



ROYAUME DU MAROC  
*Université Mohammed V - Rabat*  
*Faculté de Médecine et de Pharmacie*  
RABAT



Année : 2022

MSN°50/22

## *Mémoire de fin d'études*

*Pour L'obtention du Diplôme National de Spécialité*  
*en* **CHIRURGIE-UROLOGIQUE**

*Intitulé*

# **FACTEURS PRÉDICTIFS DE COMPLICATIONS INFECTIEUSES DE NLPC**

*Elaboré par :*  
**Docteur KOGUI DOURO AKIM**

*Sous la direction du*  
**Professeur ALAMI MOHAMMED**

**Année: 2022**



---

# REMERCIEMENTS

---





---

***A NOTRE MAITRE***  
***MONSIEUR LE PROFESSEUR Yassine NOUINI***  
***Professeur et chef du service d'Urologie***  
***Au CHU Ibn Sina***

*Avec toute ma reconnaissance, je vous prie d'agréer, cher maître, l'expression de mon immense gratitude pour le temps, l'attention, l'intérêt que vous avez bien voulu m'accorder.*

*J'ai toujours admiré en vous votre grande modestie et votre savoir qui n'ont d'égale que votre haute compétence.*

*Votre simplicité, votre expertise, et vos qualités humaines font que vous serez toujours un exemple pour moi.*

*C'est avec un incommensurable respect que je vous remercie pour votre bienveillance, votre indulgence et votre générosité.*





---

*A Notre Maitre*

***MONSIEUR LE PROFESSEUR ET General de Brigade  
Mohammed ABBAR***

***Inspecteur du Service de Sante des F.A.R,***

*Nous tenons à vous rendre hommage pour votre rigueur professionnelle, votre ouverture d'esprit et surtout votre recherche permanente de l'excellence et du progrès, qui ont été pour nous une profonde source d'inspiration et de motivation. Vous êtes un modèle à suivre.*

*Nous vous remercions également, Cher Maître, pour l'accueil, le suivi et le soutien que vous nous avez accordé au sein de votre Service. Nous vous en sommes très reconnaissants.*





---

***Au Professeur AHMED AMEUR***  
***Chef de pole Uro-Népro à l'Hôpital d'instruction***  
***Mohammed V de Rabat***

*Nous vous remercions la gentillesse et la spontanéité avec lesquelles vous avez bien voulu diriger ce travail. Nous avons eu le grand plaisir de travailler sous votre direction, et avons trouvé auprès de vous le conseiller et le guide qui nous a reçus en toutes circonstances avec sympathie et bienveillance.*

*Votre compétence, votre dynamique, votre rigueur et vos qualités humaines et professionnelles ont suscité en nous une grande admiration et un profond respect. Nous voudrions être dignes de la confiance que vous nous avez accordé et vous prions, cher Maître, de trouver ici le témoignage de notre sincère reconnaissance et profonde gratitude.*





---

***A NOTRE MAITRE MONSIEUR LE PROFESSEUR***

***MOHAMMED ALAMI***

***Chef de pole Urologie à l'Hôpital d'instruction***

***Mohammed V de Rabat***

*Votre compétence, votre rigueur et vos qualités humaines  
exemplaires ont toujours suscité notre admiration.*

*Nous vous exprimons notre reconnaissance pour le  
meilleur accueil que vous nous avez réservé.*

*Veillez croire à l'expression de notre grande admiration  
et notre profond respect.*





---

***A NOTRE MAITRE MONSIEUR LE PROFESSEUR***

***IBEN ATTYA Ahmed***

***Professeur Agrégé d'urologie***

*Veillez accepter, Cher Maître, l'assurance de notre  
estime et profond respect.*

*Votre simplicité exemplaire et votre culture scientifique  
sont pour nous une source d'admiration et de profond  
respect.*

*Veillez trouver ici le témoignage de notre gratitude et  
notre reconnaissance*





---

***A NOTRE MAITRE LE PROFESSEUR***

***KOUTANI Abdellatif***

***Professeur Agrégé d'Urologie***

*Vos qualités humaines ET professionnelles jointes à votre  
compétence et votre disponibilité seront pour nous un  
exemple à suivre dans l'exercice de notre profession.  
Veuillez trouver ici le témoignage de notre profond  
respect.*







---

***A NOTRE MAITRE MONSIEUR LE PROFESSEUR***  
***KHADER Khalid***  
***Professeur Agrégé d'urologie***

*Veillez accepter, Cher Maître, l'assurance  
de notre estime et profond respect.*





---

***A NOTRE MAITRE MONSIEUR LE PROFESSEUR***

***SAYEGH Hachem***

***Professeur Agrégé d'urologie***

*Vos qualités humaines ET professionnelles jointes à votre  
compétence et votre disponibilité seront pour nous un  
exemple à suivre dans l'exercice de notre profession.  
Veuillez trouver ici le témoignage de notre profond  
respect.*





---

***A NOTRE MAITRE MONSIEUR LE PROFESSEUR***

***KARMOUNI Tarik***

***Professeur Agrégé d'urologie***

*Veillez accepter, cher Maître, l'assurance de notre estime et  
profond respect.*

*Votre simplicité exemplaire et votre culture scientifique sont pour  
nous une source d'admiration et de profond respect.*





---

***A NOTRE MAITRE MONSIEUR LE PROFESSEUR***

***JANANE Abdellatif***

***Professeur d'urologie***

*Veillez accepter, cher Maître, l'assurance de notre  
estime et profond respect.*

*Votre simplicité exemplaire et votre culture scientifique  
sont pour nous une source d'admiration et de profond  
respect.*

*Veillez trouver ici le témoignage de notre gratitude et  
notre reconnaissance.*





---

***A NOTRE MAITRE MONSIEUR LE PROFESSEUR***

***EL HARRCHE Younes***

***Professeur d'urologie***

*Je vous exprime toute ma gratitude et mon respect profond.*





---

*Aux Professeurs*

*Pr LOUARDI Nabyl , Pr EL BAHRI Abssamad , Pr SLAOUI*

*Amine , Pr IBRAHIMI Ahmed*

*Qui ont participé à ma formation et envers qui je voue un profond respect et une haute considération.*

*Pour leurs accompagnement et leurs disponibilité qui font d'eux des maîtres apprécié de tous.*

*Merci pour le partage de vos expériences et de vos pensées, votre disponibilité, votre sympathie et vos encouragements.*





---

*Remerciements également à tous les amis et Collègues  
pour leur amitié et leur soutien tout le long de notre  
formation.*

*A ma Mère et Mon père ainsi qu'à mes frères et soeurs*

*Un hommage à mes parents, pour leur soutien  
indéfectible, l'encouragement, et la motivation qui ont  
toujours été les leurs en dépit de la distance, des temps et  
des circonstances.*

*A ma très chère épouse AKOBI Moutiath et mes enfants*

*Nisrine et Ilham je vous aime de tout mon cœur vous  
aviez été pour moi une inspiration sans relache .*

*A toi NGOMA Solobinda Natacha, sache que je ne  
pourrai jamais parler de cette spécialité sans mentionné  
ton nom car tu m'as assisté sur tous les plans que dieu te  
rende au centuple.*



# PLAN

INTRODUCTION :	20
MATERIELS ET METHODES	22
RESULTATS	29
1. Caractéristiques épidémiologiques de la population	29
a. Age.	29
b. Sexe ratio H/F.	30
c. IMC :	30
d. Les antécédents médicaux	31
e. Les antécédents urologiques	31
2. Caractéristiques cliniques	33
a. Signes fonctionnels : Tableau	33
b. Examen physique	34
3. Caractéristiques para cliniques	35
a. Bilan Biologique :	35
b. Imagerie	38
4. Données des calculs	39
a. Nombre :	39
b. Type :	39
c. Latéralité :	39
d. Le diamètre :	39
e. La densité :	40
f. Localisation	40
5. Les caractéristiques péri opératoires :	41
a. Evaluation ASA.	42
b. DRAINAE avant l'acte:	42
c. Antibiothérapie , ECBU avec culture :	42
6. Les caractéristiques opératoires : TRAITEMENT	42
a. Anesthésie : Quel mode d'anesthésie pour la NLPC ?	42



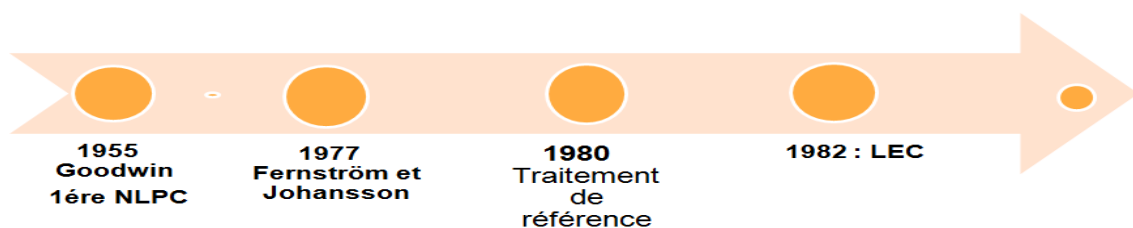
b.	Antibioprofylaxie :	43
c.	Position lors de la NLPC :	44
d.	La ponction :	44
e.	Abord unique ou multi-abord :	45
f.	Calibre de la Gaine d'Amplatz.	45
g.	Un temps chirurgical / Durée opératoire :	46
h.	La fragmentation des calculs	46
i.	Incidents et complications hémorragiques préopératoires :	47
j.	Le type de drainage et la durée :	48
k.	Evaluation de la douleur :	49
l.	La durée d'hospitalisation :	49
7.	Description des Complication infectieuses :	49
a.	Les Complication infectieuses :	49
b.	Les facteurs prédictifs préopératoires :	51
8.	Les autres caractéristiques post -opératoires :	52
a.	Fistule artérioveineuse :	52
b.	Fistules urinaires	53
c.	Obstruction de la voie excrétrice supérieure :	53
d.	Désinsertion pyélo-urétérale.	53
e.	Migration calculeuse extra-urinaire	54
f.	Hématurie :	54
g.	Colique néphrétique :	54
9.	Les résultats de la NLPC et le succès :	54
a.	Succès global :	54
DISCUSSION		56
1.	EPIDEMIOLOGIE	56
a.	Age	56
b.	Sexe	57
c.	Antécédents médicaux	57
d.	Antécédents Lithiasiques :	58

e.	IMC	58
2.	DONNEES CLINIQUES ET PARA CLINIQUES	59
a.	Les calculs résiduels :	59
b.	La durée opératoire :	60
c.	Insuffisance rénal préexistante :	60
d.	La durée d'hospitalisation :	61
3.	TRAITEMENT :	61
4.	Les caractéristiques péri opératoires :	63
a.	Evaluation ASA.	63
b.	drainage avant l'acte:	64
c.	Antibiothérapie , ECBU avec culture :	64
5.	Les caractéristiques opératoires : TRAITEMENT	64
a.	Anesthésie : Quel mode d'anesthésie pour la NLPC ?	64
b.	Antibioprophylaxie :	65
c.	Position lors de la NLPC :	66
d.	La ponction et abord :	66
e.	La dilatation (gaine d'amplatz)	69
f.	La fragmentation des calculs	71
g.	Incidents et complications hémorragiques préopératoires :	71
h.	Le type de drainage et la durée :	72
i.	Evaluation de la douleur :	73
j.	La durée d'hospitalisation :	73
6.	Les autres complications post -opératoires :	76
a.	Fistule artérioveineuse :	76
b.	Fistules urinaires	77
c.	Obstruction de la voie excrétrice supérieure :	77
d.	Désinsertion pyélo-urétérale.	77
e.	Migration calculeuse extra-urinaire	78
f.	Hématurie :	78
g.	Colique néphrétique :	79

7. Les résultats de la NLPC et le succès :	79
a. Succès global :	79
b. Sexe féminin :	81
c. Diabète :	82
d. Taille de calcul :	83
e. Culture d'urine positive préopératoire :	83
CONCLUSION	85
BIBLIOGRAPHIE	89

## INTRODUCTION :

La néphrolithotomie percutanée (NLPC) est une technique efficace et sûre, qui a fait ses preuves dans le traitement de la lithiase urinaire. Elle est recommandée dans le traitement des calculs coralliformes, calculs complexes et les calculs de plus de 2 cm. Les techniques actuellement préconisées, les résultats et les complications seront précisés à travers une revue de littérature.



En 1955, Goodwin a décrit la première néphrolithotomie percutanée (NLPC) puis Fernström et Johansson en 1977 ont développé cette prometteuse technique.

A partir des années 1980, La NLPC était la technique de traitement de référence des calculs rénaux et urétéraux proximaux parallèlement à l'urétérorénoscopie (URS) (1). En effet ces deux techniques étaient moins invasives que la chirurgie à ciel ouvert jusqu'à la diffusion de la lithotritie extracorporelle (LEC) en 1982. (2) .Il est admis, pour des calculs de 30 mm, que 43 % de patients sont rendus sans fragment résiduel après la LEC versus 90 % qu'après NLPC seule ou en association avec la LEC (technique « sandwich »),

La NLPC a permis d' avoir des résultats pareils et des complications inférieurs à ceux de la chirurgie ouverte dans la prise en charge des calculs pyéliqués simples volumineux , les calculs complexes ou coralliformes . (3;4).

La LEC ne doit pas être indiquée pour les calculs :

- Volumineux (plus de 500 mm<sup>2</sup>), coralliformes ;
- Connus pour leur résistance aux ondes de choc externes (cystine, brushite, ou oxalate de calcium monohydraté situés dans un calice inférieur très déclive ou dans des reins aux conditions anatomiques particulières). (5)

Compte tenu de toutes ces démonstrations, il est parfois encore justifié de proposer la NLPC de première intention dans certaines indications sélectionnées pour 15 % des calculs.

Les moyens préventifs de survenue des complications passent par , un bon apprentissage et le respect des règles de bonnes pratiques de la NLPC .

La fièvre est la complication la plus fréquente après le nlpc. Sa fréquence rapportée dans la littérature varie de 1 % à 39,8 %. Bien que la fièvre post-nlpc ait été décrite comme transitoire dans la plupart des cas (60 %), 0,3 % à 9,3 % des cas peuvent évoluer vers une septicémie sévère. Le but de ce travail était d'identifier des facteurs prédictifs de complications infectieuses après NLPC.

## MATERIELS ET METHODES

### 1- Objectif :

L'objectif de notre travail est d'analyser et de rechercher, à travers notre expérience, les facteurs prédictifs de CI avant de faire une NLPC.

Le SIRS ou un choc septique ont été défini comme critères classiques de complications infectieuses (CI) post opératoires.

### 2- Type de l'étude

Il s'agit d'une étude prospective observationnelle analytique menée au sein de notre service d'urologie de l'hôpital militaire d'instruction Mohamed V intéressant 360 cas de NLPC pratiquées sur une période de 12 ans, allant du janvier 2016 au décembre 2019.

Le recueil des données s'est effectué à partir des registres hospitaliers du service, des dossiers médicaux et des registres du bloc opératoire central de l'hôpital militaire d'instruction Mohamed V (les dossiers d'anesthésie). Nous avons analysés 360 dossiers exploitables.

Nous avons défini les complications infectieuses (CI) postopératoires comme un SIRS ou un choc septique (critères classiques).

Un Uroscanner a été demandé pour tous les patients avant l'acte.

Un examen cyto bactériologique de l'urine : une semaine avant la NLPC.

La chirurgie a été réalisée par 2 urologues expérimentés (NLPC)

▪ Les paramètres étudiés étaient :

- **Epidémiologique** : sexe, âge, côté atteint, date opératoire ;
- **Technique** : durée opératoire, TSF, type de fragmentation , mode

de drainage , durée de séjour hospitalier, de traitement parentéral, volume des pertes sanguines, variation de l'hématocrite, complications éventuelles, suivi post opératoire ;

➤ **Résultats** : taux sans fragments et surtout les complications infectieuses.

▪ **Technique opératoire :**

➤ Toutes les interventions étaient réalisées sous anesthésie générale en position I de décubitus latéral modifié (DLM).

➤ la mise en place dans le 1er temps opératoire d'une sonde urétérale Ch7.

➤ Opacification à partir de la sonde urétérale.

➤ sous fluoroscopie la ponction doit se faire en dedans de la ligne axillaire

postérieure pour éviter les plaies coliques, pénétrer dans le rein par la ligne avasculaire de Brodel (La ponction d'un calice postérieur permet de passer par cette ligne ).

➤ Mise en place d'un guide ; différents guides peuvent être utilisés mais un guide en nitinol est toujours préféré. La position idéale du guide est dans l'uretère.

➤ La dilatation du trajet se fait avec des dilateurs métalliques ou un ballon ;

➤ Mise en place d'une gaine d'Amplatz .

➤ Introduction du néphroscope et explorations des différentes cavités puis la fragmentation la lithotritie endocavitaire fait appel

aux ultrasons, à l'énergie pneumatique ou à la fibre laser.

- Drainage par neprostomir et sonde urétérale ( ou sonde JJ)
- Le suivi post-opératoire à distance a été effectué en consultation externe : visites systématiques à 1, 3, 6 et 12 mois, puis annuelles pour les lésions malignes.

