

ABREVIATIONS

LISTE DES ABREVIATIONS

NLPC	:	néphrolithotomie percutanée
HTA	:	Hypertension artérielle
ECBU	:	examen cytobactériologique des urines
AUSP	:	arbre urinaire sans préparation
UIV	:	urographie intraveineuse
PEC	:	prise en charge
Ch	:	charrière
G	:	gouge
JPU	:	jonction pyélo urétérale
LEC	:	lithotritie extra corporelle
LV	:	lithiase vésiculaire
ACFA	:	arythmie cardiaque par fibrillation auriculaire
RAU	:	rétention aigue d'urine
HBP	:	hypertrophie bénigne de la prostate
TDM	:	tomodensitométrie
GCI	:	croupe caliciel inférieur
GCM	:	groupe caliciel moyen
GCS	:	groupe caliciel supérieur
DPC	:	dilatation pyélo calicielle
Staph	:	staphylocoque
Entero	:	enterobacter
E. Coli	:	Escherichia coli
SF	:	stone free

PLAN

<i>Introduction</i>	01
<i>Patients et méthodes</i>	04
I- Type d'étude.....	05
II- Population.....	05
III- Collecte des données.....	05
IV- Technique opératoire.....	07
1- l'anesthésie.....	07
2- la position du patient.....	07
3- le temps opératoire.....	08
3- 1- la ponction du rein.....	08
3- 2- la dilatation.....	10
3- 3- la lithotritie endocorporelle.....	11
3- 4- le drainage.....	11
<i>Résultats</i>	14
I- aspects épidémiologiques.....	15
1- l'âge.....	15
2- le sexe.....	15
3- les antécédents.....	16
3-1- urologiques.....	16
3-2- non urologiques.....	16
3-3- antécédents pouvant rendre difficile la NLPC.....	17
II- données cliniques.....	19
1- signes fonctionnels.....	19
2- l'examen clinique.....	20
III- données paracliniques.....	20
1- bilan biologique.....	20
2- bilan radiologique.....	20
2-1- AUSP.....	20
2-2- échographie rénale et vésicale.....	22
2-3- UIV.....	23
2-4- uroscanner.....	24
IV- caractéristiques des calculs.....	25
1- la taille.....	25
2- le type.....	25
3- le siège.....	25
4- la latéralité.....	26
5- le caractère obstructif.....	26
6- calculs associés.....	26
V- traitement.....	27

1 – la technique.....	27
1–1– la position de la NLPC.....	27
1–2– la ponction.....	27
1–3– la dilatation.....	27
1–4– la durée d'exposition aux rayons.....	28
1–5– la fragmentation et l'extraction des calculs.....	28
1–6– geste associé	28
1–7– le drainage.....	28
1–8– la durée opératoire.....	28
1–9– la durée d'hospitalisation.....	29
2 – les complications.....	29
2–1– la mortalité.....	29
2–2– la morbidité.....	29
V–3 – résultats.....	30
<i>Discussion.....</i>	32
I– rappel anatomique.....	33
1– configuration externe, disposition et rapports.....	33
2– configuration intérieure du rein.....	37
3– vascularisation et innervation.....	39
3–1– les artères du rein.....	39
3–2– les veines rénales.....	40
3–3– les lymphatiques.....	41
3–4– l'innervation du rein.....	41
II– le calcul coralliforme.....	42
1– définition.....	42
2– physiopathologie.....	42
2–1– composition physico-chimique des coralliformes.....	42
2–2– étiopathogénie du calcul coralliforme.....	44
3– la clinique.....	46
3–1– l'âge.....	46
3–2– le sexe.....	47
3–3– les antécédents.....	47
3–4– les signes fonctionnels.....	48
4– la paraclinique.....	49
4–1– l'infection urinaire.....	49
4–2– l'insuffisance rénale.....	49
4–3– les données radiologiques.....	50
III– le traitement du calcul coralliforme.....	52
1– le traitement médical.....	53
2– le traitement chirurgical.....	55

2-1- la LEC.....	55
2-2- la NLPC.....	58
2-3- la combinaison NLPC/LEC.....	70
2-4- la chirurgie conventionnelle	72
<u>Conclusion</u>	83
<u>Résumée</u>	85
<u>Bibliographie</u>	89

INTRODUCTION

La lithiase urinaire désigne la maladie caractérisée par la formation et/ou la présence de calcul(s) dans les reins ou les voies urinaires [1], le calcul étant une agglomération de cristaux liés par une matrice organique [2].

La maladie lithiasique représente un problème de santé publique, du fait de sa fréquence, qui varie entre 4 et 18% selon les études et les pays [3], de ses complications qui peuvent engager le pronostic fonctionnel rénal voire le pronostic vital et de son impact économique.

Durant ces dernières années, le traitement de la lithiase urinaire a connu une véritable révolution avec l'avènement de techniques modernes et peu invasives notamment l'urétéroscopie souple, le laser, l'amélioration de la lithotritie extra corporelle et la néphrolithotomie percutanée qui ont remplacé la chirurgie à ciel ouvert et qui sont devenues des techniques de choix pour la prise en charge des lithiases du haut appareil urinaire, essentiellement les calculs rénaux et de l'uretère proximal.

La lithiase coralliforme est une forme grave de lithiase rénale, elle désigne les calculs qui, radiologiquement, ont la forme du corail ou, pour les anglo-saxons, la forme de bois de cerf « *staghorn calculi* » [4].

La définition du calcul coralliforme diffère selon les auteurs. Pour certains [5-7], le calcul coralliforme est un calcul à plusieurs branches, qui moule totalement ou partiellement les cavités excrétrices rénales et qui peut être constitué d'un seul bloc lithiasique de taille variable ou de plusieurs éléments lithiasiques diversement articulés entre eux.

Pour d'autres [8-10] il s'agit d'un moule pyélique avec un, deux ou plusieurs prolongements caliciels.

Selon l'association américaine d'urologie, dans son rapport publié en 2005 [11], le calcul coralliforme est défini comme un calcul qui remplit la majeure partie du système collecteur, typiquement il occupe le bassinet et se prolonge dans la plupart des calices.

Non traité, la lithiase coralliforme aboutit à plus ou moins long terme à la destruction du rein. Il est donc impératif de la traiter, cependant son traitement pose problème vu son inaccessibilité à la LEC, ainsi que la difficulté de son traitement chirurgical et les complications qui peuvent en découler.

L'objectif de notre travail et d'évaluer la faisabilité, la sécurité et l'efficacité de la néphrolithotomie percutanée dans le traitement de 30 calculs coralliformes chez 29 patients colligés dans le service d'urologie de l'hôpital militaire Avicenne en 5 ans.

PATIENTS & MÉTHODES

I. Type d'étude :

Notre étude a porté sur l'analyse rétrospective de 30 lithiases coralliformes traitées par néphrolithotomie percutanée chez 29 malades hospitalisés au service d'urologie de l'hôpital militaire Avicenne durant une période de 5 ans allant de 2007 à 2011.

II. Population :

Nous avons retenu comme définition du calcul coralliforme toute lithiase rénale ayant une pièce pyélique et au moins deux prolongements caliciels.

Tout malade ayant un calcul répondant à la définition citée ci dessus, et qui est traité par NLPC était inclus dans l'étude, et tout malade présentant un trouble d'hémostase ou une HTA élevée et non contrôlée en étaient exclus.

Etaient retenus également les patients obèses, ceux ayant des antécédents de chirurgie rénale ouverte, les reins uniques, ainsi que les malformations rénales.

III. Collecte de données :

Pour la collecte des données, nous avons établies une fiche d'exploitation des dossiers comportant :

- Données anamnestiques :
 - Âge et sexe du malade
 - Antécédents médicaux et chirurgicaux.

- Données cliniques :
 - Symptomatologie
 - Examen clinique

- Données paracliniques :
 - Bilan biologique (ECBU, fonction rénale)
 - Bilan radiologique (AUSP, échographie, UIV, uroscanner)

- Caractéristiques de la lithiase :
 - Taille
 - Siège
 - Type
 - Nombre
 - Latéralité
 - Calculs associés
 - Retentissement sur le haut appareil urinaire

- Traitement :
 - Technique opératoire :
 - Position
 - Ponction
 - Dilatation : technique et durée
 - Durée d'exposition aux rayons
 - Fragmentation et ablation des calculs
 - Gestes associés
 - Drainage
 - Durée opératoire
 - Durée d'hospitalisation
 - Complications :
 - Per opératoires
 - Post opératoires : immédiates, précoces et tardives

- Résultats :
 - Stone free ou calcul résiduel
 - PEC du calcul résiduel

IV. La technique opératoire :

1. L'anesthésie :

L'intervention s'est déroulée sous anesthésie générale avec une antibioprophylaxie à base de céphalosporine de 2ème génération, sauf pour les patients ayant une infection urinaire confirmée où une antibiothérapie a été démarrée 5j avant l'opération.

2. La position :

Le positionnement du patient est largement discuté, la NLPC 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, raisons pour lesquelles nous avons opté de mettre tous nos malades en 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 les jambes sont étalées en extension et le patient est tourné du coté controlatéral en mettant un billot sous le flanc. La hanche et l'épaule sont surélevées avec des draps pliés, permettant de tourner le patient de 45°. Le bras homolatéral est placé sur un appui-bras au dessus du thorax, comme lors d'une lombotomie (figure 1).



Figure 1 : installation du patient en décubitus latéral

3. Le temps opératoire :

Dans un premier temps, l'uretère est cathétérisé avec une sonde urétérale permettant l'opacification des cavités pyélocalicielles au moyen de produit de contraste. Cette même sonde servira pour le drainage post opératoire.

3.1 La ponction du rein :

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

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

La progression de l'aiguille se fait selon un trajet horizontal d'arrière vers l'avant et Le franchissement de la capsule rénale est apprécié par les mouvements du rein. Lorsque ces

mouvements sont très gênants, on réalise un contre appui sur le flanc avec la main gauche de l'opérateur mais en faisant attention à ne pas utiliser d'irradiation à ce moment de l'intervention.

Des mouvements en « billard-like » sont imprégnés pendant la ponction pour être sur que l'aiguille pénètre le parenchyme rénal puis le fond du calice.

La position de l'aiguille dans les cavités excrétrices est confirmée à l'ablation du mandrin par l'issue d'urines. Après un fil -guide est introduit dans l'aiguille sous contrôle scopique. Le cas idéal étant un guide traversant le calice ponctionné, le bassinet puis descendant à travers la jonction le long de l'uretère (figure 2).

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

Quand le calcul moulait complètement le fond caliciel, l'aiguille butait sur le calcul durant la ponction et le passage du guide était rendu difficile. Dans ce genre de situation, on préférait utiliser un guide hydrophile type Road Runner.

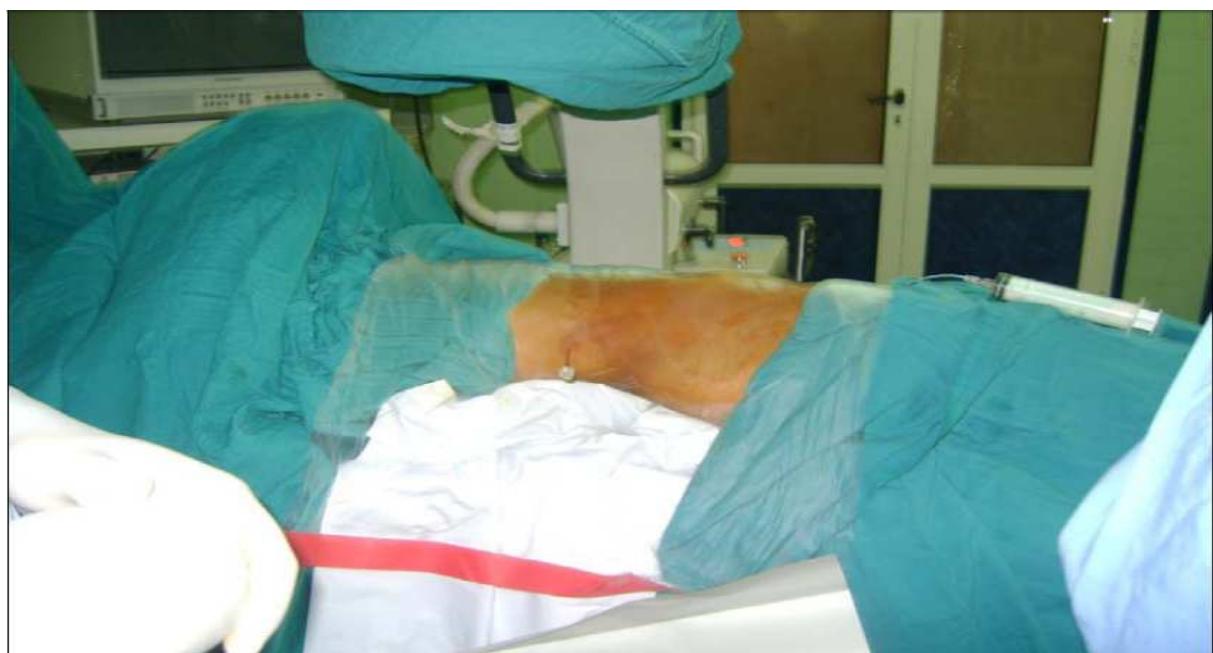


Figure 2 : la ponction rénale

3.2 La dilatation :

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

Par la suite un dilatateur unique Ch 26 ou 28 va être glissé sur la tige centrale en imprégnant les mouvements de rotation jusqu'à ce que son extrémité arrive au niveau caliciel (figure 3).

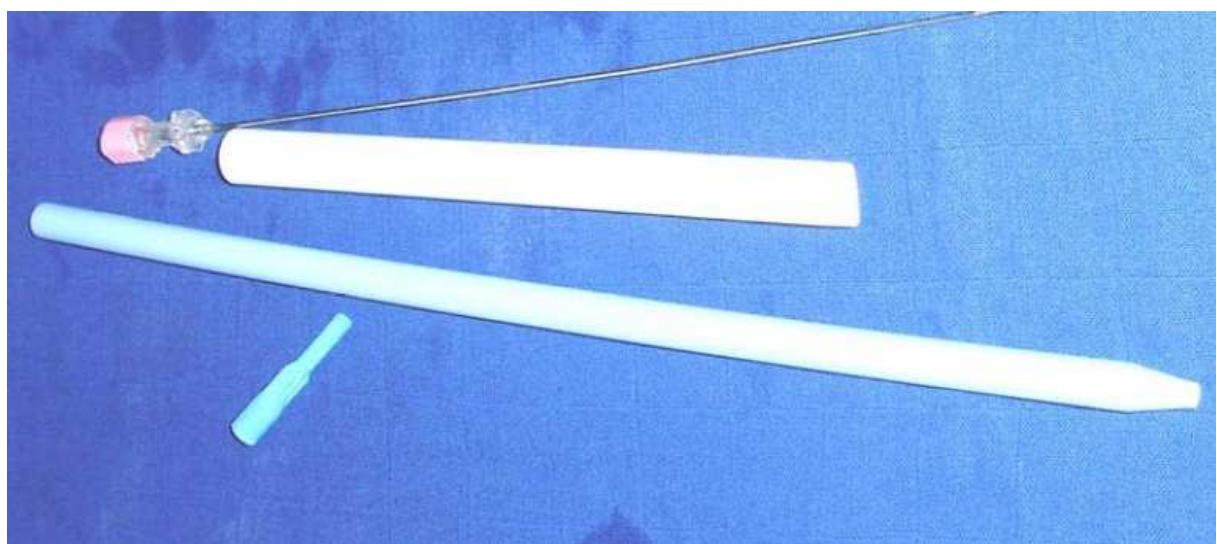


Figure 3 : montrant le dilatateur d'Amplatz

Après dilatation, le trajet est matérialisé par une gaine d'Amplatz Ch 30 ou 28 (Figure 4).



Figure 4 : montrant la gaine d'Amplatz

Cette gaine a cinq avantages :

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

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

Il faut noter que le rein est très mobile dans sa loge et qu'il est très souvent possible d'engager le néphroscope en haut du calice supérieur dans un sens et vers le début de l'uretère lombaire dans l'autre sens. La gaine d'Amplatz présente un biseau qui doit être utilisé comme un instrument. Ce biseau permet d'élargir, sans la déchirer, une tige calicielle ou d'obstruer un secteur du rein afin d'éviter la migration de fragments vers un calice secondaire inaccessible.

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

3.3 La lithotritie endocorporelle :

Deux types de lithotripteurs ont été utilisés :

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

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

3.4 Le drainage :

3 cas de figure étaient possibles :

- Soit que la fragmentation du calcul était complète et l'hémostase bonne, dans ce cas une ultime vérification endoscopique et fluoroscopique était faite à la recherche de fragments résiduels et aucune sonde de néphrostomie n'a été laissée (figure 5).



Figure 5 : Drainage totally tubeless chez un patient obèse

- Soit que la durée opératoire prolongée, la présence de saignement gênant la visibilité ou l'inaccessibilité de certains calculs dictaient un arrêt de la procédure. Dans ce cas de figure une sonde de Foley Ch 16 a été laissé en place avec un ballonnet gonflé dans le bassinet (figure 6).



Figure 6 : Mise en place de la sonde de néphrostomie

- Soit que la fragmentation n'a pas été complète avec une bonne hémostase, le traitement dans ce cas s'annonçait être une LEC et aucune néphrostomie n'a été laissée.

RESULTATS

I. Aspects épidémiologiques :

Notre étude a porté sur 30 calculs coralliformes traitées par NLPC chez 29 malades, colligés dans le service d'urologie de l'hôpital militaire Avicenne sur une période de 5ans, ces 30 interventions représentaient 19 % des 158 NLPC pratiquée dans la même période.

1. Age (figure 7) :

L'âge moyen des patients de notre série était de 52,5 ans, avec des extrêmes allant de 23 ans à 80 ans. La tranche d'âge prédominante était de 51 ans à 60 ans.

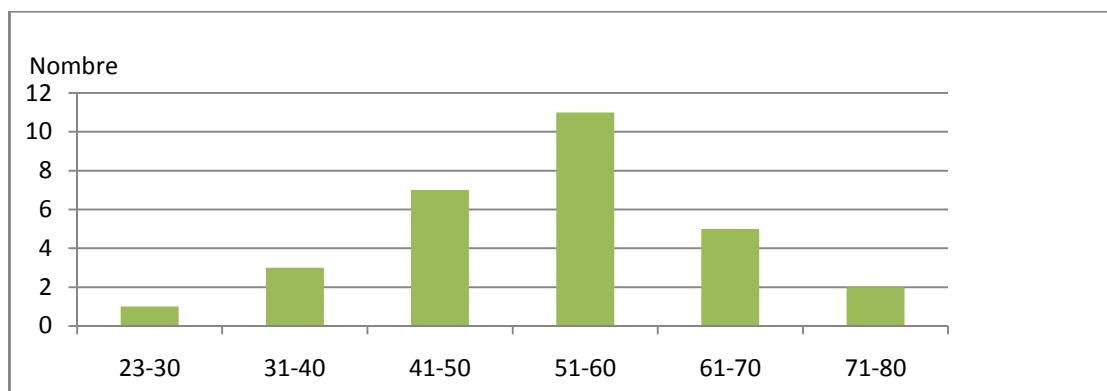


Figure 7 : répartition des malades selon les tranches d'âge

2. Sexe (figure 8) :

Les malades de notre série se répartissaient en 19 hommes (65 ,5%) et 10 femmes (34,5%) soit un sex-ratio de 1,9.

