



كلية الطب  
والصيدلة - مراكش  
FACULTÉ DE MÉDECINE  
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

ANNEE 2017

THESE N°029

# Calcul impacté du haut appareil urinaire: étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée

---

## THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 08/03/2017

PAR

**M. Yassine FATH EL KHIR**

Né le 05 Février 1991 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

---

## MOTS CLES :

Calcul urétéral – Impacté – Urétéroscopie  
Néphrolithotomie percutanée – Mini invasive

---

## JURY

M.	<b>D. TOUITI</b> Professeur d'Urologie	PRESIDENT
M.	<b>K. MOUFID</b> Professeur agrégé d'Urologie	RAPPORTEUR
M.	<b>A. ELFIKRI</b> Professeur de Radiologie	} JUGES
M.	<b>A. ACHOUR</b> Professeur de Chirurgie générale	
M.	<b>M. A. LAKMICH</b> Professeur agrégé d'Urologie	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ

الْحَكِيمُ ٣٢

صَدِّقَ قَوْلِ اللَّهِ الْعَظِيمِ

(سورة البقرة الآية 32)



# *Serment d'hippocrate*

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

*Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*

*Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*

*Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*

*Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*

*Les médecins seront mes frères.*

*Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*

*Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*

*Je m'y engage librement et sur mon honneur.*





LISTE DES  
PROFESSEURS

**UNIVERSITE CADI AYYAD**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**MARRAKECH**

Doyens Honoraires : Pr BadieAzzaman MEHADJI  
: Pr Abdalheq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr Mohammed BOUSKRAOUI  
Vice doyen à la Recherche et la Coopération : Pr.Ag. Mohamed AMINE  
Vice doyen aux Affaires Pédagogique : Pr. EL FEZZAZI Redouane  
Secrétaire Générale : Mr Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Professeurs de l'enseignement supérieur**

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie-obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ADMOU Brahim	Immunologie	KISSANI Najib	Neurologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	LAOUAD Inass	Néphrologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
AMAL Said	Dermatologie	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique B	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
ASRI Fatima	Psychiatrie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale

BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophthalmologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
CHABAA Laila	Biochimie	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino- laryngologie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	SARF Ismail	Urologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique A/B
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	TASSI Noura	Maladies infectieuses
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	ZOUHAIR Said	Microbiologie
ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique		

### Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie B	EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique A
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale

ADALI Nawal	Neurologie	HADEF Rachid	Immunologie
AGHOUTANE EI Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HAROU Karam	Gynécologie-obstétrique B
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie-obstétrique A	HOCAR Ouafa	Dermatologie
ALAOUI Mustapha	Chirurgie-vasculaire périphérique	JALAL Hicham	Radiologie
ALJ Soumaya	Radiologie	KAMILI EI Ouafi EI Aouni	Chirurgie pédiatrique B
AMRO Lamyae	Pneumo-phtisiologie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie-réanimation
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie - Virologie	KOULALI IDRISSEI Khalid	Traumato- orthopédie
ATMANE EI Mehdi	Radiologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
BAHA ALI Tarik	Ophtalmologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKMICHY Mohamed Amine	Urologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie-obstétrique A	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie A
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BELKHOUE Ahlam	Rhumatologie	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MOUFID Kamal	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo-phtisiologie	OUALI IDRISSEI Mariem	Radiologie

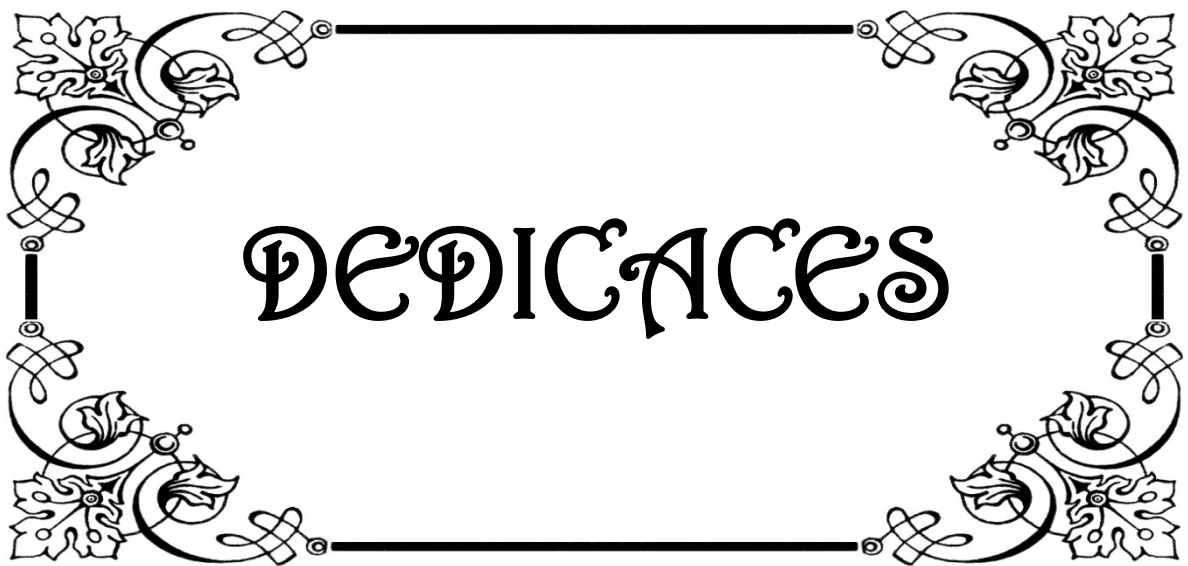
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOUKHIRA Abderrahman	Toxicologie	QACIF Hassan	Médecine interne
BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie B	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie A	RADA Nouredine	Pédiatrie A
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	TAZI Mohamed Iliias	Hématologie- clinique
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie A	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale		

### Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie - Cytogénétique
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses

ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	KADDOURI Said	Médecine interne
ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BENHADDOU Rajaa	Ophtalmologie	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie (Neonatalogie)	MOUHADI Khalid	Psychiatrie
BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie - orthopédie	MOUZARI Yassine	Ophtalmologie
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
CHRAA Mohamed	Physiologie	NADOUR Karim	Oto-Rhino - Laryngologie
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
DIFFAA Azeddine	Gastro- entérologie	OUEIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
EL HARRECH Youness	Urologie	REBAHI Houssam	Anesthésie - Réanimation
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	SAOUAB Rachida	Radiologie
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation

ELQATNI Mohamed	Médecine interne	SERHANE Hind	Pneumo- phtisiologie
FAKHRI Anass	Histologie- embyologie cytogénétique	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
FDIL Naima	Chimie de Coordination Bioorganique	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique
GHOZLANI Imad	Rhumatologie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- Vasculaire



DEDICACES

*« Soyons reconnaissants aux personnes  
qui nous donnent du bonheur ;  
elles sont les charmants jardiniers par qui  
nos âmes sont fleuries » Marcel Proust.*

*Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les  
personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours, qui ont su  
me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif.*

*C'est avec amour, respect et gratitude que je dédie cette thèse*

...

### *A mon adorable père : Lhaj Mohamed,*

*Voilà le jour que vous avez attendu impatiemment. Aucun mot, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, ma gratitude, ma considération et l'amour éternel que je vous porte pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon éducation et mon bien être. Vous avez été et vous serez toujours un exemple à suivre pour vos qualités humaines, votre persévérance et votre perfectionnisme. Vous m'avez appris le sens du travail, de l'honnêteté et de la responsabilité. En ce jour, j'espère réaliser l'un de vos rêves et j'espère ne jamais vous décevoir.*

*Que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous accorde santé et longue vie, et bonheur afin que je puisse vous rendre un minimum de ce que je vous dois.*

### *A ma très chère maman : lala Bahija,*

*Tu m'as donné la vie, le plus précieux de tous les cadeaux. Sans toi, chère maman, je ne suis qu'un corps sans âme. Je respire ton amour au quotidien. Tu es la lanterne qui illumine mon chemin, ma boussole quand je perds le nord. Ma mère est un puits inépuisable d'amour, un océan de tendresse et un ouragan d'émotions. Tu es l'incarnation de la bonté, tu as toujours su donner et donner sans compter. Dans tes bras j'ai grandi, petit à petit ; et aujourd'hui je ne serais pas là sans toi ma chère maman. Oui ! C'est grâce à toi que je deviens médecin. Pour toutes les peines que tu as endurées en m'accompagnant durant ce long parcours, je ne peux qu'exprimer ma gratitude absolue. Ces quelques mots ne sauront te prouver maman combien je t'aime. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur. `*

### *A mon cher oncle : Hbibí Abdelfattah*

*En témoignage de mon amour, mon attachement et ma gratitude. Mais aussi en guise de ma reconnaissance pour votre affection, votre soutien et votre serviabilité. Je vous remercie pour tous les moments agréables que nous avons partagé, pour tout le bonheur que vous me procurez. Merci de m'avoir épaulé dans les instants les plus difficiles. Votre place dans mon cœur est irremplaçable. Qu'Allah nous garde à jamais unis dans la joie et la prospérité, et qu'il vous préserve du mal et vous accorde santé et réussite ainsi que votre famille.*

### *A mon adorable frère Nacer eddine et ma petite sœur la princesse Farah :*

*En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde, mes amours je vous aime très fort.*

### *A LA MEMOIRE de mes grands-parents*

*J'aurais tant aimé que vous soyez présents.*

*Que Dieu ait vos âmes dans sa sainte miséricorde*

### *A mes oncles et tantes, mes cousins et cousines*

### *A tous les membres de ma famille petits et grands*

*Veillez accepter l'expression de ma profonde gratitude pour votre soutien, encouragements, et affection.*

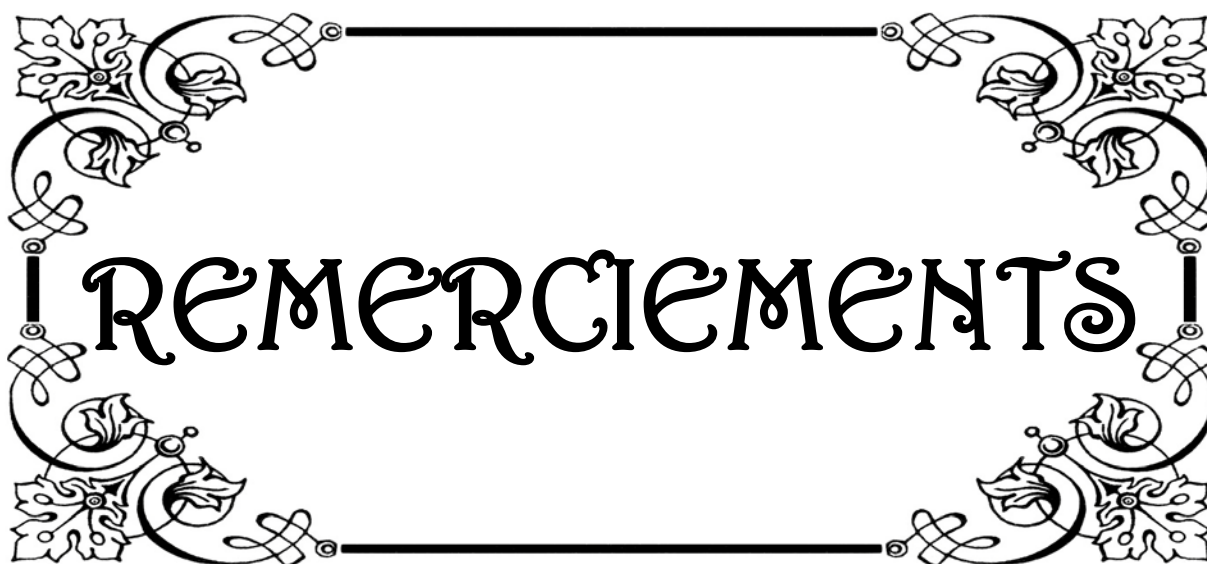
*J'espère que vous trouverez à travers ce travail, le témoignage de mes sentiments sincères et de mes vœux de santé et de bonheur.*

*Que Dieu le tout puissant, vous protège et vous garde.*

*A mes chers(e) amis(e)*

*Mes fidèles compagnons de longue date: Dounia Berrada Elazizi y23, Anas khouchab, Achraf Benmansour, Amine Sabah, Basma Oumalloul, Salma Foura, Chaïmae Mouine, Fadoua Fettaf, Hamza Azaf, Amine Fares, Rania Berrada Elazizi, Amine Nouri, Anas Ouatta, Amine Haouane, Adnane Benmansour, Hicham Alaoui, Charaf ouled El houssine, Nabil Hammouche, pour tout le soutien que vous m'avez apporté et votre indulgence durant toutes ces années.*

*A tous ceux que j'ai omis de citer,  
Je vous dédie ce travail en guise d'estime.*



! REMERCIEMENTS !

*Louange à Dieu tout puissant,  
qui m'a permis de voir ce jour tant attendu.*

*A notre maître et Président de thèse :  
Mr. Driss TOUITI  
Professeur et chef de service d'urologie  
à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech.*

*Pour le grand honneur que vous nous faites en acceptant de juger et de  
présider ce travail de thèse. Votre sérieux, votre  
Compétence et votre sens du devoir nous ont énormément marqués.  
Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et  
notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et  
humaines. Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner notre  
profonde gratitude.*

*A notre maître et Rapporteur de thèse :  
Mr. Kamal MOUFID  
Professeur agrégé d'urologie  
à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech.*

*Il nous est impossible de dire en quelques mots ce que nous vous devons.  
Vous nous avez fait le grand honneur de nous confier  
ce travail et d'accepter de le diriger. Ceci est le fruit de vos efforts. Vous  
nous avez toujours réservé le meilleur accueil, malgré vos obligations  
professionnelles. Vos encouragements inlassables, votre amabilité, votre  
disponibilité, votre modestie et votre gentillesse méritent toute  
admiration. Nous saisissons cette occasion pour vous exprimer notre  
profonde gratitude tout en vous témoignant notre respect. Notre salut à  
votre maman Pr. Habiba Hadj Khalifa, votre femme et vos adorables  
petites filles ainsi que toute votre famille.*

*A notre maître et juge de thèse :  
Mr. Abdelghani ELFIKRI  
Professeur et chef de service TDM-IRM  
à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech.*

*Nous sommes très honorés de votre présence parmi nous. Vous avez acceptée humblement de juger ce travail de thèse. Ceci nous touche infiniment et nous tenons à vous exprimer notre profonde reconnaissance. Veuillez accepter, cher maître, l'assurance de notre estime.*

*A notre maître et juge de thèse :  
Mr. Abdessamad ACHOUR  
Professeur et chef de service de chirurgie viscérale  
à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech.*

*Vous nous faites l'honneur d'accepter avec une très grande amabilité de siéger parmi notre jury de thèse. Votre savoir et votre sagesse suscitent toute notre admiration. Veuillez accepter ce travail, en gage de notre grand respect et de notre profonde reconnaissance.*

*A notre maître et juge de thèse :  
Mr. Mohamed Amine LAKMICHI  
Professeur agrégé d'urologie  
au CHU Mohammed VI de Marrakech*

*Nous vous remercions d'avoir répondu à notre souhait de vous voir siéger parmi nos membres du jury. En acceptant d'évaluer notre travail, vous nous accordez un très grand honneur. Veuillez accepter l'expression de nos considérations les plus distinguées.*

*A toute personne qui a contribué  
de près ou de loin à la réalisation de ce travail*

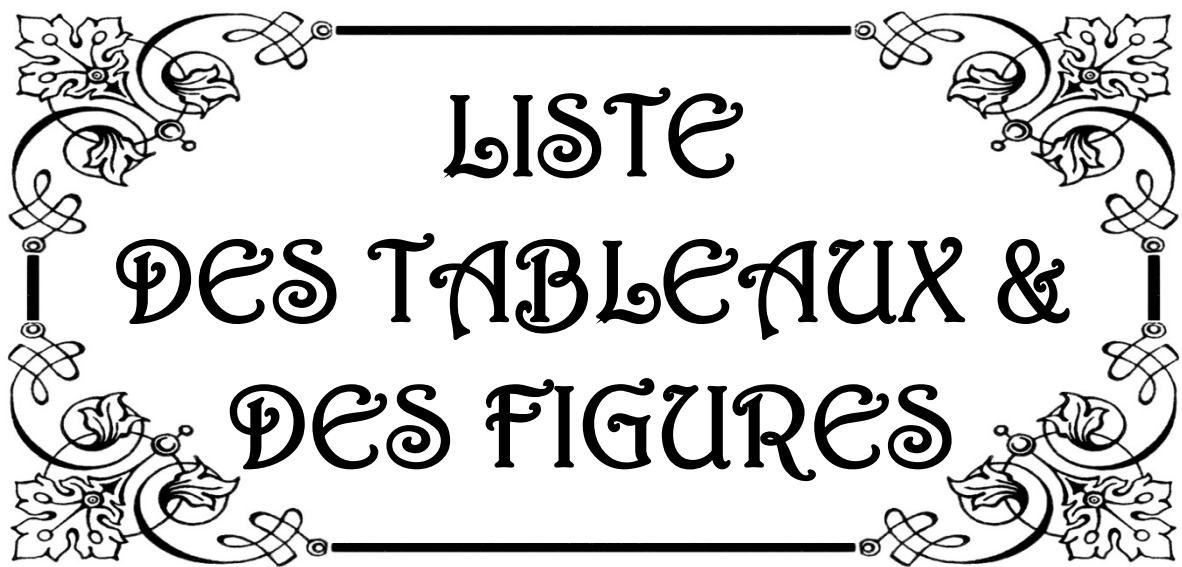


ABBREVIATIONS

## Liste des abréviations

<b>UIV</b>	:	Urographie intraveineuse
<b>PERC-URS</b>	:	Urétéroscopie percutanée
<b>URS</b>	:	Urétéroscopie
<b>C3G</b>	:	Céphalosporines de 3ème génération
<b>ECBU</b>	:	Examen cytbactériologique des urines
<b>UPR</b>	:	Urétéropyélographie rétrograde
<b>NFS</b>	:	Numération formule sanguine
<b>TDM</b>	:	Tomodensitométrie
<b>CH</b>	:	Charrière
<b>AUSP</b>	:	Arbre urinaire sans préparation
<b>LEC</b>	:	Lithotripsie extra corporelle
<b>IMC</b>	:	Indice de masse corporelle
<b>DFG</b>	:	Débit de filtration glomérulaire
<b>PH</b>	:	Potentiel hydrogène
<b>DS</b>	:	Déviations standard
<b>NLPC</b>	:	Néphrolithotomie percutanée
<b>MAD</b>	:	Dirhams marocain
<b>EVA</b>	:	Echelle visuelle analogique
<b>G</b>	:	Gramme
<b>VESI</b>	:	Voie excrétrice supérieure intrarénale
<b>FIG</b>	:	Figure
<b>IRM</b>	:	Imagerie par résonance magnétique
<b>ECHO</b>	:	Echographie
<b>ASP</b>	:	Abdomen sans préparation
<b>CN</b>	:	Colique néphrétique
<b>3D</b>	:	Trois dimensions
<b>MGY</b>	:	Milli gray

<b>2D</b>	:	Deux dimensions
<b>ED</b>	:	Equivalent de dose
<b>AFU</b>	:	Association française d'urologie
<b>CLAFU</b>	:	Comité lithiase de l'association française d'urologie
<b>SF</b>	:	Stone free
<b>PDC</b>	:	Produit de contraste
<b>MIN</b>	:	Minutes
<b>MM</b>	:	Millimètre
<b>N-TRAP</b>	:	Entrapment net
<b>UH</b>	:	Unité Hounsfield
<b>DMSA</b>	:	Acide dimercaptosuccinique
<b>CO2</b>	:	Dioxyde de carbone
<b>ULL</b>	:	Urétérolithotomie laparoscopique



LISTE  
DES TABLEAUX &  
DES FIGURES

## LISTE DES TABLEAUX

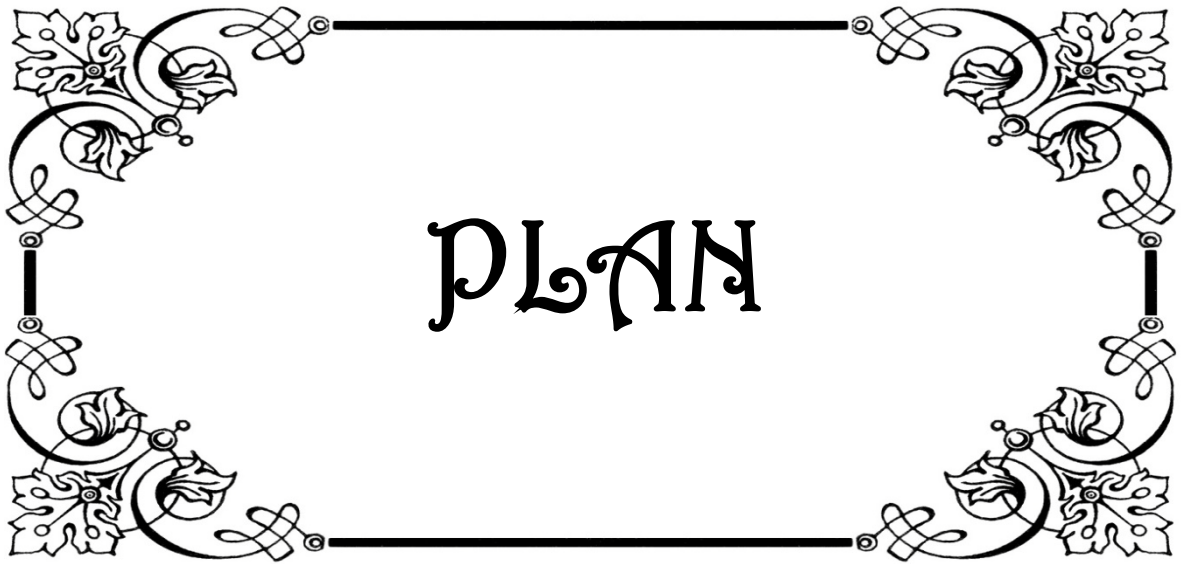
- Tableau I** : Les données démographiques et cliniques de nos patients
- Tableau II** : Complications chirurgicales chez nos patients
- Tableau III** : Comparaison des différents taux de succès au cours de l'urétéroscopie antérograde dans la littérature.
- Tableau IV** : Comparaison de l'incidence des complications au cours de l'urétéroscopie antérograde dans la littérature.
- Tableau V** : Recours à la transfusion au cours de l'urétéroscopie antérograde dans la littérature.
- Tableau VI** : Comparaison des différents taux de succès au cours de l'urétéroscopie rétrograde dans la littérature.
- Tableau VII** : L'incidence de complications au cours de l'urétéroscopie rétrograde dans la littérature.
- Tableau VIII** : Comparaison des différents taux de succès au cours de l'urétéroscopie antérograde versus rétrograde dans la littérature.
- Tableau IX** : Comparaison de l'incidence des complications au cours de l'urétéroscopie antérograde versus rétrograde dans la littérature.
- Tableau X** : Comparaison du temps opératoire retrouvé au cours de l'URS-antérograde versus URS-rétrograde dans la littérature.
- Tableau XI** : Comparaison de la durée d'hospitalisation moyenne au cours de l'URS-antérograde versus URS-rétrograde dans les données de la littérature.

## LISTE DES FIGURES

- Figure 1** : Patient en position latérale modifiée.
- Figure 2** : Matériel de ponction et de dilatation.
- Figure 3** : La ponction rénale.
- Figure 4** : Dilatation en un seul temps par mandrin dilatateur muni de sa gaine d'Amplatz.
- Figure 5** : Urétéroscope utilisé dans le service.
- Figure 6** : Répartition des malades sur les deux groupes de notre série.
- Figure 7** : L'âge moyen des patients dans notre série.
- Figure 8** : Sexe des patients dans notre série chez les deux groupes.
- Figure 9** : Graphique de différentes circonstances de découverte chez nos patients.
- Figure 10** : Résultats de l'ECBU réalisé chez tous nos patients.
- Figure 11** : Arbre urinaire sans préparation montrant un calcul radio-opaque de l'uretère proximal gauche.
- Figure 12** : UIV montrant un calcul impacté avec blocage du passage du produit de contraste au-delà du calcul associé à une hydronéphrose sévère.
- Figure 13** : TDM montrant un calcul impacté de l'uretère proximal associé à une hydronéphrose sévère.
- Figure 14** : Taille moyenne des calculs des deux groupes de notre série en mm.
- Figure 15** : Barres montrant le siège des calculs chez nos patients.
- Figure 16** : Graphique montrant la composition des 20 calculs analysés du groupe traité par URS- antérograde.
- Figure 17** : Graphique montrant la composition des 30 calculs analysés du groupe traité par URS-rétrograde.
- Figure 18** : Temps opératoire moyen chez les deux groupes de notre étude.
- Figure 19** : Histogramme montrant le séjour hospitalier moyen entre les deux groupes, URS : urétéroscopie.
- Figure 20** : Echelle visuelle analogique moyenne comparative entre les deux groupes.