### 3- Population de l'étude

Le service d'urologie de l'hôpital militaire d'instruction Mohammed V de Rabat représente un centre de référence dans la chirurgie percutanée du rein car il reçoit tous les patients

360 NLPC en position de décubitus latéral modifié (DLM).

Trois cent soixante patients (156 hommes, 159 femmes, âgés de 13 à 85 ans) ont été traités par NLPC entre 2016 et 2021.

### 4- Critères d'inclusion :

-Inclus dans notre étude, Tous les patients qui ont été hospitalisés au sein du service d'urologie durant cette période pour NLPC :

- Les calculs du bassinet et/ou des calices dont la taille dépassait 20 mm de diamètre.
- Les patients avec des calculs pyéliqués et /ou caliciels ayant résisté à plus de deux séances de lithotritie extracorporelle,  
Les patients pour lesquels , Les résultats de la LEC pour ce genre de calculs restent très limités voire mauvais.
  - ✓ Les calculs de même que tous les calculs rénaux dont la densité scannographique élevée laissait présager une résistance à cette dernière technique.



- ✓ Les calculs de consistance dure notamment les lithiases de cystine, les lithiases d'acide urique calcifiées, les lithiases d'oxalate monohydratée, et les calculs de Brushite.
- Il a été inclus dans l'étude notamment des patients avec un rein unique, des patients avec antécédents de chirurgie rénale ou anomalie de position ou de rotation rénale.

#### 5- Critères d'exclusion :

- Nous avons exclu de notre étude :
  - Les patients avec sources de difficulté techniques ou de complications (les rapports du rein ont été étudiés au scanner comme l'interposition colique entre le rein et la paroi lombaire de même que des calcifications intraparenchymateuses.
  - Exclu les patients avec malformation vasculaire intrarénale.
  - Exclues les patients avec un parenchyme rénal laminé, source potentielle de fistule lombaire, de même que les patients avec des troubles de la crase sanguine
  - Exclu aussi les patients suivant une coagulopathie ou sous traitement anticoagulant.
  - Il n'a pas été proposé de réaliser la NLPC bilatérale en un seul temps.
  - ont été aussi éliminés les patients présentant des antécédents chirurgicaux urologiques majeurs (haut et bas appareil urinaire) : urétéro-iléoplastie transiléale type bricker , réimplantations urétéro-

vésicales , pyéloplastie, urétérostomies cutanées , entérocystoplastie de remplacement après cystectomie, néphrectomies partielles .

- Enfin ,Les autres critères d'exclusion étaient : une infection non traitée, une importante scoliose ou une splénomégalie.

## 6- Analyse statistique :

L'ensemble des données étaient saisies et analysées sur une base de données sur Excel.

Nous avons établi, pour ce travail, une fiche d'exploitation,

les variables analysées étaient : l'âge, le sexe, les antécédents chirurgicaux et médicaux notamment le diabète, indice de masse corporelle (IMC), caractéristiques du calcul (localisation, taille et unités de Hounsfield [HU]), culture préopératoire, temps chirurgical et calibre de la Gaine d'Amplatz.

L'analyse statistique était faite par le logiciel SPSS.20 (différence significative lorsque  $p \leq 0,01$ ).

Les variables analysées :	
<b>L'âge , Le sexe , IMC</b>	
<b>Les ATCD</b>	Notamment diabète
<b>Caractéristiques du calcul</b>	Localisation Taille unités de Hounsfield (HU)
<b>Culture préopératoire, temps chirurgical et calibre de la Gaine d'Amplatz .</b>	
<b>L'analyse statistique :</b> SPSS.20 (différence significative $P \leq 0.01$ )	

<b>Nom et Prénom du Malade</b>			
<b>Numéro du dossier</b>			
<b>Age</b>			
<b>Sexe</b>			
M		F	
<b>Antécédents</b>			
<b>Indication de la NLPC</b>			
<b>Bilan préopératoire</b>			
<b>Examen morphologique : UIV</b>			
<b>UROSCANNER</b>			
<b>Localisation du ou des calculs</b>			
Rein droit		Rein gauche	
<b>Localisation du ou des calculs dans les voies excrétrices</b>			
Bassinets		Calice inférieur	
Calice moyenne		Calice supérieur	
<b>Taille du ou des calculs</b>			
<b>1er temps opératoire</b>			
<b>Montée de sonde</b>			
urétérale		double J	
<b>2ème temps opératoire</b>			
<b>Le trajet de la néphrolithotomie a été créé sous contrôle</b>			
Fluoroscopique		échographique	
<b>Le traitement du trajet d'accès de la néphrolithotomie</b>			
<b>La nature du liquide d'irrigation</b>			
<b>Produit hémostatique utilisé</b>			
Oui		Non	
<b>Temps opératoire</b>			

<b>Bilan biologique du post- opératoire</b>			
Hémoglobine		ECBU	Créatinine
<b>Transfusion post – opératoire</b>			
oui : « combien de CG »		Non	
<b>Analgésique post- opératoire</b>			
Oui		Non	
<b>EVA</b>			
<b>consommation d'analgésique</b>			
<b>Complications</b>			
Infectieuses		extravasation urinaire	
Hématurie		colique néphrétique	
<b>Autres</b>			
<b>Moment d'ablation de la sonde urétérale</b>			
<b>Durée totale de l'hospitalisation</b>			

## RESULTATS

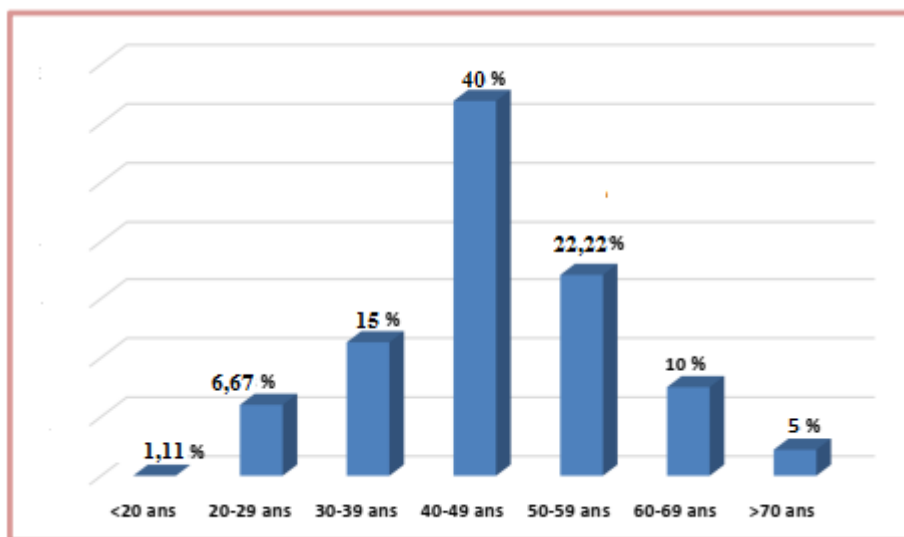
### 1. Caractéristiques épidémiologiques de la population

#### a. Age.

- L'Âge moyen de notre population est de 52,75 ans ( $\pm 13,5$ ), avec des extrêmes allant de 19 ans à 74 ans. La tranche d'âge la plus représentée est de 40 ans à 49 ans (voir tableau).

L' âge	<20 ans	20-29 ans	30-39 ans	40-49 ans	50-59 ans	60-69 ans	>70 ans
Nombre (n)	4	24	54	144	80	36	18
Pourcentage (%)	1,11	6,67	15	40	22,22	10	5

**Tableau :** Répartition des patients selon l'âge.



**Diagramme :** Répartition des patients selon l'âge.

### b. Sexe ratio H/F.

- Notre population est marquée par une prédominance masculine, constituée de 210 Hommes (58,33%) et 150 femmes (41,67%) avec un sex-ratio H/F de 1,4. =1,4f

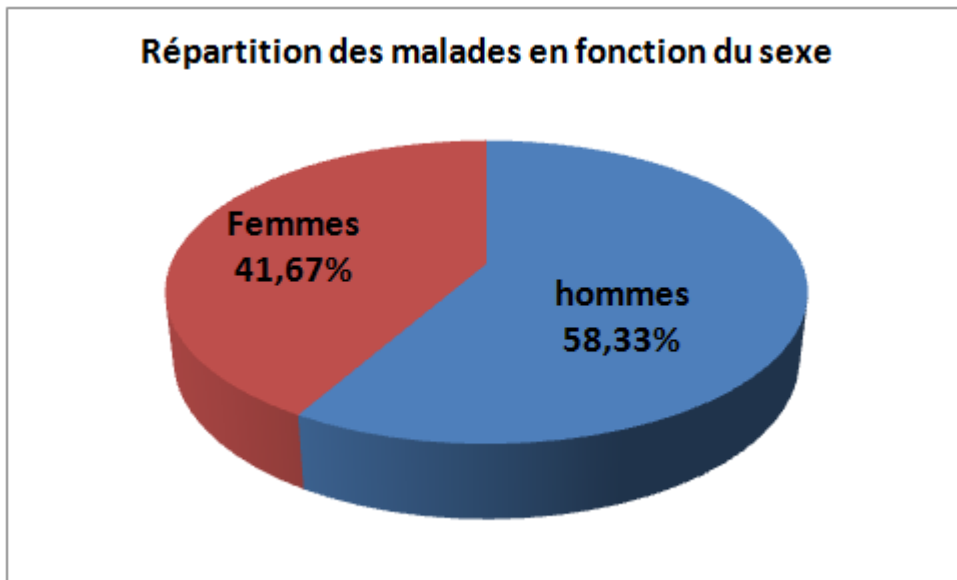
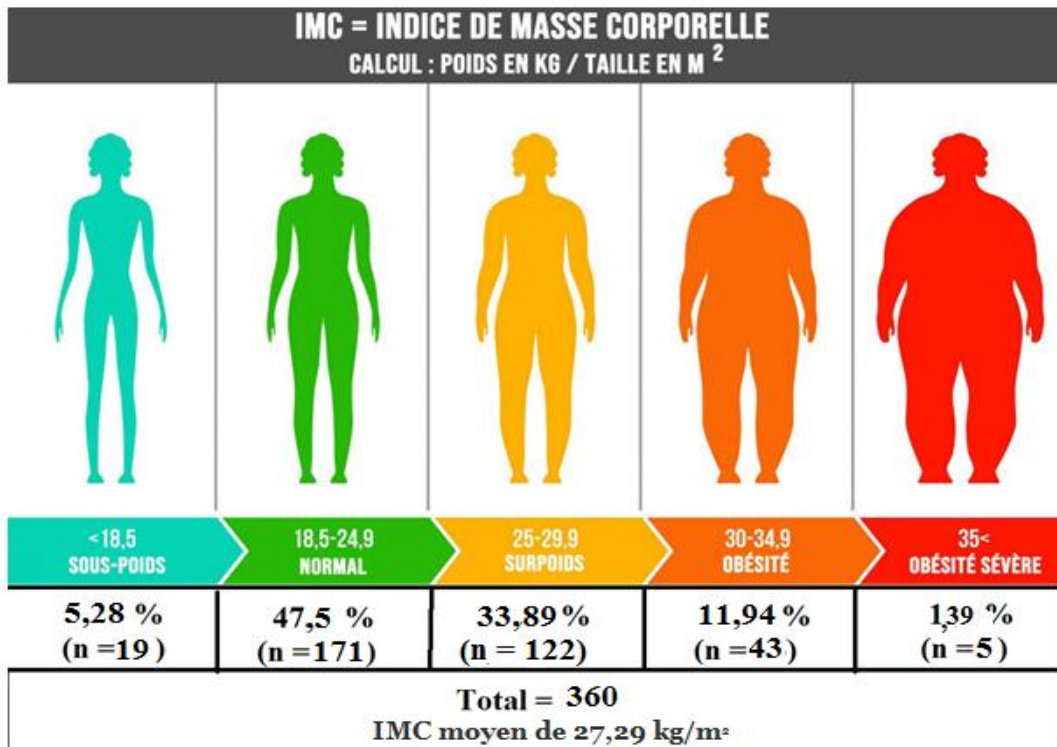


Diagramme : Répartition des malades selon le sexe.

### c. IMC :

L'IMC moyen de notre échantillon est de 25,69 kg/m<sup>2</sup>, (16-43)



#### d. Les antécédents médicaux

Pour les antécédents de notre population, on note un diabète dans 15 % ;

#### e. Les antécédents urologiques

54 de nos patients soit 15% avaient dans leurs antécédents une lobotomie pour calcul rénal (dont 24 le coté homolatéral).

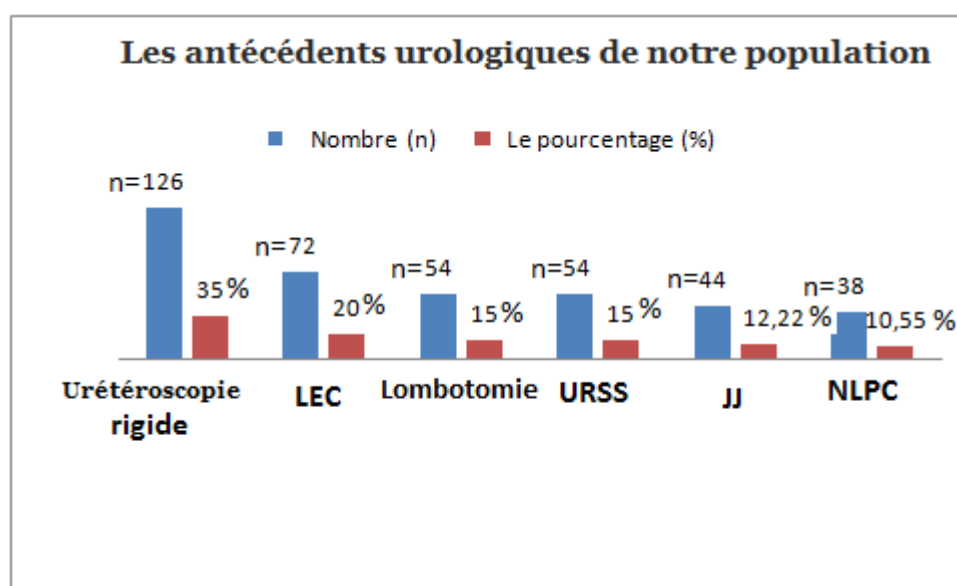
La proportion de patients ayant déjà bénéficié d'autres gestes est la suivante :

- 126 patients soit 35 % pour les autres interventions urologiques (urétéroscopie rigide).
- 72 patients soit 20% de l'ensemble de la population avaient bénéficié d'une Lithotripsie extracorporelle « LEC ».
- 54 patients soit 15 % avaient bénéficié d'au moins d'une URSS dans leurs antécédents,

- Une sonde JJ a été mise en place avant le geste pour 44 patients soit 12,22 % (des coliques néphrétiques hyperalgiques dans 30 cas et pour calcul de l'uretère dans 14 cas).
- 38 patients soit 10,55 % avaient bénéficié d'une NLPC .

L'acte	Urétéroscopie rigide	Lombotomie pour calcul	LEC	URSS	JJ	NLPC
Nombre (n)	126	54	72	54	44	38
Le pourcentage (%)	35	15	20	15	12,22	10,55

**Tableau :** les antécédents urologiques de notre population.



- Pour les malformations rénales : Trente-cinq patients présentaient des malformations de l'appareil urinaire soit 9,72 :



- 20 patients avaient un syndrome de jonction soit 5,55 % de l'ensemble de la population étudiée et 57,14 % de l'ensemble des malformations.
- diverticules caliciels [n=10] soit % de l'ensemble de la population étudiée et % de l'ensemble des malformations
- reins en fer à cheval [n = 3] soit % de l'ensemble de la population étudiée et 57,14 % de l'ensemble des malformations ; rein unique
- , duplicités urétérales [n = 1], bifidités urétérales [n = 1].

