

UNIVERSITE DE NANTES

FACULTE DE MEDECINE

Année : 2018

N° 2018-157

THESE

pour le

DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

(DES de Chirurgie Générale)

par

Ismaël CHELGHAF

né le 30 mars 1987 à TOURS

Présentée et soutenue publiquement le 17 octobre 2018

**Néphrolithotomie percutanée dans le traitement des
calculs du haut appareil urinaire, chez les patients
présentant des troubles vésico-sphinctériens d'origine
neurologique : efficacité et morbidité à long terme**

Président : Monsieur le Professeur Jérôme RIGAUD

Directeur de thèse : Docteur Marie-Aimée PERROUIN-VERBE

Table des matières

INTRODUCTION-----	8
1. Prérequis -----	8
2. La néphrolithotomie percutanée-----	11
A. Histoire -----	11
B. Technique chirurgicale -----	12
C. Le matériel -----	14
a. Le néphroscope :-----	14
b. Le fibroscope : -----	15
c. Les guides : -----	16
d. Les sondes urétérales : -----	16
e. L'aiguille de ponction percutanée :-----	17
f. La tige et les dilateurs télescopiques d'Alken : -----	17
g. La gaine d'Amplatz : -----	18
h. La pince tripode : -----	18
i. La sonde d'extraction endoscopique : -----	19
j. La colonne d'endoscopie : -----	19
k. La fluoroscopie et l'échographe : -----	19
D. Les énergies-----	22
a. Les ultrasons-----	22
b. L'énergie balistique -----	23
c. Le générateur laser Holmium-YAG (Ho : YAG) : Dornier -----	24
d. L'énergie électrohydraulique -----	26
E. Les recommandations du traitement dans la population générale-----	26
F. Résultats dans la population générale : Efficacité -----	27
G. Résultats dans la population générale : Complications-----	27
3. Spécificités de la prise en charge des calculs du haut appareil urinaire chez les patients avec vessie neurologique -----	29
A. Epidémiologie -----	29
B. Caractéristiques des calculs-----	30
C. Facteurs de risque et prévention -----	31
a. Les facteurs généraux -----	31
b. Les antécédents de chirurgie urologique -----	31

c. L'atteinte lésionnelle -----	32
d. Facteurs métaboliques -----	32
e. Le mode mictionnel -----	32
f. Les calculs vésicaux -----	33
g. Les facteurs infectieux -----	33
D. Présentation clinique et diagnostic -----	34
E. Morbidités et complications -----	34
F. Spécificités chirurgicales de la NLPC dans cette population-----	35
G. Spécificités techniques des autres traitements dans cette population -----	35
H. Imagerie et surveillance-----	36
I. Récidives -----	38
J. Recommandations -----	38
MATERIEL & METHODE -----	42
1. Schéma de l'étude-----	42
A. Généralités -----	42
B. Critères d'inclusion-----	42
C. Critères d'exclusion -----	42
D. Objectif principal -----	43
E. Objectifs secondaires -----	44
a. Efficacité -----	44
b. Complications-----	44
c. Mortalité -----	44
d. Calculs -----	44
F. Critères de jugement -----	44
a. Critère de jugement principal -----	44
b. Critère de jugement secondaire-----	45
2. Description de la série -----	46
A. Données relatives à la population de patients-----	46
B. Données relatives à la période préopératoire-----	47
a. Données relatives aux calculs-----	47
b. Données relatives à la bactériologie -----	47
c. Données relatives à la période peropératoire -----	48
d. Données relatives à la période péri et post-opératoire -----	48

e. Données relatives à l'évaluation de l'efficacité du traitement -----	49
3. Analyses statistiques -----	50
A. Méthodologie -----	50
B. Recherche des facteurs prédictifs d'échec -----	51
C. Recherche des facteurs prédictifs de complications à type de sepsis urinaire -----	52
D. Recherche des facteurs prédictifs de complications à type de transfusion -----	53
E. Recherche des facteurs prédictifs de retraitement à 3 ans -----	54
RESULTATS -----	56
1. Inclusion -----	56
2. Caractéristiques de la population d'étude -----	57
A. Caractéristiques générales de la population -----	57
B. Caractéristiques des pathologies neurologiques des patients -----	58
C. Caractéristiques du risque anesthésique et de la morbi-mortalité -----	62
D. Caractéristiques des autres comorbidités des patients -----	63
E. Données relatives au diagnostic clinique -----	66
F. Caractéristiques relatives à l'imagerie diagnostique -----	67
3. Caractéristiques préopératoires -----	67
A. Caractéristiques relatives aux calculs -----	67
B. Caractéristiques relatives à la bactériologie préopératoire -----	69
C. Données relatives aux antibiothérapies préopératoires -----	70
D. Données relatives aux corps étrangers préopératoires -----	71
4. Données péri-opératoires -----	72
A. Données per-opératoires -----	72
B. Complications per-opératoires -----	73
C. Période post-opératoire précoce (<30 jours) -----	73
a. Durées d'hospitalisation -----	73
b. Drainages post-opératoires -----	74
5. Complications post-opératoires précoces -----	75
A. Complications à type de sepsis urinaire -----	76
a. Majeures -----	76
b. Mineures -----	77
B. Complications hémorragiques et transfusionnelles -----	78
a. Majeures -----	78

b. Mineures -----	78
C. Autres complications -----	79
a. Complications spécifiques de la population d'étude : -----	79
b. Complications respiratoires -----	79
c. Autres complications -----	79
6. Caractéristiques des calculs -----	79
A. Caractéristiques générales -----	79
B. Analyses spectrophotométriques -----	80
7. Efficacité du traitement -----	82
A. Evaluation post-opératoire -----	82
B. Suivi -----	82
C. Efficacité de la première NLPC -----	83
C. Efficacité du second temps de NLPC -----	83
D. Résultats post-opératoires selon le mode d'évaluation -----	84
E. Détails des fragments ou calculs résiduels -----	85
F. Prise en charge des fragments résiduels -----	86
G. Prise en charge des calculs résiduels -----	87
H. Prise en charge des NLPC sans fragment résiduel -----	88
I. Récidive et retraitements à 3 ans -----	88
J. Délais avant traitement complémentaire -----	89
8. Facteurs prédictifs -----	90
A. Facteurs prédictifs d'échec lors de la NLPC -----	90
a. Variables qualitatives -----	90
b. Variables quantitatives -----	91
B. Facteurs prédictifs de survenue d'un sepsis urinaire après la NLPC -----	92
a. Variables qualitatives -----	92
b. Variables quantitatives -----	93
C. Facteurs prédictifs de survenue d'une transfusion après la NLPC -----	94
a. Variables qualitatives -----	94
b. Variables quantitatives -----	95
D. Facteurs prédictifs de survenue de retraitement dans les 3 ans après la NLPC -----	96
a. Variables qualitatives -----	96
b. Variables quantitatives -----	97

DISCUSSION-----	98
1. De l'efficacité du traitement -----	98
A. Résultats de la série-----	98
B. Comparaison aux résultats de la littérature-----	99
C. Comparaison aux résultats de l'URSS -----	103
a. Comparaison aux résultats de la littérature -----	103
b. Comparaison à la série issue de notre centre -----	104
D. Comparaison aux résultats de la LEC-----	106
2. Des complications du traitement -----	107
A. Résultats de la série et comparaison aux données de la littérature-----	107
a. Sepsis urinaire-----	107
b. mortalité-----	111
c. Transfusion -----	111
d. Autres complications-----	112
C. Comparaison aux complications de l'URSS -----	112
3. De la récurrence du traitement-----	113
4. Limites de l'étude-----	114
CONCLUSION -----	116
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES-----	118
ABREVIATIONS-----	127
RESUME-----	130

INTRODUCTION

1. Prérequis

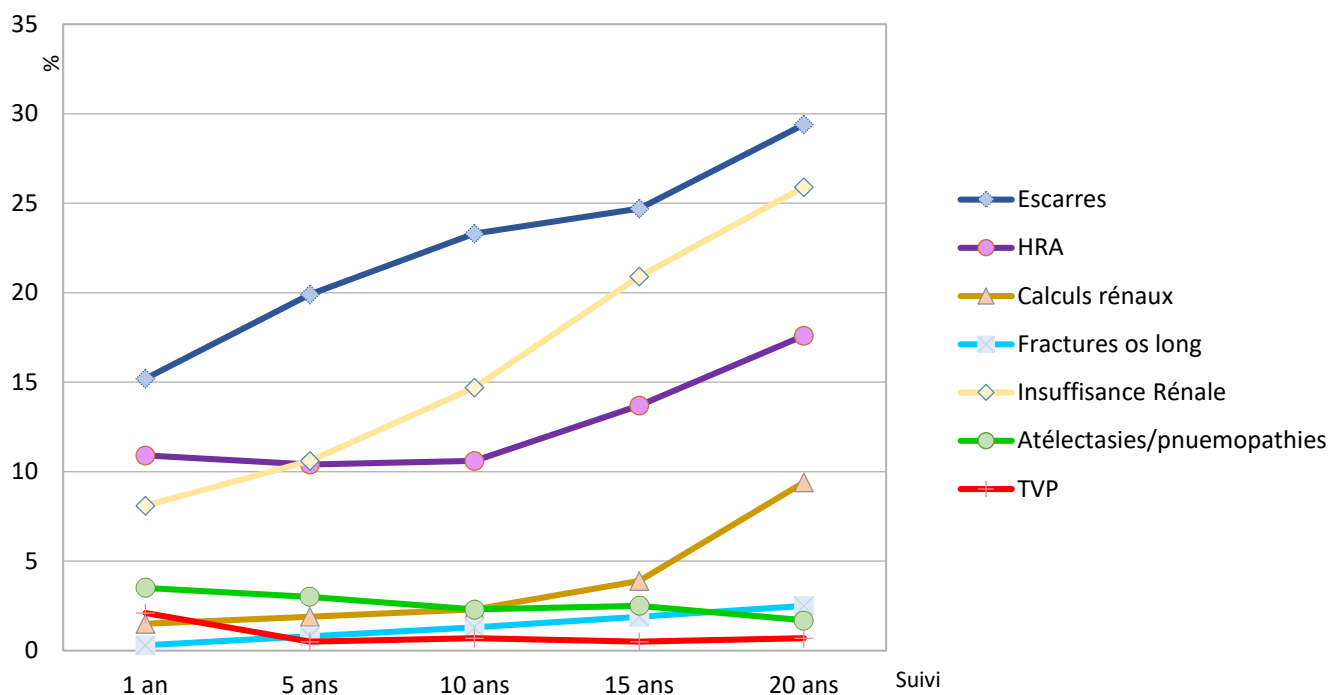
Dans les pays occidentaux, la prévalence de la lithiase urinaire, est actuellement estimée à 10% de la population générale. En France, elle avait été estimée à 9,8% pour les plus de 40 ans par l'étude Suvimax (1). Les hommes (13,6%) étaient presque deux fois plus touchés que les femmes (7,6%).

De fait des modifications de mode de vie, et notamment des habitudes alimentaires, son incidence est en constante augmentation, avec une localisation préférentiellement rénale.

Le taux de récurrence après traitement ou élimination spontanée est de 53%, avec un délai moyen de 3,5 ans entre deux épisodes (1,2).

Pour les patients présentant une pathologie neurologique, les pathologies urologiques restent une des plus grandes pourvoyeuses de morbi-mortalité, et une des premières causes de réhospitalisations (3).

McKinley a rapporté une importante série, de 6776 patients blessés médullaires, complets et incomplets, basée sur le registre du National Spinal Cord Injury Statistical Center (figure 1).



HRA : hyperréflexie autonome. TVP : thrombose veineuse profonde

Figure 1 : Prévalence des principales complications dans une population de blessés médullaires complets et incomplets (4)

Les calculs de l'arbre urinaire, à l'occasion d'une obstruction ou non, peuvent être responsables dans la population des blessés médullaires, de douleurs, d'hyperréflexie autonome (HRA), de sepsis (pyélonéphrites obstructives, abcès), d'insuffisance rénale, décès (4).

L'HRA correspond à une décharge sympathique secondaire à une épine irritative sous-lésionnelle, présente le plus souvent lors des atteintes médullaires de niveau supérieur ou égal à T6, à l'origine notamment de phénomènes hypertensifs, de céphalées, ou de sueurs.

En dehors des calculs, les troubles vésico-sphinctériens d'origine neurologique, peuvent eux même être responsables d'une atteinte du haut appareil urinaire et de sa détérioration en l'absence d'une prise en charge adaptée (4).

L'atteinte et la sévérité des troubles vésico-sphinctériens dépendent du type, et de la localisation de l'atteinte neurologique. Un trouble de la vidange vésicale, des résidus post-

mictionnels importants, ou un régime à hautes pressions vésicales (hyperactivité détrusorienne voire une dyssynergie vésico-sphinctérienne), peuvent être responsables d'incontinence urinaire, mais surtout de reflux vers le haut appareil urinaire lui-même responsable de sepsis, de la formation de calculs ou d'une altération du haut appareil (3–6).

L'objectif de la prise en charge de la vessie neurologique est donc l'obtention d'une vidange complète et à basse pression, afin de prévenir les complications organiques à long terme, ce que permettent les auto-sondages intermittents propres (ASIP), gold standard, lorsque celui-ci est réalisable par le patient. L'ASIP peut être associé à un traitement anticholinergique ou à la toxine botulique afin de réduire les pressions endovésicales au cours du remplissage (5).

Avant l'avènement du cathétérisme intermittent propre (7), la morbi-mortalité chez les patients blessés médullaires pouvait atteindre 80% dans les années 1930, en lien notamment avec des complications urologiques infectieuses, mais aussi des complications cutanées (8).

Le cathétérisme intermittent propre a permis de réduire drastiquement les complications urinaires, notamment lithiasiques vésicale et rénale. Les complications urologiques restent une des premières causes de ré-hospitalisation (4,9,10).

Dans la population de patients neurologiques, la détection précoce des lithiasés et un traitement radical de celles-ci peut permettre de prévenir les complications infectieuses, d'HRA ou d'insuffisance rénale à long terme (3,11).

Dans la population générale, les sociétés savantes recommandent actuellement trois techniques pour la prise en charge des calculs (2,12–14) : la lithotritie extra-corporelle (LEC), l'urétéroscopie et la Néphrolithotomie Percutanée (NLPC) ; les indications aux techniques ouvertes ou laparoscopiques étant restreintes. Ces indications se basent essentiellement sur les caractéristiques de tailles et de localisations des calculs, mais pas ou peu sur les étiologies et comorbidités que peuvent par exemple présenter, les patients atteints d'une pathologie

neurologique.

En 2007, le Groupe d'Etudes de Neuro-Urologie de Langue Française, et l'Association Française d'Urologie (GENULF-AFU) recommandait de réaliser préférentiellement une NLPC chez les patients neurologiques avec calcul du haut appareil urinaire supérieur à 1,5cm (11).

2. La néphrolithotomie percutanée

A. Histoire

Dans les années 1950, la chirurgie ouverte était le standard de la prise en charge chirurgicale des calculs du haut appareil. Le développement de l'endo-urologie, de la radiologie, ainsi que des technologies de lithotritie, vont permettre l'émergence de la NLPC pour la prise en charge de ces calculs (15).

En 1941, les Drs Rupel et Brown, en utilisant un cystoscope au travers d'une néphrostomie, réalisent la première néphroscopie (16).

En 1955, le Dr Willard Goodwin, eut l'idée d'utiliser un tube percutané, et d'y injecter du produit de contraste sous contrôle radiologique, pour opacifier les cavités pyélocalicielles (17).

La première NLPC sous contrôle radiologique, avec extraction calculeuse, fut réalisée en Suède, en 1973, et publiée en 1976 par les Drs Fernström et Johansson (18).

Au début, limitée aux patients contre-indiqués pour la chirurgie ouverte, la NLPC va progressivement devenir au cours des années 80, le traitement de choix des calculs volumineux du haut appareil.

C'est à cette période, que les premiers néphoscopes contre-coudés, aux canaux opérateurs larges, vont être utilisés au dépend des cystoscopes.

Les premiers fibroscopes, apparaissent quant à eux dans les années 60, au début en gastro-

entérologie, puis dans le domaine de l'urologie, avec les premières urétéroscopies antégrades (19).

Parallèlement, les progrès faits sur les guides, les dilateurs, puis les ballons de dilatation, vont permettre de diminuer les risques de saignement, tout en standardisant une technique chirurgicale encore utilisée de nos jours. C'est notamment le cas des travaux des Drs Amplatz et Alken (20).

En 1977, Kurth est le premier à réaliser une lithotritie par ultrasons au cours d'une NLPC (21); avant l'avènement, au cours des années 90, de la lithotritie pneumatique, avec l'apparition du Swiss LithoClast®, et des systèmes mixtes pneumatique/ultrasons (22).

Les lasers, initialement de type Néodymium-YAG (Yttrine-Aluminium-Grenat), bien qu'apparus dès 1961, ne représenteront une avancée majeure qu'avec le développement des lasers Holmium-YAG, permettant de détruire tous les types de calculs.

B. Technique chirurgicale

Les principaux éléments préopératoires, concernaient :

- L'imagerie pour le diagnostic, l'indication opératoire et la planification.
- La réalisation d'un examen cytbactériologique des urines (ECBU) 8 jours avant l'intervention, avec en cas de positivité, l'instauration d'une antibiothérapie préopératoire adaptée.

La technique opératoire utilisée était similaire aux descriptions classiques actuelles rapportées dans la littérature (23,24).

L'intervention, était réalisée sous anesthésie générale, en décubitus ventral, dorsal, ou latéral.

Le décubitus dorsal n'augmentant pas le risque, notamment de lésion colique (25).

L'installation était adaptée à la morphologie du patient et à la mobilité des membres inférieurs.

Si une sonde de néphrostomie était déjà en place, celle-ci était cathétérisée par un guide Sensor®,

et son trajet était utilisé pour guider la voie d'abord percutanée.

En l'absence de néphrostomie préalable, un premier temps de cystoscopie, consistait en la mise en place d'une sonde urétérale (Selec-Tip® Ch5), montée sur guide Sensor® dans le pyélon du rein à traiter, sous contrôle scopique. Celle-ci était ensuite maintenue en place et fixée à une sonde transurétrale de Foley Ch18, puis perfusée par un mélange de bleu de méthylène et de produit de contraste, afin de faciliter la ponction du rein sous guidage échographique et scopique, préférable à la ponction à l'aveugle (26,27).

Le calice, inférieur, moyen, ou supérieur, était choisi par le praticien, selon les données des imageries préopératoires, en considérant un nombre de ponctions le plus limité possible. Celle-ci s'effectuait au moyen d'une aiguille de Loreto.

La ponction était sécurisée par la mise en place d'un guide Sensor®, descendu dans l'uretère.

En cas de nécessité, d'autres ponctions pouvaient être réalisées pour permettre l'exploration complète des cavités pyélocalicielles, en essayant d'en limiter le nombre pour limiter les complications, notamment hémorragiques ou de perforations d'organes voisins. En effet, il est recommandé de ne pas réaliser plus de 2 trajets dans le même temps opératoire (24).

La création de la voie d'abord, consistait en la mise en place d'une tige d'Alken, puis d'une gaine d'Amplatz Ch24-28, après dilatation progressive par les dilateurs d'Alken (28).

La gaine d'Amplatz permettait de sécuriser le trajet, protéger le parenchyme rénal, et faciliter l'extraction des calculs.

La néphroscopie au néphroscope contre-coudé, était ensuite réalisée pour explorer les cavités pyélocalicielles, fragmenter et extraire les calculs, à la pince tripode.

La LEC utilisait l'énergie pneumatique (LithoClast®), les ultrasons (Sonotrode®), ou la fibre laser (Holmium-YAG) (27,29).

Dans notre intervention, l'utilisation des ultrasons était préférée, du fait de la possibilité pour l'appareil, d'extraire par aspiration, simultanément à la fragmentation.

La néphroscopie rigide était si besoin, complétée d'une fibroscopie, à la recherche de fragment résiduel, ou pour explorer les calices non accessibles en néphroscopie, limitant ainsi le recours aux ponctions supplémentaires.

Enfin, le drainage, était réalisé pour chaque trajet, par un drain (Portex®), tutoré par une sonde urétérale (Selec-Tip® Ch5).

La sonde transurétrale et la sonde urétérale étaient laissées en place pour la période post-opératoire précoce.

Concernant la gestion post-opératoire, la sonde urétérale et la sonde transurétrale, étaient, en l'absence de saignement notable, retirées à J2 post-opératoire. Concernant le drain de néphrostomie, celui-ci était retiré à J3 ou J4 post-opératoire, après un test de clampage.

C. Le matériel

a. Le néphroscope :

Le néphroscope contre-coudé utilisé au Centre Hospitalo-Universitaire de Nantes est le modèle 8964.021 de marque Wolf (figure 2) :

- Diamètre : 20,8F (French)
- Longueur : 204mm

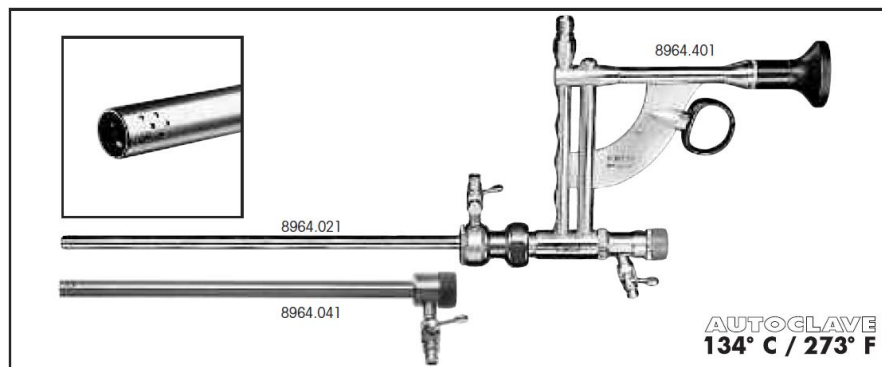


Figure 2 : Le néphroscope (Wolf)

b. Le fibroscope :

Le fibroscope utilisé pour compléter les NLPC : le modèle 7305.782 de marque Wolf (figure 3) :

- Diamètre : 15F (5mm)
- Canal opérateur : 7,5F (2,5mm)
- Optique : 0°
- Déflexion vers le haut : 210°
- Déflexion vers le bas : 150°

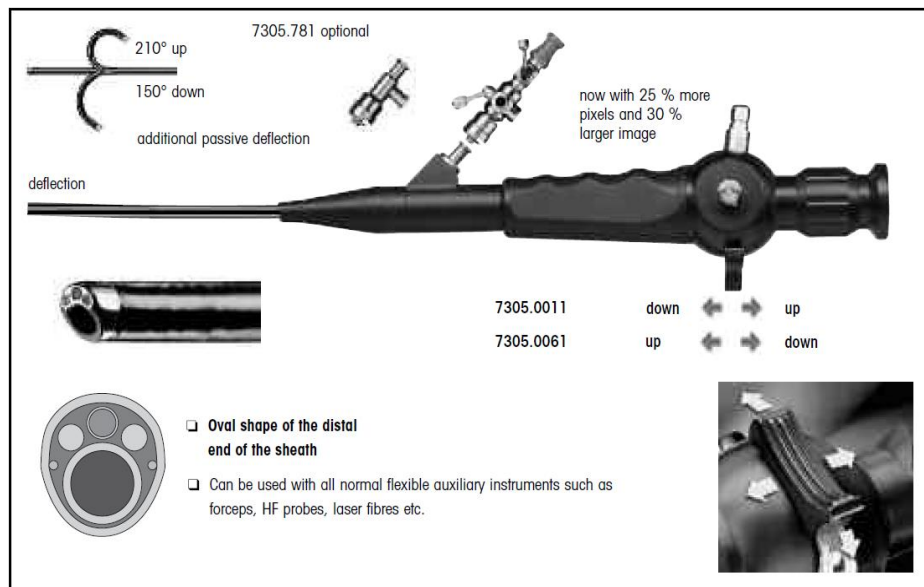


Figure 3 : Le fibroscope (Wolf)

c. Les guides :

Les guides utilisés sont des guides polytétrafluoroéthylène-nitinol hydrophiles de type Sensor®, M0066703, de marque Boston Scientific (figure 4) :

- Longueur : 150cm
- Diamètre : 0,035 pouces
- Extrémité flexible de 30mm, droite ou courbe

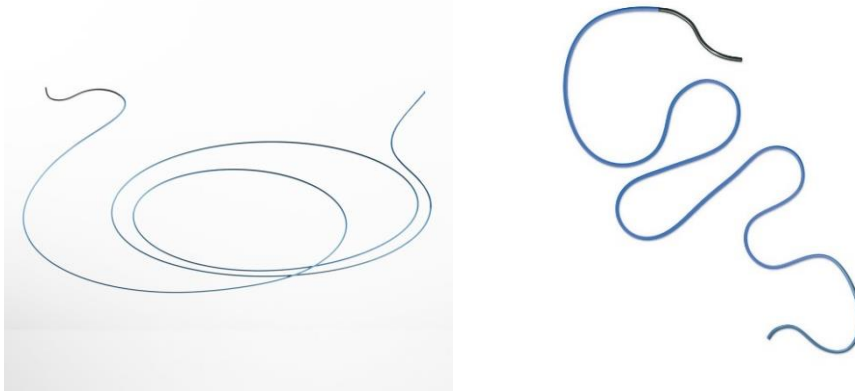


Figure 4 : Le guide Sensor® (Boston Scientific)

d. Les sondes urétérales :

Les sondes urétérales courbes de type Selec-Tip®, en Polychlorure de Vinyle, de marque Bard (figure 5) :

- Longueur : 69cm
- Diamètre : Ch5
- Perforées à leur extrémité
- Acceptent des guides de diamètre 0,035 pouces



Figure 5 : les sondes urétérales Selec-Tip® (Bard)

e. L'aiguille de ponction percutanée :

L'aiguille utilisée pour la ponction est l'aiguille de Loreto (figure 6) :

- Calibre interne : 0,035pouce
- Permettant le passage d'un guide de 0,035 pouce

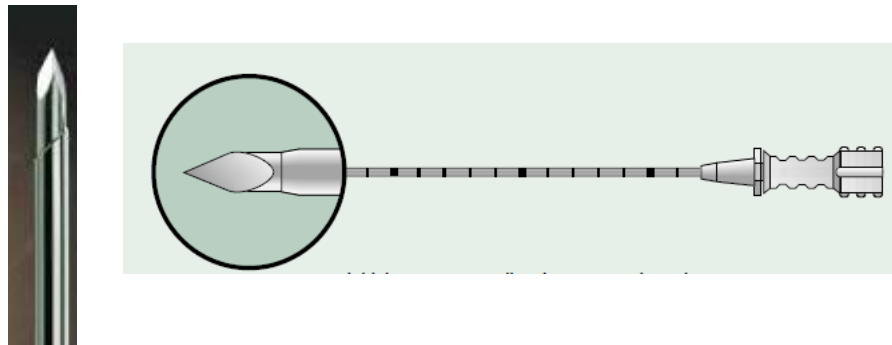


Figure 6 : L'aiguille de Loreto

f. La tige et les dilateurs télescopiques d'Alken :

La tige, mis en place sur le guide permettant une dilatation progressive par dilateurs (figure 7) :

- 7 dilateurs de diamètres croissants

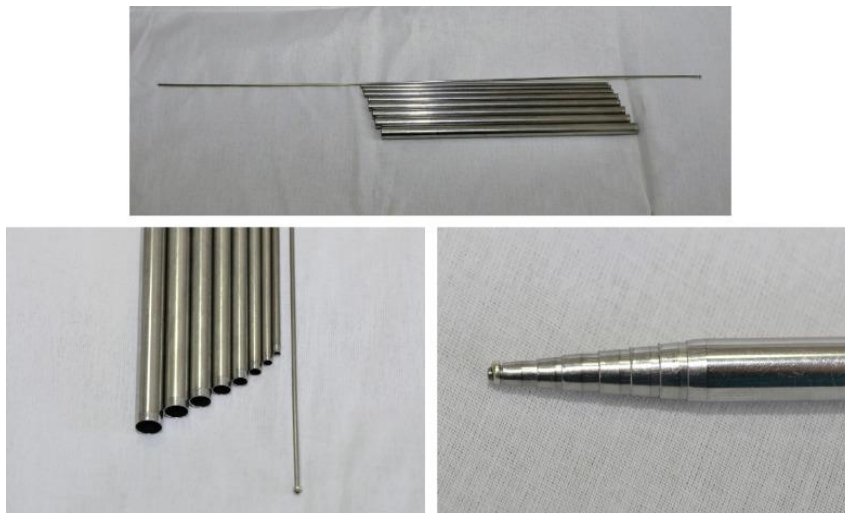


Figure 7 : Les dilateurs télescopiques et la tige d'Alken

g. La gaine d'Amplatz :

La gaine d'Amplatz utilisé, de marque Cook (figure 8) :

- Diamètre : Ch24 à 30



Figure 8 : La gaine d'Amplatz et son introducteur (Cook)

h. La pince tripode :

La pince tripode permet l'extraction des calculs via le canal opérateur du néphroscope (figure 9) :

- Longueur : 365mm
- Diamètre : 2 mm



Figure 9 : La pince tripode

i. La sonde d'extraction endoscopique :

En cas d'utilisation de l'urétrocystoscope, l'extraction de calculs était effectuée par une sonde d'extraction NCircle® en nitinol, modèle G46206, de marque Cook (figure 10) :

- Diamètre : 1,5F
- Longueur : 115cm
- Taille du panier : 1cm

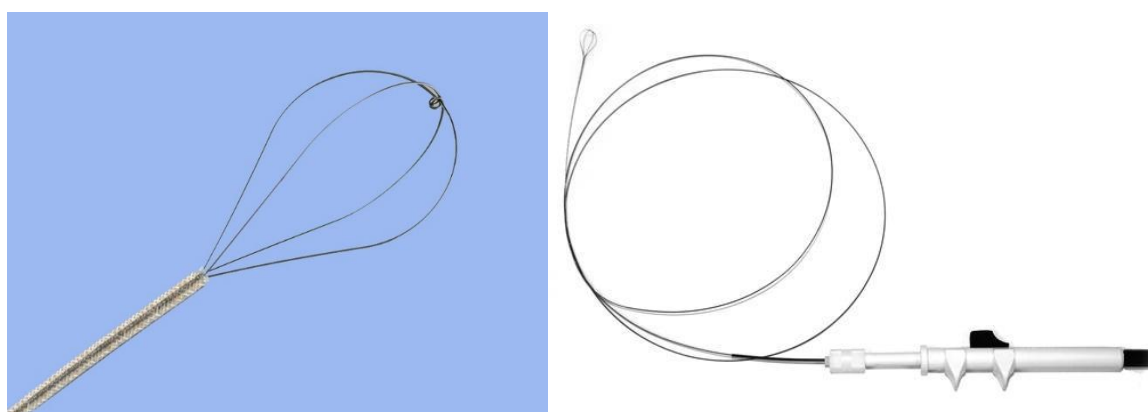


Figure 10 : Sonde panier endoscopique NCircle® (Cook)

j. La colonne d'endoscopie :

La colonne d'endoscopie avec écran et caméra analogique était utilisée, associée à une source de lumière froide au Xénon (figure 11).

k. La fluoroscopie et l'échographie :

L'imagerie peropératoire utilisait la fluoroscopie (arceau avec générateur de rayon X) et un appareil d'échographie (figure 11). Adjoint à l'injection de produit de contraste, ils permettaient initialement, le repérage des calculs, et le positionnement de la sonde urétérale.