- Figure 21** : Succès global en pourcentage au cours de l'urétéroscopie antérograde.
- Figure 22** : Succès global en pourcentage chez les patients traités par urétéroscopie rétrograde.
- Figure 23** : Variations morphologiques de la VESI sur des clichés d'urographie intraveineuse de face.
- Figure 24** : Vue endoscopique (URS) d'une papille composée et d'un calice mineur.
- Figure 25** : Coupe transversale du rein droit.
- Figure 26** : Vue sagittale de la VESI sur un cliché reconstruit d'uro-TDM et sur un schéma
- Figure 27** : Coupes transversales des deux reins. Orientation des calices mineurs.
- Figure 28** : Morphologie externe des uretères sur une vue sagittale latérale (A) et sur une vue de face (B)
- Figure 29** : Rapports extrapéritonéaux et artériels des uretères
- Figure 30** : ASP et UIV d'un calcul urétéral se projetant sur l'apophyse transverse droite de L3
- Figure 31** : Échographie rénale : dilatation des cavités pyélo calicielles droites lors d'une CN.
- Figure 32** : Urographie intraveineuse 20 minutes après injection montrant un calcul ovalaire à contour lisse très faiblement opaque (cystine) dans l'uretère lombaire droit partiellement obstructif avec dilatation urétérale sus-jacente
- Figure 33** : TDM hélicoïdale sans injection de produit de contraste.
- Figure 34** : Calculs d'oxalate de calcium monohydraté (A) et dihydraté (B)
- Figure 35** : Calcul de phosphate de calcium
- Figure 36** : Calcul coralliforme
- Figure 37** : Calculs uriques
- Figure 38** : Calcul de cystine.
- Figure 39** : Recommandations de l'Association Européenne d'Urologie Mars 2016 (EAU)
- Figure 40** : Liberté des mouvements du néphroscope plus importante en position latérale modifiée

- Figure 41** : « Stone cone » à gauche et N-Trap à droite
- Figure 42** : Le « stone cone » en arrière du calcul (gauche) avant de commencer la fragmentation à l'aide du Lithoclast swiss (droite)
- Figure 43** : Vue endoscopique lors de l'utilisation de la technique de « guidewire-coil »
- Figure 44** : Swiss lithoclast destiné à la fragmentation pneumatique balistique des calculs
- Figure 45** : Lithotripteur à source électroconductive Sonolith i-sys
- Figure 46** : Emplacement des trocarts lors d'une urétérolithotomie retro péritonéal
- Figure 47** : Emplacement des trocarts lors d'une urétérolithotomie Trans péritonéal
- Figure 48** : Le triangle lombaire, zone d'accès à l'espace retro péritonéal
- Figure 49** : Individualisation du calcul au niveau du 1/3 supérieur de l'uretère.
- Figure 50** : Urétérolithotomie pour extraction de la lithiase urétéral.
- Figure 51** : Extraction du calcul.
- Figure 52** : Suture de l'uretère en X.



PLAN

<b>INTRODUCTION</b>	<b>01</b>
<b>PATIENTS ET METHODES</b>	<b>04</b>
<b>I. Critères d'inclusion</b>	<b>05</b>
<b>II. Critères d'exclusion</b>	<b>06</b>
<b>III. La préparation des malades</b>	<b>06</b>
<b>IV. Bilan préopératoire</b>	<b>06</b>
1. Bilan biologique	06
2. Bilan radiologique	06
<b>V. Les techniques opératoires</b>	<b>07</b>
1. Néphrolithotomie percutanée en position latérale modifiée	07
2. L'urétéroscopie rétrograde	13
<b>VI. Méthodes statistiques utilisées dans notre étude</b>	<b>15</b>
<b>RESULTATS ET ANALYSES</b>	<b>16</b>
<b>I. Caractéristiques démographiques</b>	<b>17</b>
1. Répartition des malades	17
2. Age	18
3. Sexe	18
4. Antécédents	19
<b>II. Données cliniques</b>	<b>19</b>
1. Circonstances de découverte	19
2. Examen clinique	20
<b>III. Données paracliniques</b>	<b>21</b>
1. Ionogramme sanguin	21
2. Examen cyto bactériologique des urines	21
3. Bilan radiologique	22
<b>IV. Caractéristiques des calculs</b>	<b>25</b>
1. Nombre	25
2. Type	25
3. Sièges	25
4. Taille	25
5. La latéralité des calculs	26
6. Analyse des calculs	26
7. Le retentissement sur le haut appareil	28
<b>V. Résultats opératoires</b>	<b>29</b>
1. Le temps opératoire	29
2. Le séjour hospitalier	29
3. Cout total de l'opération	30
4. L'échelle visuelle analogique	31
5. Recours aux antalgiques	31
<b>VI. Complications</b>	<b>32</b>
1. Complications peropératoires	32

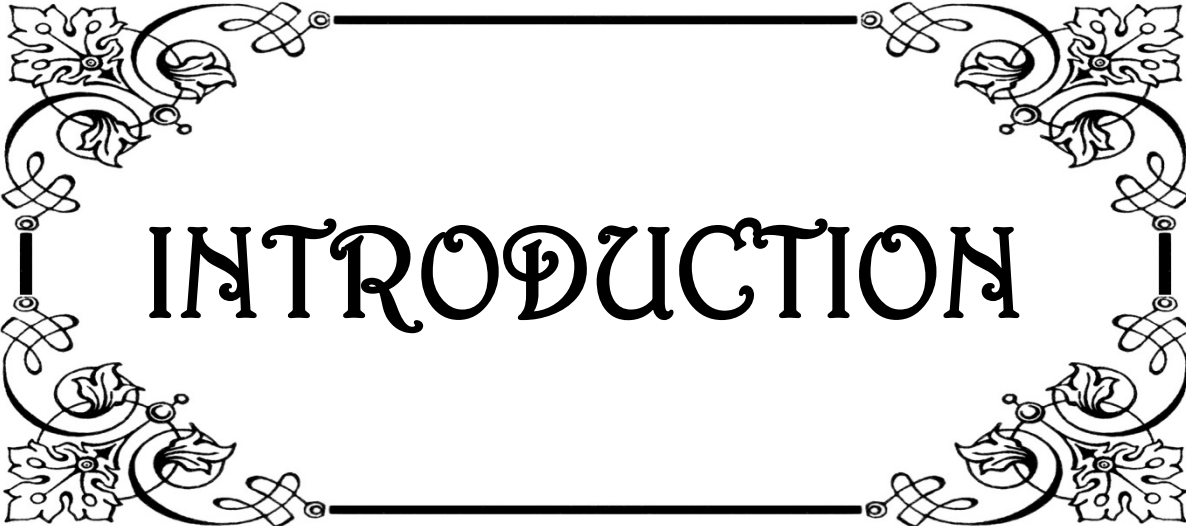
2. Complications post-opératoires	32
<b>VII. Le succès</b>	<b>33</b>
1. Le succès global	33
2. L'échec	35
<b>DISCUSSION</b>	<b>36</b>
<b>GENERALITES</b>	<b>37</b>
<b>I. Historique</b>	<b>38</b>
<b>II. Rappel anatomique</b>	<b>39</b>
1. La voie excrétrice intrarénale	39
2. La voie excrétrice supérieure extra-rénale : les uretères	45
<b>III. Diagnostic de la lithiase urétérale</b>	<b>50</b>
1. Diagnostic clinique	50
2. Diagnostic radiologique	51
<b>IV. Classifications des calculs</b>	<b>57</b>
1. Les calculs calciques	57
2. Les calculs phospho- ammoniaco- magnésiens (struvite)	58
3. Les calculs uriques	59
4. Les calculs cystiniques	59
5. La lithiase médicamenteuse	60
<b>V. Radioprotection</b>	<b>60</b>
<b>LA PRISE EN CHARGE UROLOGIQUE DU CALCUL URETERAL PROXIMAL</b>	<b>62</b>
<b>I. Urétéroscopie antérograde ou percutanée</b>	<b>65</b>
1. Indication de la NLPC	65
2. Contres indications de l'urétéroscopie antérograde	67
3. Le choix de la position latérale modifiée dans notre étude	67
4. Résultats	68
5. Complications	70
6. Durée d'hospitalisation	73
<b>II. Urétéroscopie rétrograde</b>	<b>74</b>
1. Le taux de succès	75
2. Echec	75
3. Durée opératoire	75
4. Complications	76
<b>III. Les Moyens de fragmentation au cours de l'urétéroscopie</b>	<b>85</b>
1. La fragmentation pneumatique balistique	85
2. Les ultrasons	86
3. Le laser pulsé	87
<b>IV. Urétéroscopie antérograde versus rétrograde dans la littérature</b>	<b>88</b>

1. Taux de réussite (stone-free)	88
2. Taux de Complications	89
3. Le temps opératoire moyen	89
4. Durée d'hospitalisation moyenne	90
<b>V. Lithotripsie extra corporelle : LEC</b>	<b>92</b>
1. Mécanisme de la fragmentation	92
2. Indication et contre-indication	93
3. Complication immédiates	94
4. Complication tardives et à long terme	96
<b>VI. Urétérolithotomie laparoscopique</b>	<b>97</b>
1. Principales étapes opératoires	97
2. Complications de l'ULL	102
3. Les principaux avantages de l'ULL	104
4. Les résultats de l'urétérolithotomie laparoscopique dans le traitement des calculs impacté de l'uretère proximal dans la littérature	105
5. Urétérolithotomie robot-assistée	106
<b>VII. Chirurgie conventionnelle</b>	<b>107</b>
1. Voies d'abord	107
2. Complications de la chirurgie ouverte	108
3. Laparoscopie Versus Chirurgie classique dans la littérature	109
<b>CONCLUSION</b>	<b>110</b>
<b>ANNEXE</b>	<b>112</b>
<b>RESUMES</b>	<b>116</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>123</b>

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---



# INTRODUCTION

L'incidence de la lithiase urinaire s'est accrue considérablement ces dernières décennies dans tous les pays industrialisés, au même titre que l'incidence de l'obésité, du syndrome métabolique et du diabète type 2. La maladie lithiasique s'affirme de plus en plus comme un marqueur socio-économique révélateur de nos conditions de vie et de nos habitudes alimentaires. [1]

La définition de calcul impacté de l'uretère proximal n'est pas univoque et se définit :

- Comme un calcul localisé au-dessus du bord inférieur de la quatrième vertèbre lombaire restant fixé au même site pendant au moins six semaines.
- Associé à une hydronéphrose ou/et entrave le passage du produit de contraste au-dessous du calcul sur l'urographie intraveineuse(UIV)[2]-[5].
- L'impossibilité de passer un guide ou un cathéter au-delà de la lithiase après une tentative initiale.

Les complications de ce type de calcul sont : l'infection urinaire, la douleur et surtout l'obstruction chronique avec retentissement sur le parenchyme rénal pouvant aller jusqu'à sa destruction.

Les options du traitement chirurgical comportent la lithotritie extracorporelle, l'urétéroscopie, la néphrolithotomie percutanée, la laparoscopie et la chirurgie ouverte.[4] Chaque technique a ses propres limites et ont toutes les particularités d'avoir considérablement évoluées ces quinze dernières années changeant profondément l'approche thérapeutique des calculs urétéraux en général et impacté du tiers proximal en particulier.

La prise en charge des patients avec des calculs impactés de l'uretère proximal demeure controversée.

Le but de notre étude rétrospective est de comparer et évaluer les résultats et les complications de deux procédures thérapeutiques pour les calculs impactés de l'uretère

**Calcul impacté du haut appareil urinaire:**

**étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

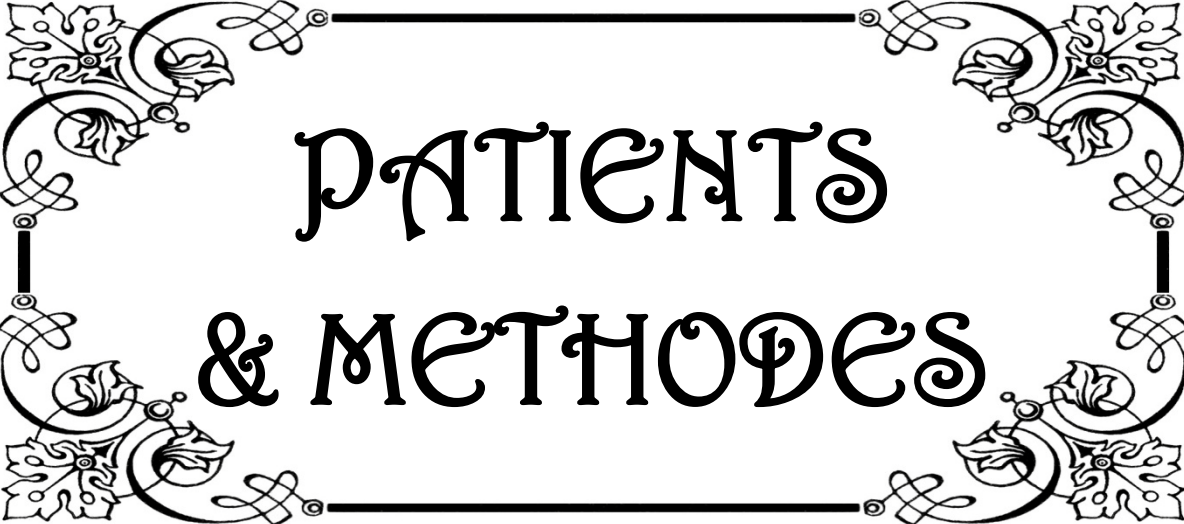
---

proximal, l'urétéroscopie rétrograde(URS) et l'urétéroscopie antégrade percutanée (Perc-URS) à propos de cinquante-deux cas au sein du service d'urologie à l'hôpital militaire Avicenne Marrakech.

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---



PATIENTS  
& METHODES

## **Calcul impacté du haut appareil urinaire:**

### **étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

Notre travail est une étude comparative de deux techniques chirurgicales basée sur l'étude rétrospective d'une série de 52 patients présentant des calculs impactés de l'uretère proximal colligés au service d'urologie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech sur une période de 4 ans allant du premier janvier 2007 au premier janvier 2011.

Les patients ont été répartis de façon non-randomisée en deux groupes (les deux techniques chirurgicales ont été expliqués aux malades) et c'est le choix du patient qui a prévalu :

- Groupe 1 de vingt-deux malades traités par urétéroscopie antégrade (Perc-Urs)
- Groupe 2 de trente malades traités par l'urétéroscopie rétrograde (Urs).

En exploitant les dossiers médicaux, nous avons recueilli les éléments suivants : (Voir annexe)

- ✓ Le temps opératoire.
- ✓ L'incidence de complications au cours et après l'acte chirurgical.
- ✓ La durée du séjour hospitalier en post opératoire.
- ✓ Le coût total par patient et par procédure.
- ✓ Le taux de disparition du calcul.
- ✓ Tous les patients ont été évalués par un scanner avant la chirurgie.

## **VII. Critères d'inclusion:**

Nos critères d'inclusion étaient les suivants :

- Un calcul solitaire.
- Un calcul radio-opaque.
- La taille du calcul supérieure à 15 mm.
- Un calcul siégeant dans une unité rénale fonctionnelle.
- Echec du passage d'un guide urétérale ou un cathéter au-delà du calcul.

## **VIII. Critères d'exclusion :**

Les patients avec rein unique, rétrécissement urétérale, obstruction de la jonction pyélo-urétérale, obstruction bilatérale, association simultanée d'un calcul bas situé ont été exclus de notre étude.

## **IX. La préparation des malades :**

- Chez tous nos patients la stérilité des urines a été contrôlée :
  - En absence d'infection une antibioprophylaxie (C3G) est indiquée.
  - Si l'ECBU est positif, on donne cinq jours d'antibiothérapie en préopératoire.
- L'acte opératoire doit être réalisé en absence de troubles de coagulation vu le risque hémorragique de l'intervention.
- Le consentement éclairé a été obtenu de tous nos patients.

## **X. Bilan préopératoire :**

### **3. Bilan biologique :**

Il permet d'évaluer un éventuel retentissement sur la fonction rénale (ionogramme sanguin : urée, créatinine, kaliémie, natrémie), rechercher une infection urinaire (ECBU), un bilan métabolique dans le cadre du bilan étiologique de la lithiase : calcémie, uricémie, un dosage de parathormone si le bilan phosphocalcique est perturbé et un bilan pré anesthésique (NFS, bilan d'hémostase,...).

### **4. Bilan radiologique :**

Tous les patients ont bénéficié d'une TDM hélicoïdale non injectée avec protocole à faible irradiation. Ce bilan d'imagerie nous a permis de préciser :

- La topographie.

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

**étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

- La taille, le nombre, la densité du calcul.
- Le retentissement du calcul sur la voie excrétrice (dilatation, impaction).
- La morphologie de la voie excrétrice (recherche d'un syndrome malformatif).
- Les rapports du rein avec les organes de voisinage (interposition colique).
- L'état du parenchyme rénal (hypotrophie ou atrophie rénale).

## **XI. Les techniques opératoires :**

### **3. Néphrolithotomie percutanée en position latérale modifiée :**

#### **1.1. Anesthésie :**

L'intervention s'est déroulée sous anesthésie générale avec une antibioprophylaxie à base de céphalosporine de 3ème génération, sauf pour les patients ayant une infection urinaire confirmée où une antibiothérapie a été démarrée 5j avant l'opération.

#### **1.2. La position :**

Le patient est mis en position de décubitus latérale stricte et le thorax est fixé par une bande d'Elastoplast, Le dos faisant un angle de 40° à 45° par rapport au plan frontal de la table opératoire puis le bassin est mis en position oblique en mettant un billot sous la fesse, finalement les membres inférieurs sont attirés le plus bas possible comme la position d'urétéroscopie rigide mais de façon bilatérale, cette position est maintenue tout au long de l'acte chirurgical (figure 1).

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---



**Figure 53:** Patient en position latérale modifiée.

### **1.3. La ponction calicielle :**

Le matériel de ponction : (figure : 2)

- Aiguille de ponction : Elle doit être longue et assez rigide, munie d'un mandrin et admettant un guide de 0.035 french.
- Guide : Il va servir d'axe aux dilateurs permettant d'effectuer la dilatation dans l'axe de la voie excrétrice, évitant ainsi les fausses routes. Le guide standard est un «leader» radiologique qui passe aisément dans l'aiguille, une fois le mandrin est enlevé.

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---



**Figure 54: Matériel de ponction et de dilatation. 1 : Aiguille de ponction (CHIBA 18G) 2 : guide hydrophile 0.035 FRENCH 3 : dilateurs d'ALKEN 4 : Dilatateur ou gaine d'AMPLATZ (ONE-SHOOT).**

La ponction du calice est l'étape principale de la chirurgie rénale percutanée et doit être faite dans l'axe du fond du calice qui a été choisi comme accès pour éviter le traumatisme du parenchyme rénal et pour permettre l'extraction complète du calcul en monobloc ou de ses fragments après la lithotritie endocavitaire. Toutes les fois où cela a été possible, une ponction du groupe caliciel moyen ou supérieur a été privilégiée. (Figure3)

La ponction du pôle supérieur a été réalisé chez la majorité de nos malades car il permet un trajet court et direct vers l'uretère proximal et le calcul, alors que chez certains patients on a retrouvé que le système pelvicaliciel était favorable, ainsi la ponction du calice postérieur a été réalisé à ce niveau.

**Calcul impacté du haut appareil urinaire:  
étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

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



**Figure 55: La ponction rénale.**

**1.4. La dilatation :**

Après avoir retiré l'aiguille, une petite incision au bistouri est réalisée pour faciliter la mise en place de la tige centrale du dilateur.

Dans notre série nous avons utilisé la technique du « one shot » consistant en une dilatation du trajet percutané par un dilateur unique qui sera glissé sur la tige centrale jusqu'à l'arriver au bassinnet sous contrôle scopique.

**Calcul impacté du haut appareil urinaire:**

**étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

Après dilatation, le trajet est matérialisé par une gaine d'Amplatz à usage unique CH 28 (Figure4).

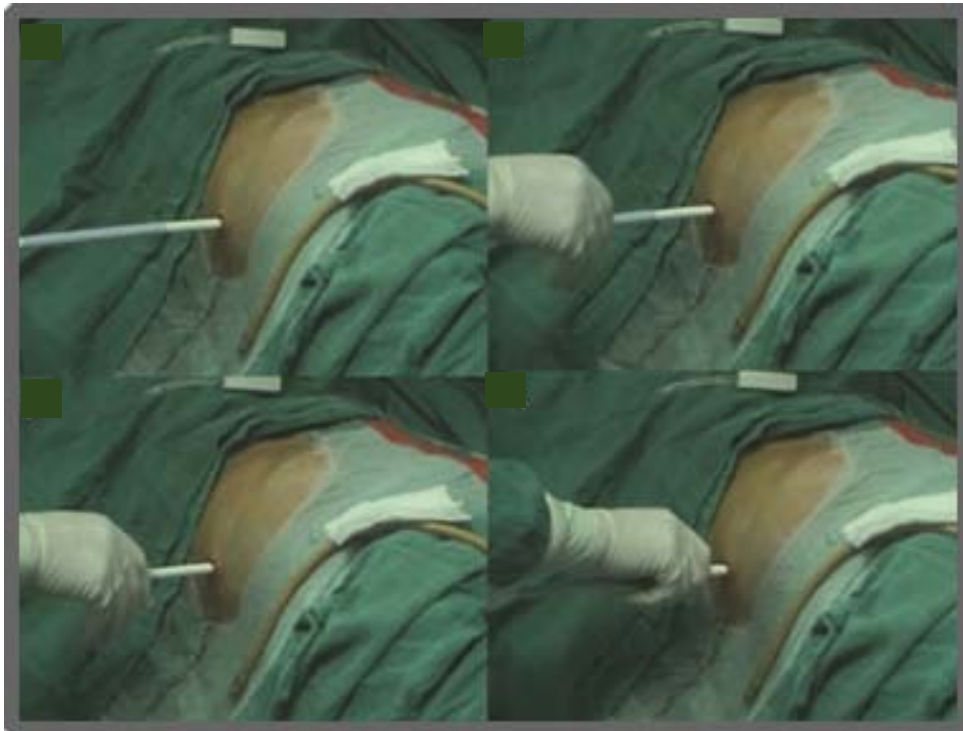
Cette gaine a cinq avantages :

- ✓ Elle matérialise le trajet une fois le jeu de dilateurs métalliques retiré, permettant ainsi l'entrée et la sortie du rein.
- ✓ Elle permet de laisser en place le fil-guide, qui joue un rôle de guide de sécurité.
- ✓ Elle permet un travail intra cavitaire à basse pression, limitant ainsi le risque de résorption du soluté d'irrigation.
- ✓ Elle assure une hémostase du trajet, en particulier dans sa partie intra parenchymateuse.

Après contrôle scopique et issu du sérum injecté par la sonde urétérale à travers la gaine d'Amplatz, la tige centrale et le dilateur sont enlevés et le néphroscope (Richard-Wolf) CH 24 (ou CH 22 sans sa gaine) est alors introduit.

Il faut noter que le rein est très mobile dans sa loge et qu'il est très souvent possible d'engager le néphroscope en haut du calice supérieur dans un sens et vers le début de l'uretère lombaire dans l'autre sens.

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



**Figure 56:** Dilatation en un seul temps par mandrin dilatateur muni de sa gaine d'Amplatz.

**1.5. La fragmentation des calculs :**

La fragmentation des calculs a été réalisée dans notre série à l'aide de la lithotritie aux ondes de choc pneumatique (Lithoclast suisse), une fois la lithotritie faite, les débris calculeux seront retirés à l'aide d'une pince.

**1.6. Le drainage :**

Après extraction des calculs, une ultime vérification endoscopique et radiologique est réalisée pour s'assurer de l'absence de calculs résiduels.

L'intervention se termine par la mise en place d'une sonde double J chez tous les patients soit par voie antérograde quand le guide est dans l'uretère soit par voie rétrograde après changement de position du patient par cystoscopie.

#### **4. L'urétéroscopie rétrograde :**

##### **2.1. Anesthésie :**

Toutes les urétéroscopies se sont déroulées sous rachianesthésie. Ce choix est dû au fait que nous n'avons pas trouvé de difficultés opératoires particulières sous ce type d'anesthésie.