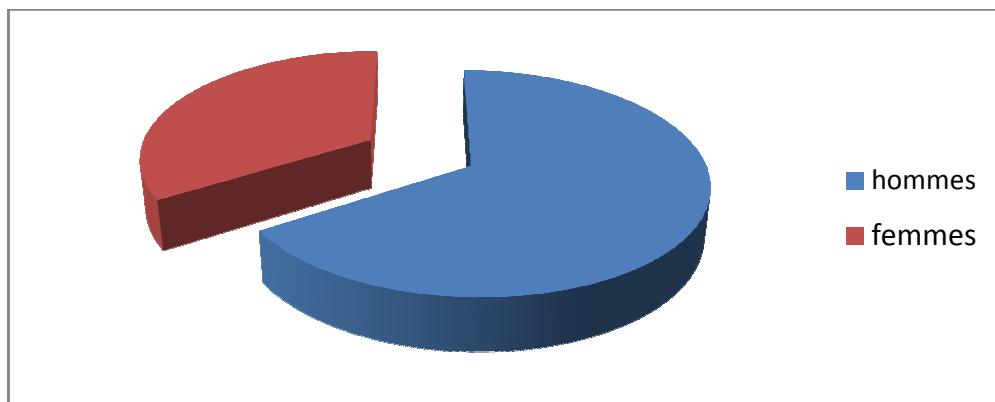


Figure 8 : Répartition des malades selon le sexe

3. Antécédents :

3.1 Urologiques :

- 8 patients avaient une lithiase rénale dont
 - 3 patients avaient eu une lombotomie homolatérale
 - 3 patients avaient eu une NLPC :
 - Un patient : une seule NLPC controlatérale
 - Un patient : 2 NLPC homolatérales
 - Un patient : 2 NLPC dont une homolatérale et une controlatérale plus 3 montées de sondes double J homolatérales
 - 2 patients avaient eu une LEC pour calcul rénal controlatéral
- 2 patients ont été opérés pour syndrome de JPU homolatéral.
- Un patient a eu une Urétéroscopie pour enclavement lithiasique urétéral.
- Et 2 patients avaient eu une mise en place de sonde double J pour des coliques néphrétiques hyperalgiques dans un cas et pour calcul de l'uretère dans l'autre.

3.2 Non urologiques :

- 3 patients étaient diabétiques et 2 hypertendus.
- 2 patients étaient opérés pour LV, 1 pour polype laryngé, un patient était appendicectomisé et une autre hystérectomisée.

- Un patient avait une ACFA mis sous Sintrom et un autre avait une allergie à la pénicilline.

3.3 Terrain pouvant rendre difficile la NLPC :

- 5 cas d'ATCD de chirurgie ouverte (figure 9) dont :
- 3 pour lithiase
 - 2 pour syndrome de JPU
- 2 cas de rein unique
- 1 cas de rein pelvien
- 4 patients obèses (figure 10)



Figure 9: Image montrant une cicatrice de lombotomie

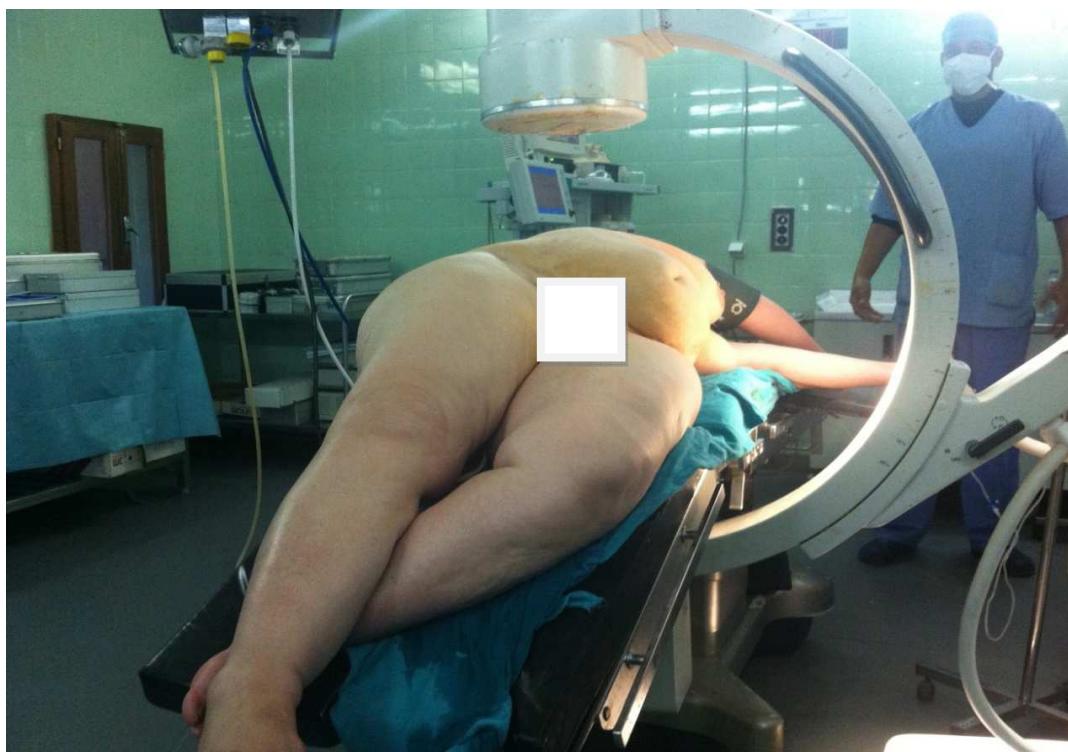


Figure 10 : Image montrant une patiente obèse

II. Données cliniques :

1. Signes fonctionnels (tableau I) :

- ✓ La douleur (colique néphrétique ou lombalgies) représentait le maître symptôme chez nos patients, elle était présente chez 26 malades soit un taux de 90%, dont 2 étaient fébriles.
- ✓ D'autres signes urinaires ont été observés :
 - Emission de calcul chez 5 patients (17%)
 - Hématurie chez 4 patients (14%)
 - Syndrome irritatif chez 4 patients (14%)
 - RAU chez 2 patients (7%) en rapport avec une HBP avec découverte des calculs lors du bilan morphologique
 - Asymptomatique chez un seul patient (3%).

Tableau I : symptomatologie clinique

Signes fonctionnels	Nombre de patients	Pourcentage (%)
Douleur	26	90
Coliques néphrétiques fébriles	2	7
Emission de calcul	5	17
Hématurie	4	13
Syndrome irritatif	4	13
Rétention aigue d'urine	2	7
Asymptomatique	1	3

2. Examen clinique :

L'examen des fosses lombaires était normal sauf chez un seul patient où il a révélé un gros rein.

III. Données paracliniques :

1. Bilan biologique :

- ✓ Une insuffisance rénale a été retrouvée chez 3 patients.
- ✓ L'ECBU était positif chez 4 patients, les germes isolés étaient :
 - 2 enterobacter aérogènes soit 50%
 - 1 Staph aureus soit 25%
 - 1 Klebsiella pneumonie soit 25%.

Les cristaux étaient présents chez 6 patients, dont 5 cristaux d'oxalates de calcium et un phospho-ammoniaco-magnésien.

2. Bilan radiologique :

2-1 AUSP (figure 11, 12 et 13) :

Il a été réalisé chez tous les patients et avait objectivé des calculs radio-opaques dans 28 cas (93%).



Figure 11 : AUSP montrant un coralliforme gauche associé à calcul rénal droit



Figure 12 : AUSP montrant un coralliforme complet

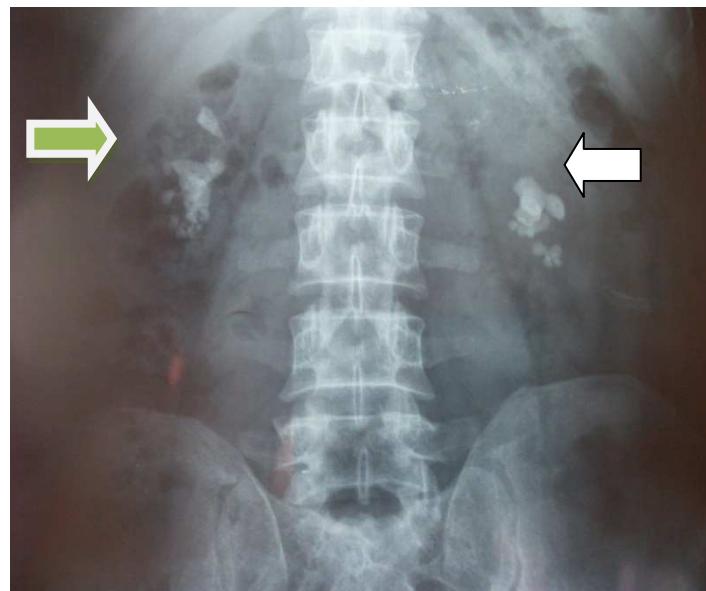


Figure 13 : AUSP montrant un coralliforme bilatéral

2-2 Echographie rénale et vésicale (figure 14) :

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



Figure 14 : Image échographique montrant un coralliforme complet gauche

2-3 **UIV (figure 15 et 16) :**

De plus en plus remplacé par l'uroscanner, elle a été réalisée chez 20 patients (66% des cas), elle a diagnostiqué le calcul dans tous les cas dont 2 étaient radio transparents. Elle a permis en plus de préciser le caractère obstructif ou non du calcul.



Figure 15 : Cliché d'UIV montrant un coralliforme radio transparent partiel droit

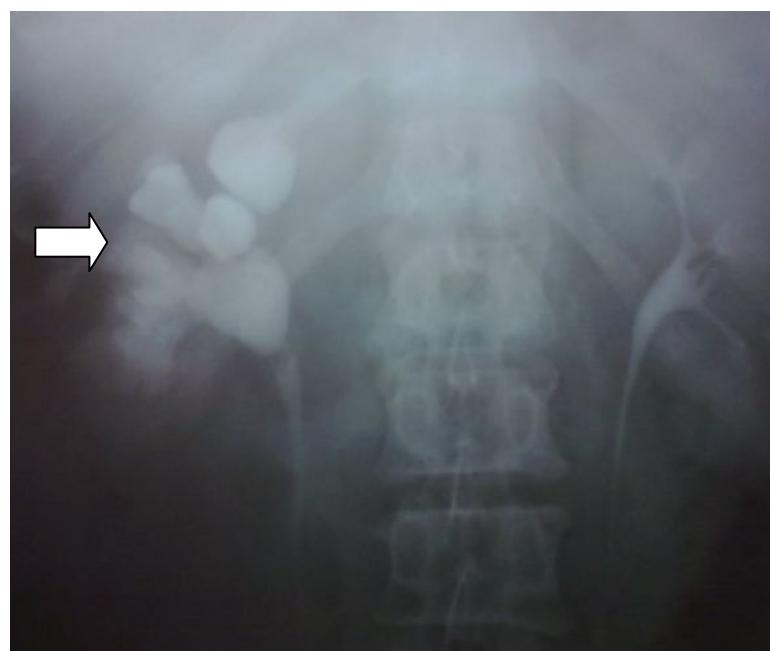


Figure 16 : Cliché d'UIV montrant une dilatation pyélocalicielle en amont d'un coralliforme droit

2-4 Uroscanner (figure 17 et 18) :

Cet examen a été réalisé chez 13 patients (45%), soit d'emblée devant la symptomatologie douloureuse, soit en complément du bilan morphologique sus-cité. La TDM a montré le calcul dans tous les cas, a permis de mesurer avec précision sa taille, d'apprécier la qualité du rein et de rechercher d'autres éventuels calculs associés.

Les clichés d'UIV et/ou de TDM permettaient en outre de prévoir les trajets de ponction rénale.



Figure 17 : Uro TDM montrant un coralliforme gauche



Figure 18 : Uro TDM de reconstruction montrant un coralliforme droit associé à des calculs rénaux gauches

IV. Caractéristiques des calculs :

1. Taille (figure 19) :

La taille moyenne des calculs coralliformes de notre série était de 38,5 mm, avec des extrêmes allant de 16 mm à 100mm.

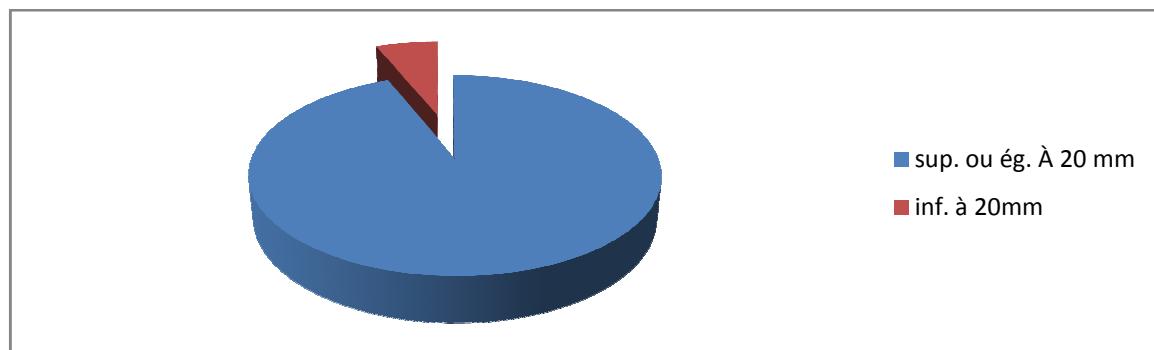


Figure 19 : Taille des calculs coralliformes

2. Type :

Le nombre de calculs radio opaques était de 28 calculs soit 93%, contre 2 calculs radio transparents (7%).

3. Siège (figure 20) :

- 12 coralliformes complets soit 40%,
- 10 calculs pyéliques + caliciels moyens et inférieurs soit 33,3%,
- 7 calculs pyéliques + caliciels supérieurs et moyens soit 23,3%,
- Et un calcul pyétique + caliciel supérieur et inférieur soit 3,3%.

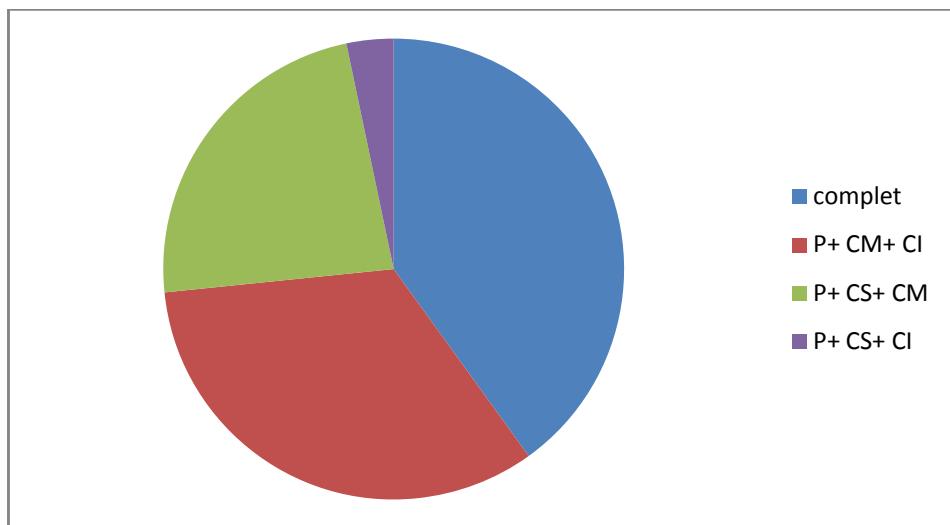


Figure 20 : Siège des calculs coralliformes de notre série

4. Latéralité :

Le côté gauche était prédominant avec 18 localisations, 9 étaient du côté droit, alors que le calcul était bilatéral dans 2 cas dont un calcul traité par chirurgie ouverte.

5. Caractère obstructif :

Les calculs étaient partiellement obstructifs dans 20 cas, et complètement obstructifs dans 3 cas.

6. calculs associés :

Les calculs coralliformes étaient associés à des calculs controlatéraux dans 13 cas, et à des calculs vésicaux dans un seul cas.

V. Traitements :

1. Technique :

1.1 Position lors de la NLPC :

Elle était de type décubitus latéral chez tous les patients.

1.2 La ponction :

A intéressé : * GCI dans 19 cas soit 63,3%

* GCM dans 3 cas soit 10%

* GCS dans 3 cas soit 10%

* double accès (GCI + GCS) dans 5 cas soit 16,6% (figure 21).

L'accès a été supra costal chez 4 patients.



Figure 21 : Image montrant les cicatrices d'un double accès.

1.3 Dilatation :

- Les dilatateurs classiques d'Alken n'ont été jamais utilisés, pour tous les patients la dilatation était celle du « one shot »
- Toutes les ponctions dilatations ont été faites sous un contrôle fluoroscopique.
- La durée moyenne de dilatation était de 25 secondes.

1.4 Durée d'exposition aux rayons :

La durée moyenne d'exposition aux rayons était de 142 secondes durant toute la procédure.

1.5 Fragmentation et ablation des calculs :

Nous avons utilisé chez tous les patients le lithotripteur aux ondes de choc pneumatiques (le lithoclast).



Figure 22 : Image montrant des fragments d'un calcul coralliforme

1.6 Geste associé :

- Une endopyélotomie antérograde a été réalisée dans 2 cas.
- Le patient ayant un calcul de vessie a eu une cystolithotomie percutanée.

1.7 Drainage :

Il était réalisé par :

- Sonde double J dans 4 cas sans néphrostomie,
- Néphrostomie percutanée dans 18 cas,
- Et tubeless dans 8 cas.

1.8 Durée opératoire :

La durée moyenne de l'intervention était de 97min allant de 62 à 187min.

1.9 Durée d'hospitalisation :

La durée moyenne d'hospitalisation était de 3,67 jours avec des extrêmes allant de 2 à 12 jours.

2. Complications :

2.1 Mortalité :

Il y' avait un seul décès par défaillance multi viscérale, survenu à H9 après la NLPC. Il s'agit d'une femme de 62ans, diabétique, hypertendue stade III, hysterectomisée en 1998 et ayant un coralliforme complet. Après une procédure de 2 heures, la patiente a présenté un saignement important par la sonde urétérale malgré le clampage de la sonde de néphrostomie. La patiente a été reprise au bloc opératoire où une néphrectomie d'hémostase a été réalisée puis transférée en réanimation où elle est décédée d'une défaillance multi viscérale.

2.2 Morbidité :

a. Per opératoire :

- La procédure a été arrêtée a cause d'un saignement important gênant la visibilité chez un patient qui a été repris par la suite par NLPC.
- On n'a pas noté de complications per opératoires viscérales, vasculaires ni pulmonaires.

b. Post opératoire immédiate :

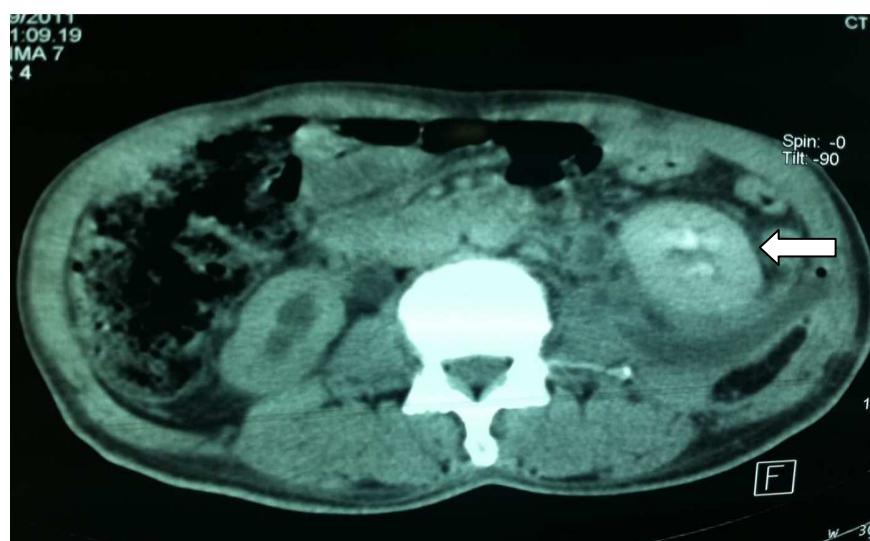
- Saignement minime par la sonde de néphrostomie et/ou urétérale chez tous les patients.
- Douleur minime chez tous les patients gérée par les antalgiques classe I.

c. Post opératoire précoce :

- Hématome péri rénal dans un seul cas soit 3,3% (figure 23).
- Un cas de fistule artérioveineuse chez une patiente de 28 ans, ayant déjà été opérée pour calcul rénal homolatéral 5 ans auparavant et qui a eu une NLPC droite. Les suites post

opératoires étaient marquées par un saignement important ayant nécessité une transfusion répétée. Le diagnostic de fistule artérioveineuse a été suspectée et confirmée par une artériographie qui a permis dans le même temps diagnostique de réaliser une embolisation avec une évolution favorable.