Puis la ponction des cavités rénales, le contrôle de la position des guides de sécurité, de l'exploration des cavités ; et en fin d'intervention la recherche de fragments résiduels (FR), le contrôle de l'intégrité des voies urinaires, et le contrôle de la position des drains et sondes.



Figure 11 : La colonne d'endoscopie, et la source de lumière froide au Xénon (gauche).

L'unité de fluoroscopie et son écran (haut droit). L'échographe (bas droit)

D. Les énergies

Au cours de nos interventions, 3 types d'énergie ont été utilisées, éventuellement de manière combinée.

a. Les ultrasons

C'est l'énergie qui a été le plus utilisée au cours des interventions.

Les ultrasons (entre 22 et 28kHz), produits par un générateur, sont transmis par une sonotrode (figure 12) et via une tige métallique creuse, à la surface du calcul.

L'énergie vibratoire de contraction-dilatation, va induire la fragmentation du calcul (figure 13), en dépassant le point maximum d'élasticité des cristaux (30).

Son grand avantage, outre ses capacités de fragmentation et l'absence de traumatisme des tissus mous, réside dans sa capacité à extraire simultanément par aspiration les fragments, via la tige creuse, diminuant ainsi le risque de calcul résiduel (figure 12).

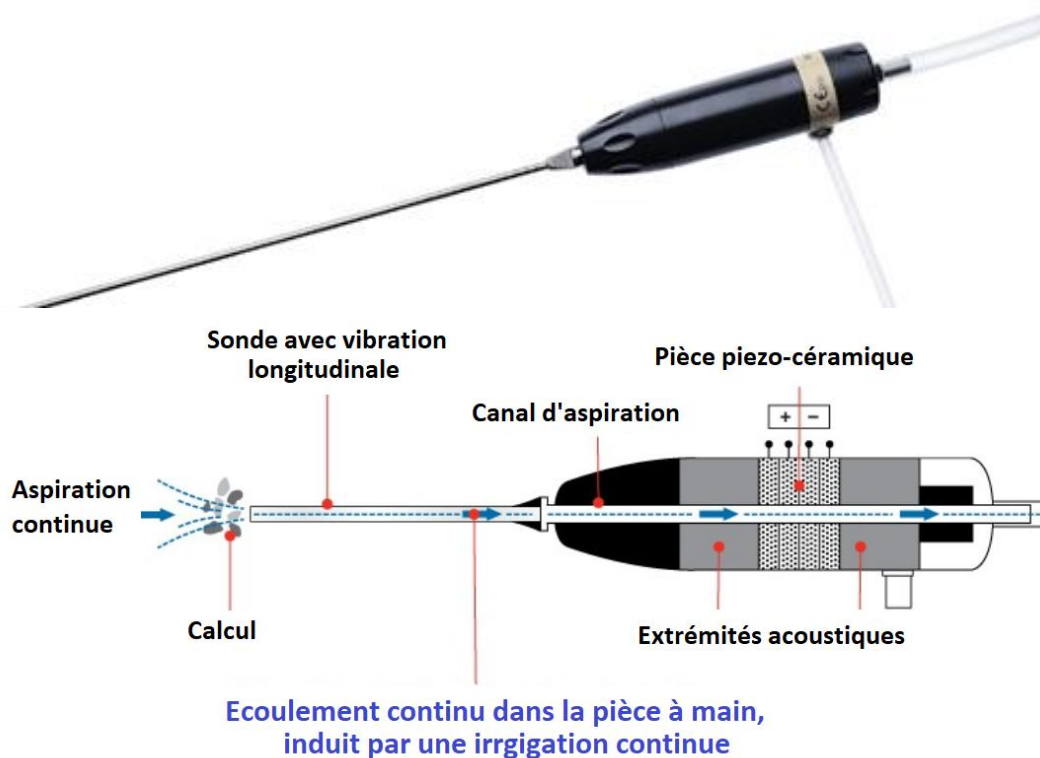


Figure 12 : La sonotrode (pièce à main)

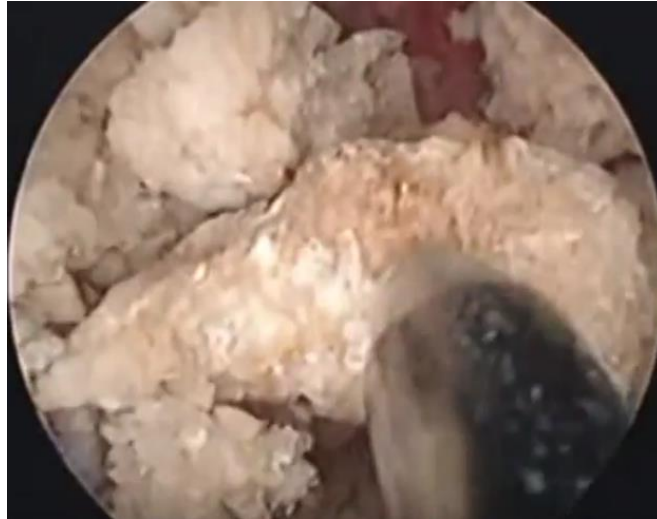


Figure 13 : Vue endoscopique de la fragmentation par ultra-sons

b. L'énergie balistique

L'énergie balistique utilise une vibration pneumatique (air comprimée), transmise à une tige pleine, transmettant aux calculs une percussion directe (« marteau-piqueur »).

L'impulsion non élastique, en dépassant les capacités d'absorption des cristaux, va créer la fragmentation en de plus petits fragments (figure 14).

C'est une énergie efficace sur les calculs durs, peu traumatique pour les tissus mous (figure 14).

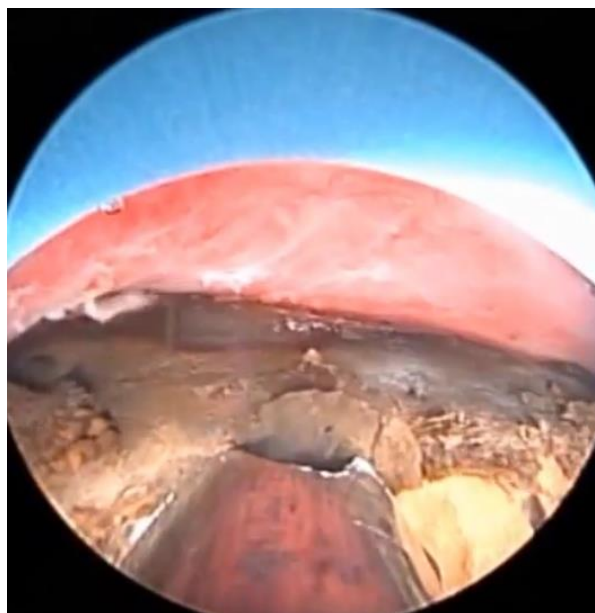


Figure 14 : Vue endoscopique de la fragmentation balistique

Pour les NLPC, il a été utilisé le Swiss LithoClast® (EMS), qui permet d'associer les énergies balistique et ultrason dans un seul et même appareil (figure 15).



Figure 15 : Le Swiss LithoClast® Master

c. Le générateur laser Holmium-YAG (Ho : YAG) : Dornier

Un cristal de Yttrine-Aluminium-Grenat auquel est adjoint un cristal d'Holmium, permet l'obtention d'un laser d'une longueur d'onde de 2100nm, dans le spectre infra-rouge.

Le laser a pour caractéristiques, de fragmenter toutes les espèces chimiques de calcul, sans résistance connue ; avec une pénétration tissulaire faible ($< 0,5\text{mm}$).

Le laser a également l'avantage de permettre à la fois une lithotritie par vaporisation et fragmentation (figure 16) ; avec peu de rétropulsion, limitant le risque de migration.

C'est actuellement l'énergie préférentiellement utilisées dans les techniques endoscopiques rétrogrades. Mais elle peut également être utilisée par voie percutanée, notamment lorsqu'est utilisé un fibroscope.

Différents diamètres de fibres laser en silice, sont disponibles, avec des propriétés différentes notamment de flexibilité et de puissance (figure 17).

La source utilisée, était le générateur Médilas H20® de marque Dornier (figure 17)



Figure 16 : Vue endoscopique de la fragmentation laser



Figure 17 : Médilas H20® de marque Dornier, et les fibres laser

d. L'énergie électrohydraulique

Cette technique, utilisant une décharge électrique de haut voltage pour fragmenter les calculs, est notamment efficace sur les calculs durs, mais est déconseillée, notamment du fait d'un risque augmenté de perforation (14,31).

Elle n'a donc pas été utilisée lors des interventions décrites.

E. Les recommandations du traitement dans la population générale

L'AFU a émis des recommandations de prise en charge des calculs en 2013 (2,32,33) :

La NLPC est positionnée en traitement de première intention pour les calculs de plus de 20mm, complexes (coralliforme) du rein (grade B). L'urétérorénoscopie souple (URSS) utilisée seule n'étant pas recommandée en première intention (34,35).

Les traitements combinés dans le même (avec URSS) ou en plusieurs temps (LEC et/ou URSS) peuvent être utiles (grade B).

Pour les calculs inférieurs à 20mm, la LEC ou l'URSS sont recommandés, pour des bénéfices en termes de coût-efficacité, de morbidité, et de durées de séjour.

L'European Association of Urology (EAU) a mis à jour ses recommandations en 2016 (13,14) :

La NLPC est positionnée comme traitement standard pour les gros calculs, et recommande que les calculs rénaux supérieurs à 20mm soient traités en première intention par NLPC (Grade A).

Pour les calculs caliciels inférieurs, entre 10 et 20mm, avec facteurs d'échec pour la LEC, la NLPC ou l'URSS représentent le traitement de première intention (Grade A).

Pour les calculs rénaux inférieurs à 20mm, la NLPC représente une option thérapeutique.

L'American Urological Association (AUA) a également mis à jour ses recommandations en 2016 (12) :

L'AUA recommande la NLPC en première intention devant un calcul complexe, ou symptomatique avec une charge en calculs rénaux supérieure à 20mm (NP forte, Grade C).

L'AUA met en avant, un meilleur taux de sans fragment pour la NLPC (94%), comparativement à l'URSS (75%), ou la LEC ; la NLPC étant moins affectée par la composition, la densité ou la localisation des calculs.

F. Résultats dans la population générale : Efficacité

L'efficacité de la NLPC dans la population générale, éventuellement associée à d'autres chirurgies, est très bonne, avec des taux de sans fragment entre 73,5 et 98,5% (27,36–39), y compris en ambulatoire (40).

Ce taux peut dépendre du calice utilisé pour l'abord, avec des résultats meilleurs pour le calice supérieur (87,5%), comparativement aux calices moyen/inférieur (80,0%) (38).

G. Résultats dans la population générale : Complications

La revue de la littérature de Seitz & al (41), portant sur 7312 NLPC, et incluant l'étude prospective du CROES (Clinical Research Office of the Endourological Society) portant elle-même sur plus de 5800 patients (42), rapportait la sévérité des complications selon la classification de Clavien-Dindo, à partir de 7 études. Il était retrouvé 11.4% de complications mineures sans nécessité de traitement complémentaire (Clavien 1), 7.0% de complications nécessitant un traitement médical complémentaire (Clavien 2), 4.1% de complications majeures nécessitant un geste chirurgical (Clavien 3), 0.6% de complications mettant en jeu le pronostic vital (Clavien 4), et 0.04% de décès (Clavien 5).

Ces résultats sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Complications pour 7312 NLPC (7 études) rapportées selon la classification de Clavien-Dindo, d'après Seitz & al (41)

<i>Clavien</i>	Moyenne (min-max), en %
<i>0 (absence de complication)</i>	76,7 (39,7-83,8)
<i>1</i>	11,4 (4,0-41,2)
<i>2</i>	7.0 (4,5-17,6)
<i>3</i>	4.1 (0-9,4)
<i>4</i>	0.6 (0-1,1)
<i>5</i>	0.04 (0-0,1)

Min : minimum. Max : maximum

Indépendamment de la sévérité, il fut également rapporté la proportion des différents types de complication. Ainsi, sur 11 929 NLPC, 10,8% ont présenté de la fièvre post-opératoire, 0,5% un sepsis, 7% ont nécessité une transfusion, pour 0,05% de décès. Le détail est rapporté dans le tableau 2.

Tableau 2 : Complications de la NLPC d'après les recommandations de l'EAU (13,41)

Complications	Trans-fusion	Embolisation	Urinoma	Fever	Sepsis	Thoracic complication	Organ injury	Death	LE
(Range)	(0-20%)	(0-1.5%)	(0-1%)	(0-32.1%)	(0.3-1.1%)	(0-11.6%)	(0-1.7%)	(0-0.3%)	1a
N = 11,929	7%	0.4%	0.2%	10.8%	0.5%	1.5%	0.4%	0.05%	

LE : level of evidence

Le taux de complications s'avère plus important en cas d'abord par le calice supérieur (25%) comparativement au calice inférieur ou moyen (21,4%). Celui-ci atteignant 45,4% en cas d'accès multiples (38).

Les principales complications étant représentées par les sepsis urinaires, les saignements pouvant nécessiter une transfusion ou une embolisation artérielle, les perforations d'organes (colon, poumon), et les douleurs notamment sur colique néphrétique.

3. Spécificités de la prise en charge des calculs du haut appareil urinaire chez les patients avec vessie neurologique

A. Epidémiologie

Des données sont essentiellement disponibles chez les blessés médullaires.

Comparativement à la population générale, la prévalence, de 2 à 35%, et l'incidence des lithiases sont bien plus élevées, comme le retrouvait les revues de la littérature de Ruffion ou Welk & al (tableau 3) (43,44). A très long terme (45ans), jusqu'à 38% des patients blessés médullaires peuvent développer des lithiases (45).

A 10 ans du traumatisme, le risque de lithiase est estimé entre 7 et 20% pour les blessés médullaires (43,46–48).

Sur une importante série rétrospective, 1,3% des patients ont nécessité une prise en charge chirurgicale pour calculs, pour 3,8 années de suivi. L'incidence était estimée à 3,4 interventions pour 1000 patients par an (49).

Ce risque semble être maximal dans les 6 premiers mois suivant le traumatisme (4,43,46), et jusqu'à 2 ans pour certaines séries (43).

Concernant l'évolution du risque après un suivi à long terme, les résultats sont contradictoires.

Tableau 3 : Calculs du haut appareil chez les patients blessés médullaires, d'après Welk & al

(43)

	Series date		Population	Number SCI patients	Proportion of upper tract calculi	Mean follow -up
DeVivo	1984	1973–1981	USA	5915	8% at 8 years	NR
Kohli	1986	1970–1984	USA	893	1.3%	NR
DeVivo	1986	1973–1982	USA	656	4.8%	NR
Hall	1989	1980–1988	USA	898	14.8%	NR
Jackson	1992	1969–1987	USA	542	11.0%	NR
McKinley	1999	1973–1998	USA	NR	10.8%	NR
Donnellan	1999	1982–1996	Australia	1359	3.5%	21 years
Chen	2002	1986–1999	USA	1336	11% at 10 years	7 years
Ku	2005	1950–2003	Korea	179	24.6%	29 years
Ku	2006	1987–2003	Korea	140	28.0%	NR
Hansen	2007	1956–1990	Denmark	236	20.0%	24 years

SCI=spinal cord injury; NR=not reported; USA =United States of America.

B. Caractéristiques des calculs

Historiquement, les calculs d'infection étaient majoritaires (50), et les calculs métaboliques minoritaires. Les calculs oxalo-calciques représentaient seulement 2 à 4% des calculs chez les blessés médullaires (51,52).

Une étude plus récente, chez des patients spina bifida et blessés médullaires, a retrouvé d'avantage des calculs métaboliques (62,5%), que de calculs de struvite ou de carbapate d'infection (37,5%), majoritairement oxalo-calciques (53).

Ces résultats peuvent s'expliquer par les progrès sur la prise en charge du bas appareil, comme l'introduction du cathétérisme intermittent, diminuant les infections du haut appareil (43,54,55). Chez les blessés médullaires, les calculs sont volontiers complexes, complets ou incomplets, et ce jusqu'à 30% (55). 23 à 74% sont bilatéraux au diagnostic (53,56,57).

C. Facteurs de risque et prévention

a. Les facteurs généraux

A l'instar de la population générale, les facteurs régionaux que sont la température moyenne annuelle, ou la dureté de l'eau, sont associés à la survenue de calcul, dans la première année suivant le traumatisme (58).

Les hommes semblent plus à risque (50). Bien que, comme l'âge, ce paramètre ne ressorte pas dans d'autres séries (4).

Comme pour la population générale, la prévention passe notamment par l'hydratation abondante, diminuant les concentration bactérienne et cristalline. La consommation de jus de fruit ayant montré un intérêt dans la diminution du nombre de calculs, à l'inverse du café (40).

b. Les antécédents de chirurgie urologique

Pour les patients blessés médullaires, l'antécédent de dérivation urinaire trans-intestinale non continente est rapportée comme un facteur de risque de lithiase, avec une incidence pour les lithiases du haut appareil de 3 à 31% (44), et un taux de récurrence de 60% à 5 ans (60).

L'incidence étant en revanche plus faible (8% à 5ans) en cas d'entérocystoplastie d'agrandissement ou de remplacement (61).

Le mucus intestinal produit dans les entérocystoplasties, riche en calcium, phosphate, et magnésium, aurait également un rôle dans la formation des calculs vésicaux, notamment pour la nucléation (62). Ce risque est également retrouvé pour les antécédents d'entérocystoplastie chez les patients spina bifida (63). Ce risque est majoré en cas de trouble de vidange vésicale, notamment chez les patients urinant par poussée abdominale.

c. L'atteinte lésionnelle

Pour les blessés médullaires, la tétraplégie, son caractère complet, l'existence d'un reflux vésico-rénal sont des facteurs de risque identifiés (50,64).

Les patients atteints de spina bifida ont également un risque plus élevé que la population générale (6,1%), notamment si associée à une lésion de l'étage thoracique (63).

d. Facteurs métaboliques

L'hypercalciurie liée à l'immobilisation, est un facteur important, probablement responsable d'une augmentation de l'incidence des calculs dans les 3-6 premiers mois suivant le traumatisme médullaire (46,65). Le phosphore est également excrété dans les 2 premières semaines, et le magnésium dans les 3 mois suivant le traumatisme médullaire (65).

Une hypocitraturie a également été mise en évidence comme facteur favorisant (43).

e. Le mode mictionnel

La sonde à demeure (SAD) et le cathéter sus-pubien (CSP) semblent les plus à risque, devant le cathétérisme intermittent, et les mictions par poussée abdominale, comme rapporté par McKinley & al, et représenté par la figure 18 (3,8).

La prévention passe donc par un retour à un mode mictionnel spontané, avec une vidange complète, semblant protéger les patients des récives (46,49).

A défaut de mictions spontanées, l'obtention d'une vidange complète soit par miction réflexe, soit par ASIP, associée à un régime à basse pression (ASIP associés à une inactivation détrusorienne par anticholinergiques ou injection de toxine botulique), a permis de diminuer l'incidence et la récive lithiasique chez ces patients (4,9).

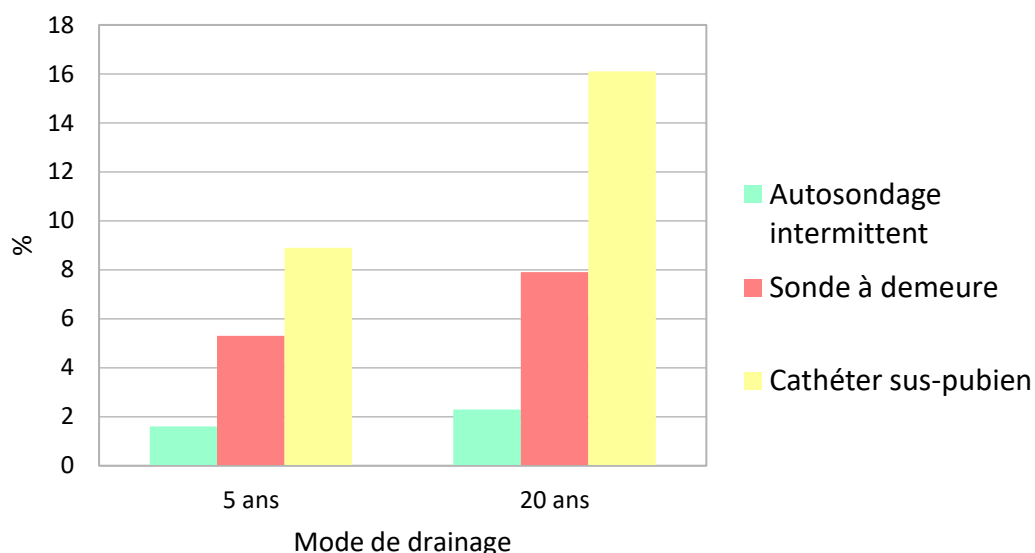


Figure 18 : Extraction lithiasique selon le drainage vésical, d'après McKinley & al (4)

f. Les calculs vésicaux

Dans le cadre d'une vessie neurogène, ou d'un dysfonctionnement vésico-sphinctérien, la présence de calculs vésicaux, favorise le développement de calculs du haut appareil (49,50,66).

g. Les facteurs infectieux

Bien que celle-ci ait diminué, la prévalence des calculs de struvite dans cette population est importante. Cela s'explique par la coexistence de nombreux facteurs de risque infectieux, favorisant les infections urinaires et la colonisation du tractus urinaire par des bactéries multi-résistantes (BMR) ou non, volontiers producteurs d'uréase (*Proteus*, *Klebsiella*, *Corynebacterium urealyticum*, *Pseudomonas spp*, *Serratia*, *Morganella Morganii*, *Uréaplasma urealyticum* *Proteus spp...*)(67,68).

Ainsi les antécédents de chirurgie urologique et notamment les reconstructions utilisant des segments digestifs, mais aussi les troubles de vidange vésicale avec résidus post-mictionnels, reflux vésicaux urétéraux, les ASIP, et la présence d'un CSP ou d'une SAD sont autant de facteurs infectieux favorisants.

D. Présentation clinique et diagnostic

La présentation clinique dépendra volontiers de la pathologie neurologique et du niveau d'atteinte neurologique, avec parfois des signes cliniques frustrés, comme l'absence de lombalgies, aboutissant à un diagnostic parfois retardé.

Les lithiases survenant chez les patients blessés médullaires sont potentiellement à risque, notamment en cas de migration passant inaperçue du fait de troubles sensitifs, et pouvant occasionner un sepsis sévère ou une HRA. Le diagnostic doit être évoqué devant des symptômes aspécifiques, comme une sensation de malaise, un inconfort abdominal, des spasmes ou la survenue d'HRA (69).

Le symptôme infectieux, comme la présence d'infections urinaires récurrentes, ou la survenue d'une pyélonéphrite obstructive, sont également un mode de révélation fréquent (70).

Mais la majorité des calculs sont diagnostiqués lors d'examens d'imagerie rénale systématiques au cours de la surveillance.

E. Morbidités et complications

La principale complication, pouvant engager le pronostic vital, est représentée par le choc septique dans le cadre d'une pyélonéphrite obstructive. Les infections à répétition présentent également le risque de voir émerger des résistances antibiotiques, liées aux antibiothérapies répétées.

L'autre complication potentiellement mortelle concerne la survenue d'HRA, et la mortalité qui y est associée en cas d'absence de diagnostic (hématome intra cérébral...).

