



**HAL**  
open science

# 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

Stanislas Grisard

## ► To cite this version:

Stanislas 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. Médecine humaine et pathologie. 2019. dumas-02303238

**HAL Id: dumas-02303238**

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02303238v1>

Submitted on 2 Oct 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il n'a pas été réévalué depuis la date de soutenance.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact au SID de Grenoble :  
[bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr](mailto:bump-theses@univ-grenoble-alpes.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4  
Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

<http://www.cfcopies.com/juridique/droit-auteur>

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>



UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES  
UFR DE MÉDECINE DE GRENOBLE

Année : 2019

**TRAITEMENT CHIRURGICAL DES VOLUMINEUX CALCULS RENAUX :  
COMPARAISON DES RESULTATS DE L'URETEROSCOPIE SOUPLE ET DE LA  
MINI-PERCUTANEE DANS UN OBJECTIF DE DEVELOPPEMENT D'UNE  
FILIERE LITHIASSE URINAIRE AU CHU DE GRENOBLE**

THÈSE  
PRÉSENTÉE POUR L'OBTENTION DU TITRE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

DIPLÔME D'ÉTAT

Stanislas GRISARD

[Données à caractère personnel]

THÈSE SOUTENUE PUBLIQUEMENT À LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE  
GRENOBLE

Le : 10/09/2019

DEVANT LE JURY COMPOSÉ DE

Président du jury :

M. le Professeur Jean-Luc DESCOTES

Membres :

M. le Professeur Jean-Jacques RAMBEAUD

M. le Professeur Jean-Alexandre LONG

M. le Professeur Lionel BADET

Mme le Dr Nadia ABID

Mme le Dr Gaëlle FIARD, directrice de thèse

*L'UFR de Médecine de Grenoble n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.*

Doyen de la Faculté : Pr. Patrice MORAND

Année 2018-2019

**ENSEIGNANTS DE L'UFR DE MEDECINE**

CORPS	NOM-PRENOM	Discipline universitaire
PU-PH	ALBALADEJO Pierre	Anesthésiologie réanimation
PU-PH	APEL Florent	Ophthalmologie
PU-PH	ARVIEUX-BARTHELEMY Catherine	Chirurgie générale
PU-PH	BAILLET Athan	Rhumatologie
PU-PH	BARONE-ROCHETTE Gilles	Cardiologie
PU-PH	BAYAT Sam	Physiologie
PU-PH	BENHAMOU Pierre Yves	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BERGER François	Biologie cellulaire
MCU-PH	BIDART-COUTTON Marie	Biologie cellulaire
MCU-PH	BOISSET Sandrine	Agents infectieux
PU-PH	BOLLA Michel	Cancérologie-Radiothérapie
PU-PH	BONAZ Bruno	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
PU-PH	BONNETERRE Vincent	Médecine et santé au travail
PU-PH	BOREL Anne-Laure	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	BOSSON Jean-Luc	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	BOTTARI Serge	Biologie cellulaire
PU-PH	BOUGEROL Thierry	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	BOUILLET Laurence	Médecine interne
PU-PH	BOUZAT Pierre	Réanimation
PU-PH	BRAMBILLA Christian	Pneumologie
PU-PH	BRAMBILLA Elisabeth	Anatomie et de Pathologique Cytologiques
MCU-PH	BRENIER-PINCHART Marie Pierre	Parasitologie et mycologie
PU-PH	BRICAULT Ivan	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	BRICHON Pierre-Yves	Chirurgie thoracique et cardio- vasculaire
MCU-PH	BRIOT Raphaël	Thérapeutique, médecine d'urgence
MCU-PH	BROUILLET Sophie	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
PU-PH	CAHN Jean-Yves	Hématologie
PU-PH	CANALI-SCHWEBEL Carole	Réanimation médicale
PU-PH	CARPENTIER Françoise	Thérapeutique, médecine d'urgence
PU-PH	CARPENTIER Patrick	Chirurgie vasculaire, médecine vasculaire
PU-PH	CESBRON Jean-Yves	Immunologie
PU-PH	CHABARDES Stephan	Neurochirurgie
PU-PH	CHABRE Olivier	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
PU-PH	CHAFFANJON Philippe	Anatomie
PU-PH	CHARLES Julie	Dermatologie
PU-PH	CHAVANON Olivier	Chirurgie thoracique et cardio- vasculaire
PU-PH	CHIQUET Christophe	Ophthalmologie

CORPS	NOM-PRENOM	Discipline universitaire
PU-PH	CHIRICA Mircea	Chirurgie générale
PU-PH	CINQUIN Philippe	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	CLAVARINO Giovanna	Immunologie
PU-PH	COHEN Olivier	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	COURVOISIER Aurélien	Chirurgie infantile
PU-PH	COUTTON Charles	Génétique
PU-PH	COUTURIER Pascal	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	CRACOWSKI Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale, pharmacologie clinique
PU-PH	CURE Hervé	Oncologie
PU-PH	DEBATY Guillaume	Médecine d'Urgence
PU-PH	DEBILLON Thierry	Pédiatrie
PU-PH	DECAENS Thomas	Gastro-entérologie, Hépatologie
PU-PH	DEMATTEIS Maurice	Addictologie
PU-PH	DEMONGEOT Jacques	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MCU-PH	DERANSART Collin	Physiologie
PU-PH	DESCOTES Jean-Luc	Urologie
PU-PH	DETANTE Olivier	Neurologie
MCU-PH	DIETERICH Klaus	Génétique et procréation
MCU-PH	DOUTRELEAU Stéphane	Physiologie
MCU-PH	DUMESTRE-PERARD Chantal	Immunologie
PU-PH	EPAULARD Olivier	Maladies Infectieuses et Tropicales
PU-PH	ESTEVE François	Biophysique et médecine nucléaire
MCU-PH	EYSSERIC Hélène	Médecine légale et droit de la santé
PU-PH	FAGRET Daniel	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	FAUCHERON Jean-Luc	Chirurgie générale
MCU-PH	FAURE Julien	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	FERRETTI Gilbert	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	FEUERSTEIN Claude	Physiologie
PU-PH	FONTAINE Éric	Nutrition
PU-PH	FRANCOIS Patrice	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MCU-MG	GABOREAU Yoann	Médecine Générale
PU-PH	GARBAN Frédéric	Hématologie, transfusion
PU-PH	GAUDIN Philippe	Rhumatologie
PU-PH	GAVAZZI Gaétan	Gériatrie et biologie du vieillissement
PU-PH	GAY Emmanuel	Neurochirurgie
MCU-PH	GILLOIS Pierre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	GIOT Jean-Philippe	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
MCU-PH	GRAND Sylvie	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	GRIFFET Jacques	Chirurgie infantile
MCU-PH	GUZUN Rita	Endocrinologie, diabétologie, nutrition, éducation thérapeutique
PU-PH	HAINAUT Pierre	Biochimie, biologie moléculaire
PU-PH	HALIMI Serge	Nutrition
PU-PH	HENNEBICQ Sylviane	Génétique et procréation
PU-PH	HOFFMANN Pascale	Gynécologie obstétrique
PU-PH	HOMMEL Marc	Neurologie
PU-MG	IMBERT Patrick	Médecine Générale
PU-PH	JOUK Pierre-Simon	Génétique

CORPS	NOM-PRENOM	Discipline universitaire
PU-PH	JUVIN Robert	Rhumatologie
PU-PH	KAHANE Philippe	Physiologie
MCU-PH	KASTLER Adrian	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	KRAINIK Alexandre	Radiologie et imagerie médicale
PU-PH	LABARERE José	Epidémiologie ; Eco. de la Santé
MCU-PH	LABLANCHE Sandrine	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
MCU-PH	LANDELLE Caroline	Bactériologie - virologie
MCU-PH	LARDY Bernard	Biochimie et biologie moléculaire
MCU - PH	LE PISSART Audrey	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	LECCIA Marie-Thérèse	Dermato-vénérologie
PU-PH	LEROUX Dominique	Génétique
PU-PH	LEROY Vincent	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie
PU-PH	LETOUBLON Christian	Chirurgie digestive et viscérale
PU-PH	LEVY Patrick	Physiologie
PU-PH	LONG Jean-Alexandre	Urologie
MCU-PH	LUPO Julien	Virologie
PU-PH	MAGNE Jean-Luc	Chirurgie vasculaire
MCU-PH	MAIGNAN Maxime	Médecine d'urgence
PU-PH	MAITRE Anne	Médecine et santé au travail
MCU-PH	MALLARET Marie-Reine	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	MALLION Jean-Michel	Cardiologie
MCU-PH	MARLU Raphaël	Hématologie, transfusion
MCU-PH	MAUBON Danièle	Parasitologie et mycologie
PU-PH	MAURIN Max	Bactériologie - virologie
MCU-PH	MC LEER Anne	Cytologie et histologie
PU-PH	MORAND Patrice	Bactériologie - virologie
PU-PH	MOREAU-GAUDRY Alexandre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	MORO Elena	Neurologie
PU-PH	MORO-SIBILOT Denis	Pneumologie
PU-PH	MOUSSEAU Mireille	Cancérologie
PU-PH	MOUTET François	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique ; brûlologie
MCU-PH	PACLET Marie-Hélène	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	PALOMBI Olivier	Anatomie
PU-PH	PARK Sophie	Hémato - transfusion
PU-PH	PASSAGLIA Jean-Guy	Anatomie
PU-PH	PAYEN DE LA GARANDERIE Jean-François	Anesthésiologie réanimation
MCU-PH	PAYSANT François	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	PELLETIER Laurent	Biologie cellulaire
PU-PH	PELLOUX Hervé	Parasitologie et mycologie
PU-PH	PEPIN Jean-Louis	Physiologie
PU-PH	PERENNOU Dominique	Médecine physique et de réadaptation
PU-PH	PERNOD Gilles	Médecine vasculaire
PU-PH	PIOLAT Christian	Chirurgie infantile
PU-PH	PISON Christophe	Pneumologie
PU-PH	PLANTAZ Dominique	Pédiatrie
PU-PH	POIGNARD Pascal	Virologie
PU-PH	POLACK Benoît	Hématologie

CORPS	NOM-PRENO	Discipline universitaire
PU-PH	POLOSAN Mircea	Psychiatrie d'adultes
PU-PH	PONS Jean-Claude	Gynécologie obstétrique
PU-PH	RAMBEAUD Jean-Jacques	Urologie
PU-PH	RAY Pierre	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
MCU-PH	RENDU John	Biochimie et Biologie Moléculaire
MCU-PH	RIALLE Vincent	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
PU-PH	RIGHINI Christian	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	ROMANET Jean Paul	Ophthalmologie
PU-PH	ROSTAING Lionel	Néphrologie
MCU-PH	ROUSTIT Matthieu	Pharmacologie fondamentale, pharmaco clinique, addictologie
MCU-PH	ROUX-BUISSON Nathalie	Biochimie, toxicologie et pharmacologie
MCU-PH	RUBIO Amandine	Pédiatrie
PU-PH	SARAGAGLIA Dominique	Chirurgie orthopédique et traumatologie
MCU-PH	SATRE Véronique	Génétique
PU-PH	SAUDOU Frédéric	Biologie Cellulaire
PU-PH	SCHMERBER Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
PU-PH	SCOLAN Virginie	Médecine légale et droit de la santé
MCU-PH	SEIGNEURIN Arnaud	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	STAHL Jean-Paul	Maladies infectieuses, maladies tropicales
PU-PH	STANKE Françoise	Pharmacologie fondamentale
MCU-PH	STASIA Marie-José	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	STURM Nathalie	Anatomie et cytologie pathologiques
PU-PH	TAMISIER Renaud	Physiologie
PU-PH	TERZI Nicolas	Réanimation
MCU-PH	TOFFART Anne-Claire	Pneumologie
PU-PH	TONETTI Jérôme	Chirurgie orthopédique et traumatologie
PU-PH	TOUSSAINT Bertrand	Biochimie et biologie moléculaire
PU-PH	VANZETTO Gérald	Cardiologie
PU-PH	VUILLEZ Jean-Philippe	Biophysique et médecine nucléaire
PU-PH	WEIL Georges	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
PU-PH	ZAOUI Philippe	Néphrologie
PU-PH	ZARSKI Jean-Pierre	Gastro-entérologie, hépatologie, addictologie

**PU-PH** : Professeur des Universités et Praticiens Hospitaliers  
**MCU-PH** : Maître de Conférences des Universités et Praticiens Hospitaliers  
**PU-MG** : Professeur des Universités de Médecine Générale  
**MCU-MG** : Maître de Conférences des Universités de Médecine Générale

## Remerciements

Au président du jury,

**Monsieur le professeur Jean-Luc Descotes**, vous me faites l'honneur de présider le jury de ma thèse. Merci de m'avoir accepté au sein de cette équipe que vous dirigez avec paternalisme et bienveillance. Merci pour l'enseignement de votre rigueur scientifique et chirurgicale ainsi que votre disponibilité. Vos remarques avisées lors des visites médicales comme en réunion nous font sans cesse progresser. Veuillez recevoir l'expression de mon plus grand respect.

