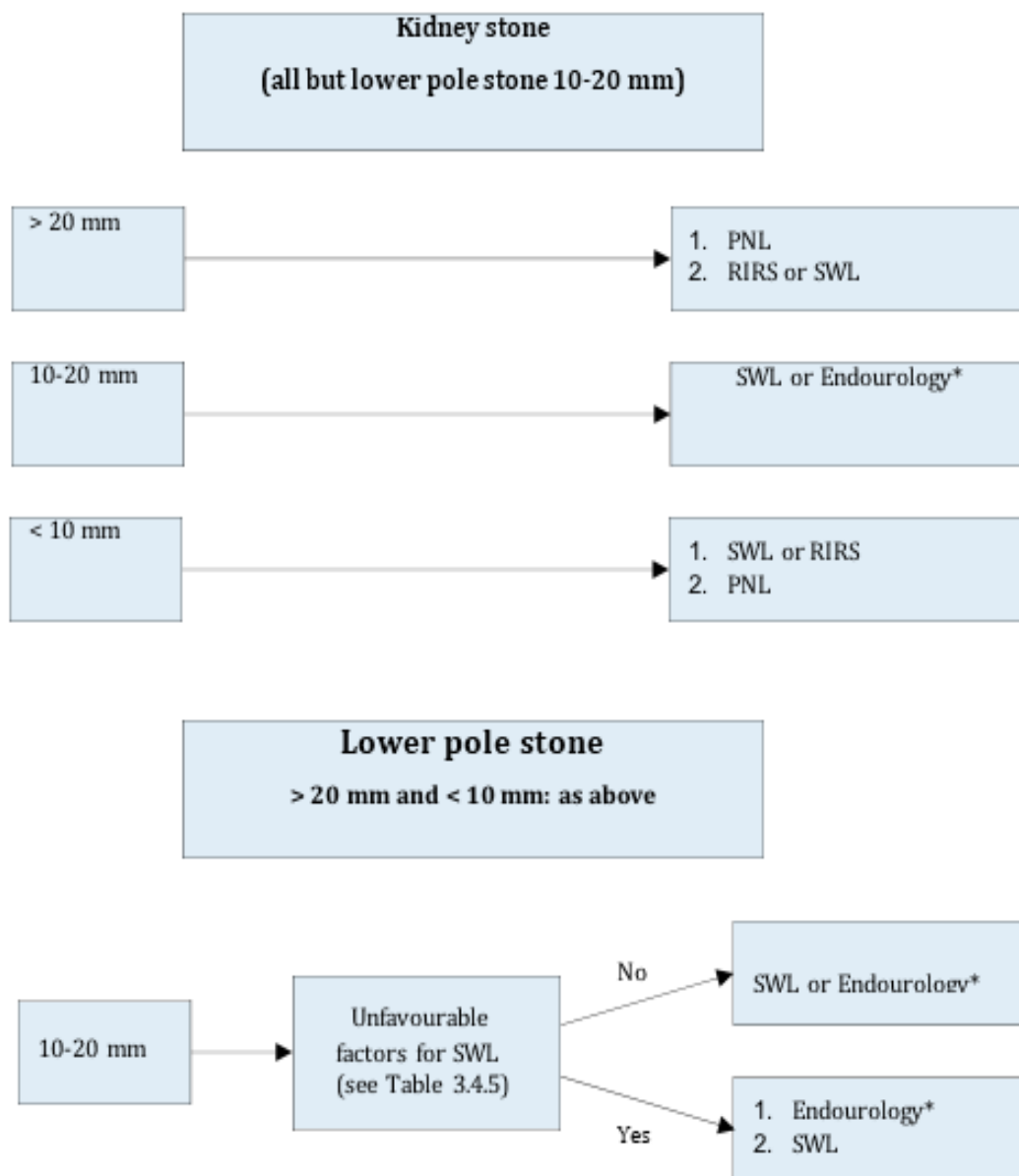


Figure 30 : algorithme du traitement de la lithiase rénale :

D. Pyélolithotomie laparoscopique:

Depuis le développement de la laparoscopie en chirurgie urologique, la faisabilité technique pour certaines pathologies s'est confirmée, mais pour la prise en charge des calculs pyéliques, la place de la laparoscopie reste à définir au sein d'un arsenal thérapeutique déjà bien développé dominé par les techniques non ou mini invasives telles que la LEC et la NLPC (84).