La maladie lithiasique expose particulièrement cette population à la dégradation du débit de filtration glomérulaire, et à la survenue d'une insuffisance rénale. Celle-ci peut être secondaire :

- A l'association entre lithiase et diminution du débit de filtration glomérulaire (71).
- Aux hydronéphroses ou aux épisodes de pyélonéphrites à répétition.
- A la prévalence des calculs de struvite, dans cette population, associée à une clairance de la créatinine significativement plus altérée que pour les autres types de calculs (72).
- Aux prise en charges thérapeutiques, et notamment chirurgicales qui s'accompagnent d'une baisse de la créatininémie (73).

F. Spécificités chirurgicales de la NLPC dans cette population

La mobilité et la spasticité des membres, la déformation du rachis, la bascule du bassin, la capacité à être positionné en décubitus ventral, doivent être évalués pour anticiper des difficultés d'installation sur la table opératoire (11).

Chez les patients blessés médullaires, la position du rein peut être différente de la population générale, et une tomodensitométrie (TDM) préopératoire permet de préciser la stratégie thérapeutique la plus adaptée (74).

Les résultats et complications de la NLPC pour cette population sont décrits dans la discussion.

G. Spécificités techniques des autres traitements dans cette population

Toutes les armes thérapeutiques modernes peuvent être proposées et associées.

Certains auteurs recommandent une prise en charge plutôt agressive, avec la recherche d'un résultat le plus complet possible (11,48).

Les indication de la LEC doivent prendre en compte, la diminution de l'évacuation des fragments résiduels, chez les patients avec vessie neurologique (75).

Concernant l'urétéroscopie, la spasticité des membres inférieurs, peut rendre difficile la mise en position gynécologique. De même, les complications et antécédents urologiques, plus fréquents dans cette population, peuvent compliquer le repérage (sténose urétrale, vessie de lutte...) ou la cathétérisation des méats urétraux (Bricker, entérocystoplastie), et donc rendre impossible la réalisation d'urétéroscopies rigides (11).

Les résultats et complications de la LEC et de l'URSS pour cette population sont décrits dans la discussion.

H. Imagerie et surveillance

Comme pour la population générale, l'examen le plus performant, et de référence pour le diagnostic reste la TDM (figure 19).

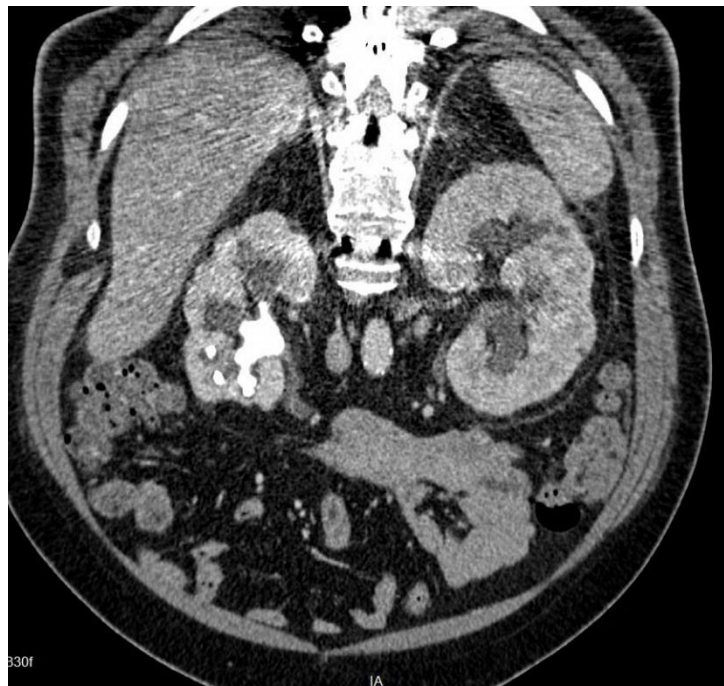


Figure 19 : TDM abdomino-pelvienne en coupe frontale, retrouvant un calcul complexe droit

Le couple associant abdomen sans préparation (ASP) et échographie, moins sensible et moins spécifique ; mais moins irradiant, garde cependant son intérêt pour le suivi (44).

Dans le contexte de déformation ou rétractions importantes, la réalisation et l'interprétation d'un ASP ou d'une échographie peuvent être rendues plus délicates, comparativement au TDM (figure 20)

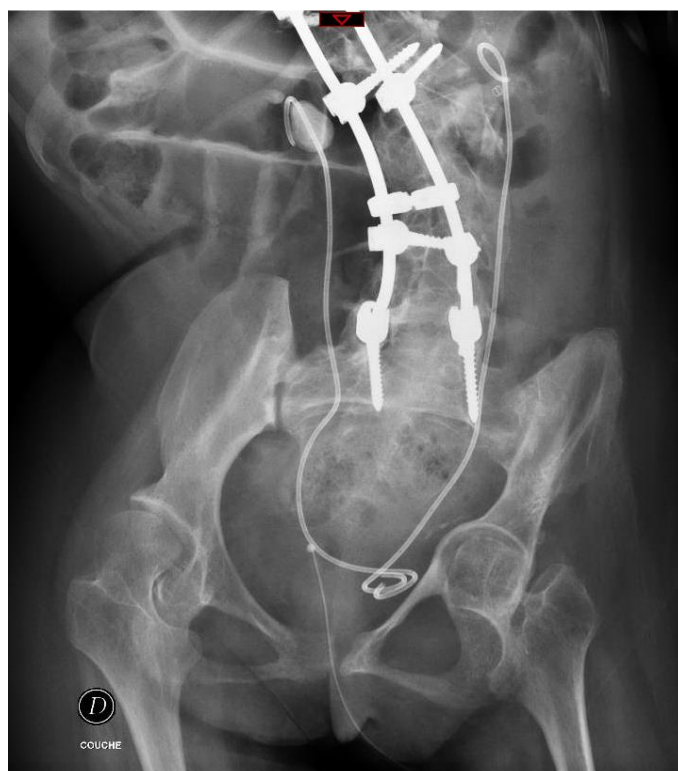


Figure 20 : ASP retrouvant un calcul pyélique droit, et deux endoprothèses urétérales (sondes JJ) chez une patiente présentant une déformation scoliotique importante (arthrodèse)

Chez les patients paraplégiques hauts et tétraplégiques, un bilan d'imagerie régulier est indispensable pour détecter précocement les lithiases, chez ces patients aux symptômes atypiques, aux douleurs diminuées, avec un risque de destruction à bas bruit du rein (69).

Bien que le délai optimal de surveillance par l'imagerie soit inconnu (49), il semble que la réalisation d'une imagerie rénale annuelle soit le plus communément admis (11,76).

I. Récidives

A l'instar de la population générale, un antécédent lithiasique expose à un risque significatif de récurrence à 5ans, avec un taux de récurrence variant selon les séries de 34% (59) à 64% (55) chez les blessés médullaires, pour un hazard ratio (HR) estimé à 14,7 (49).

La prévention des récurrences passe notamment par l'évaluation et l'équilibration du bas appareil, notamment pour le régime de pression, la prise en charge des infections, et la limitation du résidu post-mictionnel (11).

J. Recommandations

Les recommandations françaises concernant le suivi neuro-urologique des patients blessés médullaires et spina bifida ont été émises par le GENULF en 2007 (44). Lors du bilan initial, il est recommandé d'évaluer la fonction rénale et l'équilibre vésico-sphinctérien par la réalisation d'un bilan urodynamique (BUD). Il est également recommandé de rechercher d'emblée, par l'interrogatoire mais également par l'imagerie, la présence de lithiases vésicales ou du haut appareil urinaire. L'imagerie recommandée ici est le couple ASP-échographie ou le TDM sans injection, que l'on sait plus performant. Pour le suivi, la rythmicité dépend du type de dysfonction vésico-sphinctérien.

La surveillance pourra en effet être rapprochée en cas de plusieurs facteurs de risque lithiasiques : tétraplégie, myéloméningocèle, drainage à demeure, dérivation urétéro-iléale ou urétéro-hydronéphrose, ou toute vessie « à risque », c'est à dire avec trouble de vidange vésicale ou régime à haute pression. Une imagerie annuelle est alors recommandée en alternant ASP-échographie et TDM.

L'attitude recommandée pour le traitement étant une extraction la plus complète des lithiases et fragments, le GENULF positionne la NLPC comme technique de choix dans cette population pour les calculs supérieurs à 1,5cm (11).

Dans ses recommandations de 2016, l'EAU présente les spécificités étiologiques, cliniques, et diagnostiques de la maladie lithiasique chez les patients avec vessie neurologique, sans émettre de recommandation quant à la prise en charge thérapeutique.

Il est présenté des facteurs de risque additionnels comme la bactériurie, la dilatation pyélocalicielle, le reflux vésico-urétéral, les cicatrices rénales, les reconstructions du bas appareil, les déformations du rachis, les infections urinaires facilitées par les cathéters à demeure et les reconstructions urinaires par interposition intestinale. Il est également rappelé la difficulté du diagnostic en l'absence de symptôme clinique typique.

L'AUA n'a quant à elle pas émis de recommandation spécifique pour cette population de patients.

Cependant, le Consortium for Spinal Cord Medicine a émis la recommandation d'une imagerie rénale annuelle pour les blessés médullaires (76), ce qui se rapproche des recommandations du GENULF.

La Société Internationale d'Urologie (SIU) et l'International Consultation on Urological Diseases (ICUD) ont émis des recommandations communes en 2017, spécifiquement sur la prise en charge urologique des patients blessés médullaires, et abordant la pathologie lithiasique (77).

Il est précisé l'importance, pour le choix du traitement, de prendre en compte l'identification et le traitement bactériologique préopératoire, mais aussi les spécificités physiques (spasticité des membres inférieurs, scoliose, implants/prothèse, reconstruction du bas appareil urinaire).

La prise en charge doit associer le traitement moins invasif pour la plus forte probabilité de succès ; avec une information éclairée sur les risques péri-opératoire majorés (Grade C).

Une antibiothérapie probabiliste, guidée par l'ECBU préopératoire, doit être administrée avant tout traitement de calculs rénaux (Grade C).

En cas de maladie lithiasique, le médecin doit considérer une évaluation métabolique, des mesures visant à réduire la bactériurie, et accroître l'hydratation (Grade C).

Ainsi la LEC, l'urétéroscopie, ou la NLPC ont des taux de sans fragments post-opératoires plus faibles, et un taux plus élevé de complications per-opératoires et infectieuses comparativement aux patients non blessés médullaires (NP3) (77).

L'ensemble des recommandations liées aux indications de la NLPC sont synthétisées dans le tableau 4.

Tableau 4 : synthèse des recommandations thérapeutique par NLPC, dans la population générale, et la population des patients présentant une vessie neurologique, selon les différentes sociétés savantes :

	GENULF 2007 (11,44)	AFU 2013 (2,32)	AUA 2016 (12)	EAU 2016 (13,14)	SCI-ICUD
<u>Population générale</u>		- Complexe (B)* - > 20mm (B)*	- Symptomatique avec charge en calculs > 20mm (C)*	- > 20mm (A)* - Caliciel inférieur > 10mm (A)* **	
<u>Population neurologique</u>	- > 1,5cm				- > 20mm

* Niveau de recommandation. ** Avec facteurs d'échec pour la LEC

Ainsi, la prise en charge des calculs dans cette population est complexe : en effet, il s'agit souvent de calculs de gros volumes, complexes, et siégeant dans des voies urinaires modifiées. Ces patients ont souvent de multiples comorbidités et des déformations orthopédiques qui rendent les installations opératoires inhabituelles ou complexes. Cependant, une attitude radicale, avec le moins de fragments résiduels est nécessaire dans cette population dont la clinique est parfois frustrante et dont les complications liées à ces lithiases peuvent être graves (sepsis sévère, HRA).

Les données concernant les résultats des différentes thérapeutiques dans cette population de patients sont rares. Un travail récent issu du service a rapporté les résultats de l'urétéroscopie souple dans cette population. De la même façon, nous souhaitons évaluer nos résultats concernant les NLPC dans cette population.

L'objectif de notre travail était de rapporter notre expérience à moyen terme concernant l'efficacité et la morbidité de la NLPC dans la prise en charge des lithiases du haut appareil urinaire chez le patient neurologique.

MATERIEL & METHODE

1. Schéma de l'étude

A. Généralités

Il s'agit d'une étude rétrospective et monocentrique (CHU Nantes), incluant l'ensemble des patients avec troubles vésico-sphinctériens dans un contexte de pathologies neurologiques, traités par NLPC, pour lithiases du haut appareil urinaire.

La période d'étude s'étendait du 1er janvier 2005 au 30 septembre 2017, soit une période de 12 ans et 9 mois.

B. Critères d'inclusion

- Patient opéré d'au moins une NLPC sur la période d'inclusion (code JAGF001 de la classification CCAM).
- NLPC réalisée pour un ou des calculs du haut appareil, caliciel(s) et ou pyélique(s).
- Pathologie neurologique avec retentissement sur l'appareil vésico-sphinctérien recherché via le dossier médical informatisé et le dossier papier.
- Pathologie neurologique diagnostiquée avant la NLPC.
- Patient adulte, d'un âge supérieur à 15 ans et 3 mois.

C. Critères d'exclusion

- Patient avec pathologie neurologique sans retentissement sur l'appareil urinaire et vésico-sphinctérien, notamment les démences débutantes.

- Patient avec pathologie neurologique avec retentissement sur l'appareil urinaire et vésico-sphinctérien diagnostiquée après la prise en charge par NLPC.
- Patient dont les données manquantes du dossier ne permettaient pas d'évaluer le retentissement de la pathologie neurologique sur l'appareil urinaire et vésico-sphinctérien ; ou ne permettait pas d'évaluer les résultats ou complications de la NLPC.

D. Objectif principal

Évaluer l'efficacité de la NLPC, dans le traitement des calculs du haut appareil urinaire, chez les patients atteints d'une maladie du système nerveux avec retentissement vésico-sphinctérien. L'évaluation se faisait dans les 6 premiers mois suivant l'intervention et aussi après chaque intervention, si plusieurs avaient été nécessaires.

Si une nouvelle NLPC, sur le même rein, et reprenant la même voie d'abord était réalisée au cours de la même hospitalisation, celle-ci était considérée comme un second temps, mais appartenant à la même procédure et au même séjour d'hospitalisation. Si un autre type d'intervention (LEC, URSS, néphrectomie) été réalisé au cours de l'hospitalisation, celui-ci était considéré comme une nouvelle intervention.

Un rein était considéré comme naïf pour une nouvelle intervention, si la précédente avait permis un résultat sans fragment.

Un traitement était considéré comme complémentaire, s'il avait été réalisé dans les 3 ans suivant une première NLPC n'ayant pas permis d'obtenir un résultat sans fragment.

Si un traitement était réalisé dans les 3 ans après une première NLPC ayant permis d'obtenir un résultat sans fragment, la première intervention était considérée comme un succès, et la seconde comme une nouvelle intervention, et non un traitement complémentaire.

Lors d'interventions multiples chez un même patient, la première intervention était définie comme la NLPC la plus ancienne effectuée chez ce patient pendant la période d'inclusion.

E. Objectifs secondaires

a. Efficacité

- Mettre en évidence des facteurs prédictifs de succès et d'échec de la NLPC.

b. Complications

- Evaluer la morbidité précoce de la NLPC dans ce groupe de patients, par les complications peropératoires, ou survenant au cours de l'hospitalisation, notamment septiques, et hémorragiques.
- Rechercher des facteurs prédictifs de survenues de complications hémorragiques (au cours de la première intervention).
- Rechercher des facteurs prédictifs de survenues de complications septiques (au cours de la première intervention).

c. Mortalité

- Evaluer la mortalité liée à la NLPC, survenant au cours de l'hospitalisation, dans les 30 premiers jours, ou à la suite d'une complication imputable à l'intervention.

d. Calculs

- Décrire d'un point de vue morpho-constitutionnel, la population des calculs de grande taille dans cette population, extraits par NLPC.

F. Critères de jugement

a. Critère de jugement principal

Le succès était défini par l'absence de fragment résiduel (FR = 0) du côté traité.

L'évaluation et la recherche de fragment résiduel se faisait à la TDM en première intention, si

réalisée dans les 6 premiers mois suivant l'intervention, ou à défaut, sur un examen radiographique d'abdomen sans préparation (ASP). En l'absence de donnée d'imagerie, les constatations endoscopiques en fin d'intervention étaient considérées.

La présence de fragments résiduels inférieurs ou égaux à 4mm ($FR \leq 4$) était considérée comme une efficacité partielle de l'intervention.

b. Critère de jugement secondaire

Les complications précoces étaient rapportées selon la Classification de Clavien-Dindo, présentée par le tableau 5 (78), après analyse des dossiers papiers et informatiques. Étaient considérées comme majeures, des complications classées supérieures à deux, et comme mineures, des complications inférieures ou égales à deux.

Les données morpho-constitutionnelles étaient rapportées selon les comptes-rendus d'analyses, quand ceux-ci étaient disponibles, issus d'un même laboratoire (Biomnis), et concernaient le calcul extrait lors de l'intervention.

Tableau 5 : La classification des complications chirurgicales selon Clavien (78)

Grade	Définition	Exemples
Grade I	Tout évènement post-opératoire indésirable ne nécessitant pas de traitement médical, chirurgical, endoscopique ou radiologique. Les seuls traitements autorisés sont les antiémétiques, antipyrétiques, antalgiques, diurétiques, électrolytes et la physiothérapie.	Iléus, abcès de paroi mis à plat au chevet du patient
Grade II	Complication nécessitant un traitement médical n'étant pas autorisé dans le grade 1.	Thrombose veineuse périphérique, nutrition parentérale totale, transfusion
Grade III	Complication nécessitant un traitement chirurgical, endoscopique ou radiologique.	
IIIa	Sans anesthésie générale	Ponction guidée radiologiquement
IIIb	Sous anesthésie générale	Reprise chirurgicale pour saignement ou autre cause
Grade IV	Complication engageant le pronostic vital et nécessitant des soins intensifs	
IVa	Défaillance d'un organe	Dialyse
IVb	Défaillance multi-viscérale	
Grade V	Décès	
Suffixe d	Complication en cours au moment de la sortie du patient nécessitant un suivi ultérieur (d = discharge)	

2. Description de la série

A. Données relatives à la population de patients

Les données suivantes ont été relevées :

- La date de naissance et âge lors de la NLPC.
- Le sexe.
- L'indice de masse corporelle (IMC).
- La pathologie neurologique du patient.
- Le niveau de la lésion et le grade AIS en cas de lésion médullaire.
- Le type d'atteinte vésico-sphinctérienne.
- Le mode mictionnel et les antécédents de chirurgie vésicale (entérocystoplastie, dérivation urinaire continente de type Monti ou Mitrofanoff) et sphinctérienne (sphinctérotomie).
- La qualité de la vidange vésicale (vessie en place ou entéroplastie).
- L'utilisation d'anticholinergiques ou de toxine botulique (Botox) pour inactivation de la vessie.
- Une évaluation urodynamique préopératoire récente (compliance, présence d'une hyperactivité détrusorienne).
- La clairance de créatinine (CKD-EPI).
- Le mode de déplacement.
- Les facteurs de risque cardio-vasculaires.
- Les comorbidités cardio-respiratoires.
- Les comorbidités liées aux traitements anti-agrégants ou anticoagulants.
- Le score de l'American Society of Anesthesiologists (ASA).

B. Données relatives à la période préopératoire

a. Données relatives aux calculs

- Mode de découverte (sepsis, colique néphrétique, insuffisance rénale, HRA...).
- Le type d'imagerie préopératoire.
- La date de l'imagerie préopératoire.
- La latéralité.
- La localisation.
- Le taille maximale (diamètre du plus gros calcul).
- La charge en calculs (somme des plus grands diamètres de chaque calcul).
- Le nombre de calculs.
- La surface du plus volumineux calcul (coupe frontale).
- Densité du calcul en unités Hounsfield (UH).

b. Données relatives à la bactériologie

L'ECBU préopératoire : positivité, leucocyturie, Unités Formant Colonies, type de bactérie.

- La présence d'un traitement antibiotique préopératoire.
- Le type d'antibiotique préopératoire.
- La durée de l'antibiothérapie préopératoire.
- La présence et le type de corps étranger préopératoire dans les voies urinaires, autre que le calcul (endoprothèse urétérale, néphrostomie).
- La durée de présence du corps étranger préopératoire dans les voies urinaires.

c. Données relatives à la période peropératoire

- La date de la NLPC.
- La position de décubitus (ventral / latéral / dorsal).
- La durée opératoire en minutes.
- La mise en place préalable d'une sonde urétérale ou sonde de néphrotomie déjà en place.
- Le nombre de trajets percutanés.
- La réalisation éventuelle d'une fibroscopie peropératoire.
- Les types de complications peropératoires.

d. Données relatives à la période péri et post-opératoire

- La durée d'hospitalisation (en jours) : réanimation et urologie.
- La durée de drainage (en jours) : drain, sonde urétérale, sonde transurétrale.
- La nécessité d'un second temps de NLPC.
- Les complications post-opératoires précoces (<30 jours, classification Clavien-Dindo) et tardives > 30 jours.
 - Les complications septiques et leurs étiologies avec la documentation bactériologique (ECBU).
 - Les complications hémorragiques et la nécessité de transfusions, avec le nombre de concentrés de globules rouges (CGR).
 - Les complications thrombo-emboliques.
 - Les complications respiratoires.
 - Les complications neurologiques, HRA.
- L'utilisation d'antalgiques et leurs paliers.
- Les autres complications.
- Composition du calcul (Spectrophotométrie Infra-Rouge).

e. Données relatives à l'évaluation de l'efficacité du traitement

- La constatation endoscopique de fragments résiduels en fin d'intervention.
- Le type d'imagerie post-opératoire.
- La date et le délai de l'imagerie post-opératoire.
- Les caractéristiques des fragments résiduels : latéralité, localisation (calicielle inférieure/moyenne/supérieure, pyélique), nombre, diamètre maximal du plus gros fragment, charge, surface en coupe frontale du plus gros fragment.
- Les traitements complémentaires dans les 3 ans (LEC, URSS, NLPC, néphrectomie).
- La date et le délai des traitements complémentaires.

3. Analyses statistiques

A. Méthodologie

Tableau 6 : Tableau de contingence utilisé

	Échantillons		
Classe de la variable	Variable de jugement	Variable de jugement	Totaux
Présent	a	b	t1
Absent	c	d	t1
Totaux : effectifs	n1	n2	N

a, b, c, d : effectifs observés

n1, n2 : effectifs des deux échantillons

t1, t2 : effectifs totaux observés pour chaque classe de variable

N : effectif total

Les données qualitatives ont été exprimées en chiffres bruts (effectifs) et pourcentages.

Pour chacune d'elle, un tableau de contingence a été réalisé (tableau 6).

Les effectifs théoriques étaient ensuite calculés : $n1t1/N$, $n1t2/N$, $n2t1/N$, $n2t2/N$.

Les comparaisons ont ensuite été réalisées par analyses univariées.

- Si l'effectif théorique était supérieur ou égal à 5 : un test du Khi-carré (χ^2) était réalisé.
- Si l'effectif théorique était inférieur à 5 : un test exact de Fischer était réalisé.

Les données quantitatives ont été exprimées sous forme de médianes, premier et troisième quartiles (Q1, Q3), espace Interquartile (EIQ).

La comparaison des données quantitatives était ensuite réalisée par le test non paramétrique de Wilcoxon - Mann Whitney.

L'analyse statistique a été faite à l'aide du logiciel Graph-Pad Prism 6.0, et du site BiostatGV (<https://biostatgv.sentiweb.fr/>).

B. Recherche des facteurs prédictifs d'échec

Nous avons souhaité rechercher des facteurs prédictifs d'échec de la première NLPC.

Pour cela, les données qualitatives et quantitatives suivantes ont été retenues (tableau 7) :

Tableau 7 : Variables quantitatives et qualitatives retenues pour la recherche de facteurs prédictifs d'échec

<i>Qualitatives</i>	<i>Quantitatives</i>
Sexe	Age
Surpoids (IMC > 25kg/m ²)	Nombre de calcul
Mode de déplacement	Charge en calculs
La latéralité	Densité
La présence d'un calcul complexe	Diamètre du plus gros calcul
La présence d'un calcul caliciel inférieur	Surface du calcul le plus volumineux (coupe frontale)
La position per-opératoire	
La réalisation d'une fibroscopie per-opératoire	

C. Recherche des facteurs prédictifs de complications à type de sepsis urinaire

Nous avons souhaité rechercher des facteurs prédictifs de complications, à type de sepsis urinaire.

Pour cela, les données qualitatives et quantitatives suivantes ont été retenues (tableau 8) :

Tableau 8 : Variables quantitatives et qualitatives retenues pour la recherche de facteurs prédictifs de sepsis urinaire

<i>Qualitatives</i>	<i>Quantitatives</i>
Sexe	Age
Mode de déplacement : fauteuil roulant et alitement	Durée de l'antibiothérapie préopératoire
Le score ASA	Durée opératoire
La présence d'un sepsis au diagnostic initial	Nombre de calculs
La présence d'un corps étranger préopératoire	Charge en calculs
La présence d'un ECBU préopératoire positif	Densité
La présence d'un calcul complexe	

D. Recherche des facteurs prédictifs de complications à type de transfusion

Nous avons souhaité rechercher des facteurs prédictifs de transfusion après la NLPC.

Pour cela, les données qualitatives et quantitatives suivantes ont été retenues (tableau 9) :

Tableau 9 : Variables quantitatives et qualitatives retenues pour la recherche de facteurs prédictifs de transfusion

<i>Qualitatives</i>	<i>Quantitatives</i>
La présence d'un traitement anticoagulant ou anti-agrégant	Le nombre de facteurs de risque cardio-vasculaires
Le score ASA	Durée opératoire
Des trajets percutanés multiples	Charge en calculs
La présence d'un calcul complexe	La durée du drainage post-opératoire
La présence de saignement per-opératoire	
La survenue d'une complication hémorragique post-opératoire	
La nécessité d'un second temps de NLPC	

E. Recherche des facteurs prédictifs de retraitement à 3 ans

Nous avons souhaité rechercher des facteurs prédictifs de retraitement à 3 ans, après la première NLPC.

Pour cela, les données qualitatives et quantitatives suivantes ont été retenues (tableau 10) :

Tableau 10 : Variables quantitatives et qualitatives retenues pour la recherche de facteurs prédictifs de retraitement à 3 ans

<i>Qualitatives</i>	<i>Quantitatives</i>
Mode de déplacement	Nombre de calculs
Le score ASA	Charge en calculs
Latéralité	Diamètre du plus gros calcul
L'existence d'un sepsis urinaire au diagnostic initial	Surface du calcul le plus volumineux (coupe frontale)
La présence d'un ECBU préopératoire positif	Densité
La présence d'un calcul complexe	Délai de suivi
La réalisation d'une fibroscopie per-opératoire	Nombre de calculs résiduels
La survenue de complication septique après la première intervention	Charge en calculs résiduelle
La présence de fragment résiduels (FR > 0, et FR > 4)	

RESULTATS

76 NLPC ont été réalisées sur 68 reins, chez 54 patients, dont 12 blessés médullaires (22,2%), 11 paralysés cérébraux (20,4%), 6 atteints de sclérose en plaques (SEP) (11,1%), 6 atteints de spina bifida (11,1%), 6 d'accident vasculaire cérébral (AVC) (11,1%), 4 traumatisés crâniens (7,4%), 2 atteints de démence (3,7%), 2 atteints de myopathie (3,7%), et 5 de pathologies neurologiques sévères autres (9,3%)

1. Inclusion

La recherche initiale par le codage CCAM JAGF001 a permis de retrouver 253 patients ayant eu au moins une NLPC, entre le 1er janvier 2005 et le 30 septembre 2017.

