



PLACE DE LA MINI-NLPC ET DE L'URSS DANS LA PRISE EN CHARGE DES LITHIASES RÉNALES ENTRE 15 et 20 mm

Mémoire présenté par :

Docteur BENAMAR Mohammed

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE SPECIALITE EN
MEDECINE
OPTION : UROLOGIE

Sous la direction du Professeur AHSAINI MUSTAPHA

Session Juin 2024



Dr. MUSTAPHA AHSAINI
Chirurgien Urologue
Professeur Agrégé en Urologie
Chef Hassan II - FES

Remerciements

A
NOTRE MAITRE
MONSIEUR LE PROFESSEUR MOULAY HASSAN FARIH
CHEF DE SERVICE D'UROLOGIE
AU CHU HASSAN II DE FÈS

*Pour votre disponibilité, vos encouragements incessants et votre bienveillance.
Pour le chef, le professeur, le leader, l'idole, et la personne que vous êtes Tout au long de mon cursus de résidanat, j'ai eu la chance de bénéficier de votre savoir, votre expérience et vos grands talents pédagogiques. Vos qualités professionnelles et aussi humaines, cher Maître, sont uniques :
Bienveillance, modestie, rigueur, dynamisme, empathie, générosité, gentillesse, patience
Et beaucoup d'autres qualités à travers lesquelles vous nous avez appris l'amour de l'urologie,
l'art de l'ambition et le chemin de l'excellence.
La fierté d'être un de vos élèves est indescriptible.
Veuillez trouver en ces lignes l'expression de mon immense respect
et ma reconnaissance éternelle.*

A
NOTRE MAITRE
MONSIEUR LE PROFESSEUR EL FASSI JAMAL
MOHAMMED
PROFESSEUR D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
D'UROLOGIE
AU CHU HASSAN II DE FÈS

*C'est grâce à vous que nous étions initié à la chirurgie urologique,
votre patience, votre compétence et votre sens du devoir m'ont
énormément marqué.*

*Je vous dois un grand respect et une énorme reconnaissance
qu'imposent vos connaissances, votre bon sens, vos compétences et vos
qualités humaines incontournables.*

*Puisse ce travail témoigner de ma profonde considération et ma haute
estime.*

A
NOTRE MAITRE
MONSIEUR LE PROFESSEUR MOHAMMED
FADL TAZI
PROFESSEUR D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
D'UROLOGIE
AU CHU HASSAN II DE FES

J'ai eu le grand plaisir de travailler sous votre direction, vous étiez le conseiller et le guide qui nous a reçus en toutes circonstances avec sympathie et bienveillance. Votre compétence, votre générosité, votre gentillesse et vos qualités humaines et professionnelles ont développé pour nous une grande admiration envers vous cher professeur. Puisse ce travail témoigner de ma considération et mon profond respect.

A
NOTRE MAITRE
MONSIEUR LE PROFESSEUR JALAL EDDINE EL
AMMARI
PROFESSEUR D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
D'UROLOGIE
AU CHU HASSAN II DE FES

J'avais trouvé auprès de vous le conseiller et le guide qui nous a reçu en toute circonstance avec sympathie, sourire et bienveillance. Vous êtes et vous serez pour nous l'exemple de rigueur et de droiture. Je vous dois un grand respect et une énorme reconnaissance qu'imposent vos connaissances, votre bon sens, vos compétences et vos qualités humaines incontournables.

Veillez trouver ici le témoignage de ma gratitude et de ma reconnaissance.

A
NOTRE MAITRE
MONSIEUR LE PROFESSEUR MELLAS SOUFIANE
PROFESSEUR D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
D'ANATOMIE ET CHIRURGIEN UROLOGUE
AU CHU HASSAN II DE FES

*Vos conseils étaient précieux et m'ont permis d'approfondir
mes connaissances.*

Vos remarques et vos conseils précieux m'ont permis de bien évoluer.

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

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

A
MON CHER RAPPORTEUR
MONSIEUR LE PROFESSEUR AHSSAINI MUSTAPHA
PROFESSEUR D'UROLOGIE
AU CHU HASSAN II DE FES

*Merci de m'avoir permis de rédiger ce travail Cher Maître.
Nul mot ne saurait exprimer à sa juste valeur le profond respect et la considération
Que j'ai pour vous.
Votre aptitude intellectuelle, votre compétence professionnelle, ainsi que votre modestie,
ont bien marqué mon parcours. Je vous adresse mes plus sincères
remerciements et mon profond respect.*

PLAN

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	12
MATÉRIELS ET MÉTHODES	14
I.MATERIELS DE L'ETUDE	15
II.METHODES.....	16
NOTION DE <u>R</u> ADIOPROTECTION	17
LITHOGENESE <u>D</u> ES CALCULS RENAUX	20
RESULTATS	23
I.Données épidémiologiques :	24
II.Données cliniques :	24
1. Antécédents pathologiques :	24
2. Signes fonctionnels :	25
3. Examen clinique :	26
III.Données paracliniques :	26
1. Bilan Biologique :	26
2. Imagerie :	27
IV.Caractéristiques des calculs :	28

V.Technique chirurgicale:	29
1.Mini-NLPC :	31
2.Urétérorenoscope souple (URSS) :	43
VI.COMPLICATIONS :	57
1.Complications de la MINI-NLPC :	57
2.Complications de L'URSS- L :	60
DISCUSSION	62
I. COMPARAISON DES RESULTATS DE NOTRE SERIE AVEC CEUX DE LA LITTERATURE	63
1 –Age	63
2 –Sexe	63
3 –ATCDS lithiasiques.....	64
4 –Insuffisance rénale :	65
5 –Infection urinaire :	65
6 –Complications hémorragiques :	66
7 –Imagerie	69
8 –Taux de Succès :	69
9 –Temps opératoire :	71

I 0–Durée d’hospitalisation :	72
I 1 –Taux de Complications :	73
II– PERSPECTIVE ET AVENIR :	74
CONCLUSION	75
ANNEXE	77
RESUMES	81
BIBLIOGRAPHIE	87

INTRODUCTION

Les calculs rénaux constituent un problème urologique courant qui affecte des millions de personnes dans le monde et des milliers dans le Maroc.

Ces calculs peuvent causer des douleurs intenses, un inconfort voir des complications potentiellement mortelles si non traitées.

Différentes options de traitement sont disponibles, notamment des procédures peu invasives telles que la mini-néphrolithotomie percutanée (MINI-NLPC) et l'urétérorénoscopie avec lithotripsie laser (URSS-L), ce qui a limité les indications de la chirurgie ouverte.

La MINI-NLPC est une procédure mini-invasive utilisée pour traiter les calculs rénaux situés dans le rein. Cette technique consiste à insérer un petit tube creux après avoir créer un trajet à travers la peau et les tissus mous pour atteindre le rein, une fois ce dernier en place le calcul sera fragmentée en petits fragments qui sont ensuite retirées.

L'urétérorénoscopie souple avec lithotripsie laser est une procédure mini-invasive utilisée pour traiter les calculs rénaux. Le principe repose sur l'introduction d'un urétéroscopie fin et flexible par voie basse jusqu'au rein avec utilisation d'un laser afin de fragmenter le calcul en petits morceaux puis extrais.

L'objectif de notre travail sera d'évaluer les avantages et les inconvénients des deux techniques, l'efficacité et la faisabilité tout en récoltant nos résultats obtenus chez 25 patients au sein du service d'urologie du CHU HASSAN II de Fès et les comparer avec ceux de la littérature.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

I. MATERIELS DE L'ETUDE

1. Nature de l'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective chez 25 patients traités pour des calculs de l'arbre urinaire mesurant entre 15 à 20 mm, ayant bénéficié soit d'une MINI-NLPC, soit d'une URSS-L, sur une période allant de Janvier 2021 jusqu'au Octobre 2023 au sein du service d'urologie du CHU HASSAN II de Fès.

2. Population d'étude

Tous les patients qui ont été hospitalisé au sein du service d'urologie durant cette période et qui présentaient un ou plusieurs calculs du bassinet et/ou des calices.

3. Critères d'inclusion

Nous avons inclus tous les dossiers retrouvés archivés au sein du service: on a pu obtenir 25 dossiers.

4. Critères d'exclusion

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

5. Analyse statistique

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

- Les registres des entrants et sortants du service
- Les dossiers médicaux du service obtenus de l'archive.
- Les dossiers médicaux informatisés sur Hosix.
- Les données contenues dans chaque dossier ont été consignées sur une fiche d'exploitation.

L'ensemble des données était saisie sur une base de données sur Excel et

II. METHODES

Une fiche d'exploitation réalisée à cet effet a permis le recueil des différentes données cliniques, biologiques, radiologiques, opératoires, et évolutives, afin de comparer nos résultats avec ceux de la

littérature. Nous avons procédé à une recherche bibliographique au moyen du Médine, Pub MED, Science direct et Google Scholar, L'analyse de thèses et l'étude des ouvrages d'urologie disponibles aux facultés de médecine et de pharmacie de Fès et de Rabat.

NOTION DE **RADIOPROTECTION**

Les personnels pratiquant la radiologie interventionnelle dont les urologues au bloc opératoire sont actuellement, un groupe professionnel des plus exposés aux rayonnements ionisants au sein du domaine médical. La dose maximale admissible définie par la loi est de 20msv par an pour les personnels directement affectés aux travaux sous rayonnements. Sans oublier l'exposition des patients, les doses délivrées aux organes sont très variables en radiologie conventionnelle, avec une différence importante entre la dose en surface et celle en profondeur [1].

Le temps et la distance sont très importants dans la réduction de l'exposition. L'exposition est inversement proportionnelle au carré de la distance.

Le personnel participant aux procédures de l'endo-urologie peut réduire considérablement son exposition à la radiation en utilisant la protection par distance. La radio protection est mieux assurée par le respect des règles [1].

L'installation idéale est celle qui comprend un générateur à rayons X situé sous la table de radiologie, protégée latéralement.

Des plaques radio sensibles sont placées à différents endroits : doigt du chirurgien, arceau d'anesthésie.

Tous les personnels exposés aux irradiations devraient porter des dosimètres, placés là où l'irradiation est maximale. Il a été estimé que l'exposition au corps sous-jacent est $< 1 \%$ de la valeur mesurée.

Ne pas mettre les mains dans le champ des rayonnements directs (l'irradiation est 100 fois plus importante), la région irradiée du malade affecte le taux de dispersion des radiations:

- Quand le champ irradié est plus proche de la ligne médiane, l'irradiation de l'opérateur

est moins importante car elle est atténuée par une grande épaisseur du tissu.

- Quand le champ est plus latéral, l'irradiation est moins atténuée par le malade et la dispersion de la radiation est plus importante.

Pour notre technique de référence pour la ponction percutanée du rein, la main de l'opérateur est en dehors du champ de radiation : vue que d'abord le patient est en position latérale modifiée, ensuite parce que l'arceau de l'amplificateur de brillance est en position verticale, c'est-à-dire en dessus du malade, la source est sous le malade.

- L'avènement de la vidéo dans l'endo-urologie a aidé dans la diminution à l'exposition de la radiation, pendant la fluoroscopie, le kilovoltage et le milli ampérage sont ajustés automatiquement et l'opérateur peut contrôler seulement la durée de l'exposition. L'usage d'un fluoroscope à mémoire (mémoriser les clichés) permet de réduire le temps de l'irradiation totale : "Les détails anatomiques peuvent être scrutés sans une exposition supplémentaire aux radiations".

Certaines précautions pratiquées méritent d'être rappelées :

- Éviter de placer les mains dans le rayonnement direct.
- Travailler dans une ambiance avec un éclairage minimal pour ne pas être tenté d'augmenter les kilovolts pour compenser un problème de brillance et de contraste sur le moniteur.
- L'irradiation à la peau d'une minute de radioscopie est d'environ 10 à 30 mGY, elle est cependant variable d'un facteur de 10 selon le type d'appareil et son réglage [1].

LITHOGENESE **DES CALCULS RENaux**

La lithiase urinaire est une maladie multifactorielle qui aboutit à la formation de calculs dans la voie excrétrice urinaire.

La formation des calculs est un phénomène pathologique complexe, relevant de plusieurs événements physicochimiques (lithogenèse) et d'un terrain favorisant.

Un calcul est un agglomérat de cristaux liés par une matière organique. La lithogenèse est l'ensemble des processus qui vont conduire au développement d'un calcul dans les voies urinaires [2].