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

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

Wang et sheng (85) ont identifié 7 essais sur un total de 176 et 187 de patients traités par pyélolithotomie laparoscopique et NLPC respectivement, afin d'évaluer l'efficacité et la sécurité de ces 2 techniques dans la prise en charge chirurgicale de la lithiase rénale de plus de 2 cm. La durée opératoire et l'hospitalisation ont été de 50,62 minutes et de 0,66 jour, plus courtes dans le groupe de néphrolithotomie (p 0.0001 et 0.04, respectivement). Les patients du groupe de la pyélolithotomie laparoscopique ont bénéficié d'une moindre diminution de l'hémoglobine, moins de fièvre postopératoire, une faible incidence des saignements (OR 0.29) et un taux de stone free plus élevé (OR 4,85).

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



Figure31 : Pyélolithotomie laparoscopique transpéritonéale.

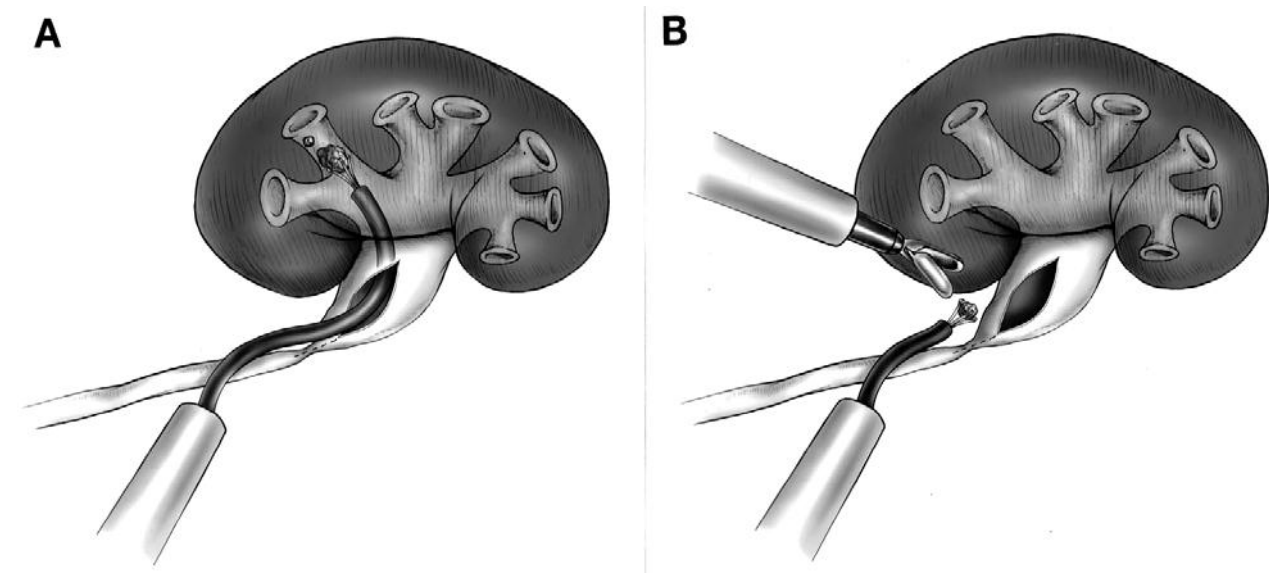


Figure 32 : A- Néphroscope souple pour saisir un calcul caliciel.