Après un premier triage, 60 patients avaient un codage pour une NLPC, et une pathologie neurologique.

6 patients ont été écartés, du fait d'un manque de données quant aux calculs et/ou aux pathologies neurologiques, d'un diagnostic neurologique postérieur à la chirurgie, ou une pathologie sans retentissement vésico-sphinctérien (accident ischémique transitoire, maladie Alzheimer débutante).

Ci-dessous le schéma d'inclusion de l'étude (figure 21).

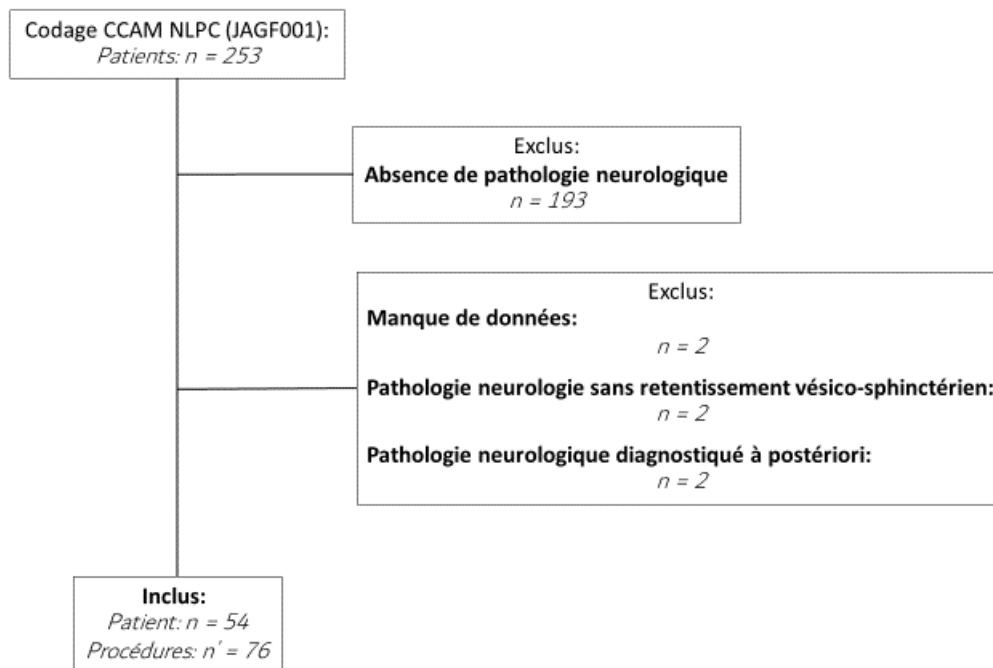


Figure 21 : Schéma d'inclusion de l'étude (Flow Chart)

Au total, selon les critères d'inclusion et d'exclusion, 54 patients, pour 76 interventions ont été inclus, et analysés.

2. Caractéristiques de la population d'étude

A. Caractéristiques générales de la population

Les caractéristiques de la population sont détaillées dans le tableau 11.

L'âge médian des patients lors des interventions, était de 58ans et 4 mois, pour un EIQ de 43 ans et 5 mois.

Le délai médian de prise en charge chirurgicale, entre la date de l'imagerie diagnostique, et la réalisation de la NLPC ; était de 9 semaines (EIQ : 12 semaines).

Sur les 54 patients pris en charge, 33 (61%) étaient des hommes et 21 (39%) des femmes.

B. Caractéristiques des pathologies neurologiques des patients

Les pathologies neurologiques représentées dans la série, étaient variées, congénitales ou acquises (tableau 11).

La principale catégorie était celle des blessés médullaires thoraciques. Aucun patient blessé médullaire cervical, ni syndrome de la queue de cheval n'ont été retrouvés.

Tableau 11 : Caractéristiques de la population, démographie et pathologies

Age : années (médiane, <i>EIQ</i>)	58,3 (43,4)
Sexe : n (%)	
Homme	33 (61,1)
Femme	21 (38,9)
Pathologie neurologique : n (%)	
Blessés médullaires	12 (22,2)
T3	1
T4	1
T5	2
T8	1
T9	1
T10	3
T11	2
L1	1
Paralysie cérébrale	11 (20,4)

Tableau 11 (suite) : Caractéristiques de la population, démographie et pathologies

SEP	6 (11,1)
Spina Bifida	6 (11,1)
AVC	6 (11,1)
Traumatisme crânien	4 (7,4)
Démence	2 (3,7)
Myopathie	2 (3,7)
Chorée de Huntington	1 (1,9)
Syndrome de Little	1 (1,9)
Maladie de Strümpell Lorrain	1 (1,9)
Hémiplésie (lymphome cérébral)	1 (1,9)
Myosite ossifiante progressive	1 (1,9)
<i>Grade AIS pour les patients blessés médullaires : n (%)</i>	
AIS A	10 (83,3%)
AIS B	0
AIS C	2 (16,7)

Concernant le mode de déplacement :

- La moitié des patients (26/52) se déplaçaient en fauteuil.
- 16 patients (27,8%) étaient alités en permanence.
- Seul 1é (22,2%) étaient marchants.

Concernant les modes mictionnels, ceux-ci sont détaillés dans le tableau 12 :

- Presque la moitié des patients avait une miction spontanée (25/54) ; et moins d'un quart (12/54) avait une dérivation urinaire non continente de type Bricker.
- 20,4% (11/54) des patients avaient recours aux ASIP, parfois associés à une entérocystoplastie (3/11) ou une dérivation urinaire continente de type Monti ou Mitrofanoff (2/11). Une majorité de ces patients (6/11) avaient une vessie inactivée par anticholinergiques, et aucun n'avait recours aux injections de toxine botulique (tableau 13).
- Seuls 4 patients (7,4%) étaient en drainage continu (sonde ou cathéter à demeure).
- La répartition des modes mictionnels en fonction de la pathologie est donnée dans le tableau 14.

Tableau 12 : Caractéristiques de la population, mode mictionnel et autonomie

<i>Mode mictionnel : n (%)</i>	
Spontanée	25 (46,3)
Dérivation urinaire (Bricker)	12 (22,2)
ASIP	11 (20,4)
SAD / CSP	4 (7,4)
Miction réflexe : sphinctérotomie, percussion	2 (3,7)
<i>Mode déplacement : n (%)</i>	
Marche	12 (22,2)
Fauteuil	27 (50,0)

Tableau 12 (suite) : Caractéristiques de la population, mode mictionnel et autonomie

Alitement	15 (27,8)
<i>ASA</i>	
1-2	24 (44,4)
3-5	30 (55,6)

Tableau 13 : Caractéristiques des vessies chez les patients aux ASIP (n = 11)

Vessie native	8 (72,7)
Entérocystoplastie	3 (27,3)
Dérivation continente	2 (18,2)
Anticholinergiques	6 (54,5)
Toxine botulique	0 (0)

Concernant l'évaluation par BUD :

Seuls 12 examens préopératoires récents, étaient à notre disposition pour les patients de l'étude.

Seuls 4 patients (33,3%) présentaient un défaut de compliance vésicale (<30cmH₂O/ml).

2 patients (16,7%) présentaient alors une hyperactivité détrusorienne persistante mal contrôlée ; un patient blessé médullaire T10, et un patient atteint d'une paraparésie spastique (maladie de Strümpell Lorrain).

Tableau 14 : Répartition des modes mictionnels selon la pathologie

	Miction spontanée	Miction réflexe, par percussion	ASIP	SAD/CSP	Bricker
Lésion médullaire			7	2	3
Paralysie cérébrale	9			1	1
SEP	2	1	1		2
Spina Bifida			2		4
AVC	3	1		1	1
Traumatisme crânien	4				
Myopathie	1				1
Démence	2				
Autres	4		1		
<i>Total : n (%)</i>	<i>25 (46,3)</i>	<i>2 (3,7)</i>	<i>11 (20,4)</i>	<i>4 (7,4)</i>	<i>12 (22,2)</i>

C. Caractéristiques du risque anesthésique et de la morbi-mortalité

Le score ASA, reflet du risque anesthésique et de morbi-mortalité péri-opératoire, était pour la majorité des patients (30/54) supérieur ou égal à 3, défini comme une atteinte sévère d'une fonction vitale, sans incapacité (tableau 15).

D. Caractéristiques des autres comorbidités des patients

L'ensemble de ces comorbidités sont décrites au sein du tableau 15.

La proportion de patients en surpoids était de 16,7%, contre 20,8% pour les patients obèses.

Les patients insuffisants rénaux (Clairance < 90ml/min) représentaient 25,9% de la série, et un seul patient (1,8%) avait une insuffisance rénale chronique terminale (Clairance < 30ml/min)

Dans notre population, le nombre moyen de facteurs de risque cardio-vasculaire, était de 0.9, parmi le tabac, l'obésité, l'hypertension artérielle (HTA), le diabète et la dyslipidémie.

Presque la moitié (26/54) des patients n'en avaient aucun, et seulement 5 (9,3%) en avaient au moins trois.

Concernant les traitements à risque hémorragique, 16,7% (9/54) des patients prenaient un traitement antiagrégant, 7 par Acétylsalicylate de lysine (13,0%), et 2 par Clopidogrel (3,7%).

4 patients recevaient un traitement anticoagulant, 3 par antivitamine K (AVK) (5,6%), et 1 par nouvel anticoagulant oral (NACO) (1,8%).

D'un point de vue respiratoire, 8 patients (14,8%) présentaient une pathologie respiratoire à risque, syndrome d'apnée du sommeil (SAS) ou insuffisance respiratoire chronique. Le même nombre de patients avec une comorbidité cardiaque à risque a été retrouvé.

Tableau 15 : Caractéristiques de la population, comorbidités

<i>Clairance rénale CKD-EPI (ml/min) : n (%)</i>	
> 90	40 (74,1)
60-90	8 (14,8)
30-60	5 (9,3)
<30	1 (1,8)
<i>IMC (kg/m²)</i>	
Surpoids (entre 25 & 30)	8/48 (16,7)
Obésité (> 30)	10/48 (20,8)
<i>Traitement de l'hémostase : n (%)</i>	
Absence	41 (75,9)
Antiagrégant plaquettaire	9 (16,7)
Acétylsalicylate de lysine	7 (13,0)
Clopidogrel	2 (3,7)
Anticoagulant	4 (7,4)
AVK	3 (5,6)
NACO	1 (1,8)

Tableau 15 (suite) : Caractéristiques de la population, comorbidités

<i>Facteurs de risque cardiovasculaires : n (%)</i>	
0	26 (48,1)
1	14 (25,9)
2	9 (16,7)
3	3 (5,6)
4	2 (3,7)
5	0 (0,0)
Comorbidités cardiaques : n (%)	
Cardiopathie ischémique	3 (5,5)
Cardiopathie rythmique	3 (5,5)
Insuffisance cardiaque	2 (3,7)
Comorbidités respiratoires : n (%)	
Insuffisance respiratoire chronique	5 (9,3)
SAS	3 (5,6)

E. Données relatives au diagnostic clinique

Les calculs ont été le plus souvent diagnostiqués au cours d'un épisode de sepsis ; 34,2% (26/76) de pyélonéphrites obstructives, et 11,8% (9/76) de pyélonéphrites aiguës ; 40,8 % l'ont été dans le cadre d'imageries de surveillance (31/76).

Seuls 10,5% (8/76) ont été découverts sur un épisode de colique néphrétique ou des douleurs.

Un calcul (1,3% ; 1/76) a été diagnostiqué dans un contexte d'élévation de la créatininémie, et un autre lors d'un échec d'ablation d'une endoprothèse urétérale calcifiée.

L'ensemble de ces données sont résumés par la figure 22.

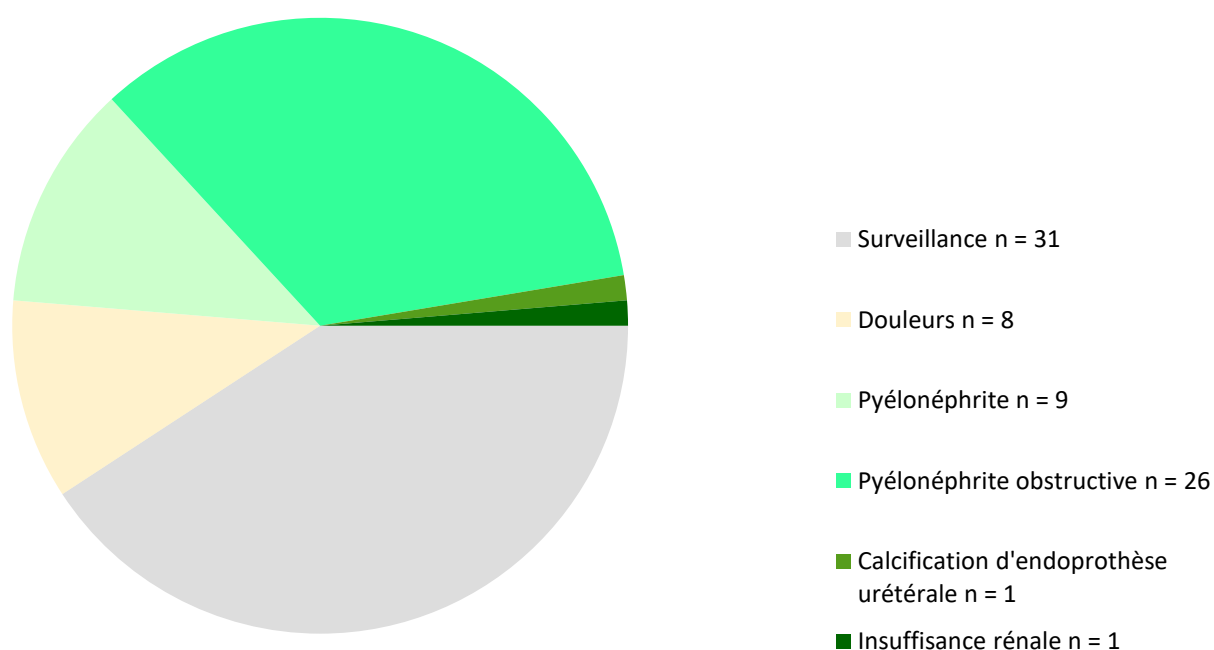


Figure 22 : Contexte clinique ayant amené à la découverte initiale des calculs intra-rénaux

F. Caractéristiques relatives à l'imagerie diagnostique

Concernant l'imagerie préopératoire diagnostique (figure 23), la très grande majorité était des TDM abdomino-pelviennes ou des uroscanner (90,8% ; 69/76). Les autres étant généralement des associations échographie et ASP (9,2% ; 7/76).

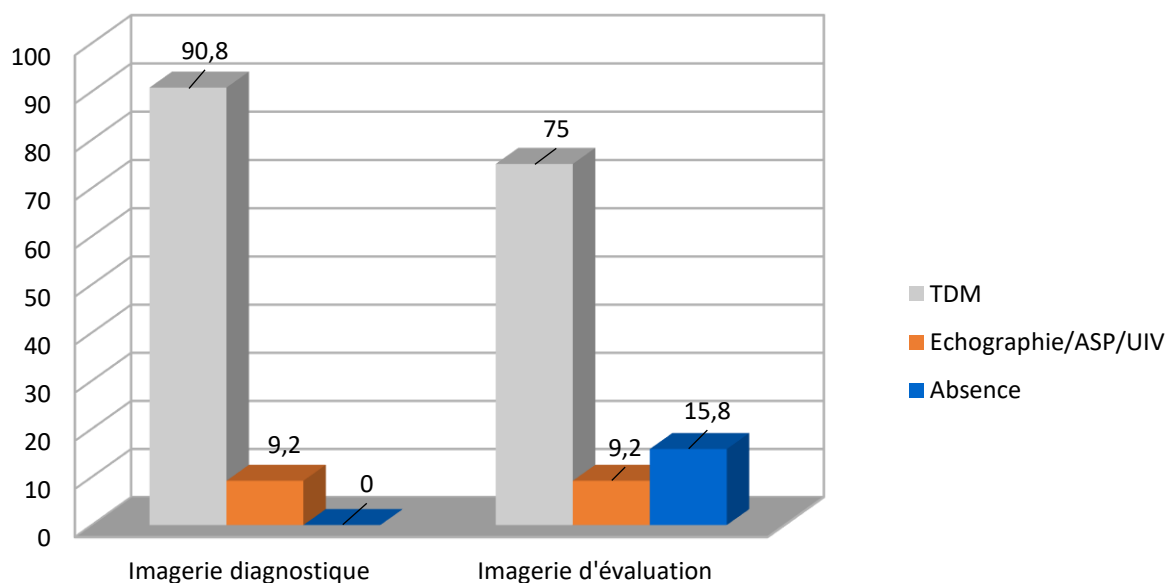


Figure 23 : Imageries utilisées pour le diagnostic préopératoire et l'évaluation post-opératoire.

3. Caractéristiques préopératoires

A. Caractéristiques relatives aux calculs

Les caractéristiques des calculs sur les imageries préopératoires, lors du diagnostic initial, sont synthétisées dans le tableau 16.

Ainsi la majorité des reins traités, étaient des reins droits.

Les calculs étaient préférentiellement localisés au sein des calices inférieurs et moyens

Le nombre moyen était de 4,7 calculs, pour une charge moyenne de 52,4mm.

Le caractère complexe ou non des calculs, connu pour 74 des 76 interventions, a retrouvé une majorité de calculs complexes (52,7%).

Enfin, quand une TDM était disponible pour l'évaluation préopératoire, la densité médiane était 760UH (EIQ = 420UH).

Tableau 16 : Caractéristiques préopératoires des calculs

<i>Latéralité : n (%)</i>	
Droite	45 (59,2)
Gauche	31 (40,8)
<i>Caractéristiques générales : moyenne (DS) [min ; max]</i>	
Nombre	4,7 (3,2) [1 ;18]
Diamètre du plus volumineux calcul (mm)	23,9 (15,6) [7 ;59]
Surface du plus volumineux calcul (mm ²)	330 (366) [28 ;2445]
Charge en calculs (mm)	52,4 (27,1) [5 ;123]
<i>Localisation : n (%)</i>	
Calice inférieur	63 (82,9)
Calice moyen	50 (65,8)
Calice supérieur	36 (47,4)
Pyélon	40 (52,6)
Uretère	12 (15,8)

Tableau 16 (suite) : Caractéristiques préopératoires des calculs

Complexes : n (%)	
Non	35 (47,3)
Oui	39 (52,7)
Densité : médiane (Q1-Q3) [min ; max]	760 (640-1060) [320 ;1660]

B. Caractéristiques relatives à la bactériologie préopératoire

Un résultat d'ECBU préopératoire était disponible pour 74 des 76 interventions (figure 24).

La majorité des ECBU étaient positifs ou polymicrobiens/contaminés. Seulement 26% des ECBU préopératoire étaient stériles.

Le détail des 48 espèces bactériennes identifiées est décrit figure 25.

Escherichia Coli, *Enterococcus Faecalis*, et *Pseudomonas Aeruginosa* représentaient à eux trois, près des deux tiers des espèces identifiées.

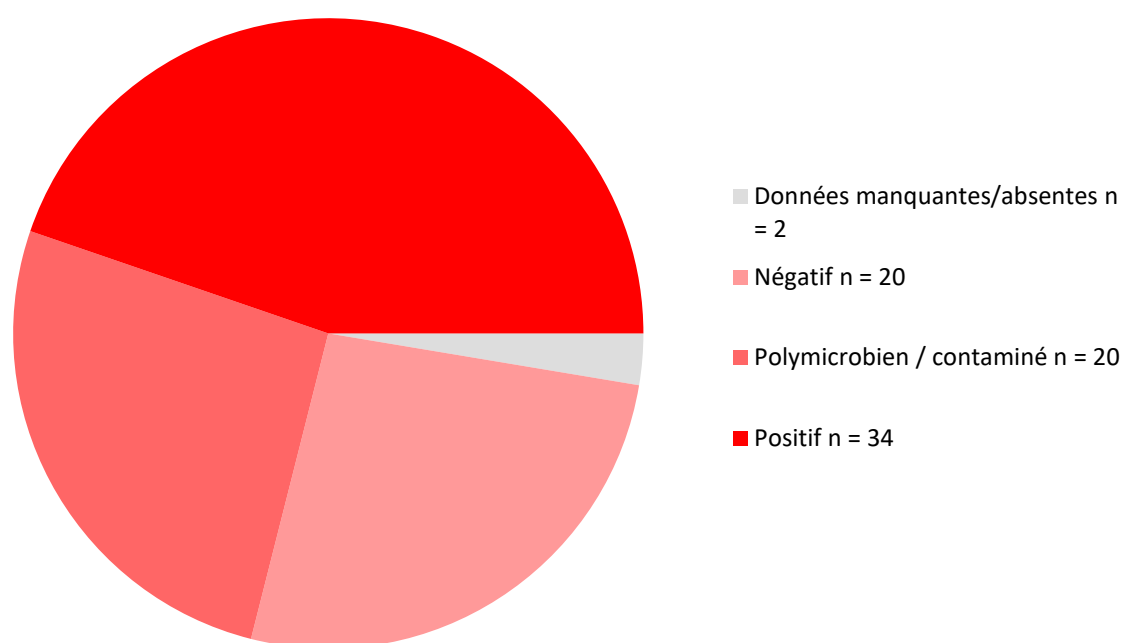


Figure 24 : Résultats des ECBU préopératoires

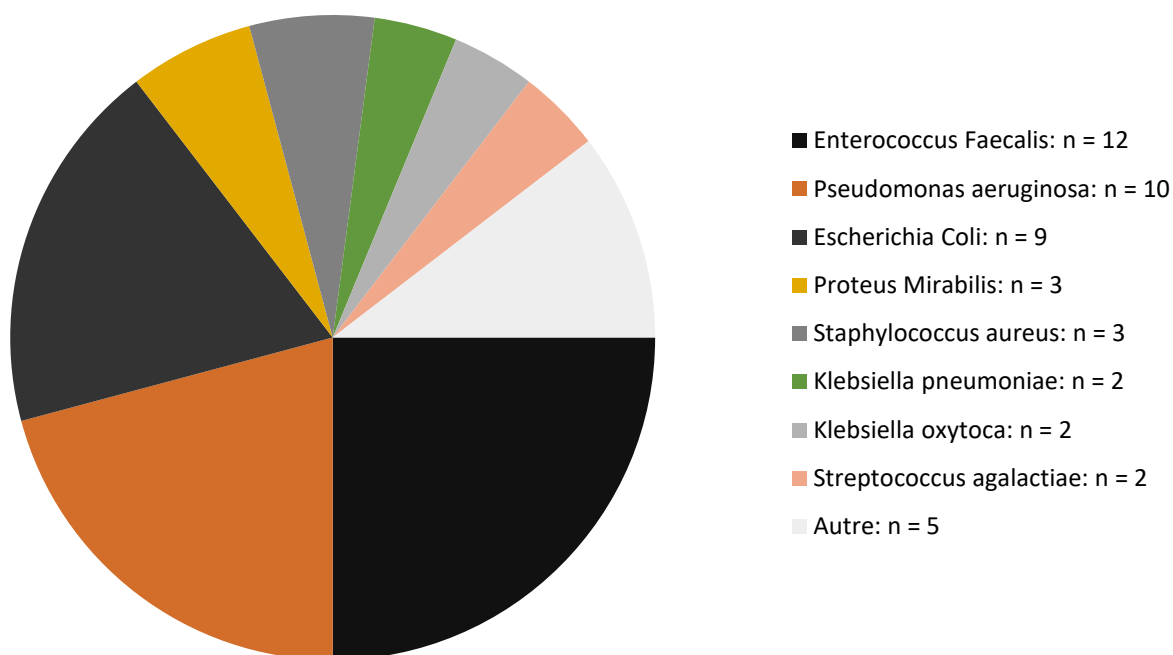


Figure 25 : Identification bactériologique lors du premier ECBU préopératoire

C. Données relatives aux antibiothérapies préopératoires

Les données relatives à une éventuelle antibiothérapie préopératoire étaient disponibles pour 74 des 76 interventions (97%) ; 55,3% (42/76) ont été encadrées par une antibiothérapie préopératoire, 11,9% (9/76) par une antibiothérapie probabiliste, et 43,4% (33/76) par une antibiothérapie adaptée. Ces données sont récapitulées par la figure 26.

Au total, concernant les données retrouvées, 5 patients ont été traités par bithérapies, et 19 par monothérapie, soit 29 antibiotiques utilisées. Au total 15 molécules différentes ont été utilisées, celles-ci sont détaillées dans la figure 27.

La classe la plus utilisée était les fluoroquinolones (31,0%), devant les céphalosporines de 3^{ème} génération (17,2%), les amino-pénicillines (13,8%) et les carbapénèmes (13,8%).

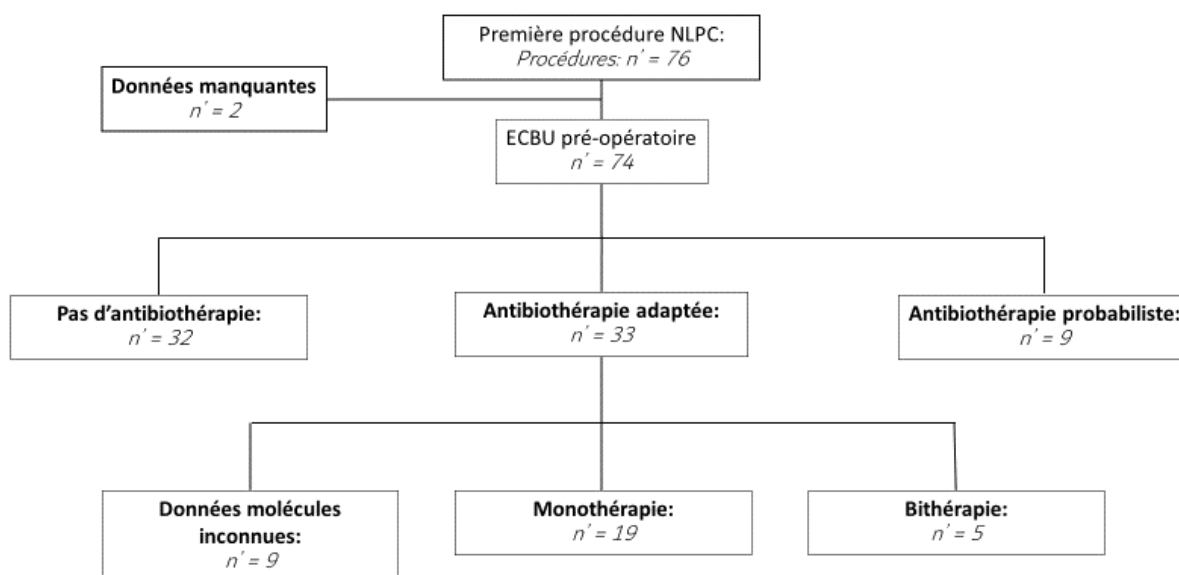


Figure 26 : Antibiothérapie préopératoire en fonction des ECU

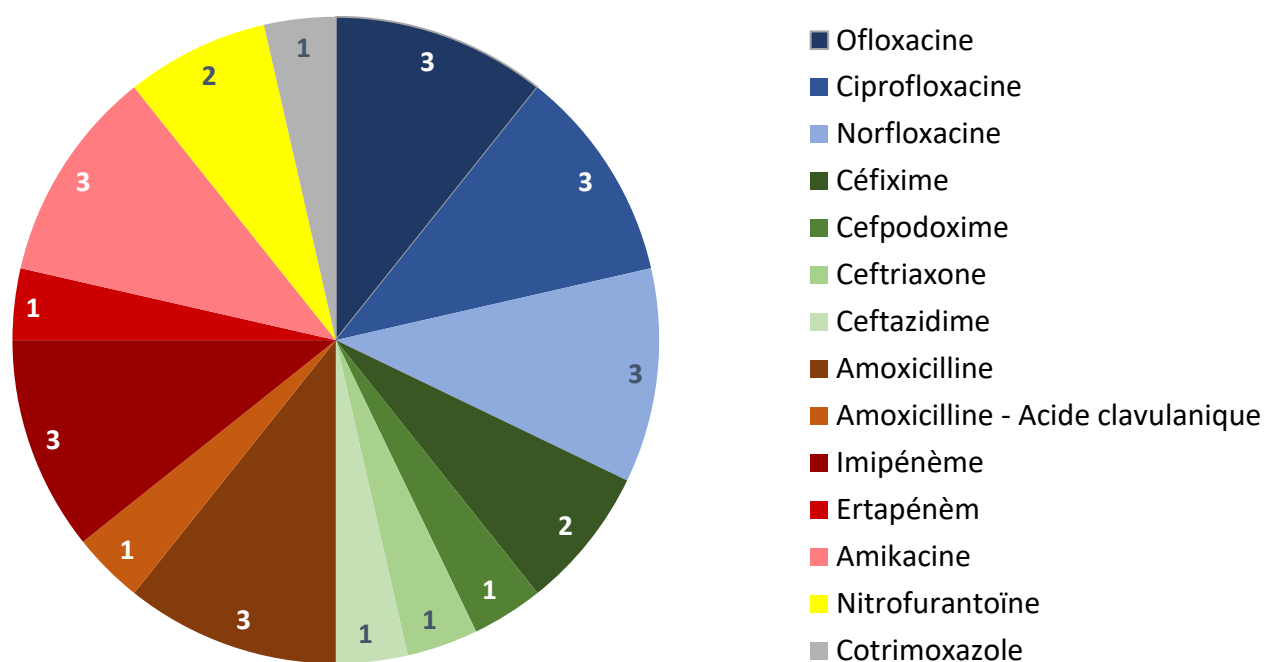


Figure 27 : Molécules utilisées en antibiothérapie préopératoire

D. Données relatives aux corps étrangers préopératoires

La prévalence des corps étrangers en préopératoire s'élevait à 26,3% (20/76).