Enfin pour les antécédents familiaux, Aucun malade ne rapporte la notion de lithiase rénale dans la famille

## **2. Caractéristiques cliniques**

### **a. Signes fonctionnels : Tableau**

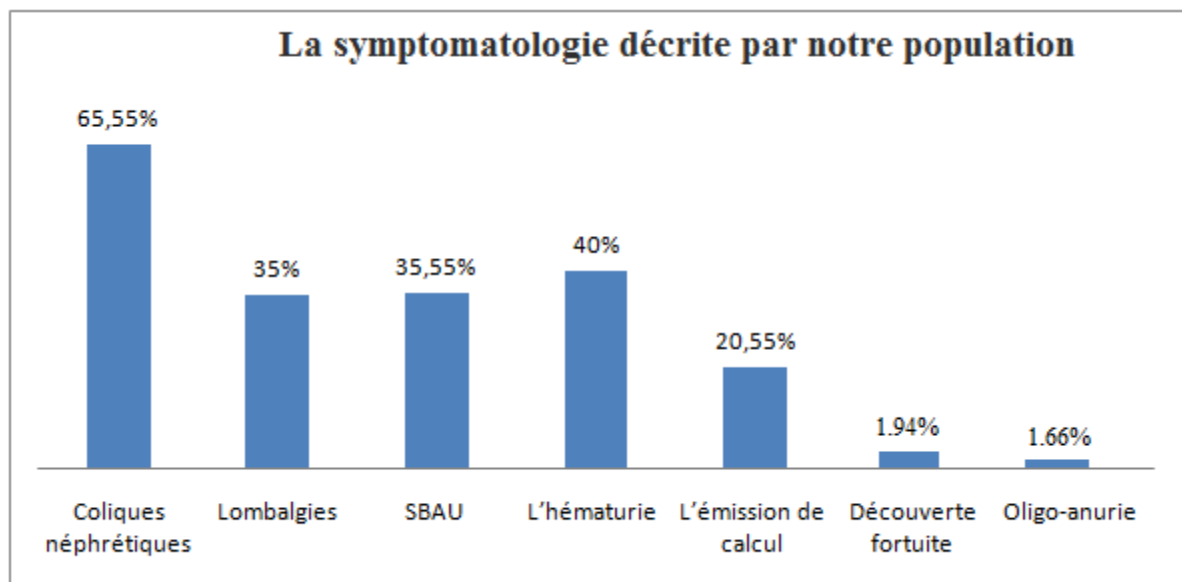
- La symptomatologie clinique est largement dominée par des manifestations douloureuses avec des douleurs à type de coliques néphrétiques retrouvées chez 236 malades soit 65,55 % des cas et des lombalgies intermittentes retrouvées chez 126 malades soit 35% des cas. En effet la symptomatologie douloureuse représente le maitres symptôme.
- L'hématurie est retrouvée dans 144 cas soit 40 % des cas.
- Les symptômes du bas appareil urinaire à type de brûlures mictionnelles et pollakiurie sont retrouvés dans 128 cas (35,55%).
- L'émission de calcul est retrouvée dans 74 cas soit (20,55%). (Tableau I)

- Un tableau clinique d'Oligo-anurie avec les signes d'insuffisance rénale était déclaré ces 6 patients (1.66%) dont la prise en charge a été initiée aux urgences
- En fin, il faut noter que la découverte fortuite a été retrouvée chez 7 patients à l'occasion d'autres examens (1.94%)

Signe clinique	Coliques néphrétiques	Lombalgies	SBAU	L'hématurie	L'émission de calcul	Découverte fortuite	Oligo-anurie
Nombre (n)	236	126	128	144	74	7	6
Pourcentage %	65,55 %	35%	35,55%	40 %	20,55%	1.94%	1.66%

SBAU : brûlures mictionnelles et pollakiurie

**Tableau :** La symptomatologie décrite par notre population.



**Diagramme :** La symptomatologie décrite par notre population.

### b. Examen physique

- Un examen physique normal chez 288 patients soit 80% de l'ensemble de notre population.

- Une sensibilité à la percussion du coté à opérer décrite chez 54 patients soit 15 % de notre série, alors que L'examen des fosses lombaires à la palpation n'a pas relevé de gros rein à la palpation.

### **3. Caractéristiques para cliniques**

#### **a. Bilan Biologique :**

La pratique d'examens biologiques est nécessaire. Elle permet d'évaluer un éventuel retentissement sur la fonction rénale (ionogramme sanguin : urée, créatinine, kaliémie, natrémie), une numération formule sanguine (NFS) et un bilan d'hémostase.

- Le taux d'hémoglobine :

Le taux d'hémoglobine a été déterminé en préopératoire et à la fin de l'intervention le soir.

En préopératoire, la valeur moyenne a été de 13.82 g/dL avec des extrêmes allant de 11.20 à 16.80 g/dL.

En post opératoire, le moyen était de 12.16 g/dL avec des extrêmes allant de 10.31 à 15.72 g/dL.

0.94 g/dL était la valeur moyenne de la chute moyenne de l'hémoglobine était de avec des extrêmes allant de 0.14 à 1.98 g/dL.

Le nombre de transfusions sanguines nécessaires était de 10 dont 4 en peropératoire.

- Bilan de coagulation l'hémostase :

Le bilan de la crase sanguine a été réalisé pour l'ensemble de notre population comprenant notamment : Le taux de plaquettes, le taux de prothrombine et le temps de céphaline activée.

Ce bilan était dans les limites de la normale.

- Ionogramme sanguin :

Il était obligatoire pour l'ensemble de la population, en préopératoire et en post opératoire ce bilan était dans la limite de la normale (la kaliémie, natrémie et la calcémie)

- Fonction rénal :

La créatininémie a été réalisée systématiquement chez tous les patients en préopératoire immédiat et au premier jour postopératoire.

La fonction rénale a été précisée systématiquement en pré et post opératoire, Elle permet d'évaluer un éventuel retentissement sur le haut appareil.

10 patients avaient une insuffisance rénale chronique soit % de l'ensemble de la population.

22 patients avaient une insuffisance rénale aigue soit % de l'ensemble de la population avec une amélioration en post opératoire par traitement du calcul et le drainage.

Aucune insuffisance rénale n'a été enregistrée en postopératoire.

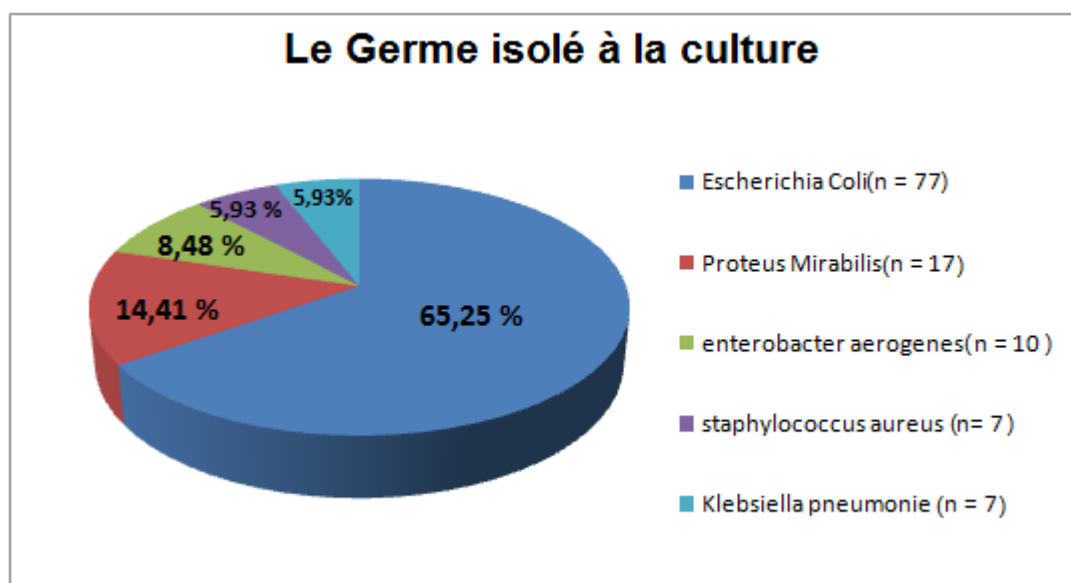
- ECBU : rechercher une infection urinaire (ECBU),

- Un examen cytobactériologique des urines avec culture a été demandé systématiquement pour l'ensemble de notre population avant notre geste.

- Il est positif dans 32,77 % des cas (n=118), une antibiothérapie ciblée et adaptée aux données de l'ECBU a été prescrite selon les recommandations du comité de la lithiase de l'association française d'urologie et la HAS dans les 3 jours au minimum précédant l'intervention.
- Le tableau suivant montre la répartition des malades en fonction du germe retrouvé à la culture préopératoire :

Une infection urinaire : 118 cas (32,77 %)				
<i>Escherichia Coli</i>	<i>Proteus Mirabilis</i>	<i>enterobacter aerogenes</i>	<i>staphylococcus aureus</i>	<i>Klebsiella pneumonie</i>
n = 77	n = 17	n = 10	n = 7	n = 7
65,25 %	14,41 %	8,48 %	5,93 %	5,93 %

**Tableau :** le Germe identifié à la culture.



**Diagramme :** le Germe identifié à la culture.

- Une antibiothérapie par voie orale ou intraveineuse (adapté *aux données ECBU*) a été prescrite au moins 48 heures avant l'acte pour les patients infectés.

### **b. Imagerie**

- AUSP : permet de différencier les calculs Transparent des calculs radio opaques.

Voir resultats du scanner

- Echographie des voies urinaires :
- Réalisée chez tous les patients. Elle permet le diagnostic positif en détectant la lithiase, sa taille, ainsi que son retentissement sur les voies excrétrices (dilatation des cavités pyélocalicielles) et l'étude de l'indice cortical. Cette dilatation a été observée chez 210 patients soit 58,33 % de l'ensemble de notre population.
- Uroscanner :
- Examen de référence réalisé chez tous nos patients depuis 2007.
- La tomodensitométrie (TDM) avec injection complétée par des images de reconstruction est un prérequis pour apprécier l'anatomie rénale du patient et une étude détaillée les rapports anatomiques de la loge rénale traitée, en particulier digestifs (le côlon, le foie, la rate voire le diaphragme et la plèvre) et vasculaires. La réalisation du scanner en préopératoire a permis de réduire considérablement le taux de complications graves telles la perforation colique et les palies vasculaires.
- Cet examen, par les performances qu'il offre a pu supplanter l'UIV. IL a été demandé à l'ensemble de notre série soit à 100 % .Il permet de préciser la

localisation précise d'un calcul et ses caractéristiques notamment la densité (voir tableau les données du calcul).

a. UIV :

L'urographie intraveineuse a été supplanté par l'uroscanner, mais elle garde toujours sa place avant une NLPC afin de préciser la topographie du sinus rénal pour guider la ponction per-opératoire, d'identifier les calices cibles, et de rechercher d'éventuelles malformations ou mal rotations. Elle était nécessaire pour compléter les données de l'uroscanner chez 74 patients soit 20,55 % de l'ensemble de notre série.

#### **4. Données des calculs**

a. **Nombre :**

- Le nombre médian de calculs par patient était 1,1 (1-10). Les calculs étaient uniques chez 216 patients (60% des cas) et multiples chez 144 patients (40% des cas).

b. **Type :**

Dans 81,94% des cas les calculs étaient radio opaques (n=295) et radio transparents pour le reste de la population soit 18,06 % (n=65).

c. **Latéralité :**

55,56 % (n=200) des NLPC étaient réalisées du côté droit et 44,44 % (n=160) du côté gauche.

d. **Le diamètre :**

Un diamètre moyen des calculs était de  $25,88 \pm 6$  mm de grand axe avec des extrêmes allant de 12 mm à 73 mm.

Taille en « mm »	Nombre	Taux en %
<b>Inférieur à 15mm</b>	<b>n = 86</b>	<b>23,88</b>
<b>15mm à 20mm</b>	<b>n = 144</b>	<b>40</b>
<b>Supérieur à 20mm</b>	<b>n = 130</b>	<b>36,11</b>

**Tableau : Classification des calculs selon la taille**

#### e. La densité :

Pour l'ensemble de notre population, la densité des calculs a varié entre 450 UH et 1260 UH avec une densité moyenne de 1002,8 UH ( $\pm$  322).

#### f. Localisation

- Les calculs étaient caliciel supérieur, moyen, inférieur dans respectivement 2,78 % (n = 10), 5,28 % (n = 68) et 50,7 % (n = 153) des cas.
- Les calculs étaient Coralliformes dans 30% des cas (n=30), les autres localisations (pyélon, bassinet) sont représenté sur le tableau

Siège	Calice supérieur	Calice moyen	Calice inférieur	Calculs pyéliques	Bassinets	Calculs coralliformes
Nombre (n)	10	19	136	58	29	108
Pourcentage(%)	2,78	5,28	37,78	16,11	8,05	30

Tableau : la localisation du calcul.



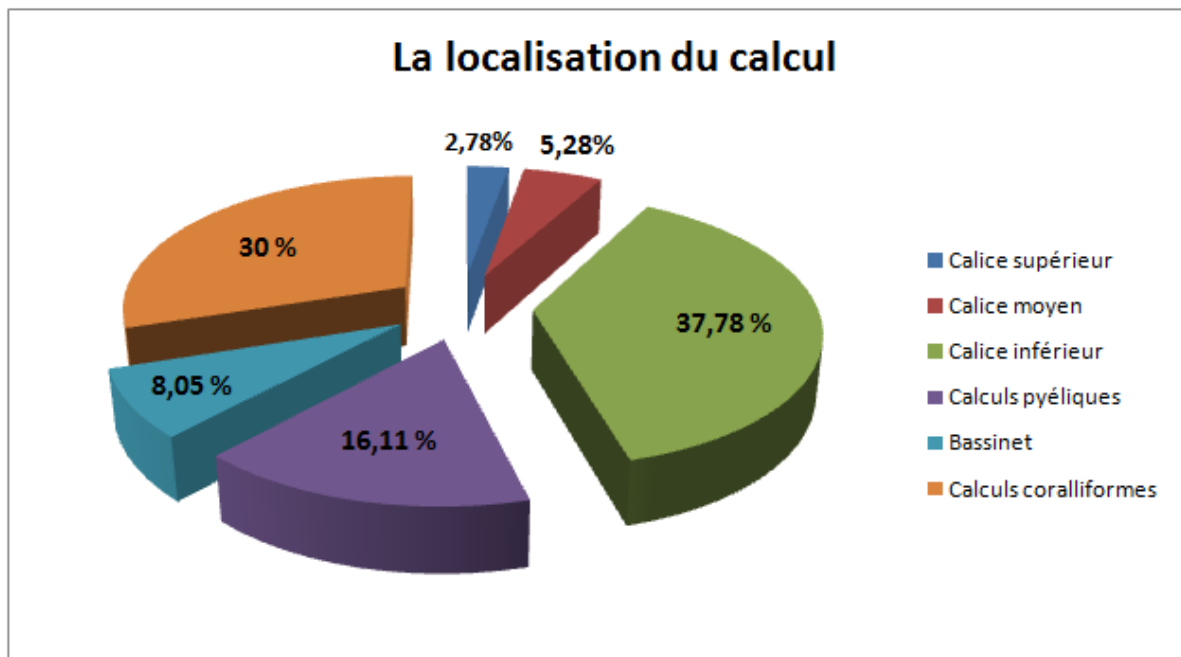


Tableau : La localisation du calcul.

### 5. Les caractéristiques péri opératoires :

#### La Préparation du malade était obligatoirement avant le geste et comprend:

- Il faut s'assurer de la stérilité de l'urine contrôlée la veille.
- En absence d'infection une antibioprophylaxie (C2G) est indiquée.
- Si l'ECBU est positif, antibiothérapie en préopératoire est obligatoire selon les recommandations de l'AFU.
- Drainage et antibiothérapie prolongée de plus de 20 jours, Si infection sur obstacle lithiasique : drainage et antibiothérapie prolongée de plus de 20 jours.
- Les troubles de la coagulation doivent être éliminés avant la NLPC vu le risque hémorragique de l'intervention.
- Consentement éclairé du patient.

### **a. Evaluation ASA.**

Tous les patients étaient classés type I selon la classification de la société américaine des anesthésistes (ASA).

91,9% des patients étaient classés ASA I et II versus 8,1% d'entre eux relevaient des classes ASA III à V

### **b. DRAINAGE avant l'acte:**

En préopératoire, 44 patients (12,22 %) étaient porteurs d'une sonde JJ .Elle a été mise en place avant le geste pour des coliques néphrétiques hyperalgiques dans 30 cas et pour calcul de l'uretère dans 14 cas .

### **c. Antibiothérapie , ECBU avec culture :**

Une culture préopératoire dans la semaine précédant le geste a été réalisée pour l'ensemble de notre population soit à 100 %.

Cette culture a revu positive chez 118 patients soit 32,77 % de notre échantillon et un traitement antibiotique par voie orale ou intraveineuse (adapté aux données de l'ECBU) a été prescrit au moins 48 heures avant l'intervention selon les recommandations des sociétés savantes.

## **6. Les caractéristiques opératoires : TRAITEMENT**

### **a. Anesthésie : Quel mode d'anesthésie pour la NLPC ?**

Pour l'ensemble de notre population, La NLPC a été effectuée sous anesthésie générale après une consultation préanesthésique évaluant les fonctions vitales.

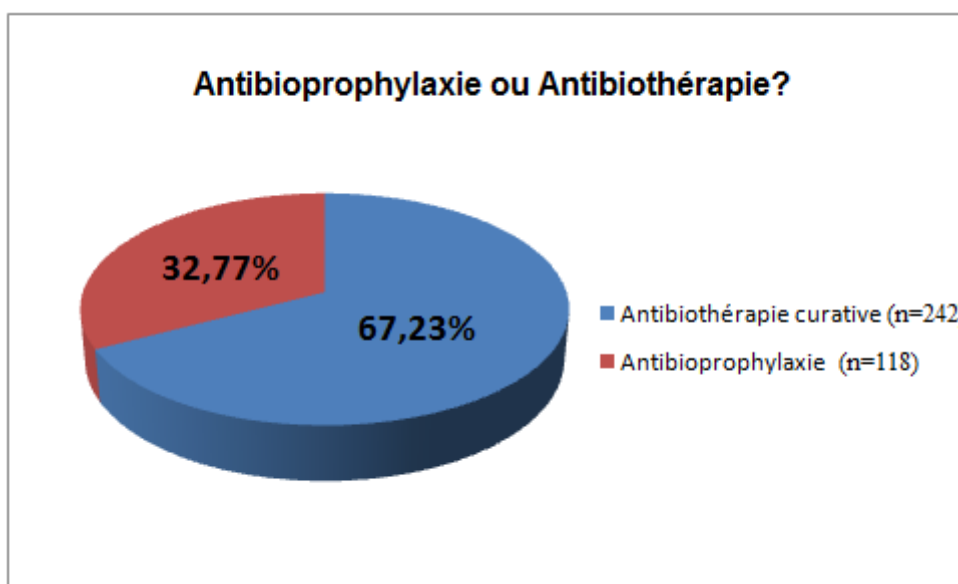
Il est possible de faire ce geste sous anesthésie locale assistée mais cette approche n'a pas été adoptée pour nos malades.