B- Extraction du calcul caliciel par une pince.

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

Selon les recommandations de l'Association européenne d'urologie (EAU guidelines), les indications de la chirurgie ouverte sont :

- calcul coralliforme complexe,
- échec de la LEC, NLPC ou des procédures urétéroscopiques;
- anomalies anatomiques intra-rénales : sténose infundibulaire, calcul dans un diverticule caliciel (en particulier dans un calice antérieur), obstruction de la jonction pyélo-urétérale et sténose si les procédures endo-urologiques ont échoué ou ne sont pas prometteuses ;
- obésité morbide ;
- déformations du squelette, malformations fixées des hanches et des jambes ;
- comorbidités lourdes ;
- chirurgie ouverte concomitante ;
- pôle inférieur non fonctionnel (néphrectomie partielle), rein non fonctionnel (néphrectomie) ;
- le choix du patient qui après échec d'une procédure mini-invasive préfère éviter le risque d'avoir recours à plusieurs autres chirurgies ;
- calcul dans un rein ectopique où l'accès percutané peut être difficile ou impossible.

CONCLUSION

La lithiase rénale est une pathologie fréquente et très récidivante avec une nette prédominance masculine. Elle représente l'un des chapitres les plus importants et le fondement historique de l'urologie.

Son exploration est basée sur un bilan clinique, biologique surtout métabolique, et radiologique dont l'uroscanner est l'examen de référence.

Durant les dix dernières années, il y a eu de grands changements dans le traitement de la lithiase rénale.

La pyélolithotomie est une technique chirurgicale qui malgré le développement d'un nouvel arsenal thérapeutique, dominé par la lithotritie extracorporelle et l'endourologie, garde une place intégrante en matière de la lithiase rénale.

Elle représente le traitement de choix en cas des calculs très complexes, très volumineux avec des multiples calculs de fonds de calices ayant éventuellement été des échecs ou des impossibilités de chirurgie percutanée en raison de malformations anatomiques rénales ou rachidiennes rendant la NLPC complétée de séances de LEC trop à risque.

La pyélolithotomie a prouvé malgré son caractère invasif de bons résultats avec des meilleurs taux de stone free.

L'évolution est marquée par la récurrence fréquente d'où la nécessité d'une surveillance étroite.

RESUME

Résumé :

La lithiase rénale est une pathologie dont la fréquence est en constante augmentation aussi bien dans les pays industrialisés que dans les pays en développement.

La pyélolithotomie est une technique chirurgicale qui garde son indication et prouve son efficacité malgré le développement d'un arsenal thérapeutique en terme de traitement de la lithiase rénale.

Dans le but d'étudier cette technique et d'évaluer sa place dans la prise en charge de la lithiase rénale, nous avons mené une étude analytique rétrospective au sein du service d'urologie du CHU Hassan II de Fès englobant 46 patients porteurs de lithiase rénale traitée par pyélolithotomie sur une période de 3 ans, allant de janvier 2017 à juillet 2019.

L'âge moyen de nos patients est de 48,56 ans (extrêmes : 24 – 82 ans) avec un sex-ratio H/F de 1,42.

La douleur est le maître symptôme et l'uroscanner est l'examen clé permettant le diagnostic de la lithiase rénale. La taille des calculs variait de 1,3 à 7,2 cm avec une moyenne de 2,42 cm. Un calcul coralliforme a été constaté dans 32,6%.

Le taux de stone free est de 93,48%. Les suites opératoires ont été marquées par 2 complications (4,34%) : hémorragie jugulée et une infection urinaire traitée selon les résultats de l'antibiogramme.

A la lumière de notre étude, on conclut que la pyélolithotomie est une technique qui offre de bons résultats immédiats et à long terme.

L'innovation technologique et l'ingéniosité des urologues ont permis d'améliorer son efficacité et de réduire sa morbidité par l'introduction de la laparoscopie.