Il s'agissait essentiellement de sondes JJ homolatérales (59%), et controlatérales (14%). Les

sondes de néphrostomies représentaient 27% des corps étrangers préopératoires.

4. Données péri-opératoires

A. Données per-opératoires

Les données per-opératoires sont présentées dans le tableau 17.

La durée médiane des NLPC était de 122 minutes.

La position la plus utilisée était le décubitus ventral (60,5%), avec nécessité de mettre en place une sonde urétérale en début de l'intervention pour aider à la ponction (86,8%), et en utilisant un seul trajet percutané (82,9%).

Tableau 17 : caractéristiques opératoires

<i>Durée opératoire : minutes (médiane, EIQ)</i>	122 (59,5)
<i>Installation : n (%)</i>	
Décubitus ventral	49 (64,5)
Décubitus latéral	19 (25,0)
Décubitus dorsal	8 (10,5)
<i>Abord : n (%)</i>	
Néphrostomie déjà en place	10 (13,2)
Mise en place d'une sonde urétérale	66 (86,8)
<i>Trajets percutanés : n (%)</i>	
Un seul trajet	63 (82,9)
Plus d'un trajet	13 (17,1)

B. Complications per-opératoires

Sur les 76 interventions, il a été rapporté 8 complications per-opératoires, soit 10,5% des NLPC.

Celles-ci sont présentées dans la figure 28.

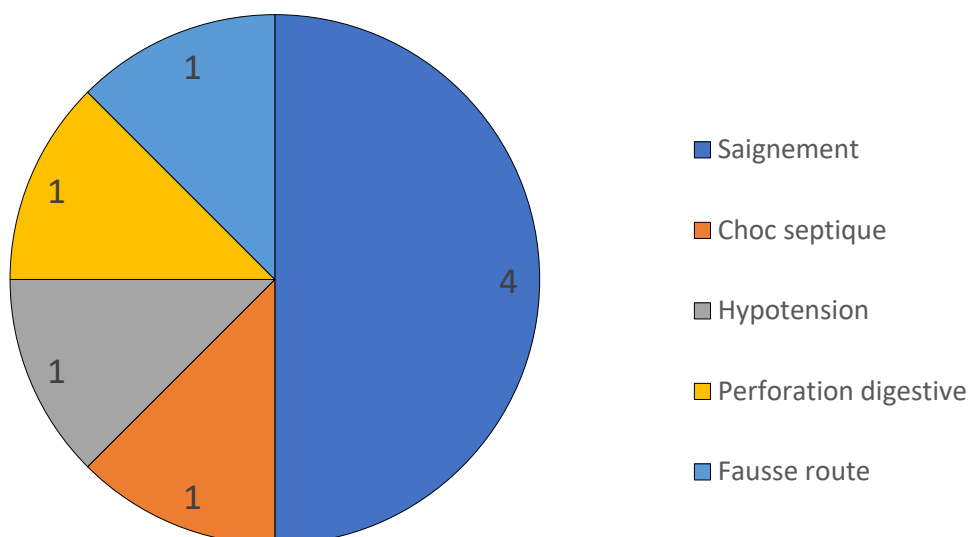


Figure 28 : Complications per-opératoires

C. Période post-opératoire précoce (<30 jours)

a. Durées d'hospitalisation

10 NLPC ont nécessité un passage en unité de soins continus en post-opératoire immédiat, soit 13,2% ; pour une durée moyenne de 1,6 jours.

Dans le service d'urologie, la durée moyenne d'hospitalisation était de 7,9 jours (écart-type : 4,6 jours).

La durée d'hospitalisation moyenne totale était de 8,1 jours (écart-type : 4,8 jours).

Les données relatives aux durées d'hospitalisation sont détaillées dans la figure 29.

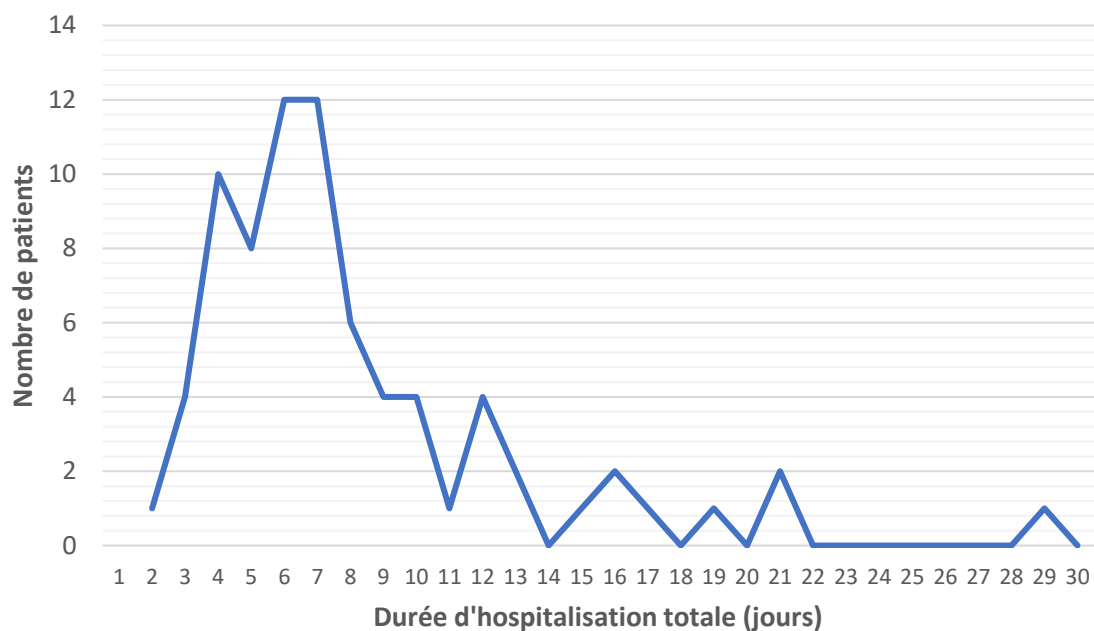


Figure 29 : Durées d'hospitalisation

b. Drainages post-opératoires

Classiquement, les drainages laissés en place en fin d'intervention, consistaient en une sonde de néphrostomie, drainant le trajet percutané ; une sonde urétérale drainant l'uretère homolatéral à l'intervention, et attachée à une sonde transurétrale.

Pour ces trois drainages, les différentes durées sont détaillées dans le tableau 18.

Tableau 18 : durée des différents types de drainages post-opératoires, pour les 76 interventions : médiane (Q1-Q3) [min ; max] en jours.

Drain de néphrostomie	4 (3 - 6) [0 ; 32]
Sonde urétérale	3 (2 - 5) [0 ; 14]
Sonde trans-urétrale	3 (1 - 5) [0 ; 19]

5. Complications post-opératoires précoces

Sur les 76 interventions, 34 ont présenté au moins une complication post-opératoire précoce (dans les 30 jours), soit un taux de complication de 44,7%.

76,5% (26/34) étaient mineures (Clavien ≤ 2), et 23,5% (8/34) étaient majeures (Clavien ≥ 3).

Ainsi, 34,2% des interventions ont eu au moins une complication de Clavien 1 ou 2.

Et 10,5% des interventions ont eu au moins une complication de Clavien 3 à 5, incluant 3 décès.

Les grades et fréquences des complications sont présentés dans le tableau 19

Tableau 19 : Grade selon la classification Clavien-Dindo pour les 34 interventions ayant présenté au moins une complication précoce

<u>Grade</u>	n (%)
1	4 (11,8)
2	22 (64,7)
3	2 (5,9)
3a	1
3b	1
4	3 (8,8)
4a	2
4b	1
5	3 (8,8)
Total :	34 (100)

Le détail des complications, est détaillé au sein de la figure 30.

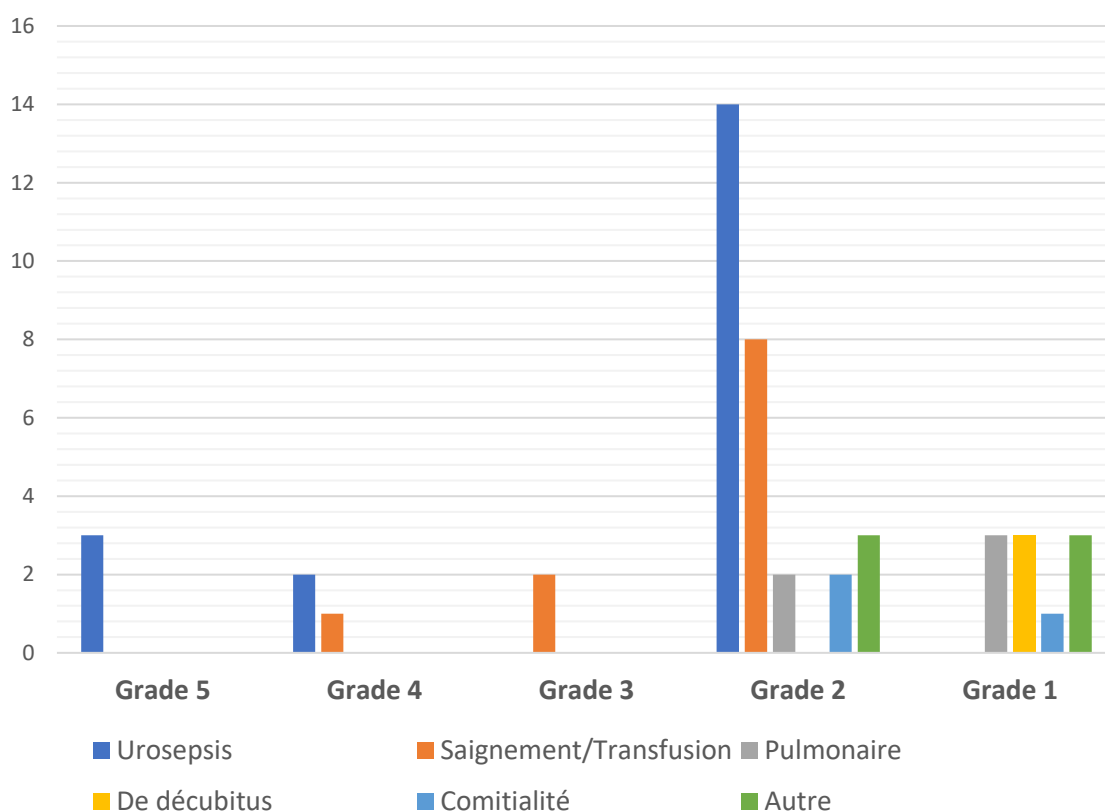


Figure 30 : Détail de l'ensemble des complications précoces selon la classification de Clavien-Dindo

A. Complications à type de sepsis urinaire

a. Majeures

Les 3 décès (grade 5) ont tous été secondaires à un choc septique, compliquant 3,9% des interventions (3/76).

Pour deux de ces trois patients, il a été mis en évidence un *Enterococcus Faecalis* sur l'ECBU post-opératoire, alors que le dernier était polymicrobien.

Enfin 2 autres chocs septiques, avec nécessité de prise en charge en soins continus avec traitement par amines vasoactives ont été rapportés (grade 4).

b. Mineures

Le sepsis urinaire a représenté la complication mineure la plus fréquente, avec 14 infections urinaires fébriles (18,4%). Les sepsis urinaires mineures et majeures, soit 19 patients, ont concerné 25% des interventions.

Une NLPC a également été compliquée d'un urinome, et une autre d'un abcès rénal.

Les ECBU post-opératoires ont identifié en majorité, des germes différents de ceux mis en évidence sur l'ECBU préopératoire (figure 31).

Pseudomonas aeruginosa et *Enterococcus Faecalis* représentaient à eux deux, la majorité des germes incriminés, que ce soit en cas d'ECBU pré et post-opératoires identiques ou différents, avec 80% (12/15) des germes identifiés (Figure 32).

Lorsque les analyses étaient disponibles, 61% des espèces bactériennes identifiées étaient différentes en post-opératoire.

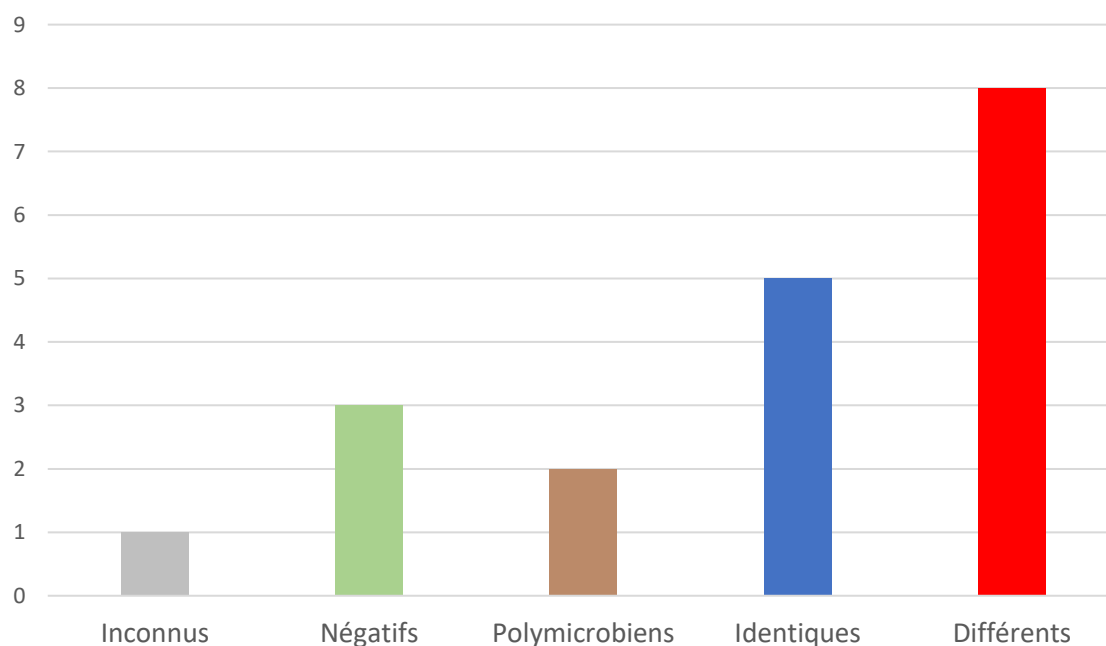


Figure 31 : Identification bactériologique post-opératoire en cas de sepsis urinaire (n = 19)

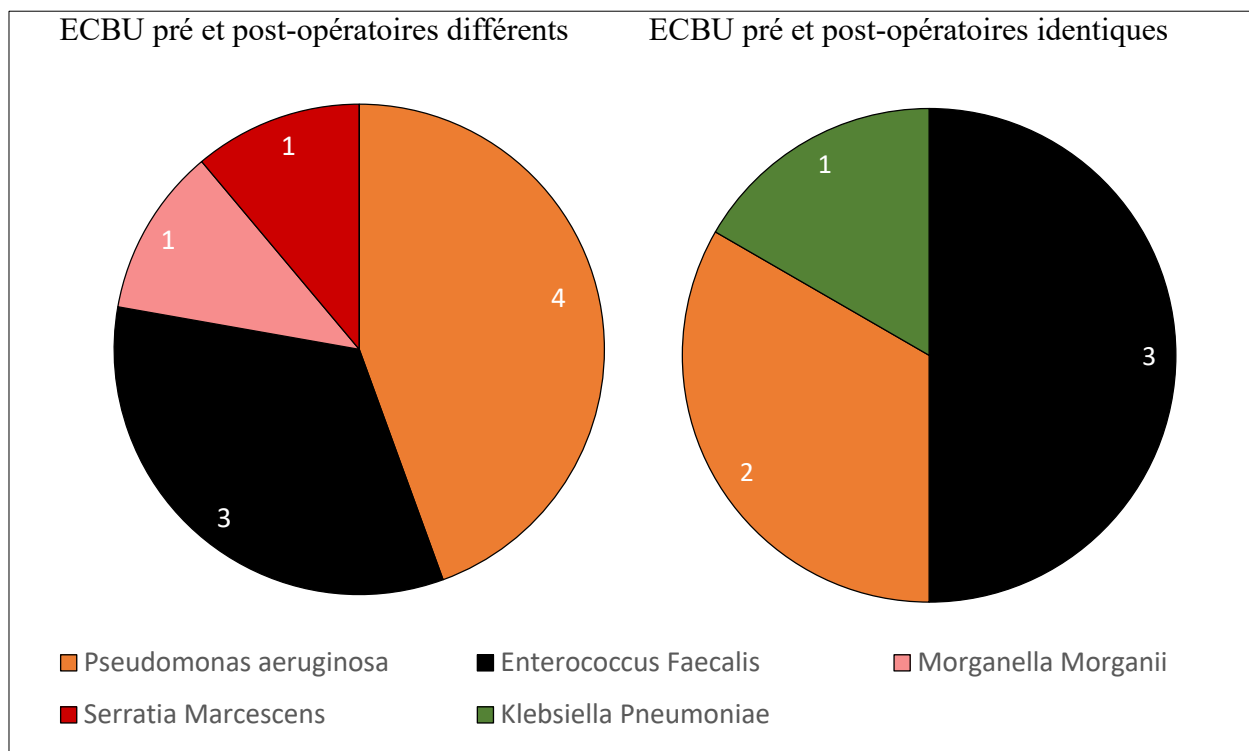


Figure 32 : Identification bactériologique post-opératoire, en cas de sepsis urinaire

B. Complications hémorragiques et transfusionnelles

a. Majeures

Sur les 8 complications majeures, 3 étaient des complications hémorragiques, à savoir la survenue de faux anévrysmes, nécessitant des gestes d'embolisation (grade 3), et une néphrectomie d'hémostase sur échec de l'embolisation (grade 4).

b. Mineures

8 interventions ont nécessité une transfusion de CGR en post-opératoire. En y associant les patients transfusés dans le cadre de complications majeures ; 14 patients ont été transfusé en post-opératoire, soit 18,4%.

C. Autres complications

a. Complications spécifiques de la population d'étude :

Un épisode d'HRA, nécessitant un traitement par inhibiteur calcique (Nifédipine) a été retrouvé.
3 patients ont présenté l'apparition, ou l'aggravation d'une escarre au cours de l'hospitalisation.

b. Complications respiratoires

Une pneumopathie, une fausse route trachéale, et trois dyspnées post-opératoires légères, résolutes sous oxygénothérapie ont été observées.

c. Autres complications

Les autres complications rares (un épisode) étaient : une fausse route urétrale lors de la reprise des ASIP, une capsulite rétractile de l'épaule, et un ulcère cornéen.

6. Caractéristiques des calculs

A. Caractéristiques générales

Sur les 54 patients traités, 40 ont eu au moins une analyse morpho-constitutionnelles de leur calcul, incluant une analyse par spectrophotométrie infrarouge (SPIR), soit 74,1% des patients.

2 patients ont eu 2 analyses pour des calculs extraits au cours de 2 interventions différentes

Au total ce sont donc 42 calculs qui ont été analysés pour 76 interventions (55,3%).

Pour estimer au mieux la composition des calculs dans cette population de patients, si plusieurs calculs avaient été analysés, seul le plus ancien était pris en compte. Les données suivantes concernent l'analyse morphologique et constitutionnelle de 40 calculs.

B. Analyses spectrophotométriques

Les deux espèces cristallines les plus représentées étaient de loin la carbapatite (Ca), présente dans 37 des 40 analyses (92,5%) ; et la struvite retrouvée à 24 reprises (60%).

Concernant les espèces oxalo-calciques, la whewellite (Wh) fut retrouvée sur 22 analyses (55%), et la weddellite (We) sur 8 (20%).

Plus rarement, il a été retrouvé la présence minoritaire (< 15%) de phosphate octocalcique (OCP) (n = 3, 7,5%).

2 analyses ont mis en évidence la présence minoritaire d'Urate Acide Ammonium (5,0%),

De la brushite a été retrouvé de façon majoritaire (85%) sur une analyse (2,5%).

Enfin des protéines, ont été identifiées à 26 reprises (65%), à chaque fois dans une proportion inférieure à 15%.

Les prévalences et les taux moyens des différentes espèces sont données par la figure 33.

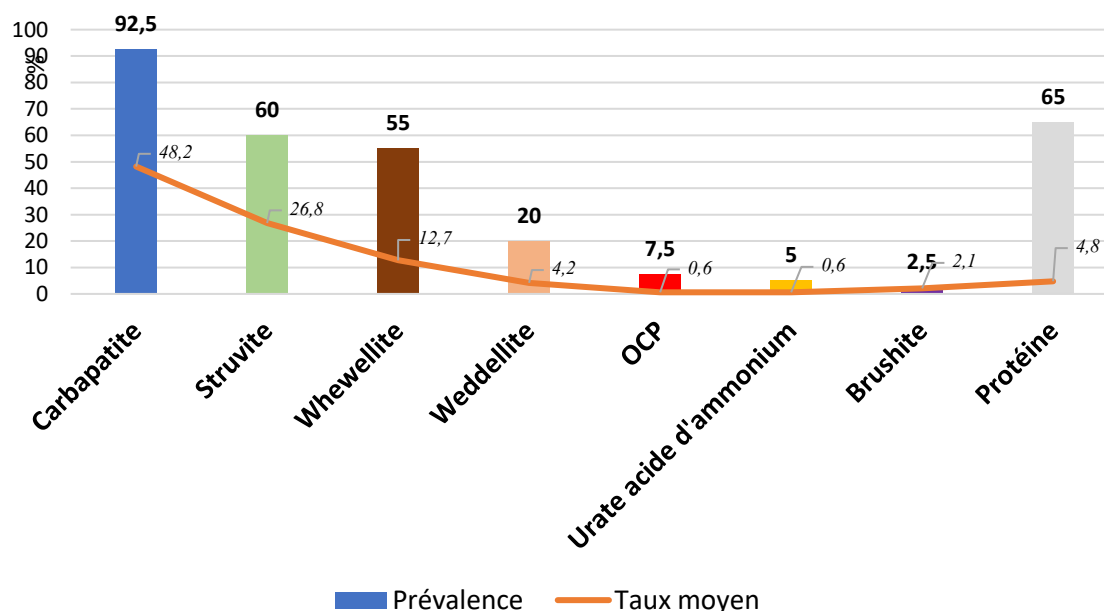


Figure 33 : Prévalence des différentes espèce cristallines retrouvées lors de l'étude, et leur taux moyen respectifs

En observant uniquement l'espèce cristalline majoritaire (figure 34), il ressort également une part importante de carbapatite et struvite ; retrouvées majoritaires dans plus de 80% des calculs analysés.

A noter qu'aucun calcul majoritaire en urate/acide urique, cystite, médicaments n'a été retrouvé.

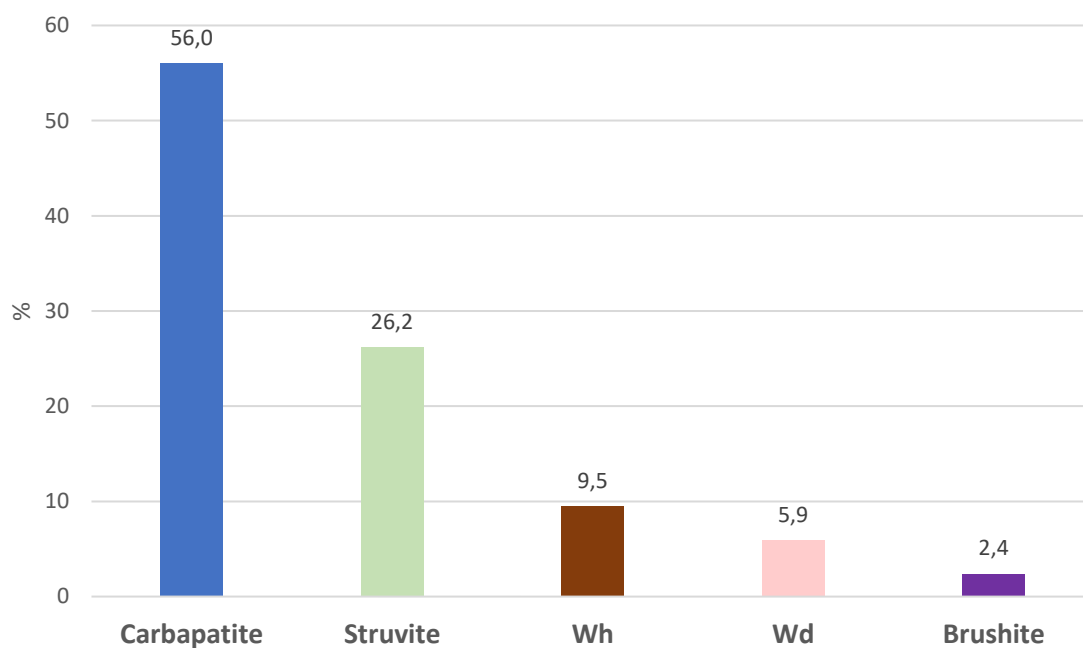


Figure 34 : Prévalence des espèces cristallines majoritaires

En se basant sur les résultats de SPIR, morphologiques, et les histoires cliniques :

- 6 calculs ont semblé d'origine métabolique, du fait :
 - D'une composition majoritaire de Wh, Wd ou brushite.
 - De l'absence de struvite.
 - De la carbapatite de façon minoritaire.
 - De morphologies : I, II, IVd.
- 33 calculs ont semblé d'origine infectieuse, du fait :
 - De la présence de struvite.
 - De carbapatite en forte proportion, avec un taux de carbonatation des

phosphates (>15%) ou en association à de l'urate acide d'ammonium.