##### **2.2. Position du malade :**

Le patient est installé en position gynécologique (cuisses semi fléchies et en abduction), les fesses à ras bord de la table, les jambes reposant sur des étriers.

La cuisse du côté de l'urétéroscopie est en extension la plus proche possible de l'horizontal de façon à étirer le relief du psoas, qui pourrait gêner la progression de l'endoscope. La cuisse du côté opposé à l'urétéroscopie est au contraire en flexion pour permettre une meilleure amplitude des mouvements de l'endoscope sous le membre inférieur correspondant. Cette position facilite le passage de l'urétéroscopie en réduisant les angles de courbure de l'uretère. Les points d'appui sont protégés : tête, coudes et mains.

Nous disposons d'une table d'opération possédant un tiroir d'évacuation d'eau et pouvant être réglé tant en hauteur qu'en inclinaison durant l'intervention. L'installation des champs opératoires doit prévoir un orifice pour la sortie de la verge ou pour l'accès à la vulve. Le confort de l'opérateur est important. Il est tantôt debout, tantôt assis sur un tabouret selon ce que le geste exécuté nécessite.

##### **2.3. Antibioprophylaxie :**

Un examen cyto bactériologique des urines (ECBU) stérile (condition nécessaire pour réaliser l'urétéroscopie) ne dispense pas d'une antibioprophylaxie. Tous nos patients ont reçu 2 grammes de ceftriaxone par voie intraveineuse en préopératoire immédiat.

**2.4. Procédure :**

- ✓ 1<sup>er</sup> temps : cystoscopie

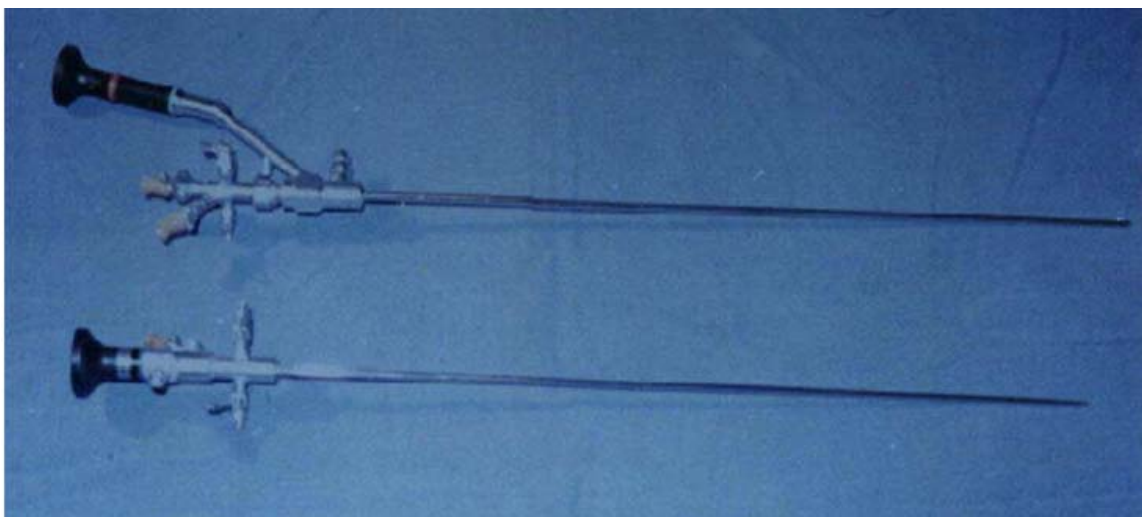
Elle se fait sous contrôle de la vue, cette cystoscopie permet de repérer le méat urétéral homolatéral, d'y introduire un guide métallique hydrophile et de le monter jusqu'aux cavités rénales. Un contrôle fluoroscopique de la bonne position du guide n'est pas systématique. Ce dernier sera gardé comme guide de sécurité.

- ✓ 2<sup>ème</sup> temps : Urétéropyélographie rétrograde :

L'UPR est réalisée dans tous les cas, ce qui permet de vérifier la morphologie de l'uretère et la présence d'un obstacle sous-jacent au calcul.

**2.5. L'urétéroscopie :**

Aucune dilatation du méat urétéral n'est faite. L'urétéroscopie semi-rigide utilisé est de type Richard Wolf Charrière 7.5 / 8 (figure 5) qui permet un abord urétéral sans difficulté. Ce dernier est ensuite monté dans l'uretère, à côté du guide le plus souvent, parfois le long de celui-ci sans hyper pression pour éviter un flush du calcul au niveau des cavités rénales. Une vidange périodique des voies urinaires prévient les mouvements du patient en même temps qu'elle assure une meilleure visibilité du champ opératoire.



**Figure 57 : Urétéroscopie utilisé dans le service.**

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

**étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

**2.6. Type de lithotritie :**

Les calculs sont fragmentés à l'aide du lithotriporteur pneumatique balistique (Lithoclast Suisse) puis les plus gros fragments sont retirés par pince ou par sonde Dormia. Le retrait de l'urétéroscope et des guides se fait prudemment.

À la fin de la procédure, une urétérographie rétrograde est réalisé chez tous les patients pour éliminer une perforation de l'uretère.

**2.7. Drainage urétéral :**

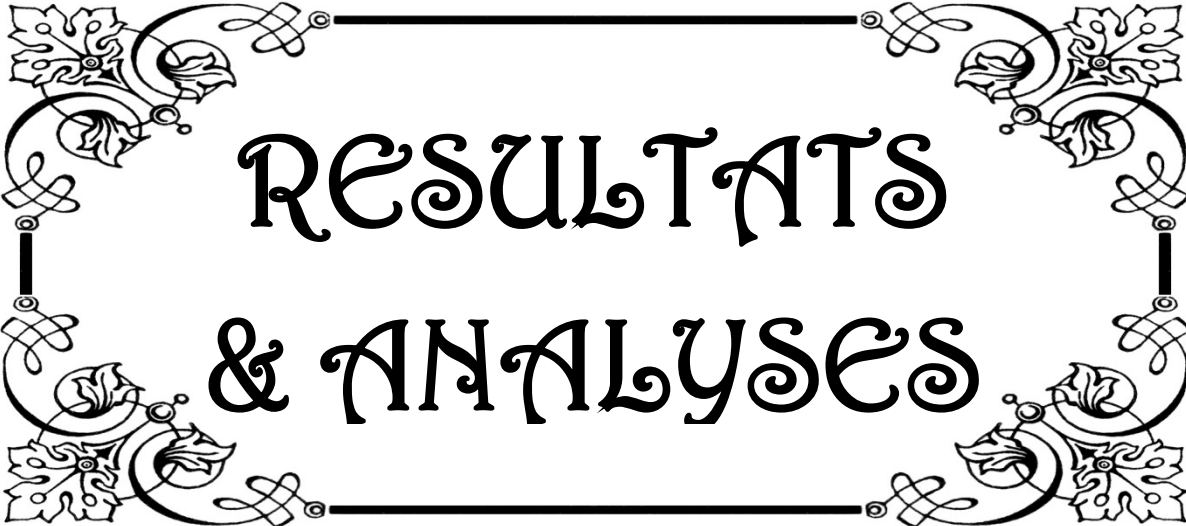
Une sonde double J est placée chez tous les patients à la fin de l'acte opératoire.

## **XII.Méthodes statistiques utilisées dans notre étude :**

L'analyse statistique de nos résultats est réalisée par :

- ✓ Le test de Student et le test de Mann–Whitney pour comparer deux moyennes.
- ✓ Le test de Chi–carré et le test de Fisher pour comparer deux pourcentages.

Le degré de signification statistique a été fixé à 0,05.



# RESULTATS & ANALYSES

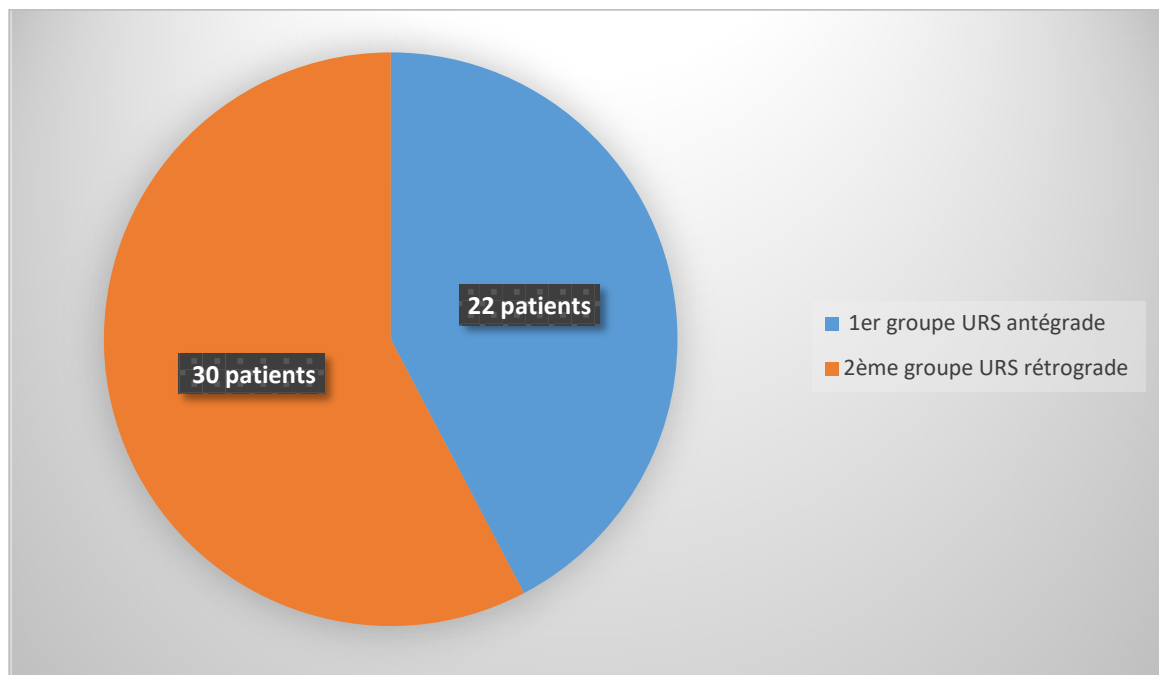
## VIII. Caractéristiques démographiques :

### 5. Répartition des malades :

Dans notre étude, entre janvier 2007 et janvier 2011, 52 patients ont été inclus :

- ✓ 22 patients dans le groupe 1 programmés pour néphrolithotomie percutanée.
- ✓ 30 patients dans le groupe 2 programmés pour urétéroscopie rétrograde.

Les patients ont été non randomisés et correctement informés des deux procédures et le choix du patient a été déterminant.

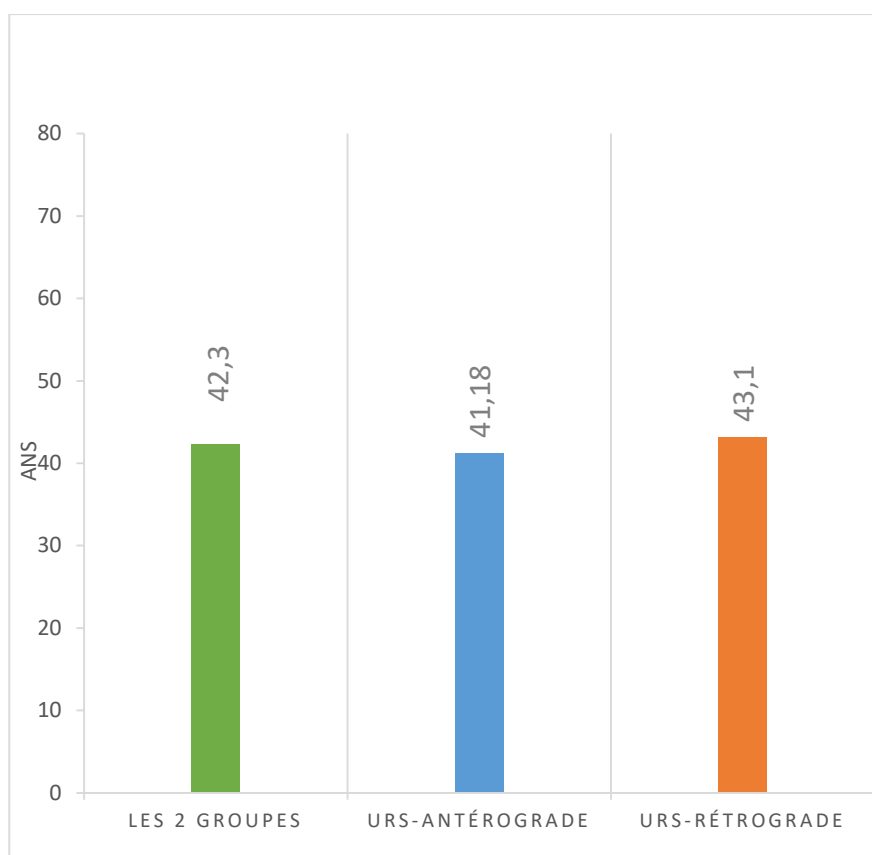


**Figure 58** : Répartition des malades sur les deux groupes de notre série.

## 6. Age :

L'âge moyen de nos 52 patients confondus était de 42,3 ans avec des extrêmes allant de 22 à 69 ans, alors que l'âge moyen du premier groupe était de 41,18 ans +/- 14ans et celui du deuxième groupe était de 43,10 ans +/- 11,67 ans.

Ainsi, l'âge moyen chez nos deux groupes était comparable.



**Figure 59** : L'âge moyen des patients dans notre série.

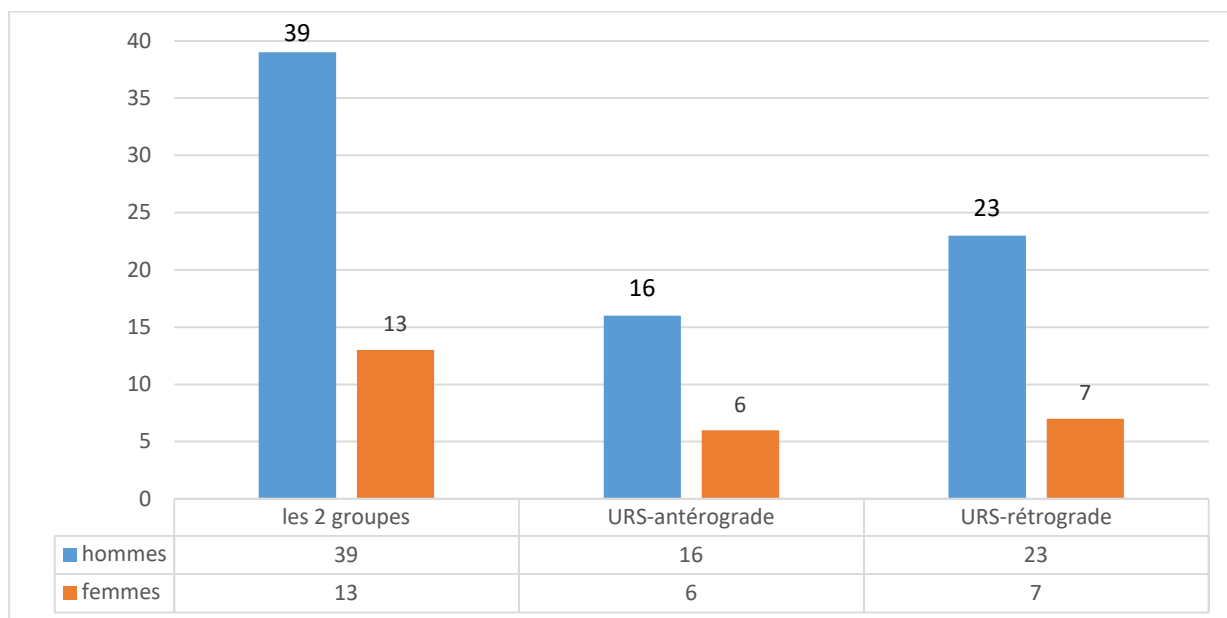
## 7. Sexe :

Notre série est caractérisée par une nette prédominance masculine, pour 52 patients porteurs de calcul impacté de l'uretère proximal, nous avons retrouvé 39 hommes (75%) et 13 femmes (25%) soit un sex-ratio H/F de 3.

## Calcul impacté du haut appareil urinaire:

### étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

Pour le premier groupe : 16 hommes (73%) et 6 femmes (27%) avec Sex-ratio H/F de 2,67 et pour le deuxième groupe : 23 hommes (77%) et 7 femmes (23%) avec un sex-ratio H/F de 3,28.



**Figure 60 : Sexe des patients dans notre série chez les deux groupes.**

## 8. Antécédents :

12 de nos patients soit 23% avaient un antécédent de lithotritie extracorporelle avec une moyenne de quatre séances, 5 patients pour le 1er groupe et 7 patients pour le 2ème groupe.

## IX. Données cliniques :

### 3. Circonstances de découverte (tableau I) :

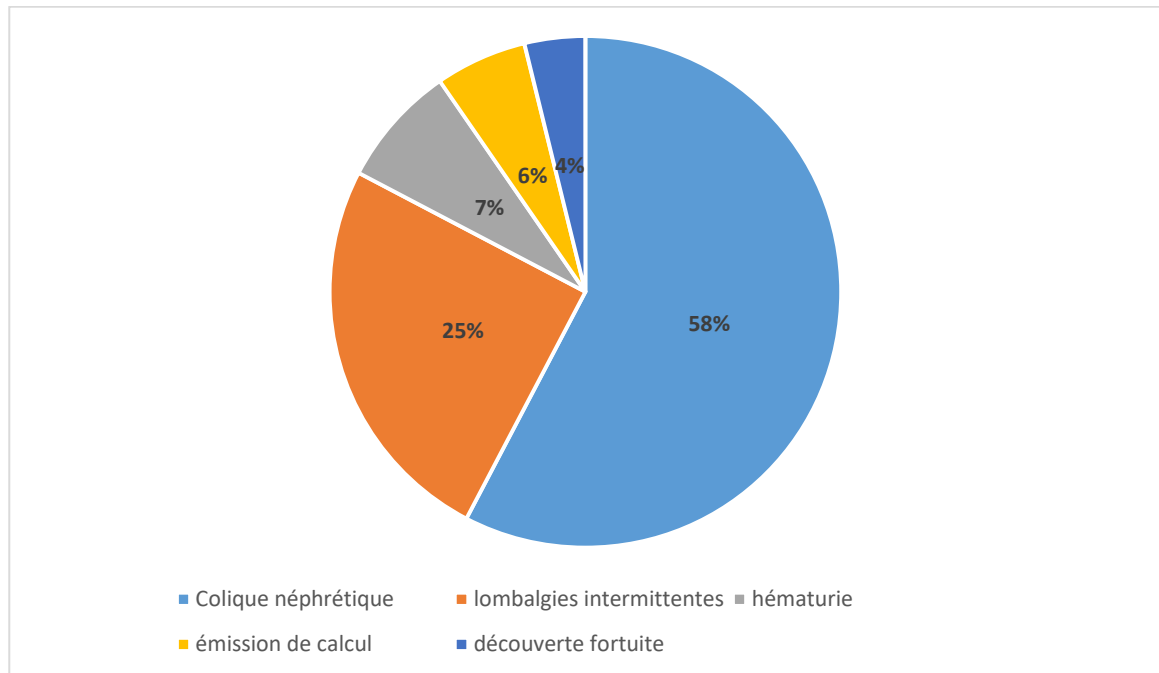
La colique néphrétique représente le maître symptôme dans notre série, elle a été retrouvée chez 30 patients (58%), alors que 13 de nos patients (25%) ont consulté pour des lombalgies intermittentes unilatérales.

**Calcul impacté du haut appareil urinaire:  
étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

D'autres signes ont été observés :

- Une hématurie chez 4 patients (7%)
- Emission de calculs chez 3 patients (6%).
- Découverte fortuite chez 2 patients (4%).



**Figure 61:** Graphique de différentes circonstances de découverte chez nos patients.

#### **4. Examen clinique :**

L'indice de masse corporelle :

- 29 Kg/m<sup>2</sup> +/- 8 pour le premier groupe.
- 27 Kg/m<sup>2</sup> +/- 7,5 pour le deuxième groupe.

Donc nos patients étaient comparables en indice de masse corporelle dans les deux groupes.

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

**étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

L'examen des fosses lombaires n'a pas relevé de gros rein à la palpation, en revanche la percussion a réveillé une douleur lombaire du côté symptomatique chez 10 patients (19,2%).

L'analyse des urines à la bandelette réactive avait montré des stigmates d'infection urinaire (leucocytes et nitrites) chez 7 patients (13,5%).

## **X. Données paracliniques :**

### **4. Ionogramme sanguin :**

Le débit de filtration glomérulaire mesuré a montré :

- Chez le groupe traité par NLPC : 92 ml/min (88-110 ml/min)
- Chez le groupe traité par URS-rétrograde : 94 ml/min (90-112 ml/min)

Le DFG est mesuré selon la formule de Cockcroft et Gault:

- Clairance créatinine =  $(140 - \text{âge}) \times \text{Poids} \times K / \text{créatininémie } (\mu\text{mol/l})$
- $K = 1,24$  pour l'homme et  $1,04$  pour la femme, le poids en kg

Ainsi, aucun de nos malades n'avait une insuffisance rénale et les résultats sont comparables entre nos deux groupes.

### **5. Examen cyto bactériologique des urines :**

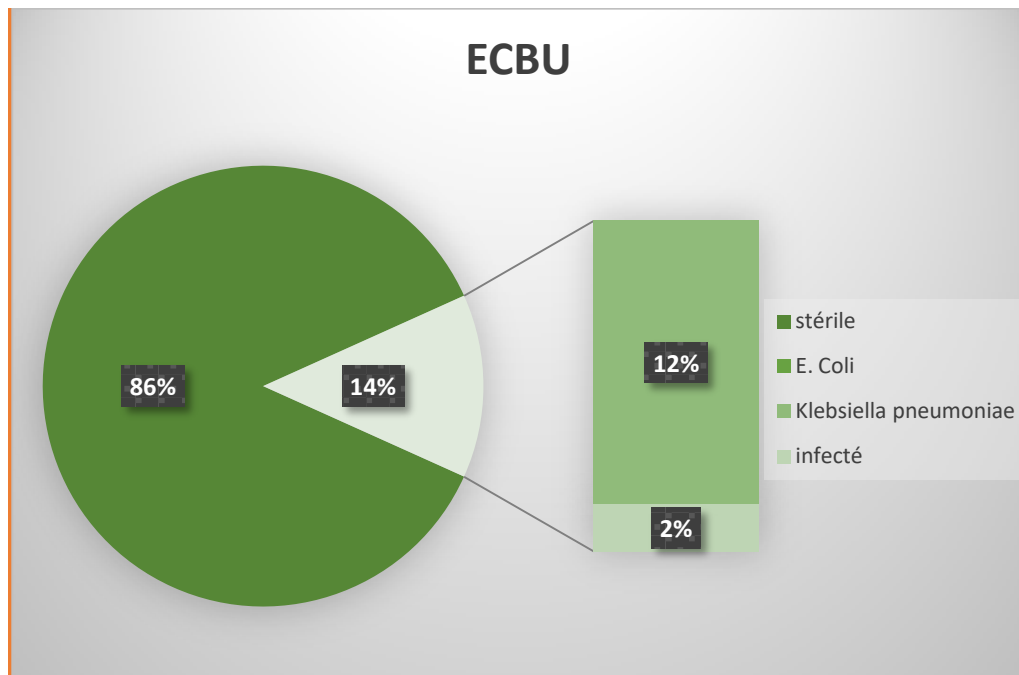
L'ECBU a été réalisé de façon systématique chez tous nos patients et qui était :

- Stérile dans 45 cas soit 86,5%.
- Positif dans 7 cas soit 13,5 %.
- Le germe le plus fréquent était l'Escherichia coli dans 6 cas, Klebsiella pneumoniae dans 1 cas.
- Le PH urinaire était acide dans 32 cas, dans 13 cas alcalin et dans 7 cas neutre.

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---



**Figure 62** : Résultats de l'ECBU réalisé chez tous nos patients.

## 6. Bilan radiologique :

### 3.1. AUSP:

Cet examen a été réalisé chez tous nos patients et a objectivé des calculs solitaires radio opaques de taille supérieure à 15 mm dans 52 cas soit 100 % de nos malades, permettant ainsi de confirmer le diagnostic.