ABSTRACT :

Renal lithiasis is a pathology whose frequency is constantly increasing in both industrialized and developing countries.

Pyelolithotomy is a surgical technique that keeps its indication and proves its efficiency despite the development of a therapeutic arsenal in terms of treatment of renal lithiasis.

In order to study this technique and assess its place in the treatment of renal lithiasis, We conducted a retrospective analytical study in the urology department at CHU Hassan II Hospital in Fes, including 46 patients with renal lithiasis, treated by pyelolithotomy over a period of 3years, from January 2017 to July 2019.

The average age of our patients is 48.56 years (range: 24 – 82 years) with a sex ratio of 1.42.

Pain is the main symptom, and the CT scan is the key of the diagnosis of renal kidney. The size of the stones ranged from 1.3 to 7.2 cm with an average of 2.42 cm. A Staghorn calculus was found in 32.6%.

The stone free rate is 93.48%. The postoperative period was marked by 2 complications (4.34%): hemorrhage stopped and a urinary tract infection treated according to the results of the antibiogram.

In the light of our study, it is concluded that pyelolithotomy is a technique that offers good immediate and long-term results.

The technological innovation and ingenuity of urologists have made it possible to improve its efficiency and reduce its morbidity by the introduction of laparoscopy.

ملخص:

الحصى الكلوي هو مرض يتزايد تواتره باستمرار في كل من البلدان الصناعية و النامية. الجراحة باستخراج حصاة الحويضة هي تقنية جراحية تحتفظ ب دواعي استعمالها وتثبت فعاليتها على الرغم من تطوير ترسانة علاجية من حيث علاج الحصى الكلوي. من أجل دراسة هذه التقنية وتقييم مكانتها في علاج حصى الكلى ، أجرينا دراسة تحليلية استعادية بقسم المسالك البولية في مستشفى الحسن الثاني في فاس شملت 46 مريضاً مصاباً بحصى الكلى و التي عولجت عن طريق الجراحة باستخراج حصاة الحويضة على مدى 3 سنوات من يناير 2017 إلى يوليو 2019. متوسط عمر مرضانا هو 48.56 سنة (اقصى درجات العمر 24 - 82 سنة) مع نسبة الجنس 1.42. الالم هو العرض الرئيسي و الفحص بالاشعة المقطعية هو اساس تشخيص حصى الكلى. تراوح حجم الحجارة بين 1.3 إلى 7.2 سم بمتوسط 2.42 سم. تم تشخيص الحجر المرجاني في 32.6%. معدل النجاح بصفة نهائية هو 93.48%. تميزت فترة ما بعد الجراحة بمضاعفتين (4.34%): نزيف تم التحكم فيه والتهاب المسالك البولية الذي عولج حسب نتائج المضاد الحيوي. في ضوء دراستنا ، نستنتج أن الجراحة باستخراج حصاة الحويضة هي تقنية تقدم نتائج جيدة فورية وعلى المدى البعيد. و قد مكن الابتكار التكنولوجي وبراعة أطباء المسالك البولية من تحسين فعاليتها والحد من مضاعفاتها من خلال ادخال تنظير البطن.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) Les lithiases rénales ; Bertrand Doré ; Paris ; Berlin ; Heidelberg : Springer, 2004.
- (2) Shah,J and H whitfield, urolithiasis through the ages. BJU international, 2002.
- (3) Changizi, A.S et al. A critical review of the works of pionner physicians on kidney diseases in ancient Iran : Avicenne, Rhazi, Alakhawayni and jorjani. Iranian journal of kidney diseases, 2011.
- (4) Lithiase urinaire ; (2e éd.) ; Daudon, Jungers ; Lavoisier , avril 2012.
- (5) Henry N., Sèbe P. Anatomie des reins et de la voie excrétrice supérieure. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris),
Néphrologie, 18-001-C-10, 2008.
- (6) Laboratoire d'anatomie de la faculté de médecine et de pharmacie de Fès.
- (7) M. F. H. Netter, « Atlas d'Anatomie humaine » planches d'anatomie.».
- (8) Anatomie du résidanat 3eme édition 2012.
- (9) A. BOUCHET, J. CUILLERET Anatomie topographique descriptive et fonctionnelle Tome 4. 2°éd. Paris : Simep, 1991.
- (10) M Daudon. Lithogénèse. Laboratoire cristal, centre evian.
- (11) SR Khan, RL Hackett. Role of organic matrix in urinary stone formation: an ultrastructural study of crystal matrix interface of calcium oxalate monohydrate stones. J Urol 1993;150: 239-45.
- (12) Daudon, M., Traxer, O., Lechevallier, E., & Saussine, C. (2008). La lithogénèse. Progrès En Urologie, 18(12), 815-827.
- (13) M Daudon, P Jungers. Clinical value of crystalluria and quantitative morphoconstitutional analysis of urinary calculi. Nephron Physiol 2004;98:31-36.
- (14) P Jungers, M Daudon, P Conort . Lithiase rénale: diagnostic et traitement, ed Flammarion, paris, 1999.
- (15) Doré B et al. Les lithiases rénales, Ed springer, paris 2004.