- Hématurie persistante au-delà de 7 jours dans 2 cas soit 6,6%.
- Fièvre post opératoire dans 3 cas soit 10%, traitées par une antibiothérapie à large spectre avec une bonne évolution.
- Un cas fistule lombaire asséchée par un drainage par une sonde double J.



**Figure 23 : TDM montrant un uro hématome gauche post NLPC
avec DPC droite sur calcul urétéral**

d. Post opératoire tardive :

On n'a pas noté de complications tardives.

3. Résultats :

L'objectif « stone free » a été défini par l'absence de calculs résiduels (sup à 5mm) sur l'ASP post opératoire de 3 mois.

Cet objectif a été atteint dans 18 cas soit 60% après une seule procédure de NLPC.

Parmi ces 18 calculs, 3 calculs étaient des coralliformes complets et 15 des coralliformes partiels soit un taux de 25% vs 83,3% respectivement.

Pour les 12 cas de calcul résiduel, ce dernier a été pris en charge :

- Par NLPC dans 3 cas soit 10%
- Par LEC dans 9 cas soit 30%

Tous les patients ont été complètement débarrassés de leurs calculs après le traitement complémentaire.

DISCUSSION

I. Rappel anatomique [12-15] :

1. Configuration externe, disposition et rapports :

Les reins sont des organes thoraco-abdominaux, rétro-péritonéaux, disposés de part et d'autre de la colonne vertébrale et des gros vaisseaux, le rein droit est plus bas situé que le rein gauche (figure 24).

Il est d'usage de comparer la forme des reins à des haricots dont le hile situé à la partie moyenne de leur bord interne est creusé d'une cavité : le sinus rénal (figure 25).

Les reins mesurent en moyenne 12cm de longueur, 6cm de largeur et 3cm d'épaisseur. Ils ont un poids moyen de 140g chez l'homme et 125g chez la femme.

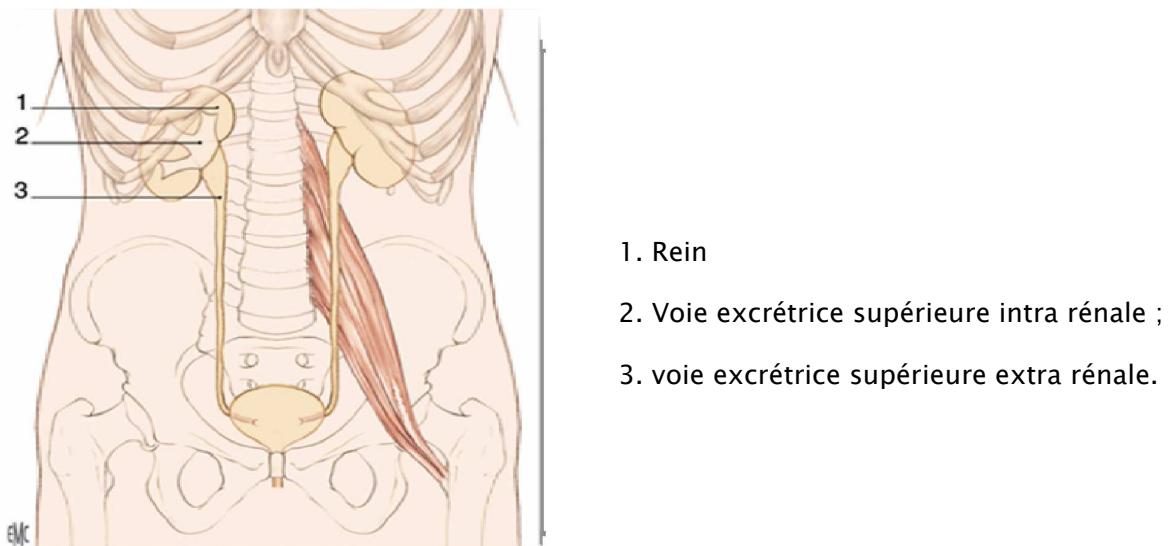


Figure 24: Haut appareil urinaire [14]

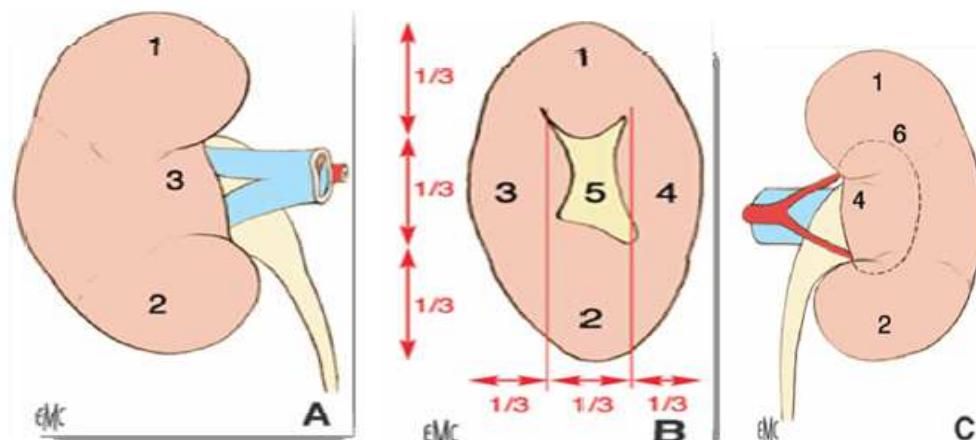


Figure 25 : Morphologie externe du rein droit [14] :

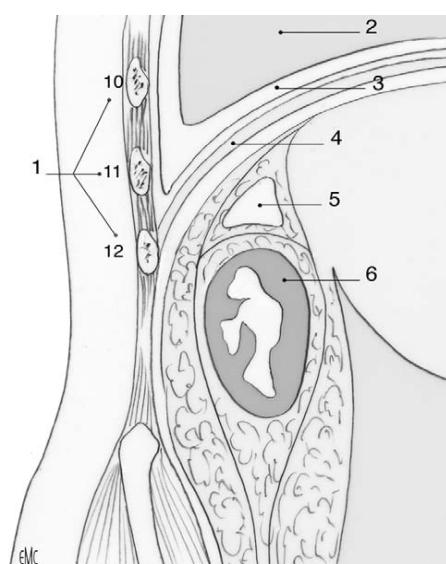
A. Face antérieure. B. Bord médial avec le hile rénal C. Face postérieure, avec projection des limites du sinus rénal.

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

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 12^{ème} cote).



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

Figure 26: Rapports des reins. La plèvre et le poumon sont à considérer lors de la planification d'une néphrolithotomie percutanée. [15]

- 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 12^{ème} nerf intercostal et les nerfs abdomino-génitaux.

Plus en arrière l'aponévrose postérieure du muscle transverse

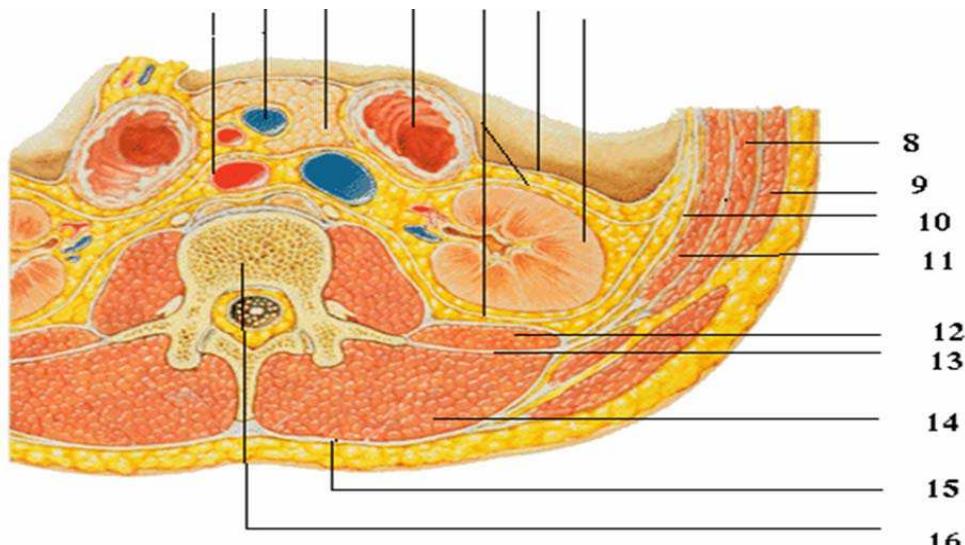


Figure 27 : Coupe transversale passant par L2 montrant les rapports postérieurs du rein droit

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

- 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 2^{ème} 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 gastro splénique plus en avant,

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

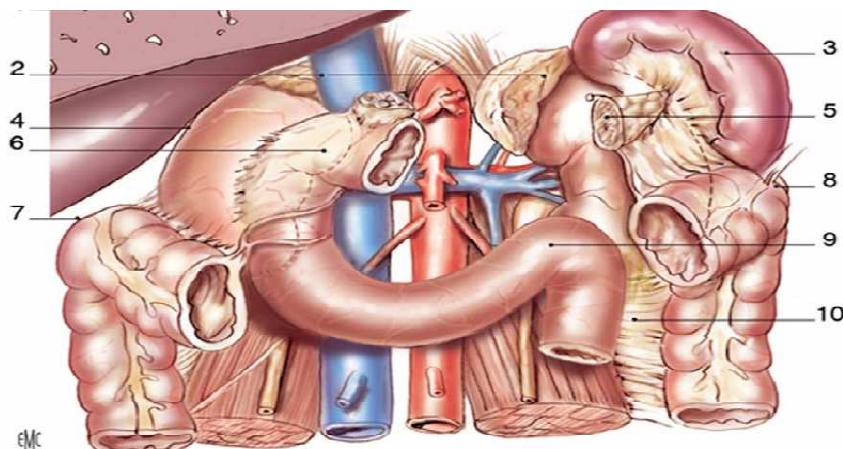


Figure 28: Rapports avec les viscères rétro- et intra péritonéaux (vue de face) [14].

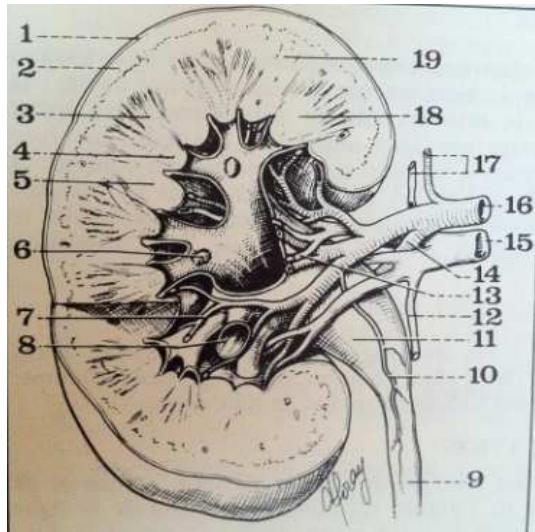
1. Foie (sectionné) ;
2. glandes surrénales ;
3. rate ;
4. récessus hépatorénal ;
5. queue du pancréas sectionnée ;
6. 2e duodénum ;
7. angle colique droit ;
8. angle colique gauche ;
9. angle duodéno jéjunal ;
10. mésocôlon descendant.

- 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 surrénale, 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.

2. Configuration intérieure du rein :

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

- Une capsule fibreuse périphérique : la capsule rénale qui tapisse la face superficielle de l'organe dont il se clive facilement.
- Le parenchyme rénal qui 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 qui renferme dans un tissu cellulo graisseux les gros vaisseaux artériels et veineux, les lymphatiques, les calices et une partie du bassinet.



1. Capsule du rein
2. Corticale
3. Pyramide de Malpighi
4. Papille
5. Colonne de Bertin
6. Papille
7. Artère péri pyramidale
8. Calice
9. Uretère
10. Artère urétérale
11. Bassinet
12. Veine urétérale
13. Veine pré pyélique
14. Artère rétro pyélique
15. Veine rénale droite
16. Artère rénale droite
17. Artère et veine capsulaire inf. droites
18. Pyramide de Malpighi
19. Substance médullaire et colonne de Bertin

**Figure 29: Coupe frontale du rein droit,
segment postérieur de la coupe [12]**

La partie initiale de la voie excrétrice est constituée des petits et grands calices qui se réunissent pour former le bassinet.

- Les petits calices : au nombre de 10 à 15, se sont des tubes membraneux d'environ 1cm de long sur 3 à 5mm de diamètre qui coiffent le sommet des papilles (extrémités coniques des pyramides de Malpighi) au fond du sinus rénal. Ils se réunissent par groupe de 2 ou 3 pour former les grands calices.
- Les grands calices : ont la même structure que les précédents et sont généralement au nombre de 3 : un calice supérieur, un calice moyen et un calice inférieur. Ils convergent obliquement en bas et en dedans pour former le bassinet.

- Le bassinet : revêt la forme d'un entonnoir membraneux à base supéro-externe formée par la réunion des calices et à sommet inféro-interne qui se continue par le segment initial de l'uretère. Il mesure 20 à 25mm de largeur et 20 à 30mm de hauteur.

La capacité du bassinet et des calices est d'environ 3 à 8 cm³

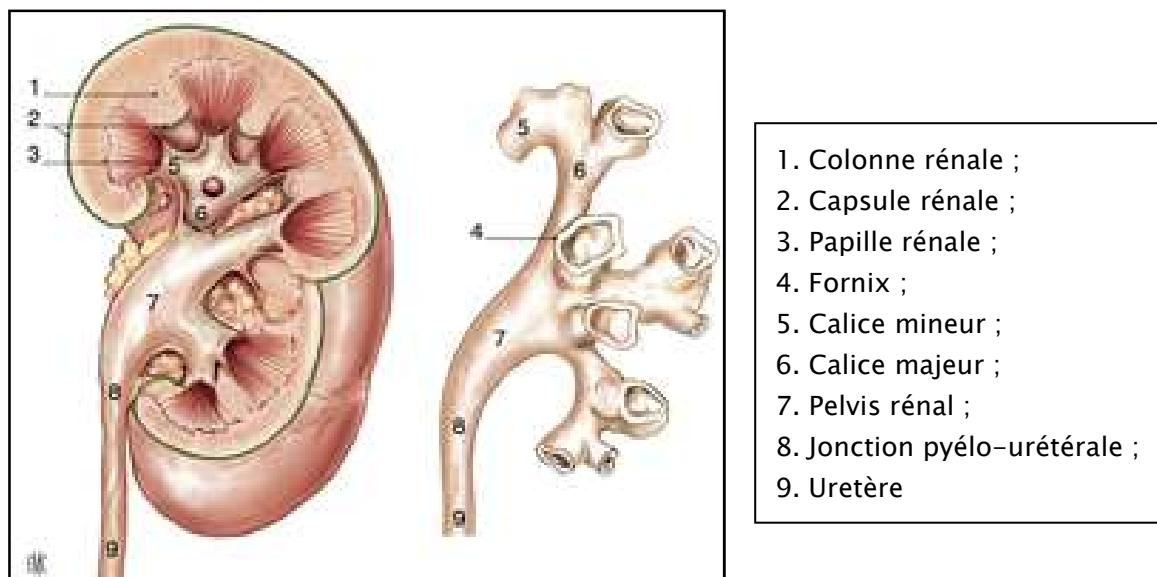


Figure 30 : Morphologie externe de la voie excrétrice supérieure (VES) intrarénale (vue de face). [14]

3. Vascularisation et innervation :

3.1 Les artères des reins :

La vascularisation rénale est de type terminal, tributaire des artères rénales. Ces artères rénales naissent de la face latérale de l'aorte à hauteur du disque intervertébral L1-L2, l'origine de l'artère gauche étant plus haute que celle de droite. Elles se terminent habituellement en se divisant en 2 branches :

- L'une antérieure, pré-pyélique, se répartie en 3 ou 4 branches, vascularisant la partie antérieure du rein et donnant aussi la polaire inférieure,
- L'autre postérieure, rétro-pyélique, se répartie en 3 ou 5 branches, vascularisant la partie postérieure du rein, donnant également naissance à l'artère polaire supérieure.

A l'intérieur du parenchyme, les branches de divisions de l'artère rénale donnent les branches inter-papillaire qui pénètrent entre les papilles puis se continuent par les inter-pyramidales entre les pyramides. A la base des pyramides, ces artères donnent les artères radiées qui donnent les artères glomérulaires

3.2 Les veines rénales :

A droite comme à gauche, les veines rénales naissent de la confluence des veines péri-calicielles qui drainent elle-même les veines inter-papillaires qui naissent de la réunion des veines péri-pyramidales.

La veine rénale droite à un trajet court, de 3 à 4cm, une direction sensiblement horizontale et se termine à angle droit sur le bord droit de la veine cave inférieure.

La veine rénale gauche à un trajet plus long, de 7 à 8cm, légèrement oblique en haut et en dedans, elle de moule sur la face antérieure de l'aorte, juste en dessous de l'artère mésentérique supérieure qui forme avec l'aorte une pince vasculaire (pince aorto-mésentérique), elle se termine selon un angle aigu ouvert en bas sur le bord gauche de la veine cave inférieure.

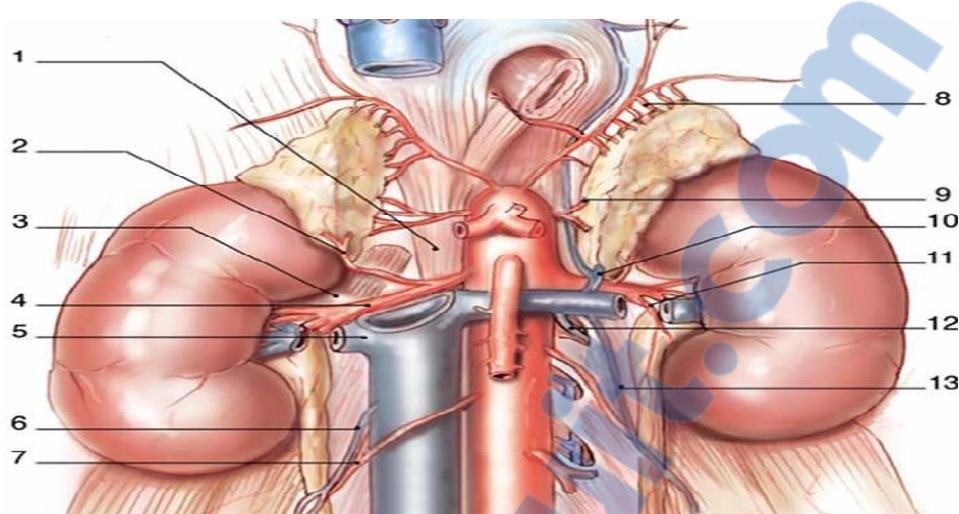


Figure 31 : Vascularisation rénale (vue de face) [14]

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

3.3 Les lymphatiques :

Ils forment 2 ou 3 gros troncs autour de la veine rénale,

À droite, les troncs antérieurs se jettent dans les ganglions juxta aortiques droits, tandis que les troncs postérieurs se jettent dans les ganglions rétro-caves.