### b. Antibioprophylaxie :

Elle est réalisée à titre systématique lors de l'induction anesthésique et à base d'une céphalosporine de deuxième génération (C2G), administré chez 242 patients soit 67,23% de l'ensemble de notre série.

118 patients (32,77 %) avaient bénéficié d'un traitement antibiotique par voie orale ou intraveineuse (adapté aux données de l'ECBU et l'antibiogramme) dans les jours avant l'acte (au moins 48 heures avant), cette antibiothérapie a été prescrite selon les recommandations du comité de la lithiase l'association française d'urologie (CAFU).

Une antibiothérapie débutée cinq jours avant des que possible en cas de calcul de type struvite, il faut, et adaptée à l'antibiogramme (73,74).



**Diagramme** : Antibioprophylaxie ou antibiothérapie ?

### c. Position lors de la NLPC :

Pour tous les malades de notre série, les interventions étaient réalisées en position de décubitus latéral modifié (DLM).

### d. La ponction :

Toutes les ponctions dilatations ont été faites sous un contrôle fluoroscopique. La ponction était de siège sous costal pour tous les patients (100%), aucun cas n'a été réalisée en intercostal.

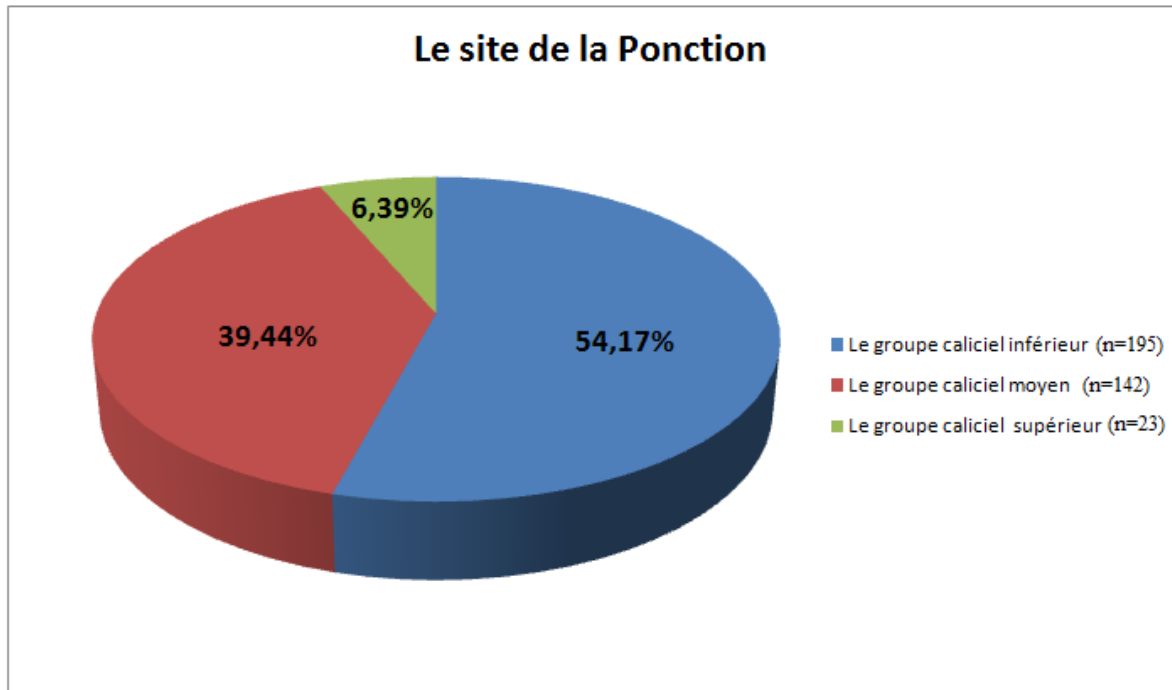
Les groupes caliciel inférieurs et moyens avaient été intéressés par la ponction dans 54,17% (n=195) et 39,44% des cas (n=142) respectivement.

L'abord percutané du pôle supérieur utilisant une technique de déplacement rénale pour rendre le calice supérieur abordable sous la 11e côte a été réalisé chez 6,39% (n=23)

Le déplacement rénal a toujours été possible sur des reins jamais opérés. Néanmoins, échoue sur les reins fixés par les adhérences d'une chirurgie ouverte passée. Un déplacement caudal a permis avec un gain de quelques millimètres à quelques centimètres.

La ponction	Le groupe caliciel inférieur	Le groupe caliciel moyen	Le groupe caliciel supérieur
Nombre (n)	195	142	23
Pourcentage (%)	54,17 %	39,44 %	6,39 %

Tableau : Répartition des malades en fonction du site de la ponction



**Diagramme** : Répartition des malades en fonction du site de la ponction.

**e. Abord unique ou multi-abord :**

90% (n= 324) des patients avaient un abord unique tandis que ce 10 % (n=36) avaient un abord multiple.

**f. Calibre de la Gaine d'Amplatz.**

Dans 360 cas (100%), nous avons utilisé le dilateur d'Amplatz et la dilatation était de type « one shot » qui est une technique facile adoptée par notre équipe depuis plus de 15 ans. la bougie de la gaine d'Amplatz est utilisée comme moyen de dilatation et création de l'accès en la faisant simplement coulisser sur un guide et en poussant ensuite la gaine d'Amplatz

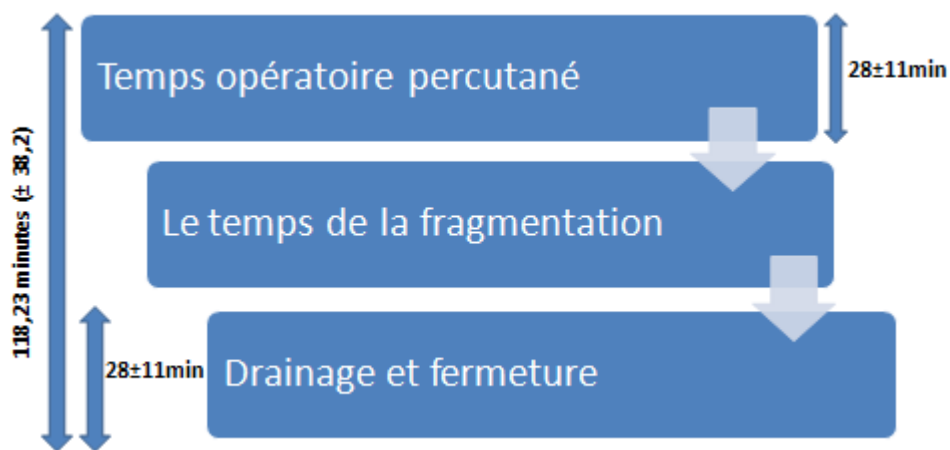
Après dilatation, le trajet est concrétisé par une gaine d'Amplatz d'usage unique Ch 30 ou 28.

La durée moyenne de dilatation pour le dilatateur d'Amplatz était de 4 min avec des extrêmes allant de 2 à 6 min .

#### g. Un temps chirurgical / Durée opératoire :

Un temps chirurgical moyen de 118,23 minutes ( $\pm 38,2$ ), Ce temps calculée depuis la ponction des cavités rénales jusqu'à la fermeture su point de ponction

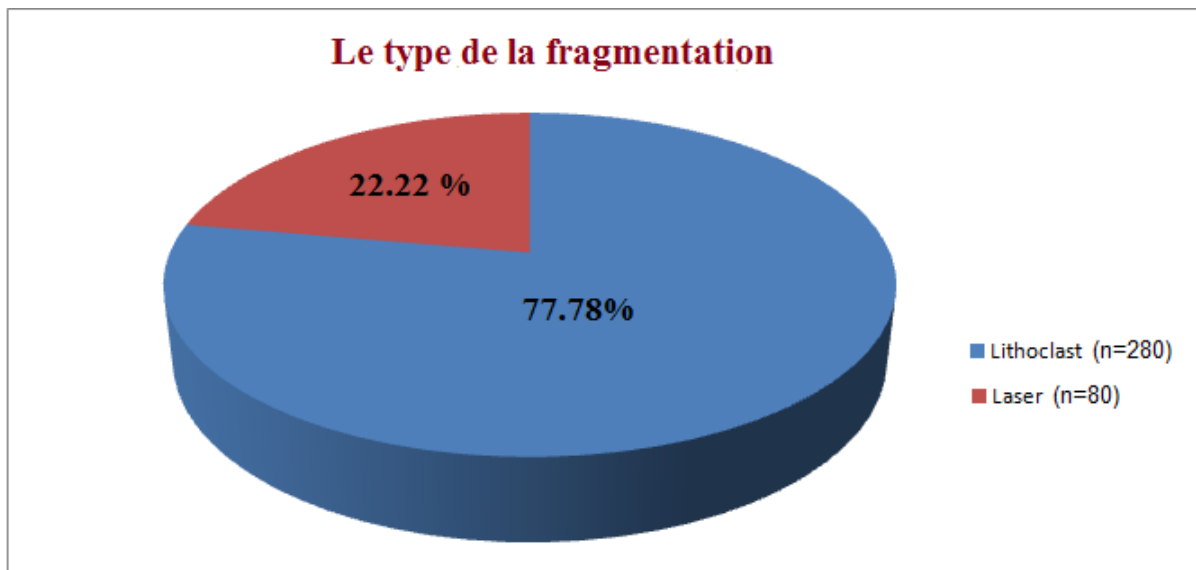
Le temps opératoire percutané moyen, calculée depuis la ponction des cavités rénales jusqu'à la mise en place de la aine d'ampatz , était de  $28 \pm 11$  min.



**Diagramme : Le temps operatoire**

#### h. La fragmentation des calculs

Pour la fragmentation des calculs, nous avons utilisé le lithotriteur pneumatique balistique (Lithoclast Swiss) dans 280 cas (77.78% des cas), la fragmentation par laser holmium a été adoptée dans 80 cas (22.22% des cas).



**Diagramme** : les moyens de la fragmentation .

**i. Incidents et complications hémorragiques préopératoires :**

48 patients soit 13,33% ont présenté une hémorragie « péroperatoire » jugulés par une compression par le ballon de néphrostomie, le recours à l'arrêt de l'intervention était nécessaire pour 8 patients (2,22%) et quatre patients (1,11%) avaient nécessité une transfusion sanguine **préopératoires**. Pour les autres complications : il n'a pas été de perforations pyéliquies pendant la dilatation ainsi que pas de plaies pleuropulmonaires, digestives ou vasculaires

La chute moyenne de l'hémoglobine était de  $0,95 \pm 0,65$  g/dl (0 à 2 g/dl).

#### j. Le type de drainage et la durée :

Une fois les calculs extraits, une vérification endoscopique et radiologique a été réalisée, dans le but de s'assurer de l'absence de calculs résiduels. Le seul drainage était une sonde urétérale Ch7 ou une sonde double J. Si l'opération s'est déroulée sans difficulté, il est habituel de laisser une sonde de néphrostomie d'un diamètre inférieur à celui de la gaine de travail utilisée ( une sonde de néphrostomie a été laissée à l'ensemble de notre série soit à 100 % .En plus du drainage décrit précédemment , l'autre drainage postopératoire était de type JJ pour 202 patients (56,11 %) OU **une sonde urétérale Ch7** pour 158 patients (43,89 %)

**Ce Drainage classique** permet la rétraction du parenchyme et diminue le saignement ; la sonde permet de faire une opacification au 2e ou 3e jour postopératoire pour :

- vérifier l'intégrité de la voie excrétrice et/ou l'absence de fragment résiduel ;
- et ainsi autoriser l'ablation de la sonde de néphrostomie.

La sonde urétérale était retirée à J1 post opératoire chez 143 patients, et à J2 chez 41 patients et à J3 chez 18 patients. Et la sonde de néphrostomie a été clampé initialement puis retirée dans le jour suivant le retrait de la sonde urétérale

La sonde jj a été retiré dans les 15 jours suivant l'intervention dans les cas ou il y avait besoin d'autres complément thérapeutique, dans les cas contraires l'ablation a été réalisé jusqu'à l'acte ultérieur



Après le retrait de la sonde de néphrostomie, la sonde vésicale laissée 24 heures de plus diminue le risque d'hyperpression sur la voie excrétrice supérieure en facilitant la fermeture de l'orifice cutané.

Aucun drainage sans sonde (« tubeless ») n'a été adopté dans notre expérience.

#### **k. Evaluation de la douleur :**

L'intensité douloureuse moyenne évaluée par l'échelle visuelle analogique (EVA) était de  $5,2 \pm 1,1$ .

#### **l. La durée d'hospitalisation :**

La durée d'hospitalisation moyenne était de  $3,1 \pm 1,3$  jours (3 à 7 jours).

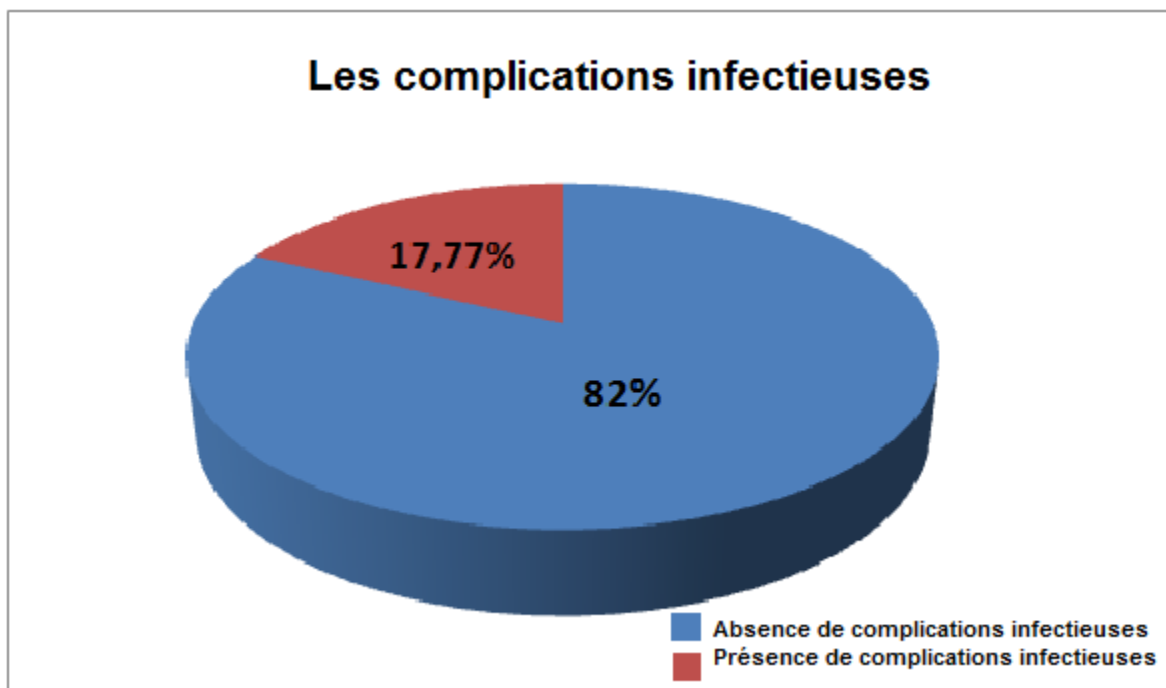
### **7. Description des Complication infectieuses :**

#### **a. Les Complication infectieuses :**

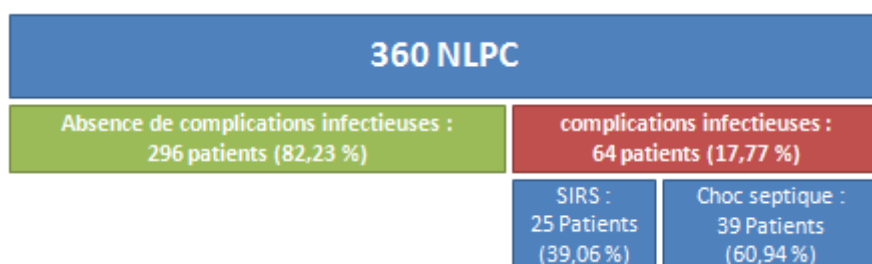
Les CI survenant chez 64 patients (17,77 %) ; 25 patients (39,06 %) ont développé un SIRS et 39 un choc septique (60,94 %).