- (16) M Soula et al, Rôle des règles hygiéno-diététiques dans la prévention secondaire de la maladie lithiasique urinaire chez le personnel navigant des forces armées. Faculté de médecine paris Descartes. Thèse de doctorat en médecine .2009.
- (17) R. Renard-Penat, A. Ayed. Diagnostic et bilan des calculs urinaires. Radiologie et imagerie médicale : Génito-urinaire - Gynéco-obstétricale -Mammaire.334-173-C-10.
- (18) G.brandi, S.Y.Nakada, K.L.Penniston. practical approach to metabolic evaluation and treatment of the recurrent stone patient. WMJ 2008,107 2 ; 91-100.Ilo.
- (19) Chabannes, É., Bensalah, K., Carpentier, X., Bringer, J.-P., Conort, P., Denis, É., ... Traxer, O. (2013). Prise en charge urologique des calculs rénaux et urétéraux de l'adulte. Mise au point du Comité lithiase de l'Association française d'urologie (CLAFU). Aspects généraux. Progrès En Urologie, 23(16), 1389-1399.
- (20) Daudon M, Doré B. Cristallographie des calculs urinaires: Aspects néphrologiques et urologiques. Néphrologie-Urologie 1999; 18-104-A-25:17p.
- (21) Jungers P. Lithiase urinaire. EMC AKOS Encyclopédie Pratique de Médecine 2003;5-0495,7 p
- (22) Dore B. Lithiase Urologie versailles Edition Elsevier 123-125
- (23) Rieu P. Lithiases d'infection. EncyclMédChir, 2005; 18-104-C-10, 10p.
- (24) Traxer O, Lechevallier E, Saussine C. Lithiase cystinique: diagnostic et prise en charge thérapeutique. Progrès en urologie 2008; 18:832-836.
- (25) Servais, A., Daudon, M., & Knebelman, B. (2006). Lithiases médicamenteuses. Annales d'Urologie, 40(2), 57-68.
- (26) Courbebaisse, M., Prot-Bertoye, C., & Daudon, M. (2020). Lithiase rénale : des mécanismes au traitement médical préventif. Néphrologie & Thérapeutique.
- (27) Traxer, O., Lechevallier, E., & Saussine, C. (2008). Bilan métabolique d'un patient lithiasique. Le rôle de l'urologue. Progrès En Urologie, 18(12), 849-856.