Il existe sept étapes résumées dans le schéma suivant :

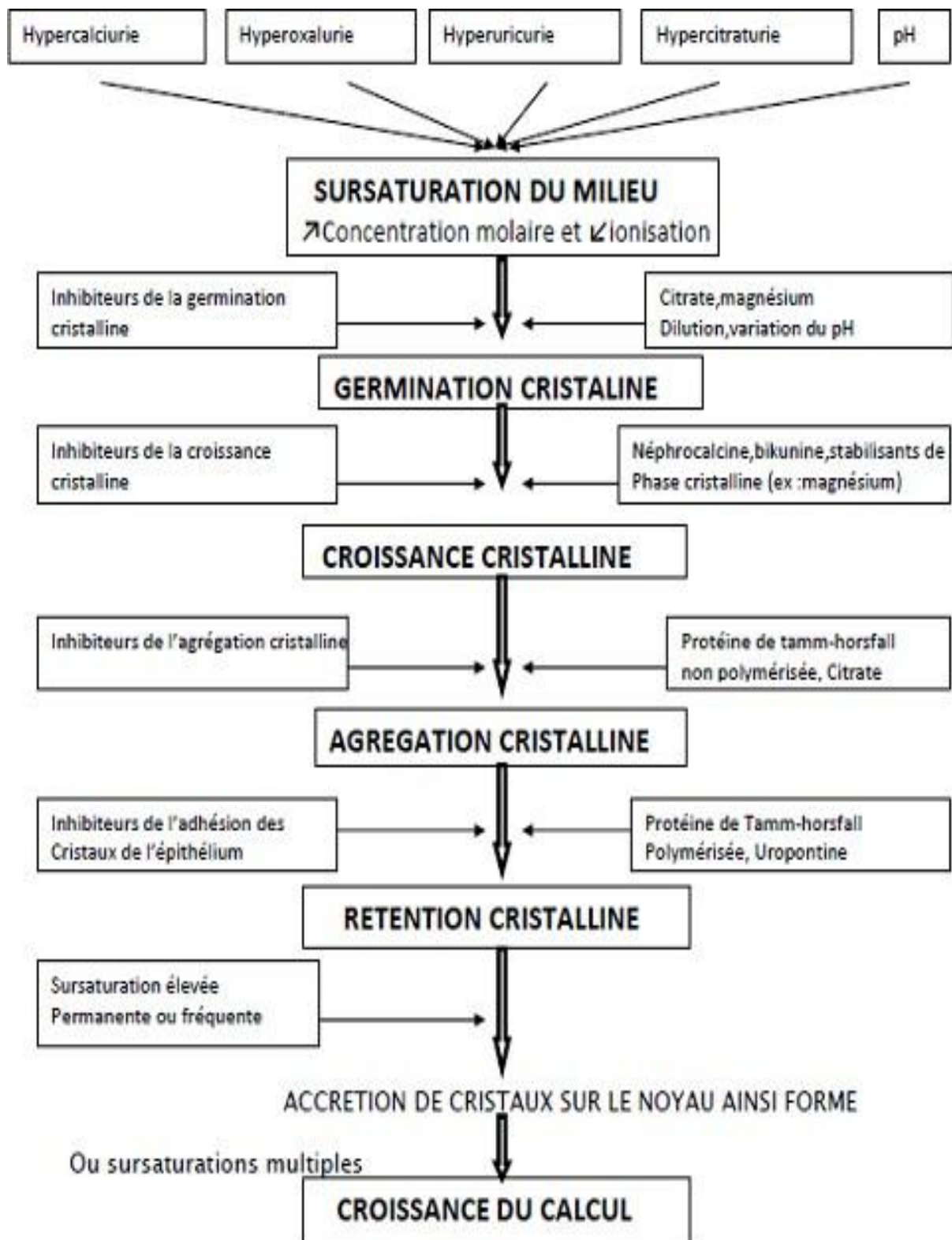


FIGURE1 : Schéma montrant les étapes de Formation des calculs rénaux

RESULTATS

I. Données épidémiologiques :

L'âge moyen de nos patients est de 54,4 ans avec des extrêmes allant de 28 à 74 ans, avec un sexe ratio F/H de 2.5 (71,42% de femmes, 28,57% d'hommes).

Une distribution selon des tranches d'âge émane du fait que chaque catégorie distinguée présente des particularités qui peuvent influencer la prise en charge. On note une prédominance de la tranche d'âge entre 50 et 60 ans.

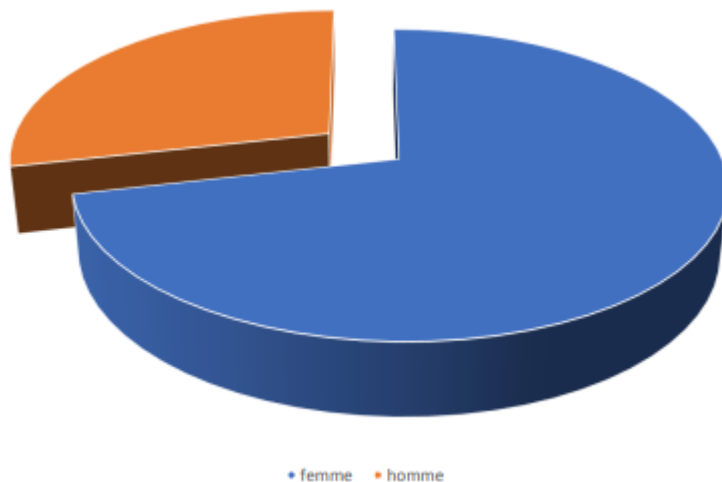


Figure 2 : Répartition selon le sexe.

II. Données cliniques :

1. Antécédents pathologiques :

1.1. Urologiques :

Dans notre série, un seul patient n'avait pas d'ATCD urologique, pour le reste des patient les ATCD étaient répartis selon le schéma suivant :

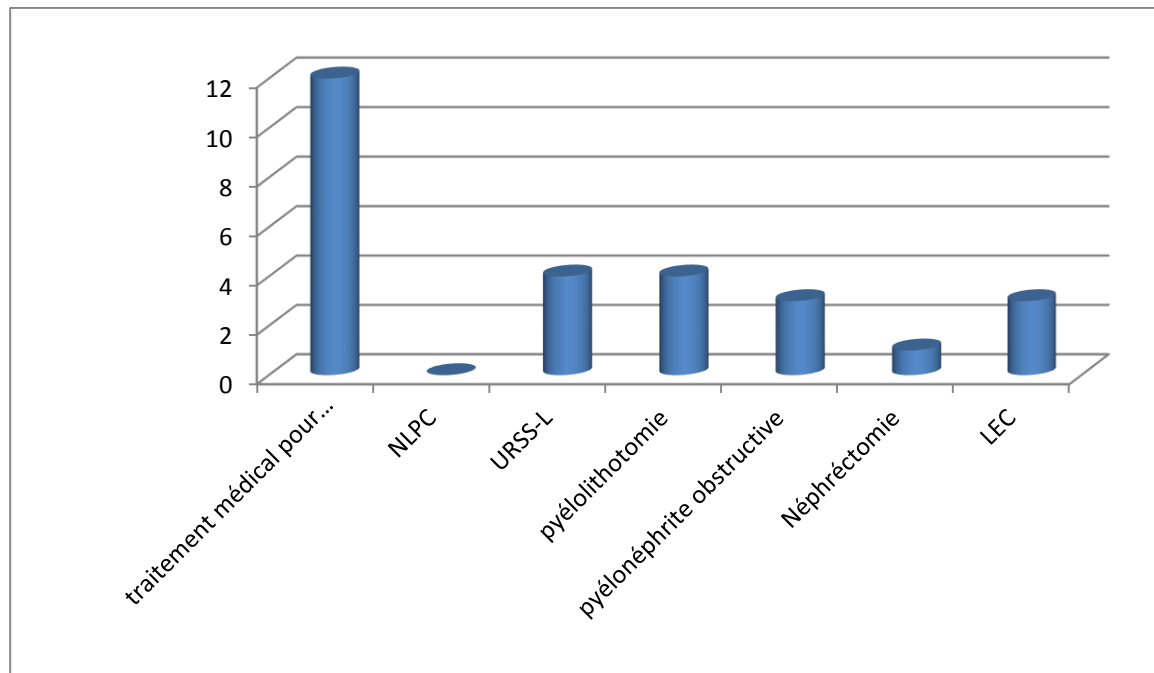


Figure 3 : Répartition des patients selon les ATCD urologiques

1.2. Non urologiques :

Les affections métaboliques retrouvées chez nos patients comprennent :

- 3 patients étaient diabétiques (12%).
- 2 patients étaient hypertendus (8%).
- 5 patientes étaient en surpoids (20%).

2. Signes fonctionnels :

Le motif de consultation le plus fréquent dans notre série était la colique néphrétique qui a représenté le maître symptôme ; elle a été retrouvée chez 8 de nos patients (32 %) ; l'hématurie était retrouvée chez 1 patient (4%), la dysurie était retrouvée chez 1 patient (4%), notion d'émission de calculs chez 1 patient également (4%), Aucun cas de fièvre n'a été détecté.

3. Examen clinique :

L'examen était normal dans 02 cas (8 %), avec une sensibilité à la palpation dans 12 cas (48 %).

III. Données paracliniques :

1. Bilan Biologique :

1.1.Fonction rénale :

Tous les patients de notre série avaient une fonction rénale normale.

1.2.Examen cyto bactériologique des urines (ECBU) :

La culture des ECBU était stérile dans 11 cas (44%) et positive dans 03 cas (12%) . Le germe le plus rencontrée était L'Escherichia Coli.

1.3.Hémoglobine :

Le taux d'hémoglobine dans le sang a été déterminé en préopératoire et en post-opératoire.

Pour la MINI-NLPC :

La valeur moyenne préopératoire a été de 13,5 g/dl avec des extrêmes allant de 12 à 15,9 g/dl. La valeur moyenne en postopératoire a été de 12,7 g/dl avec des extrêmes allant de 10,7 à 15,1 g/dl. On note une chute moyenne de 0,8 g/dl , aucune transfusion ne fut nécessaire .

Pour L'URSS-L :

La valeur moyenne fut de 9 g/dl avec des extrêmes allant de 13 à 7 g/dl , en préopératoire La valeur moyenne postopératoire fut de 8,3 g/dl avec des extrêmes allant de 12,6 à 7 g/dl , avec une chute moyenne de 0.7 g/dl .

2. Imagerie :

2.1. Uroscanner :

Examen de référence en matière d'exploration de pathologie lithiasique, réalisé chez tous nos patients.

IV. Caractéristiques des calculs :

Catégories	Données	
Taille des calculs	Moyenne	18,77mm
	Minimum	15mm
	Maximum	28mm
Densité des calculs	>1000 UH	85%
	500–1000 UH	15%
Localisation	Pyélique	10 cas (71,42 %)
	GCS	04 cas (28,57 %)
	GCM	03 cas (21,42 %)
	GCI	07 cas (21,42 %)
Latéralité	Bilatérale	05 cas (35,75 %)
	Gauche	04 cas (28,57 %)
	Droite	05 cas (35,75 %)

FIGURE 4 : Tableau montrant les caractéristiques des calculs chez nos patients.

V. Technique chirurgicale:

Le positionnement des différents éléments doit tenir compte des spécificités de chaque salle opératoire

et des préférences de l'opérateur. Néanmoins, certains principes doivent être respectés.

Plus précisément, les différents écrans doivent être disposés d'une manière à être visible par chaque

membre de l'équipe chirurgicale.

- Chirurgien du côté du rein à opérer en cas d'NLPC.
- Assistant à ses côtés.
- Colonne vidéo : en face du chirurgien à la tête du patient.
- Amplificateur de brillance : en face du chirurgien.
- Instruments de lithotritie : à côté du chirurgien.
- Table pour instruments : en arrière du chirurgien.

Généralités sur le traitement endoscopique rétrograde (urétéroscopie) :

Durant les 10 dernières années, l'urétéroscopie souple (URSS) a permis de modifier la prise en charge des calculs du rein.

La fragmentation endoscopique reposait sur l'utilisation d'un laser Ho-YAG [30,31,32,33], L'URSS peut être réalisée lorsque la LEC est inefficace, contre-indiquée ou non réalisable [34].

L'URSS a prouvé son efficacité pour le traitement des calculs résistants à la LEC (densité > 1000 UH, oxalate de calcium monohydraté, brushite, cystine) [35,36].

L'URSS est en concurrence avec la LEC pour le traitement des calculs de taille

inférieure à 2 cm. Pour ceux de moins de 1 cm, le taux de SF est de 80 % en une seule

séance et de 72 % pour ceux de 1 à 2 cm [37]. Pour les calculs de plus de 2 cm, le taux de SF atteint 75 % au prix de plusieurs séances [38].

Aux États-Unis, pour les calculs de moins de 2 cm, le rapport coût/efficacité montre un bénéfice en faveur de l'URSS par rapport à la NLPC en termes de morbidité et de durée de séjour avec des taux de SF équivalents [39].

Certains auteurs rapportent l'utilisation de traitements combinés : NLPC et URSS [40,41].

En cas d'obésité majeure, de troubles de la coagulation ou de malformation rénale (rein en fer à cheval, rein pelvien), l'URSS peut être proposée en première intention [41].

Généralités sur la MINI-NLPC :

Le nombre de traitements est stable dans notre pays, mais d'indication restreinte (environ 2500 traitements en 2009) [42].

La majorité des calculs du rein peut être traitée par MINI-NLPC. La ponction du rein est réalisée idéalement par l'urologue lors du geste opératoire [42].

L'utilisation de l'échographie couplée à la fluoroscopie bidimensionnelle a permis de limiter les complications [43]. Dans certains cas sélectionnés, une ponction sous scanner peut être une option [43].

L'utilisation d'un urétrofibroscope peut s'avérer utile pour accéder à certains calices et éviter ainsi une ponction supplémentaire. Un traitement

combiné par double abord (MIMI–NLPC en décubitus dorsal et URSS) a montré un bénéfice en termes d'efficacité en limitant le nombre de trajets [44]. L'utilisation du décubitus dorsal n'augmente pas le risque de lésions coliques [44].

Pour les calculs du calice inférieur , la LEC, la MINI–NLPC et l'URSS sont en concurrence, le souhait du patient peut alors être l'élément de décision [45].

Il n'est pas recommandé de réaliser plus de deux trajets de ponction dans le même temps opératoire [45]. La MINI–NLPC est possible chez l'enfant, même si les indications sont rares.

La MINI–NLPC est à ce jour le traitement de première intention pour les calculs de plus de 2 cm.

Un traitement sans drainage (Tubeless) est possible (pas de néphrostomie $\pm$ JJ ou sonde urétérale) pour des cas sélectionnés. La mini percutanée a un intérêt limité.

1. Mini–NLPC :

Il n'y a pas de définition exacte de ce qui devrait être appelé NLPC mini–invasive ou mini–NLPC, Jackman et al. l'avais défini comme toute NLPC réalisée à travers une gaine trop petite pour accueillir un néphroscope rigide standard. Plusieurs auteurs ont utilisé différentes tailles de gaines allant de 14 à 20 F. Ainsi , par convention , toute NLPC qui utilise une gaine inférieure ou égale à 20 Fr peut être classée comme mini– NLPC .

a.Matériel [3]:

- Cystoscope avec lumière froide : pour faire monter la sonde urétérale dans un 1^{er} temps.
- Sonde urétérale pour l'urétéropyélographie rétrograde (UPR).
- Guide hydrophile Térumo de 0.035 French pour faire monter la sonde urétérale.
- Irrigation avec du sérum physiologique, produit de contraste.
- Amplificateur de brillance.
- Fibre laser.
- Néphroscope.
- Aiguille de ponction.
- Dilatateurs de calibres croissants.
- Guide stiff.
- Sonde de néphrostomie.
- L'antibioprophylaxie : les patients avec infection urinaire en peropératoire ont été traités avec succès par antibiothérapie adaptée aux données de l'antibiogramme.