- De morphologies : IVa1, IVb, IVc.
 - D'arguments cliniques complémentaires (dérivation trans-iléale, infections urinaires à répétition, ECBU positifs).
- 1 calcul d'origine mixte, avec une proportion importante de Wh (>20%), évocatrice d'une hyperoxalurie, mais aussi plusieurs critères en faveur d'une origine infectieuse (IVa1, infections urinaires, carbapénème...).

Au total, 85% (34/40) des calculs analysés, étaient d'origine infectieuse.

7. Efficacité du traitement

A. Evaluation post-opératoire

64 des 76 NLPC ont eu une évaluation par un examen d'imagerie dans les six mois : 89,1% par TDM (57/64), et 10,9% (7/54) par échographie/ASP et/ou urographie intra-veineuse (UIV).

Pour les patients, n'ayant pas eu d'imagerie post-opératoire (12/76), le succès de la NLPC (absence de fragment résiduel, FR = 0), a été évalué par les constatations per-opératoires décrites dans le compte-rendu opératoire (figure 23).

B. Suivi

Pour les 76 interventions, le suivi médian était de 4,3 ans, avec un EIQ de 3,9 ans.

54 interventions ont bénéficié d'un suivi supérieur à 3ans, contre 22 avec un suivi de moins de 3 ans.

C. Efficacité de la première NLPC

A 6 mois, d'une première NLPC, 60,5% (46/76) des interventions étaient considérées comme sans fragment pour le rein traité. 9,2% (7/76) avaient un ou des fragments résiduels inférieurs ou égaux à 4mm. 30,3% (23/76) d'entre eux présentaient des calculs résiduels (figure 35).

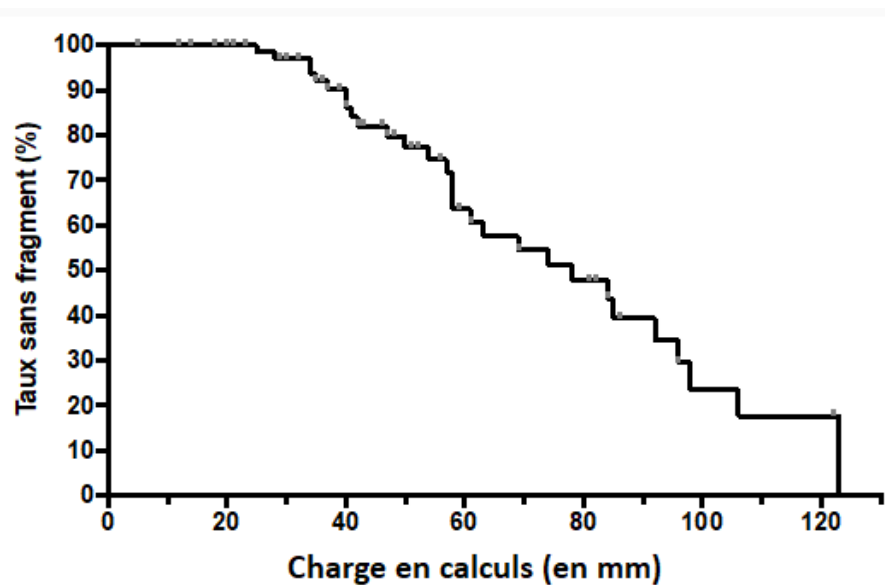


Figure 35 : Courbe représentant la probabilité d'obtenir un rein SF en fonction sa charge en calculs après une seule NLPC

C. Efficacité du second temps de NLPC

12 NLPC ont été réalisée avec un second temps.

7 de ces 12 interventions ont abouti à un résultat sans fragment.

Sur ces 12 interventions, si seul le premier temps est pris en compte, le taux de succès global des premiers temps de NLPC, était alors de 51,3%.

D. Résultats post-opératoires selon le mode d'évaluation

Le tableau 20 représente le résultat de la NLPC (succès si FR = 0 ; échec si FR > 0), en fonction du mode d'évaluation (TDM, ASP/échographie, UIV, ou fibroscopie per-opératoire)

Tableau 20 : Résultats de la NLPC en fonction du mode d'évaluation

	Succès : n = 46	Echec : n = 30
Imagerie (< 6 mois)	11	26
Fibroscopie	35	4

On observait un taux de succès significativement plus important si l'évaluation des fragments résiduels était réalisée par la fibroscopie peropératoire ($p < 0,00001$).

Pour 35 interventions, les deux modes d'évaluation (fibroscopie et imagerie) ont été réalisés. Nous avons recherché la concordance entre les deux techniques, concernant la mise en évidence de fragments résiduels (tableau 21).

Une analyse statistique par le test exact de Fischer, a été réalisé, ne retrouvant pas de différence significative ($p = 0,29$).

Tableau 21 : Comparaison entre les résultats de l'évaluation par fibroscopie et par imagerie (si réalisée dans les 6 mois), lorsque les deux modes d'évaluation étaient disponibles (n = 35)

Imagerie Fibroscopie	Pas de fragment résiduel (< 6 mois)	Fragment résiduel (< 6 mois)
Pas de fragment résiduel	n = 10	n = 20
Fragment résiduel	n = 0	n = 5

Malgré l'absence de significativité statistique, il y a plus de cas discordant (20/35) entre évaluations fibroscopique et imagerie, que de concordance (43%, 15/35)

E. Détails des fragments ou calculs résiduels

Les 30 interventions avec fragments résiduels, présentaient en moyenne, 3,1 calculs résiduels, pour une charge en calculs résiduelle de 21,1mm. Il y a eu plus d'échec pour les reins gauches, comparativement aux droits.

Concernant les localisations au sein des unités rénales, les calculs pyéliqués et urétéraux présentaient des succès très importants ($\geq 95\%$), devant les calices moyens et inférieurs (70-75%) ; les calices inférieurs présentant le plus faible taux de succès (66,7%).

Les résultats sont présentés dans le tableau 22.

Tableau 22 : Résultats selon les différents paramètres et calculs

		Succès (%)
<i>Latéralité : n (/valeur préopératoire)</i>		
Droite	15 (/45)	66,7
Gauche	15 (/31)	51,6
<i>Localisation : n</i>		
Calice inférieur	21 (/63)	66,7
Calice moyen	13 (/50)	74,0
Calice supérieur	10 (/36)	72,2
Pyélon	2 (/40)	95,0
Urètre	0 (/12)	100

Tableau 22(suite) : Paramètres de localisation et de taille des fragments résiduels, avec leurs taux de succès respectifs

Caractéristiques générales : moyenne (DS) [min ; max]		
Nombre	3,1 (2,4) [1 - 9] (/4,7)	29,8
Diamètre du plus volumineux calcul (mm)	9,4 (5,4) [2 - 22] (/23,9)	60,7
Surface du plus volumineux calcul (mm ²)	50,4 (62,8) [2 - 294] (/330)	84,7
Charge en calculs (mm)	21,1 (19,2) [2 - 75] (/52,4)	59,7

F. Prise en charge des fragments résiduels

A 3 ans, 16 des 30 interventions présentant des fragments résiduels ($FR > 0$) ont nécessité un nouveau traitement, dont 15 par URSS, et 1 par NLPC (figure 36).

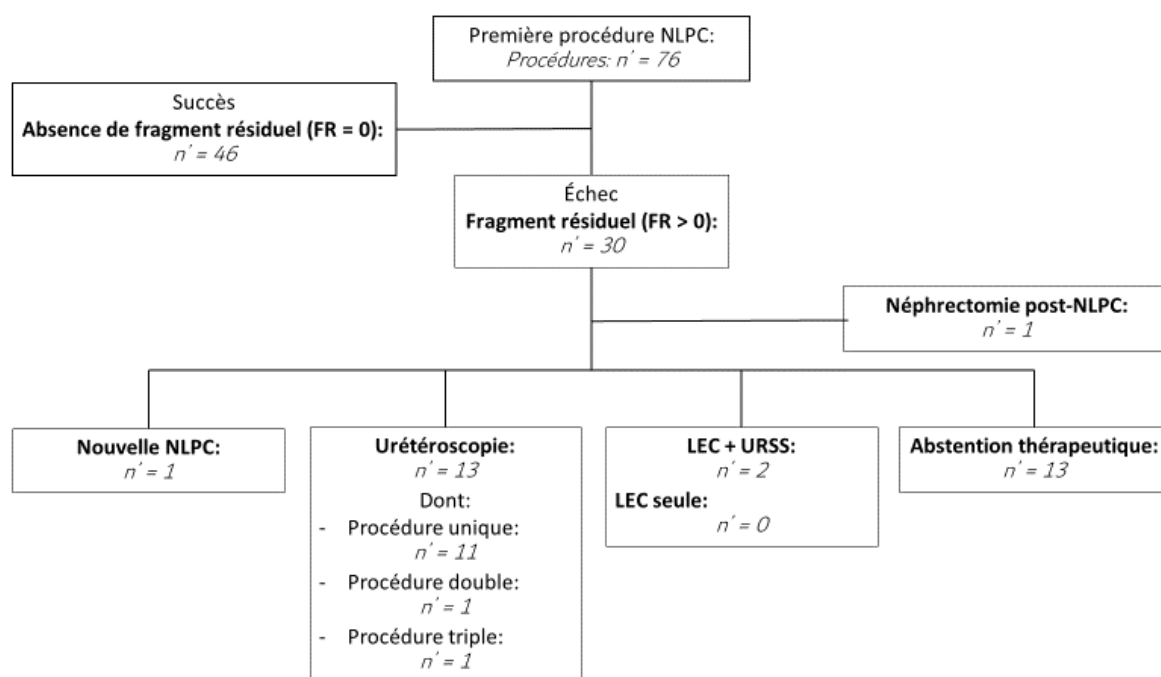


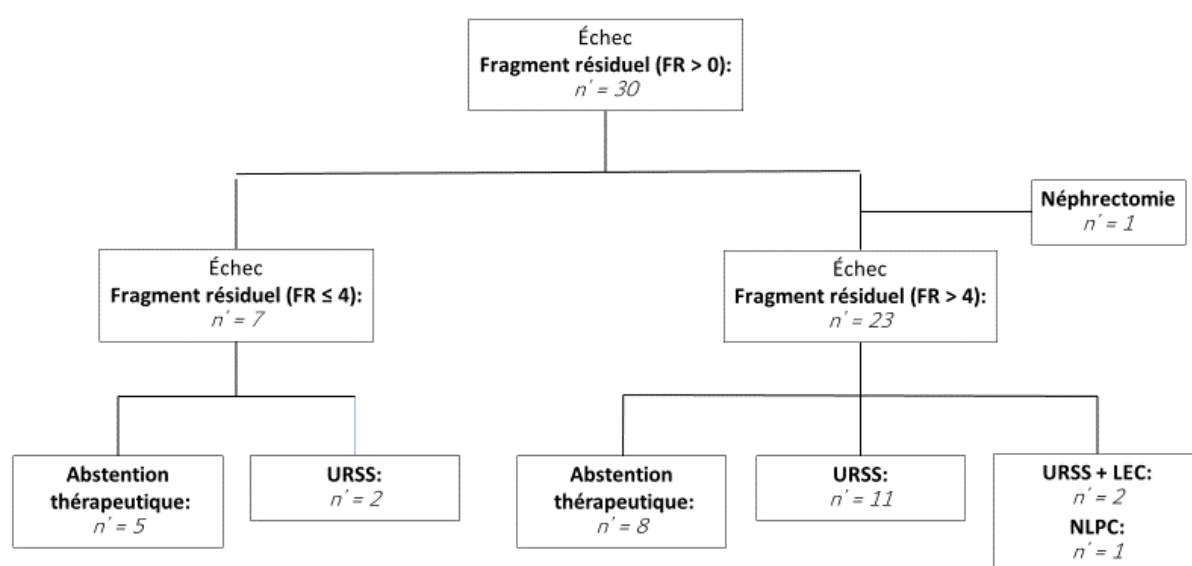
Figure 36 : Prise en charge des fragments résiduels ($FR > 0$) dans les 3 ans suivant la première NLPC

G. Prise en charge des calculs résiduels

Sur les 23 patients présentant des fragments résiduels $> 4\text{mm}$; 13 ont eu un traitement complémentaire par URSS dans les 3 ans, dont 2 associés à une LEC.

Un seul patient a été retraité par NLPC, à 2 ans de la première intervention ; avec succès permettant d'obtenir un rein sans fragment résiduel. Enfin, 8 n'ont pas nécessité de nouveau traitement chirurgical dans les 3 ans.

Sur les 7 ayant des fragments résiduels $\leq 4\text{mm}$; 2 ont eu un nouveau traitement par URSS dans les 3 ans. Les 5 autres n'ayant pas nécessité de nouveau traitement chirurgical (figure 37).



*Figure 37 : Prise en charge des interventions avec calculs résiduels (FR > 4) dans les 3 ans
suivant la première intervention de NLPC*

H. Prise en charge des NLPC sans fragment résiduel

Après une première intervention, 46 étaient sans fragment résiduel.

Cependant dans les 3 ans, 9 interventions ont nécessité une nouvelle intervention, pour récidive sur le même rein, 5 par NLPC, et 4 par URSS (figure 38).

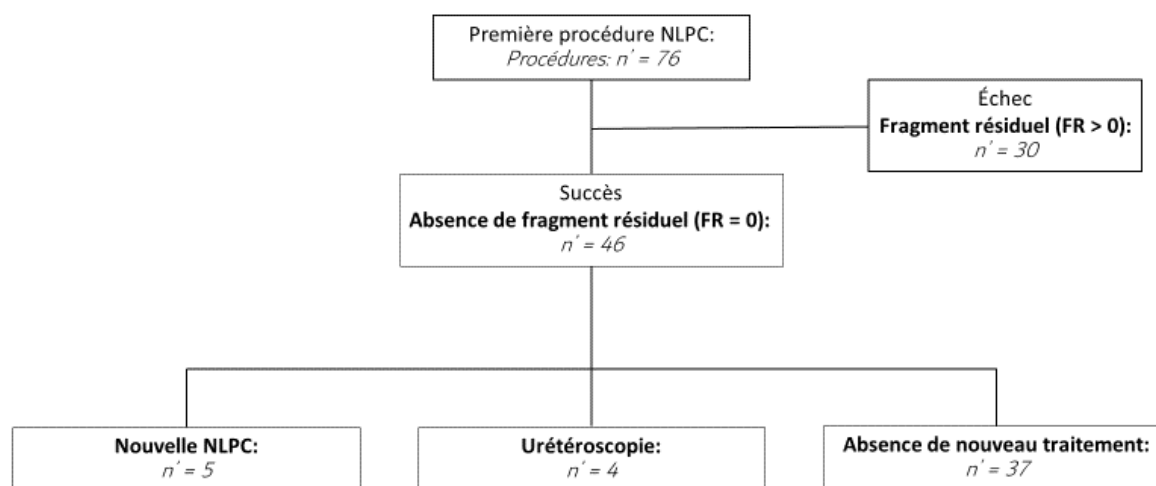


Figure 38 : Prise en charge des interventions sans fragment résiduel dans les 3 ans suivant la première NLPC

I. Récidive et retraitements à 3 ans

Sur les 76 NLPC, 24 ont eu un retraitement dans les 3 ans qui ont suivi, soit un taux de retraitement de 31,6%.

En ne considérant que les patients qui n'avaient plus de calcul résiduel, ce taux de retraitement à 3 ans représente 19,6% (9/46) des patients.

J. Délais avant traitement complémentaire

Chez les patients sans fragment résiduel à l'issue d'une première NLPC, 5 patients ont eu un second traitement par NLPC sur le même rein, dans les 3 ans, avec cependant un délai médian élevé de 1,4ans (Min : 1,1 an. Max : 2,6 ans).

Quatre patients ont eu un second traitement par URSS, avec un délai moyen de 1,0 an (Min : 0,7 an. Max : 1,7 an).

Chez les 2 patients avec fragment résiduel $\leq 4\text{mm}$, les délais de prise en charge étaient de 0,4 et 1,5 an.

Chez les patients traités dans les 3 ans, pour un ou des calculs résiduels, le délai médian de prise en charge était de 0,7 an (Min : 2 jours. Max : 2,0 ans).

8. Facteurs prédictifs

A. Facteurs prédictifs d'échec lors de la NLPC

a. Variables qualitatives

Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau 23.

Les variables, obésité ($\text{IMC} > 25\text{kg/m}^2$), et présence d'un calcul caliciel inférieur, présentaient au moins un effectif théorique inférieur à 5, nécessitant une analyse par le test exact de Fischer. A l'issue de ces analyses, la présence d'un calcul complexe, et le sexe masculin, étaient significativement associés à un taux d'échec plus important.

Tableau 23 : Résultats pour les variables qualitatives, des analyses univariées, comme facteurs prédictifs d'échec lors de la NLPC.

Variable	Test khi-deux
Sexe	p <0,04
Surpoids ($\text{IMC} > 25\text{kg/m}^2$)	NS
Mode de déplacement	NS
Latéralité	NS
Calcul complexe	p <0,02
Position per-opératoire	NS
Fibroscopie per-opératoire	NS
	Test exact de Fischer
Calcul caliciel inférieur	NS

b. Variables quantitatives

Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau 24.

A l'issue de ces analyses, seule une charge en calculs importante était significativement associée à un taux d'échec plus important.

Tableau 24 : Résultats pour les variables quantitatives, des analyses univariées (test de Wilcoxon-Mann Whitney), comme facteurs prédictifs d'échec lors de la NLPC

Variable	Médiane (Q1-Q3)		
	Succès (n=46)	Échec (n=30)	
Age	49 (33-62)	53 (40,5-59,75)	NS
Nombre de calculs	4 (3-6)	4 (3-7)	NS
Charge en calculs (mm)	39 (31-54)	58 (40,25-82,5)	p < 0,005
Densité moyenne (UH)	740 (637,5-990)	870 (665-1140)	NS
Diamètre du plus gros calcul (mm)	21 (15-27)	23 (20-30,75)	NS
Surface du plus volumineux calcul (frontal)(mm ²)	162 (121-388,5)	271 (188-440)	NS

B. Facteurs prédictifs de survenue d'un sepsis urinaire après la NLPC

a. Variables qualitatives

Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau 25.

Aucune variable ne présentait un effectif théorique inférieur à 5.

A l'issue de ces analyses, aucune variable ne présentait de différence statistiquement significative.

Tableau 25 : Résultats pour les variables qualitatives, des analyses univariées, comme facteurs prédictifs de survenue d'un sepsis urinaire après de la NLPC

Variable	Test khi-deux
Sexe	NS
Mode de déplacement	NS
Score ASA	NS
Présence d'un sepsis au diagnostic	NS
ECBU préopératoire positif	NS
Présence d'un corps étranger préopératoire	NS
Calcul complexe	NS

b. Variables quantitatives

Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau 26.

Aucune des variables n'a présenté de différence statistiquement significative.

Tableau 26 : Résultats pour les variables quantitatives, des analyses univariées (test de Wilcoxon-Mann Whitney), comme facteurs prédictifs de survenue d'un sepsis urinaire après de la NLPC

Variable	Médiane (Q1-Q3)		
	Sepsis urinaire (n=22)	Absence de sepsis urinaire (n=54)	
Age	55 (36,25-65,25)	51 (37,25-59,75)	NS
Durée antibiothérapie préopératoire (jours)	0,5 (0-6)	0 (0-5)	NS
Durée opératoire (min)	124,5 (89-167,25)	118,5 (93,75-147,5)	NS
Nombre de calculs	4,5 (3,25-6,75)	4 (2-6)	NS
Charge en calculs (mm)	56 (39-82)	42,5 (34-59,5)	NS
Densité moyenne (UH)	840 (700-1075)	760 (622,5-1010)	NS

C. Facteurs prédictifs de survenue d'une transfusion après la NLPC

a. Variables qualitatives

Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau 27.

Les variables traitement anticoagulant/anti-agrégant, nombre de trajets percutanés, saignement per-opératoire, complication hémorragique post-opératoire, et nécessité d'un second temps de NLPC, présentaient au moins un effectif théorique inférieur à 5, nécessitant une analyse par le test exact de Fischer.

A l'issue de ces analyses, seule la présence d'une complication hémorragique post-opératoire était significativement associée à un taux plus important de transfusion post-opératoire.

Tableau 27 : Résultats pour les variables qualitatives, des analyses univariées, comme facteurs prédictifs d'une transfusion après la NLPC

Variable	Test khi-deux
Score ASA	NS
Calcul complexe	NS
	Test exact de Fischer
Traitement anti-coagulant ou anti-agrégant	NS
Nombre de trajets percutanés	NS
Nécessité d'un second temps de NLPC	NS
Saignement per-opératoire	NS
Complication hémorragique post-opératoire	<0,00001

b. Variables quantitatives

Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau 28.

A l'issue de ces analyses, seules une charge en calculs élevée, une durée de drainage post-opératoire (drain de néphrostomie) et une durée opératoire longues étaient significativement associées à un taux plus important de transfusion post-opératoire.

Tableau 28 : Résultats pour les variables quantitatives, des analyses univariées (test de Wilcoxon-Man Whitney), comme facteurs prédictifs d'une transfusion après la NLPC.

Variable	Médiane (Q1-Q3)		
	Transfusion (n=14)	Absence de transfusion (n=62)	
Durée opératoire (min)	155 (108,5-187)	115 (89-144,75)	p < 0,005
Nombre de facteurs de risque cardio-vasculaires	0 (0-1)	0 (0-0)	NS
Charge en calculs (mm)	71,5 (58-94,5)	41 (34,5-57,5)	p < 0,0008
Durée de drainage post-opératoire (jours)	5,5 (4,25-8,25)	4 (3-5)	p < 0,02

D. Facteurs prédictifs de survenue de retraitement dans les 3 ans après la NLPC

a. Variables qualitatives

Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau 29.

Aucune variable ne présentait d'effectif théorique inférieur à 5.

A l'issue de ces analyses, seules les présences de fragment (FR >0) et calcul (FR > 4) résiduels étaient significativement associées à un risque de retraitement à 3 ans.

Tableau 29 : Résultats pour les variables qualitatives, des analyses univariées, comme facteurs prédictifs de retraitement dans les 3 ans après la NLPC

Variable	Test khi-deux
Mode de déplacement	NS
Score ASA	NS
Latéralité	NS
Présence d'un sepsis au diagnostic	NS
Calcul complexe	NS
Fibroscopie per-opératoire	NS
ECBU préopératoire positif	NS
Présence d'un sepsis urinaire post-opératoire	NS
Présence de fragment résiduel (FR>0)	<0,002
Présence de calcul résiduel (FR >4)	<0,0003

b. Variables quantitatives

Les résultats des analyses sont présentés dans le tableau 30.

A l'issue de ces analyses, seuls une charge en calculs élevée, un nombre de calculs et charge en calculs résiduelle élevés étaient significativement associés à un risque de retraitement à 3 ans.

Tableau 30 : Résultats pour les variables quantitatives, des analyses univariées (test de Wilcoxon-Mann Whitney), comme facteurs prédictifs de retraitement dans les 3 ans après la NLPC

Variable	Médiane (Q1-Q3)		
	Retraitement dans les 3 ans (n = 27)	Pas de retraitement dans les 3 ans (n = 49)	
Nombre de calculs	5 (2,5 - 7)	4 (3 - 5,25)	NS
Charge en calculs (mm)	58,5 (41,5 - 77)	40 (34 - 57)	p < 0,02
Diamètre du plus gros calcul (mm)	21,5 (19,25 - 30)	22 (16,5 - 27)	NS
Surface du plus volumineux calcul (frontal)(mm ²)	247 (141 - 363)	220 (126 - 398,5)	NS
Densité moyenne (UH)	740 (645 - 915)	795 (655 - 1070)	NS
Délais de suivi (mois)	52 (26 - 75,5)	51 (32 - 78)	NS
Nombre de calculs résiduels	2 (1 - 4)	1 (0 - 3)	p < 0,05
Charge en calculs résiduelle (mm)	22 (9 - 30,5)	5 (0 - 28)	p < 0,02

DISCUSSION

1. De l'efficacité du traitement

A. Résultats de la série

A 6 mois d'une première prise en charge par NLPC, 60,5% (46/76) étaient considérées comme sans fragment pour le rein traité (FR = 0).

En ne considérant que la première intervention (premier temps si 2 temps de NLPC au cours de la même hospitalisation), le taux de succès était de 51,3% (39/76).

Dans cette population, le fait de rechercher l'absence totale de fragment résiduel, se justifie par :

- Le risque élevé de récurrence, notamment en cas de NLPC incomplète. Dans notre série, la présence de fragments résiduels, leurs nombres et leurs charges, étaient statistiquement associés à un retraitement à 3 ans.
- La prévalence importante des calculs infectieux, dans cette population sujette aux infections et contaminations de l'arbre urinaire (50–52). Ces calculs constituent un réservoir de germes, que l'antibiothérapie seule ne permet pas de stériliser complètement, et nécessite donc une élimination complète des calculs.

Ainsi, dans notre série, 85% des calculs étaient d'origine infectieuse, ce qui est comparable aux autres séries de NLPC (tableau 31), mais supérieur aux taux de calculs extraits en URSS (79).

- La probabilité d'évacuation des fragments résiduels, qui est inférieure à celle de la population générale (75,80). Cela est en lien avec une mobilité réduite (fauteuil, alitement), et l'inflammation chronique des uretères limitant leurs motricités. Ainsi, seulement 22,2% (12/54) des patients dans notre série étaient marchants.

- Devant le risque de développer un sepsis ou un syndrome de réponse inflammatoire systémique (SIRS) post-opératoires en cas de NLPC incomplète avec persistance de fragments résiduels (81).
- Devant la morbi-mortalité d'une éventuelle migration secondaire, notamment sur le risque septique, et d'HRA.
- Devant le risque anesthésique, à répéter plusieurs temps opératoires.

B. Comparaison aux résultats de la littérature

Après une première NLPC, les taux de succès des autres études variaient entre 48,7 et 84%, contre 51,3% pour notre série. En y associant les seconds temps de NLPC, ces chiffres s'élèvent à 78,6-87%, contre 60,5% de sans fragment pour notre série. A noter qu'en considérant des prises en charge multimodales avec NLPC multiples, le taux de succès peut atteindre 96% (56) (tableau 31).