**Figure 63 : Arbre urinaire sans préparation montrant un calcul radio-opaque de l'uretère proximal gauche.**

**3.2. Echographie rénale :**

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

**3.3. Urographie intraveineuse :**

Elle a été réalisée chez tous les malades et a permis de détecter le calcul, son siège, sa taille ainsi que son retentissement sur le parenchyme rénal. Elle a permis également d'avoir une idée sur l'état de la disjonction des groupes caliciels, la taille de l'angulation et la longueur des tiges.

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---



**Figure 64:** UIV montrant un calcul impacté avec blocage du passage du produit de contraste au-delà du calcul associé à une hydronéphrose sévère.

#### 3.4. L'uroscanner:

La tomodensitométrie a été réalisée chez tous nos malades.



**Figure 65:** TDM montrant un calcul impacté de l'uretère proximal associé à une hydronéphrose sévère.

## XI. Caractéristiques des calculs :

### 8. Nombre :

Les calculs étaient uniques dans 100% des cas.

### 9. Type :

Dans 100 % des cas les calculs étaient radio opaques.

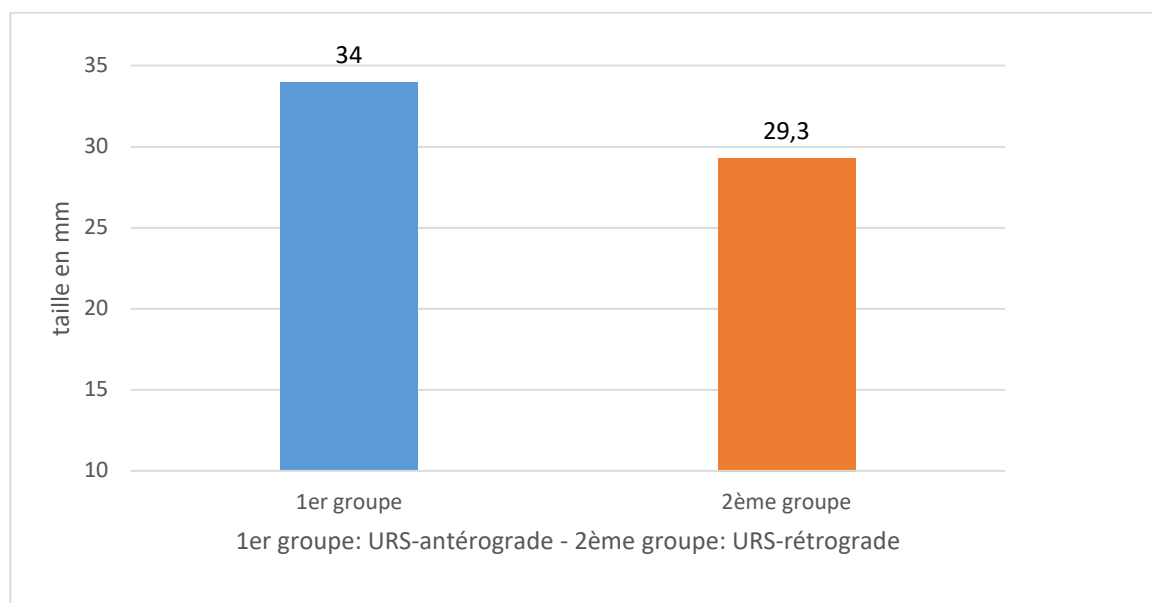
### 10. Siège :

Tous nos calculs ont siégé au niveau de l'uretère proximal.

### 11. Taille :

La taille moyenne des calculs traités était de 34mm +/- 1,2mm de grand axe pour le groupe 1 et 29,3mm +/- 1,8mm, de grand axe pour le groupe 2.

Donc nos deux groupes ont été comparables par rapport à la taille des calculs.



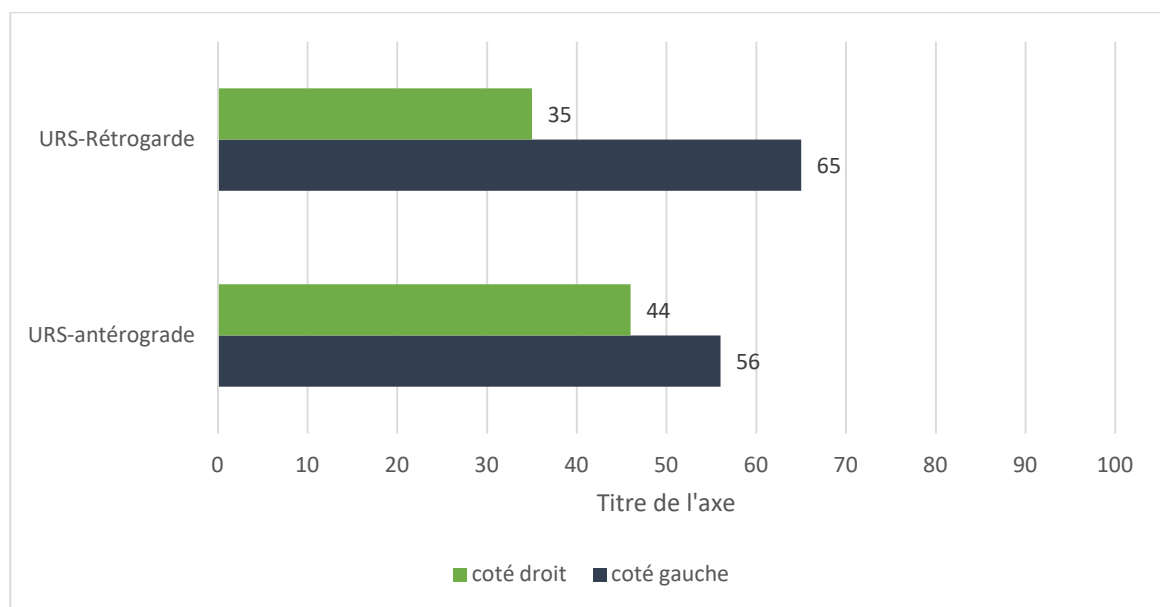
**Figure 66 : Taille moyenne des calculs des deux groupes de notre série en mm.**

## 12. La latéralité des calculs :

Pour le groupe 1 : Le côté gauche était prédominant avec 56% des localisations, 44% étaient du côté droit.

Pour le groupe 2 : Le côté gauche était prédominant avec 65% des localisations, 35% étaient du côté droit.

Donc pour les deux groupes, les calculs prédominent du côté gauche.



**Figure 67:** Barres montrant le siège des calculs chez nos patients URS : Urétéroscopie.

## 13. Analyse des calculs :

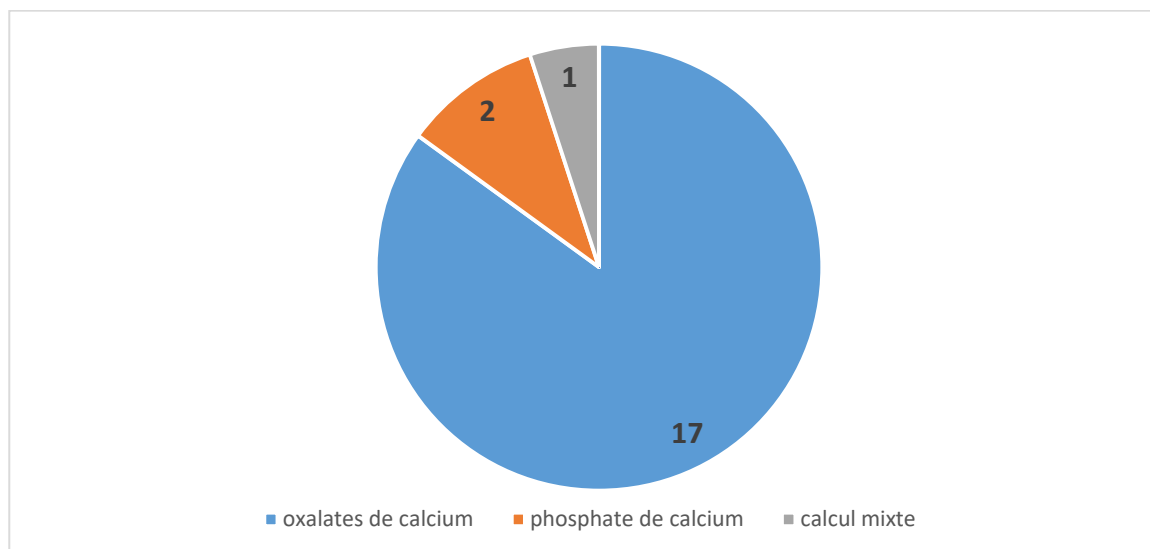
### 6.1. Pour le premier groupe (URS-Antérograde) :

- Oxalate de calcium : 17 (85%).
- Phosphate de calcium : 2(10%).
- Calcul mixte : 1 (5%).

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

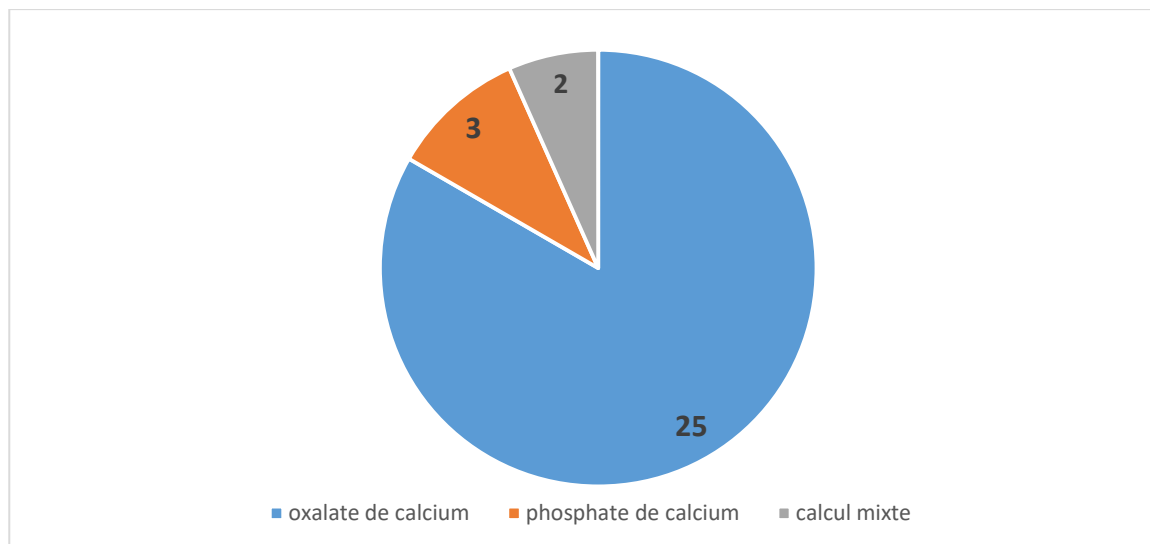
---



**Figure 68:** Graphique montrant la composition des 20 calculs analysés du groupe traité par URS- antérograde.

**6.2. Pour le deuxième groupe (URS-Rétrograde) :**

- Oxalate de calcium : 25 (84%).
- phosphate de calcium : 3 (10%).
- calcul mixte : 2 (6%).



**Figure 69:** Graphique montrant la composition des 30 calculs analysés du groupe traité par URS-rétrograde.

Ainsi, la composition des calculs a été similaire dans nos deux groupes.

#### 14. Le retentissement sur le haut appareil :

Chez nos malades, Trente-Cinq patients soit (67%) avaient une hydronéphrose au moment du diagnostic, Dix-sept avaient une urétéro-hydronéphrose (33 %).

**Tableau I** : Les données démographiques et cliniques de nos patients ; URS : urétéroscopie,

DS : déviation standard DFG : débit de filtration glomérulaire, F : Femme, H : Homme

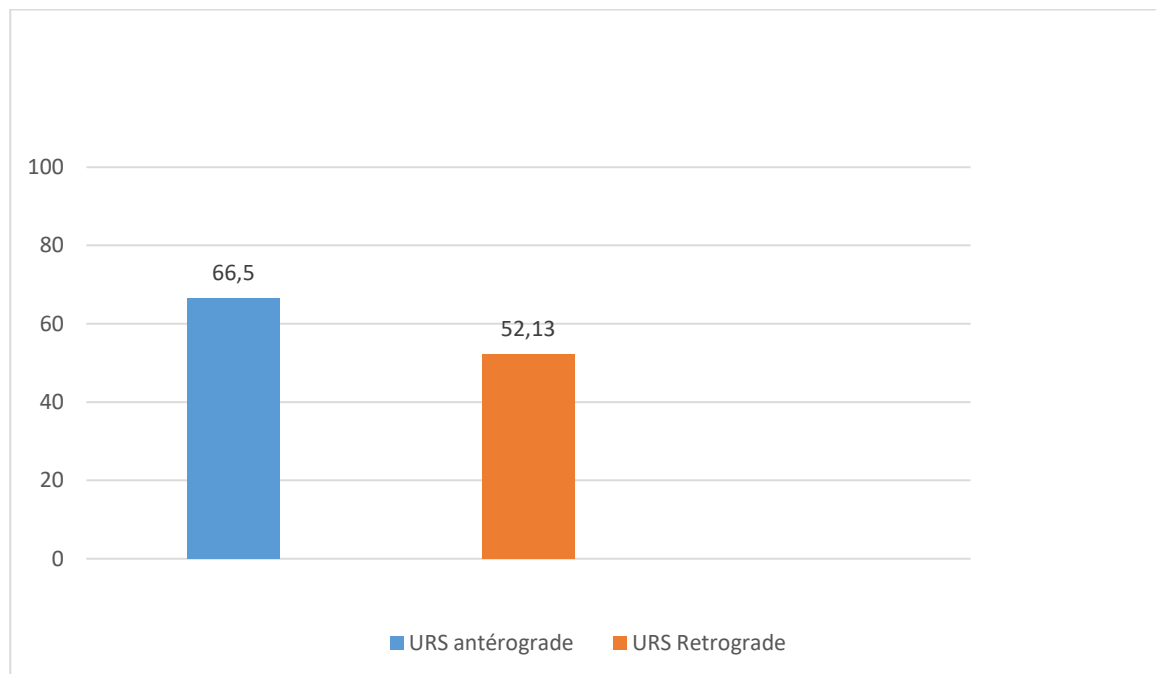
	Groupe avec URS- antérograde	Groupe avec URS- rétrograde	P
Nombre des patients	n 22	n 30	
Age moyen des patients ± DS	41.18±14	43.10±11.67	0.5
sexe (F/H) (%)	6/22 (27.2)	7/30 (23.3)	0.5
Indice de masse corporelle (kg/m <sup>2</sup> ) ± DS	29±8.0	27±7.5	0.54
Taille moyenne du calcul (mm) ±SD	34±1.2	29.3±1.8	0.52
Antécédents de LEC (n 12) (%)	5/12 (22.72)	7/12 (23.33)	0.48
DFG moyen (ml/min)	92,4 (88-110)	94,3 (90-112)	0.6
Analyse du calcul (%)	20/22 (90)	30/30 (100)	0.61
Oxalate de calcium (%)	17 (85)	25 (84)	
Phosphocalcique (%)	2 (10)	3 (10)	
Calcul mixte (%)	1 (5)	2 (6)	

## XII. Résultats opératoires :

### 6. Le temps opératoire :

La durée moyenne de l'intervention a été de 66,5 min avec des extrêmes de 38 à 115 min pour le groupe traité avec NLPC et de 52,13 min avec des extrêmes de 24 et 110 min pour le groupe traité par urétéroscopie rétrograde.

Ainsi, le temps opératoire au cours de l'urétéroscopie antérograde était plus long que l'urétéroscopie rétrograde.



**Figure 70 : Temps opératoire moyen chez les deux groupes de notre étude.**

### 7. Le séjour hospitalier :

La durée moyenne d'hospitalisation était de :

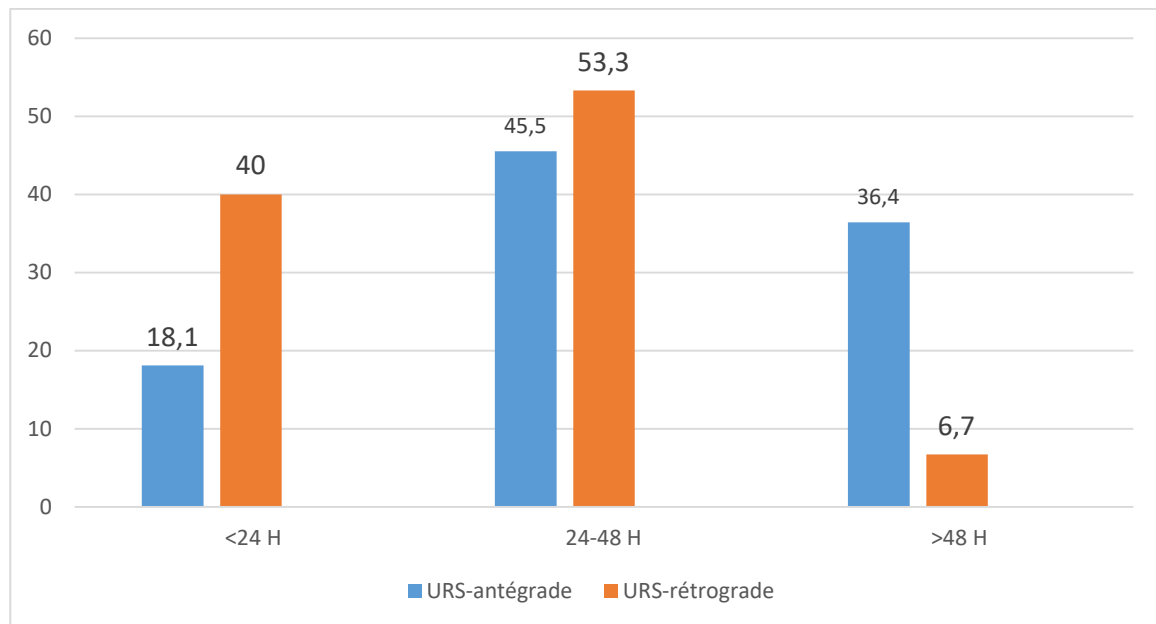
- 2,27 jours +/- 0,8 chez le groupe traité par néphrolithotomie percutanée.
- 1,67 jours +/- 0,6 chez le groupe traité par urétéroscopie rétrograde.

## Calcul impacté du haut appareil urinaire:

### étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

Donc, la durée d'hospitalisation chez les patients traités par NLPC a été plus longue par rapport au deuxième groupe ;(P=0.01).

Les patients traités par urétéroscopie rétrograde ont pris 3 à 7 jours pour une convalescence totale alors que les patients traités par urétéroscopie percutanée ont nécessité entre 7 à 10 jours.



**Figure 71:** Histogramme montrant le séjour hospitalier moyen entre les deux groupes, URS : urétéroscopie.

## 8. Coût total de l'opération :

Le coût total moyen par patient était de :

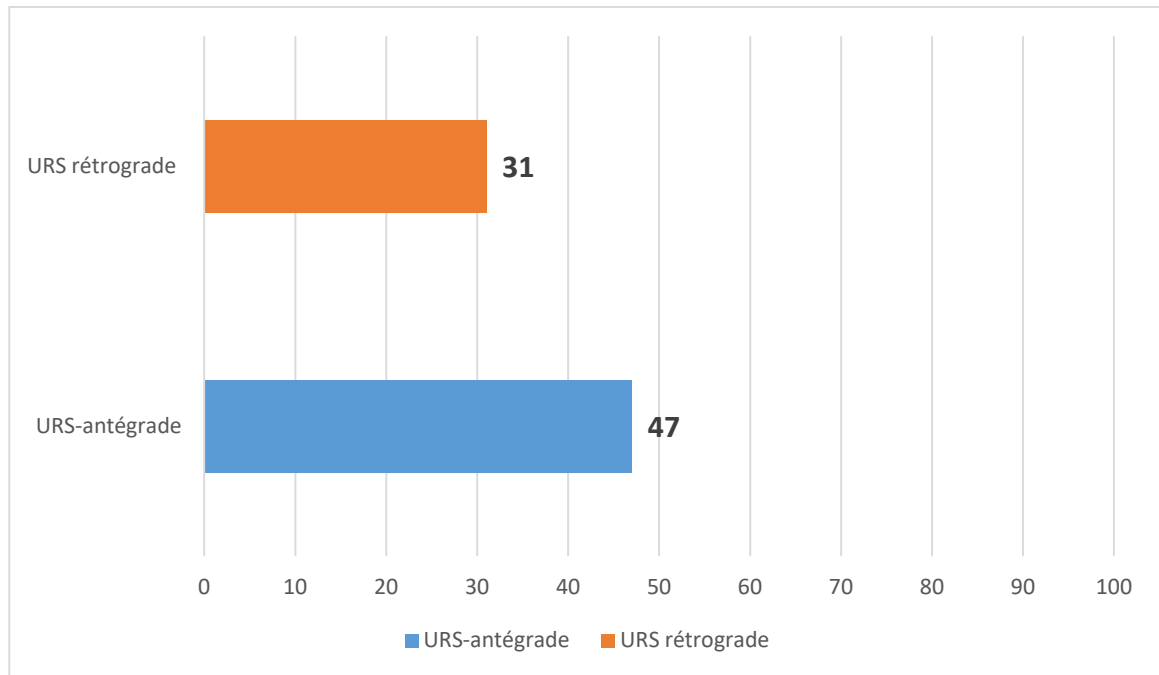
- 15 000 +/- 2300 MAD pour le groupe traité par urétéroscopie percutanée.
- 13 400 +/- 2400 MAD pour le groupe traité par urétéroscopie rétrograde.

Ainsi la différence n'a pas été statistiquement significative ; (p>0.05).

## 9. L'échelle visuelle analogique:

L'EVA moyenne était de :

- 47 mm chez les patients du groupe 1.
- 31 mm chez les patients du groupe 2.



**Figure 72:** Echelle visuelle analogique moyenne comparative entre les deux groupes.

## 10. Recours aux antalgiques :

Le recours moyen aux antalgiques à base de paracétamol-codéine était de :

- 12 +/- 3g chez le premier groupe.
- 6.8 +/- 2g chez le deuxième groupe.

Donc, il y a une différence significative entre les deux groupes, le recours aux antalgiques a été plus important chez les patients traités par NLPC ( $P < 0.01$ ).

### **XIII. Complications :**

#### **3. Complications peropératoires :**

✓ **Les patients traités par urétéroscopie antérograde :**

- Migration de calcul chez un patient.
- Pas de plaie pleuropulmonaire.
- Pas de plaie digestive ni vasculaire.

✓ **Les patients traités par urétéroscopie rétrograde :**

- Migration de calcul chez trois patients.
- Perforation urétérale et fausse route chez 2 patients.

#### **4. Complications post-opératoires :**

✓ **Les patients traités par urétéroscopie antérograde :**

- Fièvre postopératoire transitoire chez deux patients (l'ECBU positif), traitées par une antibiothérapie à large spectre avec une bonne évolution.
- Incontinence urinaire due probablement à l'œdème urétérale chez deux patients.
- Pas de cas d'hématurie.

✓ **Les patients traités par urétéroscopie rétrograde :**

- Fièvre postopératoire transitoires chez un seul patient (l'ECBU positif), traitée par une antibiothérapie à large spectre avec une bonne évolution.
- deux cas d'hématurie.

**Tableau II** : Complications chirurgicales chez nos patients ; URS : urétéroscopie, DS : déviation standard ; MAD : dirhams marocain ; EVA : échelle visuelle analogique ; g : gramme.