Aux membres du jury

**Monsieur le professeur Jean-Jacques Rambeaud**, merci de me faire l'honneur de votre présence dans mon jury. Merci pour votre dynamisme et votre enthousiasme que vous transmettez à tout le service. Chaque jeudi matin, écouter vos remarques en staff et vous assister lors des prélèvements de rein était un grand enseignement et un immense plaisir.

**Monsieur le professeur Jean-Alexandre Long**, merci pour ton implication dans notre formation et pour la confiance que tu nous accorde. Tu as toujours à cœur de nous enseigner la pratique de la chirurgie et grâce à ta gentillesse, ta patience et ton enthousiasme tu m'as fait énormément progresser. Ton habileté chirurgicale est un modèle.

**Monsieur le professeur Lionel Badet**, merci de m'avoir accueilli à deux reprises dans votre service et de me faire l'honneur de venir participer à mon jury de thèse. Votre engagement, votre bienveillance à l'égard des patients et votre adresse chirurgicale forcent le respect.

**Madame le docteur Nadia Abid**, c'est sûrement grâce à toi si je suis là aujourd'hui ! Merci de m'avoir transmis ta passion de l'urologie et plus encore celle des cailloux ! Je me revois encore, petit externe, être assis à côté de toi pendant tes consultations et au bloc, essayer la sonotrode que « même certains internes n'avaient pas le droit de toucher ! ». Merci aussi de continuer à veiller sur nous tous comme une maman et de m'avoir formé à la chirurgie percutanée. J'ai encore à apprendre, promis je reviendrais !

**Madame le docteur Gaëlle Fiard**, merci de m'avoir confié ce sujet qui me plaît tant. Merci également pour ton aide amicale et si précieuse ainsi que ta réactivité pour l'aboutissement de ce travail. Ton investissement pour l'urologie, ta rigueur, ton aisance chirurgicale et ta bonne humeur presque permanente sont des modèles pour moi. Je te souhaite le meilleur pour cette année anglaise et pour la suite et j'espère que l'on aura l'occasion de travailler ensemble à nouveau.

## **A mes maîtres Grenoblois,**

Au Dr Bernard Boillot, merci pour ton enseignement, tant chirurgical que psychologique, toujours distillé avec humour. J'ai bien retenu toutes ces petites phrases que je ne pourrais me permettre que quand « j'aurais des cheveux blancs » !

Au Dr Caroline Thuillier, merci de m'avoir compté parmi tes chatons ! C'était toujours un plaisir d'opérer en musique avec toi, ton aisance et ton efficacité chirurgicale m'impressionnent. Merci de m'avoir donné goût à l'urologie fonctionnelle alors que ce n'était pas gagné !

Au Dr Nicolas Terrier, derrière tes remarques piquantes se cachent une expérience et une connaissance médicales impressionnantes. Merci pour tout ton enseignement au sujet de la transplantation, j'espère t'envoyer de beaux greffons pour que tu puisses exercer ton art comme tu le fais si bien.

Au Dr Guillaume PIC, merci pour ton compagnonnage et ta proximité à l'hôpital comme en dehors. Tu es un modèle pour moi et j'espère que nous aurons l'occasion de travailler à nouveau ensemble.

Au Dr Je-Wann Lee, merci pour ta bonne humeur constante et pour tes conseils en bilan urodynamique qui, je crois, me serviront bientôt ! Je te souhaite le meilleur pour la suite.

Au Dr Delphine Poncet et au Dr Cécilia Lanchon, vous avoir comme chefs était un plaisir ! Merci pour vos bons conseils, votre compagnonnage et ce super semestre passé ensemble.

Aux Dr Damien Duprez, Olivier Oulier, Jean-Philippe Mestrallet, Pierre Morati, merci d'avoir accompagné mes premiers pas et de m'avoir appris les bases de la chirurgie.

A l'équipe de chirurgie digestive : Le Pr Jean-Luc Faucheron, le Dr Olivier Risse, le Dr Fabian Reche, le Dr Julio Abba, le Dr Pierre-Yves Sage, le Dr Nicolas Mougín, le Dr Ghalia Doumane, merci de m'avoir mis au plis à mon arrivée au CHU !

A l'équipe de chirurgie pédiatrique : Le Pr Christian Piolat, le Dr Youssef Teklali, le Dr Soizic Antoine, le Dr Catherine Jacquier, le Dr Yoann Robert, le Dr Pierre-Yves Rabattu, merci de m'avoir appris à faire de toutes petites cicatrices !

A l'équipe de chirurgie vasculaire : Le Pr Jean-Luc Magne, le Dr Roberto Gulino, le Dr Augustin Pirvu, le Dr Rafaëlle Spear, le Dr Amandine Elie, le Dr Jessica Morel, merci de m'apprendre à avoir moins peur des vaisseaux !

## **A mes chefs anneciens, vers qui je reviens !**

Au Dr Olivier Skowron, merci de m'avoir accueilli lors de mon premier semestre d'urologie, de m'avoir formé pas à pas, de la posthémectomie à la prostatectomie ! Je me réjouis de travailler à nouveau avec vous et de pouvoir profiter encore de cette pédagogie qui vous caractérise.

Au Dr Christophe Valignat, après un premier contact un peu rude le lendemain de ma première garde d'interne (j'avais hospitalisé un patient qui selon toi n'avait aucune raison de rester), en te côtoyant j'ai très vite apprécié ta franchise, ton sens de l'humour, ton goût pour la musique, la poésie, la physique quantique et tant d'autres choses ! Merci pour tout ce que tu m'as appris au bloc et pour tous ces bons moments passés en dehors de l'hôpital. Promis, dès que cette thèse est finie je prends ma licence !

Au Dr Valentin Arnoux, merci pour ton amitié et ta présence toujours rassurante dans le service comme au bloc. Chirurgien hors pairs et sportif hors norme, je suis heureux de te retrouver et je tenterais de marcher dans tes traces !

## **A mes chefs Lyonnais,**

Au Pr Sébastien Crouzet (pour ses astuces au robot et son affection pour les belles guitares), au Pr Marc Colombel (pour la tamponnade vésicale et tant d'autres), aux Dr Hakim Fassi-Fehri et Ricardo Codas-Duarte pour m'avoir initié à l'Holep, au Dr Christophe Michaud pour sa bonne humeur et ses imitations, au Dr Thomas Hostiou, meilleur que PubMed, au Dr Noémie Arnouil pour ses infus, au Dr Arnaud Baldini pour son efficacité, au Dr Xavier Matillon pour sa gentillesse, au Dr Benjamin Gabay pour ses conseils de mode, au Dr Nor Kara pour sa filouterie, au Dr Sarah Khedime pour les pauses clope, au Dr Valérie Pierrard pour les greffes records, au Dr François Galonnier pour ses tuyaux sur le Japon.

## **A mes co-internes devenus mes amis,**

Jean-Benjamin (mon Jbite) et Virginie, Charlotte (Carlotta) et Camille (Chanchan), quel plaisir de vous avoir rencontré à mon arrivée à Grenoble. Merci pour ce premier semestre inoubliable à Annecy et pour toutes ces années d'amitié.

Nicolas (mon complice depuis notre semestre ensemble, je me réjouis de te retrouver pour une nouvelle année !), Cécile (goupillette), Quentin (mon binôme de formations), Elsa (l'aventurière), Clément (mon ptit peepoo), Mathieu (l'externe devenu grand), Sylvain (Sylvie), Emilien (Emilio), Benjamin (LE Dr Tremblais), Killian (kiki), Théo (le petit frère), Margaux (la petite sœur), Marion (Christine), Haixia (Dr Yeah), Amaury (Amos), Vincent (Venkiki le grognon), Anne-Pauline (et ses cookies), Ghani, Bastien (le Bboy), Nikos (tonton).

Mes internes d'anesthésie préférés (comme quoi chirurgiens et anesthésistes ne sont pas incompatibles !) : Martin et Virgile (les voisins !), merci pour tous ces bon moments (surtout sur l'eau ou sur les skis, y a pas que la médecine dans la vie !), et Arnaud (le colloc parfait), merci pour ta gentillesse qui n'a pas d'égal, je suis heureux de te retrouver à Annecy.

**A mes amis du lycée :** Adrien, Aubin, Bilal, Bardo, Corentin, Crespy, Guillaume, Loup, Thibaut, Julie et Mick. Plus de 10 ans après, notre amitié n'a pas changé !

**A mes amis de la fac :** Alex, Arnaud, Guillaume, Antoine, Camille, Marion. Pour tous ces moments passés ensemble à bosser, faire la fête, voyager... Mis bout à bout, cela représente sûrement plusieurs années, et je compte bien en ajouter encore !

Un grand merci spécial à Antoine pour son aide précieuse et ses analyses statistiques ultra détaillées.

**A ma famille,**

A mes parents, merci pour votre amour, votre générosité et votre soutien.

A mes frères et sœurs Roxane, Malo et Marin, merci d'être là (même quand vous êtes loin !)

A mes grands-parents, mes oncles et tantes, mes cousins, merci de former cette formidable famille.

**A Manon,**

Merci pour ton soutien, ta douceur, ta compréhension, ta patience.

J'ai une chance incroyable de t'avoir à mes côtés, tu es mon équilibre.

J'ai hâte d'être ton mari et que l'on puisse enfin passer un dimanche soir ensemble !

**TRAITEMENT CHIRURGICAL DES VOLUMINEUX CALCULS RENAUX :  
COMPARAISON DES RESULTATS DE L'URETEROSCOPIE SOUPLE ET DE LA MINI-  
PERCUTANEE DANS UN OBJECTIF DE DEVELOPPEMENT D'UNE FILIERE  
LITHIASE URINAIRE AU CHU DE GRENOBLE**

# Table des matières

<b>1. Introduction .....</b>	<b>15</b>
1.1. Traitements non médicamenteux de la lithiase urinaire rénale .....	15
1.1.1. Lithotritie extra corporelle (LEC) .....	15
1.1.2. Urétéro-réno-scopie souple (URS).....	16
1.1.3. Néphrolithotomie percutanée (NLPC).....	16
1.1.4. Chirurgie ouverte et laparoscopique.....	17
1.2. Recommandations actuelles .....	17
1.3. Evaluation des pratiques .....	19
1.4. Avancées technologiques.....	21
1.5. Objectif de l'étude .....	21
<b>2. Matériel et méthodes.....</b>	<b>22</b>
2.1. Période d'inclusion dans l'étude .....	22
2.2. Critères d'inclusion et d'exclusion.....	22
2.3. Critères de jugement.....	23
2.4. Recueil de données .....	23
2.5. Définitions .....	25
2.5.1. Taille des calculs .....	25
2.5.2. Localisation des calculs.....	25
2.5.3. Absence de fragment résiduel significatif : Stone free .....	26
2.5.4. Complications per-opératoires.....	26
2.5.5. Durée opératoire .....	26
2.5.6. Complications post-opératoires .....	27
2.5.7. Durée de drainage urinaire .....	28
2.6. Techniques chirurgicales .....	29
2.6.1. MiniNLPC .....	29
2.6.2. Urétéro-réno-scopie souple (URS).....	32
2.7. Analyses statistiques .....	34

<b>3. Résultats .....</b>	<b>36</b>
3.1. Caractéristiques des patients .....	36
3.2. Caractéristiques des calculs.....	36
3.3. Geste urologique préalable .....	38
3.4. Critère de jugement principal.....	38
3.4.1. Analyse univariée .....	38
3.4.2. Analyse multivariée .....	39
3.4.3. Analyses en sous-groupes selon la taille .....	41
3.4.4. Analyses en sous-groupes selon la densité .....	41
3.4.5. Analyses en sous-groupes selon le nombre de calculs.....	42
3.5. Critères de jugement secondaires.....	43
3.5.1. Durées opératoires, d'occupation de salle et d'hospitalisation.....	43
3.5.2. Complications per-opératoires.....	44
3.5.3. Complications post-opératoires .....	45
3.5.4. Durée et tolérance du drainage urétéral .....	46
3.5.5. Taille des fragments résiduels .....	47
3.5.6. Nécessité de nouvelle intervention pour traitement des fragments résiduels .....	47
3.5.7. Nature des calculs .....	49
<b>4. Discussion .....</b>	<b>50</b>
4.1. Comparaison aux résultats de la littérature.....	50
4.2. Pertinence de nos résultats.....	53
4.2.1. Caractéristiques des patients .....	53
4.2.2. Caractéristiques des calculs.....	53
4.2.3. Durée d'intervention .....	54
4.2.4. Taux de patients stone free.....	54
4.2.5. Imagerie post-opératoire .....	55
4.2.6. Taux de complications .....	56
4.2.7. Durée et tolérance du drainage urétéral .....	56
4.2.8. Nature des calculs .....	57
<b>5. Conclusion.....</b>	<b>58</b>

# Résumé

**Introduction :** La lithiase urinaire est une pathologie dont la fréquence a triplé en 40 ans et dont le taux de récurrence est estimé à 50%. Dans une volonté de mettre en place une filière lithiase urinaire au CHU de Grenoble, l'objectif de ce travail était d'évaluer les résultats de l'urétéroscopie souple et de la miniNLPC pour le traitement des volumineux calculs du rein.