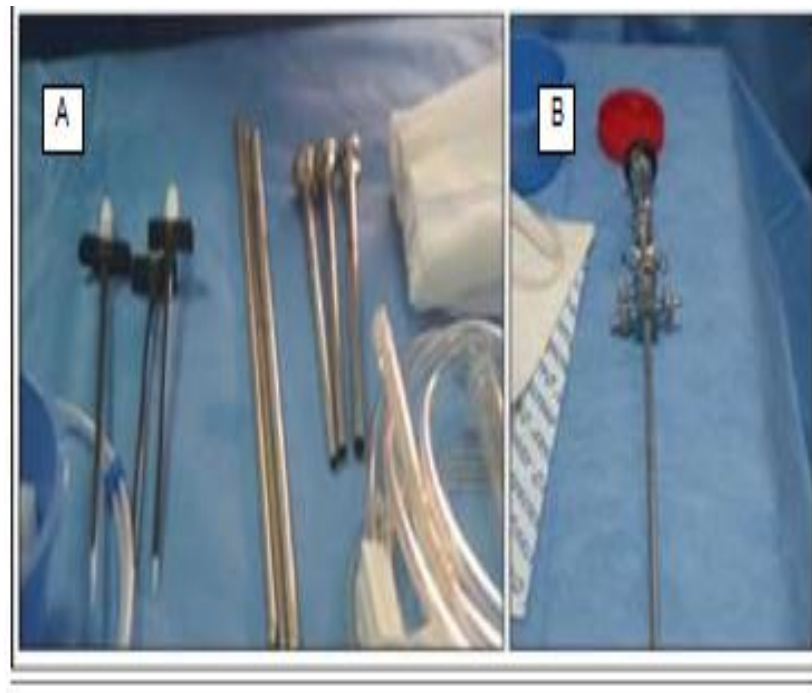


Figure 5 : Table Opératoire :

A.Matériel de mini-NLPC (dilatateur et chemise opératoire).

B.Cystoscope.

(Service d'urologie, CHU Hassan II de Fès)

b.PREPARATION DU GESTE :

La préparation minutieuse des équipements requis pour la MINI-NLPC garantit un flux de travail fluide pendant la chirurgie. Tout d'abord, il faut vérifier l'arsenal technique, s'assurer que les instruments et les consommables sont complets et en état de marche.

c.TECHNIQUE CHIRURGICALE : [3,4,5,6]

En premier temps, en position gynécologique, On procède au badigeonnage, avec pose des champs opératoires, puis on introduit le cystoscope, on repère le méat urétéral du côté du rein concerné et on procède à la montée de la sonde urétérale (SU) pour Urétéropyélographie rétrograde (UPR), cette SU qui est fixée avec une sonde vésicale.

La sonde urétérale est visualisée par fluoroscopie, s'assurant ainsi de son positionnement,

Cette UPR permet :

- De choisir le point d'entrée idéal.
- De dilater les cavités rénales.
- De fournir un élément d'orientation lors du geste endoscopique.

En 2^{ème} temps vient l'accès percutanée : en 2 positions différents, type latéral modifié de Valdivia ou décubitus ventral.

Elle était de type latéral modifié de Valdivia chez 90 % des patients et décubitus ventral chez 10 %.

REPERAGE CALICIEL:

Ce choix repose sur la localisation du calcul.

a.Calice Inférieur:

La plus utilisée car elle permet d'explorer les calices inférieures, supérieures et bassinet.

b. Calice Moyen:

Indiqué pour la prise en charge des lithiases calicielles moyennes et des sténoses de la jonction pyélo-urétérale .

c. Calice Supérieur:

Peu utilisé car présente un risque important de perforation pleurale.

Le siège de la ponction a été au niveau du Calice inférieur pour 16cas (64 %) et du Calice moyen pour 9 cas (36%).



Figure 6 : Site de ponction selon les repères anatomiques.
(Service d'urologie, CHU Hassan II de Fès)

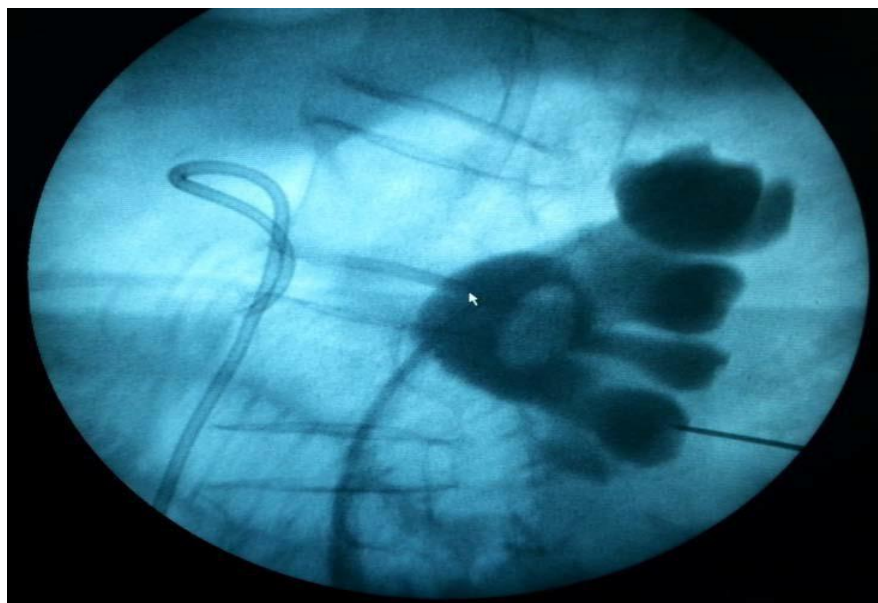


Figure 7 : Ponction du calice inférieur sous contrôle
fluoroscopique, guide en place.
(service d'urologie, CHU Hassan II de Fès)

Dilatation du trajet :

Une fois l'aiguille bien placée dans les cavités rénales, le guide sera introduit dans les cavités excrétrices à travers la lumière de l'aiguille de ponction.

Ensuite, le dilateur correspondant à la gaine utilisée sera placé en le glissant sur le guide. La dilatation en un seul temps avec un seul dilateur constitue un avantage de la MINI-NLPC.

Une gaine de mini-NLPC sera mise en place, et le dilateur sera retiré tout en conservant le fil guide initial.

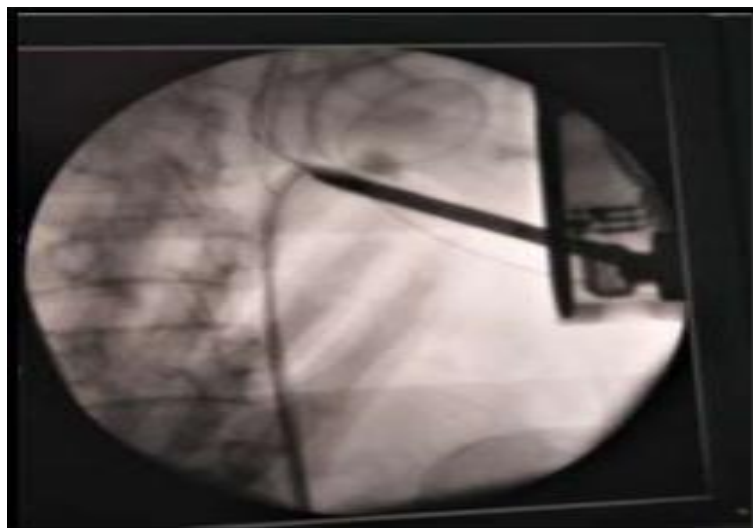


Figure 8 : Introduction du dilateur avec dilatation en un seul temps.

(Service d'urologie , CHU HASSAN II – FES)

Nous avons utilisé les dilateur de néphrostomie type porgès ch 10-12-14 et les dilateurs métallique da KARL STORZ Ch 15 et Ch17

Fragmentation et extraction des lithiases :

➤ Matériel [3,5,7]

-Néphroscope rigide :

Pour la Mini-NLPC Storz (Karl Storz, Tuttlingen, Allemagne) propose un système appelé MIP M (Percutané mini-invasive de taille M) dont les principales caractéristiques sont :

- Extraction des calculs sans pinces à préhension ni pince panier type Dormia et ceci par effet hémodynamiques
- Dilatation en une fois immédiatement après l'incision cutanée au moyen d'une bougie
- Multi-usage pour toutes les régions et les tailles de calculs
- Présence d'un applicateur utilisé soit pour injection d'une substance de contraste soit pour injection d'une matrice gélatineuse.

Trois tailles de gaines 15/16 , 16,5/17.5 et 21/22 F r. Chaque gaine a un dilateur dédié sur lequel elle doit être introduite. Ce système dispose d'un optique commun de 12 Fr avec un canal de travail de 6,7 Fr pour instrument jusqu'à 5 Fr avec une direction de visé de 12° et une longueur de 22 cm .

La fragmentation des calculs dans le service d'urologie du CHU Hassan II de Fès a été faite à l'aide d'une fibre laser pour 19 patients (76 %) et à l'aide du lithoclast pour 6 patients (24 %). Dans le laser on a fait 12 cas à l'aide d'une fibre 550 µm(63 %) et 7 cas à l'aide d'une fibre 300µm (36 %). 6 de nos patients ont bénéficié d'un traitement combiné par urétéroscopie souple-laser (24 %).

La durée opératoire moyenne était de 56 minutes avec des extrêmes de 30 à 78 min.

La durée d'hospitalisation moyenne était de 2.5 jours.

Aucun cas de saignement peropératoire n'a été signalé.

Ainsi, aucun de nos patients n'avait suscité de transfusion sanguine.

Pas de plaies pleuro pulmonaires. Pas de plaies vasculaires.

Le taux de complication était très bas, 5 % de pyélonéphrite, un seul cas a présenté un urinome postopératoire, pas d'évènements hémorragiques postopératoires, un cas de pneumothorax iatrogène secondaire à la ventilation mécanique ayant nécessité un drainage et séjour en réanimation ayant été noté chez une patiente. La survenue de douleur postopératoire était notée chez 54,70% avec une intensité variant entre minime et modérée avec une perfusion à la demande des antalgiques paliers 1 et antispasmodiques chez la totalité des patients. Aucun décès n'a été reporté dans notre série.

-Matériels de lithotritie endo rénale :

La fragmentation des calculs est réalisée soit à l'aide de lithotripteurs pneumatique avec des tiges de 1,9 Fr ou 3 Fr , ou bien par laser Holmium en utilisant des fibres lasers de 550 ou 300 nm .



Figure9 : Matériel de lithotritie endo rénale.

1 : Lithobox ; 2 : Laser Holmium YAG.

(service d'urologie, CHU Hassan II de Fès).

-Fluoroscopie :

Il est le complément des images obtenues par la vidéo et doit être utilisé afin de réaliser des clichés d'urétéropyélographie rétrograde (UPR).

L'amplificateur de brillance assure le bon emplacement des fils guides et des différents types de sonde dans les voies urinaires supérieures [9].

En fin d'intervention, une UPR vérifie le succès de l'intervention et l'intégrité de l'uretère.

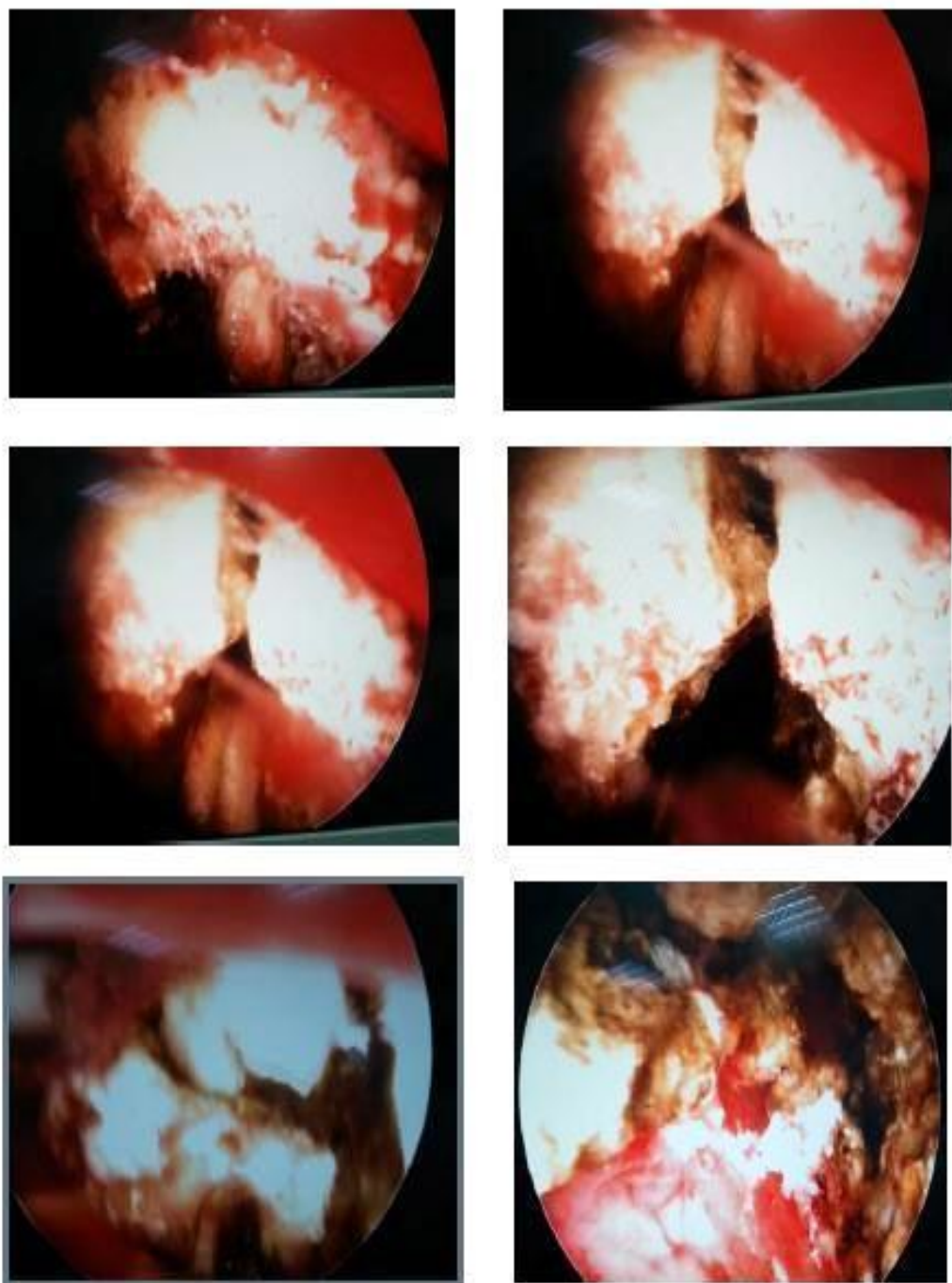


Figure 10 : Fragmentation d'un calcul rénal chez un de nos patients.
(service d'urologie, CHU Hassan II de Fès)

➤ **Drainage post-opératoire:**

Le drainage se fait par changement de la sonde urétérale par une sonde double J Le dernier temps de la procédure de la MINI–NLPC est marqué par la pose d'une

néphrostomie, ayant pour but d'assurer l'hémostase le long du trajet de néphrostomie.