	Groupe avec URS- antérograde	Groupe avec URS- rétrograde	P
Temps opératoire moyen $\pm$ DS	66.05 $\pm$ 21.7	52 $\pm$ 17.3	0.013
Taux de réussite (%)	21/22 (95.5)	20/30 (66.7)	0.007
Séjour hospitalier moyen (jours)	2.27 $\pm$ 0.8	1.67 $\pm$ 0.6	0.01
Coût total moyen (MAD)	15000 $\pm$ 2300	13400 $\pm$ 2400	0.05
Complications (%)	5/22 (22.72)	8/30 (26,5)	0.01
Fièvre transitoire (%)	2 (9)	1 (3.33)	
Epanchement pleural (%)	0	0	
Hématurie (%)		2 (6.66)	
Autres (%)	3 (10)	5 (16,6)	
échec (%)	1/22 (4.5)	10/22 (33.3)	0.012
EVA	47	31	0.01
Recours aux antalgiques (g)	12 $\pm$ 3	6.8 $\pm$ 2	0.01

#### **XIV. Le succès :**

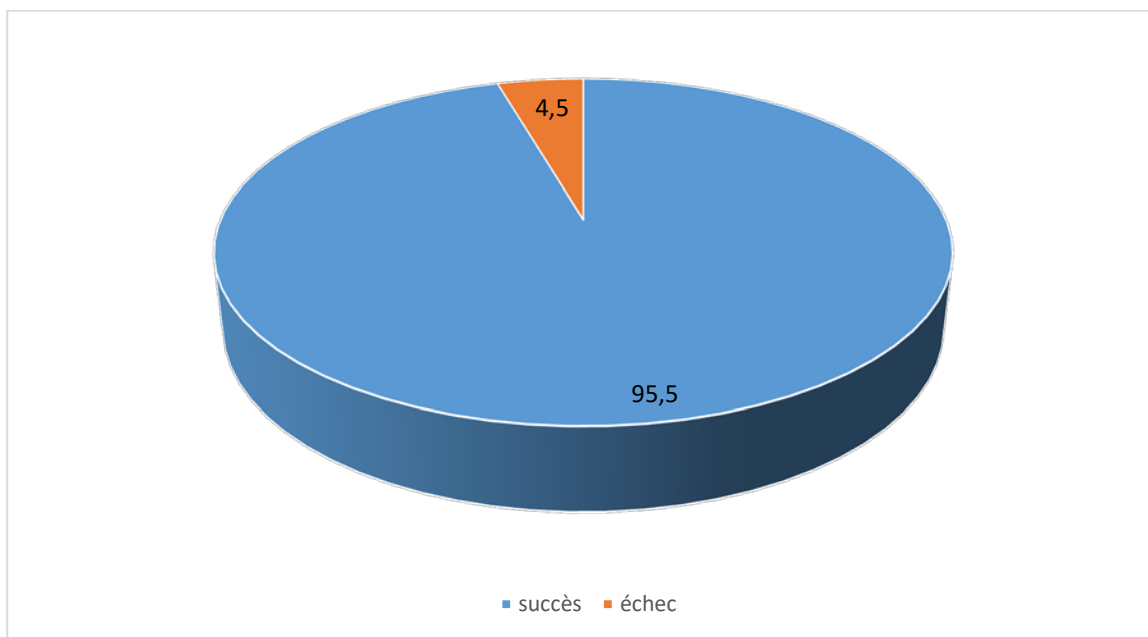
##### **3. Le succès global:**

###### **1.1. Les patients traités par urétéroscopie antérograde :**

Le succès « stone free » a été retrouvé chez 21 patients soit 95,5%.

Calcul impacté du haut appareil urinaire:  
étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

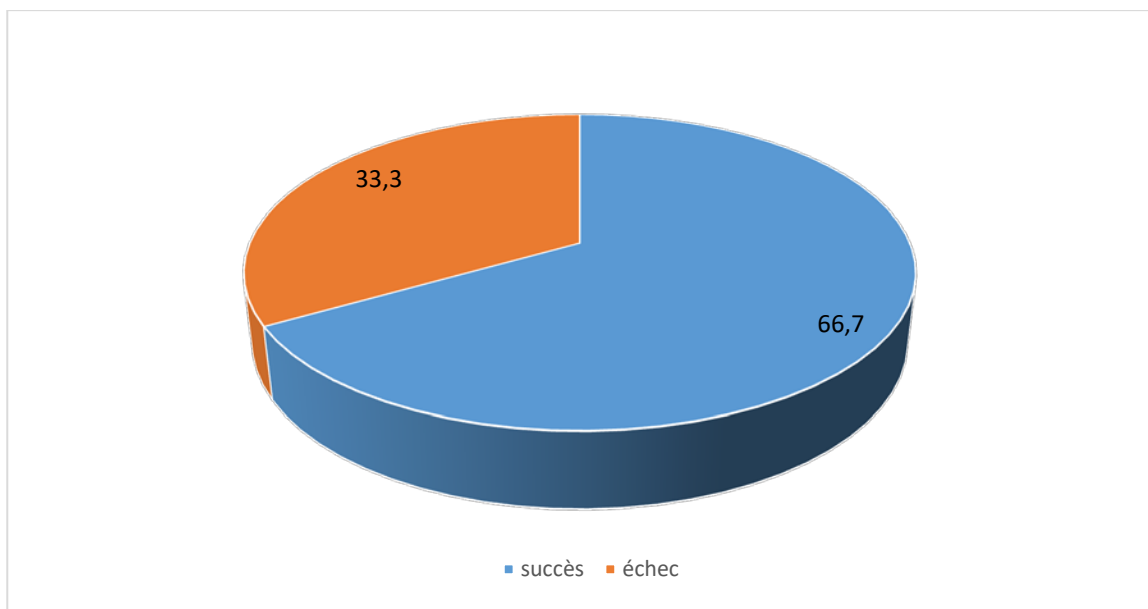
---



**Figure 73:** Succès global en pourcentage au cours de l'urétéroscopie antérograde.

**1.2. Les patients traités par urétéroscopie rétrograde :**

Le succès « stone free » a été retrouvé chez 20 patients soit 66,7%.



**Figure 74:** Succès global en pourcentage chez les patients traités par urétéroscopie rétrograde.

#### 4. L'échec :

##### 2.1. Les patients traités par urétéroscopie antérograde :

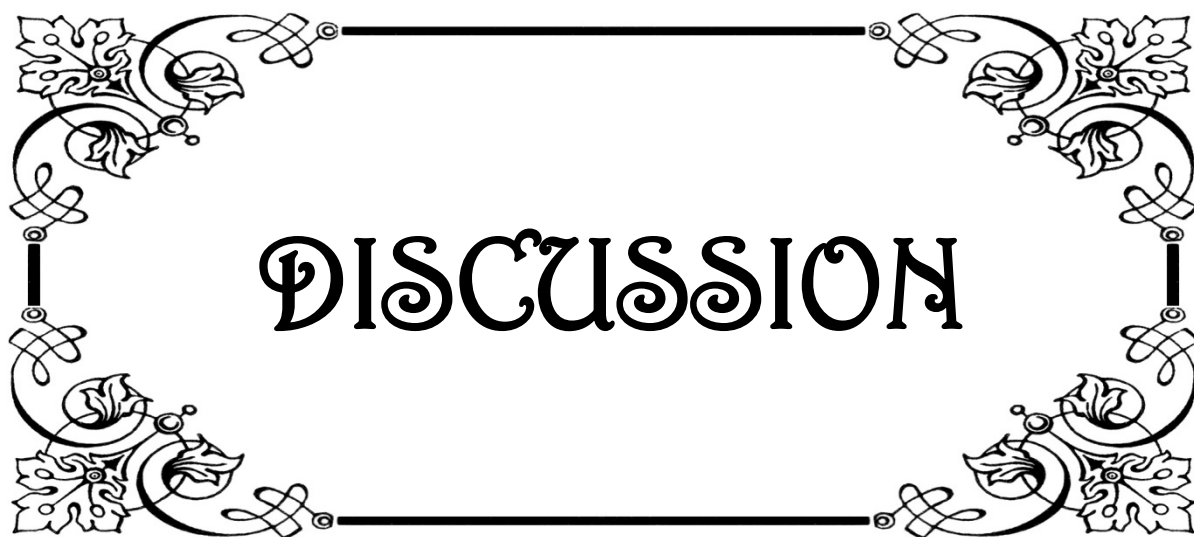
La NLPC a échoué dans 1 seul cas dû à la migration du calcul soit 4,5% au niveau caliciel inférieur difficilement accessible et ayant nécessité une 2<sup>ème</sup> NLPC par voie calicielle inférieure 2 mois après.

##### 2.2. Les patients traités par urétéroscopie rétrograde :

L'urétéroscopie rétrograde a échoué dans 10 cas soit 33,3%, les causes de ces échecs sont dues à :

- L'impossibilité de cathétérisme de l'orifice urétérale chez un patient.
- La migration du calcul chez trois patients.
- La perforation urétérale ou fausse route chez deux patients.
- Le polype épithélial fibreux interférant avec la visualisation direct du calcul chez deux patients.
- L'extrême tortuosité de l'uretère en dessous du calcul chez 2 patients.

Tous ces patients ont eu une chirurgie ouverte pour l'extraction du calcul par lombotomie sous costale.



# DISCUSSION

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---



*GENERALITES*

## VI. Historique :

Historiquement, c'est Hugh Hampton Young [6] qui a rapporté la première urétéroscopie en 1929 en réalisant chez un enfant une endoscopie fortuite des uretères terminaux dilatés.

Les premières fibres optiques[7], [8] , dans les années 1950, ont stimulé le développement d'endoscopes souples de petit calibre destinés à l'uretère.

Marshall, Takagi et Bush [9], [10] furent les premiers à utiliser ces instruments. Toutefois, l'absence de canal d'irrigation ou de travail et de système de déflexion actif limita leur usage au diagnostic. Dans les années 1960, le remplacement des lentilles prismatiques, collées dans les optiques rigides par une succession de cylindres en verre séparés les uns des autres par des cavités remplies d'air [8]a permis d'allonger et de miniaturiser les optiques tout en améliorant l'illumination et la transmission de l'image. Cette technique, dont le montage est aisé, a grandement facilité la construction des urétéroscopes rigides et semi-rigides actuels munis de canaux d'irrigation et de travail appropriés.

Mais à l'inverse des autres techniques endoscopiques, les appareils souples seront supplantés par les endoscopes rigides.

En 1974 Perez Castro et Martinez Pineiro[11] développent le premier urétéroscopie, l'invention de Perez Castro ne fut guère suivie lorsqu'il publia ses premières séries. C'est avec le développement de la NLPC et de la LEC que l'urétéroscopie trouvera sa place.

Puis le matériel a été encore perfectionné par Perez Castro, Bichler [12]Reuter [13] Huffman[14] et Valencic [12].

Le développement parallèle des appareils de fragmentation (ultrasonique, mécanique, hydraulique, laser) associés à toutes sortes de pinces, paniers et autres dispositifs a rendu le traitement endoscopique des lithiases de l'uretère définitivement possible.

Récemment, de nouveaux urétéroscopes souples, munis de fibres optiques encore plus fines et de systèmes de déflexion actifs, ont encore facilité l'accès de l'uretère moyen et proximal et des cavités rénales par voie anté- ou rétrograde [15], [16].

L'urétéroscopie (URS) est devenue une réalité quotidienne en urologie. Dans le traitement de la lithiase urétérale, cette technique est en constante amélioration depuis 20 ans.

## VII. Rappel anatomique :

### 3. La voie excrétrice intrarénale : [17]

#### 1.1. Introduction :

La voie excrétrice supérieure est une entité anatomique paire, divisée en voie excrétrice supérieure intrarénale (VESI): calices et pelvis rénal (ou pyélon), et extrarénale: l'uretère. L'exploration endoscopique de la VESI peut se faire par un abord percutané ou rétrograde.

Dans les années 1980, l'essor de la chirurgie percutanée avait relancé les travaux anatomiques sur la VESI, et notamment sur ses rapports avec la vascularisation intrarénale, source de complications hémorragiques. Depuis plus de 20ans, l'exploration de la VESI par urétéroréno-scopie souple (URS) est devenue une technique de choix, qui permet un accès rétrograde direct [18]. Les deux principales contraintes anatomiques pour l'endoscopie rétrograde de la VESI sont : son orientation et sa morphologie tridimensionnelle. La souplesse des urétéroréno-scopes a permis de s'affranchir de la sinuosité de l'uretère. Ces contraintes compliquent l'orientation spatiale du chirurgien, qui a une représentation bidimensionnelle de la VESI sur les examens d'imagerie préopératoires et sur la radioscopie peropératoire. De plus, l'organisation tridimensionnelle de la VESI a une grande variabilité interindividuelle.

L'objectif de cette mise au point est de décrire la morphologie et l'orientation de la VESI en position anatomique normale, à savoir lombaire et sans anomalie de rotation des reins.

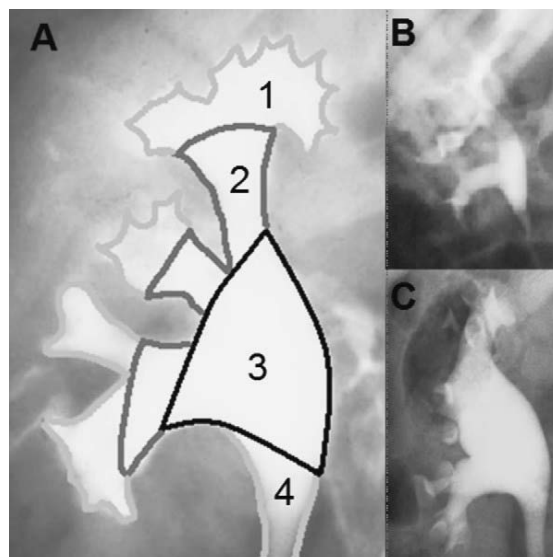
## 1.2. Morphologie de la VESI :

La VESI est située à l'intérieur du sinus rénal. Elle est constituée du pelvis rénal (ou pyélon) et des calices mineurs et majeurs. Les calices mineurs, portion initiale de la VESI, recueillent les urines excrétées par l'aire criblée des papilles rénales. Les calices majeurs leur font suite et se jettent dans le pelvis rénal, cavité excrétrice centrale du sinus rénal.

### 1.2.1. Pelvis rénal :

Le pelvis rénal a une forme triangulaire (Fig. 23A). Il est aplati d'avant en arrière dans l'axe du sinus rénal. Il possède deux faces: antérieure et postérieure; un bord médial presque vertical, un bord inférieur horizontal et concave, et un sommet inférieur, qui répond à l'abouchement de l'uretère pour former la jonction pyélo-urétérale. La base du triangle reçoit les calices majeurs.

Sa morphologie est variable et dépend du nombre de calices qu'il reçoit. Dans le cas le plus fréquent (65%), il reçoit deux calices majeurs (Fig. 23B) [19] et on parle alors de pelvis rénal bifide. S'il reçoit trois calices majeurs (Fig. 23A), il est dit pyélique (32%). Rarement, il peut recevoir directement les calices mineurs et prendre une forme globuleuse (3%) (Fig. 23C).



**Figure 75:** Variations morphologiques de la VESI sur des clichés d'urographie intraveineuse de face. A. Type pyélique: 1: calices mineurs; 2: calices majeurs; 3: pelvis rénal; 4: uretère. B. Type bifide. C. Type globuleux [19].

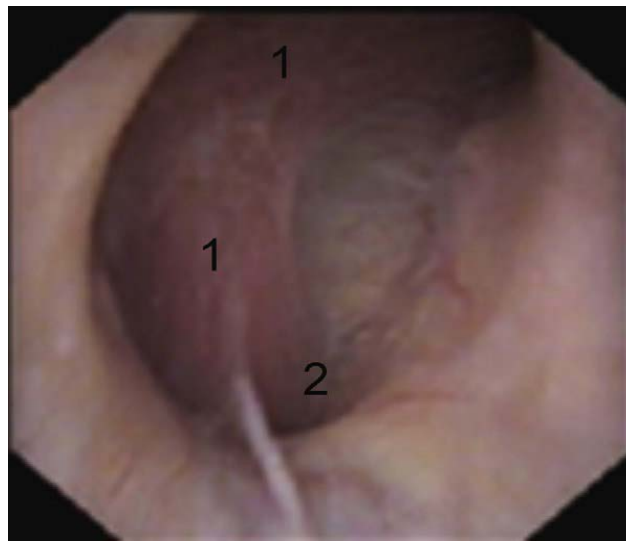
Le pelvis rénal s'enfonce assez peu dans le sinus rénal: le segment intrasinusal ne dépasse pas un demi-centimètre. Seuls les pelvis rénaux globulaires s'enfoncent plus profondément dans le sinus rénal en raison de l'absence de calices majeurs. La jonction pyélo-urétérale est ainsi extrasinusale. Le pelvis rénal occupe les trois quarts ou la moitié inférieure du hile rénal.

### *1.2.2. Calices :*

Les calices majeurs, appelés «tiges calicielles» dans le jargon urologique, sont formés par la confluence de deux à quatre calices mineurs. Ils sont disposés dans le plan frontal du rein et dans le même plan que le pelvis rénal. Dans les deux tiers des cas, il existe donc deux calices majeurs: supérieur et inférieur et dans presque un tiers des cas, trois: supérieur, moyen et inférieur [19]. La longueur et la largeur des calices majeurs sont variables, mais ils confluent tous vers le pelvis rénal.

Les calices mineurs (ou «fonds de calices») sont des conduits moulés sur les papilles rénales. Ils forment ainsi des cavités convexes vers l'extérieur, dont le nombre est égal à celui des papilles rénales (huit à douze). D'une longueur de 1 à 2cm, ils s'insèrent sur le pourtour des aires criblées par un anneau fibreux circulaire appelé fornix (Fig. 24). Ils délimitent ainsi une rigole péripapillaire autour des cônes papillaires. Le fornix, élément de continuité entre la capsule du sinus rénal et l'adventice de la VESI, est fragile et se rompt en cas d'augmentation brutale de la pression multidirectionnels. Il existe des calices mineurs simples et composés. Un calice mineur composé est plus large et correspond à la réunion de plusieurs calices simples au tour d'une papille composée (Fig. 24) [20].

Au total, la capacité de la VESI est inférieure à 3cm.



**Figure 76:** Vue endoscopique (URS) d'une papille composée et d'un calice mineur.

1 : papille composée (double) ; 2 : fornix [19].

### **1.3. Orientation de la VESI :**

#### ***1.3.1. Orientation du pelvis rénal et des calices majeurs :***

La VESI est au centre du sinus rénal. Les calices majeurs et le pelvis rénal sont situés dans le plan du sinus rénal, qui du fait de l'obliquité du rein varie de 30° à 50° en arrière du plan coronal [21](Fig. 25).

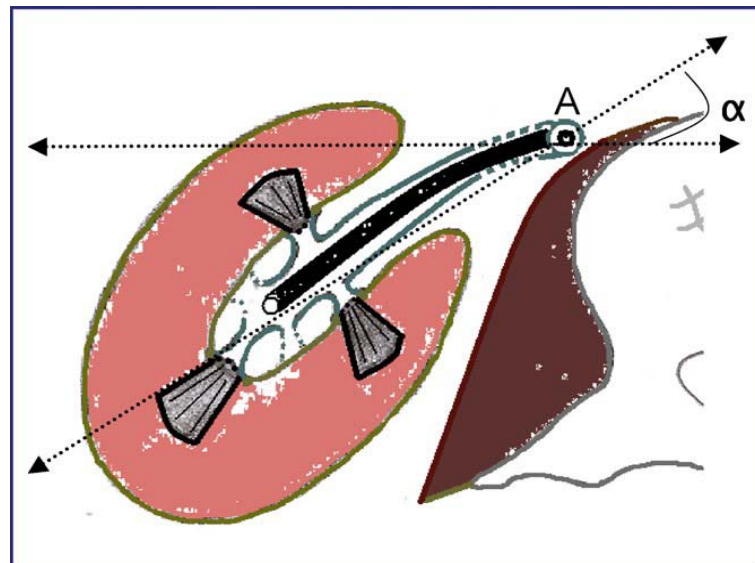
Le calice majeur supérieur est long et étroit, ascendant vers le pôle supérieur, dans la continuité de l'axe urétéral. Du fait de la courbure lombaire, les reins sont inclinés d'environ 25° vers le bas et vers l'avant dans le plan [21](Fig.25). Ainsi, l'axe du calice supérieur est d'environ 30° en arrière du plan horizontal, passant par l'axe urétéral (Fig. 25).

Le calice majeur inférieur est plus court et plus large, faisant un angle variable (en moyenne 60°) avec l'axe urétéral (Fig. 26). Il reçoit les calices mineurs moyens, sauf quand il existe un calice majeur moyen. Il se draine alors dans le pelvis rénal avec un angle de 90° par rapport à l'axe vertical de l'uretère [3].

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

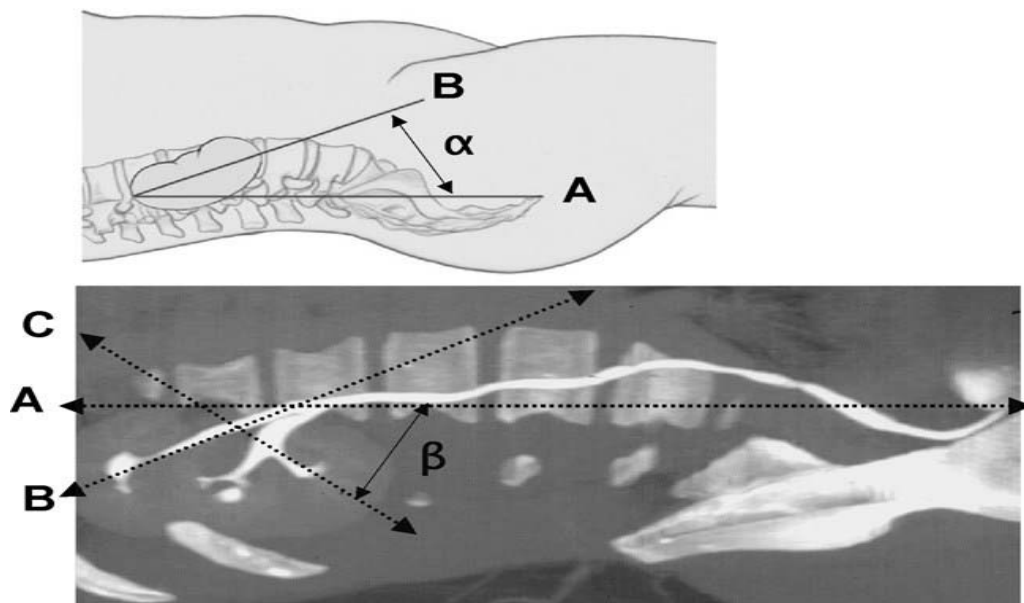
étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---



**Figure 77:** Coupe transversale du rein droit. A: axe urétéral de l'urétérorénolescope;

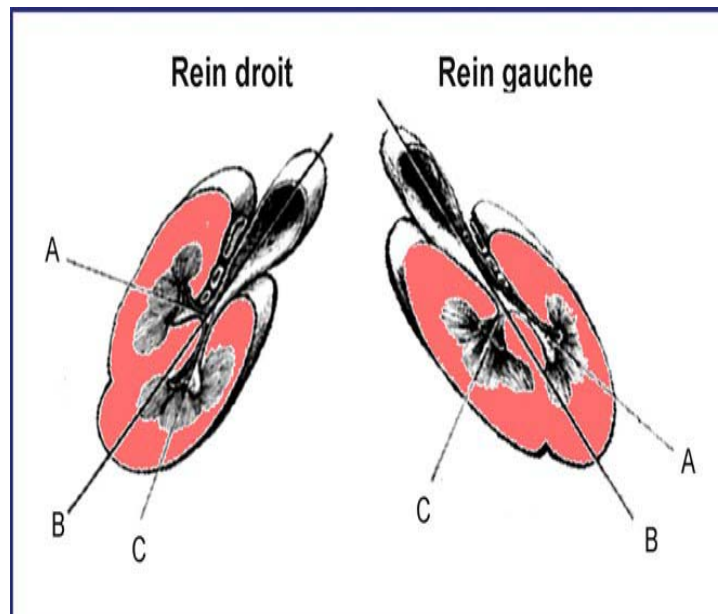
$\alpha$  : angle entre l'axe urétéral et l'axe du pelvis rénal (30 à 50 °).



**Figure 78 :** Vue sagittale de la VESI sur un cliché reconstruit d'uro-TDM et sur un schéma ; A : axe horizontal assimilable à l'axe urétéral ; B : axe du calice majeur supérieur ; C : axe du calice majeur inférieur ;  $\alpha$  : angle entre A et B ;  $\beta$  : angle entre A et C [17].

**1.3.2. Orientation des calices mineurs :**

Les calices mineurs sont multidirectionnels et situés dans l'axe des pyramides rénales et de leurs papilles. Depuis plus d'un siècle, les anatomistes se sont intéressés à la direction des calices mineurs. En 1901, Brödel démontrait que les calices antérieurs étaient médiaux et postérieurs latéraux. Par la suite, Hodson démontrait l'inverse (fig. 27). La controverse fut résolue au début des années 1980, quand il a été démontré que le rein droit était Brödel-type dans 70 % des cas et le rein gauche Hodson-type dans 80 % des cas [23], [24]. Autrement dit, les calices mineurs latéraux du rein droit sont postérieurs dans 70 % des cas. À gauche, 80 % des calices mineurs latéraux sont antérieurs.



**Figure 79:** Coupes transversales des deux reins. Orientation des calices mineurs. A : axe des calices mineurs antérieurs ; B : axe du pelvis rénal ; C : axe des calices mineurs postérieurs [17].