**Matériel et méthodes :** Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive bi-centrique réalisée au CHU de Grenoble et au CHU de Lyon de janvier 2016 à juin 2019. Tous les patients ayant un ou plusieurs calculs du pôle inférieur du rein compris entre 10 et 40mm et traités par urétéroscopie souple ou miniNLPC ont été inclus.

**Résultats :** 115 procédures de miniNLPC et 118 procédures d'URS ont été incluses. Le taux de patients sans fragment résiduel significatif après une procédure était significativement plus élevé dans le groupe miniNLPC que dans le groupe URS (69% vs 52% respectivement,  $p < 0,001$  en analyse multivariée). Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes concernant la survenue de complication per-opératoire. Le taux de complications post-opératoires global était significativement plus élevé dans le groupe miniNLPC que dans le groupe URS (23% vs 11% respectivement,  $p = 0,01$ ). Une nouvelle intervention pour traitement des fragments résiduels a été nécessaire pour 9,6% des patients du groupe miniNLPC contre 30,5% des patients du groupe URS ( $p < 0,001$ ).

**Conclusion :** La miniNLPC et l'urétéroscopie souple sont deux techniques mini-invasives efficaces pour le traitement des volumineux calculs du rein. La miniNLPC reste la technique la plus efficace aux prix d'un risque de complications plus élevé. Il s'agit de la technique de choix pour les calculs de plus de 20mm et plus de 1000 UH. L'urétéroscopie souple est une alternative intéressante du fait de son faible taux de complication et de sa faisabilité en ambulatoire.

# Liste des abréviations

**LEC** : lithotritie extra corporelle

**NLPC** : néphrolithotomie percutanée

**MiniNLPC** : néphrolithotomie percutanée miniaturisée

**URS** : urétéro-réno-scopie souple

**CHU** : Centre hospitalier universitaire

**CHUGA** : Centre hospitalier universitaire Grenoble Alpes

**HCL** : Hospices Civils de Lyon

**AFU** : Association Française d'Urologie

**HAS** : Haute Autorité de Santé

**EAU** : European Association of Urology

**IMC** : indice de masse corporelle

**AUSP** : arbre urinaire sans préparation

**TDM** : tomodensitométrie

**UH** : unités Hounsfield

## 1. Introduction

La lithiase urinaire est une pathologie fréquente et récidivante dont la prévalence a triplé en quarante ans (1). Si l'évolution naturelle des calculs de petite taille se fait souvent vers l'expulsion spontanée, celle des volumineux nécessite le plus souvent un geste urologique (2). La prise en charge des volumineux calculs du rein dépend de nombreux facteurs. Certains sont propres au calcul (taille, localisation, composition), alors que d'autres sont liés au patient (âge, anatomie, comorbidités).

La miniaturisation des techniques chirurgicales a fait évoluer les pratiques avant les recommandations, conduisant à un certain nombre de situations où le choix de la technique opératoire peut être difficile. De même que dans plusieurs centres experts en prise en charge de la lithiase urinaire, nous avons la volonté au CHU Grenoble Alpes de mettre en place une filière « lithiase urinaire ». Ce dispositif permettrait d'organiser la prise en charge globale et le suivi des patients lithiasiques ainsi que d'optimiser le choix de nos techniques opératoires.

### 1.1. Traitements non médicamenteux de la lithiase urinaire rénale

#### 1.1.1. Lithotritie extra corporelle (LEC)

La LEC est apparue dans les années 1980. Le principe de cette technique est de fragmenter les calculs par ondes de choc délivrées par un générateur extracorporel et focalisées sur un calcul repéré par radioscopie ou échographie. Les avantages de cette technique sont son caractère non invasif, l'absence de nécessité d'anesthésie et la faisabilité en ambulatoire.

Les contre-indications de la LEC sont : la grossesse, un obstacle en aval du calcul ne permettant pas son expulsion, la présence d'un anévrisme de l'artère rénale ou de l'aorte, une infection urinaire non traitée et un trouble de la coagulation non corrigé. (3)

Plusieurs facteurs de risques d'échecs de la LEC ont été identifiés. La présence d'un de ces facteurs doit conduire à proposer une autre option de traitement. (1)

- Calculs de cystine, de brushite ou d'oxalate de calcium monohydraté
- Densité élevée (> 1000 Unités Hounsfield (UH))
- Distance peau-calcul > 10 cm
- Pour les calculs caliciels inférieurs :
  - o Angle pyélocaliciel étroit
  - o Tige calicelle longue > 10mm
  - o Diamètre infundibulaire < 5mm

#### 1.1.2. Urétéro-réno-scopie souple (URS)

L'URS est également apparue dans les années 1980 mais elle s'est majoritairement développée à partir des années 2000 (4). Elle consiste à fragmenter les calculs par voie endoscopique rétrograde à l'aide d'un fibroscope flexible de faible calibre et d'une fibre laser Holmium-Yag.

#### 1.1.3. Néphrolithotomie percutanée (NLPC)

Cette technique consiste à ponctionner les cavités rénales sous contrôle échographique ou radioscopique puis à dilater le trajet de ponction afin de mettre en place une gaine d'accès. Cette gaine permet l'introduction d'un endoscope dans les cavités rénales afin de fragmenter

les calculs à l'aide d'ultrasons ou de laser puis d'évacuer des fragments dont la taille est supérieure à celle des voies excrétrices supérieures.

La miniNLPC a été décrite pour la première fois en 1997 et consiste en une NLPC avec du matériel de taille réduite (gaines d'accès allant de 11 à 20Ch) (5).

#### 1.1.4. Chirurgie ouverte et laparoscopique

La chirurgie ouverte ou laparoscopique représente moins de 1% des traitements chirurgicaux des calculs du haut appareil urinaire. Les techniques sont la pyélotomie, la néphrotomie, la néphrectomie partielle et la néphrectomie totale. Les indications sont principalement les échecs ou complications des autres techniques chirurgicales ou la perte fonctionnelle d'une partie ou de la totalité d'un rein (6).

## 1.2. Recommandations actuelles

Les recommandations présentées dans cette étude sont extraites des recommandations de l'Association Française d'Urologie (AFU) de 2004 (7) réactualisées en 2013 (3), de la Haute Autorité de Santé (HAS) de 2017 (1) et de l'Association Européenne d'Urologie (EAU) de 2019 (8).

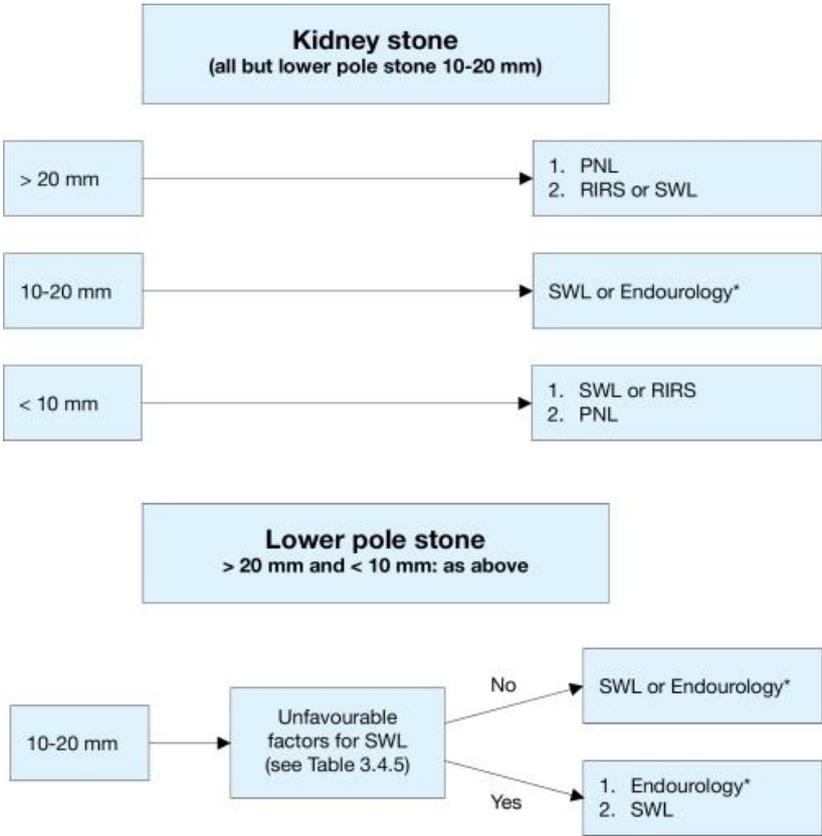
Concernant les calculs rénaux entre 10 et 20mm, les trois techniques chirurgicales peuvent être proposées en première intention.

Concernant les calculs rénaux de plus de 2 centimètres, la NLPC est la technique de première intention, l'urétéroscopie souple étant une alternative en cas d'impossibilité de

réaliser une NLPC, avec un risque plus élevé de drainage urétéral prolongé et de nécessité de recours à une deuxième intervention.

Concernant les calculs du calice inférieur entre 10 et 20 mm, les trois techniques sont également possibles excepté la LEC en cas de facteur de risque d'échec. Pour les calculs du calice inférieur de plus de 20mm, la NLPC reste l'intervention de première intention.

Les recommandations françaises et européennes s'accordent sur le fait que la nature du calcul doit être prise en compte dans le choix de la technique chirurgicale.



**Figure 1** : EAU urolithiasis Guidelines 2019.

Hors nature du calcul	CALCUL REIN < 20 mm P1 ou T ou C s, m ou i*	CALCUL REIN > 20 mm P2 ou T ou C s, m ou i*	COMPLEXES ou CORALLIFORMES P2 Tsmi Csmi*
<b>S</b>	. LEC +/- JJ selon taille . Surveiller ≤ 5 mm	NLPC +/- LEC	NLPC +/- LEC
<b>O</b>	. 1 NLPC . 1 URS souple	. 1 LEC +/- JJ . 2 Coelioscopie . 2 Chirurgie ouverte	1 NLPC + LEC + NLPC 2 LEC + NLPC + LEC
<b>R</b>	. Pas plus de 2 séances à 3 semaines d'intervalle . Après PNA : délai de 3 semaines	. Pas de LEC seule . Si NLPC attendre en général 4 à 6 semaines avant LEC secondaire	. Si NLPC pas plus de 2 tunnels dans la même séance . Coralliforme complexe : Chirurgie ouverte

*S = standard ; O = options ; R = remarques  
1, 2, 3 ... = hiérarchie du choix pour l'option  
\*T = tige calicelle, C = calice, s = supérieur, m = moyen, i = inférieur.*

**Figure 2 :** recommandations de l'association française d'urologie de 2004.

## Traitements de première intention

Alternatives de traitement préconisées selon la localisation et la taille des calculs :

<b>Calculs rénaux</b>	≥ 20 mm	NLPC
	< 20 mm	URS ou LEC
<b>Calculs urétéraux proximaux (lombaires)</b>	≥ 10 mm	URS ou LEC
	< 10 mm	LEC
<b>Calculs urétéraux distaux (ilio-pelviens) toute taille</b>		URS ou LEC

**Figure 3 :** recommandations HAS 2017.

### 1.3. Evaluation des pratiques

Il existe donc un grand nombre de cas où les options chirurgicales sont multiples, ce qui conduit à une grande variabilité de pratique selon les centres.