A gauche, tous les troncs se jettent dans les ganglions juxta aortiques gauches.

3.4 L'innervation du rein :

Les nerfs du rein proviennent du plexus solaire et se répartissent en 2 plans l'un antérieur et l'autre postérieur.

II. Le calcul coralliforme

1. Définition :

L'appellation « calcul coralliforme » ou « staghorn calculus » pour les anglophones vient de la forme de ce calcul qui évoque le corail marin ou les cornes de cerf.

Selon l'association américaine d'urologie dans son rapport publié en 2005 [11], le calcul coralliforme est défini comme un calcul qui remplit la majeure partie du système collecteur, typiquement il occupe le bassinet et se prolonge dans la plupart des calices.

Pour notre étude, nous avons retenu comme définition du calcul coralliforme toute lithiasis rénale ayant une pièce pyélique et au moins deux prolongements caliciels.

2. Physiopathologie :

2.1 La composition physico-chimique des coralliformes [16] :

L'étude de plusieurs séries de coralliformes permet d'en distinguer deux grandes classes : les coralliformes phosphatiques et les autres.

a. Les coralliformes phosphatiques :

Ce sont les plus fréquents, ils représentent 70% à 75% des coralliformes [17, 18]. On distingue trois composants principaux de ces calculs :

- Les phosphates de magnésium appelés Newberryte
- Les phosphates ammoniaco-magnésien (P.A.M) ou struvite
- Les phosphates de calcium (Brushite ; whitlockite)

b. Les autres :

- L'oxalate de calcium : représente 2 à 16% des coralliformes [19]
- L'acide urique : représente 8 à 10% des coralliformes [19]
- La cystine

- Les calculs mous
- Carbonate de calcium
- Urate de sodium

c. Variations géographiques [4] :

Si la composition des calculs coralliformes est le plus souvent dominée par le phosphate ammoniaco-magnésien (struvite) ou le phosphate de calcium carbonaté (carpapatite) dans les pays développés, celle-ci varie dans les autres pays. En Thaïlande, Tanthanuch [20] a isolé 86 calculs coralliformes complets au sein d'une population de 5445 patients du Sud de la Thaïlande ayant fait l'objet d'un traitement pour calcul urinaire entre 1997 et 2000, soit 1,5 %. Ces patients étaient pour moitié des hommes et pour moitié des femmes. L'acide urique était le principal composant de ces calculs avec 61,8 % des patients qui avaient une hyper uricémie et 11,6 % qui avaient un calcul phospho-ammoniaco-magnésien (struvite). L'infection urinaire concernait 59,3 % des patients avec comme germes les plus fréquents, corynébactérie et Esherichia coli.

En Inde, chez 19 enfants de moins de cinq ans, Aron et al. [21] ont montré que la composition de calculs coralliformes, traités par NLPC, était dominée par l'oxalate de calcium (15 cas) contre trois cas d'acide urique et un cas de struvite.

Ces résultats sont à mettre en parallèle avec des données plus globales sur la composition des calculs urinaires en Inde du Nord, publiés par Ansari et al. [22]. Les calculs ont été obtenus après divers traitements (LEC ou endoscopie). Une cristallographie de diffraction par rayons X a été utilisée pour analyser 1050 calculs urinaires. Les résultats ont montré 93,04 % d'oxalate de calcium, dont 80 % d'oxalate de calcium monohydraté et 20 % d'oxalate de calcium di hydraté. Les autres calculs étaient composés d'apatite (1,8 %), de struvite (1,4 %), d'acide urique (0,95 %) ou de nature mixte (2,76 %). Pour les calculs coralliformes, 89,98 % étaient constitués d'oxalate de calcium et seulement 4,02 % étaient constitués de struvite.

Au Japon, la composition des calculs coralliformes rejoint celle des pays d'Europe et d'Amérique du Nord. Akagashi et al. [23] ont présenté les résultats de 82 patients qui avaient un

calcul coralliforme. Les calculs de struvite (phospho-ammoniaco-magnésien) représentaient 32,1 % et ceux de carbapatite (phosphate oxalocalcique), 22,2 %. Par ailleurs dans cette étude, une évaluation métabolique des patients a été faite montrant une hyper uricémie, une cystinurie et une hyper calciurie dans 14,6%, 2,4% et 37,8 % respectivement. Enfin 13,4 % des patients avaient une anomalie anatomique permettant d'expliquer en partie la formation du calcul.

2.2 L'étiopathogénie de la lithiase coralliforme :

Les données de la littérature s'accordent pour isoler la lithiase d'infection, la lithiase d'organe, la lithiase d'organisme et la lithiase idiopathique.

a. La lithiase d'infection [17, 24] :

L'importance de cette forme de lithiase tient à sa fréquence, 75% des lithiases coralliformes, et à sa gravité, à savoir la tendance à la bilatéralisation avec difficulté du traitement médical et chirurgical.

Toute affection urologique compliquée d'infection à germes uréasiques, notamment le *Proteus mirabilis*, le *Klebsiella pneumoniae* et le *Pseudomonas aeruginosa*, peut être à l'origine d'une lithiase infectieuse (uropathies obstructives, vessie neurologique, dérivations urinaires).

De nombreux auteurs ont constaté cependant une diminution de la fréquence de cette lithiase depuis quelques années de 25% à 70% en 20 ans, ceci grâce à un meilleur traitement des uropathies et de l'infection urinaire.

Dans notre série, l'infection urinaire n'était présente que dans 13% des cas et les germes retrouvés était le *Klebsiella*, le *Staph aureus* et l'*entérocoque*, ceci ne concorde pas avec les données de la littérature où l'infection est le plus souvent due à des germes gram négatifs dont le chef de file est le *Protéus* (tableau II).

Tableau II : Type de germes isolés en comparaison avec notre série

Auteurs	Germe isolé par l'ECBU (%)					
	Protéus	E. Coli	Klebsiella	Pseudomonas	Staph	Enter. aérogènes
Fayçal [25]	35	25	15			
Boujnah [26]	74,6	16,4				
Viville et Fournier [18]	51	24				
Koga [9]	40	16	13	10	12	
Verbayes [27]	50	25			5	
Baert et Coll [28]	64	18	3,7	9		
Enderli [29]	79					
Zaini [30]	21,43	28,57	21,43		3,57	
notre série			25		25	50

b. La lithiase d'organe [31] :

On désigne sous ce nom les coralliformes développés dans les cavités pyélocalicielles dilatées et altérées. Ils représentent une entité chimique particulière relativement peu fréquente (15% des calculs coralliformes). Ils correspondraient en fait à des calculs « bâtards », résultat de mécanismes divers associés ou successifs, dans lesquels s'entremêlent la stase, l'hyperpression, les modifications physico-chimiques de l'urine et l'infection.

Il est parfois difficile d'affirmer si l'anomalie urologique accompagnant le calcul est à l'origine de ce dernier ou simplement en est une conséquence, c'est le cas d'un certain nombre de syndrome de la jonction ou d'uretères dilatés.

De toute façon, l'anomalie urologique n'apparaît souvent que comme facteur aggravant par le biais de la stase.

Dans notre série, il y'avait 2 cas de syndrome de JPU récidivante.

c. *La lithiase coralliforme métabolique [32]:*

Dans certaines séries (Lange [7], Viville [18]), cette cause est considérée comme une rareté dans la genèse des coralliformes, par contre, dans d'autres séries, elle représente jusqu'à 75% à 90% (Verbaeys [27]).

Sa recherche par un bilan biologique précis est justifiée en raison des possibilités de prévention et de traitement médical.

Ces coralliformes, contrairement aux coralliformes d'infection, commencent par un calcul caliciel.

Dans notre série, le bilan métabolique a été réalisé chez 12 patients et a montré un seul cas d'hyper uricémie.

3. La clinique :

3.1 L'âge :

La moyenne d'âge nos patients était de 52,5 ans, avec des extrêmes allant de 23 à 80ans.

Ce résultat correspond à la moyenne d'âge dans les autres séries qui varie entre 44 et 54ans (tableau III).

Tableau III : Moyenne d'âge chez les patients ayant un calcul coralliforme en comparaison avec notre série

Auteurs	Moyenne d'âge
Derouiche [33]	44
Ponthieu [34]	54
Nguyen phuc cam [35]	46,9
El-Nahas [36]	48,9
Ambert [37]	43,4
Singla [38]	39,8
Al-Kohlany [39]	48
Resorlu [40]	49,6
Soucy [41]	53,8
Notre série	52,5

3.2 Le sexe :

Nous avons observés une nette prédominance des calculs coralliformes chez le sexe masculin : 19 hommes (65,5%) contre 10 femmes (34,5%) avec un sexe ratio qui est égal à 1,9.

Cette constatation bien que rapportée par certaines séries (33, 35, 38) où la prédominance masculine peut atteindre 87,5% [40], contraste avec d'autres séries [34, 39] où la prédominance féminine est nette et peut aller jusqu'à 66%.

Selon Joseph et Segura [16], cette prédominance féminine trouve son explication dans la fréquence des infections urinaires qui sont plus habituelles chez la femme.

3.3 Les antécédents :

11 de nos patients (37,9%) avaient des antécédents lithiasiques.

Ces antécédents lithiasiques ont été rapportés dans la littérature et représentent selon les séries de 6% à 46% (Tableau IV).

Tableau IV : Pourcentage des antécédents lithiasiques chez les patients ayant un coralliforme en comparaison avec notre série.

Auteurs	Antécédents lithiasiques en %
Derouiche [33]	46
Ponthieu [34]	20
Nguyen phuc cam [35]	6
Notre série	37,9

3.4 Les signes fonctionnels :

Malgré que ce type de lithiase ne s'accompagne pas de symptomatologie bruyante comme l'aurait évoqué leur aspect, ces calculs ne sont pas pour autant toujours silencieux. En effet la découverte fortuite des calculs coralliformes n'est que rarement rapportée dans la littérature, et ne représente que 10% dans notre série (un patient asymptomatique et 2 cas suite à une RAU).

Selon Joseph et Segura [16], les calculs coralliformes sont souvent découverts lors d'une évaluation diagnostique des infections urinaires récidivantes, des lombalgies ou des anomalies du sédiment urinaire, ce qui représente des symptômes classiques communs à toute lithiase.

a. La douleur :

C'est le cas dans notre série où la douleur représentait le maître symptôme puisqu'elle était retrouvée chez 90% des patients, que ça soit des coliques néphrétiques (59% des cas) ou des lombalgies (31% des cas), ces derniers ont été décrit dans la littérature et sont présents dans 18% à 78% des cas [6, 18 et 26]

b. L'hématurie :

L'hématurie est très variable d'une série à l'autre [6, 18 et 26], cette hématurie est, pour la plupart des auteurs, associée à d'autres signes urinaires, et rarement isolée.

Dans notre série nous l'avons observée chez 4 patients soit dans 13% des cas, toujours associée à d'autres signes cliniques.

4. La paraclinique :

4.1 L'infection urinaire (tableau V) :

Que ça soit une bactériurie isolée, une pyélonéphrite aigue ou chronique, une pyonéphrose ou une simple cystite récidivante fréquente chez la femme, l'infection urinaire est fréquemment retrouvée dans la littérature, avec une fréquence variable d'une série à l'autre allant de 12,5% à 63% des cas.

Dans notre série, l'infection est observée dans 13% des cas. La majorité des germes retrouvés sont des grams négatifs, notamment l'enterobacter aérogènes et le Klebsiella, par contre, le Proteus reste le germe dominant dans la plupart des séries [9, 18, 25–29, 33 et 34].

Tableau V: Pourcentage de l'infection urinaire et germes responsables chez les patients ayant un coralliforme en comparaison avec notre série

Auteurs	Infection urinaire en %	germes responsables
Zaini [30]	54,9	Escherichia coli
Derouiche [33]	19	Proteus
Ponthieu [34]	36	Proteus
Berkan [40]	12,5	
Meretyk [42]	63	
Notre série	13	Enterobacter aérogènes

4.2 L'insuffisance rénale [43] :

Le calcul coralliforme est un facteur de gravité pour la fonction rénale. Il existe une dégradation de la fonction rénale chez près de 30 % des patients ayant un calcul coralliforme [44].

Les facteurs de risque de dégradation de la fonction rénale sont : rein unique (risque : 40 %), HTA (risque : 50 %), coralliforme complet (risque : 34 %), vessie neurologique (risque : 47 %), drainage urinaire (risque : 58 %), refus traitement (risque : 100 %).

Par ailleurs, en cas de calcul coralliforme, l'évolution vers l'insuffisance rénale chronique terminale peut être rapide (7ans) [45].

Pour ces raisons, sauf cas particulier, il n'y a pas de place pour le traitement conservateur des calculs coralliformes [46].

Par ailleurs, il faut réaliser systématiquement un bilan métabolique en cas de calcul coralliforme compte tenu du taux d'anomalies métaboliques associées, hyper calciurie (40 %), hyper uricémie (15 %) ou cystinurie (2 %) [23].

Dans notre série nous l'avons observée chez 3 patients, soit dans 10% des cas, qui avaient soit une lithiase coralliforme obstructive bilatérale ou un coralliforme complet associé à une HTA.

4.3 Les données radiologiques :

a. La taille :

Malheureusement, il n'y a pas un système largement accepté pour la mesure de la taille des calculs coralliformes, et qui permet de comparer les résultats du traitement.

La taille moyenne des calculs de notre série est de 38,5mm avec des extrêmes allant de 16 à 100mm.

Cette moyenne est variable selon les séries et peut atteindre jusqu'à 71mm [42]

b. Le type (tableau VI) :

Dans notre série, 93% des calculs sont radio opaques, tandis que 2 seulement sont radio transparents ce qui permet d'orienter vers la nature urique de ceux-ci.

Ces données sont conformes à ceux de la littérature, où le taux des coralliformes opaques peut atteindre 97% vus la nature chimique de ces calculs qui sont dans la plupart du temps des calculs phosphatiques.

Tableau VI : Pourcentage des calculs coralliformes radio opaques en comparaison avec notre série

Auteurs	Calcul radio opaque en %
Derouiche [33]	96
Ponthieu [34]	97
El-Nahas [36]	74
Notre série	93

c. Le siège [47]:

Le coralliforme complet moule la totalité des cavités pyélocalicielles, soit d'une seule pièce en monobloc, soit en plusieurs parties articulées les unes par rapport aux autres, à la manière des pièces d'un puzzle. De rares formes de lithiasés pyélocalicielles, multiples, constituées d'une multitude de petites pierres tassées les unes contre les autres, qui remplissent la totalité des cavités rénales telles qu'on les observe chez l'enfant, sont l'équivalent du calcul coralliforme complet. Le coralliforme partiel, quant à lui, est habituellement constitué d'une masse pyélique envoyant des prolongements dans un ou deux calices, en monobloc ou articulée.

26% des calculs de notre série sont des coralliformes complets, ce taux varie d'une série à l'autre et va de 25% à 68% [33-35, 38, 48] et semble être influencé par le délai de consultation.

d. La latéralité :

Elle ne semble avoir aucune signification particulière, et est variable d'une série à l'autre, prédominante du côté gauche dans certaines (30, 33, 35, 36) et du côté droit dans d'autres (34). Dans notre série 60% des coralliformes intéressent le rein gauche.

Nous avons retrouvés 7% de localisations bilatérales, les séries de la littérature rapportent des fréquences variables entre 2,2% et 28% (30, 33, 34, 36, 37)

e. Le caractère obstructif [47] :

Le degré d'obstruction représente l'un des critères qui contribuent à une définition plus précise de chaque calcul afin de poser l'indication thérapeutique appropriée.

Il faut distinguer le calcul obstructif de celui qui ne l'est pas. Dans les deux cas, il faut apprécier l'épaisseur du parenchyme rénal en regard des « clous » lithiasiques caliciels. Les calices peuvent être dilatés mais le parenchyme demeure épais si l'obstruction est récente. Inversement, bien que les calices n'apparaissent pas dilatés, l'infection chronique a entraîné progressivement l'atrophie du parenchyme rénal qui rendra les néphrotomies faites sur ces zones cicatricielles, moins traumatisantes et moins hémorragiques.

Dans notre série, 76% des calculs sont obstructifs, cependant, seulement 3 de ces calculs (10%) étaient complètement obstructif. Ce taux est variable et reste élevé dans la plupart des séries (de 42% à 93%) [30, 34, 35, 48].

III. Le traitement du calcul coralliforme :

Jusqu'au début des années 1970, les médecins ont cru que les calculs coralliformes étaient mieux non traités [49]. Cette opinion est fondée sur le fait que la plupart de ces calculs étaient susceptibles d'être asymptomatiques, ou au moins de causer des symptômes faciles à gérer avec des antibiotiques, et que la chirurgie agressive pour enlever ces calculs n'était pas justifiée [16].

Néanmoins, la littérature ancienne a confirmé que peu de patients se portent bien lorsque leurs calculs n'ont pas été supprimés. Sacerdotale et Dunn [50] ont réexaminié l'expérience clinique Mayo avec 382 calculs coralliformes, le taux de survie était de 81% chez ceux qui avaient eu leurs calculs enlevé, comparativement à 41% chez ceux qui ont bénéficié d'un traitement conservateur.

En 1976, Blandy et Singh [51] ont analysé une série de 185 patients atteints de calculs coralliformes et ont remarqué que dans le groupe de patients qui avaient subi une chirurgie pour leur calcul, le taux de mortalité à 10 ans était de 7,2% comparativement à 28% chez ceux traités par l'observation seulement.

Koga et al [9] ont récemment examiné un groupe de 167 patients, dont un tiers ont été suivis pendant près de 8 ans. Ceux qui sont gérées par diverses techniques chirurgicales s'en tirent beaucoup mieux que ceux qui ont bénéficié d'un traitement conservateur, et avaient un taux de récupération beaucoup plus élevé.

Ces résultats et d'autres ont parfois été critiqués du fait qu'ils ne sont pas randomisés et qu'il ya d'autres facteurs, tels que l'état de santé général, contribuant à la décision chirurgicale. Bien qu'il existe une certaine validité de ces commentaires, le point fondamental est que ces personnes ne se portent pas bien à moins qu'ils ne soient traités.

Actuellement, la norme des soins est telle que tous les patients atteints de calculs coralliformes devraient avoir leurs calculs enlevés, à moins que le patient ne puisse pas tolérer l'anesthésie ou les procédures nécessaires pour le traitement chirurgical du calcul.

1. Le traitement médical [4, 16] :

Après un traitement chirurgical adapté, ou si pour une raison quelconque le traitement chirurgical du calcul n'est pas une option, une prise en charge médicale s'impose pour prévenir une récidive. Cette prise en charge repose sur des mesures diététiques et un traitement médical [52].

Healy et Ogan [52] ont rappelé les mesures diététiques préconisées il y a déjà 60ans, basées sur un régime pauvre en phosphore et en calcium associé à la prise orale d'estrogène et d'hydroxyde d'alumine en gel dans l'idée de réduire la concentration urinaire en phosphate, magnésium et ammoniaque. Ces mesures ont des effets limités au prix d'effets secondaires

importants et ne peuvent être recommandées. Seule semble raisonnable la suppression des compléments alimentaires riches en phosphore et en magnésium.

Le traitement médical des calculs coralliformes sera basé sur l'acidification des urines, l'emploi d'inhibiteurs de l'uréase et d'antibiotiques.

L'acidification des urines paraît séduisante car la solubilité des calculs de struvite est dépendante du pH urinaire, la cristallisation intervenant pour un pH compris entre 7,2 et 8,4. Cependant en pratique, certains agents comme l'aminoacide l-méthionine ont montré *in vivo* leur capacité à faire baisser le pH urinaire mais les études cliniques confirmant l'efficacité et l'innocuité d'un tel agent sont en attente.