**1.4. Les conséquences techniques :**

Le point clé pour s'orienter dans la VESI est de comprendre son orientation par rapport à l'axe urétéral, qui est l'axe de l'urétéroscope (URS). Le pelvis rénal et les calices majeurs sont situés dans le même plan, en arrière de l'axe urétéral et en dehors (avec un axe de 45°) (Fig.25

**Calcul impacté du haut appareil urinaire:**

**étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

et 26). De cette orientation découle la gestuelle chirurgicale. La poignée de déflection de l'URS est poussée vers le haut pour que l'extrémité de l'URS bascule en arrière et pénètre dans le pelvis rénal et les calices majeurs. Dans le même temps, l'axe de l'URS tourne de 45° dans le sens horaire à droite et dans le sens antihoraire à gauche, pour orienter l'extrémité de l'URS dans l'axe du pelvis rénal et des calices majeurs (Fig. 25). La déflection est minimale pour pénétrer dans le calice majeur supérieur qui est dans l'axe de l'uretère. Elle est maximale pour accéder au calice majeur inférieur.

Pour accéder aux calices mineurs qui apparaissent latéraux sur la radioscopie peropératoire, il faut retenir qu'ils sont postérieurs dans 70% des cas à droite et antérieurs dans 80% des cas à gauche.

Enfin, le débit d'irrigation de l'urétéroréno-scopie est limité par le calibre du canal d'irrigation et par la faible capacité de la VESI. La pression intracavitaire doit être contrôlée et stable pour limiter le risque de rupture du fornix et d'épanchement périrénal.

#### **1.5. Vascularisation et innervation :**

La VES intrarénale reçoit directement sa vascularisation des branches du pédicule rénal. Son innervation est assurée par les efférences du plexus rénal péri artériel. Il existe une contraction autonome qui prend naissance dans les calices et se propage dans le pelvis rénal vers la jonction pyélo-urétérale.

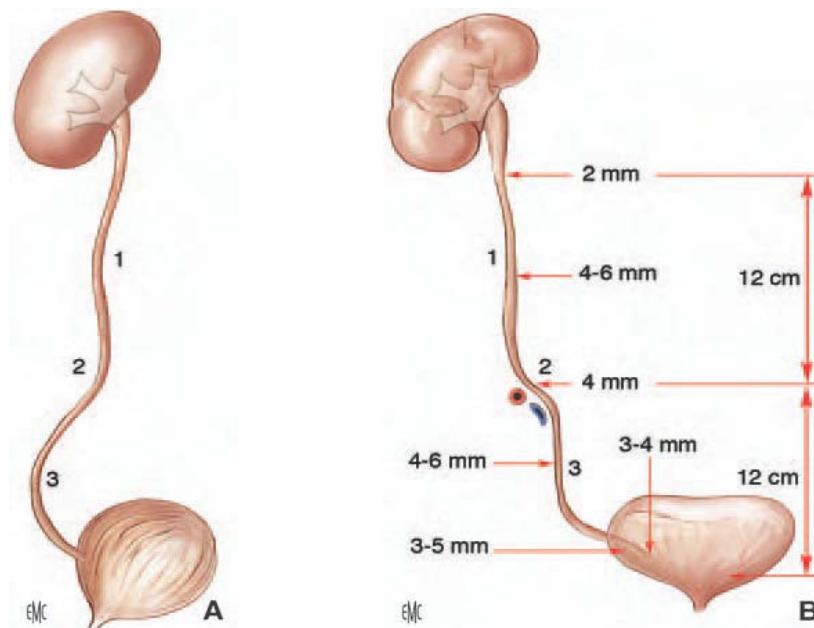
#### **4. La voie excrétrice supérieure extra-rénale : les uretères [22]**

Les uretères, droit et gauche, sont les conduits urinaires qui relient les pelvis rénaux à la vessie.

### 2.1. Morphologie externe :

Les uretères s'étendent de la jonction pyélo-urétérale jusqu'au méat urétéral dans la vessie. Chez l'adulte, ils mesurent de 25 à 30 cm de long. Ils sont divisés en quatre segments (Fig. 28) : lombaire (de 10 à 12 cm), iliaque (de 3 à 4 cm), pelvien (de 10 à 12 cm) et intra vésical ou intramural (2 cm). Ils se terminent dans la vessie par un trajet oblique sous-muqueux et participent à la constitution du trigone vésical.

Le trajet des uretères est sinueux et leur courbe inférieure, pelvienne, est la plus prononcée. Appliqués sur la paroi abdominale postérieure, ils descendent à peu près verticalement jusqu'au détroit supérieur. À cet endroit, ils décrivent une courbe à convexité antérieure, qui épouse celle des vaisseaux iliaques. Ensuite, ils suivent la paroi du pelvis et la concavité sacrée en décrivant une courbe à concavité antéro-interne qui les conduit jusqu'à la vessie (Fig. 28).



**Figure 80:** Morphologie externe des uretères sur une vue sagittale latérale (A) et sur une vue de face (B) ; 1. Uretère lombaire ; 2. Uretère iliaque ; 3. Uretère pelvien [22].

Le long de leur trajet, le diamètre varie de 3 à 6 mm et présente trois rétrécissements :

- À son origine, à la jonction pyélo-urétérale.
- En région iliaque, en regard du croisement avec les vaisseaux iliaques.
- Dans sa portion intramurale.

Sur tout leur trajet, ils sont animés d'un péristaltisme qui permet à l'urine de progresser vers la vessie.

## **2.2. Morphologie interne :**

Les uretères sont des conduits musculaires cylindriques, constitués de trois tuniques :

- Une muqueuse, l'urothélium, qui est en continuité avec celle du pelvis rénal et de la vessie ;
- Une musculeuse, dont la composition est identique à celle du pelvis rénal dans les deux tiers supérieurs de l'uretère, et qui dans son tiers inférieur se compose de trois couches, longitudinales interne et externe, et circulaire moyenne ;
- L'adventice, le fascia périurétéral, contenant des vaisseaux, des nerfs et du tissu adipeux sur sa face dorsale, constituant ainsi une étroite lame porte-vaisseaux. La face ventrale de ce fascia est accolée au péritoine pariétal postérieur.

## **2.3. Rapports :**

Les rapports des uretères diffèrent selon leur segment :

Lombaire, iliaque, pelvien ou intra vésical.

### **2.3.1. Uretères lombaires (Fig. 29) :**

Par l'intermédiaire de la graisse pararénale de la région lombaire, ils reposent sur le fascia iliaque qui recouvre le muscle grand psoas. La jonction pyélo-urétérale se projette habituellement en regard du processus costiforme de la deuxième vertèbre lombaire. Les

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---

uretères lombaires se projettent ensuite sur la pointe des processus costiformes des vertèbres lombaires L3, L4 et L5, dont ils sont séparés par les muscles grand psoas. Ils croisent la face antérieure des nerfs génitofémoraux.

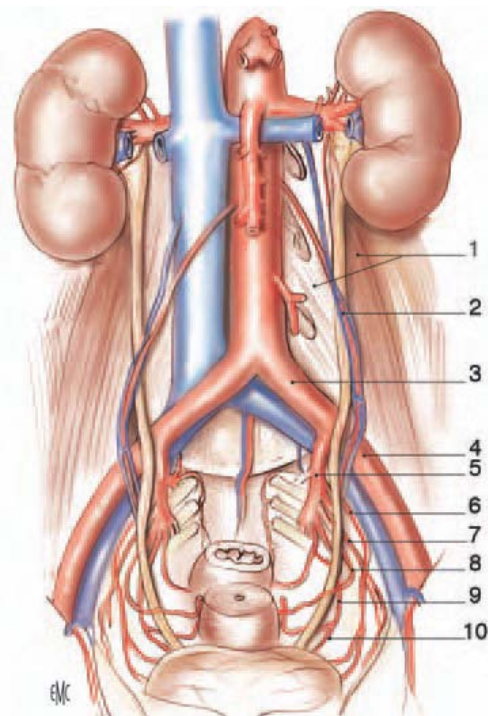
Leurs rapports antérieurs sont différents à droite et à gauche. L'uretère droit est séparé du deuxième duodénum et du *genius inferius* par le fascia de Treitz. Plus bas, il est recouvert par le mésocôlon ascendant. L'uretère gauche est recouvert sur toute son étendue par le mésocôlon descendant. De chaque côté, ils croisent les vaisseaux gonadiques pour se placer en dedans de ces vaisseaux en dessous du croisement. Latéralement, ils sont en rapport avec le pôle inférieur des reins, puis avec les muscles grand psoas. Médialement, l'uretère droit est à 2 cm de la veine cave inférieure. À gauche, il longe à distance l'angle duodénojéjunal, l'aorte abdominale, l'artère colique gauche et l'artère mésentérique inférieure.

### *2.3.2. Uretères iliaques (Fig. 29) :*

À leur entrée dans le détroit supérieur, les uretères passent en avant des vaisseaux iliaques. En général, l'uretère droit passe en avant de l'artère iliaque externe, et l'uretère gauche croise l'iliaque primitive.

En dehors, ils répondent au bord médial des muscles grand psoas et aux vaisseaux génitaux qui leur restent parallèles.

En avant, l'uretère droit est croisé par l'extrémité inférieure du mésentère et par la terminaison de l'artère iléocolique. Du côté gauche, il est recouvert par la racine secondaire du mésosigmoïde, puis par le péritoine pariétal pelvien.



**Figure 81:** Rapports extrapéritonéaux et artériels des uretères (chez la femme) (vue de face) ; 1.

Muscle grand psoas recouvert du fascia iliaque et ses arcades d'insertion sur la colonne vertébrale lombaire (apophyses costiformes de L1, L2 et L3 visibles) ; 2. Vaisseaux génitaux ; 3.

Artère iliaque primitive gauche ; 4. Artère iliaque externe gauche ; 5. Artère iliaque interne gauche ; 6. Artère ombilicale gauche ; 7. Artère obturatrice gauche ; 8. Artère utérine gauche ; 9. Artère vaginale ; 10. Artère vésicale inférieure [22].

#### **2.4. Vascularisation et innervation**

La vascularisation artérielle des uretères est segmentaire. Elle est riche pour les segments iliaques et pelviens, et plus pauvre pour le segment lombaire. Leur portion lombaire initiale reçoit le rameau urétéral de l'artère rénale, anastomosé au cercle artériel du rein. Le deuxième rameau important provient de l'artère iliaque interne [25]. Le reste de l'apport artériel se fait par des rameaux provenant des nombreuses artères croisées sur leur trajet. Les uretères lombaires ont ainsi une vascularisation plus précaire puisqu'ils reçoivent essentiellement des rameaux provenant des artères gonadiques. Leur segment pelvien reçoit de nombreux petits rameaux provenant des branches viscérales des artères iliaques internes.

Les rameaux artériels sont anastomosés entre eux par un réseau de collatérale péri urétérale, surtout riche contre la paroi postérieure de l'uretère, et de collatérales intra pariétales.

La vascularisation veineuse est satellite de la vascularisation artérielle. Les veines urétérales se jettent essentiellement dans les veines rénales, gonadiques, iliaques internes et vésicales inférieures.

l'innervation des uretères est riche et dépend du système nerveux autonome. Elle provient des plexus rénaux pour les segments lombaires, des plexus hypogastriques pour les segments iliaque et pelvien.

## **VIII. Diagnostic de la lithiase urétérale:**

### **3. Diagnostic clinique [26]-[29] :**

La découverte d'un calcul urétéral est habituellement évoquée devant une crise de colique néphrétique plus au moins typique, en règle non compliquée. La douleur représente le signe le plus constamment retrouvé dans les différentes séries. Cette douleur est liée à la mise en tension brutale des cavités excrétrices puis de la capsule rénale. Il s'agit d'une douleur extrêmement intense, unilatérale, paroxystique, le plus souvent inaugurale entraînant une agitation extrême. De siège lombaire, le long du trajet de l'uretère, vers la vessie et les organes génitaux externes [26] Elle peut être accompagnée de troubles mictionnels, surtout à type de pollakiurie, de ténesmes ou de fausses envies en cas de calculs urétéral pelvien juxta vésical [27].

Les hématuries sont possibles mais doivent toujours être explorées en se souvenant que le calcul n'en est pas forcément la cause directe. Ces hématuries, en rapport avec un calcul, peuvent parfois être importantes et ne pas faire immédiatement leur preuve si le calcul est spiculé de très petite taille masqué sur les radiographies par des structures osseuses notamment en cas de petit calcul oxalocalcique dihydraté souvent radiologiquement très pâle.

Toutefois, des formes graves sont possibles. La colique néphrétique peut se compliquer de frissons et fièvre parfois associés à des modifications de la pression artérielle, confusion, insuffisance rénale aiguë obstructive avec néphrite interstitielle hémotogène, troubles de coagulation en rapport avec un syndrome septique et un syndrome inflammatoire. Ces signes de colique néphrétique dite « fébrile » en font une véritable urgence urologique [28], [29].

#### **4. Diagnostic radiologique :**

L'imagerie en matière de lithiase urinaire a évolué de façon impressionnante.

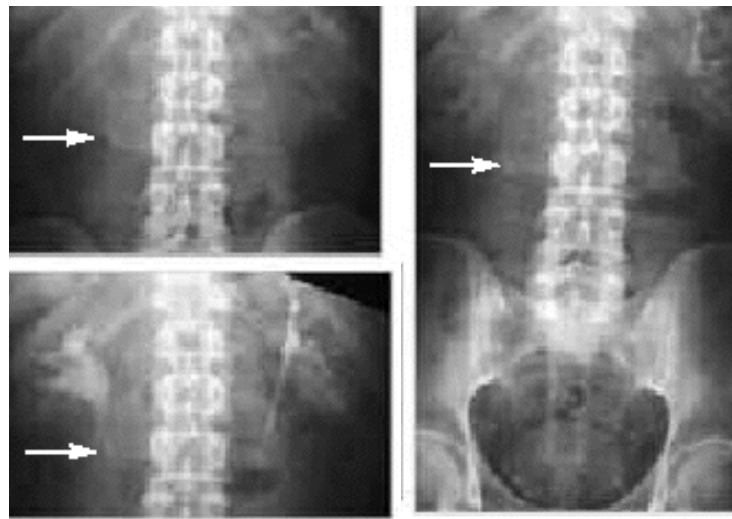
Ainsi, l'UIV a perdu le premier rôle qu'elle a occupé pendant des décennies dans le bilan de la lombalgie aiguë et a été remplacée par le couple ASP-échographie au début des années 1990. Depuis 1995 et les premières utilisations du scanner sans injection pour le diagnostic des calculs urinaires, celui-ci prend à son tour progressivement la place de l'AUSP-écho. L'IRM est encore peu disponible, mais il est possible qu'avec les importants progrès techniques attendus, son rôle augmente dans ce domaine[28].

##### **2.1. AUSP :**

Sur cet abdomen urinaire sans préparation, les urologues ont appris à rechercher de façon réflexe une opacité lithiasique sur le trajet des voies urinaires et à apprécier sa topographie, sa taille et le nombre de calculs. Mais ne permet pas de détecter les complications notamment l'obstruction rénale[30], [31].

L'AUSP a cependant des limites car un calcul peut ne pas être vu parce qu'il est trop petit, radio transparent, masqué par les gaz ou la stase stercorale de l'iléus réflexe ou être en projection sur les reliefs osseux [31].

L'ASP garde un intérêt pour les patients ayant une histoire lithiasique connue et documentée en permettant une comparaison avec les clichés antérieurs [28], [30], [32].[33].



**Figure 82** : ASP et UIV d'un calcul urétéral se projetant sur l'apophyse transverse droite de L3

[28].

#### **2.2. L'échographie rénale [28], [30], [31], [34] :**

Examen non invasif, peu coûteux et rapide, mais opérateur-dépendant.

Les calculs, lorsqu'ils sont accessibles à l'examen, sont en général bien visibles sous la forme d'une zone hyperéchogène avec un cône d'ombre postérieur. Cependant, les seules zones accessibles à l'exploration sont le rein (et la partie haute de l'uretère si celui-ci est dilaté).

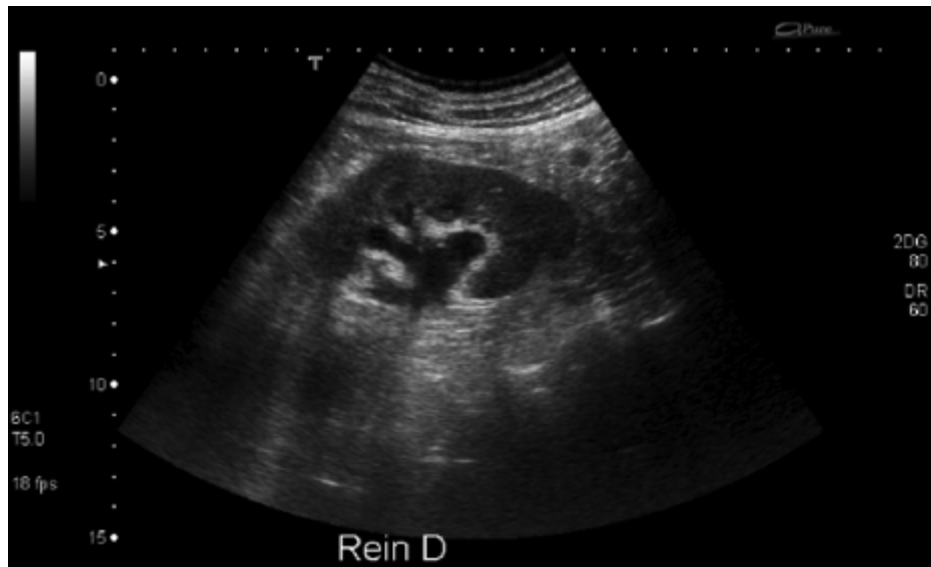
Néanmoins, toutes les images hyperéchogènes au niveau du rein ne sont pas des calculs (faux positifs de calcifications vasculaires) et un complément d'imagerie utilisant les rayons X est nécessaire pour confirmer l'origine lithiasique d'une petite zone hyperéchogène et apprécier son caractère pathologique.

A l'opposé, un petit calcul de moins de 4 mm peut être méconnu à l'échographie [35].

Un calcul radio-transparent a le même aspect hyperéchogène qu'un calcul radio-opaque dont le traitement est différent.

L'échographie permet aussi le diagnostic clinique de CN en objectivant une dilatation des cavités pyélo calicielles et/ou de l'uretère (figure 31).

Elle décrit également le parenchyme rénal, un amincissement pouvant être expliqué par un obstacle chronique.



**Figure 83:** Échographie rénale : dilatation des cavités pyélocalicielles droites lors d'une CN. [30]

Au total, L'échographie utilisée seule a une sensibilité de 10 à 50% selon les séries et a donc un intérêt limité pour la mise en évidence des calculs : dans ces conditions, elle ne peut pas être considérée comme suffisamment performante dans le bilan de la lithiase urinaire [36], [37].

### **2.3. L'association AUSP - échographie :**

Le couple ASP-échographie qui a remplacé l'UIV en urgence et qui était jusqu'ici préconisé par les conférences de consensus [34], [38] permet d'accroître de façon significative la sensibilité de l'échographie isolée [37], [39].

Cette association combine les avantages de l'AUSP pour la détection des opacités lithiasiques à ceux de l'échographie, surtout intéressante pour les signes indirects de l'obstacle.

**Calcul impacté du haut appareil urinaire:**

**étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

La sensibilité est de plus de 90% avec une spécificité de 75%. Cette association reste donc une alternative lorsque l'accès à un scanner est limité [40].

#### **2.4. Urographie intraveineuse[34], [40] :**

Elle a été longtemps considérée comme la technique « gold-standard » devant cette symptomatologie clinique. Actuellement remplacée par le couple ASUP-écho.

Durant la période douloureuse aiguë, l'UIV sera évitée car l'hyperpression du produit de contraste intracavitaire entraîne une majoration des douleurs et risque de produire une rupture des cavités avec extravasation.

Les avantages de l'UIV sont bien connus à savoir : la visualisation et la localisation exacte du ou des calculs qu'ils soient radio-opaques ou radio-transparents, les dimensions cranio-caudale et axiale pour estimation des possibilités d'élimination spontanée et leur nombre. L'évaluation de la sévérité de l'obstruction est grossière mais bien connue et a fait l'objet depuis de nombreuses années d'un consensus. Tous ces renseignements sont indispensables pour la prise en charge thérapeutique. La sensibilité de l'UIV est élevée allant de 87 à 90% et sa spécificité va de 94 à 100%.

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---



**Figure 84:** Urographie intraveineuse 20 minutes après injection montrant un calcul ovalaire à contour lisse très faiblement opaque (cystine) dans l'uretère lombaire droit partiellement obstructif avec dilatation urétérale sus-jacente [34].

#### **2.5. L'examen tomодensitométrique : TDM [36], [37], [41], [42] :**

La TDM non injectée est l'examen d'imagerie qui a la meilleure sensibilité (94 à 100%) et spécificité [41].

Il s'agit d'un examen rapide, ne nécessitant pas d'injection de produit de contraste.

La TDM permet des reconstructions dynamiques 3D, identifier les calculs non visibles sur l'ASP, les calculs uriques (mesure de densité), calculs de petite taille et les calculs urétéraux ainsi que préciser les diagnostics différentiels dans près de 50% des douleurs lombaires.

Quelle qu'en soit la composition chimique, tous les calculs sont détectables, car spontanément denses, et se distinguent parfaitement du parenchyme rénal sur l'examen sans injection ; Avec des coupes entrelacées de 3 mm d'épaisseur, les calculs supérieurs ou égaux à 1 mm seront visibles ; Les coupes de 5 mm jointives ne détectent que les calculs supérieurs ou

**Calcul impacté du haut appareil urinaire:  
étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

égaux à 3 mm ; Avec une réduction de dose d'irradiation de 50%, les calculs inférieurs ou égaux à 2,5 mm seront encore visibles.

La TDM est un examen utile pour étudier une lacune en UIV (si l'échographie n'a pas tranché entre calcul ou tumeur). Les calculs urétéraux pelviens non obstructifs sont plus difficiles à distinguer des phlébolithes et nécessitent toujours dans un second temps l'injection de produit de contraste pour suivre le trajet de l'uretère.

La TDM analyse la morphologie avec des informations sur la forme, le nombre exact et les dimensions des calculs dans les trois plans de l'espace.

Elle localise parfaitement leur position, l'orientation des branches d'un calcul coralliforme avec en plus la mise en évidence d'éventuelles pièces calicielles libres.

Elle précise l'aspect des cavités excrétrices dilatées ou non autour du calcul, leur angulation et la position du calcul ainsi que la morphologie du bassinot.

Toutes ces informations sont disponibles de façon identique, que les calculs soient radio transparents ou faiblement opaques.

Des études de niveaux de preuve 1 ont confirmé la supériorité de la TDM sur les autres moyens d'imagerie (échographie, IRM) pour les calculs urinaires et les crises de coliques néphrétiques.

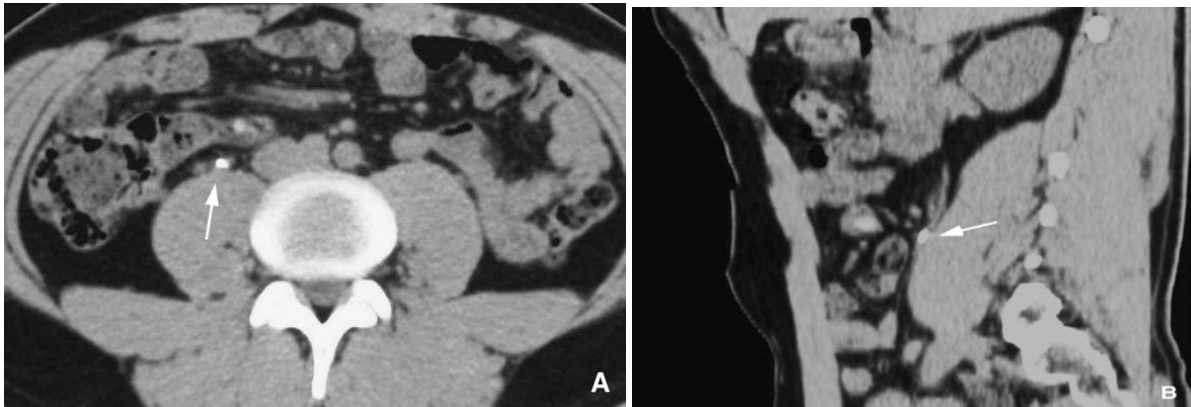
La TDM permet aussi de mettre en évidence des signes indirects de calcul, notamment en cas d'obstruction urétérale aiguë : dilatation urétérale (60—90%), œdème périurétéral, l'infiltration de la graisse périrénale (40—80%) et l'augmentation de la taille du rein.