En raison de son caractère non invasif, la LEC figure toujours parmi les traitements de première intention pour l'ensemble des calculs rénaux inférieurs à 20mm. Cependant, plusieurs métaanalyses comparant la LEC à l'URS et à la NLPC ont montré que la LEC était moins efficace et nécessitait plus de réinterventions que les deux autres techniques chirurgicales (9–12).

Il a été constaté que l'utilisation de la LEC en monothérapie est en décroissance depuis 2004 au profit de l'urétéroscopie souple et le nombre d'urétéroscopies souples réalisées par an en France a dépassé celui des LEC en 2007 (4).

Bien que la NLPC soit le traitement de première intention des calculs de plus de 20mm, elle reste une intervention délicate, souvent réalisée en centres experts et à laquelle peu d'urologues sont formés. Parallèlement, l'urétéroscopie souple, par sa facilité d'utilisation et son faible risque de complication semble être une technique de plus en plus choisie par les urologues.

Le comité lithiase de l'association française d'urologie (CLAFU) a réalisé en 2011 une enquête sur un panel d'experts afin d'évaluer la place de l'urétéroscopie souple en première intention pour le traitement des calculs du rein (13). Cette enquête a permis de définir un ensemble de critères décisionnels pour le choix de l'urétéroscopie en première intention. Pour les calculs de moins de 20mm, ces critères étaient l'obésité, la prise d'un traitement anticoagulant ou Clopidogrel, une densité supérieure ou égale à 1000 Unités Hounsfield (UH), une cystinurie connue, un échec de premier traitement et le choix du patient. Pour les calculs de plus de 20mm, les critères étaient les mêmes auxquels s'ajoutaient le score ASA supérieur ou égal à 3 et une insuffisance respiratoire chronique.

#### 1.4. Avancées technologiques

La chirurgie percutanée a été révolutionnée par l'apparition de techniques mini-invasives comme la mini-néphrolithotomie percutanée (miniNLPC) qui utilise des instruments de diamètre réduit, limitant ainsi le risque de complication.

L'urétéroscopie souple bénéficie également de nouvelles technologies telles que l'urétéroscopie numérique apportant une meilleure visibilité (14), l'urétéroscopie souple à usage unique limitant le risque de casse du matériel (15).

Le développement de nouveaux lasers plus performants tend à améliorer l'efficacité du traitement chirurgical en limitant les complications.

#### 1.5. Objectif de l'étude

Dans un contexte de développement d'une filière « lithiase urinaire » au CHU Grenoble Alpes, l'objectif de cette étude est de comparer deux techniques chirurgicales actuellement disponibles dans notre établissement que sont l'urétéroscopie souple et la miniNLPC, pour le traitement des volumineux calculs du pôle inférieur du rein en termes de résultats et de complications. Le but de cette comparaison est d'identifier les facteurs de succès mais aussi les facteurs de risque de complication pour chaque intervention afin de mettre en place une aide au choix de la technique chirurgicale pour chaque patient.

## 2. Matériel et méthodes

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive bi centrique visant à évaluer les résultats des urétéro-rénoscopies souples (URS) et mini-néphrolithotomies percutanées (miniNLPC) réalisées au Centre Hospitalier Universitaire Grenoble Alpes (CHUGA) et aux Hospices Civils de Lyon (HCL).

### 2.1. Période d'inclusion dans l'étude

Notre étude porte sur la période allant du 1<sup>er</sup> janvier 2016 au 31 juin 2019 soit une période de recueil de trois ans et six mois. La date de début de l'étude est celle du début de la pratique de la miniNLPC dans les deux centres. La date de fin de recueil a été choisie afin que chaque patient inclus ait une imagerie de contrôle post-opératoire.

### 2.2. Critères d'inclusion et d'exclusion

Les critères d'inclusion étaient :

- La présence d'au moins un calcul urinaire caliciel inférieur et/ou pyélique confirmée par une tomodensitométrie (TDM).
- Une taille de calcul comprise entre 10mm et 40mm.
- L'utilisation ou tentative d'utilisation de l'urétéroscopie souple ou de la miniNLPC.

Le seul critère d'exclusion était l'absence d'imagerie post-opératoire.

### 2.3. Critères de jugement

Le critère de jugement principal était l'efficacité du traitement définie par l'absence de fragment résiduel de plus de 4mm sur une imagerie de contrôle réalisée entre 0 et 6 mois post-opératoire. Le contrôle radiologique était réalisé soit par tomodensitométrie (TDM) soit par couple arbre urinaire sans préparation (AUSP) et échographie rénale soit par échographie rénale seule.

Les critères de jugement secondaires étaient : la durée opératoire et la durée d'occupation de salle, la durée d'hospitalisation, les complications per- et post opératoires, la durée du drainage urétéral, la nécessité d'un deuxième voire troisième geste chirurgical pour le traitement des calculs, la nature des calculs.

### 2.4. Recueil de données

Les données ont été recueillies de manière rétrospective à partir du dossier informatisé des patients (CRISTALNET, CRSTAL-LINK, EASILY, PACS). Les informations utilisées provenaient :

- Des comptes rendus de consultation
- Des comptes rendus opératoires
- Des comptes rendus d'imagerie et des images disponibles.
- Des comptes rendus d'hospitalisation

- Des examens biologiques
- Du logiciel IPOP pour les durées opératoires et les durées d'occupation de salle.

Les données préopératoires recueillies portaient sur :

- Les caractéristiques morphologiques des patients
- L'anatomie des voies urinaires
- La prise de traitements anti-coagulants et/ou anti-agrégants.
- Les traitements antérieurs
- La présence ou non d'une bactériurie
- La localisation, la taille et le nombre de calculs
- La densité des calculs en unité Hounsfield (UH)

Les données per-opératoires recueillies portaient sur :

- La technique chirurgicale
- Le calice ponctionné en cas de ponction
- L'utilisation ou non d'une gaine d'accès en cas d'urétéroscopie
- La réalisation ou non d'un double abord percutané et rétrograde
- Les complications per-opératoires
- La durée d'intervention
- La durée d'occupation de salle

Les données post-opératoires recueillies portaient sur :

- Le mode d'hospitalisation ambulatoire ou conventionnel
- La durée d'hospitalisation
- Les complications post-opératoires
- La durée de drainage urétéral
- L'absence de fragment résiduel en imagerie de contrôle (stone free)
- La taille, le nombre et la localisation des fragments résiduels le cas échéant
- La nécessité d'un deuxième et troisième geste chirurgical pour traitement des fragments résiduels, la technique chirurgicale et le délai entre chaque geste
- La nature du calcul

## 2.5. Définitions

### 2.5.1. Taille des calculs

La taille des calculs était définie par la mesure du plus grand axe au scanner préopératoire. En cas de calculs multiples, la taille globale était définie par la somme des plus grands axes de chaque calcul.

### 2.5.2. Localisation des calculs

Nous avons choisi d'étudier uniquement les calculs caliciels inférieurs et/ou pyéliques afin d'observer des groupes homogènes. La localisation était répartie en trois catégories : Calicielle inférieure, pyélocalicielle inférieure (calcul unique débordant du calice inférieur dans le pyélon ou calculs multiples avec localisations calicielle inférieur et pyélique) ou pyélique.

### 2.5.3. Absence de fragment résiduel significatif : Stone free

Le terme « stone free » était utilisé pour caractériser les patients chez qui aucun fragment résiduel supérieur à 4mm n'était diagnostiqué sur l'imagerie de contrôle post-opératoire.

### 2.5.4. Complications per-opératoires

Les complications per-opératoires étaient définies comme tout évènement nécessitant un arrêt prématuré de procédure (échec d'accès aux calculs, urines intra-rénales purulentes, saignement per-opératoire gênant la visibilité...)

Les échecs de procédure tels que l'échec de ponction pour la miniNLPC ou l'échec de montée de l'endoscope ou encore une absence de lithotritie en raison d'urines purulentes ont été inclus dans l'étude pour permettre l'évaluation des critères de jugement secondaires. La taille des fragments résiduels était alors définie comme la taille des calculs mesurée sur le scanner préopératoire.

### 2.5.5. Durée opératoire

La durée opératoire était définie comme la durée entre l'introduction du premier endoscope (cystoscope rigide dans la majorité des cas) et le retrait du matériel chirurgical après mise en place du système de drainage urinaire le cas échéant.

### 2.5.6. Complications post-opératoires

Les complications post-opératoires survenues entre la fin de l'intervention et le trentième jour post-opératoire ont été classées selon la classification de Clavien-Dindo. (Annexe)

- Complications hémorragiques :
  - Grade II : hématurie ou hémorragie extériorisée ou non nécessitant transfusion.
  - Grade III : caillotage des voies excrétrices supérieures nécessitant un drainage urinaire (sonde urétérale, sonde double J, néphrostomie) ou saignement actif d'une branche de division de l'artère rénale nécessitant une embolisation en radiologie interventionnelle.
  
- Complications septiques :
  - Grade II : Infection urinaire fébrile traitée par antibiothérapie seule.
  - Grade III : Pyélonéphrite obstructive ou urinome fébrile nécessitant drainage urinaire (sonde urétérale, sonde double J, néphrostomie).
  
- Complications urinaires :
  - Grade II : colique néphrétique par migration de fragment résiduel traitée médicalement.
  - Grade III : colique néphrétique ou urinome nécessitant drainage urétéral.

### 2.5.7. Durée de drainage urinaire

La durée de drainage urinaire était définie par le délai entre l'intervention et l'ablation de la sonde urétérale, de la néphrostomie ou de la sonde JJ. En cas de drainage multiple (sonde urétérale et néphrostomie par exemple), la date d'ablation retenue était celle du dernier drain. En cas de drainage maintenu jusqu'à une nouvelle intervention, la durée de drainage était équivalente au délai entre les deux interventions.

## 2.6. Techniques chirurgicales

### 2.6.1. MiniNLPC

Sous anesthésie générale en position de Valdivia modifiée.



**Figure 4 :** Position de Valdivia modifiée.

Mise en place d'une sonde urétérale Charrière 7 jusqu'au pyélon pour réalisation d'une urétéro-pyélographie rétrograde (UPR) avec un mélange de sérum physiologique, produit de contraste iodé et bleu de méthylène.



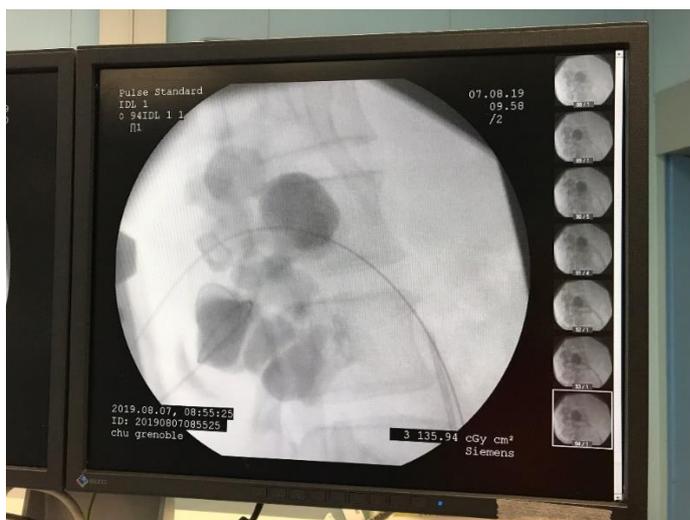
**Figure 5 :** sonde urétérale pour réalisation d'une UPR

Ponction échoguidée calicielle à l'aide d'un guide de ponction et d'une aiguille 18G, confirmée par l'émission de bleu au niveau de l'aiguille de ponction.



**Figure 6 :** apparition de bleu après ponction calicielle

Introduction d'un guide souple métallique par l'aiguille de ponction et mise en place du guide dans les cavités rénales sous contrôle scopique avec franchissement si possible de la jonction pyélo-urétérale afin de laisser le guide en sécurité au niveau de l'uretère pour éviter son extériorisation lors des manœuvres ultérieures.