Healy et Ogan [52] rapportent que trois études randomisées contre placebo ont démontré l'efficacité d'un inhibiteur de l'uréase, l'acide acetohydroxamique au prix de 20 % d'effets secondaires sérieux faisant interrompre le traitement. De plus, l'insuffisance rénale qui intéresse souvent les patients avec des calculs coralliformes contre-indique ce traitement car l'efficacité en est réduite et les effets secondaires en sont augmentés.

La relation entre la récidive lithiasique et la persistance d'une infection urinaire est établie mais il en est de même avec la persistance de fragments résiduels. Une antibioprophylaxie peut donc être recommandée ainsi que l'obtention d'un résultat sans fragment. Une antibiothérapie à long terme doit être utilisée. Pour des raisons pratiques, le triméthoprime-sulfaméthoxazole est généralement préféré. Vu que beaucoup d'espèces du *Proteus* sont résistantes à la nitrofurantoïne, ce médicament est moins utile que d'habitude chez les patients avec des infections récurrentes. Dans le cas du patient qui est «allergique à tout », MANDELAMINE, 500 mg quatre fois par jour, avec acidification de l'urine avec vitamine C reste une alternative efficace.

Dans notre série, tous les patients ont été conseillés sur le plan diététique avec un régime pauvre en sucre, sel et boissons abondantes.

2. Le traitement chirurgical :

Avec le temps, le traitement conservateur des calculs coralliformes va détruire le rein et causera plus de 30% de mortalité [9, 46, 51].

Les meilleurs résultats du traitement chirurgical sont obtenus après la néphrolithotomie anatrophique, avec un taux de « stone free » de 71% à 100% [54–56]. En 1955, Goodwin [57] a décrit pour la première fois la méthode d'insertion de néphrostomie percutanée, après 20ans, Fernstrom et Johansson [58] ont rapporté pour la première fois la néphrolithotomie percutanée.

Initialement, seuls les calculs dont le diamètre est inférieur à celui du tube de néphrostomie ont été éliminés. Avec l'évolution de la lithotritie électro hydraulique et les ultrasons, et la création de multiples voies de néphrostomie, les indications de la néphrolithotomie percutanée ont été élargies pour inclure les calculs coralliformes [59–61].

La lithotritie extracorporelle a connu la même évolution. Initialement la LEC était utilisé uniquement pour les petits calculs pelviens [62]. Après, et avec l'accumulation de l'expérience, les indications ont été élargies pour inclure théoriquement tout type de calcul [63, 64].

Actuellement, on dispose de cinq types de traitements qui ont évolué et qui sont devenus des alternatives raisonnables, à savoir :

- la lithotritie extracorporelle (LEC) avec ou sans sonde urétérale ;
- la néphrolithotomie percutanée (NLPC) ;
- la combinaison NLPC/LEC ;
- l'urétéroscopie souple (URSS) plus laser Holmium ;
- la chirurgie ouverte : néphrolithotomie radiée ou bivalve ou pyélolithotomie sinusale.

2.1 La lithotritie extracorporelle [16, 47, 53] :

a. La technique [47] :

Elle est réalisée avec l'un des trois types de machines actuellement sur le marché : hydroélectrique (Dornier – Technomed), piézoélectrique (EDAP – Wolff) et électromagnétique (Siemens).

Le mode de repérage est fluoroscopique ou échographique, la combinaison des deux étant l'idéal: la radioskopie permet un bon repérage des calculs radio-opaques quel que soit leur siège. L'échographie est irremplaçable si le calcul est radio transparent mais elle ne permettra pas le repérage simultané d'un calcul urétéral iliaque.

Le volume du calcul coralliforme impose le plus souvent plusieurs séances espacées de plusieurs jours ou semaines. La masse des débris lithiasiques à éliminer après chaque séance de lithotritie est importante. Le calcul est infecté dans la majorité des cas.

Pour éviter des suites douloureuses ou un accident septique, on devra mettre en place avant le traitement une sonde double J longue durée, qui sera enlevée après la destruction complète du calcul et l'élimination de tous les fragments, ce qui peut nécessiter le maintien de l'endoprothèse pendant 2 ou 3 mois.

Chaque séance est réalisée sans anesthésie ou sous neuroleptanalgésie sauf chez l'enfant où l'anesthésie générale est nécessaire. Suivant la taille du calcul, on pourra programmer 1 à 3 séances. Un intervalle de 8 à 15 jours doit être respecté entre chacune d'elles, pour permettre aux fragments de s'éliminer et pour diminuer les effets du traumatisme rénal. A chaque séance, on se limitera à la délivrance de 2 000 à 2 500 coups en utilisant les intensités efficaces les plus basses possibles, sans dépasser l'impact total de 6 000 coups répartis en 3 séances. En effet, les contusions répétées du parenchyme rénal ne sont pas inoffensives et peuvent engendrer la perte fonctionnelle rénale partielle et une hypertension artérielle à moyen terme.

En cas de calcul coralliforme volumineux avec plusieurs prolongements caliciels, la séance initiale s'appliquera à détruire en premier lieu la masse pyélique du calcul pour libérer la voie à l'élimination ultérieure des débris caliciels. La destruction des pièces calicielles sera l'affaire d'une ou deux séances ultérieures.

Pendant toute la durée du traitement par lithotritie extracorporelle, une antibiothérapie prophylactique ou curative sera prescrite. Après la guérison, la surveillance sera maintenue

pendant plusieurs années pour déceler précocement une récidive qu'il faudra traiter aussitôt de la même manière avant que ne se reconstitue un calcul coralliforme.

b. Indications et contre indications :

Comme le rapportent Healy et Ogan dans une revue récente, les taux de sans fragments (SF) observés dans les études concernant le traitement des calculs coralliformes par la LEC en monothérapie sont variables (18% à 67%) mais en général plutôt faibles. Les meilleurs résultats sont observés dans les cas de calculs coralliformes partiels ou incomplets.

Irani et al. [65] rapportent un taux de SF de 66% pour les traitements des calculs coralliformes par LEC en monothérapie mais précisent que ces cas doivent être sélectionnés de façon très précise. Cela concerne plus précisément les calculs coralliformes incomplets qui feront plus volontiers l'objet d'un traitement par LEC en monothérapie.

À propos d'une série de 92 patients qui présentaient des calculs coralliformes partiels, El-Assmy et al. [66] rapportent un taux de SF à trois mois de 59,8% avec 85,8% des patients qui ont été traités par plusieurs séances de LEC. Dans cette étude, le résultat SF est corrélé à la surface lithiasique initiale. Des traitements secondaires ont été nécessaires chez 18,4% des patients. Cette série a fait l'objet d'un suivi à long terme (>24mois) permettant d'observer le devenir des fragments cliniquement non significatifs ($\leq 4\text{mm}$). Dans 23% des cas, ces fragments s'éliminent, dans 38,5%, ils restent stables et dans 38,5%, ils augmentent de taille.

Murshidi [67], dans une étude prospective portant sur 60 patients, s'est intéressé à définir des critères radiologiques simples permettant de prédire une bonne efficacité de la LEC pour les calculs coralliformes. Les calculs coralliformes uniques, de moins de 4cm, hétérogènes en densité ou de densité semblable à celle de l'os, voire légèrement supérieure, avaient une meilleure réponse au traitement par LEC.

Si la LEC doit être pratiquée en monothérapie, Rassweiler et al. [68] recommandent de l'associer à la mise en place d'une sonde urétérale double J. Cette recommandation semble

justifiée chez l'enfant au vu des résultats de l'étude d'Al-Busaidy et al. [69] qui ont traité 42 enfants âgés de neuf à 12ans pour des calculs coralliformes par de la LEC en monothérapie. Les 23 enfants chez lesquels une sonde urétérale préopératoire avait été mise ont eu les mêmes résultats que les 19 traités sans sonde mais surtout moins de complications majeures. Les enfants traités sans sonde ont été hospitalisés plus longtemps et sept d'entre eux ont eu besoin d'un traitement associé.

Les enfants semblent constituer une population bien adaptée au traitement des calculs coralliformes en monothérapie par LEC [52] Cela paraît lié à un volume lithiasique forcément moins important que chez l'adulte, à une meilleure transmission des ondes de choc et à un uretère plus compliant pour laisser le passage aux fragments générés.

Lottmann et al. [70] ont décrit un taux de SF de 87,5 % pour des enfants âgés de 5,5mois à deux ans. Aucune complication majeure n'a été décrite et aucune répercussion sur la fonction rénale n'a été observée lors d'une étude scintigraphique.

Au total, la LEC en monothérapie pour traiter les calculs coralliformes doit être réservée à des cas sélectionnés, notamment chez l'adulte, les coralliformes de petit volume dans des cavités non dilatées ou à des calculs volumineux dont la masse a été préalablement réduite par une néphrolithotomie percutanée. Elle est utile pour détruire des calculs oubliés après la chirurgie conventionnelle ou pour traiter des récidives ou les coralliformes de l'enfant.

Elle n'est pas indiquée dans le traitement des coralliformes constitués de whewellite, d'acide urique ou de cystine en raison de la dureté de ces calculs ou de la difficulté de leur repérage.

2.2 La néphrolithotomie percutanée :

Le traitement des calculs coralliformes par la NLPC en monothérapie a été largement étudié et rapporté dans la littérature. L'association américaine des urologues dans son rapport publié en 2005 [11] précise que la NLPC a émergé comme le traitement de choix des calculs

coralliformes en se basant sur la supériorité de ses résultats et le taux faible et acceptable de ses complications.

Les progrès récents qu'ont connu les instruments et la technique de la NLPC ont permis l'amélioration des taux de « stone free », l'augmentation de l'efficacité du traitement, et la réduction de la morbidité, favorisant ainsi la pratique de la NLPC en monothérapie.

a. La technique opératoire :

a.1. La ponction du rein :

Le site de ponction est choisi en fonction de la configuration du système caliciel et de la localisation du calcul. L'objectif du chirurgien est d'accéder de la manière la plus directe aux calculs.

Dans notre étude la ponction a été faite avec un seul accès dans 83,4% des cas dont 63,3% par le groupe caliciel inférieur. Ces données rejoignent ceux de la littérature qui rapportent un taux d'accès unique variant entre 62,5% et 100% (tableau VII), intéressant surtout le groupe caliciel inférieur [33, 34, 41].

Tableau VII: Pourcentage d'accès unique en comparaison avec notre série

Auteurs	% d'accès unique
Derouiche [34]	97
Ponthieu [35]	100
Nguyen phuc cam [36]	81.25
Resorlu [41]	62,5
Soucy [42]	84
Notre série	83,4

Geavelete et al. [71] ont démontré l'efficacité et la faisabilité d'un seul accès percutanée avec combinaison entre néphroscopie rigide et souple, avec un taux de stone free de 92.4% et un taux de complications ne dépassant pas 11,8%, concluant ainsi que l'utilisation de néphroscopie souple réduit la nécessité d'accès multiples supplémentaires.

Pour le choix de la technique de repérage, 3 techniques de ponction sont disponibles [72] :

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

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

✓ Sous tomodensitométrie. Il a été proposé de placer le tube d'accès de ponction sous tomodensitométrie (TDM) : cela a l'avantage de la précision en évitant les organes de voisinages (côlon-duodénum). Cette technique, impliquant un geste préopératoire fait sous anesthésie locale en salle de radiologie par les radiologues, complique la logistique de traitement. Par ailleurs, cette ponction, comme elle a été faite verticalement, ne donne pas un axe de travail per opératoire favorable dans le calice inférieur pendant la NLPC.

Dans notre série, toutes les ponctions dilatations ont été réalisé sous contrôle fluoroscopique.

a.2. La technique de dilatation :

Dans notre série, la dilatation était de type « one shot » dans tous les cas. C'est une technique facile adoptée par notre équipe depuis plus de 5 ans, qui utilise le bougie de la gaine d'Amplatz comme moyen de dilatation et création de l'accès en la faisant simplement coulisser sur un guide et en poussant ensuite la gaine d'Amplatz.

Cette technique a été décrite pour la première fois par Frattini [73] qui amené une étude randomisée en utilisant les différentes techniques de dilatations, y compris le dilatateur d'Amplatz et qui a montré que cette technique permet de réduire de façon significative le temps de dilatation.

a.3. La fragmentation des calculs [74-76] :

Plusieurs machines sont utilisables :

- Lithotripteur balistique : Bien utilisé, celui-ci permet de fragmenter les calculs, y compris les calculs les plus durs. La pierre est véritablement sculptée en fragments suffisamment petits pour être extraits à travers le néphroscope.
- Lithotripteur à ultrasons : Il est extrêmement utile dès que le calcul est un peu friable. Il permet à la fois de le désintégrer et se l'aspirer.
- Lithotripteur par laser pulsé : Certains lasers peuvent fragmenter les calculs. L'intérêt principal est que la fibre laser est souple. Son utilisation est donc particulièrement adaptée aux néphroscopes flexibles. Le grand inconvénient de la méthode est le coût élevé.
- Lithotripteur hydroélectrique : Leur principal intérêt est la fragmentation de calculs particulièrement durs. Cependant, ce procédé comporte un risque de traumatisme des parois pyéliques et calicielle..
- Lithotripteurs électromécaniques : ont l'avantage de diminuer les lésions urothéliales pour la même efficacité que la lithotritie hydroélectrique.

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

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

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

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

Dans notre série la fragmentation des calculs a été réalisée par l'onde de choc pneumatique (le lithoclast suisse).

b. La durée opératoire (tableau VIII) :

La durée opératoire moyenne dans notre série était de 97 min, cette durée varie selon la littérature de 95,2 à 145 min et reste inférieure à celle de la chirurgie qui peut atteindre jusqu'à une moyenne de 204 min selon l'étude comparative randomisée d'AL-KOHLANY.

Tableau VIII: Durée opératoire de la NLPC pour calcul coralliforme
en comparaison avec notre série

Auteurs	Durée opératoire de la NLPC (min)
Derouiche [33]	145
Nguyen phuc cam [35]	102,18
Al-Kohlany [39]	127+/- 30
Resorlu [40]	95,2
Soucy [41]	104
Notre série	97

c. Le taux de « stone free » (tableau IX) :

Selon notre revue de la littérature, le taux de SF après NLPC seule varie entre 31, 25% et 87,5%, dans notre série ce taux est de 60%.

Tableau IX : Pourcentage de stone free des coralliformes traités par NLPC
en comparaison avec notre série

Auteurs	% de « stone free »
Ponthieu [34]	33
Nguyen phuc cam [35]	31,25
El-Nahas [36]	56.6
Ambert [37]	58
Singla [38]	70,7
Al-Kohlany [39]	49
Resorlu [40]	81.3
Soucy [41]	77,8
Botoca [70]	63
Netto [77]	87,5 / 84,4 / 80
Notre série	60

Différents facteurs ont été décrits comme influençant le résultat en termes de SF pour les calculs coralliformes traités par NLPC.

Netto et al. [77] ont étudié l'influence du calice choisi pour l'accès percutané dans les résultats de la NLPC en monothérapie pour calculs coralliformes. Les meilleurs résultats sont observés lorsque l'accès percutané s'est fait par le calice supérieur (87,5 % de SF), suivi par les accès multiples (84,8 % de SF) puis par les accès par les calices inférieurs ou moyens (80 % de SF).

Dans notre étude, l'accès percutané a été réalisé par le calice inférieur dans 63.3% des cas.

Derouiche et al. [33] ont précisé que les résultats de la NLPC n'étaient pas influencés par le degré de dilatation des cavités rénales ; par contre, ces résultats étaient meilleurs en cas de parenchyme rénal épais avec des taux de bons résultats allant de 47% en cas de parenchyme aminci (< 2 cm) à 60% en cas de parenchyme épais.

Le taux de bons résultats après NLPC était inversement proportionnel à la surface lithiasique. Paradoxalement, le meilleur taux (66%) était retrouvé en cas de calcul coralliforme avec plus d'un prolongement caliciel. Ceci est expliqué par le fait que la surface des lithiasées ayant plus d'un prolongement était inférieure à celles qui avaient un seul prolongement. La longueur des prolongements caliciels était également un facteur pourvoyeur d'échec pour la NLPC. Le taux de bons résultats est passé de 67% pour une longueur moyenne inférieure à 20 mm à 35% pour une longueur moyenne supérieure à 20 mm.

Le type du calcul coralliforme représente également un facteur influençant le taux de bons résultats, vu que le taux de SF varie de 25% pour les coralliformes complets à 83,3% pour les partiels. Ce facteur a été souligné par El-Nahas et al. [36], qui ont rapporté un taux de SF de 56%, ce taux était supérieur à celui de 49% rapporté par Al-Kohlany et al. [39] qui n'ont inclus que des coralliformes complets, et inférieur à celui de 77,8% rapporté par Soucy [41] et al qui ont inclus des coralliformes avec un seul prolongement caliciel dans les deux tiers des cas.

Les autres artifices démontrés utiles pour améliorer le taux de SF sont l'utilisation d'un néphroscope souple avec une fibre laser Holmium : YAG pour fragmenter et des sondes à panier pour retirer les fragments, le recours comme chez l'enfant à des accès multiples par plusieurs ponctions percutanées voire avec une seule incision cutanée mais plusieurs ponctions angulées à partir de cette seule incision ou enfin la combinaison avec la LEC [53].

d. Les complications :

d.1. La mortalité :

Selon l'association américaine des urologues et dans son rapport publié en 2005 [11], le taux de décès imputable à NLPC est rare mais peut se produire en particulier dans les patients

présentant des comorbidités médicales ou ceux qui développent un sepsis ou une autre complication aiguë importante. Bien que les données disponibles soient insuffisantes pour établir une estimation statistique du risque de décès associé, le Groupe estime que le taux de mortalité est d'environ 1%.

Ambert et al. [37] ont rapporté un taux de mortalité de 1,04%, chez 7 parmi les 673 patients dont 3 ont fait une ischémie coronaire, 2 ont présenté un accident vasculaire cérébral et 2 patients qui ont développé un sepsis en post opératoire.

Soucy et al. [41] ont rapporté un seul décès parmi les 509 patients du à un infarctus de myocarde en post opératoire soit un taux de 0,2%.

Nous avons rapporté un seul décès dans notre série chez une patiente qui a présenté une hémorragie en post opératoire immédiat, qui a eu une néphrectomie d'hémostase et est décédée en réanimation à H9 par défaillance multi viscérale, soit un taux de 3,3%.

d.2. La morbidité (tableau X) :

Le taux de complications dans notre série est de 30% toute complication confondue, ce taux est comparable à celui de la littérature et qui varie entre 11,5% et 45%

Tableau X : Pourcentage des complications après NLPC pour coralliforme en comparaison avec notre série

Auteurs	Complications en %
Ponthieu [34]	40
Nguyen phuc cam [35]	25
El-Nahas [36]	22
Ambert [37]	11,58
Singla [38]	40
Al-Kohlany [39]	16,3 / 18,6
Botoca [70]	15,3
Netto [77]	25 / 21 / 45
Notre série	30

Ces complications sont représentées essentiellement par l'hémorragie et l'infection, viennent ensuite les lésions des voies excrétrices, du tube digestif et des plèvres.

➤ **I'hémorragie :**

Présente dans 8% à 28% des cas, cette hémorragie est de sévérité variable pouvant nécessiter une transfusion (tableau XI).

Dans notre série, le taux de complications hémorragique a atteint 16,6%, concernant un saignement abondant per opératoire nécessitant l'arrêt de l'intervention et 4 cas d'hémorragie post opératoire, dont 2 cas d'hématurie persistante, un hématome péri rénal et une fistule artérioveineuse nécessitant une embolisation, par contre aucun malade n'a nécessité une transfusion.