	Absence de complications infectieuses	Complications infectieuses
Nombre (n)	296 patients	64 patients
Pourcentage (%)	82,23 %	17,77 %

**Tableau** : Les complications infectieuses.



**Diagramme** : les complications infectieuses



**Diagramme** : Les complications infectieuses

Sur les 64 patients avec des CI, 40 patients ont présenté une culture d'urine positive (62,5 %), 16 négative (25 %) et 8 contaminé (12,5 %) ( $p < 0,001$ ).

Les patients avec les complications infectieuses			
La culture	Culture d'urine positive	Culture d'urine négative	Culture d'urine contaminée
Nombre (n)	40 patients	16 patients	8 patients
Pourcentage (%)	62,5 %	25 %	12,5 %

**Tableau** : La culture d'urine chez les patients ayant des complications infectieuses

### b. Les facteurs prédictifs préopératoires :

Les principales variables sont analysés après la comparaison entre les deux groupes, les résultats sont résumés dans le tableau 1.

Variable	Groupe avec CI (n=64)	Groupe sans CI (n=296)	Valeur p
<b>Le sexe , n (%)</b> - Femme. - Homme	<b>33 cas</b> (33/150=22%,33/64=51,56%) <b>31 cas</b> (31/64=48,44%)	<b>117</b> (39,53%) <b>179</b> (60,47%)	p < 0,001
<b>La culture des urines:</b> Une culture négative Une culture positive Culture contaminée	<b>16 cas</b> (16/64 = 25%) <b>40 cas</b> (40/64 = 62,5%) <b>8 cas</b> (8/64 = 12,5%)	<b>272</b> (272/296 =91,89%) <b>6</b> (6/296 =2,03%) <b>18</b> (18/296=6,08%)	p<0,001
<b>La taille du calcul (cm)</b> <b>Age (ans)</b> <b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b> <b>Calibre de la Gaine d'Amplatz</b> <b>UH, Temps chirurgical, multi-abord</b>	3,7 50,5 26,75 ----- -----	2,5 55 27,83 ----- -----	p = 0.049 <b>NS</b> <b>NS</b> <b>NS</b>

**Tableau** : Les facteurs influençant.

Dans la régression logistique binaire, nous avons obtenus comme facteurs prédictifs préopératoires :

- Sexe féminin, OR : 3,4 (IC95 % : 1,6–7,3), p < 0,001
- Diabète, OR : 1,6 (IC95 % : 0,4–3,33), p < 0,001
- Taille lithiasique OR : 1,02 (IC95 % : 1–1,04), p < 0,001

- et culture d'urine préopératoire positive OR : 4 (IC95 % : 2,17–7,33)  
avec  $p < 0,001$

variable	Odds Ratio	Intervalle de confiance à 95%	Valeur p
<b>Sexe masculin</b>	3,4	IC à 95% [1,6 -7,3]	p < 0,001
<b>Diabète</b>	1,6	IC à 95% [0,4-3,33]	
<b>Taille du calcul</b>	1,02	IC à 95% [1-1,04]	
<b>Culture d'urine préopératoire positive</b>	4	IC à 95% [2,17-7,33]	

**Tableau : Les facteurs prédictifs de complications infectieuses.**

Les autres facteurs décrits dans notre étude à savoir l'âge, temps chirurgical prolongé, UH et multi-abord, ne sont pas des facteurs prédictifs de CI postopératoire dont les résultats n'étaient pas significatifs dans notre série .

Pour conclure, Les variables considérées comme FDR dans notre étude sont : le sexe féminin, la taille du calcul, le diabète et la culture d'urine préopératoire positive.

## **8. Les autres caractéristiques post -opératoires :**

### **a. Fistule artérioveineuse :**

Les fistules urinaires sont secondaires à un défaut de fermeture du trajet de néphrostomie : fistule artérioveineuse ou faux anévrisme sur le trajet de ponction ou dans un calice ayant été utilisé pour la lithotritie endocavitaire

Dans notre étude ,un patient (0,27 %) a présenté une hémorragie par faux anévrisme ayant nécessité une embolisation

### **b. Fistules urinaires**

Tout écoulement lombaire d'urines persistant après la NLPC doit faire rechercher un obstacle passé inaperçu comme un fragment résiduel ayant migré.

Deux patients de notre série avaient une fistule urinaire (0,55 %)

Notre attitude consistait en une urétéropyélographie rétrograde pour le diagnostic avec mise en place d'une sonde double J pour traiter le calcul résiduel soit par LEC par urétéroscopie suivie d'un double J laissé jusqu'à assèchement de la fistule.

### **c. Obstruction de la voie excrétrice supérieure :**

L'Obstruction pyélo-urétérale est secondaire à la survenue d'une sténose à moyen terme est possible à tous les niveaux de la voie excrétrice.

Aucun cas d'obstruction n'a été enregistré.

Pour Notre expérience, Il est prudent de demander, pour la consultation, à 4 ou 6 semaines après l'intervention, une échographie vérifiant la normalité des cavités pyélocalicielles. Si une dilatation est objectivée, une tomodensitométrie avec clichés d'UIV était demander pour évaluer la topographie exacte du rétrécissement et planifier son traitement.

### **d. Désinsertion pyélo-urétérale.**

Aucun cas n'a été signalé

C'est une complication rare , mais grave si elle a été méconnue et que la sonde urétérale a été retirée précocement .

#### **e. Migration calculeuse extra-urinaire**

Cette migration a été signalé chez 3 patients (0,83%)

Le mécanisme, c'est que lors de la fragmentation, des fragments de calculs peuvent sortir du trajet de néphrostomie ou du bassinnet s'il y a eu une effraction de la voie excrétrice. Ces fragments extracavitaires ne seront pas symptomatiques. ;

le patient doit être informer de leur présence éventuellement sur les radiographies de contrôle ultérieures.

#### **f. Hématurie :**

Pour notre étude , Sept patients (1.94%) d'hématurie prolongée ont été enregistrés. Cette hématurie a été spontanément régressive. La perte moyenne d'hémoglobine était de 1,8 points.

#### **g. Colique néphrétique :**

Après l'ablation de la sonde urétérale, trois patients (0.83%) ont présentés des coliques néphrétiques. Après la réalisation d'un bilan morphologique qui objective l'obstacle lithiasique avec la dilatation pyélocalicielle , la mise en place d'une sonde JJ en urgence était nécessaire .  
Autres complications :

### **9. Les résultats de la NLPC et le succès :**

#### **a. Succès global :**

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

Un scanner abdominopelvien sans injection était obligatoire à un mois et ç trois mois pour le contrôle radiologique (un ASP a été réalisé le lendemain pour autoriser l'ablation de la sonde urétérale).

Pour notre série, le succès global était de 95 % (342 malades) et Le taux de « stone free » était de 88,33% (318 Patients).

**8.2. Calculs résiduels :** Le scanner de contrôle retrouvait des calculs résiduels caliciels (millimétriques) chez 18 cas (5%), 12 patients ont nécessité un traitement complémentaire (Tableau) :

Traitement complémentaire	Nombre de cas (Taux %)
<b>Re-NLPC</b>	<b>7 cas (1.94%)</b>
<b>LEC complémentaire</b>	<b>3 cas (0,83%)</b>
<b>Urétéroscopie</b>	<b>2 cas (0.55%)</b>

Tableau : Le traitement complémentaire après NLPC.

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

Pour des calculs de plus de 30 mm, il est admis que le nombre de patients rendus sans fragment résiduel après LEC en monothérapie est presque deux fois moins élevé (43 %) qu'après NLPC (90 %). (1)

## DISCUSSION

### 1. EPIDEMIOLOGIE

#### a. Age

Nous rapportons qu'il y avait une légère différence entre les données de notre série et celles des différentes équipes concernant l'âge moyen de nos patients, qui est de 52.75ans.

	Nombre de cas	Age médian	Âges extrêmes
JEMNI (6)	115	43,5	15 - 77
Amplatz (7)	400	45	11-80
CORBEL (8)	390	47	16-80
Oner (9)	2000	46	3-81
Notre série	360	52.75	13-85

Ce tableau révèle que dans toutes les grandes études menées la lithiase rénale survient le plus souvent à la quatrième décade. Par ailleurs, des études récentes ont montré que l'âge moyen de début de la lithiase au sein d'une population donnée varie dans le temps en fonction de l'évolution du niveau socioéconomique, des moyens médicaux ou sanitaires et du mode de vie de la population considérée (10) (11).



## b. Sexe

	Nombre de cas	Sexe ratio
JEMNI (6)	115	2
Amplatz (7)	400	1.7
CORBEL (8)	390	1.5
Oner (9)	2000	1.4
Notre série	360	1.4

Il ressort de notre étude rétrospective ainsi que du reste des grandes études le caractère dominant de cette pathologie chez l'homme. Dans toutes les études le rapport homme/femme est supérieur à 1,4.

## c. Antécédents médicaux

L'intolérance aux hydrates de carbone ou le diabète de type II sont reconnus depuis longtemps comme étant des facteurs de risque de lithogénèse à côté de la suralimentation et du syndrome métabolique ainsi que du tabagisme.

Dans notre série, 15% des patients présentaient un diabète et c'est bien ce type de patient qui présentent des risques plus accrus de développer des calculs d'acide urique en raison d'une acidification des urines chez le diabétique. (12)

#### d. Antécédents Lithiasiques :

Une bonne partie des patients de notre étude présentaient des antécédents lithiasiques et qui ont été suivi ou traité par diverses techniques. Dans une étude menée sur 190 patients ayant bénéficié d'une prise en charge urologique pour leurs calculs, 25,9 % des patients avaient présenté une récurrence lithiasique après un suivi médian de 32 mois.

Le diabète, le tabagisme étaient des facteurs de risque de récurrence alors que l'âge et l'hypertension artérielle étaient des facteurs protecteurs. (13)

#### e. IMC

L'IMC moyen de notre échantillon est de 25,69 kg/m<sup>2</sup>. Un IMC élevé favorise la survenue de calculs urinaires et cela est lié au fait que l'augmentation du poids corporel s'accompagne d'une diminution significative du pH urinaire. (14)

Au plan métabolique, Le surpoids expose, à des troubles de glycorégulation caractérisés par le développement d'une résistance à l'insuline et par une hyperuricémie qui entraîne une augmentation de la charge filtrée en acide urique.

Associé à la baisse du pH urinaire, qui pourrait être liée à un défaut d'ammoniogenèse rénale ou d'excrétion de l'ammonium en relation avec une résistance à l'insuline (15), ce contexte favorise la cristallisation urinaire de l'acide urique et peut expliquer, la progression de l'acide urique dans les calculs avec l'âge des patients.

Les obèses peuvent poser un problème dans l'installation en procubitus sur le plan respiratoire, ce qui implique une étroite collaboration, lors de l'installation, entre l'urologue et les anesthésistes. Pour éviter cette difficulté, certains praticiens proposent de réaliser la NLPC en décubitus dorsal. En dehors de ces problèmes, l'index de masse corporelle influence peu sur la morbidité chirurgicale dans une étude rétrospective de plus de 223 cas.

## **2. DONNEES CLINIQUES ET PARA CLINIQUES**

### **a. Les calculs résiduels :**

Dans notre série, 18 patients présentaient des calculs résiduels dont 12 ont nécessité une prise en charge complémentaire, soit un taux d'absence de calculs résiduels de 95%, se rapprochant d'autres séries prospectives, telle que Neto et al. (16) ainsi que la série de Lahrech et al. (17) dont les taux étaient respectivement de 88,63% et 91,8%.

Plusieurs facteurs conditionnent ce taux :

- L'expérience de l'équipe médicale
- Le plateau technique
- La complexité des calculs.

Pour Goldwasser (18), les facteurs prédictifs d'une lithiase résiduelle sont : la taille de la lithiase supérieure ou égale à 30mm, la localisation calicielle multiples et l'expérience de l'opérateur.

### **b. La durée opératoire :**

La durée opératoire moyenne dans notre série est de 118,23 minutes ( $\pm 38,2$ ) et se rapproche des grandes séries publiées.

La littérature rapporte des durées moyennes de 48 à 150 minutes, en fonction de la complexité des calculs c'est-à-dire le type, la taille, la localisation du calcul à traiter ainsi que les lésions associées ou des complications per-opératoires(19).

### **a. Infection urinaire préexistante :**

D'après les recommandations de l'EAU , les infections urinaires doivent toujours être traitées si l'élimination des calculs est prévue. Chez les patients présentant une infection cliniquement significative, un drainage doit être effectué pendant plusieurs jours avant de commencer l'extraction des calculs. Une culture d'urine ou un examen microscopique des urines doit être effectuée avant le traitement. (20)

C'est ainsi que dans notre série tous les patients avaient un ECBU avant le geste et en cas de culture positive, ils étaient mis sous traitement antibiotique pour éviter tout urosepsis.

### **c. Insuffisance rénal préexistante :**

Dans notre étude 6,4% des patients présentaient une insuffisance rénale aiguë ou chronique. L'évaluation de la fonction rénale pré-opératoire est primordiale avant le geste et permettra d'évaluer le retentissement de ce dernier sur le rein.

La NLPC peut être réalisée en toute sécurité dans un rein unique qu'il soit anatomique ou fonctionnel. L'élimination d'un gros calcul est associée à une amélioration de la fonction rénale à long terme.

Cependant la détérioration de la fonction à long terme après l'extraction percutanée de calculs est associée à des voies d'accès multiples et à des saignements peropératoires importants.(21)

#### **d. La durée d'hospitalisation :**

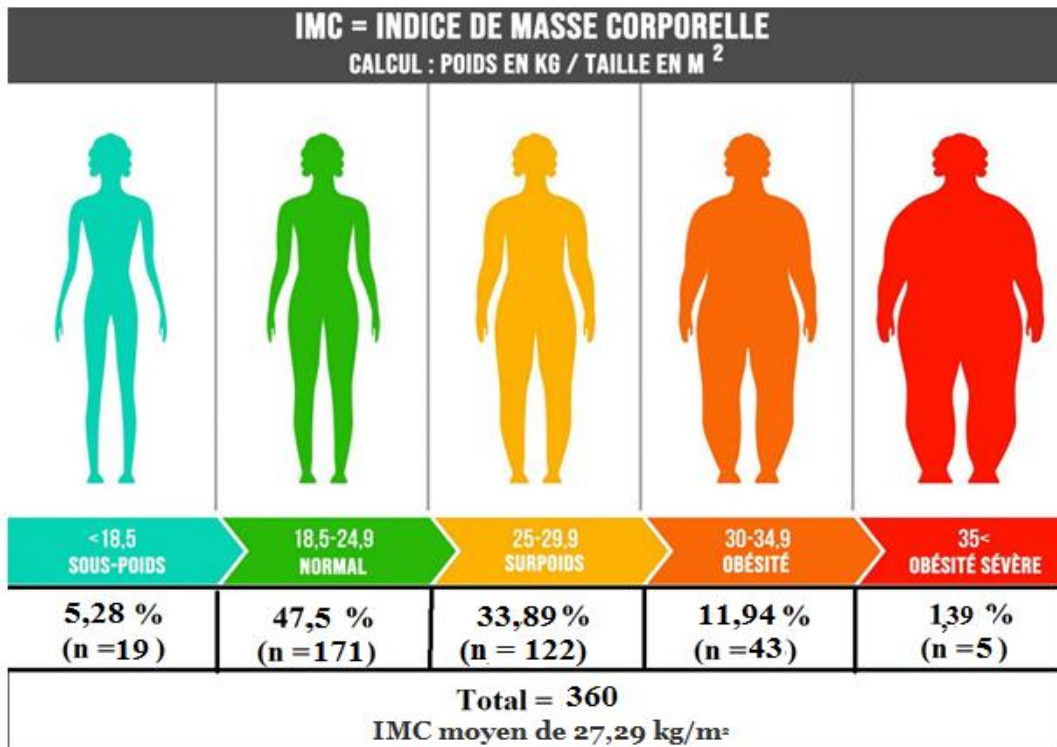
La durée d'hospitalisation moyenne était de  $3,1 \pm 1,3$  jours.

L'étude Matlga et al. (22) s'est intéressée à la durée d'hospitalisation de 133 patients ayant bénéficié d'une NLPC avec durée moyenne de 1,97 jours et il en est ressorti l'existence de facteurs indépendants qui influencent significativement la durée de séjour :

- Le geste opératoire est rendu plus simple, plus rapide et plus efficace après l'évaluation et la préparation préopératoires du patient, ce qui permet de diminuer la durée du drainage et de l'hospitalisation.
- Les patients porteurs de comorbidités endocriniennes (diabète), de vessie neurologique.
- Les patients porteurs d'un calcul d'infection à germes ureasiques , ceux qui avaient une infection urinaire .

### **3. TRAITEMENT :**

1. L' IMC moyen de notre échantillon est de 25,69 kg/m<sup>2</sup>, (16-43)



Les obèses peuvent poser un problème particulier dans l'installation en procubitus sur le plan respiratoire, ce qui nécessite une entente étroite, entre l'urologue et les anesthésistes. Pour pallier cette difficulté, dans certaines équipes, il a été proposé de réaliser la NLPC en décubitus dorsal. Autres ces problèmes, l'index de masse corporelle n'a d'influence significative sur la morbidité chirurgicale dans une étude rétrospective de plus de 223 cas (23). 75 on en procubitus sur le plan respiratoire, ce qui implique une étroite collaboration, lors de l'installation, entre l'urologue et les anesthésistes.