Les séries de la littérature présentant des résultats de NLPC chez les patients neurologiques sont présentées dans les tableaux 31, 32, et 34 :

Tableau 31 : synthèse des études de la littérature portant sur les NLPC chez les patients porteurs d'une pathologie du système nerveux. Données relatives aux calculs et à l'efficacité

Auteur Année	Taille des calculs	Calculs complexes (%)	Calculs infectieux (%)	Evaluation du résultat	Efficacité (%) : - Après 1 NLPC - Après 2 NLPC - Après 3 NLPC
Culkin 1986 (82)	ND	25	100	Imagerie	- 53,6 - 78,6
Culkin 1990 (39)	ND	31	ND	TDM	- 85,7*
Rubenstein 2004 (56)	ND	ND	87	TDM ASP UIV	- 96*
Lawrentschuk 2005 (57)	Surface moyenne : 480mm ²	44	93	TDM	- 84 - 87
Symons 2006 (83)	Taille : 10 à 60mm	45	ND	TDM UIV	- 48,7
Nabbout 2012 (84)	Charge moyenne : 31,3mm	31	90	TDM	- 53,8 - 80,8 - 88,5
Baldea 2017 (85)	ND	ND	ND	ND	ND
Notre étude 2018	Charge moyenne : 52,4mm.	53	85	TDM UIV ASP Echographie Endoscopie	- 51,3 - 60,5

ND : données non disponibles

** Toutes interventions confondues*

Cette différence peut s'expliquer par certaines spécificités de notre série :

- Le critère de jugement principal de notre étude très stringent (absence totale de fragment résiduel), rendait les NLPC considérées comme succès plus rares. En effet, une série utilisait une limite de fragment résiduel à 2mm (84) comme limite de succès. En élargissant le critère de succès aux fragments résiduel inférieurs à 4mm ($FR < 4$), le taux de succès était de 69,7%.
- L'évaluation du succès après une NLPC, éventuellement réalisée en deux temps, mais n'incluant pas l'évaluation après l'utilisation éventuelle d'une autre technique chirurgicale en complément, et notamment le recours à l'URSS. Certaines séries de la littérature, évaluaient le succès après deux, trois, voire quatre NLPC, associées à d'autres techniques chirurgicales, comme la LEC ou l'URSS (56,57,84). Cela se reflète par un rapport élevé de 4,3 interventions par patient, pour la série avec le taux de succès le plus élevé (56) ; contre 1,4 intervention par patients dans notre série (tableau 31 & 32).
- Des maladies lithiasiques plus sévères dans notre population, avec un taux important de calculs complexes, et une charge en calculs élevée. Notre série étant la seule à avoir une majorité de calculs complexes (52,7%), contre 25 à 44,8% pour les autres. Pour ces dernières, les données quant aux tailles ou charges en calculs étaient peu renseignées (tableau 31).
- La difficulté d'évaluer avec certitude l'absence de fragment résiduel pour nos interventions. Ainsi lorsqu'une TDM post-opératoire et une constatation endoscopique étaient disponibles pour une même NLPC ; elles se révélaient souvent discordantes (tableau 21), posant la problématique de faux négatifs endoscopique (exploration incomplète du fait de groupes caliciels inexplorés ou inexplorables), soit de faux-positifs scanographiques (calcifications parenchymateuses).

Tableau 32 : synthèse des études de la littérature portant sur les NLPC chez les patients porteurs d'une pathologie du système nerveux. Données relatives aux populations et aux pathologies

Auteur Année	n n' n'/n	♂ / ♀	Age moyen (min-max), années	Pathologies	Mode mictionnel
Culkin 1986 (82)	23 47 2,0	23/0	43 (23-65)	Tétra : n = 18 Para : n = 5	SAD : 61%
Culkin 1990 (39)	35 1,4	ND	44,5 (23-71)	Tétra : n = 27 Para : n = 8	SAD/CSP : 71%
Rubenstein 2004 (56)	23 100 4,3	13/10	(11-60)	Vessie neurologique (BM, spina, IMC, extrophie vésicale...)	Bricker : 40% SAD : 30% ASIP : 30%
Lawrentschuk 2005 (57)	26 54 2,1	ND	50	Tétra : n = 12 Para : n = 14	SAD : 42% Etui pénien : 27% ASIP : 23% Bricker : 8%
Symons 2006 (83)	29 39 1,3	12/17	44 (14-80)	BM : n = 9 Spina : n = 10 Autres : n = 10	Bricker : 27% CSP : 24% SAD : 21% ASIP : 21% Autres : 7%
Nabbout 2012 (84)	21 42 2,0	13/8	38,8	BM : n = 14 Spina : n = 7	SAD : 52% ASIP : 38% Bricker : 10%
Baldea 2017 (85)	1885 ND	1140 / 745	55,9	BM : n = 1885	ND
Notre étude 2018	54 76 1,4	33/21	58,3 (19-79)	BM : n = 12 IMC : n = 11 Spina : n = 6 SEP : n = 6 Autres : n = 19	Spontanée : 46% Bricker : 22% ASIP : 21% SAD/CSP : 7% Réflexe : 4%

ND : données non disponibles

n : nombre de patients. n' : nombre d'interventions.

BM : blessé médullaire. Tétra : tétraplégique. Para : paraplégique.

SAD : sonde à demeure. ASIP : auto-sondages intermittents propres. CSP : cathéter sus-pubien

Dans notre étude, en analyses univariées, 3 paramètres étaient associés significativement avec l'échec des NLPC, et la survenue de fragments résiduels : une charge en calculs importante ($p < 0,04$), la présence de calculs complexes ($p < 0,02$), et le sexe masculin ($p < 0,04$).

Comparativement aux autres séries (39,48,56,57,82–85), le taux de succès de notre série se trouve dans les limites basses ; notamment en lien avec une maladie lithiasique plus sévère, un critère de succès plus exigeant, et un nombre d'interventions par patient faible.

C. Comparaison aux résultats de l'URSS

a. Comparaison aux résultats de la littérature

L'URSS est associée à de faibles taux de réussite chez les blessés médullaire (tableau 33) ; ce qui peut notamment s'expliquer par un accès urétéral difficile, chez des patients présentant des déformations/spasticité des membres inférieurs, ou des chirurgies du bas appareil urinaire (86,87).

Un étude de cohorte appariée (tableau 33), d'urétéroscopies chez des patients avec une vessie neurologique, a mise en évidence, comparativement à la population générale, des durées opératoires plus longues, un taux de succès plus faible, au prix de complications plus fréquentes, incluant des décès (86).

D'autres séries, d'URSS, ont également retrouvé ces taux de complications importants, pour des faibles proportions de patients sans fragments après une intervention (79,88,89).

Dans la population générale, une méta-analyse récente, incluant 11 études et comparant le taux de sans fragment entre la NLPC et l'URSS pour les calculs de plus de 2 cm, était en faveur de la NLPC avec une différence significative ($p < 0,02$) (90).

Tableau 33 : Comparaison des résultats de l'URSS chez les patients neurologiques, d'après Madec (91).

Auteur Année	n n'	Taille des calculs (mm)	Evaluation du résultat	Délai d'évaluation	Définition du succès	Succès (%)
Madec & al (87)	59 109	Ø du plu gros : 10 EIQ (7-15) Charge : 18 EIQ (11-26)	ASP Echographie TDM Endoscopie	52 jours EIQ (0-121,5)	FR = 0mm FR ≤ 4mm	52,4 65,9
Christman & al (86).	20 45	Ø du plus gros : 7 EIQ (5-20)	ASP Echographie TDM Endoscopie	0,4 an EIQ (0,2-1,0)	FR = 0mm	63,0
Wolfe & al (88).	29 67	32,8% < 10 35,8% de 10 à 20 31,3% > 20	ASP Echographie TDM	1-14 jours	FR ≤ 4mm	34,3
Raj & al (63)	7 ND	ND	ASP Echographie TDM	ND	ND	57%

n : le nombre de patients, n' : le nombre d'interventions

Ø : Diamètre

ND : données non disponibles

En termes d'efficacité, la NLPC semble faire mieux que l'URSS en termes de taux de sans fragment, notamment pour les volumineux calculs (> 2cm).

b. Comparaison à la série issue de notre centre

Il avait précédemment été réalisé, au sein de notre centre, une étude rétrospective, méthodologiquement similaire, mais portant sur l'évaluation de l'efficacité et des complications après URSS, chez les patients atteints d'un trouble vésico-sphinctérien d'origine neurologique (79).

En comparant les taux de sans fragment après une intervention (figure 39), on constate qu'à partir de charges en calcul modérées (10-15mm), le taux de succès pour l'URSS chute rapidement, contrairement à la NLPC.

Ainsi à 20mm, le taux de succès de l'URSS n'est déjà plus que 64%, quand celui de la NLPC approche des 100%.

A 40mm, le taux de succès de l'URSS chute à 27%, quand celui de la NLPC est encore au-dessus de 85%.

Pour l'URSS, le taux de succès passe sous les 50%, pour une charge en calculs de 29mm, contre 79mm pour la NLPC.

A noter, que le nombre de calcul, la charge en calculs, et le diamètre du plus gros calcul, étaient significativement plus élevés dans le groupe des échecs après URSS.

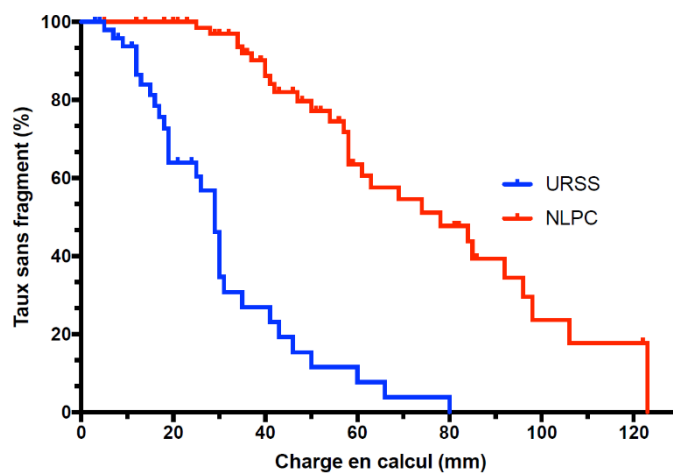


Figure 39 : Courbe représentant la probabilité d'obtenir un rein SF en fonction sa charge en calculs après une seule NLPC et une seule, d'après Madec & al (79)

Il est donc indispensable de mettre en relief la charge en calculs dans l'évaluation de l'efficacité de la NLPC. Pour une charge en calculs supérieure à 20mm, l'obtention de résultats similaires en URSS, ne se ferait qu'au prix de d'URSS multiples, elles même à risque de complications.

D. Comparaison aux résultats de la LEC

Les différentes séries concernant le recours à la LEC chez les patients neurologiques, retrouve classiquement des taux de succès de 50 à 70%, en 1 à 2 interventions (47), cependant ces taux sont à mettre en parallèle d'un taux d'élimination spontanée faible dans cette population (75,80).

Pour certains auteurs, du fait des comorbidités, deux tiers des calculs chez les blessés médullaires, pourraient préférentiellement être traités médicalement (59). Cela ne tient cependant pas compte du caractère complexe ou de la charge en calculs, qui étaient importants dans notre étude.

Après le traitement médical, La LEC représente le traitement potentiellement le moins invasif, avec des taux de sans fragment variant de 44 à 73%, donc plus faibles que dans la population générale, avec un recours plus élevé aux dérivations urinaires, néphrostomies ou endoprothèse urétérale (55,75,80,92–96).

Comme rappelé par la SIU-ICUD 2016, il n'y a actuellement pas d'étude comparative évaluant l'efficacité, la morbidité et les résultats à long terme de ces différents traitements chez les patients blessés médullaires (77). La SIU/ICUD 2016 recommande la NLPC comme traitement de référence pour les calculs de plus de 20mm, tout en précisant le caractère invasif de l'intervention. Les résultats sont décrits comme faibles après une NLPC, mais acceptables (80-90% de sans fragment) après plusieurs interventions. Le taux de complications variant de 6 à 20%, supérieur à la population générale, notamment pour les taux de sepsis urinaires, de transfusions, d'abcès périrénaux, et de recours aux soins intensifs (47,48).

Du fait des faibles taux de réussite des urétérorénoscopies, y compris itératives ; peut se poser la question de la place de la NLPC, sous couvert d'études complémentaires, pour les calculs de plus petite taille, entre 15 et 20mm ; d'autant plus que se développe et se standardisent les néphrolithotomies mini-percutanées et micro-percutanées, moins invasives (97).

2. Des complications du traitement

A. Résultats de la série et comparaison aux données de la littérature

Pour la population générale, les séries les plus récentes rapportaient 15 à 20% de complications (15,85).

Notre série retrouvait 44,7% de complications.

a. Sepsis urinaire

Dans la population générale, les complications par sepsis urinaires variaient eux de 0 à 32% pour la fièvre (41,98–100) ; et 0,3 à 0,9% pour les sepsis (41,98). Les définitions des complications infectieuses étant très variables d'une série à l'autre (fièvre, SIRS, sepsis...).

Pour les patients neurologiques, les taux de sepsis urinaires après NLPC, variaient entre 7,6 et 74%, avec une variabilité en partie expliquée par des différences dans la façon de répertorier ces sepsis (tableau 34).

Pour les patients présentant une pathologie neurologique, le taux de colonisation bactérienne de l'arbre urinaire, avec ECBU préopératoires positifs, était très importants, pouvant atteindre 100% (39,39,56,80,82,83).

Dans notre série, le taux d'ECBU préopératoires positifs s'élevait à 73% ; pour un taux de sepsis urinaires post-NLPC de 25%, donc inférieurs aux autres séries (tableau 34).

Tableau 34 : synthèse des études de la littérature portant sur les NLPC chez les patients porteurs d'une pathologie du système nerveux. Données relatives aux complications

Auteur Année	Complications majeures/mineures (%)	Mortalité (%)	ECBU préopératoires positifs (%)	Sepsis urinaires (%)	Transfusion (%)
Culkin 1986 (83)	8,5	0	100	44,4	19,1
Culkin 1990 (39)	20 / ND	2,9	100	74,2	48,6
Rubenstein 2004 (56)	7	0	91	ND	1
Lawrentschuk 2005 (57)	6 / 77	0	ND	ND	ND
Symons 2006 (84)	17,2 / 27,6	6,9	ND	18	ND
Nabbout 2012 (82)	14,3 / ND	0	90	14,3	28,6
Baldea 2017 (85)	8,5 / 10,3	4,2	41	7,6	ND
Notre étude 2018	10,5 / 34,2	3,9	73	25	18,4

ND : données non disponibles

Il apparaissait dans notre série, un taux important de discordance microbiologique entre les ECBU pré et post-opératoires, de l'ordre de 62,5%. C'est beaucoup plus que dans d'autres séries, comme celle de Patel & al (18%) (15).

Les résultats bactériologiques pour les sepsis post-opératoires, ont révélé une prévalence importante de deux germes, *Pseudomonas Aeruginosa* et *Enterococcus Faecalis*, présents dans 80% des sepsis post-opératoires (12/15) ; tout en ne représentant que 45,8% (22/48) des germes identifiés en préopératoires. L'*Enterococcus Faecalis* étant également retrouvé dans les ECBU post-opératoires de 2 des 3 patients décédés de sepsis.

Alors que dans la population générale, l'*Escherichia Coli* est le germe le plus souvent identifié en préopératoire (99,101), et en cas de sepsis post-opératoire (101).

Cela pose la question de l'efficacité des antibiothérapie préopératoires, en termes de durées,

posologies, diffusions, résistances ; mais surtout de la fiabilité de l'ECBU préopératoire.

En effet, celui-ci semble être un mauvais indicateur de l'environnement microbiologique pyélique, et du calcul (102). Les urines pyéliques et les mises en culture de calculs, sont plus souvent : positives, corrélées entre elles, et retrouvant davantage de BMR/levures (102).

Pour limiter ce type de complications, le prélèvement et la mise en culture des urines per-opératoires, et d'un fragment du calcul, peut aider au choix de l'antibiothérapie post-opératoire (102,102,103), ce que recommande les sociétés savantes (2,12,13).

Les principaux facteurs de risque de sepsis urinaire post-opératoires semblent être : un calcul complexe, la charge en calculs, une culture de calcul positive, un ECBU préopératoire positif, et le besoin de transfusion (15,98–101,104), avec une incidence plus importante pour les germes gram négatifs comparativement au gram positifs (99). Des études retrouvaient également comme facteur de risque, la durée opératoire supérieure à 100 minutes (101), le diabète (99), les calculs de struvite (82), l'hématurie (100), les trajets de ponction multiples (15), ou encore l'hypoalbuminémie (100).

Les données concernant la présence d'une sonde de néphrostomie préopératoire étaient discordantes, avec probablement un effet protecteur de la néphrostomie posée dans les 24-48h avant le geste, afin notamment de prélever des urines pyéliques ; et un effet délétère des néphrostomies posées le jour de la NLPC, ou celles posées en urgences, et laissées en place plusieurs semaines avant la NLPC (99,105,106).

Une revue de la littérature en 2013 (107), a synthétisé les différents facteurs de risque per-opératoires de complications infectieuses après NLPC au sein de la population générale (tableau 35).

Tableau 35 : Facteurs de risque de complications infectieuses après NLPC, d'après Kreydin & al (107)

Study	n	End point	Risk factors
Retrospective			
Dogan et al. (2007) ²⁸	338	Postoperative fever	Positive stone culture ($P<0.05$)
Chen et al. (2008) ⁴¹	209	SIRS	Operative time ($P<0.001$) Multiple punctures ($P=0.001$) Blood transfusion ($P<0.001$)
Wang et al. (2011) ⁵²	420	Septic shock	Operative time ($P=0.001$)
Prospective			
Muriappan et al. (2007) ⁴⁵	132	Postoperative SIRS	Purulent material obtained on first puncture (RR 2.64, $P=0.02$) Positive pelvic urine culture (RR 3.2, $P=0.001$) Positive stone culture (RR=3.2, $P=0.001$)
Zhong et al. (2008) ²²	80	Postoperative fever	Mean renal pelvic pressure ≥ 20 mmHg ($P=0.013$)
Gonen et al. (2008) ³¹	61	Postoperative fever	Operative time ($P=0.028$) Positive pelvic urine culture ($P=0.028$) Positive stone culture ($P=0.041$)
Abbreviations: PCNL, percutaneous nephrolithotomy; SIRS, systemic inflammatory response syndrome			

Dans notre série, seules 13,2% des interventions ont nécessité un passage post-opératoire en soins intensifs, contrairement aux séries de la littérature, qui retrouvent des chiffres beaucoup plus importants, jusqu'à 100%, car systématique pour certains auteurs (49).

A noter, que certaines équipes recommandaient la réalisation d'un bilan infectiologique approfondi à l'occasion d'une hospitalisation préopératoire (107).

b. mortalité

Dans une revue de la littérature récente évaluant la mortalité de la maladie lithiasique dans la population générale, le sepsis urinaire était la principale cause des décès, et 21% des décès étaient secondaires à la prise en charge chirurgicale. Les 4 facteurs de risque identifiés étaient respectivement les comorbidités multiples, les lésions médullaires, les vessies neurologiques et une charge élevée en calculs. La conclusion était axée sur la nécessité d'optimiser le geste quant au risque septique et à la durée des interventions (108). La présence de calculs complexes bilatéraux et l'insuffisance rénale étaient associés à une mortalité globale de 50% à 10 ans (109). Ces facteurs de risque étaient retrouvés dans la population de notre étude.

Notre étude retrouve un taux de mortalité relativement élevé (3,9%), comparativement aux autres études (0-6,9%) (39,56,57,82-84). L'âge moyen des patients, la proportion de calculs complexes, et la charge moyenne élevée en calcul de notre série, peuvent en partie expliquer cette différence. De même les prélèvements d'ECBU pyélique et la mise en culture du calcul n'étaient pas réalisés en routine.

4 des séries de la littérature, ne rapportaient aucun décès, les 3 autres présentaient des mortalités de 2,9 et 6,9%.

c. Transfusion

Dans la population générale, les principaux facteurs corrélés au saignement per-opératoire et à la nécessité de transfusion, semblent être : la durée opératoire (> 60 minutes), un terrain diabétique, les ponctions multiples, des calculs volumineux ou complexes. Pour des taux de transfusion post-opératoire moyen de 7 à 8% (41,110,111). Dans notre série, le taux de transfusion était de 18,4% (14/76), ce qui est supérieur aux statistiques de la population mais plutôt inférieur aux autres séries chez le patient neurologique (tableau 34), pouvant atteindre 48,6%.

d. Autres complications

L'HRA représente une complication très spécifique des patients blessés médullaires. Nous n'avons retrouvé qu'un seul épisode, soit 1,3% (1/76). Cependant très peu de sujet à risque étaient inclus. Seuls 4 patients blessés médullaires, présentaient un niveau lésionnel à risque (à partir et au-dessus de T6). Le fait d'avoir choisi la nécessité du traitement médicamenteux par inhibiteur calcique, et non le critère clinique d'élévation de la pression artérielle de plus de 20mmHg, exposait à une sous-estimation. Cependant aucun épisode n'a été observé dans les autres séries, laissant penser que cette complication est rare, ou insuffisamment recherchée, au décours des NLPC

C. Comparaison aux complications de l'URSS

Le tableau 36 présente les complications post-opératoires des principales séries d'URSS chez le patient neurologique.

La mortalité était très faible, inférieure à 2%.

Les sepsis représentaient la principale étiologie des complications.

Les complications hémorragiques, et les taux de transfusions étaient peu renseignés.

Les taux d'HRA après URSS, sont comparativement aux NLPC, plus importants, autour de 3% (tableau 36).

Avec 25 à 50,5% de complications globales, l'URSS présente des taux comparables à ceux des NLPC chez le patient neurologique.

*Tableau 36 : Comparaison des complications de l'URSS chez les patients neurologiques,
d'après Madec (91).*

<i>Auteur Année</i>	<i>Complications (%)</i>	<i>Clavien ≥ 2 (%)</i>	<i>Sepsis urinaire (%)</i>	<i>Sepsis sévère / choc</i>	<i>Détresse respiratoires (%)</i>	<i>HRA (%)</i>	<i>Décès (%)</i>
Madec & al (87)	50,5	29,7	25	1	3	3	0
Christman & al (86).	25	21	16	7	0	0	2
Wolfe & al (88).	29,9	ND	17,9	1,5	4,5	3	1,5

ND : données non disponibles

3. De la récurrence du traitement

Le suivi était inférieur à 36 mois pour 22 des 76 NLPC, soit 28,9%, exposant au risque de sous-évaluation de la récurrence lithiasique.

A noter que sur ces 22 NLPC, et malgré leur durée de suivi, 6 patients avaient déjà récidivé avec une nouvelle chirurgie pour la prise en charge de calculs résiduels ou récidivants.

Pour les séries issues de la littérature, peu de données étaient accessibles pour évaluer la qualité et la durée du suivi.

4. Limites de l'étude

La première limite de l'étude, est liée à sa méthodologie, rétrospective et monocentrique.

L'un des principaux biais de notre étude repose sur l'hétérogénéité des examens utilisés pour l'évaluation pré et post-opératoire, déterminant l'indication opératoire, la technique opératoire, et les mesures des calculs. Bien que reposant très majoritairement sur une TDM préopératoire (90,8%), qui du fait de sa spécificité et sa sensibilité (Tableau 37), constitue l'examen de référence ; près d'un dixième des interventions ont été basées sur un ASP, et/ou une échographie/UIV.

En post-opératoire, 3 NLPC sur 4 ont été évaluées par TDM.

Le biais peut apparaître de la différence entre la fibroscopie et les imageries, à déterminer l'absence de fragment ; la fibroscopie ayant tendance à conclure davantage au succès ($p < 0,0001$), avec le risque de faux positifs lié à une exploration incomplète (tableau 20). Sans qu'il n'y ait de différence statistique, une majorité des conclusions entre fibroscopie et imagerie, étaient discordants (tableau 21).

Concernant les données biométriques recueillies sur les TDM pré et post-opératoires, il aurait pu se discuter l'utilisation de mesures volumétriques pour évaluer la taille des calculs ; cependant les résultats quant à l'utilité de mesures tridimensionnelles comparées aux mesures planaires (nombre, diamètre maximal, charge en calculs, surface) sur le taux de sans fragments sont discordants, et ne sont pas recommandées en routine (112,113).

*Tableau 37 : Sensibilité et spécificité dans la pathologie lithiasique des différents examens
d'imagerie*

	Sensibilité	Spécificité
TDM (114–116)	92-100%	96-100%
Echographie (117,118)	19-24%	90-97%
ASP (119)	45%	77%

Les différentes pathologies représentées dans la population étudiée, présentait l'inconvénient d'une hétérogénéité dans les patients neurologiques et leurs retentissements sur l'appareil urinaire. Cela présentait cependant comme intérêt de pouvoir étudier, en les regroupant, des pathologies rares, à faibles prévalences, pour lesquelles peu de données existent. A noter l'absence de tétraplégique. Etant donnée que cette population est également très à risque de lithiase, l'une des hypothèses pourraient être la fragilité, notamment respiratoire, pouvant contre-indiquer c chirurgie. La surveillance peut également être plus rapprochée chez ces patients, faisant découvrir des calculs plus petits, préférentiellement pris en charge par LEC ou URSS (79)

A noter l'absence également de patient atteint du syndrome de la queue de cheval.

L'évaluation limitée et le manque de données sur le statut vésico-sphinctérien, la qualité de la vidange vésicale, les régimes de pression vésicale, et le faible nombre de BUD préopératoires retrouvés limitent l'analyse des données relativement au mode mictionnel des patients de la série.

.

CONCLUSION

Les patients présentant des troubles vésico-sphinctériens d'origine neurologique, sont très exposés aux maladies lithiasiques, et à la morbi-mortalité, notamment septique, induite par les calculs et leurs prises en charge. La clinique parfois fruste, et les complications sévères des migrations lithiasiques, imposent résultat sans fragment résiduel.

En plus du traitement médical, la LEC, l'URSS et la NLPC peuvent-être proposés à cette population. Cependant, du fait de sa capacité à induire des reins sans fragments, dès la première intervention ; la NLPC est indiquée pour les calculs volumineux.

Dans cette série, le taux de succès ($FR = 0$) après une unique NLPC, était de 51,3% (39/76); en considérant les procédures en deux temps, ce taux s'élevait à 60,5% (46/76). Le sexe masculin, une charge en calculs importante, ou un calcul complexe, étaient associés à l'échec de la NLPC. Le taux de complications post-opératoires était de 44,7%, avec 10,5% de complications majeures (Clavien ≥ 3), et 34,2% de complications mineures (Clavien ≤ 2). Les sepsis urinaires représentaient les complications les plus graves, à l'origine de 3 décès (3,9%), mais aussi les plus fréquentes (25,0%), suivi des transfusions (18,4%).

A 3 ans, 31,6% des patients ont été réopérés pour des calculs. La charge en calculs initiale, la présence de fragments résiduels, leurs nombres, et leurs charges, étaient associés à un taux de retraitement plus important à 3 ans.