Pour réduire la morbidité, le coût et la durée d'hospitalisation : certains auteurs proposent de réaliser une chirurgie percutanée sans drainage : «tubeless MINI–NLPC»[8]. Cette dernière consiste à réaliser une MINI–NLPC sans néphrostomie, avec comme seul moyen de drainage une sonde urétérale double ou simple J, ou MINI–NLPC «totalement tubeless» soit totalement sans drain.

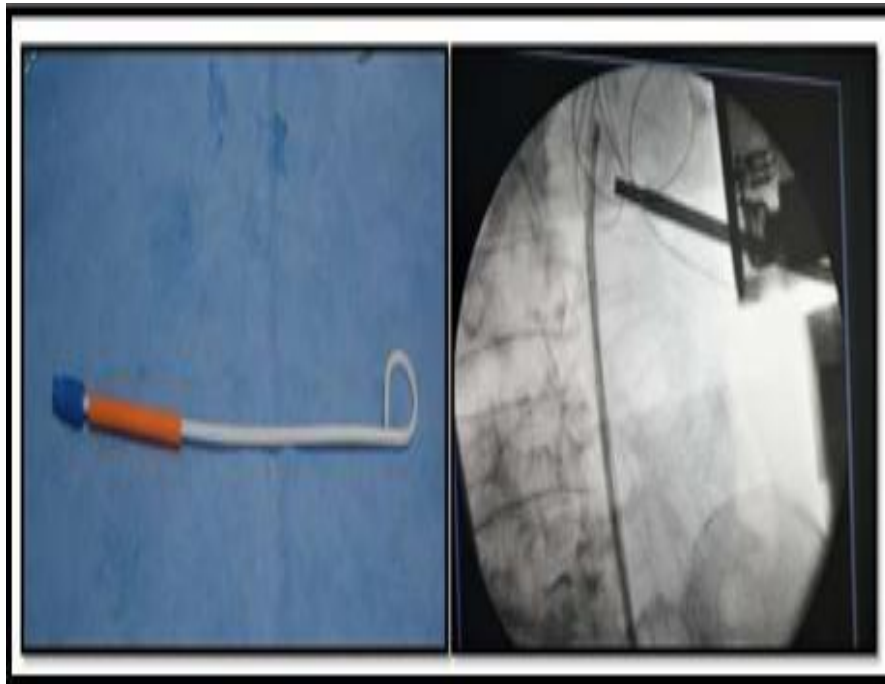


Figure 11 : Mise en place d'une sonde de
néphrostomie sous contrôle fluoroscopique.
(service d'urologie, CHU Hassan II de Fès

➤ **Soins post-opératoires:**

Le patient bénéficiera d'un AUSP de contrôle à J+2 du geste.

En l'absence de lithiasse résiduelle, la sonde de néphrostomie est clampée pendant 24h, en absence de douleur, fièvre et d'autres signes . Elle est retiré avec sortie du malade le lendemain.

En cas de lithiasse, la néphrostomie permet une reprise par NLPC ou des séances de LEC.

2. Urétérorenoscope souple (URSS) :

2.1. définition:

L'urétéroscopie s'est imposée comme un outil important pour la prise en charge des pathologies du haut appareil urinaire et en particulier lithiasiques.

L'introduction de l'urétéroscopie flexible a ouvert une nouvelle ère dans l'exploration in vivo des cavités excrétrices du rein, sa flexibilité ayant permis de s'affranchir de la sinuosité de l'uretère.

2.2. Instrumentation:

A-Urétérorénoscope souple:

Les urétéroscopies flexibles disposent désormais d'une imagerie vidéo numérique et d'une plage d'angulation à l'extrémité pouvant atteindre 275 degrés, contre moins de 10 degrés pour les scopes semi-rigides. Cela permet aux urétéroscopies flexibles d'accéder au bassin rénal et aux calices à travers le rein, y compris le pôle inférieur, qui présente la plus grande tortuosité. Actuellement un nouveau type de urétroscope souple est mis sur le marché

promettent un gain de temps avec une diminution des coûts.



Figure 12 : Comparaison des diamètres de l'extrémité distale des URS-S optiques et numériques.

B-Fluoroscopie:

Il est le complément des images obtenues par la vidéo et doit être utilisé tout au long de l'urétéroscopie afin de réaliser des clichés d'urétéropyélographie rétrograde (UPR).

L'amplificateur de brillance assure le bon emplacement des fils guides et des différents types de sonde dans les voies urinaires supérieures [9].

Au besoin, l'urologue injecte, par l'urétéroscopie, un produit radio opaque dont les vues fluoroscopiques lui permettent de se rassurer ou de rectifier le trajet de sa progression dans les voies urinaires [10].

En fin d'intervention, une urétéropyélographie vérifie le succès de l'intervention et l'intégrité de l'uretère.

C-Fils guides :

L'utilisation d'un fil guide de sécurité est impérative pour franchir le méat urétéral. Ce dernier aligne le trajet de l'uretère et assure le passage aux sondes et aux urétéroscopes avec le moins de friction possible. Les 3 derniers centimètres sont mous et flexibles afin d'atténuer le traumatisme urétéral durant leur passage.

D-Sonde urétérale :

Les sondes urétérales sont nécessaires devant toute situation responsable d'une obstruction urétérales afin d'assurer un drainage des urines.

Une sonde urétérale doit satisfaire à deux conditions : assurer un drainage urinaire constant sans s'obstruer, et demeurer en place sans migrer. Leur diamètre extérieur varie de 4,7 à 18 Ch.

E-Gaine. d'accès urétéral :

La gaine d'accès urétéral est composée de la gaine elle-même et d'un obturateur auto dilatant , ce dernier possède une extrémité Luer-Lock afin d'injecter du produit de contraste.

La gaine est introduite sur le guide de travail, sous contrôle scopique, avant la mise en place de l'endoscope [9,10,11] .

L'intérêt de la gaine d'accès est de court-circuiter la vessie afin d'assurer un accès direct à l'uretère tout en protégeant et facilitant la mise en place de l'URSS, elles permettent aussi l'évacuation des fragments et liquide d'irrigation.

Cependant leurs utilisations n'est pas systématique, vu la possibilité de lésions de l'uretère [9,10].

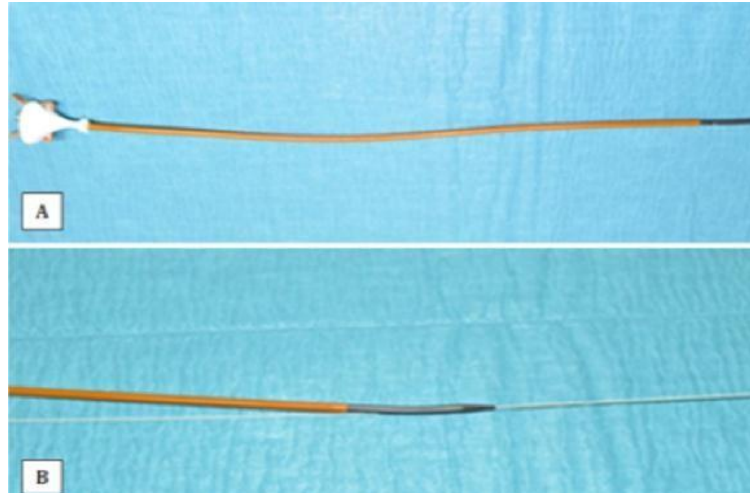


Figure 13 : Gaine d'accès urétérale avec guide extériorisé à travers la tige de la gaine. (service d'urologie, CHU Hassan II de Fès).

F-Unité d'Endoscopie :

Une caméra d'endoscopie est recommandée pour la réalisation d'URSS. Elle est en général équipée d'un zoom et d'une bague de réglage de la mise au point. La source de lumière froide au xénon (maximum 154 W) permet d'avoir une brillance et un contraste optimal des cavités rénales.

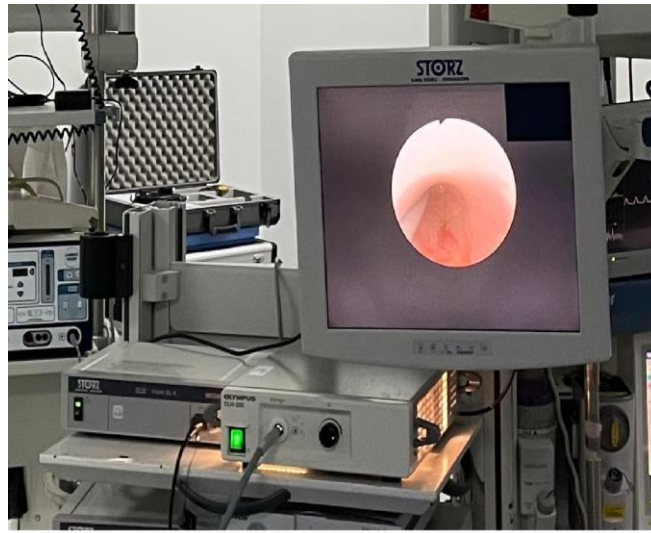


Figure 14 : Colonne d'endoscopie.
(Service d'urologie du CHU HASSAN II – FES).

G–Sonde urétérale a ballonnet :

La dilatation au ballonnet permet un accès non traumatique aux uretères.

[25,26]

H– Instruments d'extraction :

Les sondes panier à fond caliciels sont spécialement adaptées à l'urétéroscopie souple intrarénale du fait de leur souplesse, de leur résistance et de leur extrémité atraumatique. Permettant l'extraction d'un calcul qu'elle que soit sa localisation dans les cavités rénales.

I– L'irrigation :

L'urétéroscopie souple laser nécessite de travailler avec une irrigation à débit et pression efficace pour avoir la meilleure visibilité. Au besoin des petits lavages peuvent être effectués par injection à la seringue de sérum physiologique.

TECHNIQUE CHIRURGICALE :

1. Anesthésie :

L'anesthésie est générale, dans certains cas une anesthésie locale est faisable avec résultat équivalents.

Préparation :

La stérilité des urines est impérative avant toute urétéroscopie, d'où l'intérêt de réaliser un ECBU .

2. Matériel :

Le matériel nécessaire est : fluoroscopie, guide de sécurité, dilatateur urétéral, vidéo-endoscopie, produit contraste, irrigation et pression , lithotriteur endo corporel et sondes panier.

3. Positionnement du patient :

Il n'y a cependant pas de position unique. La position gynécologique est la plus communément utilisée. Il est également possible de réaliser l'intervention en décubitus dorsal strict. Pour certains auteurs, il est également souhaitable d'utiliser une table autorisant la mise du patient en position de Trendelenburg afin de faciliter la mobilisation des fragments lithiasiques.

4. Cystoscope :

la cystoscopie permet de repérer le méat urétéral avec le même angle de vision que l'urétéroscopie, et donc de mémoriser sa position. Elle précise l'aspect du méat, l'aspect des vaisseaux trigonaux tout en permettant de prévoir des difficultés éventuelles au cours de son franchissement. Enfin, elle permet de monter un fil guide métallique souple, passant le calcul, jusqu'aux cavités rénales [12].

5. Franchissement du méat :

Une fois le fil guide en place, la progression de l'urétéroscope peut s'effectuer sur fil guide ou à côté de celui-ci.

- a. Sur le fil guide : le passage du méat urétéral se fait avec une rotation de l'optique de 180° de façon à soulever le toit du méat urétéral et pouvoir glisser la partie plane-oblique de l'extrémité de l'urétéroscope sous le toit. Dès que le méat est franchi, il faut retourner l'urétéroscope de 180° en sens inverse. La progression se fait en suivant le fil guide comme un rail. Le risque de perforation urétérale est faible. Le fil guide sera ensuite retiré pour mettre en place l'instrument de lithotritie si l'urétéroscope n'a qu'un canal opérateur. C'est la méthode la plus simple mais la moins sûre [13,14].
- b. Le long du fil guide : le passage du méat urétéral est plus délicat, ce qui soulevé le toit du méat urétéral, puis redresser l'urétéroscope de façon à passer son extrémité dans le méat urétéral, et enfin glisser l'extrémité plane- oblique en abaissant l'instrument . La progression de l'urétéroscope est plus prudente . Une progression à l'aveugle, sans ces deux repères, expose au risque de perforation [12,15]. Dès que le calcul est repéré, le canal opérateur est immédiatement disponible pour l'instrument de lithotritie.

De plus, l'urétéroscopie s'effectue en gardant le fil guide de sécurité toujours en place, ce qui permet à tout moment de monter sans difficulté une sonde urétérale. C'est la méthode la moins simple mais la plus sûre [13,14].