**Figure 7 :** Mise en place d'un guide jusque dans l'uretère (ici, un premier guide s'enroule dans un calice exclu)

Incision cutanée infracentimétrique.

Mise en place d'un introducteur sur le guide et positionnement dans les cavités rénales sous contrôle scopique.

Mise en place d'un deuxième guide parallèlement au premier par l'introducteur.

Retrait de l'introducteur et mise en place d'une gaine d'Amplatz métallique Charrière 16,5 sur un des deux guides et positionnement sous contrôle scopique au niveau du calice ponctionné.

Retrait du guide à l'intérieur de la gaine d'Amplatz, l'autre guide est laissé en sécurité parallèlement à la gaine.

Introduction du néphroscope, irrigation par poches de 3L de sérum physiologique positionnées 1m au-dessus du patient.



**Figure 8** : introduction du néphroscope dans la gaine, fil guide de sécurité en parallèle

Fragmentation des calculs à l'aide d'une fibre laser 500 microns et d'un laser Holmium YAG.

Récupération des fragments par effet Venturi.

Drainage post-opératoire par sonde urétérale fixée à une sonde vésicale, parfois associée à une sonde de néphrostomie.

Certaines procédures de miniNLPC ont été combinées à une exploration endoscopique rétrograde par urétéroscopie rigide ou souple en cas de calculs urétéraux associés ou inaccessibles par le néphroscope.

Concernant les opérateurs, toutes les miniNLPC étaient réalisées en présence d'un même chirurgien expert tandis que les urétéroscopies ont été réalisées par plusieurs chirurgiens juniors et seniors.

#### 2.6.2. Urétéro-rénoscopie souple (URS)

Sous anesthésie générale, installation en position de la taille.

Cystoscopie, repérage des méats urétéraux et retrait de la sonde JJ déjà en place en cas d'uretère préalablement préparé.

Montée d'un fil guide puis d'une sonde urétérale Charrière 5 jusqu'aux cavités rénales sous contrôle scopique pour réalisation d'une UPR.

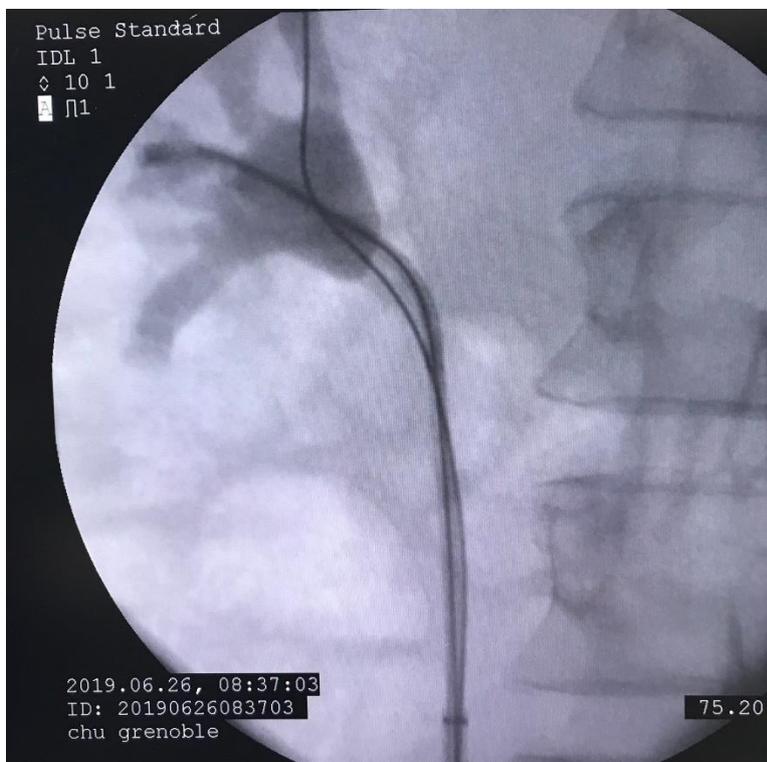
Montée d'une gaine d'accès urétéral sous contrôle scopique jusqu'à la jonction pyélo-urétérale en cas d'uretère compliant. Le diamètre interne/externe des gaines d'accès utilisées

était Charrière 12/14 en cas d'uretère préparé et Charrière 10/12 en cas d'uretère non préparé ou échec de progression de la gaine 12/14.

Mise en place d'un fil guide de sécurité qui est laissé en place parallèlement à la gaine d'accès. Ce fil guide peut être le même que celui utilisé initialement en cas d'utilisation de gaine avec système de relargage du guide (Re-Trace®).

Montée de l'urétéroscope souple jusqu'aux cavités rénales.

Relocalisation des calculs si nécessaire à l'aide d'une sonde panier nitinol.



**Figure 9 :** urétéroscope souple avec gaine d'accès, guide de sécurité dans le calice supérieur et sonde panier dans le calice moyen.

Fragmentation des calculs à l'aide d'une fibre laser 272 microns.

Récupération des plus gros fragments si nécessaire à l'aide d'une sonde panier nitinol.

Drainage post-opératoire si nécessaire par une sonde JJ avec ou sans fil.

## 2.7. Analyses statistiques

La description de la population de l'étude a été réalisée avec les moyennes et leurs écarts-types pour les variables numériques et les pourcentages pour les variables catégorielles. Les comparaisons de moyennes entre les deux groupes de traitement (miniNLPC et URS) ont été réalisées avec le test t de Student si les conditions de validité pour un test paramétrique étaient réunies, et avec le test de Wilcoxon dans les autres cas. Les comparaisons de pourcentages ont été réalisées avec le test du Chi<sup>2</sup> de Pearson.

Pour l'étude du critère de jugement principal la variable dépendante était la variable Stone Free (binaire) et les variables indépendantes étaient l'âge, le sexe, l'IMC, la taille du calcul, la densité du calcul, la localisation du calcul et le nombre. Des modèles de régression logistique multivariés ont été réalisés, avec ajustement pour l'ensemble de ces variables, et les résultats sont indiqués en Odds-Ratio (OR) avec intervalle de confiance à 95% (IC95), sans et avec ajustement. Les variables indépendantes ont été analysées comme des variables catégorielles (âge < 60 ans ou ≥ 60 ans, IMC ≤ 25 ou > 25, taille du calcul < 20 mm ou ≥ 20 mm, densité du calcul < 1000 UH ou ≥ 1000 UH, localisation CI, PCI ou Py, nombre = 1 ou > 1). Ces seuils ont été retenus car ils sont habituellement retrouvés dans la littérature et sont pertinents sur le plan clinique.

Pour l'analyse des critères de jugement secondaire, des analyses en sous-groupe ont été effectuées de la même manière, chez les patients selon la taille et la densité du calcul. La taille du calcul résiduel, la nécessité d'un 2e geste, la nécessité d'un 3e geste, la durée d'intervention, la durée d'occupation de la salle opératoire, la durée d'hospitalisation, la durée

du drainage urétéral et les taux de complications peropératoire et postopératoires ont également été comparés entre les deux groupes traitement (miniNLPC et URS).

L'ensemble des tests statistiques a été effectué de façon bilatérale avec un seuil de significativité de 5%.

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel R (version 3.5.2, 2018).

### 3. Résultats

Nous avons inclus dans notre étude 115 procédures de MiniNLPC et 118 d'URS.

#### 3.1. Caractéristiques des patients

Les caractéristiques préopératoires des patients sont répertoriées dans le tableau 1.

Le sex-ratio, l'indice de masse corporelle (IMC) et la prise d'un traitement antiagrégant plaquettaire ne différaient pas entre les deux groupes.

L'âge des patients était significativement moins élevé dans le groupe miniNLPC par rapport au groupe URS (53 vs 60 ans respectivement,  $p = 0,002$ ).

La prise d'un traitement anticoagulant était significativement moindre dans le groupe miniNLPC par rapport au groupe URS (1,7% vs 11% respectivement,  $p = 0,004$ ).

#### 3.2. Caractéristiques des calculs

Les caractéristiques préopératoires des calculs sont également répertoriées dans le tableau 1.

Le nombre de calculs et leur localisation n'étaient pas significativement différents entre les deux groupes. Le nombre moyen de calculs à traiter par patient était d'environ 1,7.

La localisation était calicielle inférieure dans environ 50% des cas, pyélocalicielle inférieure dans 25% des cas et pyélique seule dans 25% des cas.

La taille des calculs était significativement supérieure dans le groupe miniNLPC par rapport au groupe URS (25mm vs 18mm respectivement,  $p < 0,001$ ).

Les calculs étaient significativement plus denses dans le groupe miniNLPC que dans le groupe URS (1029 UH vs 913 UH respectivement,  $p = 0,03$ ).

**Tableau 1** : caractéristiques préopératoires.

	MiniNLPC	URS	$p$
<b>Effectif</b>	115	118	
<b>Données démographiques</b>			
Âge (années)	53 ± 16	60 ± 18	<b>0,002</b>
Sexe (femmes, %)	41	49	0,20
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	25,8 ± 4,5	27,2 ± 6,7	0,42
Traitement antiagrégant (%)	4%	9%	0,1
Traitement anticoagulant (%)	1,7%	11%	<b>0,004</b>
<b>Données liées aux calculs</b>			
Taille (mm)	25 ± 9	18 ± 8	<b>&lt; 0,001</b>
Nombre (n)	1,7 ± 1	1,8 ± 1,3	0,27
Localisation			0,98
Calice inférieur (n, [%])	60 [52]	61 [52]	
Pyélo-caliciel inférieur (n, [%])	28 [24]	28 [24]	
Pyélique (n, [%])	27 [24]	29 [24]	
Densité (UH)	1029 ± 433	913 ± 400	<b>0,03</b>

### 3.3. Geste urologique préalable

Les données sont présentées dans le tableau 2.

Une ou plusieurs séances de lithotritie extra-corporelle avaient été réalisées au préalable chez 14 patients (12%) dans le groupe miniNLPC et 24 patients (20%) dans le groupe URS.

Une sonde double J avait été mise en place avant l'intervention chez 4 patients (3%) du groupe miniNLPC contre 49 patients (42%) dans le groupe URS.

**Tableau 2** : Geste urologique préalable.

	miniNLPC (n=115)	URSS (n=118)	<i>p</i>
LEC (n, [%])	14 [12%]	24 [20%]	0,1
sonde JJ (n, [%])	4 [3%]	49[42%]	< 0,001

### 3.4. Critère de jugement principal

Les résultats pour le critère de jugement principal sont présentés dans le tableau 3.

#### 3.4.1. Analyse univariée

Le taux de patients stone free après une procédure était significativement plus élevé dans le groupe miniNLPC que dans le groupe URS (69% vs 52% respectivement,  $p = 0,01$  en analyse univariée).

### 3.4.2. Analyse multivariée

Une analyse multivariée selon les caractéristiques préopératoires a été réalisée afin de mettre en évidence les facteurs faisant varier indépendamment le critère de jugement principal.

Les résultats sont présentés dans la figure 1.

Parmi les caractéristiques préopératoires, la taille du calcul supérieur ou égale à 20mm et la présence de calculs multiples étaient celles significativement associées à une diminution du taux de patients stone free dans chaque groupe :

- Taille  $\geq$  20 mm : Odds ratio 0,25 [0,11-0,53],  $p < 0,001$
- Nombre de calculs  $> 1$  : Odds ratio 0,46 [0,22-0,94],  $p = 0,03$ .

Après ajustement, le taux de patients stone free après une procédure était significativement plus élevé dans le groupe miniNLPC que dans le groupe URS (69% vs 52% respectivement,  $p < 0,001$  en analyse multivariée).