Enfin, la TDM donne une information optimale sur l'épaisseur du parenchyme rénal, ainsi que l'état du rein controlatéral et dépiste une cause lithogène (diverticule caliciel, malformation congénitale, etc.) au niveau du tractus urinaire.

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---



**Figure 85:**TDM hélicoïdale sans injection de produit de contraste. Colique néphrétique droite. Pas ou minime obstruction : A. Calcul urétéral lombaire droit (flèche). Évaluation du diamètre axial du calcul. Pas d'œdème de la paroi urétérale. B. Reconstruction 2D sagittale oblique. Pas de dilatation de l'uretère au-dessus du calcul. Évaluation du diamètre cranio-caudal du calcul (flèche) [34].

## IX. Classifications des calculs [43] :

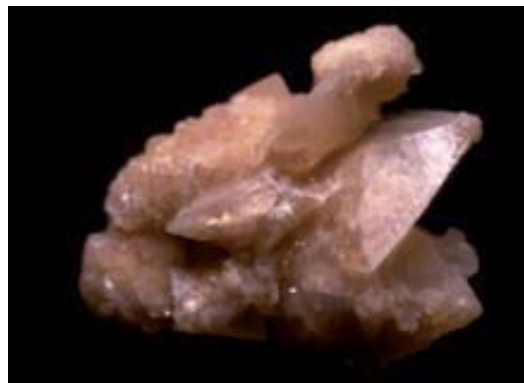
### 6. Les calculs calciques :

#### 1.1. Les calculs d'oxalates de calcium :

Ils sont les plus fréquents, de petite taille, irréguliers, spéculés ou mûriformes. Ils peuvent être monohydratés (whewellite) ou dihydratés (weddelite) (figure 34).



A



B

**Figure 86:**Calculs d'oxalate de calcium monohydraté (A) et dihydraté (B) [43].

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---

**1.2. Les calculs de phosphates de calcium:**

Jaunes ou bruns, durs, de taille variable et peuvent être coralliformes (figure 35)[44]-[46].



**Figure 87 :** Calcul de phosphate de calcium[47].

**7. Les calculs phospho- ammoniaco- magnésiens (struvite) :**

- Jaunes, friables, souvent gros ramifiés dans le rein ressemblant à du corail (coralliformes) et se développent en milieu alcalin infecté (figure 36).
- Radio-opaques (opacité inférieure à celle des oxalates) [44], [46], [48].



**Figure 88:** Calcul coralliforme [43].

## 8. Les calculs uriques:

Arrondis, lisses, verts foncé ou rouges brun, très durs, souvent multiples et de taille variable (figure 37).

Ils sont radio-transparents quand ils sont purs [44], [48], [49].



**Figure 89: Calculs uriques [43].**

## 9. Les calculs cystiniques [47], [50], [51] :

- Très rares, lisses, jaunes clair d'apparence cireuse. (Figure 38)
- Multiples ou coralliformes bilatéraux et faiblement radio-opaques, d'aspect homogène.



**Figure 90: Calcul de cystine [43].**

## 10. La lithiase médicamenteuse :

Représente 1.5% des calculs de l'appareil urinaire et est en rapport avec la précipitation de produits ingérés qui cristallisent eux-mêmes [27], [51].

## X. Radioprotection :

La lithotritie extracorporelle (LEC) ou les traitements endoscopiques des calculs urinaires par urétéroscopie (URS) ou néphrolithotomie percutanée (NLPC) font souvent appel à la radioscopie ou fluoroscopie pour repérer les calculs et/ou guider les procédures. Pour la LEC il est possible sur certaines machines de n'utiliser que le repérage échographique. Pour la ponction, qui est le temps le plus irradiant de la NLPC, il est possible également d'utiliser le repérage échographique pour limiter l'irradiation [52].

L'urologue est exposé aux rayonnements ionisants de par sa position proche de la source génère un faisceau primaire qui n'est pas le plus dangereux, il est en effet beaucoup plus irradié par le rayonnement diffusé par le patient.

### ✓ **La radioprotection en pratique pour l'urologue [52] :**

Notions essentielles pour se protéger de l'irradiation :

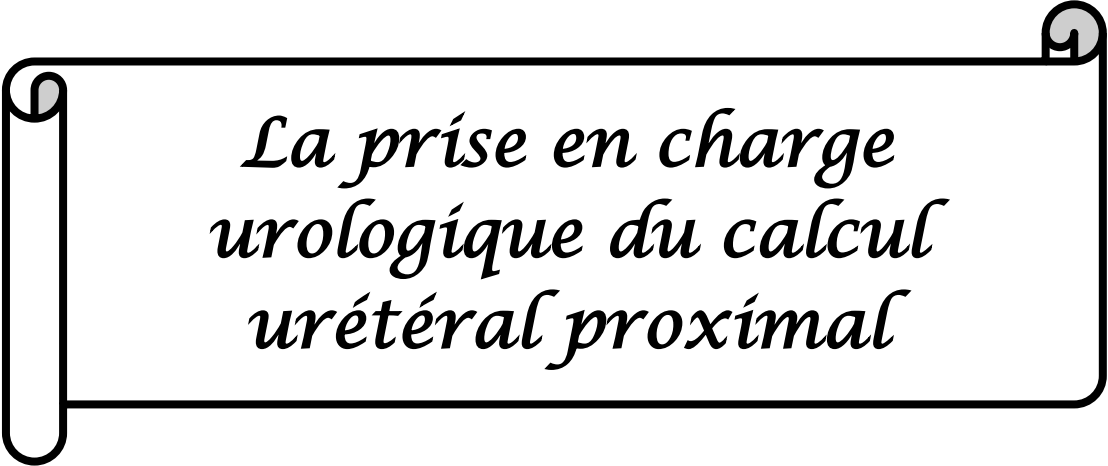
- La durée d'exposition : plus l'utilisateur de la radioscopie travaille vite, moins il est exposé.
- La distance par rapport à la source : plus l'utilisateur est loin de la source, moins il est exposé.
- Les écrans aux rayonnements ionisants : les paravents, les tabliers plombés, les lunettes, les caches-thyroïdes, les murs sont autant de protection contre les rayonnements X.

✓ **Les règles de bonne pratique :** [52]

Les règles de bonne pratique au bloc opératoire :

- Bien positionner l'arceau de scopie et porter des dispositifs de protection notamment :
  - Le tablier de plomb
  - Les lunettes
  - Le protège-thyroïde
  - Les gants plombés
  - Différents dispositifs de radioprotection, spécifiques aux techniques endo-urologiques et destinés à l'urologue ont été décrits dans la littérature médicale. Giblin et al. [53] ont ainsi décrit un drap fluoroscopique qui permet pendant les procédures endo-urologiques de réduire de 70 fois l'irradiation secondaire diffusée par le patient. Plus récemment Yang et al. [54] ont décrit une protection utilisable pour les NLPC permettant de réduire l'irradiation en moyenne de 96,1% à une distance de 50 cm et de 71,2% à 25 cm de la source.
- Réduire la durée d'exposition à la scopie : plus courte est la durée d'exposition, plus faible est l'ED reçue. Pour cela il faut :
  - Donner la pédale de commande de la scopie à l'opérateur.
  - Privilégier la scopie intermittente par pression successive sur la pédale.
  - Utiliser un système avec capture de la dernière image.
  - Réduire le faisceau d'irradiation primaire par collimation pour limiter l'irradiation à la cible définie.
  - Porter son dosimètre sous le tablier de plomb tous les jours.
  - Contrôler régulièrement l'appareil de scopie utilisé.

La radioprotection est l'affaire de toute l'équipe médicale et paramédicale qui prend en charge un patient pour une lithiase urinaire. Le respect des règles de bonne pratique au quotidien permettra de limiter l'exposition du patient et du médecin à la radioactivité induite par les moyens de diagnostic et de traitement de la lithiase urinaire.



*La prise en charge  
urologique du calcul  
urétéral proximal*

## Calcul impacté du haut appareil urinaire:

### étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---

L'objectif principal de tout traitement urologique de la lithiase urétérale est le soulagement de la symptomatologie clinique et surtout la désobstruction de la voie excrétrice évitant ainsi les complications.

Nous disposons d'un arsenal thérapeutique varié pour la prise en charge des calculs de l'uretère proximal et on cite ainsi:

La lithotripsie extra corporelle (LEC), l'urétéroscopie rétrograde ou antégrade pour traitement de calculs de l'uretère proximal, associée à plusieurs systèmes de fragmentation tels que l'énergie mécanique : balistique (lithoclast), ultrasonique et plus récemment le laser.

On peut avoir recours à la chirurgie à ciel ouvert (urétérolithotomie) ou coelioscopique.

Alors que le traitement des calculs de l'uretère lombaire et pelvien est associé à des taux élevés de réussite et bien codifié celui des calculs impactés de l'uretère proximal est toujours sujet à controverse.

Les recommandations des sociétés savantes en termes de calcul de l'uretère proximal sont claires cependant, il n'existe pas de consensus pour le calcul impacté.

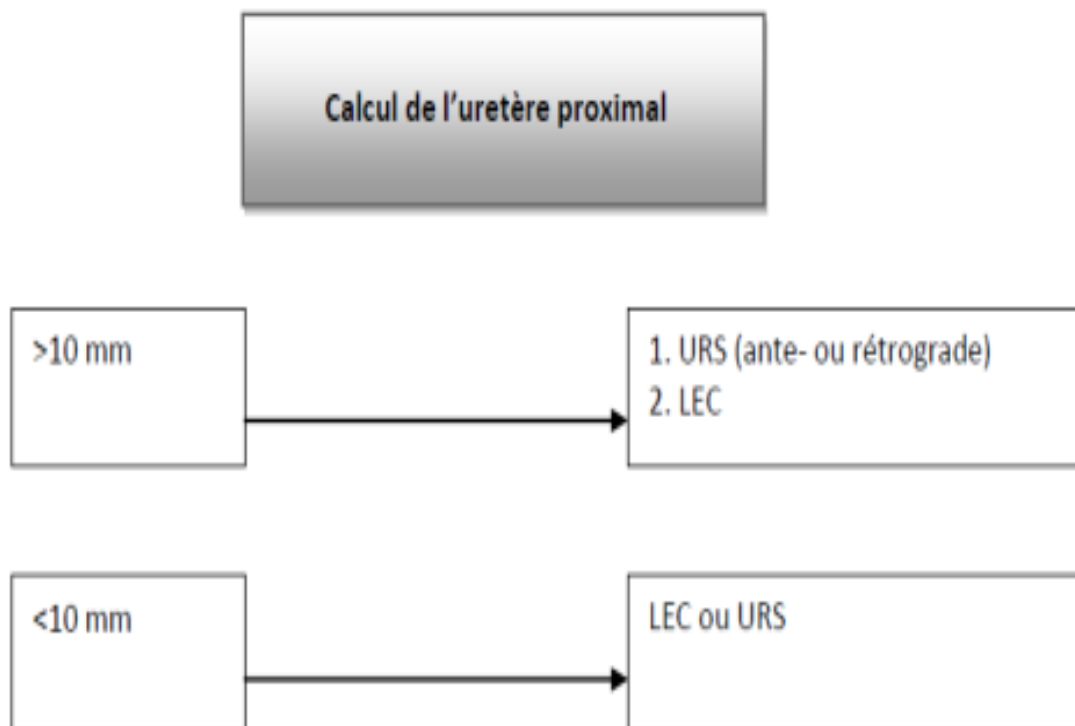
Les recommandations de l'Association Européenne d'Urologie Mars 2016 (EAU) [55] pour le traitement des calculs de l'uretère proximal, retrouvent que l'urétéroscopie antérograde ou rétrograde ainsi que la lithotripsie extra corporelle peuvent être utilisées comme modalités de premier choix pour les calculs de plus de 10 mm (figure :39).

Par ailleurs, le taux de « stone-free » rapporté est de 55 à 79% pour la LEC et de 71-87% pour l'urétéroscopie.

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---



**Figure 91:** Recommandations de l'Association Européenne d'Urologie Mars 2016

(EAU) [55].

## VIII. Urétroscopie antérograde ou percutanée :

Le champ de la NLPC s'est considérablement réduit avec l'avènement de la lithotritie extracorporelle, mais les indications de la chirurgie percutanée persistent toujours en fonction des calculs et des patients à traiter[56].

### 7. Indication de la NLPC :

#### 1.1. La taille du calcul :

Selon le comité de lithiase de l'AFU (CLAFU) un calcul plus de 2 cm est une indication à la NLPC.

Segura [57] souligne que la LEC pour des volumineuses lithiases doit souvent être réalisée en plusieurs séances, que le risque d'empierrement de l'uretère est élevé et que les fragments résiduels sont fréquents. Lingeman [58] a montré que la morbidité observée chez les patients traités par ondes de choc devenait inacceptable au-delà de 20mm. C'est donc à partir de cette taille qu'il devient pleinement justifié de proposer une NLPC, qui pourra le plus souvent parvenir à l'ablation complète du calcul en une seule séance [59].

Dans notre série la taille moyenne des calculs traités a été de 34 mm +/- 1,2.

#### 1.2. La nature du calcul :

Les calculs de consistance dure : les lithiases de cystine ; les lithiases d'acide urique calcifiées ; les lithiases d'oxalate mono-hydratée et les calculs de Brushite. Ils présentent une indication particulière pour la NLPC.

Les résultats de la LEC pour ce genre de calculs restent très limités voir mauvais.

**Calcul impacté du haut appareil urinaire:  
étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

**1.3. Echec de la LEC:**

Les échecs de la LEC constituent une indication de choix de la NLPC. Ils peuvent être dus à plusieurs raisons : [60]

- ✓ Lithiase enclavée dans l'uretère proximal :

Pour obtenir un effet optimal des ondes de choc sur la désintégration des calculs, il est indispensable que ceux-ci soient entourés d'un espace suffisant, appelé chambre d'expansion. Les calculs enclavés au niveau de l'uretère proximal sont difficilement fragmentés par la LEC et représentent une indication à la NLPC. Srivastava et al. [61] ont obtenu 93% de taux de SF par urétéroscopie pour les calculs non impactés contre seulement 35% si celui est impacté.

- ✓ Anatomie des cavités rénales :

Les calculs présents dans les cavités dilatées et atones ont très peu de chances d'être évacués après la LEC malgré une bonne fragmentation. L'atonie des cavités rénales facilite dans ce cas la ponction calicielle.

- ✓ La perméabilité de l'uretère sous-jacent :

Kim et al. [62] ont aussi souligné l'importance de la densité des calculs pour leur élimination sur une voie excrétrice perméable. Dans leur étude, le taux de SF après LEC était de 100%, 80% et seulement 50% respectivement si l'uretère sous-jacent était libre, moyennement obstrué ou totalement obstrué (défini comme l'absence de passage du PDC sous le calcul).

**1.4. Contre-indication à la LEC [63]–[65] :**

- ✓ Rétrécissement de la voie excrétrice en aval du calcul :

La présence d'un rétrécissement de la voie excrétrice en aval du calcul constitue une indication à la chirurgie percutanée. Elle vise l'extraction de la lithiase et le traitement en même temps opératoire des sténoses de la voie excrétrice.

- ✓ Anomalies congénitales de la voie excrétrice :

Ces anomalies se voient en cas de rein mal roté. Elles sont souvent à l'origine de la formation de lithiase. La LEC est dans ce cas aléatoire en raison du défaut d'élimination des calculs après fragmentation. La NLPC constitue alors la méthode la plus efficace et la moins délabrante pour le patient.

## **8. Contres indications de l'urétéroscopie antérograde :**

- ✓ Les troubles de l'hémostase non contrôlés.
- ✓ L'infection urinaire non traitée.
- ✓ Les calculs complexes ramifiés nécessitant plus de deux trajets percutanés.
- ✓ L'hypertension artérielle élevée.
- ✓ Malformations vasculaires intrarénale.
- ✓ Contre-indication à une anesthésie générale.

## **9. Le choix de la position latérale modifiée dans notre étude :**

Dans notre série, tous nos patients ont été opérés en cette position (figure : 40) :

Le patient est mis en décubitus latérale stricte, le thorax est fixé par une bande d'Elastoplast, Le dos faisant un angle de 40° à 45° par rapport au plan frontal de la table opératoire puis le bassin est mis en position oblique en mettant un billot sous la fesse, finalement Les membres inférieurs sont attirés le plus bas possible.

Cette position du malade permet de réaliser les 2 temps opératoires de l'urétéroscopie percutanée sans être amené à changer son installation et donne plus de liberté des mouvements du néphroscope.

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---

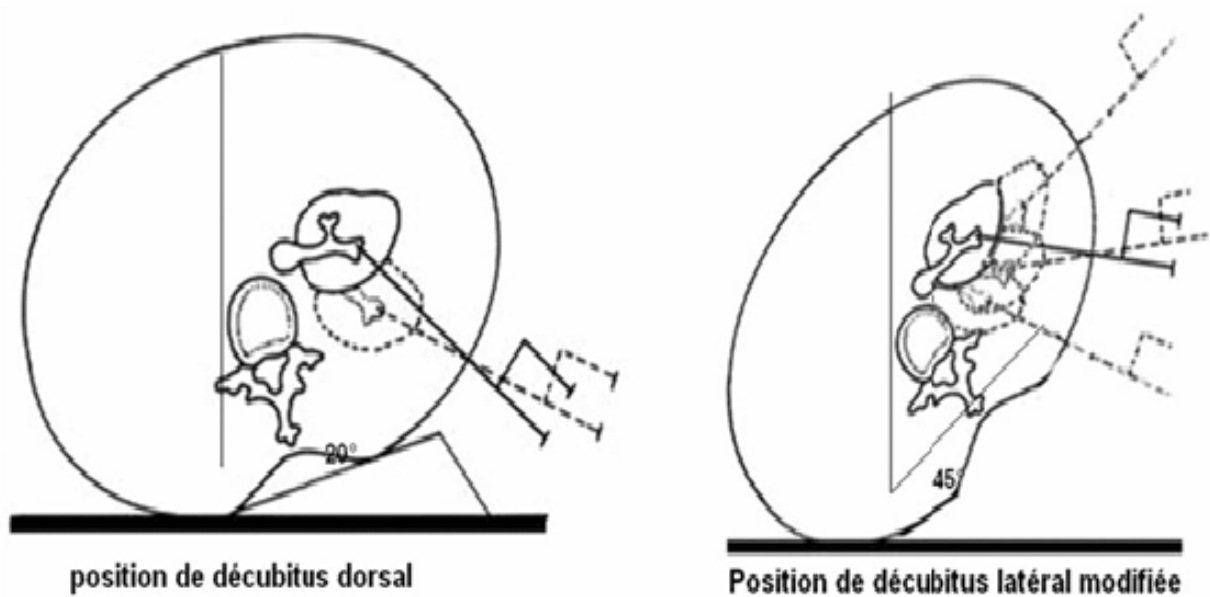


Figure 92: Liberté des mouvements du néphroscope plus importante en position latérale modifiée[66].

## 10. Résultats :

### 4.1. Taux de succès :

Notre taux de succès stone-free était à 95,5 % qui est comparable avec les résultats de la littérature.

Calcul impacté du haut appareil urinaire:  
étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---

**Tableau III : Comparaison des différents taux de succès au cours de l'urétéroscopie antérograde dans la littérature.**

Auteurs	Année	Pays	Taux d succès	Nombre de patients
Xiaowen Sun [67]	2008	Chine	95,3%	91
Hikmet Topaloglu [68]	2014	Turquie	100%	37
Kumar [69]	1996	Inde	86%	86
Karami H. [70]	2006	Iran	94,3%	70
Morgentaler [5]	1990	USA	95%	42
Maheshwari [71]	1999	Inde	100%	23
Goel R. [72]	2005	Inde	98,5%	66
Kahn R. [73]	1986	USA	95%	120
RICARDO BEDUSCHI [74]	2001	USA	98,5%	104
<b>Notre série</b>	2017	Maroc	95,5%	52

**4.2. Echec :**

Notre taux d'échec est de 4,5%, ce taux reste également comparable avec la littérature.

**4.3. Durée opératoire :**

La durée opératoire moyenne dans notre étude était de 66,05 min avec des extrêmes de 38 à 115 min.

Abbas Basiri [75] et son équipe retrouvent une durée moyenne 93,6 min.

Xiao-jian [76] et ses collègues retrouvent une durée moyenne de 96,2 min.

Xiaowen et son équipe [67] rapporte une durée moyenne de 75,4 min +/- 11,8 min.

**Calcul impacté du haut appareil urinaire:  
étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

Ainsi, le temps opératoire au cours de l'urétéroscopie percutanée était diminué dans notre série par rapport aux autres séries citées dans la littérature vu le stade assez avancé auquel les patients sont diagnostiqués et qui arrivent généralement au stade d'hydronéphrose majeure facilitant ainsi l'acte opératoire et par conséquent le temps opératoire.

## **11. Complications :**

Il dépend essentiellement de l'expérience de l'opérateur, du plateau technique, des variations anatomiques du rein et des voies excrétrices, et la présence d'une comorbidité...

Le taux de mortalité dans la littérature est de 0 à 0,7% [4]. Dans notre série aucun décès n'a été déploré.

**Tableau IV : Comparaison de l'incidence des complications au cours de l'urétéroscopie antérograde dans la littérature.**

Série	Année	Pays	Taux de complications %	Nombre de patients
Kumar [69]	1996	Inde	20%	86
Xiaowen Sun [67]	2008	Chine	13%	43
Goel R. [77]	2005	Inde	14%	66
Kahn R. [73]	1986	USA	12%	120
<b>Notre série</b>	2017	Maroc	22%	52

Le taux de complications dans notre série rejoint les données citées dans la littérature.

**Calcul impacté du haut appareil urinaire:  
étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

**5.1. Complications hémorragiques : [78]**

L'hémorragie est une complication sérieuse de la NLPC mettant en jeu le pronostic vital des patients.

Dans la littérature les taux sont variables de 0,8% à 17%, en raison des critères de sélection des patients, dans notre série le taux des hémorragies est de 0%.

**Tableau V : Recours à la transfusion au cours de l'urétéroscopie antérograde dans la littérature.**

Série	Année	Pays	% de transfusion	Nombre de patients
Goel R [77]	2005	Inde	3%	66
Maheshwari et al. [71]	1999	Inde	9%	23
Kumar [69]	1996	Inde	3%	86
<b>Notre série</b>	2017	Maroc	0%	52

La survenue d'hémorragie pourrait être expliquée par le non-respect des détails techniques de la ponction et la progression de la dilatation, ou à une malfaçon (trajet en séton, ponction au niveau inter lobulaire).

**5.2. Complications infectieuses [79]–[84] :**

- ✓ Fièvre postopératoire :

10% des malades peuvent présenter une fièvre supérieure à 38,5 °C et nécessiteront une antibiothérapie adaptée. Dans notre série la fièvre postopératoire a été notée chez deux patients soit (9%), traitée par antibiothérapie large spectre avec bonne évolution.

La fréquence des complications infectieuses est rarement étudiée isolément mais a été évaluée à 0,2% pour les septicémies et à 10% de bactériurie [85]. Il est recommandé de réaliser la NLPC quand les urines ont été stérilisées.

Les urines peuvent être stériles en préopératoire mais la lithotritie endocavitaire libère le germe en peropératoire, augmentant le risque de septicémie justifiant la pratique de la NLPC sous une antibioprophylaxie qu'il est prudent de débiter au moins 10 jours avant le geste même s'il n'y a pas d'étude contrôlée prouvant le bien-fondé de cette attitude préventive. Cette antibioprophylaxie est encore plus prudente à réaliser chez les malades diabétiques et/ou porteurs d'une vessie neurologique qui sont plus exposés au risque infectieux.

✓ Choc septique :

C'est une complication rare, mais grave, redoutée par tous les auteurs, pouvant mettre en jeu le pronostic vital.

Le choc septique est dû à la diffusion systémique des bactéries ou de leurs produits de synthèse, tel que les endotoxines, qui sont secrétés par les bacilles Gram négatifs.

Aucun cas de choc septique n'a été rapporté dans notre étude.

**5.3. Perforation du tube digestif :**

Aucun cas de perforation digestive n'a été noté dans notre série.

La perforation du tube digestif reste une complication très rare de la NLPC.

Les ponctions trop antérieures sont les principales pourvoyeuses de perforation, sinon les anomalies congénitales de la position du côlon (côlon retro rénal).

**5.4. Perforation pleurale :**

Aucun cas de perforation pleurale n'a été noté dans notre série, pour les données retrouvées dans la littérature, les perforations pleurales représentent 0,3% des complications pour Lang [86].