6. Montée dans l'uretère

Il est essentiel de ne jamais forcer la progression ou de progresser sans voir la lumière urétérale. Le franchissement des vaisseaux iliaques est parfois difficile car ceux-ci soulèvent l'uretère en lui donnant un angle plus ou moins aigu. Chez certains patients, le franchissement des vaisseaux peut réellement être impossible et il faut alors mettre en place une sonde double J et faire une nouvelle tentative 8 jours plus tard dans un uretère hypotonique et dilaté [16].

La progression dans l'uretère lombaire, jusqu'au bassinet est en règle facile chez la femme mais souvent plus difficile chez l'homme, à cause du muscle psoas. La progression dans l'uretère est douce et progressive et réalisée sous contrôle videoscopique et radiologique. Une irrigation douce au sérum salé permet une bonne vision et une dilatation douce de l'uretère [16].

7. Fragmentation de calcul

Les calculs ne peuvent être traités par URSS que si l'on dispose d'une source « laser Holmium: YAG » [13]. Les calculs doivent être idéalement fragmentés jusqu'à une taille inférieure à 2mm, tout en évitant les sondes a panier qui majorent le risque Pour la fragmentation des calculs , le laser peut être réglé sur les paramètres initiaux d'une fréquence de 5 à 10 Hz avec une puissance de 5 à 9 watts . Pour les calculs urétéraux et pour la vaporisation des calculs , des paramètres de puissance plus faibles avec une fréquence plus élevée sont recommandés , comme un niveau de puissance de 0,2 avec une fréquence de 25 à 50 Hz . Certains lasers sont capables d'utiliser des réglages doubles afin que le chirurgien puisse passer rapidement d'une configuration de puissance à l'autre . Bien sûr, chaque laser nécessite des réglages différents, mais le

principe reste le même : une puissance plus élevée et une fréquence plus lente ont tendance à favoriser la fragmentation du calcul , tandis qu'une puissance plus faible et une fréquence plus élevée optimisent la vaporisation et tendent à minimiser la migration du calcul.

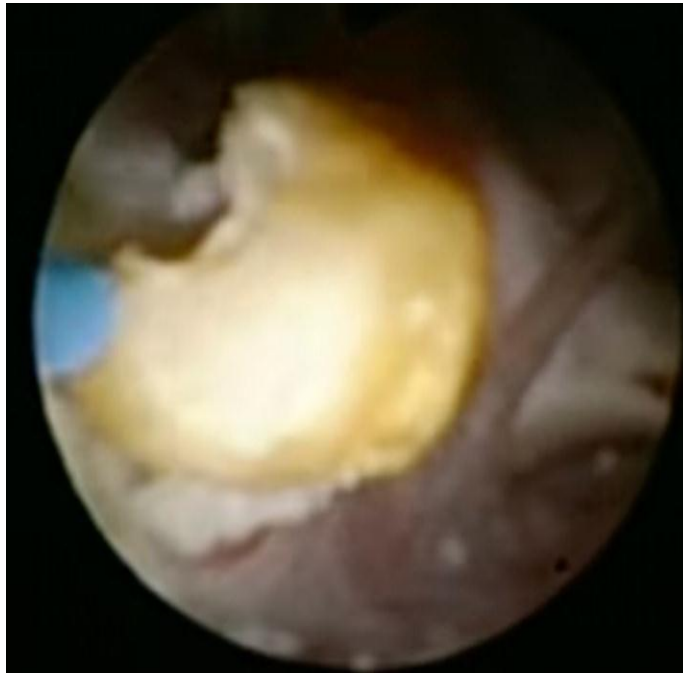


Figure 15 : Fragmentation d'un calcul rénal par Laser

Holmium

8. Drainage urétéral

En cas de lithotritie idéale, une sonde urétérale peut être laissée en place 24 heures . En cas de doute il est préférable de laisser une sonde JJ pendant 7– 10 jours.

La dilatation du méat urétéral ou l'utilisation d'une gaine d'accès urétéral n'est pas a priori une indication de drainage prolongé de la voie excrétrice . Le drainage par une sonde urétérale pour 24 heures semble utile [17].

9. Soins postopératoires :

Le patient sort le jour qui suit le geste avec un contrôle radiologique. Cette sonde sera retirée 7 à 10 jours postopératoire.

Indications et contre-indications :

Récemment, l'urétéroscopie flexible a été suggérée comme alternative thérapeutique pour les calculs coralliformes partiels et non infectés. Un taux de succès de 90% avec un taux de complication de seulement 6% sont rapportés. La néphrolithotomie percutanée reste toutefois le traitement de référence pour ces lithiases, mais l'urétéroscopie flexible peut apporter une solution pour des patients avec une contre-indication à une ponction percutanée.

1-a Calculs du calice inférieur : [18]

Plusieurs indications sont retenus pour traiter ces lithiases notamment : Douleur , obstruction , infection urinaire , hématurie et augmentation de taille du calcul.

Grasso a rapporté une efficacité considérable de l'urétéroscopie flexible pour ces calculs du calice inférieur du rein.

Le proche avenir nous dira si ce traitement peut remplacer la NLPC. Il faut noter à nouveau que des facteurs anatomiques, telle une tige calicielle longue (> 3 cm) et étroite (< 5 mm), limitent fortement cette technique.

1-b Calcul avec une voie urinaire basse compromise :

Le passage des fragments de LEC peut être compromis chez certains patients , notamment ceux ayant bénéficié d'une reconstruction de la voie urinaire basse (néovessie, iléale , urétéro-iléostomie selon Bricker) ou une obstruction de l'uretère (obstruction pelvienne extrinsèque) . Pour ces patientes la NLPC reste le traitement de référence .

1-c Calculs dans les reins transplantés , reins ectopiques , reins polykystiques

1-c.1 Rien transplantés [19] :

La formation de calculs reste rare (0.1%) dans ce cas, mais peuvent responsable d'une détérioration du rein greffé.

La NLPC sur des reins transplantés suit le même principe que la NLPC sur rein natif, les particularités des reins greffés sont les suivantes :

- Rein en position antérieure, souvent en fosse iliaque droite ou gauche.
- Position superficielle facilitant la ponction, quel que soit le groupe caliciel choisi.
- Une orientation des cavités bien connue par les chirurgiens transplantateurs, antérieure et latérale pour le groupe postérieur. Une vascularisation péri-capsulaire peu riche, supprimée au moment de la préparation du greffon, limitant les risques hémorragiques dus à ces vaisseaux.

1-c.2 Rein ectopique [20,21] :

Selon la deuxième consultation internationale sur la lithiase urinaire tenue à paris en septembre 2007 : La NLPC est sûre et efficace pour le traitement des calculs.

L'équipe de Lingeman et al [22] a rapporté son expérience sur le traitement des calculs sur rein ectopique.

Les techniques utilisées étaient variables, dans la mesure où la position d'un rein ectopique varie d'un cas à l'autre, et consistaient en des NLPC tubeless assistées par laparoscopie (six cas), une NLPC trans-hépatique (un cas) et une NLPC Trans iliaque (un cas). Pour les patients opérés par ces deux dernières techniques, il a fallu un second temps pour obtenir un résultat sans fragments, contrairement à ceux opérés par NLPC assistée par laparoscopie.

1-c.3 Reins polykystiques [12] :

Les reins polykystiques présentent un risque 5 à 10 fois plus élevé de lithiases. Le traitement est identique à celui pratiqué pour des reins normaux ; il est déterminé par la taille et la localisation du calcul .

Indications liées au terrain :

•L'enfant :

Selon la deuxième consultation internationale sur la lithiase urinaire tenue à Paris en septembre 2007 : La NLPC, la lithotritie extracorporelle (LEC), l'urétéroscopie (URS) sont des options thérapeutiques valides chez l'enfant .

•L'obésité morbide : [20]

Selon la deuxième consultation internationale sur la lithiase urinaire tenue à Paris en septembre 2007 :

- Chez l'obèse morbide avec un calcul de moins de 2 cm, la LEC est une option thérapeutique :
- La LEC n'est pas recommandée chez les patients avec un indice de masse corporelle (IMC) supérieur à 30 kg/m², un calcul de plus de 1 cm et de densité supérieur à 900 UH.
- La NLPC est une option thérapeutique avec un taux de sans fragment et

une incidence de complication comparable aux patients de poids normaux.

- L'urétéroscopie souple (URSS) est une option acceptable et sûre dans des cas sélectionnés.
- La chirurgie ouverte ne doit pas être proposée en première intention, mais seulement dans les échecs ou les indications spéciales.

Contre-indications :

Les deux contre-indications formelles de la NLPC et de l'urétéroscopie sont l'infection

et l'existence de troubles de l'hémostase.

D'autres situations sont temporaires ou définitives concernant la NLPC :

- L'hypertension artérielle élevée.
- Malformations vasculaires intrarénales.
- Tumeur dans la zone d'accès présomptif.
- Tumeur maligne du rein potentielle.
- Grossesse.

VI.COMPLICATIONS :

1.Complications de la MINI-NLPC :

Le concept du mini NLPC reposait sur l'hypothèse que l'utilisation de plus petites parcelles diminuerait la morbidité observée dans la méthode conventionnelle. Un tel avantage de mini NLPC a été rapporté pour la première fois chez les nourrissons.

Les taux de complications totaux publiés dans une récente série de mini- NLPC selon la classification de Clavien-Dindo-Sink varient de 11,9% à 37,9%. Les Grades I, II, III, IV et V sont observés chez 2,7-20,8%, 1,4-17,3%, 0-10,3%, 0-0,05% et 0-0,02% des patients, respectivement.

a- Complications hémorragiques :

L'hémorragie est la complication la plus fréquente et la plus redoutée, elle peut aboutir à la perte du rein. Kukreja et al. ont montré que la taille de la gaine d'accès est l'un des facteurs importants de la perte de sang pendant la NLPC [23]. La corrélation entre la réduction du diamètre la gaine d'accès (inférieur ou égal à 20 Fr) et la diminution des pertes sanguines a été confirmée par la suite dans plusieurs études [24].

b-Complications septiques :

L'infection est la complication la plus grave. Les germes les plus fréquents sont Escherichia coli, le streptocoque et le staphylocoque. En mini NLPC, la pression intrapyélique en peropératoire est réduite grâce à l'utilisation d'une gaine avec une irrigation ouverte, ce qui réduit le taux de complications septiques [25]. Un ECBU per-opératoire stérile et une antibioprophylaxie péri opératoire sont nécessaire pour éviter ce type de complications.

c-Douleur post-opératoire :

L'augmentation du calibre de la sonde de la néphrostomie est associée à une augmentation de la douleur en post-opératoire [25], ce qui explique l'intérêt des mini NLPC Tubeless ou total Tubeless. Ainsi, la douleur en post-opératoire est bien moindre après la mini-NLPC par rapport à la NLPC standard, cependant elle reste toujours plus élevée par rapport à la LEC et l'URSS [25].

d-Complications urinaires :

d.1.Fistules urinaires :

Les fistules urinaires sont secondaires à un défaut de fermeture du trajet de néphrostomie. Elles sont minimales en raison du calibre d'accès réduit de la mini-NLPC, ou bien à l'absence de mise en place d'une sonde de néphrostomie à la fin d'intervention. [26,27]

d.2.Perforations des voies excrétrices :

La dilatation du parenchyme rénal en mini-NLPC se fait généralement en un seul temps avec un risque minimal d'y provoquer une perforation et une extravasation. Comme cette dernière utilise un petit néphroscope, la

manipulation intrarénale n'entraîne pas de déchirures calicielles et donc pas de perforations [25].

e-Perforations d'organes de voisinages :

e.1.Perforations colique :

Survenant dans 0.02 à 0.04 %des cas [28], les conséquences d'une plaie colique méconnue sont souvent dramatiques : apparition d'un empatement du flanc et d'un état septique gravissime. Cette cellulite rétropéritonéale impose un drainage chirurgical, souvent associé dans les cas publiés à une hémicolectomie. Si la plaie colique est par contre reconnue immédiatement ou précocement, un traitement conservateur est possible, qui associe : alimentation parentérale, antibiothérapie, et drainage urinaire par une sonde urétérale ou par une nouvelle néphrostomie.

e.2.Perforation pleurale :

Elles sont rares [28], se voient surtout en cas de réalisation d'une ponction au- dessus de la 12ème côte, la constitution d'un pneumothorax ou d'un hydrothorax peut être manifestée pendant l'intervention et occasionner des troubles respiratoires aigus. Habituellement, ces pneumothorax sont minimes, car reconnus avant la dilatation et évoluent favorablement sans drainage. Parfois, ils nécessitent la mise en place d'un drain thoracique, celui-ci doit être laissé en place, tant que le drain de néphrostomie n'a pas été enlevé.