- (28) Glowacki LS, Beecroft ML, Cook RJ, Pahl D, Churchill DN .The natural history of asymptomatic urolithiasis. J Urol 1992 ; 147 : 319–21.
- (29) C. Roy. Radiologie de la lithiase urinaire radiologie et imagerie médicale : Génito-urinaire – Gynéco-obstétricale – Mammaire [34-173-C-10].
- (30) C. Pires, L. Dahmani, J. Irani, B. Doré, O. Gaucher. Sensibilité de la radiographie de l'abdomen sans préparation par rapport à la Tomodensitométrie dans l'évaluation des fragments résiduels après NLPC. Prog en urol 2003; 13(4):581–84.
- (31) Daudon M. Bilan métabolique d'une lithiase urinaire en pratique courante Progrès en Urologie (1996), 6, 955–962.
- (32) Jungers P, Joly D, Barbey F, Choukroun G, Daudon M. Insuffisance rénale terminale d'origine lithiasique: fréquence, causes et prévention. Néphrologie et thérapeutique 2005; 1:301–310.
- (33) Champy CM, Rouprêt M. Lithiase urinaire : prise en charge en urologie. EMC – Traité de Médecine Akos 2014;9(3):1–9 [Article 5-0691].
- (34) Bruyere F, Traxer O, Saussine C, Lechevallier E. Infection et lithiase urinaire Progrès en urologie (2008) 18, 1015—1020.
- (35) Zengin K, Tanik S, Karakoyunlu N. Retrograde Intrarenal Surgery versus Percutaneous Lithotripsy to Treat Renal Stones 2–3 cm in Diameter BioMed Research International ; Volume 2015, Article ID 914231, 4 pages, 2015.
- (36) CÉCILE CHAMPY, OLIVIER TRAXER, PIERRE MOZER.
Chapitre 15 – Lithiase urinaire Item 262 – UE 8.
- (37) Roy C. Imagerie de la lithiase urinaire : « Trois en un » Annales d'urologie – EMC Urologie 40 (2004) 69–92.
- (38) Hélénon, O., Eiss, D., Khairoune, A., Ramella, G., & Correas, J.–M. (2005). Cliché sans préparation de l'appareil urinaire. EMC – Radiologie, 2(2), 216–236. 2005.

- (39) Roy C. Stratégie de l'imagerie devant une colique néphrétique. EMC 2001;34-175-A-10.
- (40) Kourilsky, O. (2014). Lithiase rénale. Néphrologie et Troubles Hydro-Électriques, 165-185.
- (41) Rocher, L., & Glas, L. (2012). Imagerie urinaire et imagerie de l'appareil génital masculin. Imagerie Médicale Pour Le Clinicien, 95-128.
- (42) Doré, B. (2009). Tratamiento de los cálculos coraliformes por cirugía abierta. EMC - Cirugía General, 9(1), 1-11.
- Traxer O. Traitements chirurgicaux de la lithiase urinaire.
- (43) EMC, Néphrologie-Urologie 2003;18-106-A-10.
- (44) Hong YM, Loughlin KR. The use of hemostatic agents and sealants in urology. J Urol 2006;176(6Pt1):2367-74.
- (45) Lee DI, Uribe C, Eichel L, Khonsari S, Basillote J, Park HK, et al. Sealing percutaneous nephrolithotomy tracts with gelatin matrix hemostatic sealant: initial clinical use. J Urol 2004;171(2Pt1):575-8.
- (46) Lee DI, Uribe C, Eichel L, Khonsari. Sealing percutaneous néphrolithotomie tracts with gelatin matrix hemostatic sealant: initial clinical use. J Urol 2004;171:575-8.
- (47) Chatham JR, Dykes TE, Kennon WG, Schwartz BF. Effect of percutaneous néphrolithotomie on differential renal function as measured by mercaptoacethyl triglycine nuclear renography. Urology 2002;59:522-5.
- (48) Çakici ÖU, Ener K, Keske M, et al. Open stone surgery: a still-in-use approach for complex stone burden. Cent European J Urol. 2017; 70: 179-184.
- (49) Paik, M. L., Wainstein, M. A., Spirnak, J. P., Hampel, N., & Resnick, M. I. (1998). CURRENT INDICATIONS FOR OPEN STONE SURGERY IN THE TREATMENT OF RENAL AND URETERAL CALCULI. The Journal of Urology, 159(2), 374-379.
- (50) F.B.-Y. Zhang et al. / Urological Science 28 (2017) 97-100.