Tableau XI : Pourcentage des complications hémorragiques

en comparaison avec notre série

Auteurs	% des complications hémorragiques
Derouiche [33]	9,6
Ponthieu [34]	8,5
Nguyen phuc cam [35]	25
El-Nahas [36]	14
Singla [38]	28
Soucy [41]	8
Notre série	16,6

Selon Netto et al. [77], le pourcentage des complications hémorragiques est proportionnelle au nombre d'accès, plus le nombre d'accès est important, plus le risque hémorragique et le besoin de transfusion est important.

La deuxième consultation internationale sur la lithiase urinaire qui s'est tenue à Paris lors du congrès 2007 de la Société internationale d'urologie (SIU), a confirmé ces données en précisant que le taux de transfusion dépend du nombre d'accès :

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| * un accès : 8% | * quatre accès : 15,2% |
| * deux accès : 8,1% | * cinq accès : 36,1% |
| * trois accès : 12,7% | |

Cette hémorragie peut survenir à plusieurs temps de la NLPC [78–83]:

– En per opératoire: lors de la ponction, avec un saignement brutal de sang rouge. Il peut s'agir de :

❖ blessure artérielle :

- D'une branche inter lobaire : il faut faire une nouvelle ponction plus précise sur le fond de calice ;
- D'un vaisseau principal du pédicule plus rarement si la ponction ou la dilatation ont été transfixiantes sur la paroi pyélique. Cela impose d'arrêter l'intervention et de laisser en place une sonde de néphrostomie clampée.

❖ Un saignement veineux :

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

– En postopératoire immédiat : le clampage de la néphrostomie permet souvent d'arrêter le saignement ; il peut s'agir d'une blessure d'une artère intercostale ou lombaire nécessitant une artériographie avec embolisation ; certains ont proposé d'utiliser de la colle biologique en retirant la néphrostomie s'ils ne laissaient pas de drainage.

– A distance : Le malade peut avoir des suites opératoires simples, mais, dans un délai de 10j à 1 mois, il présente une hématurie importante. Le retentissement hémodynamique doit être

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

➤ **Les complications infectieuses : [84-89]**

Peuvent être limitées à une simple fièvre post opératoire ou se présenter sous forme d'un choc septique qui est rare mais grave et redouté par tous les auteurs vu la possibilité d'engager le pronostic vital.

Leur taux varie de 0,2% à 11,4%, dans notre série ce taux est de 10% concernant 3 patients qui ont présenté une fièvre post opératoire (tableau n° XII).

Tableau n° XII : Pourcentage des complications infectieuses
en rapport avec notre série

Auteurs	% des complications infectieuses
Derouiche [33]	8,4
Ponthieu [34]	11,4
Singla [38]	5,4
Soucy [41]	0,2
Notre série	10

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

antibioprophylaxie est encore plus prudente à réaliser chez les malades diabétiques et/ou porteurs d'une vessie neurologique qui sont plus exposés au risque infectieux

➤ **Lésions des organes de voisinage :**

Plusieurs organes sont exposés lors de la ponction qui est le temps essentiel de l'opération que ce soit le colon, le duodénum, le foie, la rate ou la plèvre. Ces lésions n'ont été que rarement rapporté dans la littérature et représente 0,4% à 8,3% [10, 90-92].

Dans notre étude, aucune plaie viscérale notamment colique, ni pleuropulmonaire n'a été rapportée. Ceci rejoint les données de la littérature où aucune étude publiée sur la NLPC en décubitus latéral ne signale de cas de perforation colique [93-95]. Dans cette position, le rein est plus proche de la peau. Le côlon « flotte » de par son contenu en gaz et de par l'absence de compression abdominale, ce qui expliquerait pour certains la diminution du risque de plaie intestinale [95].

➤ **Les complications urinaires :**

Sont dominés par la fistule urinaire dont le taux varie entre 3,5% et 12%, ce taux est comparable à nos résultats qui ont retrouvés une fistule dans 3,3% des cas (tableau XIII).

Tableau n° XIII: Pourcentage de fistule urinaire en comparaison avec notre série

Auteurs	Fistule urinaire en %
Derouiche [33]	12
Ponthieu [34]	8,5
Ambert [37]	3,5
Notre série	3,3

D'autres complications ont été rapportés par la littérature à savoir la sténose de la jonction pyélo-urétérale [33], la sténose sous pyélique [34].

2.3 La combinaison NLPC/LEC :

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

- pour le traitement des calculs coralliformes, comparée à la LEC ou à la chirurgie ouverte, la NLPC seule ou combinée à la LEC donne les meilleurs résultats de SF avec le moins de gestes associés, la plus faible morbidité, la durée opératoire la plus courte, la durée de séjour la plus courte et la convalescence la plus courte ;
- une approche supra costale est préférable pour les patients avec un calcul coralliforme ou complexe ;
- le traitement par NLPC des calculs coralliformes nécessite souvent plusieurs accès. Dans cette situation, la proportion des accès en fonction de leur nombre est la suivante :

* un accès : 32%

* trois accès : 19%

* deux accès : 37%

* plus de 3 accès : 12%

- le taux de SF pour la NLPC seule est de 85 % et pour NLPC plus LEC de 90 %.

Les répercussions sur la fonction rénale de ces traitements combinant NLPC et LEC étaient largement favorables dans une étude menée par Streem et al. [96]. Dix patients ont été traités par NLPC et LEC avec parfois une deuxième NLPC représentant en tout 21 interventions percutanées à travers 13 abords et 17 LEC. Après un suivi moyen de 31 mois, la fonction rénale s'est améliorée ou est restée stable chez neuf des dix patients.

Ces traitements combinés NLPC/LEC ont été adoptés initialement par beaucoup d'équipes. Le traitement commençait par une NLPC pour retirer le maximum de calculs, se continuait par de la LEC et se terminait éventuellement par une néphroscopie secondaire par l'abord percutané initial, ce qui l'a fait qualifier de traitement « sandwich ». Streem et al. [97] ont présenté les résultats de ces traitements sandwich après dix années d'expérience. Cent patients ont été traités et pour les 87 d'entre eux ayant eu une radiographie de contrôle à un mois,

seulement 55 (63 %) étaient SF. Les complications de ces traitements sandwich étaient dominées par les saignements nécessitant une transfusion (14 %) et les syndromes fébriles ou septiques (20 %).

Ramakumar et Segura ([98] dans une revue sur la chirurgie percutanée des calculs du rein publiée en 2000, indiquaient que ce traitement sandwich associant NLPC puis LEC et éventuelle nouvelle néphroscopie devait être utilisé pour la plupart des patients avec un calcul coralliforme.

Entre temps, l'avantage d'un traitement combiné associant NLPC et LEC avait été définitivement acquis par rapport à la LEC en monothérapie à la suite du travail de Meretyk et al. [42], qui publiaient en 1997 une étude prospective comparative randomisée incluant 50 calculs coralliformes traités par LEC en monothérapie ($n = 27$) ou par NLPC avec ou sans LEC ($n = 23$). Le groupe NLPC avait un taux de SF de 74 % contre 22 % au groupe LEC. Les complications et les traitements associés étaient plus nombreux dans le groupe LEC.

En 2005, les recommandations américaines indiquaient à partir d'une méta-analyse que la NLPC devait être le traitement de première intention pour la plupart des calculs coralliformes [11] et que si un traitement combiné était entrepris, la néphroscopie percutanée devait en être le dernier temps pour la plupart des patients.

Cette méta-analyse confirme que les taux de SF après la NLPC en monothérapie sont meilleurs que ceux de la LEC en monothérapie. De façon un peu surprenante, ils sont aussi meilleurs que ceux du traitement combiné NLPC plus LEC. Par ailleurs, le taux de SF pour la combinaison NLPC plus LEC était moins bon en 2005 que dans la même méta-analyse faite en 1994 (66 % versus 81 %) [11]. Les auteurs des guidelines de 2005 expliquent ces différences par l'abandon dans les publications plus récentes de la néphroscopie de second look. Cependant cet abandon de la néphroscopie de second look paraît justifié au vu des résultats d'une étude rétrospective de 2006 de Davol et al. [99] qui obtenaient, dans le traitement des calculs rénaux volumineux par un accès percutané unique, un taux de SF suffisamment bon pour recommander l'abandon de la néphroscopie de second look.

Il semble donc que les meilleurs résultats obtenus par la NLPC en monothérapie permettent de se passer le plus souvent d'un traitement combiné qu'il consiste en une néphroscopie de second look ou en une LEC. Cette dernière ne sera envisagée que pour limiter le nombre d'accès percutanés mais apparemment avec de moins bons résultats que si la NLPC est associée à tous les artifices possibles permettant de l'optimiser.

Au total, l'amélioration des taux de SF obtenus par la NLPC en monothérapie, semble avoir fait abandonner la néphroscopie de second look qui était encore recommandée par les guidelines américaines en 2005. Cette amélioration des résultats rend de facto la LEC inutile dans la plupart des cas en tant que complément de traitement de cette NLPC. L'approche combinée NLPC plus LEC pour les calculs coralliformes semble donc être réservée aux fragments résiduels vraiment inaccessibles en NLPC ou à ceux non retirés par interruption prématurée de l'intervention pour complication comme par exemple, un saignement important ou pour limiter le nombre d'accès. Cette LEC faite sur les fragments résiduels après NLPC améliore le taux de SF mais dans une proportion moindre que si la NLPC en monothérapie avait pu être menée à son terme.

2.4 La chirurgie conventionnelle :

Elle a donné lieu à de nombreuses techniques, nous décrirons les techniques qui, après une longue expérience, sont apparues les plus fiables et les plus sûres, tant pour mener à bien l'extraction complète des calculs que pour préserver la fonction rénale. Pour réaliser ces deux objectifs, il convient d'une part de réserver l'abord chirurgical des calculs coralliformes aux contre-indications des méthodes nouvelles, d'autre part de respecter rigoureusement les principes de cette chirurgie difficile et minutieuse.

a. Principes [47] :

L'ablation complète du calcul et le respect du parenchyme rénal sont les deux principes fondamentaux de la chirurgie idéale du calcul coralliforme

a.1. Voie d'abord :

Elle doit être large pour permettre la dissection complète du rein, le contrôle du pédicule vasculaire et de l'uretère lombaire et donner une aisance absolue à toutes ces manœuvres de bascule et de retournement du rein et à sa traction hors de l'incision pour la réalisation des clichés radiographiques de contrôle.

La lombotomie classique est la meilleure voie. Le tracé de l'incision dépendra du siège du pôle supérieur du rein par rapport au gril costal, repéré sur les clichés préopératoires d'uropathie. Habituellement, cette incision est centrée sur la 11^e côte, voire sur la 12^e lorsqu'elle est longue, avec une résection partielle de la côte.

a.2. Dissection du rein et abord pyélique :

A la partie basse de l'incision, au-dessous du pôle inférieur du rein, le péritoine est refoulé jusqu'aux gros vaisseaux sur la ligne médiane afin de repérer l'uretère. Puis on revient à la partie haute de l'incision, on ouvre la loge rénale et on dissèque pas à pas le rein jusqu'au pédicule rénal. En haut, on sera attentif à ne pas léser une artère polaire supérieure et à détacher la surrénale du pôle supérieur du rein sans l'arracher pour ne pas faire saigner, en particulier dans les ré interventions.

La libération parenchymateuse étant terminée, on refoule le péritoine en dedans à l'aide d'une grosse valve de Leriche, on récline en dehors le rein à l'aide de la main gauche.

La manœuvre de dissection du pédicule et de passage du lacs est parfaitement atraumatique et moins risquée qu'avec un instrument. Au terme de ces manœuvres préliminaires, le rein est libéré, l'uretère et le pédicule vasculaire sont isolés sur des lacs tracteurs. On peut alors aborder le bassinet.

On bascule le rein de 180° vers la ligne médiane autour de son pédicule vasculaire, de sorte que la face postérieure devienne antérieure, tournée vers l'opérateur. Le rein est maintenu dans cette position à l'aide d'un tampon monté sur une pince « longuette ». En disséquant l'uretère à partir du repère initial sous-rénal, on parvient jusqu'à la graisse hilare qui recouvre la

lèvre postérieure du hile et le bassinet. On sectionne la graisse pas à pas. Apparaît alors la face postérieure du bassinet soulevée par le calcul qu'il contient. On séparera doucement la graisse de la paroi pyélique et on pénétrera dans le hile profondément en dénudant le bassinet jusqu'au niveau des pieds des 3 grands calices qui doivent être dégagés et individualisés. Lorsque la face postérieure du bassinet est libérée, on applique 2 écarteurs « à paupières » de Papin souples sur le rebord postérieur du hile, et, par une traction douce, on expose parfaitement toute la face postérieure du bassinet jusqu'au pied des 3 grands calices, de la jonction pyélo-urétérale et l'uretère sous-pyélique.

a.3. Pyélotomie :

Le premier temps d'extraction d'un calcul coralliforme est effectué habituellement par une pyélotomie. Par cette voie, on va s'efforcer d'extraire la totalité sinon la plus grande partie du calcul. Par la pyélotomie, on va extraire en premier lieu la masse calculeuse pyélique et une partie seulement des prolongements caliciels lorsque le calcul, de type pyélo caliciel, est un monobloc. Suivant le volume de la pierre, on pourra l'extraire à la pince à calcul droite en un seul bloc, ou bien en 2 parties après avoir sectionné aux ciseaux droits, une des tiges calicielles, en général la supérieure. Cette manœuvre permet d'extraire par asynclitisme, le calcul pyélique et ses prolongements caliciels moyen et inférieur. Dans un deuxième temps, la pièce calicielle supérieure restante est extraite, pour son propre compte.

Ces manœuvres ont permis dans certains cas d'extraire la totalité des calculs ; habituellement, il persiste un ou plusieurs calculs caliciels soit parce qu'ils étaient articulés, soit, parce que trop gros pour franchir la tige du calice, ils se sont cassés lors de la traction sur la masse pyélique et ses prolongements caliciels.

La pyélolithotomie est habituellement exsangue de sorte qu'il est inutile de laisser un drainage rénal à demeure, à moins que la fragilité de la paroi pyélique rende la suture précaire et fasse craindre une fistule secondaire.

a.4. Néphrolithotomies :

Elles sont nécessaires pour extraire les calculs caliciels qui n'ont pu l'être par pyélotomie : soit

- qu'ils soient trop gros pour franchir la tige calicielle sans un risque traumatique sévère, soit
- qu'ils siègent dans des culs-de-sac caliciels, voire des diverticules inaccessibles aux instruments manipulés à partir de la pyélotomie, soit enfin
- que la rétraction cicatricielle du bassinet après une intervention préalable rende l'abord de celui-ci dangereux ou inutile en raison du volume excessif des pierres calicielles inextractibles par cette voie et de l'absence de pièces calculeuses intrapyééliques qui justifient cet abord.

Petites néphrotomies :

Longues de 1 à 3 cm, elles sont destinées à faire l'ablation des clous lithiasiques emprisonnés dans des calices à tige étroite. Ces calculs résiduels après la pyélotomie sont en général peu nombreux et ne nécessitent pas plus de 1 à 6 petites néphrotomies pour les extraire. Les incisions parenchymateuses doivent être réalisées selon des règles précises, soit dans des zones de parenchyme aminci en regard du calcul qui peut être palpé entre le doigt et la curette ou facilement repéré par ponction transparenchymateuse à l'aide d'une aiguille à ponction lombaire, ces néphrotomies sont en général exsangues; soit à travers un parenchyme épais après le repérage préalable du calcul par un cliché de contact avec quadrillage métallique du rein.

Lorsque l'on pense avoir enlevé tous les calculs, on doit faire systématiquement un contrôle radiographique car il n'est pas rare de constater l'existence d'un calcul restant alors que l'on était persuadé d'avoir été complet. Il sera en général facile de localiser et d'extraire cet ultime calcul à travers une des néphrotomies existantes sans avoir à en faire une nouvelle.

Les grandes néphrotomies de boyce et smith [100] :

Elle a une longueur supérieure à 3 cm. Elle est destinée à ouvrir largement le rein et plusieurs cavités calicielles simultanément. Elle comporte un risque ischémique important si elle

est faite sans respecter les axes artériels. Elle s'adresse aux coralliformes complets monoblocs et/ou articulés, ramifiés dans une multitude de calices secondaires avec un accès pyélique très étroit.

Elle est faite verticalement, 1 cm en arrière de la convexité, au niveau de la ligne avasculaire postérieure, étendue en hauteur sur les deux tiers moyens du rein, en respectant les pôles. En profondeur, elle s'arrêtera dès que les calices sont largement ouverts sans chercher à rejoindre le bassinet pour ne pas blesser les gros vaisseaux intra hilaires. Bien entendu, cette néphrotomie serait très hémorragique en l'absence de contrôle vasculaire. Il faudra utiliser systématiquement le clampage pédiculaire avec réfrigération de contact pour travailler dans un champ opératoire exsangue. Dans quelques cas, il faudra y associer une ou deux petites néphrotomies pour extraire un calcul inaccessible par cette voie qui aura néanmoins permis l'extraction de la plus grande partie des calculs caliciels. Ces petites néphrotomies complémentaires faites dans l'axe des tiges, sur les faces antérieure ou postérieure, sont préférables à la prolongation de la néphrotomie sur la convexité des pôles en raison du risque ischémique majeur déjà évoqué à propos des petites néphrotomies. On procédera ensuite comme pour les petites néphrotomies: extraction du calcul, lavage sous pression, hémostase élective, clichés de contact. On arrêtera les recherches lorsque le rein sera débarrassé complètement de ses calculs. A titre exceptionnel, la persistance d'un petit fragment calculeux dans un récessus inaccessible, non localisable par l'échographie, devra conduire à son abandon plutôt qu'à la réalisation d'une vaste néphrotomie aveugle. Cette pratique fait courir au parenchyme un risque dont les conséquences sont plus graves que celles de ce calcul résiduel qu'il sera peut-être possible de détruire par une LEC à distance de l'intervention, si d'aventure il ne s'est pas éliminé spontanément dans un délai de quelques semaines.

Néphrectomie polaire :

Il n'est pas rare dans ce type de lithiasé, qu'un des pôles soit détruit du fait d'une obstruction calicielle ancienne et infectée, ou qu'il soit occupé par une vaste poche calicielle dont il est évident qu'elle ne régressera pas après la désobstruction. Cette chambre à calcul résiduelle

est un facteur de surinfection et par conséquent de récidive lithiasique. Il convient d'amputer ces pôles pathologiques.

Néphrectomie totale :

La destruction à bas bruit du rein est devenue rare, elle conduit à la néphrectomie. Celle-ci est faite selon la technique classique. En cas de calcul associé de l'uretère, pelvien par exemple, celui-ci devra à tout prix être enlevé et ne pas être abandonné dans le moignon d'uretère restant après la néphrectomie. S'il est volumineux, il aura fait l'objet, avant la néphrectomie, d'une LEC pour ne pas devoir faire 2 voies d'abord ; s'il est petit, il pourra être extrait de bas en haut, à l'aide d'une sonde Dormia descendue à l'aveugle si le calcul est accessible au palper, sous contrôle fibroscopique dans le cas contraire.

Particulière est la néphrectomie pour pyonéphrose révélatrice du calcul coralliforme qui a détruit le rein à bas bruit. Si celle-ci est fistulisée à la peau, on fera dans un premier temps une lombotomie a minima centrée sur la fistule pour drainer le pus pendant quelques jours avec un gros drain.

a.5. Gestes associés :

Pour mener à bien la chirurgie du calcul coralliforme, au risque de se répéter, il faut insister sur l'importance de pouvoir disposer de clichés de contact de bonne qualité, et de travailler sans précipitation dans un champ exsangue grâce au clampage pédiculaire associé à la réfrigération externe.