#### **4. Les caractéristiques péri opératoires :**

**Il est obligatoire de préparer le malade avant le geste et comprend :**

- Il faut s'assurer de la stérilité de l'urine contrôlée la veille.
- En absence d'infection une antibioprophylaxie (C2G) est indiquée.
- Si l'ECBU est positif, antibiothérapie en préopératoire est obligatoire selon les recommandations de l'AFU.
- Drainage et antibiothérapie prolongée de plus de 20 jours, Si infection sur obstacle lithiasique : drainage et antibiothérapie prolongée de plus de 20 jours.
- Les troubles de la coagulation doivent être éliminés avant la NLPC vu le risque hémorragique de l'intervention.
- Consentement éclairé du patient.

##### **a. Evaluation ASA.**

les patients étaient tous classés type I selon la classification de la société américaine des anesthésistes (ASA).

91,9% des patients étaient classés ASA I et II versus 8,1% d'entre eux relevaient des classes ASA III à V

### **b. drainage avant l'acte:**

En préopératoire, 44 patients (12,22 %) étaient porteurs d'une sonde JJ .Elle a été mise en place avant le geste pour des coliques néphrétiques hyperalgiques dans 30 cas et pour calcul de l'uretère dans 14 cas.

### **c. Antibiothérapie , ECBU avec culture :**

Une culture préopératoire dans la semaine précédant le geste a été réalisée pour l'ensemble de notre population soit à 100 %.

Cette culture a revu positive chez 118 patients soit 32,77 % de notre échantillon et un traitement antibiotique par voie orale ou intraveineuse (adapté aux données de l'ECBU) a été prescrit au moins 48 heures avant l'intervention selon les recommandations des sociétés savantes.

## **5. Les caractéristiques opératoires : TRAITEMENT**

### **a. Anesthésie : Quel mode d'anesthésie pour la NLPC ?**

Pour l'ensemble de notre population, La NLPC a été effectuée sous anesthésie générale ,Il est possible de faire ce geste sous anesthésie locale assistée mais cette approche n'a pas été adoptée pour nos malades.

La NLPC se fait en général sous anesthésie générale mais il est réalisable également sous anesthésie locale(AL) assistée. Une évaluation de l'AL assistée dans la NLPC a été faite par Aravantinos et al. [24] à propos de 24 patients avec des calculs de plus de 2 cm. Le premier temps marqué par une néphrostomie de décompression de 16 Ch sous AL par lignocaïne. Après une semaine, le



deuxième temps, réalisé en infiltrant le trajet de la néphrostomie et le parenchyme rénal à la lignocaïne. Une prémédication intramusculaire par péthidine HCL était faite 30 minutes avant chaque temps et du diazépam (0,1 mg/kg) était donné oralement avant le deuxième temps. La douleur évaluée par échelle visuelle analogique était de 30 mm (17-60) pour le premier temps et 36 mm (13- 69) pour le deuxième temps. Un seul patient a nécessité une analgésie supplémentaire par midazolam. Kanaroglou et Razvi [25] ont rapporté deux cas traités sous sédation simple afin de limiter les risques cardiorespiratoires.

#### **b. Antibioprophylaxie :**

Il est recommandé d'avoir des urines stériles pour réaliser la NLPC.

L'infection est la complication en fait la plus grave. Si 35 % des malades présentent une bactériurie postopératoire paucisymptomatique, celle-ci est insidieuse et peut se décompenser brutalement, ce qui justifie une antibioprophylaxie périopératoire. Les germes les plus fréquents sont *Escherichia coli*, le streptocoque et le staphylocoque.

Elle est réalisée à titre systématique lors de l'induction anesthésique et à base d'une céphalosporine de deuxième génération (C2G), administrée chez 242 patients soit 67,23% de l'ensemble de notre série et 118 patients (32,77 %) avaient bénéficié d'un traitement antibiotique.

L'antibiothérapie est obligatoire en cas d'un calcul volumineux de struvite, et doit être débutée minimum cinq jours avant et si possible adaptée à l'antibiogramme (73,74).

### **c. Position lors de la NLPC :**

Pour tous les malades de notre série, les interventions étaient réalisées en position de décubitus latéral modifié (DLM).

La position de ponction et de travail pour NLPC classique est la position de décubitus ventral à plat (procubitus) . Certaines complications sont associées au décubitus ventral sous anesthésie générale chez les patients souffrant d'insuffisance cardiorespiratoire, d'obésité et de déformations cervicales ou thoraco-lombaires. Pour cette raison, une ponction du patient à un angle de 45° par rapport au plan de la table est recommandée au début de la pratique de NLPC : cela permettra de placer l'axe du calice postérieur à un angle plus accessible et facilite l'abord d'un calice antérieur plus à risque.

Certains recommandent de ponctionner et de travailler en décubitus dorsal : l'argument serait de rendre l'anesthésie générale moins dangereuse chez ces patients à risque sans diminuer l'efficacité d'extraction des calculs ni majorer les risques d'hémorragie ou d'effraction d'organes intra péritonéaux. (26).

### **d. La ponction et abord :**

Toutes les ponctions dilatations ont été faites sous un contrôle fluoroscopique.

La ponction était de siège sous costal pour tous les patients (100%),

La ponction avait intéressé le groupe caliciel inférieur et moyen dans 54,17% (n=195) et 39,44% des cas (n=142) respectivement.

Le pôle supérieur est accédé par abord percutané en utilisant une technique de déplacement rénale pour rendre le calice supérieur abordable sous la 11e côte a été réalisé chez 6,39% (n=23).

Cette méthode de déplacement rénal a été toujours possible sur des reins jamais opérés. Néanmoins, soldé d echec ayant subi un acte operatoire de par le passé .

Tout en sachant que théoriquement que la ponction a l'aveugle d'un rein lithiasique est possible.

[27] Basiri et al. Ont mené une étude contrôlée, randomisée comparant la ponction à l'aveugle à la ponction sous amplificateur de brillance avec des résultats très favorable pour cette dernière technique en terme de résultat final, moyennant un accès plus rapide et au niveau du calice choisi par l'opérateur.

Alors que Miller et al ont réalisé une revue systématique sur les techniques de ponctions percutanées sous contrôle fluoroscopique concluant plusieurs principes qui peuvent être résumer de la manière suivante :

[28].

- Ponctionner un calice postérieure permet l'accès au rein a travers la ligne a vasculaire de Brodel ce qui doit être toujours le cas.
- Pour éviter le colon il faut ponctionner en dedans de la ligne axillaire postérieure.
- La Voie antérograde sous contrôle fluoroscopique bi-planaire est toujours la préférable pour ponctionner, même si d'autres méthodes de guidage possible permet de ponctionner avec succès .
- Un guide en nitinol est le meilleur selon Miller mais plusieurs guides peuvent être utiliser.
- Idéalement le guide doit descendre dans l'uretère ;

- Le trajet de la ponction doit être dilater progressivement avec des dilatateurs métalliques ou un ballon ;
- Mettre en place une gaine d'Amplatz.

Selon Watterson et al. [29.]

la ponction doit être réalisée par un urologue car il permet d'éviter plusieurs complications et le pourcentage de succès est amélioré .

Par contre El-Assmy et al. [30] ont comparé 661 accès percutanés réalisés par un urologue et 612 par un radiologue et qui ont conclu qu'il n'y avait pas de différence significative statistiquement pour les complications que pour le résultat de l'intervention mais avec la facilité de réaliser plusieurs accès et des accès supracostaux pour les urologues .

Pour Osman et al La ponction doit se faire le plus souvent sous guidage échographique concordant [31].

Avec les résultats de la deuxième consultation internationale sur la lithiase qui a prouvé que le risque d'hémorragies et de saignements étaient faibles en cas de ponction sous échographie que sous contrôle d'amplificateur de brillance.

Alors que Kukreja ont montré sur une étude incluant un échantillon de 301 patients ayant subi une NLPC que le risque de saignement, de transfusion et de complications a été réduit significativement en cas de guidage fluoroscopique avec l'utilisation d'un ballon, surtout pour les calculs volumineux [32]

### e. La dilatation (gaine d'amplatz)

Les dilateurs à usage unique d'Amplatz sont exclusivement utilisés dans notre étude.

Clayman et al. ont recommandé en 1983 l'utilisation d'un ballon de dilatation sur le trajet de ponction [33]. Résultats qui étaient concordants avec la recommandation de la deuxième consultation internationale sur la lithiase urinaire Paris 2007 : le ballon de dilatation est considéré comme la référence (B). Ces ballons ont l'avantage de laisser passer la gaine d'Amplatz une fois gonflé.

Une étude faite par Pathak et Bellman et qui a comparé les résultats d'une nouvelle gaine d'accès (la Pathway Access Sheath [PAS]) qui permet à la fois la dilatation et le positionnement de la gaine d'accès en un seul temps aux résultats de la technique précédente est venue à démontrer un gain de temps (trois minutes versus cinq minutes et 42 secondes) et une hémorragie moindre avec cette nouvelle gaine .

Alors que Baldwin et al. ont rapporté un succès de NLPC sans fragment à un pourcentage assez important de 76,7% sur un échantillon de 30 patients avec plusieurs types de lithiases en utilisant un autre type de gaine d'accès percutané NS qui permet aussi l'insertion du ballon et de la gaine d'accès rénal en un seul temps , mais ce pourcentage doit être interprété avec prudence vu le faible échantillon et la nécessité d'autres études comparatives pour le valider [34]

Contrairement a d'autres études menés par Fattini et al. [35.] ou Ziaee et al. [36] qui utilisent une autre technique très simple qui recommande de pousser la gaine d'amplatz sur un guide déjà mis en place pour créer l'accès rénal .

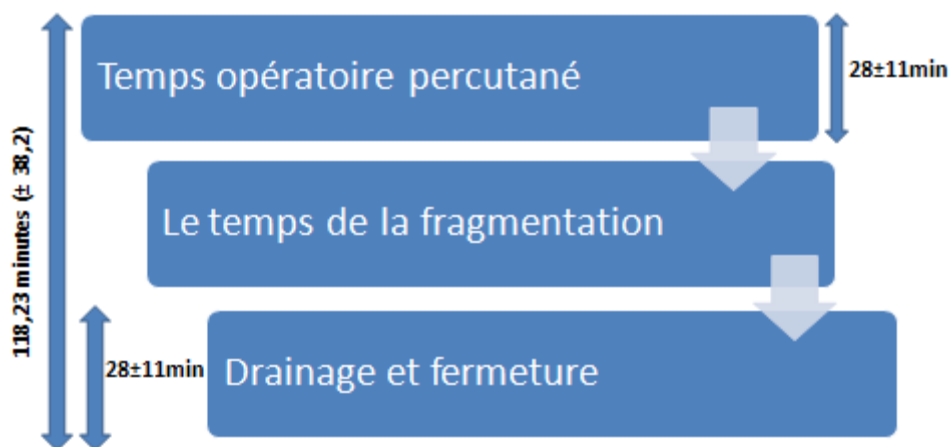
Pour notre expérience, La durée moyenne de dilatation pour le dilatateur d'Amplatz était de 4 min avec des extrêmes allant de 2 à 6 min.

Les dilatateurs à usage unique d'Amplatz sont choisis pour l'avantage d'être mous et donc moins traumatiques mais qui sont un peu plus coûteux, le dernier dilatateur est remplacé par la gaine d'Amplatz de 28 ou 30 Ch avec possibilité d'évacuation de calcul de diamètre supérieure au diamètre initial de la gaine si cette dernière est coupée au niveau de son bord inférieure :

### **Un temps chirurgical / Durée opératoire :**

Un temps chirurgical moyen de 118,23 minutes ( $\pm 38,2$ ), Ce temps calculé depuis la ponction des cavités rénales jusqu'à la fermeture du point de ponction

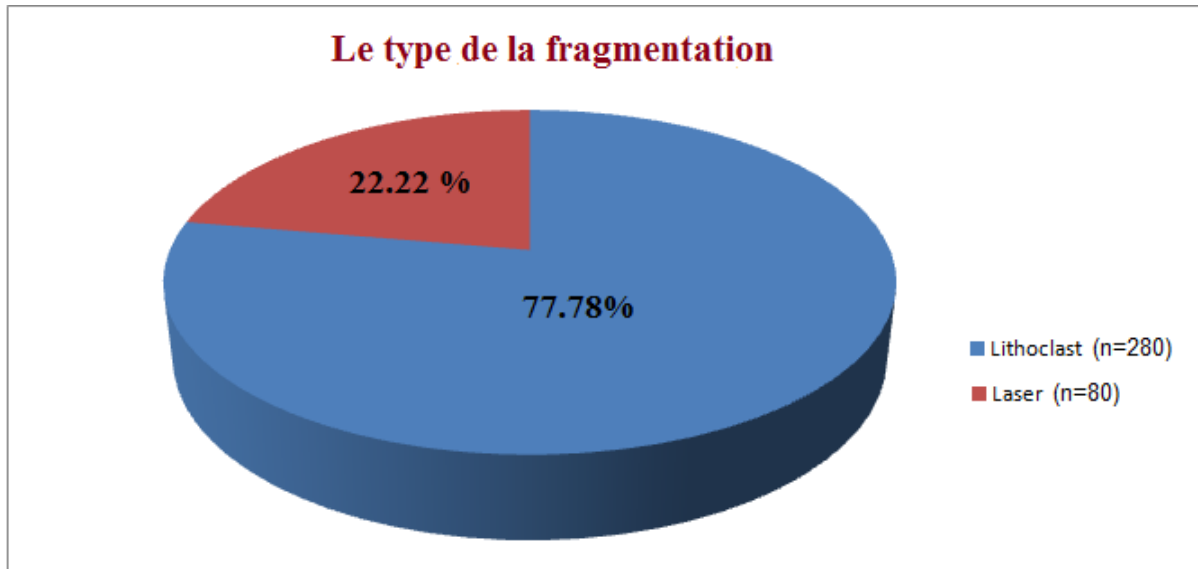
Le temps opératoire percutané moyen, calculé depuis la ponction des cavités rénales jusqu'à la mise en place de la gaine d'amplatz, était de  $28 \pm 11$  min.



**Diagramme : Le temps opératoire**

#### f. La fragmentation des calculs

Pour la fragmentation des calculs, nous avons utilisé le lithotriteur pneumatique balistique (Lithoclast Swiss) dans 280 cas (77.78% des cas), la fragmentation par laser holmium a été adoptée dans 80 cas (22.22% des cas).



**Diagramme** : les moyens de la fragmentation .

#### g. Incidents et complications hémorragiques préopératoires :

48 patients soit 13,33% ont présenté une hémorragie « péroperatoire » jugulés par une compression par le ballon de néphrostomie, le recours à l'arrêt de l'intervention était nécessaire pour 8 patients (2,22%) et quatre patients (1,11%) avaient nécessité une transfusion sanguine **préopératoires**. Pour les autres complications : il n'a pas été de perforations pyéliqués pendant la dilatation ainsi que pas de plaies pleuro-pulmonaires, digestives ou vasculaires

La déglobulisation moyenne était de  $0,95 \pm 0,65$  g/dl (0 à 2 g/dl).

#### h. Le type de drainage et la durée :

A la fin de l'intervention et après avoir extrait la totalité des calculs visibles on peut vérifier endoscopiquement et radiologiquement l'absence de calcul résiduel. Un drainage s'impose et qui était souvent soit une sonde double j ou bien une sonde urétérale ch7. Si l'opération s'est déroulée sans difficulté, il est habituel de laisser une sonde de néphrostomie d'un diamètre inférieur à celui de la gaine de travail utilisée ( une sonde de néphrostomie a été laissée à l'ensemble de notre série soit à 100 % .En plus du drainage décrit précédemment , l'autre drainage postopératoire était de type JJ pour 202 patients (56,11 %) OU une sonde urétérale Ch7 pour 158 patients (43,89 %)

**Ce Drainage classique** permet la rétraction du parenchyme et diminue le saignement ; la sonde permet de faire une opacification au 2e ou 3e jour postopératoire pour :

- vérifier l'intégrité de la voie excrétrice et/ou l'absence de fragment résiduel ;
- et ainsi autoriser l'ablation de la sonde de néphrostomie.

La sonde urétérale était retirée à J1 post opératoire chez 143 patients, et à J2 chez 41 patients et à J3 chez 18 patients. Et la sonde de néphrostomie a été clampé initialement puis retirée dans le jour suivant le retrait de la sonde urétérale

La sonde jj a été retiré dans les 15 jours suivant l'intervention dans les cas ou il y avait besoin d'autres complément thérapeutique, dans les cas contraires l'ablation a été réalisé jusqu'à l'acte ultérieur



Après le retrait de la sonde de néphrostomie, la sonde vésicale laissée 24 heures de plus diminue le risque d'hyperpression sur la voie excrétrice supérieure en facilitant la fermeture de l'orifice cutané.