En comparaison de l'URSS, la NLPC représente donc un traitement relativement efficace, et

constitue le traitement de première intention pour les calculs supérieurs à 20mm, chez les patients neurologiques, ou dans la population générale. Pour les calculs de petite taille, le traitement de référence est représenté par la LEC, à la faveur d'un faible taux de complications. La gestion du sepsis urinaire est l'enjeu principal ; il est impératif de diminuer ce risque en respectant les durées opératoires, et en réalisant des prélèvements à visée bactériologique à la fois pré et per-opératoires, afin d'adapter au mieux les traitements antibiotiques.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Daudon M, Traxer O, Lechevallier E, Saussine C. Épidémiologie des lithiases urinaires. *Prog En Urol.* déc 2008;18(12):802 14.
2. Chabannes E, Bensalah K, Carpentier X, Bringer J-, Conort P, Denis E, et al. Prise en charge urologique des calculs rénaux et urétéraux de l'adulte. Mise au point du Comité lithiase de l'Association française d'urologie (CLAFU). Aspects généraux. *Prog En Urol.* déc 2013;23(16):1389 99.
3. Cardenas DD, Hooton TM. Urinary tract infection in persons with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* mars 1995;76(3):272 80.
4. McKinley WO, Jackson AB, Cardenas DD, De Vivo MJ. Long-term medical complications after traumatic spinal cord injury: A regional model systems analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* nov 1999;80(11):1402 10.
5. Wyndaele J-J, Birch B, Borau A, Burks F, Castro-Diaz D, Chartier-Kastler E, et al. Surgical management of the neurogenic bladder after spinal cord injury. *World J Urol.* oct 2018;36(10):1569 76.
6. Groen J, Pannek J, Castro Diaz D, Del Popolo G, Gross T, Hamid R, et al. Summary of European Association of Urology (EAU) Guidelines on Neuro-Urology. *Eur Urol.* févr 2016;69(2):324 33.
7. Lapidès J, Diokno AC, Silber SJ, Lowe BS. Clean, intermittent self-catheterization in the treatment of urinary tract disease. *J Urol.* mars 1972;107(3):458 61.
8. Di Benedetto P. Clean intermittent self-catheterization in neuro-urology. *Eur J Phys Rehabil Med.* déc 2011;47(4):651 9.
9. Weld KJ, Dmochowski RR. Effect of bladder management on urological complications in spinal cord injured patients
10. Kinsman SL, Doehring MC. The cost of preventable conditions in adults with spina bifida. *Eur J Pediatr Surg Off J Austrian Assoc Pediatr Surg Al Z Kinderchir.* déc 1996;6 Suppl 1:17 20.
11. Mozer P, Chartier-Kastler E, Ruffion A. Chapitre A-3 - Lithiase du haut appareil et vessie neurologique: spécificités thérapeutiques. *Prog En Urol.* mai 2007;17(3):473 4.
12. Assimos D, Krambeck A, Miller NL, Monga M, Murad MH, Nelson CP, et al. Surgical Management of Stones: American Urological Association/Endourological Society Guideline, *J Urol.* oct 2016;196(4):1153 60.
13. European Association of Urology. Guidelines urolithiasis. 2016

14. Türk C, Petřík A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, Straub M, et al. EAU guidelines on interventional treatment for urolithiasis. *Eur Urol.* mars 2016;69(3):475 82.
15. Patel SR, Nakada SY. The modern history and evolution of percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol.* févr 2015;29(2):153 7.
16. Rupel E, Brown R. Nephroscopy with removal of stone following nephrostomy for obstructive calculous anuria. *J Urol.* août 1941;46(2):177 82.
17. Goodwin WE, Casey WC, Woolf W. Percutaneous trocar (needle) nephrostomy in hydronephrosis. *J Am Med Assoc.* 12 mars 1955;157(11):891 4.
18. Fernström I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. *Scand J Urol Nephrol.* 1976;10(3):257 9.
19. Marshall VF. Fiber optics in urology. *J Urol.* janv 1964;91:110 4.
20. Castaneda-Zuniga WR, Clayman R, Smith A, Rusnak B, Herrera M, Amplatz K. Nephrostolithotomy: Percutaneous techniques for urinary calculus removal. *J Urol.* févr 2002;167(2):849 53.
21. Kurth KH, Hohenfellner R, Altwein JE. Ultrasound litholapaxy of a staghorn calculus. *J Urol.* févr 1977;117(2):242 3.
22. Denstedt JD, Eberwein PM, Singh RR. The Swiss Lithoclast: a new device for intracorporeal lithotripsy. *J Urol.* Sept 1992;148 :1088 90.
23. Knoll T, Michel MS, Alken P. Surgical Atlas Percutaneous nephrolithotomy: the Mannheim technique. *BJU Int.* janv 2007;99(1):213 31.
24. Saussine C, Lechevallier E, Traxer O. La néphrolithotomie percutanée : technique, résultats, complications actuels. *Prog En Urol.* déc 2008;18(12):886 90.
25. Scoffone CM, Cracco CM, Cossu M, Grande S, Poggio M, Scarpa RM. Endoscopic combined intrarenal surgery in Galdakao-modified Supine Valdivia position: a new standard for percutaneous nephrolithotomy? *Eur Urol.* déc 2008;54(6):1393 403.
26. Basiri A, Mehrabi S, Kianian H, Javaherforooshzadeh A. Blind puncture in comparison with fluoroscopic guidance in percutaneous nephrolithotomy: a randomized controlled trial. *Urol J.* 2007;4(2):79 83; discussion 83-85.
27. Osman M, Wendt-Nordahl G, Heger K, Michel MS, Alken P, Knoll T. Percutaneous nephrolithotomy with ultrasonography-guided renal access: experience from over 300 cases. *BJU Int.* oct 2005;96(6):875 8.
28. Alken P. The telescope dilators. *World J Urol.* mars 1985;3(1):7 10.
29. Wong C, Leveillee RJ. Single upper-pole percutaneous access for treatment of ≥ 5 -cm complex branched staghorn calculi: is shockwave lithotripsy necessary? *J Endourol.* sept 2002;16(7):477 81.

30. Vallancien G. Renal lithiasis: the technological explosion. *Rev Med Interne*. juin 1985;6(3):245 7.
31. Hofbauer J, Höbarth K, Marberger M. Electrohydraulic versus pneumatic disintegration in the treatment of ureteral stones: a randomized, prospective trial. *J Urol*. mars 1995;153:623 5.
32. Carpentier X, Meria P, Bensalah K, Chabannes E, Estrade V, Denis E, et al. Mise au point sur la prise en charge des calculs du rein en 2013. Comité Lithiase de l'Association française d'urologie. *Prog En Urol*. avr 2014;24(5):319 26.
33. Conort P, Doré B, Saussine C, Comité Lithiase de l'Association Française d'Urologie. Guidelines for the urological management of renal and ureteric stones in adults. *Progres En Urol J Assoc Francaise Urol Soc Francaise Urol*. déc 2004;14(6):1095 102.
34. Breda A, Ogunyemi O, Leppert JT, Lam JS, Schulam PG. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for single intrarenal stones 2 cm or greater - Is this the new frontier? *J Urol*. mars 2008;179(3):981 4.
35. Ben Saddik MA, Al-Qahtani Sejiny S, Ndoye M, Gil-diez-de-Medina S, Merlet B, Thomas A, et al. Urétroscopie souple dans le traitement des calculs du rein de 2 à 3cm. *Prog En Urol*. mai 2011;21(5):327 32.
36. Muslumanoglu AY, Tefekli A, Karadag MA, Tok A, Sari E, Berberoglu Y. Impact of percutaneous access point number and location on complication and success rates in percutaneous nephrolithotomy. *Urol Int*. 2006;77(4):340 6.
37. Duvdevani M, Razvi H, Sofer M, Beiko DT, Nott L, Chew BH, et al. Third prize: contemporary percutaneous nephrolithotripsy: 1585 procedures in 1338 consecutive patients. *J Endourol*. août 2007;21(8):824 9.
38. Netto NR, Ikonomidis J, Ikari O, Claro JA. Comparative study of percutaneous access for staghorn calculi. *Urology*. avr 2005;65(4):659 62.
39. Culkin DJ, Wheeler JS, Nemchausky BA, Fruin RC, Canning JR. Percutaneous nephrolithotomy: spinal cord injury vs. ambulatory patients. *J Am Paraplegia Soc*. avr 1990;13(2):4 6.
40. Jones P, Bennett G, Dosis A, Pietropaolo A, Geraghty R, Aboumarzouk O, et al. Safety and efficacy of day-case percutaneous nephrolithotomy: A systematic review from European Society of Uro-technology. *Eur Urol Focus*. avr 2018
41. Seitz C, Desai M, Häcker A, Hakenberg OW, Liatsikos E, Nagele U, et al. Incidence, prevention, and management of complications following percutaneous nephrolitholapaxy. *Eur Urol*. janv 2012;61(1):146 58.
42. Rosette J de la, Assimos D, Desai M, Gutierrez J, Lingeman J, Scarpa R, et al. The clinical research office of the endourological society percutaneous nephrolithotomy global study: indications, complications, and outcomes in 5803 patients. *J Endourol*. janv 2011;25(1):11 7.

43. Welk B, Fuller A, Razvi H, Denstedt J. Renal stone disease in spinal-cord-injured patients. *J Endourol.* août 2012;26(8):954 9.
44. Ruffion A, de Séze M, Denys P, Perrouin-Verbe B, Chartier Kastler E. Recommandations du Groupe d'Études de Neuro-Urologie de Langue Française (GENULF) pour le suivi du blessé médullaire et du patient spina bifida. *Prog En Urol.* mai 2007;17(3):631 3.
45. Bølling Hansen R, Biering-Sørensen F, Kvist Kristensen J. Urinary calculi following traumatic spinal cord injury. *Scand J Urol Nephrol.* janv 2007;41(2):115 9.
46. Chen Y, DeVivo MJ, Roseman JM. Current trend and risk factors for kidney stones in persons with spinal cord injury: a longitudinal study. *Spinal Cord.* juin 2000;38(6):346 53.
47. Ramsey S, McIlhenny C. Evidence-based management of upper tract urolithiasis in the spinal cord-injured patient. *Spinal Cord.* sept 2011;49(9):948 54.
48. Nabbout P, Slobodov G, Culkin DJ. Surgical management of urolithiasis in spinal cord injury patients. *Curr Urol Rep.* juin 2014 ;15(6).
49. Welk B. The surgical management of upper tract stone disease among spinal cord-injured patients. *Spinal Cord.* :4.
50. DeVivo MJ, Fine PR, Cutter GR, Maetz HM. The risk of renal calculi in spinal cord injury patients. *J Urol.* mai 1984;131(5):857 9.
51. Nikakhtar B, Vaziri ND, Khonsari F, Gordon S, Mirahmadi MD. Urolithiasis in patients with spinal cord injury. *Spinal Cord.* déc 1981;19(6):363 6.
52. Burr RG. Urinary calculi composition in patients with spinal cord lesions. *Arch Phys Med Rehabil.* févr 1978;59(2):84 8.
53. Matlaga BR, Kim SC, Watkins SL, Kuo RL, Munch LC, Lingeman JE. Changing composition of renal calculi in patients with neurogenic bladder. *J Urol.* mai 2006;175(5):1716 9.
54. van Gool JD, de Jong TP, Boemers TM. Effect of intermittent catheterization on urinary tract infections and incontinence in children with spina bifida. *Monatsschrift Kinderheilkd Organ Dtsch Ges Kinderheilkd.* sept 1991;139(9):592 6.
55. Donnellan SM, Bolton DM. The impact of contemporary bladder management techniques on struvite calculi associated with spinal cord injury. *BJU Int.* août 1999;84(3):280 5.
56. Rubenstein JN, Gonzalez CM, Blunt LW, Clemens JQ, Nadler RB. Safety and efficacy of percutaneous nephrolithotomy in patients with neurogenic bladder dysfunction. *Urology.* avr 2004;63(4):636 40.
57. Lawrentschuk N, Pan D, Grills R, Rogerson J, Angus D, Webb DR, et al. Outcome from percutaneous nephrolithotomy in patients with spinal cord injury, using a single-stage dilator for access. *BJU Int.* août 2005;96(3):379 84.

58. Chen Y-Y, Roseman JM, Devivo MJ, Huang C-T. Geographic variation and environmental risk factors for the incidence of initial kidney stones in patients with spinal cord injury. :6.
59. Chen Y, DeVivo MJ, Stover SL, Lloyd LK. Recurrent kidney stone: a 25-year follow-up study in persons with spinal cord injury. *Urology*. 2002;60(2):228–232.
60. Cohen TD, Stroom SB, Lammert G. Long-term incidence and risks for recurrent stones following contemporary management of upper tract calculi in patients with a urinary diversion. *J Urol*. janv 1996;155(1):62 5.
61. Shekarriz B, Upadhyay J, Demirbilek S, Spencer Barthold J, González R. Surgical complications of bladder augmentation: comparison between various enterocystoplasties in 133 patients. *Urology*. janv 2000;55(1):123 8.
62. Khoury AE, Salomon M, Doche R, Soboh F, Ackerley C, Jayanthi R, et al. Stone formation after augmentation cystoplasty : the rôle of intestinal mucus. :5.
63. Raj GV, Bennett RT, Preminger GM, King LR, Wiener JS. The incidence of nephrolithiasis in patients with spinal neural tube defects. *J Urol*. sept 1999;162(3 Pt 2):1238 42.
64. Hall MK, Hackler RH, Zampieri TA, Zampieri JB. Renal calculi in spinal cord-injured patient: association with reflux, bladder stones, and foley catheter drainage. *Urology*. sept 1989;34(3):126 8.
65. Naftchi NE, Viau AT, Sell GH, Lowman EW. Mineral metabolism in spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*. mars 1980;61(3):139 42.
66. Stephany HA, Clayton DB, Tanaka ST, Thomas JC, Pope JC, Brock JW, et al. Development of upper tract stones in patients with congenital neurogenic bladder. *J Pediatr Urol*. févr 2014;10(1):112 7.
67. Lerner SP, Gleeson MJ, Griffith DP. Infection stones. *J Urol*. mars 1989;141(3 Pt 2):753 8.
68. Rivadeneyra MA, Gutierrez-Calderón A, Rivadeneyra AM, Ramos-Cormenzana A. A study of struvite precipitation and urease activity in bacteria isolated from patients with urinary infections and their possible involvement in the formation of renal calculi. *Urol Int*. 1999;63(3):188 92.
69. Vaidyanathan S, Singh G, Soni BM, Hughes P, Watt JW, Dundas S, et al. Silent hydronephrosis/pyonephrosis due to upper urinary tract calculi in spinal cord injury patients. *Spinal Cord*. nov 2000;38(11):661 8.
70. Ku JH, Choi WJ, Lee KY, Jung TY, Lee JK, Park WH, et al. Complications of the upper urinary tract in patients with spinal cord injury: a long-term follow-up study. *Urol Res*. déc 2005;33(6):435 9.

71. Sekar P, Wallace DD, Waites KB, DeVivo MJ, Lloyd LK, Stover SL, et al. Comparison of long-term renal function after spinal cord injury using different urinary management methods. *Arch Phys Med Rehabil.* sept 1997;78(9):992-7.
72. Worcester EM, Parks JH, Evan AP, Coe FL. Renal function in patients with nephrolithiasis. *J Urol.* août 2006;176(2):600-3.
73. Gupta M, Bolton DM, Gupta PN, Stoller ML. Improved renal function following aggressive treatment of urolithiasis and concurrent mild to moderate renal insufficiency. *J Urol.* oct 1994;152(4):1086-90.
74. Karasick D, Karasick S, Brennan R. Renal positional changes in spinal-cord-injured patients. *Am J Roentgenol.* mars 1983;140(3):521-2.
75. Niedrach WL, Davis RS, Tonetti FW, Cockett AT. Extracorporeal shock-wave lithotripsy in patients with spinal cord dysfunction. *Urology.* août 1991;38(2):152-6.
76. Consortium for Spinal Cord Medicine. Outcomes following traumatic spinal cord injury: clinical practice guidelines for health-care professionals. *J Spinal Cord Med.* 2000;23(4):289-316.
77. Urologic management of the spinal cord injured patient. Joint SIU-ICUD international consultation Buenos Aires 2016
78. Dindo D, Demartines N, Clavien P-A. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* août 2004;240(2):205-13.
79. Madec F-X, Suply E, Luyckx F, Nedelec M, Chowaniec Y, Branchereau J, et al. L'urétérorénoscopie souple avec fragmentation laser dans le traitement des calculs du haut appareil urinaire chez les patients atteints d'une maladie du système nerveux avec un handicap moteur sévère. *Prog En Urol.* 2017;27(6):369-374.
80. Lazare JN, Saltzman B, Sotolongo J. Extracorporeal shock wave lithotripsy treatment of spinal cord injury patients. *J Urol.* août 1988;140(2):266-9.
81. Degirmenci T, Bozkurt IH, Celik S, Yarimoglu S, Basmaci I, Sefik E. Does leaving residual fragments after percutaneous nephrolithotomy in patients with positive stone culture and/or renal pelvic urine culture increase the risk of infectious complications? *Urolithiasis.* 4 juin 2018;
82. Culkin DJ, Wheeler JS, Nemchausky BA, Fruin RC, Canning JR. Percutaneous nephrolithotomy in the spinal cord injury population. *J Urol.* déc 1986;136(6):1181-3.
83. Symons S, Biyani CS, Bhargava S, Irvine HC, Ellingham J, Cartledge J, et al. Challenge of percutaneous nephrolithotomy in patients with spinal neuropathy. *Int J Urol.* 2006;13(7):874-879.

84. Nabbout P, Slobodov G, Mellis AM, Culkin DJ. Percutaneous nephrolithotomy in spinal cord neuropathy patients: a single institution experience. *J Endourol.* déc 2012;26(12):1610 3.
85. Baldea KG, Blackwell RH, Vedachalam S, Kothari AN, Kuo PC, Gupta GN, et al. Outcomes of percutaneous nephrolithotomy in spinal cord injury patients as compared to a matched cohort. *Urolithiasis.* oct 2017;45(5):501 6.
86. Christman MS, Kalmus A, Casale P. Morbidity and efficacy of ureteroscopic stone treatment in patients with neurogenic bladder. *J Urol.* oct 2013;190(4):1479 83.
87. Ost MC, Lee BR. Urolithiasis in patients with spinal cord injuries: risk factors, management, and outcomes. *Curr Opin Urol.* 2006;16(2):93–99.
88. Wolfe T, Klausner AP, Goetz LL, King AB, Hudson T, Gater DR. Ureteroscopy with laser lithotripsy for urolithiasis in the spinal cord injury population. *Spinal Cord.* févr 2013;51(2):156 60.
89. Tepeler A, Sninsky BC, Nakada SY. Flexible ureteroscopic laser lithotripsy for upper urinary tract stone disease in patients with spinal cord injury. *Urolithiasis.* nov 2015;43(6):501 5.
90. Kang SK, Cho KS, Kang DH, Jung HD, Kwon JK, Lee JY. Systematic review and meta-analysis to compare success rates of retrograde intrarenal surgery versus percutaneous nephrolithotomy for renal stones >2 cm: An update. *Medicine (Baltimore).* déc 2017;96(49):e9119.
91. Madec FX. L'urétérorénoscopie souple dans le traitement des calculs du haut appareil urinaire chez les patients atteints d'une maladie du système nerveux (Thèse de Doctorat de médecine) : Université de Nantes, Faculté de médecine ; 2014.
92. Deliveliotis C, Picramenos D, Kostakopoulos A, Stavropoulos NI, Alexopoulou K, Karagiannis E. Extracorporeal shock wave lithotripsy in paraplegic and quadriplegic patients. *Int Urol Nephrol.* 1994;26(2):151 4.
93. Spirnak JP, Bodner D, Udayashankar S, Resnick MI. Extracorporeal shock wave lithotripsy in traumatic quadriplegic patients: can it be safely performed without anesthesia? *J Urol.* janv 1988;139(1):18 9.
94. Sugiyama T, Fugelso P, Avon M. Extracorporeal shock wave lithotripsy in neurologically impaired patients. *Semin Urol.* mai 1992;10(2):109 11.
95. Neuwirth H, Royce PL, Chaussy C. Use of extracorporeal shock-wave lithotripsy in quadriplegic patients. *JAMA.* 12 sept 1986;256(10):1295.
96. Wahle S, Kramolowsky E, Loening S. Extracorporeal shock wave lithotripsy in paraplegic and quadriplegic patients. *J Am Paraplegia Soc.* avr 1988;11(1):6 9.

97. Jackman SV, Hedican SP, Peters CA, Docimo SG. Percutaneous nephrolithotomy in infants and preschool age children: experience with a new technique. *Urology*. oct 1998;52(4):697 701.
98. Rivera M, Viers B, Cockerill P, Agarwal D, Mehta R, Krambeck A. Pre- and postoperative predictors of infection-related complications in patients undergoing percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol*. sept 2016;30(9):982 6.
99. On behalf of the CROES PCNL Study Group, Gutierrez J, Smith A, Geavlete P, Shah H, Kural AR, et al. Urinary tract infections and post-operative fever in percutaneous nephrolithotomy. *World J Urol*. oct 2013;31(5):1135 40.
100. Bai Y, Wang X, Yang Y, Han P, Wang J. Percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery for the treatment of kidney stones up to 2 cm in patients with solitary kidney: a single centre experience. *BMC Urol*. déc 2017;17(1).
101. Chen D, Jiang C, Liang X, Zhong F, Huang J, Lin Y, et al. Early and rapid prediction of postoperative infections following percutaneous nephrolithotomy in patients with complex kidney stones. *BJU Int*. 14 juill 2018;
102. Walton-Diaz A, Vinay JI, Barahona J, Daels P, González M, Hidalgo JP, et al. Concordance of renal stone culture: PMUC, RPUC, RSC and post-PCNL sepsis—a non-randomized prospective observation cohort study. *Int Urol Nephrol*. janv 2017;49(1):31 5.
103. Zanetti G, Paparella S, Trinchieri A, Prezioso D, Rocco F, Naber KG. Infections and urolithiasis: current clinical evidence in prophylaxis and antibiotic therapy. *Arch Ital Urol Androl Organo Uff Soc Ital Ecogr Urol E Nefrol*. mars 2008;80(1):5 12.
104. Lai WS, Assimos D. Factors associated with postoperative infection after percutaneous nephrolithotomy. *Rev Urol*. 2018;20(1):7 11.
105. Benson AD, Juliano TM, Miller NL. Infectious outcomes of nephrostomy drainage before percutaneous nephrolithotomy compared to concurrent access. *J Urol*. sept 2014;192(3):770 4.
106. Eswara JR, Lee H, Dretler SP, Sacco D. The effect of delayed percutaneous nephrolithotomy on the risk of bacteremia and sepsis in patients with neuromuscular disorders. *World J Urol*. déc 2013;31(6):1611 5.
107. Kreydin EI, Eisner BH. Risk factors for sepsis after percutaneous renal stone surgery. *Nat Rev Urol*. oct 2013;10(10):598 605.
108. Whitehurst L, Jones P, Somani BK. Mortality from kidney stone disease (KSD) as reported in the literature over the last two decades: a systematic review. *World J Urol*. 27 août 2018
109. Nuseibeh I, Burr RG. Survival time in paraplegics with certain urinary complications. *Spinal Cord*. oct 1982;20(5):270 6.

110. Kukreja R, Desai M, Patel S, Bapat S, Desai M. First prize: factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: prospective study. :8.
111. Akman T, Binbay M, Sari E, Yuruk E, Tepeler A, Akcay M, et al. Factors affecting bleeding during percutaneous nephrolithotomy: single surgeon experience. *J Endourol.* févr 2011;25(2):327 33.
112. Brehmer M, Beckman MO, Magnusson A. Three-dimensional computed tomography planning improves percutaneous stone surgery. *Scand J Urol.* juin 2014;48(3):316 23.
113. Diamand R, Idrissi-Kaitouni M, Coppens E, Roumeguère T, Legrand F. Évaluation de la taille des calculs urinaires avant urétéroscopie souple : quelle mesure choisir ? *Prog En Urol.* janv 2018;28(1):62 70.
114. Catalano O, Nunziata A, Altei F, Siani A. Suspected ureteral colic: primary helical CT versus selective helical CT after unenhanced radiography and sonography. *Am J Roentgenol.* févr 2002;178(2):379 87.
115. Fielding JR, Steele G, Fox LA, Heller H, Loughlin KR. Spiral computerized tomography in the evaluation of acute flank pain: a replacement for excretory urography. *J Urol.* juin 1997;157(6):2071 3.
116. Shokeir AA, El-Diasty T, Eassa W, Mosbah A, El-Ghar MA, Mansour O, et al. Diagnosis of ureteral obstruction in patients with compromised renal function: the role of noninvasive imaging modalities. *J Urol.* juin 2004;171(6 Pt 1):2303 6.
117. Yilmaz S, Sindel T, Arslan G. Renal colic: comparison of spiral CT, US and IVU in the detection of ureteral calculi. :6.
118. Fowler KAB, Locken JA, Duchesne JH, Williamson MR. US for detecting renal calculi with nonenhanced CT as a reference standard. *radiology.* janv 2002;222(1):109 13.
119. Levine JA, Neitlich J, Verga M, Dalrymple N, Smith RC. Ureteral calculi in patients with flank pain: correlation of plain radiography with unenhanced helical CT. *Radiology.* juill 1997;204(1):27 31.

ABBREVIATIONS

AFU : Association Française d'Urologie

ASA : American Society of Anesthesiologists

ASIP : Auto-Sondages Intermittents Propres

ASP : Abdomen Sans Préparation

AUA : American Urological Association

AVC : Accident Vasculaire Cérébral

AVK : Antivitamine K

BM : Blessé Médullaire

BMR : Bactérie Multi-Résistante

BUD : Bilan Urodynamique

CA : Carbapénème

CCAM : Classification Commune des Actes Médicaux

CGR : Concentré de Globules Rouges

CSP : Cathéter Sus-Pubien

EAU : European Association of Urology

ECBU : Examen Cytobactériologique des Urines

EIQ : Écart Interquartile

F : French

FR : Fragment Résiduel

GENULF : Groupe d'Etudes de Neuro-Urologie de Langue Française

HR : Hazard Ratio

HRA : Hyperréflexie Autonome

HTA : Hypertension Artérielle

ICUD : International Consultation on Urological Diseases

IMC : Indice de Masse Corporelle

LEC : Lithotritie Extra-Corporelle

NACO : Nouvel Anticoagulant Oral

NLPC : Néphrolithotomie percutanée

NP : Niveau de Preuve

ND : Non Disponibles (données)

OCP : Phosphate Octocalcique

Q1 : Premier quartile

Q3 : Troisième quartile

SAD : Sonde A Demeure

SAS : Syndrome d'Apnée du Sommeil

SEP : Sclérose en Plaques

SF : Sans Fragment

SIRS : Syndrome de Réponse Inflammatoire Systémique

SIU : Société Internationale d'Urologie

SPIR : SpectroPhotométrie InfraRouge

TDM : Tomodensitométrie

TVP : Thrombose veineuse profonde

UH : Unité Hounsfield

UIV : Urographie Intra-Veineuse

URSS : UrétéroRénoscopia Souple

Wh : Whewellite

Wd : Weddellite

YAG : Yttrine-Aluminium-Grenat

Vu, le Président du Jury,
(tampon et signature)

Professeur Jérôme RIGAUD

Vu, le Directeur de Thèse,
(tampon et signature)

Dr Marie-Aimée PERROUIN-VERBE

Vu, le Doyen de la Faculté,

Professeur Pascale JOLLIET

Titre de Thèse : Néphrolithotomie percutanée dans le traitement des calculs du haut appareil urinaire, chez les patients présentant des troubles vésico-sphinctériens d'origine neurologique : efficacité et morbidité à long terme

RESUME

- Objectifs : Evaluer l'efficacité et la morbidité de la néphrolithotomie percutanée (NLPC), chez les patients présentant des troubles vésico-sphinctériens neurologiques.
- Matériel et méthode : Etude rétrospective, monocentrique, entre 2005 et 2017. Le succès était défini par l'absence de fragment résiduel, et les complications étaient rapportées selon la classification de Clavien-Dindo.
- Résultats : 76 NLPC ont été réalisées, chez 54 patients (lésions médullaires, paralysie cérébrale, sclérose en plaque, spina bifida, accident vasculaire cérébral). Après une première NLPC, le taux de succès était de 51,3 % ; et s'élevait à 60,5% pour les interventions en deux temps.
Il a été observé 34,2% de complications mineures, et 10,5% de majeures essentiellement septiques (25%), et transfusionnelles (18,4%).
Le retraitement dans les 3 ans, a été nécessaire pour 31,6% des interventions.
- Conclusion : Chez les patients neurologiques, la NLPC semble avoir une efficacité supérieure aux d'urétérorénoscopies souples itératives, pour des complications moins fréquentes, mais plus graves.

MOTS-CLES

Néphrolithotomie percutanée, lithiase rénale, calcul du haut appareil urinaire, blessé médullaire, spina bifida, sclérose en plaque, accident vasculaire cérébral, troubles vésico-sphinctériens, vessie neurologique