- (51) Odzébé ASW, BOUYA PA, Berthe HJG, Omatassa FR. Chirurgie à ciel ouvert de la lithiase urinaire au CHU de Brazzaville : analyse de 68 cas. MALI MED 2010, N°2, 32-35.
- (52) TRAITEMENT CHIRURGICAL DE LA LITHIASE CORALLIFORME : A PROPOS DE 85 CAS.
- (53) Daudon, M. (2005). Épidémiologie actuelle de la lithiase rénale en France. *Annales d'Urologie*, 39(6), 209-231.
- (54) R. El Habbani, A. Chaqroune, T. Sqalli Houssaini, M. Arrayhani, J. El Ammari, F. Dami, B.A. Chouhani, A. Lahrichi. Étude épidémiologique sur les calculs urinaires dans la région de Fès et sur le risque de récurrence. *Progrès en urologie* (2016).
- (55) Prise en charge diagnostique et thérapeutique de la lithiase urinaire au service d'urologie de CHU Med VI Marrakech : expérience de 10 ans.
- (56) Alapont Pérez, F. M., Gálvez Calderón, J., Varea Herrero, J., Colome Borros, G., Olaso Oltra, A., & Sánchez Bisoño, J. R. (2001). Epidemiología de la litiasis urinaria. *Actas Urológicas Españolas*, 25(5), 341-349.
- (57) Daudon, M., Jungers, P., Bazin, D., & Williams, J. C. (2018). Recurrence rates of urinary calculi according to stone composition and morphology.
- (58) Mennani F. Prise en charge de la lithiase rénale : Critères de choix des modalités thérapeutiques. Thèse en médecine, Marrakech 2018 n°161.
- (59) T.KAMBOU. A C TRAORE, B. ZANGO. La lithiase urinaire du haut appareil urinaire au centre hospitalier SANOU SOROU de BOBO-DIOLASSOU (BURKINA FASO) : aspect épidémiologique et thérapeutique : à propos de 180 patients 2005.
- (60) Mr DEMBELE Zana Epidémiologie et traitement des lithiases urinaires dans le service d'urologie de l'hôpital du POINT-G Mali 2005.
- (61) Mr. COULIBALY MOULAYE. Thèse étude des lithiases du haut appareil urinaire dans le service d'urologie du chu du POINT « G » à propos de 53 cas. Mali 2006-2007.

- (62) Traore YN. Etude des lithiases de l'appareil urinaire dans le service d'urologie du CHU du Point «G» : A propos de 100 cas. Thèse Méd. Bamako. 2012.
- (63) Paryani JP, Ather MH. Improvement in serum créatinine following definite treatment in patients with concurrent renal insufficiency. Scand J Urolnephrol 2002; 36(2):134-6.
- (64) Marangella M, Bruno M, Cosseddu D, Manganaro M, Tricerri A, Vitale C. et al. Prevalence of chronic renal insufficiency in the course of idiopathic recurrent calcium stone disease: risk factors and patterns of progression. Nephron 1990; 54(4):302-6.
- (65) SOHEL H. A.-La lithiase urinaire chez l'enfant au Sénégal à propos de 60 observations. Thèse. Mé., Dakar, 1981 ; N°21.
- (66) ONGOIBA. I. Les lithiases de l'appareil urinaire au service d'Urologie de l'HNPG. Thèse. Med. , Bamako, 1999 .92 pages.
- (67) Oumar Keita : lithiases urinaires infectées dans le service d'urologie du CHU de Point G.
- (68) Joul A, Fekakh El Moussaoui A. et Benjelloun S. Les complications de la lithiase urinaire. Ann Urol, 1996 ; 30 : 251-6.
- (69) Doukansi A. Colique nephretique : étiologies et prise en charge au service d'urologie du CHU de Point « G ». Thèse Méd. Bamako. 2007.
- (70) Ouattara Z, Efoe A.D, Tembely Aly, Sanogo Z.Z, Yena S, Doumbia D, Cisse C.M.C, Ouattara K. Etude de 72 cas de lithiase du haut appareil urinaire au service d'urologie de l'hôpital du Point « G ». Mali Médical 2004.
- (71) La lithiase coralliforme (à propos de 20 cas avec revue de la littérature). Uakkas Abdelkarim ; 2019.
- (72) Rocco F, Casu M, Carmignani L, et al: Long-term results of intrarenal surgery for branched calculi: is such surgery still valid. Br J Urol 81:79-800, 1998.