Aucun drainage sans sonde (« tubeless ») n'a été adopté dans notre expérience.

#### **i. Evaluation de la douleur :**

L'intensité douloureuse moyenne évaluée par l'échelle visuelle analogique (EVA) était de  $5,2 \pm 1,1$ .

#### **j. La durée d'hospitalisation :**

La durée d'hospitalisation moyenne était de  $3,1 \pm 1,3$  jours (3 à 7 jours)

<b>Série</b>	<b>Date</b>	<b>Durée d'hospitalisation</b>
<b>SEGURA(37)</b>	<b>1985</b>	<b>6,2</b>
<b>Le Duc (38)</b>	1991	<b>5.1</b>
<b>VIVILLE(39)</b>	1993	<b>6,8</b>
<b>CORBEL(8)</b>	1993	<b>6</b>
<b>BALLANGER</b>	2002	<b>5</b>
<b>Bahar et al (40)</b>	2011	<b>1,12</b>
<b>Notre étude</b>	2021	<b><math>3,1 \pm 1,3</math> jours</b>

L'évolution de l'apprentissage de la technique qui est devenu sous forme de plusieurs étapes à suivre scrupuleusement ainsi que l'amélioration du plateau technique et l'avènement de matériel miniaturisé ont permis une baisse très importante du séjour hospitalier ces dernières années. Pour toutes les raisons sus citées notre service a fixé un objectif à atteindre bientôt qui est de rendre la NLPC un geste de la chirurgie urologique ambulatoire de moins de douze heures ou et c'est surtout en allégeant les suites post-opératoires immédiates.

### **Description des Complication :**

a- Les Complication infectieuses :

Les CI survenant chez 64 patients (17,77 %) dont 9 avaient un choc septique (2,25 %); 25 patients (39,06 %) ont développé un SIRS avec fièvre, infection urinaire chez 30 patients (46,87%) et 9 un choc septique (60,94 %).

Sur les 64 patients avec des CI, 40 patients ont présenté une culture d'urine positive (62,5 %), 16 négatives (25 %) et 8 contaminé (12,5 %) ( $p < 0,001$ ).

Les complications infectieuses sont rares, mais grave, anticipées par tous les chirurgiens qui pouvant mettre en jeu le pronostic vital.

Le choc septique constitue la forme la plus grave des complications infectieuses et généralement est dû à la diffusion systémique des bactéries ou de leurs produits de synthèse.

A travers d'un survol des publications scientifiques, on trouve un taux d'urosepsis proche de notre taux. Le tableau suivant compare le taux rapporté selon différente série.

Série	date	Fièvre postopératoire en %	Infection urinaire en %	Sepsis en %
<b>Alken(41)</b>	1982	-	-	4
<b>Segura(42)</b>	1985	-	-	0,1
Vivile (39)	1993	-	-	0,42
Benchakroune (43)	2001			2,8
<b>Osman (31)</b>	2005	32,1		0,3
<b>Ouardani(44)</b>	2007	-	-	2,1
<b>Duvdevani (45)</b>	2007	-	-	1,3
<b>Notre étude</b>	2021	6,94	17,77	2,25

b- Les facteurs prédictifs préopératoires :

**Les principales variables sont analysées après la comparaison entre les deux groupes, les résultats sont résumés dans le tableau 1.**

**b- Les Complications hémorragiques :**

Plusieurs séries ont rapportés des complications hémorragiques comme étant des complications graves dont la prise en charge dépend du taux de la

spoluation sanguine pouvant aller de la transfusion sanguine a des actes d embolisation si le saignement est actif .

la serie de Mannheim , rapporte un saignement de l ordre de 7,6 % ; avec un cas un patient ayant beneficié une embolisation . (46)

Dans notre serie , 48 patients soit 13,33% ont présenté une hémorragie « péroperatoire » jugulés par une compression par le ballon de néphrostomie, le recours à l'arrêt de l'intervention était nécessaire pour 8 patients (2,22%) et quatre patients (1,11%) avaient nécessité une transfusion sanguine **post opératoires**.

## **6. Les autres complications post -opératoires :**

### **a. Fistule artérioveineuse :**

Les fistules urinaires sont secondaires à un défaut de fermeture du trajet de néphrostomie : fistule artérioveineuse ou faux anévrisme sur le trajet de ponction ou dans un calice ayant été utilisé pour la lithotritie endocavitaire

Dans notre étude , un patient (0,27 %) a présenté une hémorragie par faux anévrisme ayant nécessité une embolisation

Dans la série de Mannheim [31], le taux global de complications est de 50,8 %.  
un patient (0,3 %) a dû subir une embolisation artérielle sélective en raison d'un saignement aigu..

### **b. Fistules urinaires**

Deux patients de notre série avaient une fistule urinaire (0,55 %)

En post opératoire tout écoulement lombaire persistant doit faire rechercher un obstacle comme un fragment résiduel ayant migré , généralement diagnostiqué par une ureteropyelographie avec mise en place d'une double J pour traiter le calcul résiduel par LEC secondaire ou décider une ureteroscopie plus fragmentation selon le niveau du fragment et mise en place d'une double J jusqu'à assèchement de la fistule .

### **c. Obstruction de la voie excrétrice supérieure :**

Complication jamais rencontrée dans notre service, néanmoins il est plus sage de demander au moins une échographie un mois après le geste pour s'assurer de l'absence d'une dilatation des cavités pyélo-calicielles traduisant une sténose de la voie excrétrice.

En cas de Dilatation des cavités rénales un uroscanner ou bien une UIV seront demandés pour avoir une idée sur la topographie de la sténose et planifier un traitement adapté soit par incision ou dilatation au ballonnet. (32)

### **d. Désinsertion pyélo-urétérale.**

Nous ne rapportons aucun cas dans notre série .

Reste une complication rare mais grave si méconnue et que la sonde urétrale a été retirée rapidement il s'en suit une sténose qui va se constituer avec une fistule cutanée lombaire à l'ablation de la sonde de néphrostomie et un risque de collection rétro-péritonéale .

La prise en charge de cette complication sera une réparation chirurgicale plus anastomose ureterocalicielle si la suture pyelocalicielle sur sonde J n est pas possible .

En cas de dessinsertion constatée en per opératoire , il est possible de tenter la mise en place d une sonde double J pour une durée d un mois et demi , une stenose peut s installer juste après qui pourra être traité , soit par voie endoscopique soit par chirurgie ouverte réparatrice .

(32 ).

#### **e. Migration calculeuse extra-urinaire**

Au cours de la fragmentation des petits calculs peuvent sortir du bassin et si atteint de la voie excrétrice ou du bien par le trajet de la néphrostomie pour se retrouver en extra-cavitaire. Généralement ces fragments ne sont jamais symptomatique et nécessite l'information du patient pour ne pas paniquer si ces petits calculs seront visualisés dans les radiographies de contrôle .Dans notre service Cette migration a été signalé chez 3 patients (0,83%).

#### **f. Hématurie :**

Pour notre étude , Sept patients (1.94%) d'hématurie prolongée ont été enregistrés. Cette hématurie a été spontanément régressive. La perte moyenne d'hémoglobine était de 1,8 points.

En effet en matière de la chirurgie percutanée du rein , les complications hémorragiques sont les plus fréquentes et les plus redoutées. Le risque de saignement après la NLPC a été évalué de 0.8% à 21% en fonction de la

définition que l'on donne des accidents hémorragiques (163tесе ). Le taux global de transfusion a été évalué entre 0.5% et 21% (Tableaux XV, XVI).

#### **g. Colique néphrétique :**

Après l'ablation de la sonde urétérale, trois patients (0.83%) ont présentés des coliques néphrétiques. Après la réalisation d'un bilan morphologique qui objective l'obstacle lithiasique avec la dilatation pyélocalicielle , la mise en place d'une sonde JJ en urgence était nécessaire .

Dans la série de Mannheim [31.], le taux global de complications est de 50,8 % des coliques néphrétiques (3,2 %) et des obstructions du haut appareil urinaire (2,9 %).

Autres complications :

### **7. Les résultats de la NLPC et le succès :**

#### **a. Succès global :**

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

Un scanner abdominopelvien sans injection était obligatoire à un mois et ç trois mois pour le contrôle radiologique (un ASP a été réalisé le lendemain pour autoriser l'ablation de la sonde urétérale).

Pour notre série, le succès global était de 95 % (342 malades) et Le taux de « stone free » était de 88,33% (318 Patients).

Trois cent soixante patients ont été traités par NLPC par notre équipe . À un mois, le taux de sans fragment « stone free » est de 88,33 % immédiatement en postopératoire, le succès global était de 95 % .

Ce taux de succès reste comparable avec celui retrouvé pour les calculs traités par la NLPC standard

Séries	Date	Taux de succès %	Taux d'échec %
Leroy(47)	1984	99,4	0,6
Bencakroune (43)	2001	92	8
Ballanger (48)	2002	86.76	13.24
Netto et al (49)	2005	84,10	15,90
Armitage (50)	2012	77	23
<b>E -nahas (51)</b>	2012	72 ,70	27, 30
Chahzad(52)	2013	80.57	19.43
Notre étude	2021	80,33	19,77

**Tableau :** Taux de succès pour la NLPC à travers la littérature.

Les différentes techniques opératoires et les définitions des taux ( stone free ) de même que les critères d'inclusions adoptés pour chaque équipe sans oublier l'imagerie utilisées variant d'un centre à un autre , rendent difficiles la comparaison .



## **8.2. Calculs résiduels :**

Le scanner de contrôle retrouvait des calculs résiduels caliciels (millimétriques) chez 18 cas (5%), 12 patients ont nécessité un traitement complémentaire (Tableau) :

Le taux d'échec dans notre série est de 7.47% qui reste comparable avec les données de la littérature, le tableau monte les taux de succès à travers la littérature qui est compris entre 0.6 chez Leroy et al (47) et 27.3% chez E-Nahas (51).

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

### **Facteurs prédictifs préopératoires :**

Les facteurs prédictifs des complications post NLPC sont toujours controversés en raison du manque d'homogénéité entre les études et un consensus sur la classification des complications.

Dans notre étude, nous avons retenus 4 principaux facteurs :

#### **b. Sexe féminin :**

A notre connaissance, notre étude est la première à signaler le sexe comme étant un facteur indépendant de complications hémorragiques ainsi que infectieuses post NLPC avec un OD a 3,4.

### c. Diabète :

Il est reconnu que les sujets diabétiques ont un risque accru de présenter des complications en post opératoire après tout type de chirurgie. Ces complications sont d'autant plus fréquentes que le diabète est déséquilibré et où compliqué.

Le risque opératoire est surtout corrélé aux complications dégénératives cardiovasculaires ou celles avec atteinte de de système nerveux autonome (53)

Dans notre étude le diabète a un OD a 1,6 ce qui concorde avec la majorité des données de littérature (54 ; 55 ; 56)

Pour les complications hémorragiques, Le diabète affecte l'ensemble du système vasculaire entraînant ainsi des microangiopathies qui sont très vulnérables aux saignements (56)

La relation entre le diabète et le risque accru du saignement au cours du NLPC est lié à l'artériosclérose (32)

Cependant, d'autres études ont rapporté l'inverse (57 ; 58)

Pour les complications infectieuses, L'influence de diabète reste controversée. Gutierrez et Al (58) ont montré dans une série de 5803 procédures que le diabète était significativement lie à la fièvre post NLPC (OR=1.23 ; p=0.02). Cependant d'autres auteurs ont montré l'inverse (60 ; 61)

#### **d. Taille de calcul :**

Nous rapportons dans notre étude que la taille de calcul est le facteur le moins incriminé parmi les 4 facteurs sus décrits avec un OD à 1,02.

Le groupe des patients qui ont présenté des complications ont une taille moyenne de 3,7 cm.

En ce qui concerne le risque hémorragique lié à la taille de calcul, les données des études restent toujours controversées (59 ; 60 ; 61).

Pour les complications infectieuses, toutes les études ont rapporté que la taille de calcul fait partie des principaux facteurs prédictifs de SIRS post NLPC. (62 ; 63 ; 32 )

#### **e. Culture d'urine positive préopératoire :**

Il est recommandé de réaliser la NLPC quand les urines sont stériles, Ceci en raison du risque élevé de développer un sepsis voir un état de choc septique lié au passage systémique des bactéries favorises par les microtraumatismes vasculaires au cours du geste.

Il ressort de notre étude, que la culture d'urine positive est étroitement liée au risque de présenter des complications infectieuses post NLPC avec un OD à 4, ce qui concorde avec les données de littérature (64 ; 20)

Une problématique qui se pose devant certains calculs coralliformes qui contiennent le germe uréasique favorisant leur formation. Les urines peuvent être stériles en préopératoire cependant la fragmentation endocavitaire libère le germe en peropératoire, augmentant ainsi le risque infectieux post NLPC. (65)

Pour prévenir ceci, certains auteurs prescrivent une antibioprophylaxie au moins 10 jours avant le geste même s'il n'y a pas d'étude contrôlée prouvant le bien-fondé de cette attitude préventive.

## CONCLUSION

Adoptée dans notre service depuis plus d'une vingtaine d'année, la néphrolithotomie percutanée (NLPC) est la technique de choix pour le traitement des calculs rénaux de plus de 20 mm. Ses bons résultats et sa faible morbidité, par rapport à la chirurgie ouverte, ont fait que les indications de cette dernière sont limitées.

La pratique de la NLPC doit être enseignée et maîtrisée par tous les urologues car elle reste le traitement de première intention pour les calculs complexes.

Une grande variété de complications peuvent résulter de cette procédure, y compris l'hémorragie, l'infection allant du SRIS à un choc septique, la perforation des organes de voisinage et le décès. D'où une bonne connaissance préopératoire de leurs facteurs prédictifs notamment le sexe féminin, le terrain diabétique, la culture urinaire positive, la taille lithiasique.

## RESUME

**Titre : Facteur prédictifs de complications infectieuses de NLPC**

**Auteur : Dr KOGUI DOURO AKIM**

**Mots clés : NLPC ; indication ; taux de succès ; complication**

**Objectifs : faire ressortir les facteurs prédictifs des complications infectieuses**

**Matériels et méthodes :** Il s'agissait d'une étude prospective observationnelle analytique menée au sein du service d'urologie de l'hôpital militaire d'instruction Mohamed V intéressant 360 cas de NLPC pratiquées de 2016 à 2021. Les données recueillies à partir des dossiers médicaux et des registres du bloc opératoire étaient essentiellement l'âge, le sexe, le diabète, les caractéristiques du calcul, l'ECBU préopératoire. L'analyse statistique était faite par le logiciel SPSS.20 (différence significative lorsque  $p \leq 0,01$ ). Après une montée de sonde urétérale et urétéropyélographie rétrograde, sous fluoroscopie, la ponction d'un calice postérieur était réalisée puis un guide était idéalement positionné dans l'uretère. A la fin du geste, un drainage par néphrostomie et sonde urétérale ou sonde JJ était laissé en place.

**Résultats :** Notre population comprenait 210 Hommes (58,33%) et 150 femmes (41,67%). L'âge moyen était de 52,75 ans ( $\pm 13,5$ ), avec des extrêmes allant de 19 ans à 74 ans. L'ECBU était positif dans 32,77 % (n=118) des cas qui avaient bénéficié d'une antibiothérapie adaptée. Sur 64 patients (17,77 %) ayant présenté une CI, 25 (39,06 %) ont développé un SIRS et 39 (60,94 %) un choc septique. Les facteurs prédictifs de CI préopératoires retrouvés étaient : le sexe féminin OR : 3,4 (IC95 % : 1,6–7,3),  $p < 0,001$  ; le diabète OR : 1,6 (IC95 % : 0,4–3,33),  $p < 0,001$  ; la taille lithiasique OR : 1,02 (IC95 % : 1–1,04),  $p < 0,001$  ; et l'ECBU préopératoire positif OR : 4 (IC95 % : 2,17–7,33),  $p < 0,001$ .

**Conclusion :** Les CI postopératoires des NLPC définies comme un SIRS ou un choc septique (critères classiques) peuvent être mortelles ce qui n'a pas été le cas dans notre série, mais pourtant rapportées par d'autres. D'où une bonne connaissance préopératoire de leurs facteurs prédictifs notamment le sexe féminin, le terrain diabétique, la culture urinaire positive, la taille lithiasique.

## ABSTRACT

**Title :** Predictive factors of PCNL infectious complications

**Author :** Dr KOGUI DOURO AKIM

**Keywords :** PCNL; indication; success rate; complication

**Objectives:** to highlight the predictive factors of infectious complications

**Materials and methods:** This was a prospective observational analytical study conducted within the urology department of the Mohamed V military instruction hospital involving 360 cases of PCNL performed from 2016 to 2021. The data collected from the medical records and operating room registers were mainly age, sex, diabetes, stones characteristics, preoperative urine culture. Statistical analysis was performed using SPSS.20 software (significant difference when  $p \leq 0.01$ ). After raising the ureteral probe and retrograde ureteropyelography, under fluoroscopy control, the puncture of a posterior calyx was performed then a guide was ideally positioned in the ureter. At the end of the procedure, drainage by nephrostomy and ureteral probe or JJ probe was left in place.