Repérage de calculs par clichés de contact :

Des radios de contact seront réalisées en début d'intervention avant d'ouvrir le rein au cas où les clichés sans préparation préopératoire ne seraient pas de qualité suffisante pour établir une stratégie opératoire précise. Ils seront répétés en cours d'intervention autant de fois qu'il le faudra jusqu'à l'élimination complète des calculs.

En cas d'échec, on utilisera une sonde d'échographie per opératoire de 7,5 MHz qui conduira à la localisation exacte du calcul en déterminant de plus la profondeur à laquelle il se trouve. Cette recherche peut être gênée par la présence d'air dans les cavités. Pour y remédier, on remplira celles-ci avec du sérum lors du balayage ultrasonore [29].

Clampage pédiculaire :

Dès que l'on est amené à pratiquer des néphrotomies ou une néphrectomie partielle à travers un parenchyme épais, on a tout à gagner à utiliser le clampage pédiculaire pour travailler sans précipitation, dans un champ exsangue. De plus, l'interruption vasculaire affaisse le parenchyme rénal, ce qui facilite la palpation des calculs à travers le parenchyme ramolli. Comme on n'est jamais sûr de la durée des gestes nécessaires pour l'extraction complète des calculs, on utilisera systématiquement la réfrigération du rein pour travailler en ischémie froide, qui peut être prolongée pendant au moins 2 heures, sans inconvénient pour le parenchyme rénal.

En résumé, différentes situations sont rencontrées impliquant une stratégie chirurgicale particulière :

- Bassinet ample, tiges larges et calices simples : la pyélotomie est en principe suffisante, sans clampage pédiculaire.
- Bassinet ample, tiges étroites ou calices ramifiés : la pyélotomie sera associée à un nombre limité de petites néphrotomies avec ou sans clampage pédiculaire en fonction de l'épaisseur du parenchyme ou de néphrotomies endoscopiques.
- Bassinet étroit ou rétracté après une intervention préalable, calculs caliciels en nombre limité sans prolongement pyélique : petites néphrotomies radiales centrées sur les clous caliciels, en nombre restreint, sans abord pyélique.
- Calcul coralliforme complexe, multi ramifié : grande néphrotomie des deux tiers avec clampage pédiculaire, associé ou non à la pyélotomie en fonction de l'accessibilité du bassinet et de l'existence de masses pyéliques extractibles par cette voie, et, parfois à 1 ou 2 petites néphrotomies complémentaires.

- Coralliforme avec destruction d'un pôle rénal : néphrectomie polaire associée ou non à une pyélotomie et à des néphrotomies.

b. Complications de la chirurgie ouverte [101]:

Comme toute chirurgie ouverte de longue durée, la chirurgie du coralliforme expose à des complications générales de type embolie pulmonaire, atélectasie pulmonaire, pneumothorax en cas de lombotomie. Mais certaines complications sont plus particulièrement liées à la pathologie et à l'acte chirurgical lui-même (figure 32)

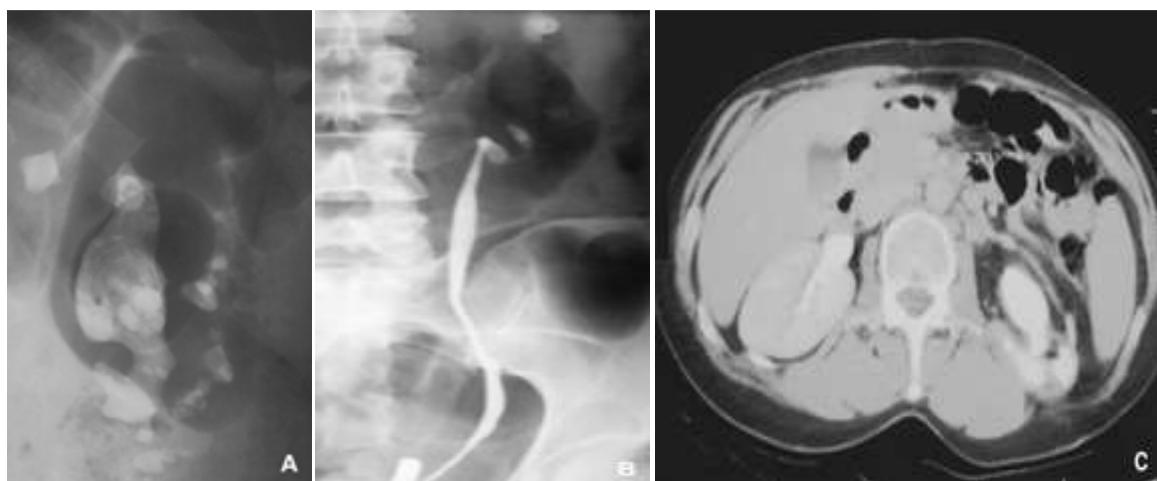


Figure 32: Complication de sténose après chirurgie ouverte pour coralliforme [101].

- A. Calcul coralliforme G opéré en chirurgie ouverte.
- B. UPR d'une sténose de la jonction après incision pyélique pour coralliforme G.
- C. TDM = rein gauche détruit → néphrectomie gauche pour pyonéphrose.

b.1. Abcès de paroi :

Même si les urines ont pu être stérilisées avant l'intervention, ce qui n'est pas toujours facile, la chirurgie du coralliforme expose plus aux abcès de paroi en raison :

- De la longueur de l'intervention
- Des germes présents dans le calcul lui même
- Et des manipulations externes (échographies et radiographies per opératoires)

Au moment de l'indication chirurgicale, le malade doit en être informé car cette complication risque d'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 encadrant l'acte opératoire reste la prudence dans cette chirurgie en prescrivant un antibiotique actif sur l'antibiogramme initial.

b.2. Les hémorragies :

La chirurgie du calcul coralliforme reste à risque hémorragique aussi bien par NLPC que par chirurgie ouverte. Le risque a été évalué à environ 6 % des malades et est majoré par l'épaisseur du parenchyme rénal. Il est toutefois exceptionnel actuellement que la chirurgie ouverte soit indiquée en cas de parenchyme rénal encore épais. L'amincissement du tissu rénal diminue le risque hémorragique en facilitant l'hémostase. Les colles et compresses hémostatiques actuelles sont ici très indiquées [102, 103]. Ces hémorragies sont maintenant rares en per opératoire car habituellement bien contrôlées. Elles peuvent survenir de façon différée au 4^e–6^e jour postopératoire par saignement secondaire de la tranche parenchymateuse. Ce n'est qu'en cas d'hémorragie persistante qu'une embolisation hyper sélective peut être indiquée. Comme dans certains faux anévrismes ou fistules artérioveineuse secondaires à la NLPC, l'embolisation sélective est efficace sans altérer de façon significative la fonction du rein traité (moins de 9 %) [104]. La néphrectomie anatrophique a été évaluée et n'entraîne qu'une perte de 4 % de la fonction du rein opéré [105].

b.3. Les fistules :

La survenue de fistules urinaires est favorisée par la chirurgie conservatrice. Le taux de fistule était de 4,4 % à 2,3 % [106] mais actuellement cette complication est rarement rapportée.

Après néphrotomie radiée ou néphrotomie anatrophique conservant les pôles ou après chirurgie partielle, le risque d'ischémie peut aboutir à une nécrose localisée d'un fond de calice avec constitution d'une fistule. Le drainage prolongé par une montée de sonde double J permet

en général d'assécher la fistule en permettant au malade de rester ambulatoire. L'utilisation des colles et compresses hémostatiques est un moyen de traitement préventif de ces fistules ; leur coût apparent est à mettre en balance avec les manœuvres secondaires de dérivation par sonde interne, les examens radiologiques et durées d'hospitalisation prolongées inhérentes à leur survenue.

b.4. Les sténoses infundibulaires :

La chirurgie ouverte extensive du coralliforme expose au risque de sténose de la voie excrétrice à long terme 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 reste la néphrectomie secondaire si le rein est devenu non fonctionnel sur la scintigraphie au DMSA.

c. Indications :

La discussion entre la chirurgie ouverte et les techniques actuelles de la NLPC combinée à la LEC reste d'actualité, mais les progrès de l'endo urologie et de la LEC font qu'il n'y a plus d'indications à la chirurgie ouverte. La NLPC complétée de séances de LEC a été démontré comme la technique de référence de traitement des calculs coralliformes [11, 107].

Le travail le plus significatif est celui d'Al-Kohlany et al. [39] qui ont publié la deuxième étude prospective randomisée impliquant la NLPC dans le traitement des calculs coralliformes. Contrairement au travail de Meretyk et al. [43] qui comparaient la NLPC avec la LEC, Al-Kohlany et al. [39] ont comparé la NLPC avec la chirurgie ouverte. La randomisation a concerné 43 patients traités par NLPC contre 45 patients traités par chirurgie ouverte pour des calculs coralliformes complets. Les taux de SF étaient équivalents à la sortie de l'hôpital (49 % versus 66 %) ou à trois mois (74 % versus 82 %). Les complications intraopératoires étaient significativement plus importantes en cas de chirurgie ouverte (37,8 % versus 16,3 %). Il en était de même, mais de façon non significative, pour les complications majeures postopératoires

(31,1 % versus 18,6 %). Le taux de transfusion était en faveur de la NLPC (14 % versus 33 %). La NLPC était effectuée avec une durée opératoire plus courte (127minutes versus 204minutes) et permettait un séjour hospitalier plus court (6,4jours versus 10jours) et un retour au travail plus rapide (2,5semaines versus 4,1semaines). En revanche, les résultats en termes de répercussion sur la fonction rénale étaient identiques.

Les recommandations de l'AUA ne proposent pas de réaliser la néphrolithotomie ouverte pour la plupart des patients porteurs de calculs coralliformes. Elles ne la laissent qu'en option pour :

- ✓ Des calculs très volumineux
- ✓ Avec des fragments caliciels développés dans des cavités multiples difficiles à ponctionner
- ✓ Chez des patients porteurs d'anomalies anatomiques rachidiennes ou rénales
- ✓ Chez ceux atteints d'une obésité morbide
- ✓ Ou quand la technique endo urologique recommandé a été un échec.

Dans notre service, le recours à la chirurgie ouverte n'est réalisé qu'en cas de calcul coralliforme complet nécessitant un traitement combiné NLPC plus LEC plus un éventuel second look et dont le patient n'a pas les moyens.

Au total, la chirurgie ouverte pour le traitement des calculs coralliformes semble donc largement abandonnée au profit de la NLPC.

CONCLUSION

La NLPC est le traitement de choix des calculs coralliformes. Elle représente une technique efficace qui a fait ses preuves et qui offre des résultats satisfaisants, ceux-ci peuvent être améliorés par une meilleure maîtrise de la technique notamment par l'utilisation de néphroscope souple, d'appareils modernes et le recours à des accès multiples, par la sélection rigoureuse des patients pouvant bénéficier d'un tel traitement ou par la combinaison à la LEC.

Elle représente également une technique sûre, vu ses faibles taux de mortalité et de morbidité notamment quand elle est réalisée en position de décubitus latéral, à condition d'être réalisé par un chirurgien expérimenté et de bien respecter les principes de sécurité de la chirurgie endoscopique.

RESUMES

Résumé

La lithiase coralliforme est une forme grave de lithiase rénale qui, non traitée, aboutit à la destruction du rein. Cependant, son traitement pose problème vu son inaccessibilité à la LEC ainsi que la difficulté de son traitement chirurgical. Le but de notre étude était d'évaluer la faisabilité, l'efficacité et la sécurité de la NLPC dans le traitement de ce type de calcul et de la comparer aux autres méthodes chirurgicales.

Nous avons réalisé une analyse rétrospective de 30 calculs coralliformes traités par NLPC sur une période de 5 ans (2007 à 2011). Les paramètres suivants ont été étudiés : âge, sexe, ATCD, symptomatologie, caractéristiques du calcul, technique opératoire, complications per et post opératoires et résultats.

L'âge moyen de nos patients était de 52,5 ans (23–80 ans) avec un sex ratio de 1,9. La taille moyenne des calculs était de 38,5mm, 40% étaient des coralliformes complets, le calcul siégeait à gauche dans 60% des cas et était bilatéral dans 2 cas.

La NLPC a été réalisée sous anesthésie générale et en décubitus latéral chez tous les malades, la ponction a été réalisée par le groupe caliciel inférieur dans 63,3% des cas, la dilatation était de type « one shot », la fragmentation a été faite par un lithotripteur aux ondes de choc pneumatiques, le drainage a été réalisé par néphrostomie dans 60%, tubeless dans 13% et totally tubeless dans 27% des cas.

La durée moyenne de l'intervention était 97min, le taux global de « stone free » était de 60%, les complications ont survenues dans 9 cas (30%) : un saignement per opératoire (3,3%), un hématome péri rénal (3,3%), une fistule artério-veineuse (3,3%), 2 cas d'hématurie persistante (6,6%), 3 cas de fièvre (10%) et un cas de fistule lombaire (3,3%).

La NLPC est une méthode sûre et efficace dans le traitement des calculs coralliformes, elle est à recommander comme traitement de première intention seule ou en association avec une LEC complémentaire.

Abstract

Staghorn calculi are a serious type of kidney stone which, untreated, ends in the destruction of the kidney. However, its treatment raises problem due to its inaccessibility to the shock-wave lithotripsy (SWL) as well as the difficulty of its surgical treatment. The purpose of our study was to estimate the feasibility, the efficiency and the safety of the percutaneous nephrolithotomy (PCNL) in the treatment of this type of stone and to compare it with the other surgical methods.

We realized a retrospective analysis of 30 staghorn calculi treated by PCNL over a period of 5 years going from 2007 till 2011. The following parameters were studied: age, sex, ATCD, symptomatology, characteristics of the stone, operative procedure, per and postoperative complications and results.

The mean age of our patients was 52.5 years (23–80 years) with a sex ratio of 1.9. The mean stone size was 38.5mm, 40 % were complete staghorn calculi, the stone was located on the left side in 60 % and was on both sides in 2 cases.

The PCNL was realized under general anesthesia and in lateral position at all patients, the draining was realized by the lower caliceal group in 63.3 % of the cases, the dilation was realized by the "one shot" technique, the fragmentation was made by pneumatic shock waves, the drainage was realized by a nephrostomy tube in 60 %, tubeless in 13 % and totally tubeless in 27 % of the cases.

The mean operative time was 97min, the global stone free rate was 60 %, the complications are encountered in 9 cases (30 %): a per operative bleeding (3.3 %), a renal haematoma (3.3 %), a case of venous fistula (3.3 %), 2 cases of persistent hematuria (6.6 %), 3 cases of fever (10 %) and a case of lumbar fistula (3.3 %). One death secondary to multi visceral failure was deplored in our series.

The PCNL is a sure and effective method in the treatment of staghorn calculi; it is to be recommended as the treatment of first intention in monotherapy or in association with SWL.

ملخص

تعد الحصى المرجانية نوعاً خطيراً من حصى الكلى التي تؤدي في حالة عدم معالجتها إلى تدمير الكلية. و مع ذلك فإن معالجتها ما زالت تشكل مشكلة كبيرة، لعدم إمكانية الوصول إليها عن طريق تفتيت الحصى خارج الجسم، وصعوبة علاجها الجراحي. هدفنا من هذه الدراسة هو تقييم جدوى وفعالية وسلامة تقنية استخراج حصاة الكلى من خلال الجلد في علاج هذا النوع من الحصى، ومقارنتها بباقي الطرق الجراحية.

لقد قمنا بدراسة استعادية لثلاثين (30) حالة حصى مرغانية مرغانية معالجة باستخراج حصاة الكلية من خلال الجلد على مدى فترة 5 سنوات من 2007 إلى 2011. تمت دراسة المعطيات التالية : العمر، الجنس، التاريخ المرضي، الاعراض، خصائص الحصاة، التقنية الجراحية، المضاعفات اثناء وبعد العملية والناتج.

كان متوسط عمر مرضاناً 52,5 سنة، عدد المرضى من الرجال كان ضعف عدد النساء. متوسط طول الحصى كان 38,5 مم، 40% كانت حصى مرغانية كاملة، حيث تتواجد الحصاة في الجانب الأيسر في 60% من الحالات وفي الجانبين معاً في حالتين.

وقد تم إجراء العملية تحت التخدير العام وفي وضعية الاستلقاء الجانبي عند جميع المرضى. تم إحداث الثقب عن طريق المجموعة الكأسية السفلية في 63,3% من الحالات، تم التوسيع بتقنية "الخطوة الوحيدة"، في حين تمت تجزئة الحصى باستعمال موجات الصدمات الهوائية، أما الصرف فقد تم باستعمال أنبوب فغر الكلية في 60% من الحالات، بدون أنبوب خارجي في 13% و بدون أنبوب تماماً في 27% من الحالات.

المدة المتوسطة للعملية كانت 97 دقيقة، كانت العملية ناجحة بنسبة 60% أما المضاعفات فأصابت 9 حالات : حالة نزيف أثناء العملية، حالة ورم دموي محيط بالكلية، حالة ناسور شرياني وريدي، حالي بيلة دموية مستمرة، 3 حالات حمى و حالة ناسور قطني.

يعد استخراج حصاة الكلية من خلال الجلد وسيلة آمنة و فعالة في علاج الحصى المرجانية يوصى بها كعلاج أول بمفردها او بالاشتراك مع تقنية تفتيت الحصاة داخل الجسم.

BIBLIOGRAPHIE

1. Renard-Penat R, Ayed A.

Diagnostic et bilan des calculs urinaires.

Encyclopédie médicale consulte, radiologie et imagerie médicale: génito urinaire – gynéco obstétricale – mammaire. [34-173-C-10].

2. Daudon M, Traxer O, Lechevallier E, Saussine C

La lithogenèse.

Prog Urol 2008; 18: 815–27.

3. Conort P, Doré B, Saussine C.

Prise en charge des calculs rénaux et urétéraux de l'adulte.

Prog Urol 2004; 14: 6–8.

4. Saussine C, Le chevallier E , Traxer O.

Calculs coralliformes ou calculs complexes : considérations médicales.

Prog Urol 2008; 18: 963–5.

5. Boudelat D, Babut JM.

La lithiasis coralliforme de l'enfant à propos de 20 observations.

Ann Urol, 1984; 88(10): 691–2.

6. Châabouni MN, Kensemiri K, Lataefi , Mhiri

La lithiasis coralliforme de l'enfant.

Ann Urol : 1992; 26(5): 319–23.

7. Lange L, Ballanges R, Doutres JC, Latapy JP.

A propos de 105 calculs coralliformes.

J Urol Nephrol 1970; 76(10): 913–916.

8. Hubert J, Triki M, Chopin G, Six A, Pertek, Junke

Traitemen conservateur de la lithiasis rénale coralliforme grâce aux nouvelles techniques d'endo-urologie et la LEC.

Anna Med Nancy 1993; 32(1): 9–11.

9. Koga S, Arakaki Y, Matsuoka M.

Staghorn calculi- long term results of management.

Brit J Urol 1991; 68: 122-4.

10. Meuriot M, Cornud F, Delmas V, Boisrand L, Molonguet A.

Extraction percutanée des calculs coralliformes.

J Urol (paris) 1986; 92(3): 187-8.

11. Preminger G.M., Assimas D.G., Lingeman J.E., Nakada S.Y., Pearle M.S., Wolf JS.JR.

Chapter 1: AUA guideline on management of staghorn calculi: diagnostic and treatment recommendations.

J Urol. 2005; 173(6): 1991-2000.

12. Bouchet A, Cuilleret J.

Anatomie topographique, descriptive et fonctionnelle 4 P 2127 à 2145.

13. Cruveilhier J.

Anatomie descriptive P 524 à 529.