**Figure 10** : Analyse multivariée.

Variable		N	Odds Ratio	p	
Age	< 60 ans	109	■	Référence	
	≥ 60 ans	87	■	1.80 (0.90, 3.67)	0.10
Sexe	Féminin	86	■	Référence	
	Masculin	110	■	0.52 (0.26, 1.03)	0.06
IMC	< 25	100	■	Référence	
	≥ 25	96	■	1.03 (0.53, 1.98)	0.93
Taille	< 20 mm	80	■	Référence	
	≥ 20 mm	116	■	0.25 (0.11, 0.53)	<0.001
Densité	< 1000 UH	102	■	Référence	
	≥ 1000 UH	94	■	0.72 (0.37, 1.41)	0.34
Localisation	Calice inférieur	103	■	Référence	
	Pyélo-calicielle inf.	45	■	0.70 (0.31, 1.58)	0.39
	Pyélique	48	■	0.58 (0.24, 1.41)	0.23
Nombre	1	102	■	Référence	
	> 1	94	■	0.46 (0.22, 0.94)	0.03

**Tableau 3** : Critère de jugement principal, patients stone free après la première intervention.

	MiniNLPC (n=115)	URS (n=118)	p	p ajusté (1)	p ajusté (2)
<b>Stone free (n, [%])</b>	79 [69%]	61 [52%]	<b>0,01</b>	<b>&lt;0,001</b>	<b>&lt;0,001</b>

(1) Modèle ajusté pour l'ensemble des caractéristiques préopératoires.

(2) Modèle ajusté selon la taille et le nombre de calculs.

### 3.4.3. Analyses en sous-groupes selon la taille

Pour les calculs <20 mm, la différence de taux de patients stone free n'était pas significative entre les deux groupes (84% pour la miniNLPC vs 70% pour l'URS, p =0,13).

Pour les calculs ≥20 mm, le taux de patients stone free était significativement plus important dans le groupe miniNLPC par rapport au groupe URS (63% vs 24% respectivement, p <0,001). (Tableau 4)

**Tableau 4** : Analyse en sous-groupes, résultats selon la taille des calculs.

	miniNLPC (n=115)	URS (n=118)	p
<b>Calculs &lt; 20mm (n)</b>	32	72	
Stone free (n, [%])	27 [84%]	50 [70%]	0,13
<b>Calculs ≥ 20mm (n)</b>	83	46	
Stone free (n, [%])	52 [63%]	11 [24%]	< 0,001

### 3.4.4. Analyses en sous-groupes selon la densité

Pour les calculs <1000UH, la différence de taux de patients stone free n'était pas significative entre les deux groupes (65% pour ma miniNLPC vs 57% pour l'URS, p=0,46).

Pour les calculs ≥1000UH, le taux de patients stone free était significativement plus important dans le groupe miniNLPC par rapport au groupe URS (69% vs 42%, p =0,009). (Tableau 5)

**Tableau 5** : Analyse en sous-groupes, résultats selon la densité.

	miniNLPC (n=115)	URS (n=118)	p
<b>Calculs &lt; 1000 UH (n)</b>	49	60	
Stone free (n, [%])	32 [65%]	35 [57%]	0,46
<b>Calculs ≥ 1000 UH (n)</b>	61	38	
Stone free (n, [%])	42 [69%]	16 [42%]	0,009

### 3.4.5. Analyses en sous-groupes selon le nombre de calculs

En cas de calcul unique, le taux de patients stone free était significativement plus important dans le groupe miniNLPC par rapport au groupe URS (80% vs 56%,  $p=0,007$ ).

En cas de calculs multiples, la différence de taux de patients stone free n'était pas significative entre les deux groupes. (Tableau 6)

**Tableau 6 :** Analyse en sous-groupes, résultats selon le nombre de calculs.

	<b>miniNLPC (n=115)</b>	<b>URS (n=118)</b>	<i>p</i>
<b><i>Calcul unique</i></b>	69	59	
Stone free (n, [%])	55 [80%]	33 [56%]	<b><i>0,007</i></b>
<b><i>Calculs multiples</i></b>	46	59	
Stone free (n, [%])	24 [52%]	28 [47%]	<i>0,67</i>

### 3.5. Critères de jugement secondaires

Les critères de jugement secondaires sont répertoriés dans les tableaux 7, 8 et 9.

#### 3.5.1. Durées opératoires, d'occupation de salle et d'hospitalisation

La durée opératoire était significativement plus longue pour le groupe miniNLPC que pour le groupe URS (105 min vs 71 min respectivement,  $p < 0,001$ ), cette différence était également significative pour les calculs de plus de 20 mm (109 min vs 85 min respectivement,  $p < 0,001$ ).

La durée d'occupation de salle était également significativement plus longue pour le groupe miniNLPC que pour le groupe URS (193 min vs 124 min respectivement,  $p < 0,001$ ).

La durée d'hospitalisation était elle aussi significativement plus longue dans le groupe miniNLPC que dans le groupe URS (2,6 jours vs 0,8 jour respectivement,  $p < 0,001$ ).

Dans le groupe URS, l'intervention a été réalisée en ambulatoire pour 60 patients soit 51% des procédures. Aucune intervention n'a été réalisée en ambulatoire dans le groupe miniNLPC.

### 3.5.2. Complications per-opératoires

Le détail des complications per-opératoires est présenté dans le tableau 7.

Le taux de complications per-opératoires global était de 7,8% dans le groupe miniNLPC et 10,2% dans le groupe URS, cette différence n'étant pas significative ( $p = 0,65$ ).

Il n'y avait pas de différence significative entre les deux groupes pour la survenue d'un saignement per-opératoire, d'une plaie de la voie excrétrice ou d'un arrêt de procédure pour urines purulentes.

En revanche, l'échec d'accès au calcul était significativement plus fréquent dans le groupe URS que dans le groupe miniNLPC (environ 7% vs 1% respectivement,  $p = 0,04$ ).

**Tableau 7** : Complications per-opératoires.

Complications per-opératoires	<i>total</i>	<b>miniNLPC</b>	<b>URS</b>	<i>p</i>
<b>Plaie voies excrétrices</b>	<i>1 (0,4%)</i>	1 (0,9%)	0	<i>0,49</i>
<b>Saignement</b>	<i>10 (4,3%)</i>	6 (5,2%)	4 (3,4%)	<i>0,54</i>
<b>Echec d'accès</b>	<i>9 (3,9%)</i>	1 (0,9%)	8 (6,8%)	<b>0,04</b>
<b>Urines purulentes</b>	<i>1 (0,4%)</i>	1 (0,9%)	0	<i>0,49</i>
<b>Total</b>	<i>21 (9%)</i>	9 (7,8%)	12 (10,2%)	<i>0,65</i>

### 3.5.3. Complications post-opératoires

Le détail des complications post-opératoires est présenté dans le tableau 8.

Le taux de complications post-opératoires global était significativement plus élevé dans le groupe miniNLPC (23% vs 9% respectivement,  $p = 0,01$ ).

Le taux de complications graves (Clavien III) était également significativement plus élevé dans le groupe miniNLPC (10,4% vs 2,5% respectivement,  $p = 0,002$ ).

La différence de taux de complications septiques n'était pas statistiquement significative entre les deux groupes.

Le taux de complications hémorragiques était significativement plus élevé dans le groupe miniNLPC que dans le groupe URS (7% vs 0,8% respectivement,  $p = 0,02$ ). Aucune complication hémorragique Clavien III n'a été décrite dans le groupe URS contre 4 dans le groupe miniNLPC (soit 3,5%) sans que cette différence ne soit statistiquement significative.

Le taux de complications urinaires était également significativement plus élevé dans le groupe miniNLPC que dans le groupe URS (7% vs 0,8% respectivement,  $p = 0,02$ ). Aucune complication urinaire Clavien III n'a été décrite dans le groupe URSS contre 5 dans le groupe miniNLPC (soit 4,3%), cette différence était statistiquement significative ( $p = 0,03$ ).

Un décès d'origine mixte septique et hémorragique a été décrit dans le groupe miniNLPC, aucun dans le groupe URS.

**Tableau 8** : Complications post-opératoires.

	<b>miniNLPC</b>	<b>URS</b>	<b>p</b>
<b>Total</b>	27 (23%)	11 (9%)	<b>0,01</b>
<b>Clavien I</b>	0	0	NA
<b>Clavien II</b>	14 (12.2%)	8 (6.8%)	0,18
<b>Clavien III</b>	12 (10.4%)	3 (2.5%)	<b>0,02</b>
<b>Clavien IV</b>	0	0	NA
<b>Hémorragiques</b>	8 (7.0%)	1 (0.8%)	<b>0,02</b>
Clavien II	4 (3.5%)	1 (0.8%)	0,21
Clavien III	4 (3.5%)	0	0,06
<b>Septiques</b>	10 (8.7%)	9 (7.6%)	0,8
Clavien II	7 (6.1%)	6 (5.1%)	0,8
Clavien III	3 (2.6%)	3 (2.5%)	1
<b>Urinaires</b>	8 (7.0%)	1 (0.8%)	<b>0,02</b>
Clavien II	3 (2.6)	1 (0.8)	0,4
Clavien III	5 (4.3%)	0	<b>0,03</b>
<b>Clavien V (décès)</b>	1 (0,9%)	0	0,49

#### 3.5.4. Durée et tolérance du drainage urétéral

La durée médiane de drainage urétéral était significativement plus courte dans le groupe miniNLPC que dans le groupe URS (2 jours vs 25 jours respectivement,  $p < 0,001$ ).

(Tableau 9)

Un drainage par sonde double J a été réalisé chez 27 patients (23%) dans le groupe miniNLPC et 108 patients (92%) dans le groupe URS.

Chez les patients porteurs de sonde JJ, une intolérance de la sonde JJ malgré un traitement symptomatique a conduit à une ablation précoce de celle-ci chez 2 patients (7%) dans le groupe miniNLPC et 11 patients (10%) dans le groupe URS.

#### 3.5.5. Taille des fragments résiduels

La taille des fragments résiduels après une intervention était significativement plus petite dans le groupe miniNLPC que dans le groupe URS (8,7mm vs 10,5mm respectivement,  $p=0,03$ ). (Tableau 9)

#### 3.5.6. Nécessité de nouvelle intervention pour traitement des fragments résiduels

Onze patients ont nécessité un deuxième geste chirurgical pour traitement des fragments résiduels dans le groupe miniNLPC contre trente-six dans le groupe URS. Cela correspond à 9,6% de l'ensemble des patients du groupe miniNLPC contre 30,5% de l'ensemble des patients du groupe URS ( $p<0,001$ ).

Rapporté au nombre de patients qui présentaient des fragments résiduels de plus de 4mm dans chaque groupe, le taux de deuxième geste chirurgical était de 30,4% dans le groupe miniNLPC contre 64% dans le groupe URS ( $p=0,002$ ).

Seul un patient du groupe miniNLPC a nécessité un troisième geste chirurgical pour traitement du même calcul contre quatre dans le groupe URS. (Tableau 9)

**Tableau 9** : Critères de jugement secondaires.

	<b>MiniNLPC</b>	<b>URS</b>	<i>p value</i>
<b>Durée d'intervention (min)</b>	105 ± 34	71 ± 27	<b>&lt;0,001</b>
Pour calcul >20mm	109 ± 24	85 ± 27	<b>&lt;0,001</b>
<b>Durée d'occupation de salle (min)</b>	193 ± 40	124 ± 32	<b>&lt;0,001</b>
<b>Durée d'hospitalisation (jours)</b>	2,6 ± 1,7	0,8 ± 1,4	<b>&lt;0,001</b>
<b>Durée de drainage urétéral (jours)* [1er - 3e quartiles]</b>	2 [1-8]	25 [7-37]	<b>&lt;0,001</b>
<b>Taille des fragments résiduels (mm)</b>	8,7	10,5	<b>0,03</b>
<b>Nécessité de deuxième geste (n, [%])</b>	11 [9,6%]	36 [30,5%]	<b>&lt;0,001</b>
Pourcentage de deuxième geste chez les patients non stone free	30,50%	64%	<b>0,002</b>
<b>Nécessité de troisième geste (n, [%])</b>	1 [0,9%]	4 [3,4%]	<b>0,37</b>

\*La durée de drainage urétéral est exprimée en durée médiane, la durée moyenne étant impactée par des valeurs extrêmes.