2.Complications de L'URSS– L :

Les complications secondaires à l'urétéroscopie souple–laser restent relativement rares. Dans la littérature , les complications décrites sont :

- Perforation de l'uretère et hémorragie significative <1 %
- Taux de sténose 0,5 à 1 %
- Colique néphrétique (dans les 48 premières heures) 2 à 3%
- Pyélonéphrite aigüe 2 à 3 %
- Infection de l'appareil urinaire 2 à 22%
- Échec de progression de l'endoscope < 10 %

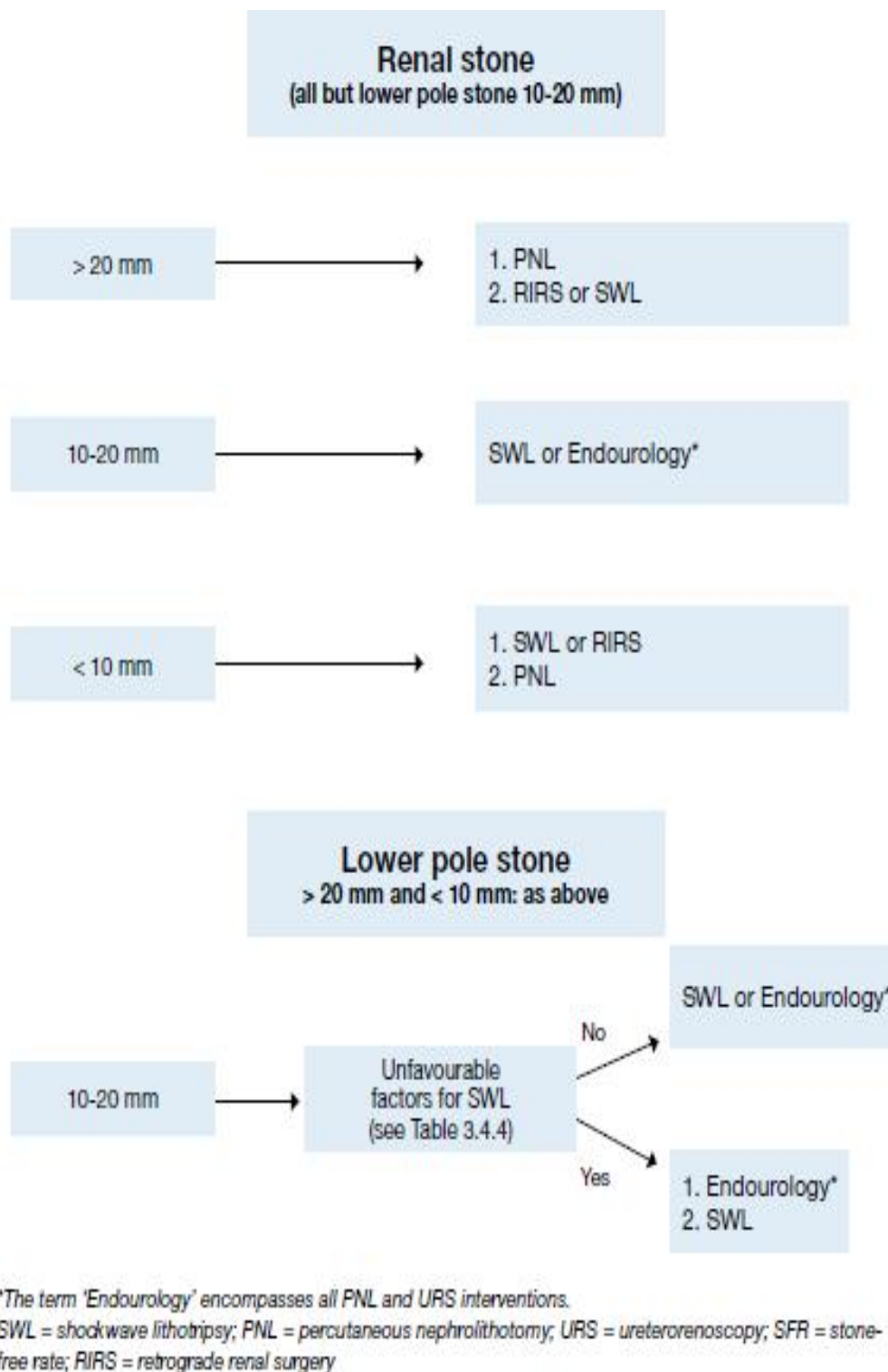


Figure 16 : Algorithme de traitement des calculs rénaux selon EAU

DISCUSSION

I. COMPARAISON DES RESULTATS DE NOTRE SERIE AVEC CEUX DE LA LITTERATURE

1 – Age

L'âge moyen de nos patients est de 54,4 ans avec des extrêmes allant de 28 à 74 ans.

Nos résultats se rapproche de littérature notamment celle en Chine [46] et l'hôpital militaire de Rabat [47].

Auteurs	Moyennes d'âges	Intervalle
HMMI-MEKNES	55	39-75
HMIMV-RABAT	47,5	20-80
STRASBOURG	52,5	16-89
CHANGSHA-CHINE	49,8	28-69
Notre série	54,4	28-74

Figure17 : Répartition de la moyenne d'âge dans les différentes séries

2 – Sexe

Cette série comporte 18 femmes (71,42 %) et 7 hommes (28,57 %) avec un sexe ratio F/H de 2,5 .

Nous avons remarqué une nette prédominance féminine tandis que les études internationales ont une prédominance masculine avec un sex-ratio qui variaient entre 1,08 et 2,25.

Cette discordance entre nos résultats et ceux de la littérature est due à l'inaccessibilité de cette technique en routine ainsi que l'échantillon

réduit de notre étude [48,49].

Auteur	Le nombre	le sexe		sexe ratio
		Féminin	Masculin	
Belgique	1869	576	1293	2,25
Chine	25	12	13	1,08
Tunisie	1199	471	729	1,5
HMMI Meknès	25	11	14	1,27
Strasbourg	179	71	108	1,52
Notre série	14	10	4	2,5

Figure 18 : Tableau montrant la Répartition des cas selon le sexe dans différentes séries.

3-ATCDS lithiasiques

La recherche des antécédents de maladies favorisant la survenue de calculs est aussi importante tel que : les troubles métaboliques, les maladies avec manifestations osseuses (hyperparathyroïdie , maladie de Paget).

Certains traitements peuvent être responsables de calculs métaboliques ; chimiothérapie anticancéreuse ; furosémide, Indinavir et calculs calciques.

4–Insuffisance rénale :

En comparaison avec notre série où aucun patient ne présente une insuffisance rénale, les auteurs Belhachemi et al [50] ont rapporté un pourcentage de 50,00% de patients présentant une insuffisance rénale. Mennani [51] a indiqué un pourcentage de 7,50%, Ghazal [53] un pourcentage de 15,80%, et El Malih [52] un pourcentage de 53,60% de patients présentant une insuffisance rénale.

Auteur	Douleur
Belhachemi et al	50,00%
Mennani	7,50%
Ghazal	15,80%
El Malih	53,60%
Notre série	0%

Figure 19 : Tableau montrant Les pourcentages de patients présentant une insuffisance rénale en comparaison avec notre série

5–Infection urinaire :

La culture des ECBU était positive dans 03 cas (21,42 %), ce taux reste proche avec celui des études internationales. Le germe dominant reste l'E.Choli. [63,72,73]

Auteur	Pays	Infection urinaire
Ameziane	HMMI MEKNES – Maroc	32%
Traore	Bobo Dioulasso – Burkina Fasso	29,09%
F MENNANI	Marrakech – Maroc	23,93%
Notre étude	Fès – Maroc	21,42%

Figure 20 : Tableau montrant le Pourcentage de l'infection urinaire chez nos patients en comparaison avec les autres séries.

6–Complications hémorragiques :

Pour la MINI–NLPC, voici le taux comparatif de transfusion avec la chute moyenne d'hémoglobine en grammes par décilitre (g/dl) :

- Zhong et al [54] ont rapporté un taux de transfusion de 3,4% avec une chute moyenne d'hémoglobine de 0,32 g/dl.
- Kirac et al. [55] ont indiqué un taux de transfusion de 2,7% avec une chute moyenne d'hémoglobine de 1,51 g/dl.
- La série du CHU Marrakech [56] a présenté un taux de transfusion de 0% avec une chute moyenne d'hémoglobine de 0,77 g/dl.
- Mustafa Erkoc et al. [57] ont observé un taux de transfusion de 3% avec une chute moyenne d'hémoglobine de 1,7 g/dl.
- Dans notre série, le taux de transfusion était de 0% avec une chute moyenne d'hémoglobine de 0,89 g/dl.

Auteur	Taux de transfusion %	Chute d'hémoglobine moyenne g/dl
Zhong et al	3.4	0.32
Kirac et al.	2.7	1.51
Série du CHU Marrakech	0	0.77
Mustafa Erkoc et al.	3	1.7
Notre série	0	0.89

Figure 21 : Tableau montrant le Taux comparatif de transfusion avec chute moyenne de l'hémoglobine pour la MINI-NLPC.

Pour l'URSS-L, voici le taux comparatif de transfusion avec la chute moyenne d'hémoglobine en grammes par décilitre (g/dl) :

- Kndemir, A [58] a rapporté un taux de transfusion de 0% avec une chute moyenne d'hémoglobine de 0,75 g/dl.
- Ravindra.B [59] a indiqué un taux de transfusion de 0% avec une chute moyenne d'hémoglobine de 0,56 g/dl.
- F.Ramon [60] a présenté un taux de transfusion de 0% avec une chute moyenne d'hémoglobine de 0,7 g/dl.
- Murat, B [61] a observé un taux de transfusion de 0% avec une chute moyenne d'hémoglobine de 0,76 g/dl.
- Dans notre série, le taux de transfusion était également de 0% avec une chute moyenne d'hémoglobine de 0,89 g/dl.

Auteur	Taux de transfusion %	Chute d'hémoglobine moyenne g/dl
Kndemir,A	0	0,75
Ravindra.B	0	0,56
F.Ramon	0	0,7
Murat , B	0	0,76
Notre série	0	0.89

Figure 22 : Tableau montrant le Taux comparatif de transfusion avec chute moyenne de l'hémoglobine pour L'URSS-L.

7-Imagerie

La TDM non injectée est l'examen d'imagerie qui a la meilleure sensibilité et spécificité [62], 100% dans notre étude, rejoignant ainsi la sensibilité du scanner dans d'autres séries où c'est entre 94% et 100% comme les séries rapportées par HMMI MEKES et Mennani.

Elle permet de préciser les diagnostics différentiels. Tous les calculs sont détectables peu importe leur composition, car spontanément denses, ils se distinguent parfaitement du parenchyme rénal sur l'examen sans injection.

La taille moyennes des calculs dans notre série :

- Mini-NLPC : 19 mm, avec une taille minimale de 18 mm et maximale de 20 mm.
- URSS-L : 17 mm, avec une taille minimale de 15 mm et maximale de 20 mm.

8-Taux de Succès :

- HMMI MEKNES [63] a rapporté un taux de succès de 84,60%.
- Mahmoud SN [64] a indiqué un taux de succès de 89,00%.
- Traxer.O [65] a présenté un taux de succès de 65,00%.
- Strasbourg [66] a observé un taux de succès de 71,90%.
- E.Lechevalier [65] a rapporté un taux de succès de 65%.
- Dans notre série, le taux de succès était de 55%.

Auteur	Succès
HMMI MEKNES	84,60%
Mahmoud SN	89,00%
Traxer.O	65,00%
Strasbourg	71,90%
E.Lecchevalier	65%
Notre série	55%

Figure 23 : Tableau montrant la Comparaison du taux succès de l'URSS-L.

- Ravindra B. [67] a rapporté un taux de succès de 100%.
- Abdelhafez et al [68] ont indiqué un taux de succès de 78%.
- Shashikant Mishra [69] a présenté un taux de succès de 96%.
- MANOJ MONGA [70] a observé un taux de succès de 90%.
- Dans notre série, le taux de succès était de 80%.

Auteurs	Taux de sucées
Ravindra B	100%
Abdelhafez et al	78%
Shashikant Mishra	96%
MANOJ MONGA	90%
Notre série	80%

Figure 24 : Tableau montrant la Comparaison du taux de sucées de la MINI-NLPC.

Cette différence s'explique par la grande disponibilité du matériel technique et l'expérience grandissante des opérateurs.

9-Temps opératoire :

L'inconvénient principal de la MINI-NLPC est la durée opératoire qui est supérieur par rapport à la NLPC. Cette différence est due essentiellement aux restrictions visuelles dues à la taille miniaturisée de l'endoscope et à la nécessité de fragmenter les calculs en petits débris pouvant être évacué soit par effet de pression, soit par des pinces et/ou paniers.

Auteur	Durée opératoire en min
Ravindra B	40
Giorgio Bozzini	55.8
Notre série	56

Figure 25 : Tableau montrant la Comparaison de la durée opératoire de la MINI-NLPC avec ceux de la littérature.

Pour l'URSS-L , Les temps opératoires dans notre série variaient de 45 minutes à 80 minutes soit une moyenne de 58 minutes, une durée similaire à celle enregistré par Frédéric FERNANDEZ à l'Hôpital Salvator, Marseille, France où la durée moyenne d'intervention était de 61 minutes (25-120) (Étude menée sur le traitement des calculs caliciels inférieurs par urétéroscopie souple) [71], plus basse que celle

enregistrée à l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V de Rabat où la durée moyenne de l'intervention était de 73min $\pm$ 25min (étude menée sur le

traitement des calculs du haut appareil urinaire par urétéroscopie souple). [67,73].

Auteur	Durée d'intervention
Frédéric	61 min (25–120)
HMIMV–RABAT	73 min (48–98)
Notre série	58 min (45–80)

Figure 26 : Tableau montrant la Comparaison de la durée opératoire de L'URSS–L avec ceux de la Littérature.

10– Durée d'hospitalisation :

L'urétérorenoscopie souple–laser dans la prise en charge des calculs rénaux est définitivement une technique moins invasive par rapport aux autres techniques, le court séjour hospitalier en postopératoire , le taux de complications relativement bas en sont des arguments. [26,74,75,76,77]

Auteur	Durée d'hospitalisation en jour
Resorlu et al	1
Gu et al	1.95
Série du CHU Marrakech	1.95
Mustafa Erkoc et al	2.84
Notre série	2.4

Figure 27 : Tableau montrant la Comparaison de la durée d'hospitalisation de la MINI–NLPC dans notre étude avec ceux de la littérature.

Auteur	Durée moyenne d'hospitalisation
HMIMV-Rabat	2 jours
Paris-France	2 jours
Grenoble-France	1 jours
Notre série	2 jours

Figure 28 : Tableau montrant la Comparaison de la durée d'hospitalisation de l'URSS-L avec ceux de la Littérature.

11 – Taux de Complications :

Notre étude s'est caractérisée par un taux très faible de complications en comparaison avec les études nationales et internationale.

Une seule complication classée Grade II dans la classification de Clavien-Dindo- Strasberg, notamment une infection urinaire post opératoire secondaire à une URSS-L.