**Results:** Our population included 210 men (58.33%) and 150 women (41.67%). The average age was 52.75 years  $\pm$  13.5(range, 19-74 years). Urine culture was positive in 32.77% (n=118) of cases which received appropriate antibiotic therapy. Of 64 patients (17.77%) who presented with IC, 25 (39.06%) developed SIRS and 39 (60.94%) septic shock. The predictive factors of preoperative IC found were: female sex OR: 3.4 (95% CI: 1.6–7.3),  $p < 0.001$ ; diabetes OR: 1.6 (95% CI: 0.4–3.33),  $p < 0.001$ ; stone size OR: 1.02 (95% CI: 1–1.04),  $p < 0.001$ ; and positive preoperative urine culture OR: 4 (95% CI: 2.17–7.33),  $p < 0.001$ .

### **Conclusion:**

PCNL postoperative ICs defined as SIRS or septic shock (classic criteria) can be fatal, it was not the case in our study, but has been reported by others. Hence a good preoperative knowledge of their predictive factors including female sex, diabetic background, positive urine culture, stone size.

## ملخص

**عنوان** تفتيت حصي الكلي عن طريق الجلد

**الكاتب** Dr KOGUI DOURO AKIM

**الكلمات المفتاحية** دلالة؛ معدل النجاح؛ المضاعفات

**مقدمة:** يوصى باستخدام NLPC في معالجة الحصى المعقدة والتي يزيد حجمها عن 2 سم. ومع ذلك، مثل أي تقنية جراحية، فهي لا تخلو من المضاعفات، وخاصة الأمراض التعفننية. كان الهدف من عملنا هو التحليل والبحث، من خلال خبرتنا على العوامل التنبؤية للمضاعفات قبل إجراء NLPC. هذه المضاعفات هي SIRS أو الصدمة الإنتانية .

**المواد والطرق:** كانت هذه دراسة تحليلية قائمة على الملاحظة تم إجراؤها داخل قسم المسالك البولية بمستشفى محمد الخامس العسكري، وتضمنت 360 حالة أجريت في الفترة من 2016 إلى 2021. وكانت البيانات التي تم جمعها من السجلات الطبية وسجلات غرفة العمليات هي أساسًا العمر والجنس، مرض السكري، خصائص الحصى، ECBU قبل الجراحة. تم إجراء التحليل الإحصائي باستخدام برنامج SPSS 20 (فرق كبير عند  $p < 0.01$ ). بعد ادخال مسبار الحالب وتصوير تنظير الحالب، تحت التنظير الفلوري، تم إجراء ثقب في الكأس الخلفي ثم تم وضع دليل في الحالب. في نهاية العملية، تم ترك التصريف عن طريق فغر الكلية ومسبار الحالب أو مسبار لل

**النتائج:** بلغ عدد المرضى 210 رجال (58.33%) و 150 امرأة (41.67%). كان متوسط العمر 52.75 سنة ( $\pm 13.5$  سنة)، مع حدود قصوى تتراوح بين 19 سنة و 74 سنة. كان إيجابيًا في 32.77% (ن = 118) من الحالات التي تلقت العلاج بالمضادات الحيوية المناسبة. من بين 64 مريضًا (17.77%) ممن عانوا من المضاعفات، أصيب 25 (39.06%) بـ SIRS 39 (60.94%) من الصدمة الإنتانية. كانت العوامل التنبؤية للجراحة: الجنس الأنثوي (95% OR: 3.4 (1.6-7.3)؛  $p < 0.001$ ؛ السكري: 1.6 (95% CI: 0.4-3.33)؛  $p < 0.001$ ؛ حجم الحجر أو: 1.02 (95% CI: 1-1.04)؛  $p < 0.001$ ؛ والإيجابية (95% ECU OR: 4 (2.17-7.33)؛  $p < 0.001$ ).

**الخلاصة:** يمكن أن تكون المضاعفات بعد الجراحة لـ NLPC SIRS أو الصدمة الإنتانية قاتلة، ما لم يكن هو الحال في سلسلتنا، ولكن تم الإبلاغ عنه من قبل الآخرين. ومن الواجب معرفة جيدة للعوامل التنبؤية وهي الجنس الأنثوي، مرض السكري، تحليل البول الإيجابية، حجم الحصى.



## BIBLIOGRAPHIE

1. Segura JW, Patterson DE, LeRoy AJ, Williams HJ, Barrett RC, May GR, et al. Percutaneous removal of kidney stones: review of 1000 cases. *J Urol* 1985;134:1077–81
2. Chaussy C, Schmiedt E. Shock wave treatment for stones in the upper urinary tract. *Urol Clin North Am* 1983;10:743–50
3. Wolf JS, Clayman RV. Percutaneous nephrostolithotomy. *Urol Clin North Am* 1997;24:43–58
4. Chibber PJ. Percutaneous nephrolithotomy for large and staghorn calculi. *J Endourol* 1993;7:293–5
5. Albala DM, Assimos DG, Clayman RV, Denstedt JD, Grasso M, Gutierrez-Aceves J, et al. Prospective randomised trial of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrolithiasis: initial results. *J Urol* 2001;166:2072–80
6. JEMNI M, BACHA K, BEN HASSINE L, KARRAY MS, AYED M Le résultat du traitement de la lithiase rénale par néphrolithotomie percutanée à propos de 115 cas *Progrès en urologie* 1999 ; 9 : 52-60
7. AMPLATZ et al. Percutaneous removal of renal and ureteral calculi: experience with 400 cases *The Journal of Urology*, 134(4), 662–665.
8. CORBEL L, GUILLE F, CIPOLLA B, STAERMAN F, LEVEQUE JM, LOBEL B La chirurgie percutanée pour lithiase : résultat et perspectives. A propos de 390 interventions; 3 : 658-665.
9. Öner, S., Tüysüz, V., Üstün, H., Aydos, M., Avcý, S., Sambel, M., & Gençodlu, O. (2012). S103 PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTOMY

- EXPERIENCE IN 2000 CASES. *European Urology Supplements*, 11(4), 158.
10. Robertson WG. The changing pattern of urolithiasis in the UK and its causes. In: Kok DJ, Romijn HC, Verhagen PCMS, Verkoelen CF, editors. *Eurolithiasis*. Maastricht: Shaker; 2001. p. 9.
  11. Daudon M. Epidémiologie actuelle de la lithiase rénale en France. [Epidemiology of nephrolithiasis in France]. *Ann.Urol.(Paris)*. 2005; Dec;39(6):209-31.
  12. Pruna, A., & Daudon, M. (2008). Lithiase urique. *EMC - Urologie*, 1(4), 1–14.
  13. F.Baowaidan A.Zugail Y.Lyoubi T.Culty S.Lebdai E.Brassart P.Bigot. Facteurs de risque de récurrence lithiasique après prise en charge urologique des calculs. *Progrès en Urologie*. Volume 30, Issue 13, November 2020
  14. Maalouf NM, Sakhaee K, Parks JH, et al. Association of urinary pH with body weight in nephrolithiasis. *Kidney Int*. 2004; 65:1422-1425.
  15. Abate N, Chandalia M, Cabo-Chan AV Jr, et al. The metabolic syndrome and uric acid nephrolithiasis: novel features of renal manifestations of insulin resistance. *Kidney Int*. 2004; 65:386-392
  16. Neto EA, Mitre AI, Gomes CM, et al. Percutaneous nephrolithotripsy with the patient in a modified supine position. *J Urol*. 2007;178:165–8.
  17. El Harrech Y, Ghoundale O, Zaini R, Moufid K, Touiti D. La NLPC en décubitus dorsal modifié: Notre expérience. *Can Urol Assoc J*. 2011;5:261–5.
  18. Goldwasser B, Weinerthj L, Carson C, Dunnik NR Factors affecting the success rate of percutaneous nephrolithotripsy and the incidence of retained fragments. *J Urol* 1986 ; 136 : 358-360

19. LECHEVALIER SV, HEDICAN SP, DOCIMO SG Néphrolithotomie percutanée Progrès en urologie 1999, 9 : 63-73
20. Mariappan, P., et al. Stone and pelvic urine culture and sensitivity are better than bladder urine as predictors of urosepsis following percutaneous nephrolithotomy: a prospective clinical study. *J Urol*, 2005. 173: 1610.
21. El-Tabey, N. A., El-Nahas, A. R., Eraky, I., Shoma, A. M., El-Assmy, A. M., Soliman, S. A., ... El-Kenawy, M. R. (2014). Long-term Functional Outcome of Percutaneous Nephrolithotomy in Solitary Kidney. *Urology*, 83(5), 1011–1015. doi:10.1016/j.urology.2013.12.
22. Matlaga, B., Hodges, S., Shah, O., Passmore, L., Hart, L., & Assimos, D. (2004). Percutaneous Nephrostolithotomy: Predictors Of Length Of Stay. *The Journal Of Urology*, 172(4), 1351–1354.
23. Koo BC, Burt G, Burgess NA. Percutaneous stone surgery in the obese: outcome stratified according to body mass index. *BJU Int* 2004;93:1296–9
24. Aravantinos E, Karatzas A, Gravas S, Tzortis V, Melekos M. Feasibility of percutaneous nephrolithotomy under assisted local anaesthesia: a prospective study on selected patients with upper urinary tract obstruction. *Eur Urol* 2007;51:224—7.
25. Kanaroglou A, Razvi H. Percutaneous nephrolithotomy under conscious sedation in morbidly obese patients. *Can J Urol* 2006;13:3153—5
26. Ng MT, Sun WH, Cheng CW, Chan ES. Supine position is safe and effective for percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2004;18:469–74
27. Basiri A, Mehrabi S, Kianian H, Javajerforooshzadeh A. Blind puncture in comparison with fluoroscopic guidance in percutaneous nephrolithotomy: a randomized controlled trial. *J Urol* 2007;4:79—83

28. Miller NL, Matlaga BR, Lingeman JE. Techniques for fluoroscopic percutaneous renal access. *J Urol* 2007; 178:15—23
29. Watterson JD, Soon S, Janak K. Access related complications during percutaneous nephrolithotomy: urology versus radiology at a single academic institution. *J Urol* 2006;176:142—5
30. El-Assmy AM, Shokeir AA, Mohsen T, El-Tabey N, El-Nahas AR, Shoma AM, et al. Renal access by urologist or radiologist for percutaneous nephrolithotomy: is still an issue ? *J Urol* 2007;178:916—20
31. Osman M, Wendt-Nordhal G, Heger K, Michel MS, Alken P, Knoll T. Percutaneous nephrolithotomy with ultrasonographyguided renal access: experience from over 300 cases. *BJU Int* 2005;96:875—8
32. Kukreja R, Desai M, Patel S, Bapat S, Desai M. Factors effecting blood loss during nephrolithotomy: prospective study. *J Endourol* 2004;18:715—22
33. Clayman RV, Castaneda-Zuniga WR, Hunter DW, Miller RP, Lange PH, Amplatz K. Rapid balloon dilatation of the nephrostomy track for nephrostolithotomy. *Radiology* 1983;147:884—5
34. Baldwin DD, Maynes LJ, Desai PJ, Jellison FC, Tsai CK, Barker GR. A novel single step percutaneous access sheath: the initial human experience. *J Urol* 2006;175:156—61
35. Fattini A, Barbieri, Salsi P, Sebastio N, Ferretti S, BergamashiE, et al. One shot: a novel method to dilate the nephrostomy access for percutaneous lithotripsy. *J Endourol* 2001;15:919—23

36. Ziaee SA, Karami H, Aminsharifi A, Mehrabi S, Zand S, Javaherforooshzadeh A. One- stage tract dilation for percutaneous nephrolithotomy: is it justified ? J Endourol 2007;21:1415—20
37. SEGURA JW, et Al.,( 1985), Percutaneous removal of kidney stones : review of 1000 cases. J Urol ; 134 : 1077-1081
38. LIATSIKOS EN, KAPOOR R, LEE B, JABBOUR M, BARBALIAS G, SMITH AD., (2005), "Angular percutaneous renal access". Multiple tracts through a single incision for staghorn calculous treatment in a single session. Eur Urol 2005;48:832–7.
39. VIVILLE C et Al., ( 1993), La néphrolithotomie percutanée : Bilan de 250 cas par le même opérateur. Progrès en urologie ; 3 : 238-251
40. MOUSAVI-BAHAR SH, MEHRABI S, MOSLEMI MK., (2011), Percutaneous nephrolithotomy complications in 671 consecutive patients: a single-center experience. Urol J. Fall;8(4):271-6.
41. ALKEN P, HUTSCHENREITER G, GÜNTER R., (1982), Percutaneous kidney stone removal. Eur. Urol ; 8, 304-311.
42. SAUSSINE C., LECHEVALLIER E., TRAXER O., (2008), PCNL : Special indications, Progrès en Urologie; 18: 908-911
43. BENCHEKROUN A., ET AL., (2001), La néphrolithotomie percutanée; à propos de 211 cas, Annal Uro ; 35: 315-318
44. M. EL OUARDANI, et Al., (2007), La néphrolithotomie percutanée (a propos de 290 cas). J Maroc Urol ; 8 : 6-9
45. DUVDEVANI M, et AL., ( 2007), Third prize: contemporary nephrolithotripsy: 1585 procedures in 1338 consecutive patients. J Endourol ;21: 824—9

46. Saussine, C., E. Lechevallier, et O. Traxer. « La néphrolithotomie percutanée : technique, résultats, complications actuels ». Progrès en Urologie, Rapport AFU 2007. Lithiase du haut appareil urinaire, 18, no 12 (1 décembre 2008): 886- 90.
47. LEROY AJ, et Al.,( 1984), DE Percutaneous nephrostomy for stone removal. Radiology ; 151 : 607-612
48. BALLANGER P et Al., (2002), Results of the percutaneous extraction of calculi of the kidney and ureter : a propos of 750 cases. J Urol ; 92 : 11- 16
49. NETTO JR NR, IKONOMIDIS J, IKARI O, CLARO JA., (2005), Comparative study of percutaneous access for staghorn calculi. Urology; 65:659-62.
50. JAMES N. ARMITAGE , Stuart O. Irving, Neil A. Burgess., (2012 ), Percutaneous Nephrolithotomy in the United Kingdom: Results of a Prospective Data Registry European urology 6 1 1188 – 1193
51. AHMED R. EL-NAHAS , et Al . ( 2012), Percutaneous nephrolithotomy for treating staghorn stones: 10 years of experience of a tertiary-care centre. Arab Journal of Urology 10, 324–329
52. SHAHZAD ALI, NARESH KUMAR and UMER BALOCH., (2014), Outcome of Percutaneous Nephrolithotomy Journal of the College of Physicians and Surgeons. Pakistan, Vol. 24 (4): 261-264
53. Scherpereel P. Diabétique en période périopératoire. EMC Endocrinologie-Nutrition 2000;10:366-374
54. Turna B, Nazli O, Demiryoguran S, Mammadov R, Cal C. Percutaneous nephrolithotomy: variables that influence hemorrhage. Urology 2007;69:603-7.

55. 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* 2011;25:327-33
56. Tefekli A, Kurtoglu H, Tepeler K, Karadag MA, Kandirali E, Sari E et al. Does the metabolic syndrome or its components affect the outcome of percutaneous nephrolithotomy? *J Endourol* 2008;22:35-40.
57. Reddy S, Shaik AB. Outcome and complications of percutaneous nephrolithotomy as primary versus secondary procedure for renal calculi. *Int Braz J Urol* 2016;42:262-9.
58. Resorlu B, Kara C, Senocak C, Cicekbilek I, Unsal A. Effect of previous open renal surgery and failed extracorporeal shockwave lithotripsy on the performance and outcomes of percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 2010;24:13-6.
59. Gutierrez J, Smith A, Geavlete P, Shah H, Kural AR, de Sio M, et al. Urinary tract infections and post-operative fever in percutaneous nephrolithotomy. *World J Urol* 2013;31:1135- 40.
60. Draga RO, Kok ET, Sorel MR, Bosch RJ, Lock TM. Percutaneous nephrolithotomy: factors associated with fever after the first postoperative day and systemic inflammatory response syndrome. *J Endourol* 2009;23:921-7.
61. Yang T, Liu S, Hu J, Wang L, Jiang H. The evaluation of risk factors for postoperative infectious complications after percutaneous nephrolithotomy. *Biomed Res Int.* 2017 ;ID 4832051.<https://doi.org/10.1155/2017/4832051>.

62. El-Nahas AR, Shokeir AA, El-Assmy AM, Mohsen T, Shoma AM, Eraky I et al. Post-percutaneous nephrolithotomy extensive hemorrhage: a study of risk factors. *J Urol* 2007;177:576-9
63. Lee JK, Kim BS, Park YK. Predictive factors for bleeding during percutaneous nephrolithotomy. *Korean J Urol* 2013;54:448-53.
64. Gonen M, Turan H, Ozturk B, Ozkardes H. Factors affecting fever following percutaneous nephrolithotomy: a prospective clinical study. *J Endourol* 2008;22:2135-8.
65. B. Doré. Facteurs de risques et prise en charge des complications de la néphrolithotomie percutanée *EMC Urologie* 40 (2006) 149–160