### 3.5.7. Nature des calculs

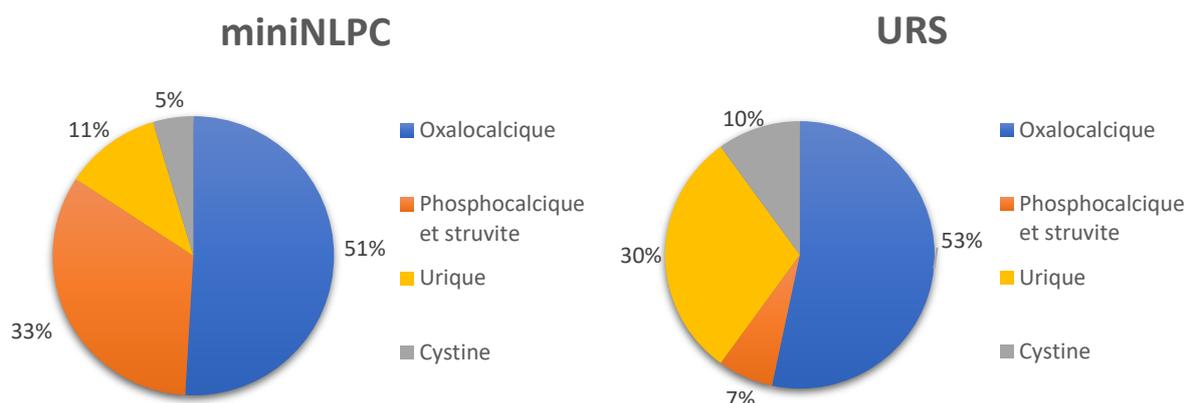
Les données sont présentées dans le tableau 10.

L'analyse des calculs a été consignée dans le dossier pour 108 patients du groupe miniNLPC soit 94% des patients contre 30 patients dans le groupe URS soit 25% des patients.

La nature des calculs est présentée ici par la nature du composant majoritaire de chaque calcul.

**Tableau 10** : Nature des calculs.

	MiniNLPC (n=115)	URSS (n=118)
<b>Calculs analysés</b>	108 (94%)	30 (25%)
<b>Oxalocalcique</b>	55 (51%)	16 (53%)
<b>Phosphocalcique et struvite</b>	36 (33%)	2 (7%)
<b>Urique</b>	12 (11%)	9 (30%)
<b>Cystine</b>	5 (5%)	3 (10%)



## 4. Discussion

### 4.1. Comparaison aux résultats de la littérature

Les résultats des études ayant comparé la miniNLPC et l'urétéroscopie souple sont présentés dans le tableau 11.

Le taux de stone free retrouvé dans notre étude pour les deux groupes est inférieur à celui donné dans plusieurs autres études (16–18,9,19,20). Cette différence peut être expliquée par trois principales raisons :

Premièrement la taille des calculs inclus dans notre série est supérieure à celle des autres séries comparant la miniNLPC et l'URS. Dans nos centres, la miniNLPC et l'URS sont pratiquées pour des calculs de plus de deux centimètres de diamètre et nous souhaitons évaluer les résultats et complications dans ces indications. Nous avons pris le parti d'évaluer uniquement des calculs de plus de 1cm de diamètre car il nous semble qu'il s'agit des cas où le choix entre les deux techniques peut être difficile.

Deuxièmement, nous avons inclus dans notre étude l'ensemble des patients pour lesquels une tentative d'intervention a été réalisée, y compris ceux pour lesquels la fragmentation des calculs n'a pas été réalisée en raison d'urines purulentes ou d'échec d'accès aux calculs. Le critère de jugement principal était alors systématiquement négatif pour ces patients. Leur inclusion dans notre étude se justifie en raison de l'importance accordée à la survenue des complications post-opératoires qui seront prise en compte pour le choix de notre technique opératoire lors de la mise en place de notre filière lithiase urinaire.

Le troisième élément pouvant expliquer cette différence est que nous avons évalué le critère de jugement principal après une seule intervention alors que certains auteurs ont

évalué ce critère après l'ensemble des procédures réalisées. Notre choix est justifié par la volonté de mettre en évidence une différence de nombre d'interventions dans les deux groupes qui serait elle aussi prise en compte pour le choix de la technique proposée aux patients.

**Tableau 11** : Revue de la littérature.

études	Effectif	taille des calculs	taux de stone free		complications post-opératoires	
			miniNLPC	URS	miniNLPC	URS
<i>Ferroud et al. J.purol 2011 (16)</i>	145	< 20mm	82%	72%	3%	12%
<i>Sabnis et al. BJU international 2012 (17)</i>	64	10-20mm	100%	96%	13%	0%
<i>Kirac et al. Urolithiasis 2013 (18)</i>	73	<15mm	89%	89%	16%	11%
<i>Lee et al. J.urology 2015 (21)</i>	68	>10mm	85%	97%	9%	5%
<i>Ozgor et al. World jurol 2016 (20)</i>	112	10-20mm	80%	73%	30%	5%
<i>Mhaske et al. Urol Ann 2018 (19)</i>	80	< 15mm	100%	95%	5%	10%

## 4.2 Pertinence de nos résultats.

### 4.2.1 Caractéristiques des patients

Dans le groupe miniNLPC, les patients étaient plus jeunes et la prise d'un traitement anticoagulant était moins fréquente. Ces résultats sont cohérents avec les recommandations actuelles qui sont en faveur de l'URS en première intention en cas de risque hémorragique ou de comorbidités liées à l'âge.

### 4.2.2 Caractéristiques des calculs

Dans le groupe miniNLPC, les calculs des patients étaient de plus grande taille et plus denses. Ces résultats sont également cohérents puisqu'il s'agit des calculs les plus longs à fragmenter et pour lesquels la probabilité de traitement complet en un seul temps d'urétéroscopie est faible.

En cas de calculs multiples, le choix d'avoir additionné la somme des tailles de chaque calcul pour définir la taille globale conduit à une surestimation de celle-ci. Une mesure du volume aurait été plus précise.

#### 4.2.3 Durée d'intervention

La durée d'intervention était plus longue pour la miniNLPC car cette procédure nécessite deux temps : un premier temps par voie basse, endoscopique rétrograde, pour la mise en place de la sonde urétérale puis un temps percutané. Le temps de la voie d'abord est plus long en raison de la nécessité d'un repérage échographique puis de la dilatation du trajet de ponction.

Pour les calculs de plus de 20mm, alors qu'on aurait pu penser que la procédure serait plus longue dans le groupe URS, la miniNLPC reste le traitement le plus long. Cette différence s'explique probablement par la durée incompressible des temps chirurgicaux de la voie basse et de la voie d'abord pour la miniNLPC mais également par le fait que les opérateurs en urétéroscopie souple se soient fixé une durée maximale de temps de travail au sein des cavités rénales pour limiter le risque lié à l'hyperpression (22).

#### 4.2.4 Taux de patients stone free

Les analyses en sous-groupes ont confirmé que les différences entre les deux groupes étaient significatives pour les calculs uniques, volumineux (plus de 20mm) et denses (plus de 1000 UH). Ces résultats semblent cliniquement pertinents et peuvent apporter une aide au choix de la technique en fonction des calculs des patients.

Les analyses en sous-groupes n'ont pas montré de différence significative en termes d'efficacité entre les deux groupes pour les calculs de moins de 20mm, les calculs de moins de 1000 UH et les calculs multiples. On note cependant une tendance à la supériorité de la miniNLPC dans l'ensemble des sous-groupes. Ces analyses manquent probablement de

puissance pour permettre de conclure à l'équivalence entre les deux techniques dans ces indications. Une nouvelle étude avec des effectifs plus importants pourrait permettre de préciser ces résultats.

L'efficacité du traitement peut aussi être définie comme l'absence de recours à un deuxième geste chirurgical au cours de l'année suivant l'intervention. Dans notre étude, les patients du groupe miniNLPC n'ont pas nécessité de deuxième geste dans 90,4% contre 69,5% dans le groupe URS. Ces résultats sont cohérents avec ceux de la littérature pour le groupe miniNLPC (16). Ils sont inférieurs à ceux de la littérature pour le groupe URS, ceci pouvant être expliqué par la taille élevée des calculs inclus et l'inclusion des patients pour lesquels la fragmentation n'avait pas été réalisée mais aussi parce que nos résultats ne sont donnés qu'après une seule procédure.

#### 4.2.5 Imagerie post-opératoire

Le critère de jugement principal était évalué sur une imagerie post-opératoire (TDM ou échographie) réalisée au cours des six mois suivant l'intervention. Il s'agissait pour certains patients d'une imagerie précoce réalisée dans un contexte de complication post-opératoire et pour lesquels un délai permettant l'expulsion des fragments résiduels n'était pas respecté. A l'inverse, il a été noté certains cas où le TDM précoce ne retrouvait pas de fragment alors qu'un nouveau TDM réalisé dans les six mois mettait en évidence des calculs au niveau du site traité, il s'agissait donc d'une récurrence lithiasique et non de fragments résiduels. On peut donc penser que, pour les patients de notre étude n'ayant bénéficié uniquement d'une imagerie de contrôle post-opératoire tardive, il ne soit pas possible de différencier les fragments résiduels d'une récurrence lithiasique.

Afin de limiter le biais d'évaluation lié à l'imagerie, il aurait été utile de standardiser la technique et le délai de l'examen. Plusieurs auteurs recommandent de réaliser un TDM sans injection en fenêtre osseuse à un mois post-opératoire (23–26).

#### 4.2.6 Taux de complications

Le nombre d'évènements correspondant à chaque complication étant faible, la puissance des analyses statistiques pour les différences entre les deux groupes est altérée.

Le taux d'échec d'accès au calcul plus élevé dans le groupe URS s'explique par l'impossibilité de monter une gaine d'accès ou l'urétéroscope chez certains patients dont l'uretère n'avait pas été préparé par une sonde double J.

Les complications urinaires Clavien III dans le groupe miniNLPC correspondaient soit à un urinome soit à un enclavement de fragment au niveau urétéral. Ce taux plus élevé de complications peut être expliqué par l'absence de contrôle endoscopique systématique de l'uretère en fin d'intervention à l'inverse de l'urétéroscopie souple.

#### 4.2.7 Durée et tolérance du drainage urétéral

Dans notre étude, le drainage urétéral était nettement plus court dans le groupe miniNLPC que dans le groupe URS, ce qui est cohérent avec l'ensemble des études comparant ces deux interventions.

Le drainage post-opératoire par sonde JJ était utilisé dans moins d'un quart des cas dans le groupe miniNLPC alors qu'il était utilisé dans plus de 90% des cas dans le groupe

URS. Même si notre étude n'a pas mis en évidence une différence de nombre de plaies de la voie excrétrices entre les deux groupes, on peut avancer qu'une inflammation urétérale nécessitant une sonde double JJ post-opératoire est plus fréquente pour l'urétéroscopie. Cette notion est à prendre en compte lors du choix de la technique opératoire, notamment chez des patients aux antécédents d'intolérance de sonde double J.

Dans les deux groupes, une intolérance liée à la sonde double J a nécessité son ablation précoce dans près de 10% des cas. Du fait du caractère rétrospectif de notre étude, la tolérance du drainage n'a pas été évaluée lorsque la durée de drainage correspondait à celle prévue, aussi bien dans le groupe miniNLPC que dans le groupe URS. Ce biais de recueil conduit très probablement à une sous-estimation de l'intolérance du drainage urétéral.

#### 4.2.8 Nature des calculs

La nature des calculs n'a été consignée dans le dossier médical que dans un quart des cas pour le groupe URS. Ce faible taux de documentation s'explique par le fait que l'analyse des calculs est réalisée en ville pour les patients opérés au CHU de Grenoble. Il peut exister un biais lié aux patients si ces derniers n'ont pas remis leur calcul dans un laboratoire et un biais de recueil pour les analyses qui ont été réalisées mais non consignées dans le dossier médical.

Il est établi que la connaissance de la nature des calculs est primordiale afin de réaliser le bilan étiologique de la lithiase et de limiter le risque de récurrence lithiasique. Un recueil systématisé de l'analyse du calcul ainsi que la mise en place d'une réunion de concertation pluridisciplinaire avec la présence d'urologues, de néphrologues et de biologistes référents permettraient probablement d'optimiser la prise en charge de nos patients lithiasiques.

## 5. Conclusion

Notre étude a montré que l'urétéroscopie souple et la miniNLPC sont deux techniques mini-invasives efficaces pour le traitement des volumineux calculs du pôle inférieur du rein.

La miniNLPC reste la technique la plus efficace, au prix d'un risque de complication post-opératoire plus élevé. Selon nos résultats, il s'agit de la technique de choix en cas de calcul unique de plus de 20mm et de plus de 1000 UH. Ces résultats sont conformes aux données de la littérature et aux recommandations actuelles.