Une seule complication classée Grade IV dans la classification faite d'un pneumothorax iatrogène secondaire à la ventilation mécanique ayant nécessité un drainage et séjour en réanimation. [78]

Différentes séries	Douleur (Grade I)	Hématurie (Grade II)	Grade VI
P.Essodina	4.82%	2.41%	—
Breda	6.66%	13%	—
Notre série	0%	7.14%	7.14 %

Figure 29 : Tableau montrant la Comparaison du taux de complications.

II- PERSPECTIVE ET AVENIR :

1- Mini-NLPC :

Avec l'arrivée de la mini-NLPC et sa gaine d'accès qui varient de 11 à 20 Ch, on a pu améliorer les suites opératoires des patients tout en conservant une efficacité remarquable. La miniaturisation encore plus poussée des néphroscopes et l'apparition récemment de techniques comme la super-miniNLPC qui utilise une gaine d'accès 7 à 18 Ch ou encore la micro-NLPC qui permet une gaine d'accès jusqu'à 4.85 Ch nous permettra sûrement de faire baisser drastiquement la morbidité et d'atteindre une efficacité optimale.

2- URSS-L :

Avec l'arrivée de l'URSS-L, on a pu améliorer les suites postopératoires des patients, y compris le taux des complications et la durée d'hospitalisation. L'URSS permet une bonne exploration du haut appareil urinaire avec exploration détaillé de l'aspect macroscopique des calculs permettant ainsi de s'orienter vers leur nature et détecter des éventuelles lésions associées. L'apparition d'autres types d'URSS de diamètre plus fins et de nouvelles fibres lasers plus sophistiquées permettra sans doute de réduire encore plus la durée opératoire et le taux de complications, permettant ainsi une efficacité dépassant toutes les autres techniques.

CONCLUSION

La prise en charge des lithiases a connus depuis des années plusieurs innovations que ce soit par l'apparition de nouvelles techniques chirurgicales ou par l'apparition d'autres techniques non invasives, notamment la MINI-NLPC et L'URSS.

La mini-NLPC a l'avantage d'avoir une durée d'hospitalisation plus courte par rapport à la technique normale, ceci grâce à une miniaturisation des gaines d'accès. La mini-NLPC se caractérise par le faible coût du matériel.

Cependant cette technique nécessite une bonne connaissance des multiples rapports anatomiques et une bonne opacification per-opératoire.

L'URSS-L représente la technique de choix dans la prise en charge des calculs rénaux de faibles diamètre, cependant elle reste limitée par le coût important du matériel, consommable et la fragilité de l'URSS. Ce qui pose un problème concernant les indications chirurgicales et qui explique le taux faible de cette technique au sein du service d'urologie du CHU HASSAN II de Fès.

Après avoir effectué cette humble étude, il est évident que la MINI-NLPC offre nettement d'avantages pour la prise en charge des calculs rénaux mesurant entre 15 et 20 mm par rapport à l'URSS-L. Malgré une courbe d'apprentissage difficile et un taux de complications légèrement plus élevé, principalement hémorragiques, la MINI- NLPC affiche un taux de succès supérieur à un coût inférieur. De plus, la durée d'hospitalisation associée à la MINI-NLPC est comparable à celle de l'URSS-L. Ainsi, malgré ces challenges, la MINI-NLPC se positionne comme une option prometteuse pour le traitement des calculs rénaux de cette taille spécifique.

ANNEXE

FICHE D'EXPLOITATION

1- Age

2- Sexe

3-ATCD

3-a Urologique :

- ☐ Pathologie lithiasique
- ☐ NLPC
- ☐ URSS-L
- ☐ Pyélolithotomie
- ☐ Pyélonéphrite obstructive
- ☐ Montée de JJ
- ☐ Néphrectomie
- ☐ LEC
- ☐ Néphrotomie

3-b Non urologiques :

4- Motif de consultation :

- ☐ Hématurie
- ☐ Lombalgie fébrile ou apyrétique
- ☐ Émissions de calculs
- ☐ Dysurie

5- Examen physique :

- ☐ Normal
- ☐ Sensibilité
- ☐ Contact lombaire

6- Données paraclinique :

6-1 Biologique

- Fonction rénale :
 - ☐ Normale
 - ☐ Altérée
- ECBU :
 - ☐ Négative
 - ☐ Positive
- Hémoglobine :
 - ☐ Préopératoire
 - ☐ Postopératoire

6-2 Imagerie

- ☐ AUSE, UIV
- ☐ Échographie rénale
- ☐ TDM abdominopelvienne (C-/C+)

6-3 Caractéristiques au Scanner

Taille de calculs

Densité des calculs

- ☐ < 500 UH
- ☐ 500- 1000 UH
- ☐ 1000 UH

Localisation des calculs

- ☐ Pyélique
- ☐ GCS
- ☐ GCM

Place de la mini-nlpc et de l'urss dans la prise en charge des lithiases rénales entre 15 et 20 mm

☐ GCI

Latéralité

☐ Unilatéral

☐ Bilatéral

7- Technique chirurgicale

☐ MINI-NLPC

☐ URSS-L

8- Durée opératoire

9- Durée d'hospitalisation

10 - complications

11- Taux de succès

RESUMES

RESUME

INTRODUCTION

La lithiase urinaire est une maladie caractérisée par la formation de calculs dans les voies urinaires, elle est fréquente et récidivante, et touche le plus souvent le haut appareil urinaire.

La prise en charge chirurgicale de la pathologie lithiasique a évolué au cours de ces dernières décennies notamment avec l'apparition de la mini-NLPC et de l'URSS, ce qui a limité les indications de la chirurgie ouverte.

La mini-NLPC est une technique chirurgicale mini invasive, utilisée principalement pour l'extraction des lithiases rénales et urétérales supérieures à l'aide d'un néphroscope et des gaines d'accès de dimensions réduites par rapport à la NLPC standard, et ceci dans le but d'obtenir un résultat optimal tout en réduisant la morbidité, le temps d'intervention et la durée d'hospitalisation liés à cette chirurgie.

L'urétéroscopie souple (URSS-L) est une technique récente, peu invasive et efficace dans le traitement des calculs du haut appareil urinaire avec une durée d'hospitalisation très réduite par rapport à la chirurgie ouverte, ce qui l'a rendu une technique de choix.

OBJECTIFS

L'objectif de notre travail sera d'évaluer les avantages et les inconvénients des deux techniques, l'efficacité et la faisabilité tout en récoltant nos résultats obtenus chez 25 patients au sein du service d'urologie du CHU HASSAN II de Fès et les comparer avec ceux de la littérature.

MATERIELS ET METHODES

Nous avons mené une étude rétrospective descriptive portant sur 25 patients ayant bénéficié soit d'une Mini-NLPC ou d'une URSS-L Sur une période allant de Janvier 2021 jusqu'au Octobre 2023 au sein du service d'urologie du CHU HASSAN II de Fès.

RESULTATS

L'âge moyen était de 54,4 ans avec un sexe ratio F/H de 2,5 (71,42 % de femmes contre 28,57 % d'hommes). La taille moyenne des calculs était de 18,77 mm. La durée opératoire moyenne pour la mini-NLPC était de 56 minutes avec des extrêmes de 30 à 78 min ; Pour l'URSS, la durée opératoire moyenne était de 58 minutes avec des extrêmes de 45 minutes à 80 minutes. La durée d'hospitalisation moyenne était de 2.5 jours pour la mini-NLPC, et de 2 jours pour l'URSS. Le taux de succès était de 80 % pour la mini-NLPC et de 55 % pour l'URSS. Le taux de complication était très bas,

5 % de pyélonéphrite, un seul cas a présenté un urinome postopératoire, pas d'évènements hémorragiques postopératoires, un cas de pneumothorax iatrogène secondaire à la ventilation mécanique ayant nécessité un drainage et séjour en réanimation ayant été noté chez une patiente. La survenue de douleur postopératoire était notée chez 54,70% avec une intensité variant entre minime et modérée avec une perfusion à la demande des antalgiques paliers 1 et antispasmodiques chez la totalité des patients. Aucun décès n'a été reporté dans notre série.

DISCUSSION

La mini-NLPC et l'URSS sont deux techniques peu invasives et efficaces pour le traitement des calculs rénaux de petite et moyenne taille, en diminuant le taux de complications postopératoires notamment les complications infectieuses et hémorragiques et réduisant le temps d'hospitalisation. Ces deux techniques constituent l'avenir d'urologie qui dorénavant sera l'urologie mini-invasive en ce qui concerne le traitement de la pathologie lithiasique.

CONCLUSION

Au terme de ce travail ont conclu que la MINI-NLPC et URSS-L constituent toutes les deux des techniques performantes dans la prise en charge des calculs rénaux entre 15 et 20 mm , sans aucune différence notable entre les deux.

ABSTRACT

INTRODUCTION

Urinary lithiasis is a disease characterised by the formation of calculi in the urinary tract. It is frequent and recurrent, and most often affects the upper urinary tract.

The surgical management of lithiasis has evolved over the last few decades, in particular with the advent of mini-NLPC and URSS, which has limited the indications for open surgery.

Mini-NLPC is a minimally invasive surgical technique used mainly for the extraction of upper renal and ureteral lithiasis using a nephroscope and access sheaths of reduced dimensions compared with standard NLPC, with the aim of obtaining an optimal result while reducing the morbidity, operating time and length of hospitalisation associated with this surgery.

Flexible ureteroscopy (URSS-L) is a recent, minimally invasive and effective technique for the treatment of upper urinary tract stones, with a much shorter hospital stay than open surgery, making it the technique of choice.

OBJECTIVES

The aim of our work will be to evaluate the advantages and disadvantages of the two techniques, their effectiveness and feasibility, while collecting our results obtained from 25 patients in the urology department of the HASSAN II University Hospital in Fez and comparing them with those in the literature.

MATERIALS AND METHODS

We conducted a retrospective descriptive study of 25 patients who underwent either a Mini-NLPC or a URSS-L over a period from January 2021 to October 2023 in the urology department of the CHU HASSAN II in Fez.

RESULTS

The mean age was 54.4 years, with an F/M sex ratio of 2.5 (71.42% women, 28.57% men). The mean stone size was 18.77 mm. The mean operating time for the mini-NLPC was 56 minutes, ranging from 30 to 78 minutes; for the USSR, the mean operating time was 58 minutes, ranging from 45 to 80 minutes. The average hospital stay was 2.5 days for mini-NLPC and 2 days for USSR. The success rate was 80% for mini-NLPC and 55% for URSS. The complication rate was very low, 5% pyelonephritis, only one case of postoperative urinoma, no postoperative haemorrhagic events, and one case of iatrogenic pneumothorax secondary to mechanical ventilation requiring drainage and a stay in intensive care. Postoperative pain was noted in 54.70% of patients, ranging from minimal to moderate in intensity, with all patients receiving on-demand infusions of level 1 analgesics and antispasmodics. No deaths were reported in our series.

DISCUSSION

Mini-NLPC and URSS are two minimally invasive and effective techniques for the treatment of small and medium-sized kidney stones, reducing the rate of postoperative complications, in particular infectious and haemorrhagic complications, and reducing the length of hospitalisation. These two techniques represent the future of urology, which from now on will be minimally invasive urology as far as the treatment of lithiasis is concerned.

CONCLUSION

At the end of this study, we concluded that MINI-NLPC and URSS-L are both efficient techniques for the treatment of kidney stones between 15 and 20 mm, with no notable difference between the two.

BIBLIOGRAPHIE

- [1].JONES D.J, KELLETT M.J ., and WICKHAM J.E ., (1991), Percutaneous nephrolithotomy and the solitary kidney. J Urol ;14:34–36.
- [2].R Boistelle. Concepts de la cristallisation en solution. Actual Nephrol Necker Hosp 1985;15:159–202.
- [3].Thomas.K, Maurice.S, Michel and Peter Alken: Percutaneous nephrolithotomy. University Hospital Marnheim, Germany. 2007;16:143–145.
- [4].C.Saussine, E.Lechevallier, O.Traxer : PCNL : Technique, result and complications. Progrès en urologie 2008;18:886–890.
- [5].P. Meria, A. Hoznek, P. Mongiat–Artus, A. Cortesse, F. Gaudez. Néphrolithotomie percutanée. EMC. Techniques Chirurgicales — Urologie, 2013.
- [6].LeDuc, A, et al,Chirurgie percutanée du rein pour lithiase. EMC. Techniques Chirurgicales — Urologie, 1999.
- [7].É.Chabannes, K.Bensalah, X.Carpentier, J.–P.Bringer, CLAFU Management of adult's renal and ureteral stones. Update of the Lithiasis Committee of the French association of urology(CLAFU). Progrès en urologie (2013) 23, 1389—1399.
- [8].Percutaneous surgery in urolithiasis : Specific considerations about percutaneous acces. Progrès en urologie 2008;18:891–896.
- [9]. Helal M, Black T, Lockhart J, Figueroa TE. Micropercutaneous nephrolithotripsy : initial experience.
- [10].The Hickman peel–away sheath: alternative for pediatric percutaneous nephrolithotomy.J Endourol 1997.
- [11].Gauthier J.R, Amiel J. Meria P, Lechevallier E. Uretéroscope et calcul. Prog.

Urol. 1999; 9: 52–62.

[12].Hulbert JC, Reddy P, Young AT, Hunter DW, Casteneda–Zuniga W, Amplatz K, Lange PH. The percutaneous removal of calculi from transplanted kidneys. J Urol 1985 ; 134 : 294.

[13].Joachim W, Thuroff MD. Explorations instrumentales retrogrades de l'appareil urinaire. dans : Smith Urologie, Ed PICCIN 02–1991, Chap 9: 163–177.

[14].Saidi A, Combes F, Delaporte V, Breton X, Traxer O, Lechevallier E. Uretéroscopie souple et Laser Holmium–Yag: Matériel et technique. Prog. Urol. 2006; 16:19– 24.

[15].C.Saussine, E.Lechevallier, O.Traxer. PCNL : Special indications. Progrès en urologie 2008;18:908–911.

[16].Champy CM, Rouprêt M. Lithiase urinaire : prise en charge en urologie. EMC – Traité de Médecine Akos 2014;9(3):1–9 [Article 5–0691].