14. Henry N, Sèbe P.

Anatomie des reins et de la voie excrétrice.

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

15. Makhoul B, Yatim M, Guirard G, Fourcade O.

Comment ponctionner un rein pour réaliser une néphrolithotomie percutanée.

Encyclopédie médicale consulte, techniques chirurgicales, urologie. [41-090-D]

16. Joseph W, Segura MD

Staghorn calculi.

Urol Clin N Am 1997; 24: 71-80.

17. Faure G, Sarramon JP.

Naissance et croissance du coralliforme d'infection (la lithogenèse d'infection).

J Urol (paris) 1982; 88(7): 425-9.

18. Viville CH, Fournier R.

La lithiase coralliforme à propos de 56 observations.

J Urol Néphrol 1978; 6: 191–402.

19. Faure G, Sarramon JP.

La recherche des causes du coralliforme.

J Urol (paris) 1982; 88(7): 444–6.

20. Tanthanuch M.

Staghorn calculi in southern Thailand.

J Med Assoc Thai 2006; 89: 2086–90.

21. Aron M, Yadav R, Goel R, Hemal AK, Gupta NP.

Percutaneous nephrolithotomy for complete staghorn calculi in preschool children.

J Endourol 2005; 19: 968–972.

22. Ansari MS, Gupta NP, Hemal AK, Dogra PN, Seth A, Aron M et al.

Spectrum of stone composition: structural analysis of 1050 upper urinary tract calculi from northern India.

Int J Urol 2005; 12: 12–16.

23. Akagashi K, Tanda H, Kato S, Ohnishi S, Nakajima H, Nanbu A et al.

Characteristics of patients with staghorn calculi in our experience.

Int J Urol 2004; 11: 276–81.

24. Faure GM, Sarramon JP.

La lithiase coralliforme.

J Urol (paris) 1982; 88(7): 409–501.

25. Faycal A.

La lithiase coralliforme (à propos de 71 cas).

Thèse de médecine, Casablanca, 1988, n°159.

26. Boujnah H, Ayed M, Mhiri N, Zmerli S.

La lithiase coralliforme (à propos de 200 cas).

J Urol (paris) 1982; 88: 691–2.

27. Verboey A, Mimneart H, Paepe M, Rorlanott R.

La recherche des causes du coralliforme.

Acta urol Belg 1989; 57(3): 312–13.

28. Baert L, Vanoleursen R, Dhalwin M, Billiet

Traitemen de lithiase coralliforme par des ondes de choc en monothérapie.

Acta urol Belg 1988; 56(3): 427–9.

29. Enderli JB.

Le traitement chirurgical des lithiases coralliformes: résultats à long terme (à propos de 127 cas en 10 ans).

J Urol (paris) 1982; 88(10): 692–3.

30. Zaini R.

La lithiase coralliforme (à propos de 71 cas).

Thèse de médecine, Rabat, 2000, n°26.

31. Faure GM, Sarramon JP.

Naissance et croissance du coralliforme d'organe, symptômes des coralliformes, aspects radiologiques des coralliformes.

J Urol (paris) 1982; 88(7): 433–40.

32. Faure GM, Sarramon JP.

Naissance et croissance du coralliforme métabolique.

J Urol (paris) 1982; 88(7): 430–432.

33. Derouiche A, Belhadj R, Bouzuita A, Bouassida A, Benslama MR, Chebil M.

Place de la NLPC dans le traitement des lithiases rénales coralliformes à propos de 83 cas.

Tunis Med 2010; 88(1): 5–8.

34. Ponthieu A, Basile P, Lorca J, Ivaldi A.

Abord percutané dans la lithiase rénale coralliforme.

Prog Urol 1995; 5: 82–89.

35. Nguyen Phuc Cam H, Vu Le C, Le Anh T, Chung Tuan K, Nguyen Viet C

Percutaneous nephrolithotomy for staghorn calculi.

Urology 2001; 78(3): 3.

36. EL-Nahas AR, Eraky I, Shokeim AA, Shoma AM, EL Assmy AM, EL-Tabey NA et al.

Percutaneous nephrolithotomy for treating staghorn stones:10 years of experience of a tertiary care center.

Arab J Urol 2012; 10: 324–9.

37. Ambert V, Radu MT, Brahicevici B, Salahedine Y, Voiresw V, Constantin TV

PNL in the treatment of staghorn calculi – a 15 years experience.

Eur Urol Suppl 2009; 8(8): 683.

38. Singla M, Srivashava A, Kapoor R, Gupta N, Ansari MS, Dubery D, Kumar A.

Agressive approch to staghorn calculi- Safety and efficacy of multiple tracts percutaneous nephrolithotomy.

Urology 2008; 71(6): 1039–42.

39. Al Kohlany KH, Shokeir AA, Mosbah A, Mohsen T, Shoma AM, Eraky I et al.

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

J Urol 2005; 173: 469–73.

40. Resorlu B, Kara C, Oguz U, Bayindir M, Unsal A

Percutaneous nephrolithotomy for complex caliceal and staghorn stones in patients with solitary kidney.

Urol Res 2011; 39:171–6

41. Soucy F, Ko R, Duvdevani M, Nott L, Denstedt JD, Razvi H

Percutaneous Nephrolithotomy for Staghorn Calculi. A single center's experience over 15 years.

J Endourol 2009, 23(10): 1669–73.

42. Meretyk S, Gofrit ON, Gafoni O, Pode D, Shapiro A, Verstandig A et al.

Complete staghorn calculi: Random prospective comparison between extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy and combined with percutaneous nephrolithotomy.

J Urol 1997; 157: 780–6.

43. Lechevallier E, Traxer O, Saussine C

Insuffisance rénale et calcul urinaire.

Prog Urol 2008; 18(12): 1027–9.

44. Teichman JM, Long RD, Hulbert JC.

Long term renal fate and prognosis after staghorn calculus management.

J Urol 1995; 153: 1403–7.

45. Tolmegren K, Danielson BG, Fellshrom B.

Infection induced urinary calculi and renal failure.

Scand J Urol nephrol 1987; 21: 219–23.

46. Rous SN, Turner WR.

Retrospective study of 95 patients with staghorn calculus disease.

J Urol 1977; 188: 902–4.

47. Beurton D, Chartier E, Landé P, Fontaine E.

Traitment urologique du calcul coralliforme.

Encyclopédie médicale consulte, techniques chirurgicales, urologie. [41–091]

48. Esen AA, Kirakalli Z, Güler C.

Open stone surgery: is it still a preferable procedure in the management of staghorn calculi?

Int Urol Nephrol 1994; 26(3): 247–53.

49. Liberatino JA, Newman HR, Lhym B.

Staghorn calculi in solitary kidneys.

J Urol 1971; 105: 753–7.

50. Priestly JT, Dunn JH:

Branched renal calculi.

J Urol 1949; 61: 194–203.

51. Blandy J, Singh M:

The case for a more aggressive approach to staghorn stones.

J Urol 1976; 115: 505–6.

52. Healy KA, Ogan K.

Pathophysiology and management of infectious staghorn calculi.

Urol Clin N Am 2007; 34: 363–74.

53. Saussine C, Lechevallier E, Traxer O.

Calculs coralliformes ou calculs complexes : traitement chirurgical.

Prog Urol 2008; 18(12): 966–971.

54. Boyce WH, Elkins IB.

Reconstructive renal surgery following anatrophic nephrolithotomy: followup of 100 consecutive cases.

J Urol 1974; 111: 307.

55. Moores WK, O'Boyle PJ.

Staghorn calculi of the kidneys. A clinical review.

Eur Urol 1976; 2: 216.

56. Wickham JEA, Coe N and Ward JP.

One hundred cases of nephrolithotomy under hypothermia.

J Urol 1974; 112: 702.

57. Goodwin WE, Casey WC, Wolf W.

Percutaneous trocar (needle) nephrostomy in hydronephrosis.

J.A.M.A. 1955; 157: 891.

58. Fernstrom I, Johansson B.

Percutaneous pyelolithotomy: a new extraction technique.

Scand J Urol Nephrol 1976; 10: 257.

59. Clayman RV, Surya V, Miller RP, Castaneda-Zuniga WR, Amplatz K, Lange PH.

Percutaneous nephrolithotomy: an approach to branched and staghorn renal calculi.

J.A.M.A. 1983; 250: 73.

60. Smith AD, Lee WJ.

Percutaneous stone removal procedures, including irrigation.

Urol Clin N Am 1983; 10: 719.

61. Kerlan RK Jr, Kahn RK, Laberge JM, Pogany AC, Ring EJ.

Percutaneous removal of renal staghorn calculi.

Am J Roentgenol 1985; 145: 797.

62. Chaussy C, Brendel W, Schmiedt E.

Extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves.

Lancet 1980; 2: 1265.

63. Eisenberger F, Fuchs G, Miller K, Bub P, Rassweiler J.

Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) and endourology: an ideal combination for the treatment of kidney stones.

World J Urol 1985; 3: 41.

64. Pode D, Shapiro A, Verstandig A, Pfau A.

Use of internal polyethylene ureteral stents in extracorporeal shock-wave lithotripsy of staghorn calculi.

Eur Urol 1987, 13: 174.

65. Irani D, Eshratkha R, Amin-Sharifi A.

Efficacy of extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy in complex urolithiasis in the era of advanced endourologic procedures.

J Urol 2005; 2: 13–19.

66. El-Assmy A, El-Nahas AR, Madbouly K, Abdel-Khalek M, Abo-Elghar ME, Sheir KZ.

Extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy of partial staghorn calculi. Prognostic factors and long-term results.

Scand J Urol Nephrol 2006; 40: 320–5.

67. Murshidi MS.

Simple radiological indicators for staghorn calculi response to ESWL.

Int Urol Nephrol 2006; 38: 69–73.

68. Rassweiler JJ, Renner C, Eisenberger F.

The management of complex renal stones.

BJU Int 2000; 86: 919–28.

69. Al-Busaidy SS, Prem AR, Medhat M.

Pediatric staghorn calculi: the role of extracorporeal shock wave lithotripsy monotherapy with special reference to ureteral stenting.

J Urol 2003; 169: 629–33.

70. Botoca M, Boiborean P, Bucuras V, Herman I, Minciu R, Cumpanas A, Miclea F.

PCNL vs. open surgery in the treatment of staghorn calculi.

Euro Urol Suppl, 2008; 7(3): 188.

71. Geavlete PA, Mirciulescu VA, Cauni V, Georgescu DA, Multescu DR.

Staghorn calculi, single percutaneous traject experience on 263 cases.

Euro Urol Suppl 2010; 9(2): 339–40.

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

Percutaneous nephrolithotripsy with the patient in a modified supine position.

J Urol 2007; 178: 165–8.

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

One shot a novel method to dilate the nephrostomy access for percutaneous lithotripsy.

J Endourol 2001; 15: 919.

74. Amjadi M, Maghsoudi R., Gholvand J.

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

Urology 2004, 10: 24–7.

75. Duane Baldwin D

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

J Urol 2006; 175: 156–61.

76. Maynes LJ, Desai PJ, Zuppan CW, Barker BJ, Zimmerman GJ, Baldwin DD.

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

Urology 2008; 71: 223–7.

77. Netto NR, Ikonomidis J, Ikari O, Claro JA.

Comparative study of percutaneous access for staghorn calculi.

J Urol 2005; 65: 659– 63.

78. Segura JW

Percutaneous removal of kidney stones, a review on 1000cases.

J Urol 1985; 134: 1077–81.

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

Percutaneous nephrolithotomy for complex caliceal calculi and Staghorn stones in children less than 5 years of age.

J Endourol 2006; 20: 547–51.

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

Impact of percutaneous access point number and location on complications and success rates in percutaneous nephrolithotomy.

Urol Int 2006; 77: 340–6.

81. Weineth JL

Results and morbidity of percutaneous nephrolithotripsy.

Urology 1987; 29(5): 256–30.

82. Osman M, Wendt-Nordahl G, Heger K, Maurice SM, Alken. P and Knoll. T

Percutaneous nephrolithotomy with ultrasonography guided renal access: experience from over 300 cases.

BJU Int 2005; 96: 875–8.

83. Saussine C, Lechevallier E, Traxer O

La néphrolithotomie percutanée : technique, résultats, complications actuels.

Prog Urol 2008; 18: 886–90.

84. Kukreja R

Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: prospective study.

J Endourol 2004; 18: 715–22.

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

Management of hemorrhagic complications associated with percutaneous nephrolithotomy.

J Endourol 2009; 23: 1763–7.

86. Mauric S

Complications in Percutaneous Nephrolithotomy.

Eur Urol 2007; 51: 899–906.

87. Leduc A

Complications immédiates de la chirurgie percutanée du rein.

Prog urol 1991; 1 :94–98.

88. Gremmo E, Ballanger P, Doré B, Aubert J

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

Prog Urol 1999; 9: 460-3.

89. El-Nahas A, Shokeir A, El-Assmy, Mohsen T, Shoma A, Eraky I et al.

Post-Percutaneous Nephrolithotomy Extensive Hemorrhage: A Study of Risk Factors.

J Urol 2007; 177: 576-9.

90. Corbel L, Grillé F, Cipolla B, Stearman F, Jeager PH.

La chirurgie percutanée pour la litiase : résultats et perspective à propos de 390 interventions.

Prog Urol 1993 ; 3(4) : 658- 65.

91. Le Duc A, Lombard M, Teillac P.

La NLPC perspectives d'avenir.

Ann Urol 1986 ; 92(3): 177- 81.

92. Viville Ch.

La NLPC : bilan de 250 NLPC par le même opérateur.

Prog Urol 1993; 3(2): 238-51.

93. Hoznek A.

Néphrolithotomie percutanée en décubitus dorsal : est-ce la voie de l'avenir?

Prog Urol 2008; 18: 22-6.

94. Yung-Shun J, Chun-Hsiung H.

Colon perforation: a rare complication during percutaneous nephrolithotomy.

J Med Sci. 2006; 22: 99-102.

95. El Harrech Y, Ghoundale O, Zaini R, Moufid K, et Touiti D.

La NLPC en décubitus dorsal modifié : notre expérience.

Can Urol Assoc J 2011; 5(4): 261-65.

96. Streem SB, Geisinger MA.

Combination therapy for staghorn calculi in solitary kidneys: functional results with long-term followup.

J Urol 1993; 149: 449-52.

97. Streem S.B., Yost A., Dolmatch B.

Combination “sandwich” therapy for extensive renal calculi in 100 consecutive patients: immediate, long-term and stratified results from a 10-year experience.

J Urol 1997; 158: 342–45.

98. Ramakumar S, Segura JW.

Renal calculi. Percutaneous management.

J Urol Clin N Am 2000; 27: 617–22.

99. Davol PE, Wood C, Fulmer B.

Success in treating renal calculi with single-access, single event percutaneous nephrolithotomy is a routine “second look” necessary?

J Endourol 2006; 20: 289–92.

100. Smith MJ, Boyce WH

Anatrophic nephrotomy and plastic calyraphy.

J Urol 1968; 99: 521–7.

101. Doré B.

Traitements des calculs coralliformes par chirurgie ouverte.

Encyclopédie médicale consulte, techniques chirurgicales, urologie. [41– 091]

102. Lee DI, Uribe C, Eichel L, Khonsori S, Basillote J, Park HK et al.

Sealing percutaneous nephrolithotomy tracts with gelatin matrix hemostatic sealant: initial clinical use.

J Urol 2004; 171: 575–78.

103. Chatham JR, Dykes TE, Kennon WG, Shwartz BF

Effects of percutaneous nephrolithotomy on differential renal function as measured by mercaptoacetyl triglycine nuclear renography.

Urology 2002 ; 59 : 522–5.

104. Doré B, Gremmo E, Ballangere P

Embolisation après néphrolithotomie percutanée : étude de la fonction rénale à long terme.

Séminaire d'uro néphrologie de la pitié. Paris : les éditions de l'aulne 1999, p 259–265.

105. Morey AF, Nitahara KC, Mc Anich JW

Modified anatomic nephrolithotomy for management of staghorn calculi: is renal function preserved?

J Urol 1999; 162: 672–3.

106. Leach GE, Lieber MM

Partial nephrectomy: mayo clinic experience 1957–1977.

Urology 1980; 15: 219–28.

107. Bichler KH, Lahme S, Stromaier WL

Indication for open removal of urinary calculi.

Urol Int 1997; 59: 102–8.



قسم الطبيب

اَقْسِمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أَن أَرَاقِبَ اللَّهَ فِي مِهْنَتِي.

وَأَن أَصُونَ حِيَاةَ إِنْسَانٍ فِي كُلِّ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظَّرُوفِ وَالْأَحْوَالِ بَادِلاً وَسْعِيَ فِي اسْتِنْقَاذِهَا
مِنَ الْهَلَاكِ وَالْمَرَضِ وَالْأَلَمِ وَالْقَلْقِ.

وَأَن أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كِرَامَتَهُمْ، وَأَسْتَرَ عَوْرَتَهُمْ، وَأَكْتَمَ سِرَّهُمْ.

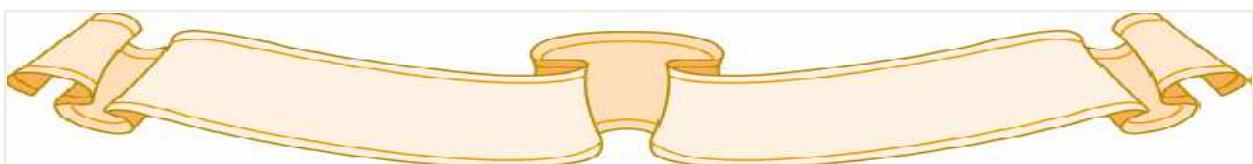
وَأَن أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بَادِلاً رِعَايَتِي الطَّبِيعِيَّةَ لِلْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ، لِلصَّالِحِ
وَالظَّالِحِ، وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَن أَثَابَرَ عَلَى طَلَبِ الْعِلْمِ، أَسْخِرَهُ لِنَفْعِ إِنْسَانٍ لَا لَذَّاهُ.

وَأَن أُوَقِّرَ مِنْ عَلَّمْنِي، وَأُعْلَمَ مِنْ يَصْغِرْنِي، وَأَكُونَ أَخَا لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ الطَّبِيعِيَّةِ
مُتَعَاوِنِينَ عَلَى الْبَرِّ وَالتَّقْوَىِ.

وَأَن تَكُونَ حِيَاتِي مِصْدَاقًا إِيمَانِيَّ فِي سِرَّيْ وَعَلَانِيَّتِي، نَقِيَّةً مِمَّا يُشَيِّنُهَا تَجَاهُ اللَّهِ وَرَسُولِهِ
وَالْمُؤْمِنِينَ.

وَاللَّهُ عَلَى مَا أَقُولُ شَهِيدٌ





جامعة القاضي عياض
كلية الطب و الصيدلة
مراكش

أطروحة رقم 23

سنة 2013

التغطية العلاجية لحصى الكلى المركبة (المرجانية) بتقنية استخراج حصاة الكلية من خلال الجلد:

دراسة استعادية لـ 30 حالة

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم ... 1... 2013
من طرف

الآنسة فاطمة الزهراء زهر

المزدادة في 19 غشت 1987 بمراكش
لنيل شهادة الدكتور في الطب

الكلمات الأساسية :

كلية - حصى مرجانية - استخراج حصاة الكلية خلال الجلد

اللجنة

الرئيس

السيد إ. صرف

أستاذ في جراحة المسالك البولية

المشرف

السيد ا. التويتي

أستاذ في جراحة المسالك البولية

الحكم



السيد س. مودوني

أستاذ في جراحة المسالك البولية

السيد ز. داحمي

أستاذ مبرز في جراحة المسالك البولية

السيد ع. الفكرى

أستاذ مبرز في طب الأشعة