L'urétéroscopie souple est une alternative intéressante du fait d'un taux de complication plus faible, permettant de la proposer aux patients présentant des comorbidités liées à l'âge ou sous traitement anticoagulant. Son efficacité dans notre étude se compare favorablement à celle de la miniNLPC pour les calculs inférieurs à 20mm et peu denses (<1000 UH), elle peut donc être proposée en première intention dans ces indications. Les patients doivent être informés de la possibilité de traitement en plusieurs temps en cas de calculs volumineux ou denses. L'urétéroscopie souple rend possible le traitement chirurgical en ambulatoire mais implique un drainage urétéral plus long que la miniNLPC, parfois source d'altération de la qualité de vie non négligeable.

La mise en place d'une filière lithiase urinaire au CHU de Grenoble, incluant une réunion de concertation pluridisciplinaire réunissant les différents acteurs de la prise en charge des calculs (urologue, néphrologue, radiologue...) permettrait notamment d'améliorer le choix de la technique opératoire, au sein d'une prise en charge globale des patients lithiasiques.

## Bibliographie

1. Has-santé. Haute Autorité de Santé : Traitements interventionnels de première intention des calculs urinaires [internet] 2017 [cité 16 août 2019]. Disponible sur : [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2017-06/dir135/rapport\\_traitements\\_interventionnels\\_premiere\\_intention\\_calculs\\_urinaires.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2017-06/dir135/rapport_traitements_interventionnels_premiere_intention_calculs_urinaires.pdf)
2. Urofrance. Chapitre 15 - Lithiase urinaire [Internet]. 2016 [cité 16 août 2019]. Disponible sur : <https://www.urofrance.org/congres-et-formations/formation-initiale/referentiel-du-college/lithiase-urinaire.html>
3. Urofrance. Mise au point sur la prise en charge des calculs du rein en 2013. Comité Lithiase de l'Association française d'urologie [Internet]. 2018 [cité 16 août 2019]. Disponible sur: <https://www.urofrance.org/base-bibliographique/mise-au-point-sur-la-prise-en-charge-des-calculs-du-rein-en-2013-comite>
4. Doizi S, Raynal G, Traxer O. Évolution du traitement chirurgical de la lithiase urinaire sur 30ans dans un centre hospitalo-universitaire. *Prog urol.* 2015;25(9):543-8.
5. Saussine C, Lechevallier E, Traxer O. Les variantes techniques de la NLPC. *Prog urol.* 2008;18(12):897-900.
6. Lechevallier E, Traxer O, Saussine C. Chirurgie ouverte des calculs du haut appareil urinaire. *Prog urol.* 2008;18(12):952-4.
7. Urofrance. Prise en charge urologique des calculs rénaux et urétéraux de l'adulte [Internet]. 2018 [cité 26 août 2019]. Disponible sur: <https://www.urofrance.org/base-bibliographique/prise-en-charge-urologique-des-calculs-renaux-et-ureteraux-de-ladulte>
8. Professionals S-O. EAU Guidelines: Urolithiasis [Internet]. Uroweb. [cité 28 août 2019]. Disponible sur: <https://uroweb.org/guideline/urolithiasis/#3>
9. Lee SW-H, Chaiyakunapruk N, Chong H-Y, Liong M-L. Comparative effectiveness and safety of various treatment procedures for lower pole renal calculi: a systematic review and network meta-analysis. *BJU Int.* 2015;116(2):252-64.
10. Zheng C, Yang H, Luo J, Xiong B, Wang H, Jiang Q. Extracorporeal shock wave lithotripsy versus retrograde intrarenal surgery for treatment for renal stones 1–2 cm: a meta-analysis. *Urolithiasis.* 2015;43(6):549-56.
11. Zhang W, Zhou T, Wu T, Gao X, Peng Y, Xu C, et al. Retrograde Intrarenal Surgery Versus Percutaneous Nephrolithotomy Versus Extracorporeal Shockwave Lithotripsy for

- Treatment of Lower Pole Renal Stones: A Meta-Analysis and Systematic Review. *J Endourol.* 2015;29(7):745-59.
12. Donaldson JF, Lardas M, Scrimgeour D, Stewart F, MacLennan S, Lam TBL, et al. Systematic Review and Meta-analysis of the Clinical Effectiveness of Shock Wave Lithotripsy, Retrograde Intrarenal Surgery, and Percutaneous Nephrolithotomy for Lower-pole Renal Stones. *Eur Urol.* 2015;67(4):612-6.
  13. Estrade V, Bensalah K, Bringer J-P, Chabannes E, Carpentier X, Conort P, et al. Place de l'urétérorénoscopie souple en première intention pour le traitement des calculs du rein. Résultats de l'enquête de pratique du comité lithiase de l'AFU réalisée en 2011. *Prog Urol.* 2013;23(1):22-8.
  14. Multescu R, Geavlete B, Geavlete P. A New Era: Performance and Limitations of the Latest Models of Flexible Ureteroscopes. *Urology.* 2013;82(6):1236-9.
  15. Marchini GS, Torricelli FC, Batagello CA, Monga M, Vicentini FC, Danilovic A, et al. A comprehensive literature-based equation to compare cost-effectiveness of a flexible ureteroscopy program with single-use versus reusable devices. *Int Brazil J Urol.* 2019;45:658-70.
  16. Ferroud V, Lapouge O, Dousseau A, Rakototiana A, Robert G, Ballanger P. Urétéroscopie souple et mini néphrolithotomie percutanée dans le traitement des calculs pyélocaliciels inférieurs ou égaux à 2cm. *Prog Urol.* 2011;21(2):79-84.
  17. Sabnis RB, Jagtap J, Mishra S, Desai M. Treating renal calculi 1-2 cm in diameter with minipercutaneous or retrograde intrarenal surgery: a prospective comparative study. *BJU Int.* 2012;110(8 Pt B):E346-349.
  18. Kirac M, Bozkurt ÖF, 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(3):241-6.
  19. Mhaske S, Singh M, Mulay A, Kankalia S, Satav V, Sabale V. Miniaturized percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery in the treatment of renal stones with a diameter <15 mm: A 3-year open-label prospective study. *Urol Ann.* 2018;10(2):165.
  20. Ozgor F, Tepeler A, Elbir F, Sarilar O, Gurbuz ZG, Armagan A, et al. Comparison of miniaturized percutaneous nephrolithotomy and flexible ureterorenoscopy for the management of 10–20 mm renal stones in obese patients. *World J Urol.* 2016;34(8):1169-73.
  21. Lee JW, Park J, Lee SB, Son H, Cho SY, Jeong H. Mini-percutaneous Nephrolithotomy vs Retrograde Intrarenal Surgery for Renal Stones Larger Than 10 mm: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Urology.* 2015;86(5):873-7.
  22. Training and Research in Urological Surgery and Technology (T.R.U.S.T.)-Group, Tokas T, Herrmann TRW, Skolarikos A, Nagele U. Pressure matters: intrarenal pressures during

normal and pathological conditions, and impact of increased values to renal physiology. *World J Urol.* 2019;37(1):125-31.

23. Eisner BH, Kambadakone A, Monga M, Anderson JK, Thoreson AA, Lee H, et al. Computerized Tomography Magnified Bone Windows are Superior to Standard Soft Tissue Windows for Accurate Measurement of Stone Size: An In Vitro and Clinical Study. *J Urol.* 2009;181(4):1710-5.
24. Osman Y, El-Tabey N, Refai H, Elnahas A, Shoma A, Eraky I, et al. Detection of Residual Stones After Percutaneous Nephrolithotomy: Role of Nonenhanced Spiral Computerized Tomography. *J Urol.* 2008;179(1):198-200.
25. Park J, Hong B, Park T, Park HK. Effectiveness of Noncontrast Computed Tomography in Evaluation of Residual Stones after Percutaneous Nephrolithotomy. *J Endourol.* 2007;21(7):684-7.
26. Portis AJ, Laliberte MA, Holtz C, Ma W, Rosenberg MS, Bretzke CA. Confident Intraoperative Decision Making During Percutaneous Nephrolithotomy: Does This Patient Need a Second Look? *Urology.* 2008;71(2):218-22.

# Annexe :

## Classification des complications chirurgicales selon Clavien-Dindo

Grade	Définition
I	Tout évènement post-opératoire indésirable ne nécessitant pas de traitement médical, chirurgical, endoscopique ou radiologique. Les seuls traitements autorisés sont les antiémétiques, antipyrétiques, antalgiques, diurétiques, électrolytes et la physiothérapie.
II	Complication nécessitant un traitement médical n'étant pas autorisé dans le grade 1
III	Complication nécessitant un traitement chirurgical, endoscopique ou radiologique.
IV	Complication engageant le pronostic vital et nécessitant des soins intensifs
V	Décès

**THÈSE SOUTENUE PAR : Stanislas GRISARD**

**TITRE :**

**TRAITEMENT CHIRURGICAL DES VOLUMINEUX CALCULS RENAUX : COMPARAISON DES RESULTATS DE L'URETEROSCOPIE SOUPLE ET DE LA MINI-NEPHROLITHOTOMIE PERCUTANEE DANS UN OBJECTIF DE DEVELOPPEMENT D'UNE FILIERE LITHIASE URINAIRE AU CHU DE GRENOBLE.**

**CONCLUSION :**

Notre étude a montré que l'urétéroscopie souple et la miniNLPC sont deux techniques mini-invasives efficaces pour le traitement des volumineux calculs du pôle inférieur du rein.

La miniNLPC reste la technique la plus efficace, au prix d'un risque de complication post-opératoire plus élevé. Selon nos résultats, il s'agit de la technique de choix en cas de calcul unique de plus de 20mm et de plus de 1000 UH. Ces résultats sont conformes aux données de la littérature et aux recommandations actuelles.

L'urétéroscopie souple est une alternative intéressante du fait d'un taux de complication plus faible, permettant de la proposer aux patients présentant des comorbidités liées à l'âge ou sous traitement anticoagulant. Son efficacité dans notre étude se compare favorablement à celle de la miniNLPC pour les calculs inférieurs à 20mm et peu denses (<1000 UH), elle peut donc être proposée en première intention dans ces indications. Les patients doivent être informés de la possibilité de traitement en plusieurs temps en cas de calculs volumineux ou denses. L'urétéroscopie souple rend possible le traitement chirurgical en ambulatoire mais implique un drainage urétéral plus long que la miniNLPC, parfois source d'altération de la qualité de vie non négligeable.

La mise en place d'une filière lithiase urinaire au CHU de Grenoble, incluant une réunion de concertation pluridisciplinaire réunissant les différents acteurs de la prise en charge des calculs (urologue, néphrologue, radiologue...) permettrait notamment d'améliorer le choix de la technique opératoire, au sein d'une prise en charge globale des patients lithiasiques.

**VU ET PERMIS D'IMPRIMER**

**Grenoble, le : 20/08/2019**

**LE DOYEN**



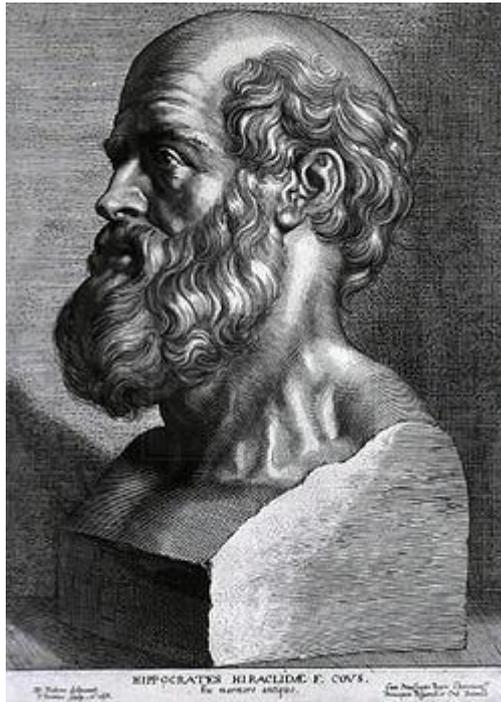
**Pr. Patrice MORAND**

Pour le Président  
et par délégation  
Le Doyen de Médecine  
Pr. Patrice MORAND

**LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE**



**Pr. Jean-Luc DESCOTES**



## **SERMENT D'HIPPOCRATE**

*En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'HIPPOCRATE,*

*Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.*

*Je donnerai mes soins gratuitement à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.*

*Admis dans l'intimité des maisons, mes yeux n'y verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.*

*Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.*

*Je garderai le respect absolu de la vie humaine.*

*Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.*

*Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.*

*Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.*