[17].Traxer O, Traitements chirurgicaux de la lithiase urinaire. Encycl Méd Chir, 2003.Néphrologie–Urologie (18–106–A–10).

[18].Winfield HN, Clayman RV, Chaussy CG, Weyman PJ, Fuchs GJ, Lupu AN. Monotherapy of staghorn renal calculi : A comparative study between percutaneous nephrolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy. J Urol.

[19].Glowacki LS, Beecroft ML, Cook RJ, Pahl D, Churchill DN. The natural history of asymptomatic urolithiasis. J Urol 1992 ; 147.

[20].Koirambas J, Munver R, Preminger G. Ureteroscopic management of recurrent renal cystine calculi. J Endourol 2000 ; 14 : 489.

[21].Lingeman JE. Prospective randomized trial of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrostolithotomy for lower pole nephrolithiasis : Initial long– term follow–up. J Urol 1997 ; 157 : 43. (abst. 159).

- [22].Lee CK, Smith AD. Percutaneous transperitoneal approach to the pelvic kidney for endourological removal of calculus : Three cases with two successes. J Endourol 1992 ; 6 : 133.
- [23].Torres V.E., Wilson D.M., Hattery R.R., Segura J.W. : Renal stone disease in autosomal dominant polycystic kidney disease. Am. J. Kidney Dis., 1993 ; 22 : 513-519.
- [24].Resorlu B, Unsal A, Tepeler A, Atis G, Tokatli Z, Oztuna D, et al. Comparison of retrograde intrarenal surgery and mini-percutaneous nephrolithotomy in children with moderate-size kidney stones: Results of multi- institutional analysis. Urology 2012;80:519-23.
- [25]. Abdelhafez MF, Amend B, Bedke J, Kruck S, Nagele U, Stenzl A, et al. Minimally invasive percutaneous nephrolithotomy: A comparative study of the management of small and large renal stones. Urology 2013;81:241-5.
- [26].Gu XJ, Lu JL, Xu Y. Treatment of large impacted proximal ureteral stones: Randomized comparison of minimally invasive percutaneous antegrade ureterolithotripsy versus retrograde ureterolithotripsy. World J Urol 2013;31:1605.-
- [27].Erkoc, M., Bozkurt, M., Danis, E., & Can, O. (2021). Comparison of mini-PCNL and retrograde intrarenal surgery in the treatment of kidney stone over 50 years old patients. Urologia Journal.
- [28].La mini néphrolithotomie percutanée dans le traitement de la lithiase rénale Expérience du service d'urologie de l'hôpital militaire Avicenne. THESE. Mr. Iliass ZOUBIR .2022.

- [29]. P. Essodina A.I. Venceslas K. Lmezguidi Urétéroscopie souple laser dans le traitement des calculs du haut appareil urinaire : résultats à propos de 166 interventions. 2015
- [30].Kukreja RA, Desai MR, Sabnis RB, Patel SH. Fluid absorption during percutaneous nephrolithotomy: does it matter? J Endourol 2002; 16:221-4
- [31].Ghai B, Dureja GF, Arvind P. Massive intra-abdominal extravasation of fluid: a life threatening complication following percutaneous nephrolithotomy. IntUrolNephrol 2003;35:315-8.
- [32].Ng MT, Sun WH, Cheng CW, Chan ES. supine position is safe and effective for percutaneous nephrolithotomy. J Endourol 2004;18:469-74.
- [33].Segura JW, Preminger GM, Assimos DG, Dretler SP, Kahn RI, Lingeman JE, et al. Ureteral stones clinical guidelines panel summary report on the management of ureteral calculi. The American Urological Association. J Urol 1997;158: 1915—21.
- [34].Tiselius HG, Ackermann D, Alken P, Buck C, Conort P, Galluci M. Working party on lithiasis. European Association of Urology.
- [35].Gupta P.K. Is the holmium:YAG laser the best intracorporeal lithotripter for the uretere, A 3-year retrospective study. J Endourol 2007;21:305-309.
- [36].Scarpa R.M., De Lisa A., Porru D., Usai E. Holmium:YAG laser ureterolithotripsy. Eur Urol 1999;35:233-238.
- [37].Watterson J.D., Girvan A.R., Cook A.J., Beiko D.T., Nott L., Auge B.K., et al. Safety and efficacy of holmium: YAG laser lithotripsy in patients with bleeding diatheses. J Urol 2002;168:442-445.

- [38].Johnson G.B., Portela D., Grasso M. Advanced ureteroscopy: wireless and sheathless. J Endourol 2006;20:552–555.
- [39].Mariani A.J. Combined electrohydraulic and holmium:YAG laser ureteroscopic nephrolithotripsy of large (greater than 4cm) renal calculi. J Urol 2007;177:168.–
- [40].Grasso M., Bagley D. Small diameter, actively deflectable, flexible ureteropyeloscopy. J Urol 1998;160:1648–1653 [discussion 1653–1644].
- [41].Riley J.M., Stearman L., Troxel S. Retrograde ureteroscopy for renal stones larger than 2. 5cm. J Endourol 2009;23:1395–1400.
- [42].Hyams E.S., Shah O. Percutaneous nephrostolithotomy versus flexible ureteroscopy/holmium laser lithotripsy: cost and outcome analysis. J Urol 2009;182:1012–1020.
- [43].Undre S., Olsen S., Mustafa N., Patel A. “Pass the ball!” Simultaneous flexible nephroscopy and retrograde intrarenal surgery for large residual upper–pole staghorn stone. J Endourol 2004;18:844–847.
- [44].Marguet C.G., Springhart W.P., Tan Y.H., Patel A., Undre S., Albala D.M., et al. Simultaneous combined use of flexible ureteroscopy and percutaneous nephrolithotomy to reduce the number of access tracts in the management of complex renal calculi. BJU Int 2005;96:1097–1100.
- [45].Raynal G., Merlet B., Traxer O. [In–hospital stays for urolithiasis: analysis of French national data]. Prog Urol 2011;21:459–462.
- [46].Straub M, Strohmaier WL, Berg W, Beck B, Hoppe B, Laube N, et al. Diagnosis and metaphylaxis of stone disease consensus concept of the national working

committee on stone disease for the upcoming German Urolithiasis Guideline. World J Urol 2005;23:309—23.

[47].Preminger GM, Tiselius HG, Assimos DG, Alken P, Buck AC, Galluci M, et al.

American Urological Association Education and Research Inc. European Association of Urology. 2007 Guideline for the management of ureteral calculi. Eur Urol 2007;52:1610—31.

[48].T.KAMBOU. A C TRAORE ,B . ZANGO. La lithiase urinaire du haut appareil urinaire au centre hospitalier SANOU SOROU de BOBO-DIOLASSOU (BORKINA FASO) : aspect épidémiologique et thérapeutique : à propos de 180 patients 2005.

[49].Mr DEMBELE Zana Epidémiologie et traitement des lithiases urinaires dans le service d'urologie de l'hôpital du POINT-G Mali 2005.

[50].Jihane Belhachemi- prise en charge de lithiase rénales bilatérales (à propos de 30cas avec revue de la littérature),thèse de médecine Fès N° 044/20.

[51].Prise en charge de la lithiase rénale : Critères de choix des modalités thérapeutiques F MENNANI M. A. LAKMICHI thèse en médecine Thèse N° 161.

[52].El Malih . Les traitements endo-urologiques combinés de la pathologie lithiasique complexe du

haut appareil urinaire. Thèse de médecine, Fès 2019 n°6.

[53].Ghazal, Prise en charge de la lithiase urinaire au service d'urologie du CHU HASSAN II (A propos de 342 cas) Thèse de médecine, Fès N° 032/16 94 . M Daudon, O Traxer, E Lechevallier, C Saussine. La lithogénèse. Prog Urol 2008; 18 : 815.

[54].Zhong W, Zeng G, Wu W, Chen W, Wu K. Minimally invasive percutaneous nephrolithotomy with multiple mini tracts in a single session in treating staghorn

calculi. Urol Res 2011;39:117-22.

[55].M, Bozkurt Ö F, Tunc L, Guneri C, Unsal A, Biri H. Comparison of retrograde intrarenal surgery and mini-percutaneous nephrolithotomy in management of lower-pole renal stones with a diameter of smaller than 15 mm. Urolithiasis 2013;41:241-6.

[56].B. Doré. Complications of percutaneous nephrolithotomy: risk factors and management. Annales d'urologie – EMC Urologie 2006.

[57].Maurice Stephan Michel, Lutz Trojan, Jens Jochen Rassweiler. Complications in Percutaneous Nephrolithotomy, European urology 51 (2007) 899–906.

[58].Kandemir, A., Guven, S., Balasar, M., Sonmez, M. G., Taskapu, H., & Gurbuz, R. (2017). *A prospective randomized comparison of micropercutaneous nephrolithotomy (Microperc) and retrograde intrarenal surgery (RIRS) for the management of lower pole kidney stones. World Journal of Urology, 35(11), 1771–1776.*

[59].Sabnis, R. B., Ganesamoni, R., Doshi, A., Ganpule, A. P., Jagtap, J., & Desai, M. R. (2013). *Micropercutaneous nephrolithotomy (microperc) vs retrograde intrarenal surgery for the management of small renal calculi: a randomized controlled trial. BJU International, 112(3), 355–361.*

[60].Ramón de Fata, F., García-Tello, A., Andrés, G., Redondo, C., Meilán, E., Gimbernat, H., & Angulo, J. C. (2014). *Estudio comparativo entre cirugía retrógrada intrarrenal y micro-nefrolitotomía percutánea en el tratamiento de la litiasis renal de tamaño intermedio.*

Actas Urológicas Españolas, 38(9), 576–583.

[61].Bagcioglu, M., Demir, A., Sulhan, H., Karadag, M. A., Uslu, M., & Tekdogan,

U. Y. (2015). *Comparison of flexible ureteroscopy and micropercutaneous nephrolithotomy in terms of cost-effectiveness: analysis of 111 procedures. Urolithiasis, 44(4), 339–3447.*

[62].Lallas CD, Delvecchio FC, Evns BR, Silverstein AD, Preminger GM, Auge BK. Management of nephropleural fistula after supracostal percutaneous nephrolithotomy. Prog.Urol 2004;64:241–5.

[63].Preminger GM, Tiselius HG, Assimos DG, Alken P, Buck AC, Galluci M, et al.

EAU/AUA Nephrolithiasis guideline panel. 2007 guideline for the management of ureteral calculi. J Urol 2007;178:2418—34.

[64].Evaluation of mini-PCNL and RIRS for renal stones 1–2 cm in an economically challenged setting: A prospective cohort study.

[65].C.Saussine, E.Lechevallier, O.Traxer :Tubeless PCNL. Progrès en urologie 2008;13:901–907 45.

[66].Huang Z, Fu F, Zhong Z, Zhang L, Xu R, Zhao X. Flexible Ureteroscopy and Laser Lithotripsy for Bilateral Multiple Intrarenal Stones : Is This a Valuable Choice, Urology.

[67].Treating renal calculi 1 – 2 cm in diameter with minipercutaneous or retrograde intrarenal surgery: a prospective comparative study Ravindra B. Sabnis , Jitendra Jagtap, Shashikant Mishraand Mahesh Desai.

[68].B. Doré.Complications of percutaneous nephrolithotomy: risk factors and management. Annales d'urologie – EMC Urologie 2006;40:149–160.

[69].Treating renal calculi 1 – 2 cm in diameter with minipercutaneous or retrograde intrarenal surgery: a prospective comparative study Ravindra B.

Sabnis , Jitendra Jagtap , Shashikant Mishraand Mahesh Desai.

[70].Minipercutaneous Nephrolithotomy MANOJ MONGA, M.D.,¹ and STEVEN OGLEVIE, M.D.²

101.

[71].Urofrance | L'urétéro-rénoscopie souple dans le traitement des calculs caliciels inférieurs – Urofrance., Urétérorenoscopie-souple-dans-le-traitement-des-calculs-caliciels-inferieurs/ (accessed Apr. 09, 2023).

[72].Fall B, Mouracade P, Bergerat S, Saussine C. L'urétéroscopie souple-laser dans le traitement des calculs du rein et de l'uretère : indications, morbidité et résultats. Prog En Urol. 2014 ;24(12) :771–776.

[73].Castiglione V, Jouret F, Bruyère O, et al. Épidémiologie de la lithiase urinaire en Belgique sur base d'une classification morpho-constitutionnelle. Néphrologie Thérapeutique. 2015 ;11(1) :42–49.

[74].Resorlu B, Unsal A, Tepeler A, Atis G, Tokatli Z, Oztuna D, et al. Comparison of retrograde intrarenal surgery and mini-percutaneous nephrolithotomy in children with moderate-size kidney stones: Results of multi- institutional analysis. Urology 2012;80:519-23.

[75].Erkoc, M., Bozkurt, M., Danis, E., & Can, O. (2021). Comparison of mini- PCNL and retrograde intrarenal surgery in the treatment of kidney stone over 50 years old patients. Urologia Journal, 039156032110366.

[76].S. Hanau, O. Traxer, O. Cussenot, and S. Doizi, "ScienceDirect Causes et facteurs prédictifs d'une hospitalisation postopératoire prolongée après urétéroscopie souple : expérience d'un centre hospitalo-universitaire Causes and predictive factors of prolonged length of hospital stay after flexible ureteroscopy: Experience of a large volume institution," vol. 30, pp. 137–146, 2020.

[77].S. Grisard, "Traitement chirurgical des volumineux calculs rénaux : comparaison des résultats de l'urétéroscopie souple et de la mini-percutanée dans un objectif de développement d'une filière lithiase urinaire au CHU de Grenoble," p. 65, Sep. 2019, Accessed: Mar. 12, 2023.

[78].Alberto Breda, Oreoluwa Ogunyemi, John T. Leppert, John S. Lam and Peter G. Schulam. Flexible Ureteroscopy and Laser Lithotripsy for Single Intrarenal Stones 2 cm or Greater—Is This the New Frontier , THE JOURNAL OF UROLOGY.Vol. 179, 981–984, March 2008.