- (73) ESEN, Z. KIRKALI, C. GOLER. Open stone surgery: Is it still a preferable procedure in the management of staghorn calculi. *International urology and nephrology* 26 (3). pp. 247–253 (1994).
- (74) Falahatkar, S., Panahandeh, Z., Surati, A., & Akbarpour, M. (2009). UP-3.158: Comparison of the Complications of PNL with Open Surgery in Patients with Renal Staghorn Stones. *Urology*, 74(4), S344.
- (75) Brown, M. W., Carson, C. C., Dunnick, N. R., & Weinerth, J. L. (1986). Comparison of the Costs and Morbidity of Percutaneous and Open Flank Procedures. *The Journal of Urology*, 135(6), 1150–1152.
- (76) WILLIAMS R.E.: The results of conservative surgery for stone. *Br. J. Urol.*, 1972, 44, 292–295.
- (77) Gremmo E, Doré B, Ballanger P. Complications hémorragiques au cours de la néphrolithotomie percutanée. Étude rétrospective à partir de 772 cas. *Prog Urol* 1999;9:460–3.
- (78) Ghai B, Dureja GF, Arvind P. Massive intra abdominal extravasation of fluid: a life threatening complication following percutaneous nephrolithotomy. *Int Urol Nephrol* 2003; 35:315–8.
- (79) Payne, S.R., T. F.Ford, and J.E.Wickharn, Endoscopie management of upper urinary tract stones. *Br J Surg*, 1985;72:822–4.
- (80) Moody JA, Williams JC, Lingeman JE. Lower pole renal anatomy: effects on stone clearance after shock wave lithotripsy in a randomized population. *J Endourol* 1999;13:A72.
- (81) Tiselius HG, Alken P, Buck C, Gallucci M, Knoll T, Sarica K, et al. Guidelines on, urolithiasis: diagnosis imaging. *Eur Urol EAUguidelines* 2008;9—19.
- (82) Tiselius HG. Removal of ureteral stones with extracorporeal shock wave lithotripsy and ureteroscopy procedures. What can we learn from the literature in terms of results and treatment efforts. *Urol Res* 2005;33:185—90.

-
- (83) C. Türk (Chair), A. Skolarikos (Vice-chair), A. Neisius, A. Petrik, C. Seitz, K. Thomas. EAU guidelines on urolithiasis. European Association of Urology 2019.
- (84) Vallée V, Emeriau D, Faramarzi-Roques D, Ballanger P. La laparoscopie dans la prise en charge des lithiases de la voie excrétrice supérieure. A propose de 18 cas. Progrès en Urologie 2005, 15 : 226-230.
- (85) Wang, X., Li, S., Liu, T., Guo, Y., & Yang, Z. (2013). Laparoscopic Pyelolithotomy Compared to Percutaneous Nephrolithotomy as Surgical Management for Large Renal Pelvic Calculi: A Meta-Analysis. The Journal of Urology, 190(3), 888-893.