**Calcul impacté du haut appareil urinaire:**

**étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

Certains retrouvent des chiffres un peu plus élevés comme Gouze [87] avec 3,1% de complications pleurales.

Elle survient généralement si la ponction est effectuée au-dessus de la 12<sup>ème</sup> côte, occasionnant des troubles respiratoires pendant l'intervention, Un contrôle par radiographie pulmonaire est indispensable.

## **12. Durée d'hospitalisation :**

Dans notre série, la durée d'hospitalisation moyenne est de  $2.27 \pm 0.8$  jours, alors que Xiaowen Sun [67] retrouve une durée de  $6.3 \pm 0.5$  jours et 4 jours dans la série de Kumar[69].

La durée d'hospitalisation dans notre série était plus courte que dans la littérature parce que selon Xiaowen Sun [67], la majorité des patients dans leur service ne quittent l'hôpital qu'après avoir récupéré leur activité normale.

## IX. Urétéroscopie rétrograde :

L'urétéroscopie rétrograde avec un urétroscope semi-rigide constitue une alternative séduisante pour traiter les calculs urétéraux. La miniaturisation des endoscopes et l'amélioration des moyens de lithotritie avec en particulier l'apparition de fibres laser de plus gros calibre permettant d'utiliser une plus grande puissance d'énergie a contribué à l'amélioration des résultats.

Les Indications de l'urétéroscopie dépendent de la localisation et les caractéristiques du calcul :

- ✓ Calculs de l'uretère proximal > 10 mm.
- ✓ Calculs dont les caractéristiques suggèrent une résistance à la LEC.
- ✓ Calculs impactés > 3mois.
- ✓ D'autres paramètres peuvent être pris en charge pour indiquer une urétéroscopie : anatomie de la voie excrétrice, indice de masse corporelle, troubles de coagulations et la fonction rénale.

## 5. Le taux de succès:

Notre taux de succès stone-free était à 66,7%, qui est comparable avec les résultats de la littérature.

**Tableau VI : Comparaison des différents taux de succès au cours de l'urétéroscopie rétrograde dans la littérature.**

Série	Année	Pays	Taux de stone free en %	Nombres de patients
Karami H.[70]	2006	Iran	51,4 %	70
Khalil [88]	2013	Kuwait	80%	45
MAHESHWARI[89]	1999	Inde	55%	23
Xiaowen Sun [67]	2008	Chine	86%	47
<b>Notre série</b>	<b>2017</b>	<b>Maroc</b>	<b>66,7 %</b>	<b>52</b>

## 6. Echec :

Notre taux d'échec est de 33,3%, Karami H. [70]rapporte un taux d'échec de 48,6% et Maheshwari [89]de 45%. Qui reste comparable avec les données de la littérature.

## 7. Durée opératoire :

La durée opératoire moyenne dans notre étude était de 52,13 min avec des extrêmes de 24 et 110 min.

Maheshwari [89] et ses coéquipiers retrouvent une durée de 65 min avec des extrêmes de 25 et 90 min.

Xiao-jian [76] et ses collègues retrouvent une durée de 66.7 min avec des extrêmes de 45-100 min.

Ainsi, la durée opératoire est comparable avec les résultats trouvés dans la littérature.

## **8. Complications :**

Le taux global de complications dans notre série est de 26,5%.

Les progrès techniques et l'expérience clinique ont permis une réduction notable de la morbidité de l'urétéroscopie rigide dont les conséquences potentielles sont non seulement immédiates mais aussi différées. Elles sont beaucoup moins fréquentes qu'aux débuts de l'urétéroscopie et surviennent actuellement dans 10 à 15% des cas [90]. Elles sont essentiellement représentées par les sténoses, les perforations, les hémorragies, et les infections. Les avulsions urétérales sont exceptionnelles et ne représentaient que 0,35% à 1,5% de ces complications [91].

Si le manque d'expérience a été discuté par WEINBERG [92], il est certain que le non-respect des principes de base de l'urétéroscopie peut être la cause de ce type de lésion. Le mauvais choix de l'appareillage, la non dilatation du méat urétéral, la mauvaise utilisation d'une sonde Dormia, le défaut de visualisation de la lithiase ont été relevées par différents auteurs [91].

### **4.1. Complications immédiates :**

- La migration du calcul dans le rein :

Les complications de l'urétéroscopie rétrograde sont dominées par la migration du calcul ou ses fragments dans le rein « Flush urétéral » [3], [93]-[95].

La migration du calcul ou de ses fragments est facilitée par la présence d'une hydronéphrose sévère, d'une dilatation de l'uretère proximal en amont du calcul.

Ces calculs peuvent être de nouveau récupérés par urétéroscopie souple et ramené dans l'uretère pour y être fragmenté. Toutefois, nous ne disposons pas d'urétroscope souple dans

## Calcul impacté du haut appareil urinaire:

### étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

notre service et en outre cela impose plusieurs va et vient dans la voie excrétrice ce qui impacte la durée de vie de l'urétéroscope.

Les moyens sont multiples pour prévenir la migration, Certains beaucoup plus onéreux que d'autres,

Parmi celles-ci :

Ali A. et ses coéquipiers [96] rapportent dans une étude comparative randomisée que l'instillation de la lidocaïne gèle au niveau de l'uretère proximal avant de commencer la fragmentation du calcul peut réduire nettement la migration et augmenter le taux de stone-free, la migration des calculs est survenue dans 4% chez le groupe avec instillation de lidocaïne et 25% chez le groupe témoin.

Ainsi que c'est une technique simple et peu-couteuse.

Une étude prospective randomisée publiée par Yasser A. et ses collègues [97] qui traitent l'efficacité de deux techniques : « Stone cone » et « entrapment net » (figure :41) pour prévenir la migration rétrograde du calcul impacté de l'uretère proximal lors de l'urétéroscopie, les 195 patients ont été répartis en 3 groupes de patient (65 patients dans chaque groupe) :

- ✓ 1<sup>er</sup> groupe avec stone cone.
- ✓ 2<sup>ème</sup> groupe avec N-trap.
- ✓ 3<sup>ème</sup> groupe témoin.

Chez le premier groupe (stone cone), les patients ont eu une incidence faible de flush urétéral par rapport aux deux autres groupes, alors que le deuxième groupe (N-trap) la différence n'a pas été statistiquement significative, mais le temps opératoire était plus court chez les deux premiers groupes par rapport au groupe témoin.

Ainsi, les auteurs concluent que le « stone-cone » a eu des taux significativement faibles de migration des calculs durant la lithotripsie par Lithoclast et un taux de stone free élevé, Ainsi

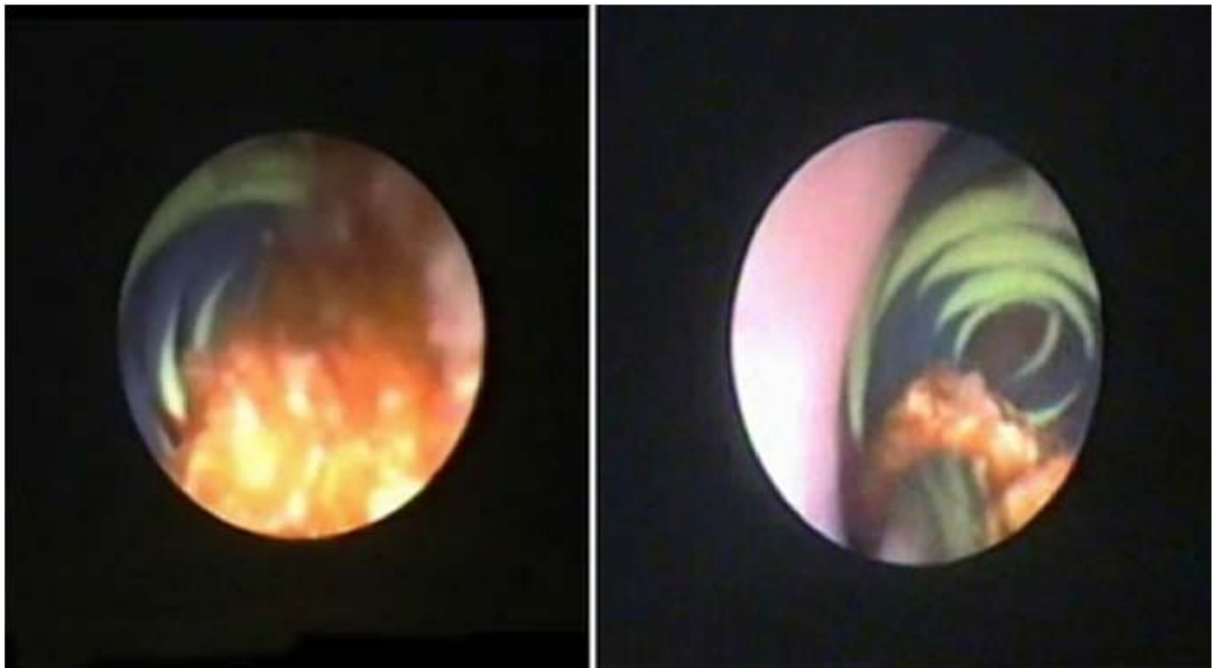
Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

cette technique doit être impérativement utilisée durant le traitement des calculs urétraux proximaux dépassant 1 cm.



**Figure 93:** « Stone cone » à gauche et N-Trap à droite [97].

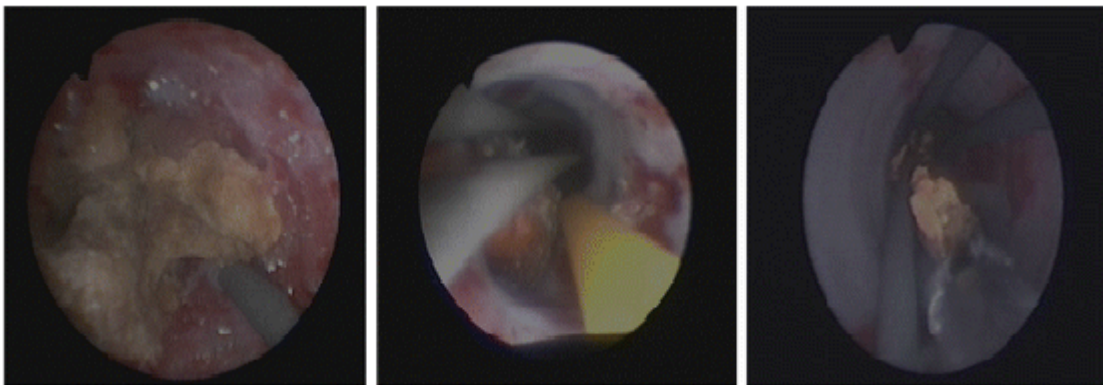


**Figure 94:** Le « stone cone » en arrière du calcul (gauche) avant de commencer la fragmentation à l'aide du Lithoclast swiss (droite) [97].

## Calcul impacté du haut appareil urinaire:

### étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

Une étude publiée par Nici Markus Dreger et ses collègues [98] sur la technique de « guidewire-coil » pour évaluer l'efficacité de cette technique à diminuer le risque de migration rétrograde du calcul et ils ont rapporté 2 cas de migration /27 patients et 8/27 chez le groupe témoin, Ainsi la différence était significative dans la réduction de la migration accidentelle du calcul (figure :43).



**Figure 95:** Vue endoscopique lors de l'utilisation de la technique de « guidewire-coil » [98].

Cette complication est survenue dans notre étude chez 3 patients, qui ont eu une chirurgie ouverte pour l'extraction du calcul par lombotomie sous costale.

- La perforation urétérale :

Il s'agit de la complication majeure de l'urétéroscopie.

Des perforations urétérales peropératoires consécutives à l'endoscopie proprement dite, en particulier par la pointe d'une sonde Dormia ou par l'extrémité de la sonde rigide, ou à la lithotritie et responsables d'une extravasation d'urine dans le rétro péritoine, sont régulièrement décrites. Leur fréquence, qui varie de 1 à 10% [99], semble dépendre non seulement des opérateurs mais aussi de l'instrumentation. Le perfectionnement des endoscopes et l'utilisation systématique de guides métalliques souples ont manifestement limité les difficultés de cathétérisme du méat urétéral et de progression de l'endoscope au niveau des uretères.

La plaie est suspectée en présence d'un saignement important et confirmée par une opacification rétrograde. Dans la majorité des cas, ces lésions évoluent favorablement grâce à l'implantation d'une sonde urétérale autostatique ou extériorisée au méat urétral. Si la perforation survient au début de l'intervention et en fonction de son importance, il est préférable de drainer la voie excrétrice par une sonde double J et de reprogrammer le geste 2 à 3 semaines après. Si elle survient en fin d'intervention, il faut extraire le maximum de fragments pour éviter qu'ils ne s'incrustent dans la paroi urétérale (source de sténose) et drainer la voie excrétrice par une sonde double J que l'on fait glisser sur le fil guide. Si les fragments passent à l'extérieur de l'uretère, ils peuvent être laissés en place [99]. Le drainage doit être systématique car il évite la survenue d'urinome, source de sténose urétérale. L'utilisation d'urétéroscopes semi-rigides et plus fins diminue le risque de perforation [90]-[92], [99], [100].

La prévention passe par un travail à basse pression sous contrôle visuel.

- Les fausses routes urétérales :

C'est une complication fréquente de l'urétéroscopie. La simple brèche muqueuse survient dans 5% des cas et évolue le plus souvent favorablement [90].

Les fausses routes de l'uretère sont favorisées par l'inexpérience de l'opérateur qui tente de «forcer» une sinuosité de l'uretère. Le drainage urétral par sonde double J permet dans la grande majorité des cas une évolution simple. Les fausses routes du méat urétral sont souvent secondaires à un traumatisme par le guide, celui-ci étant parfois trop rigide, actuellement on préfère un guide plus souple à revêtement hydrophile. L'utilisation de l'urétéroscopie souple permet de diminuer ce type de complications.

Dans notre série, on a eu un cas de fausse route urétérale.

## Calcul impacté du haut appareil urinaire:

### étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---

- La désinsertion urétérale « stripping » :

Il s'agit de la complication gravissime. Sa fréquence est d'environ 0,2%. Elle est due le plus souvent à des erreurs d'ordre technique. Elle survient fréquemment au moment d'un retrait brutal et rapide de l'urétéroscope ou d'un calcul volumineux impacté dans la muqueuse urétérale prisonnier dans une sonde à panier en nitinol. Les deux points de faiblesse sont la jonction pyélo-urétérale et l'uretère pré-vésical.

Son traitement varie en fonction du siège et de l'étendue de la lésion et du terrain. Elle impose une intervention chirurgicale qui peut être simplement correctrice, type de réimplantation urétéro-vésicale sur vessie psorique ou sur lambeau de Boari si l'avulsion est basse située, ou anastomose urétéro-urétérale si l'avulsion est haut située, mais aussi radicale sous la forme d'une néphrectomie (sujet âgé, lésions irréparables) [101].

Sa prévention passe par le respect des règles de base de l'urétéroscopie. En cas de blocage d'une sonde à panier contenant un calcul, il faut immédiatement lâcher la prise, libérer le calcul et affiner la fragmentation.

- La nécrose de l'uretère :

C'est une complication très rare. Des nécroses totales de l'uretère ont été décrites attribuées à perforations partielles suivies d'une irrigation ou progression sous muqueuse entraînant un décollement de la muqueuse [102]. Huffman [103] a rapporté un cas de nécrose urétérale secondaire à une dilatation incontrôlée par une sonde de Fogarty et l'utilisation d'un urétéroscope de gros calibre.

- Douleurs lombaires et fièvre :

Il s'agit des complications postopératoires précoces les plus fréquentes. Les douleurs lombaires sont présentes dans 5 à 15% des cas mais régressent généralement en 24 à 48 heures. La fièvre existe dans 2 à 18 % des cas, mais l'infection urinaire est affirmée dans moins de 1%

des cas. Les complications infectieuses sont rares si les urines étaient stériles au moment de l'urétéroscopie (bonne préparation du malade).

En cas de fièvre postopératoire et si les urines sont correctement drainées, une antibiothérapie efficace sur les germes à tropisme urinaire puis adaptée aux résultats de l'ECBU et des hémocultures permet le plus souvent de contrôler le processus infectieux. En cas de fièvre persistante, il faut suspecter un urinome. Le scanner permet d'affirmer le diagnostic [104].

Le traitement repose sur le drainage de la voie excrétrice par la mise en place d'une sonde urétérale et de l'urinome par voie percutanée ou chirurgicale.

Dans notre série, un seul patient a eu une fièvre postopératoire transitoire, (l'ECBU était positif) et traitée par une antibiothérapie à large spectre avec une bonne évolution.

- L'hémorragie :

L'hémorragie complique moins de 1% des urétéroscopies. Cette fréquence a également diminué avec la miniaturisation des instruments. Elle cède généralement spontanément dans les heures qui suivent l'opération [90].

Dans notre étude, deux patients ont eu une hématurie.

#### **4.2. Complications à distance :**

Le taux de complications de l'urétéroscopie est estimé à moins de 7% [80].

- La sténose urétérale :

Elle constitue la principale complication différée de l'urétéroscopie. Sa fréquence oscille selon les séries entre 0,6 et 5,9% [92]. L'innocuité de la dilatation urétérale prudente par bougies ou sondes à ballonnets est établie par les expérimentations animales et les études cliniques humaines. Pour la majorité des auteurs, la perforation pariétale et l'extravasation urinaire ainsi

**Calcul impacté du haut appareil urinaire:  
étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

que les antécédents radiques ou chirurgicaux représentent les principaux facteurs favorisant de ces sténoses iatrogènes.

L'intervention éventuelle de débris de calcul impactés dans la paroi urétérale lors de la lithotritie mérite cependant d'être aussi discutée. L'intérêt prophylactique de l'implantation d'une endoprothèse urétérale en double J est quant à lui unanimement reconnu, en particulier au décours des traumatismes majeurs de la voie excrétrice urinaire supérieure.

Les sténoses doivent être recherchées systématiquement par échographie qui objective une dilatation des voies excrétrices ou UIV réalisée dans les trois mois suivant l'intervention.

Leur traitement est essentiellement endoscopique. Il repose sur la dilatation au ballonnet dont les résultats sont limités en cas de fibrose péri urétérale. L'urétérotomie endoscopique ou à ciel ouvert constituent alors les alternatives thérapeutiques. Les dilatations sont suivies d'une intubation prolongée par sonde double J Ch. 7-12, laissée en place 4 à 6 semaines.

Seules les sténoses résistantes au traitement endoscopique relèvent de la chirurgie classique : réimplantation urétéro-vésicale, résection-suture, réimplantation urétéro-pyélique, Boari...

- L'infection :

Elle est représentée par la pyélonéphrite, la cystite, la prostatite, l'épididymite et la péritonite survenant en post opératoire immédiat ou à distance.

- Le reflux vésico-urétéral :

Sa rareté (moins de 1% des cas) et sa classique bénignité chez l'adulte ne justifient pas de dépistage systématique. Il est le plus souvent limité à la partie inférieure de l'uretère. Son traitement est conservateur par voie endoscopique. Exceptionnellement, la réimplantation urétéro-vésicale est nécessaire.

**Calcul impacté du haut appareil urinaire:****étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

Dans notre série, des complications étaient observées chez 8 patients (26,5%) : un patient a présenté une fièvre post-opératoire transitoire malgré un ECBU initial stérile, 1 patient a eu une fausse route urétérale et une perforation urétérale chez un patient, 2 cas d'hématurie et une migration du calcul chez trois patients.

**Tableau VII : L'incidence de complications au cours de l'urétéroscopie rétrograde dans la littérature.**

Série	Année	Pays	Taux de complications	Nombre de patients
Ehab Elganainy [105]	2009	Egypte	18,4 %	267
Pankaj N. [89]	1999	Inde	15 %	43
Stavros Sfoungaristos [3]	2016	Grèce	20,6 %	57
Xiaowen S. [67]	2008	Chine	14 %	91
<b>Notre série</b>	<b>2017</b>	<b>Maroc</b>	<b>26,5 %</b>	<b>52</b>

## **X. Les moyens de fragmentation au cours de l'urétéroscopie :**

Actuellement, on dispose de plusieurs moyens de fragmentation :

### **4. La fragmentation pneumatique balistique :**

Introduite depuis 1990, [106]-[108] la lithotripsie balistique permet une fragmentation exemplaire des calculs de l'uretère. Étant peu traumatique ces performances sont particulièrement flagrantes face aux volumineuses lithiases, à fortiori impactées dans l'urothélium ou lorsqu'on est à proximité immédiate du calcul.

L'onde de choc est créée par le déplacement d'une masselotte mue par air comprimé ou par champ électromagnétique. Le générateur d'impulsions fonctionne selon deux modes : soit en salves, soit en coup par coup. Ces impulsions transmises par l'intermédiaire d'une tige métallique semi-rigide de 0,8 ou 1 mm de diamètre et génèrent ainsi une onde de choc avec une pression de 2 à 3 atmosphères et une puissance allant de 30 à 100 milli joules. Cette puissance permet de fragmenter les calculs les plus durs.

Il s'agit d'un appareil peu coûteux, d'efficacité excellente, dont le seul inconvénient est la transmission de l'énergie mécanique qui entraîne souvent le déplacement du calcul (figure : 44).

L'urétéroscopie avec l'énergie pneumatique a un effet de contre-pression dont résulte une migration du calcul dans le rein, plusieurs techniques ont vu le jour pour prévenir cette complication mais avec des risques et un coût élevé (traitée dans le chapitre de l'urétéroscopie rétrograde).

Ehab Elganainy et ses collègues [105] rapportent dans une série de 267 patients présentant des calculs impactés de l'uretère proximal que l'urétéroscopie et l'énergie balistique dans les calculs impactés de l'uretère proximal a des résultats satisfaisantes avec des complications minimales quand le laser holmium n'est pas disponible et que l'énergie pneumatique est une bonne alternative, ainsi le taux de « stone free » était à 91%, une durée

**Calcul impacté du haut appareil urinaire:**

**étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

opératoire moyenne entre 38 et 62 minutes, par contre une migration de calcul au niveau rénale est survenue dans 9% des cas .

Yagisawa T. et ses coéquipiers [109] dans une série traitant l'efficacité de l'urétéroscopie par énergie pneumatique retrouve un taux de succès de 91%, les 9% d'échec était dû à la migration du calcul au niveau rénale et la non visibilité de la lithiase par des polypes mais aucun cas de lésion ni de perforation urétérale n'a été retrouvé.



**Figure 96:** Swiss lithoclast destiné à la fragmentation pneumatique balistique des calculs [96].

## **5. Les ultrasons :**

Induite depuis 1953 par MULVANEY [110] dans le traitement des calculs urinaires. Les premiers succès de cette technique ont été rapportés par ALKEN et SEGURA[103].

Le lithotripteur utilise un générateur à ultrasons (plaque piézo-électrique) qui transmet des vibrations de haute fréquence à une sonde métallique creuse. Sous l'effet des vibrations, la sonde morcelle le calcul à son contact [111]. Ce processus de fragmentation dure longtemps et la chaleur générée à l'extrémité de la sonde se dissipe lentement, d'où un risque de lésion thermique de l'uretère[112], [113].

De plus, le diamètre des sondes (Ch. 4,5 ou 2,5) limite l'utilisation de ce lithotripteur.

## 6. Le laser pulsé :

Le laser pulsé possède une longueur d'onde sélectivement absorbée par les calculs de l'uretère sans conséquences sur la paroi urétérale, Il entraîne la fissuration du calcul et aboutit à sa fragmentation [114].

Ce lithotripteur a la caractéristique essentielle de pouvoir produire une puissance maximale dans un temps très court.

Il s'agit de laser à colorant vert, dont la longueur d'onde est absorbée par la plupart des calculs urinaires mais très peu par les tissus, ce qui réduit le risque de traumatisme urétéral au contact de la muqueuse.

John S. et ses coéquipier rapportent dans une série comparative du traitement des calculs impactés de l'uretère proximal l'application du laser Holmium dans l'urétéroscopie et la LEC[115] que le laser augmente le taux de « stone free » et diminue de façon importante le risque de complications, comme cela a été retrouvé dans d'autres études [116], [117].

John S. rapporte aussi que la durée opératoire moyenne était de 48,2 minutes pour l'urétéroscopie au laser Holmium et 65,9 minutes pour la LEC [115].

Sofer M. et ses collègues dans une série de 598 patients traités par urétéroscopie au laser pour des calculs de l'uretère proximal retrouve un taux d'efficacité de 97% et un taux de complications qui dépasse pas les 4% [118].

Le seul risque est lié à la finesse de la fibre optique, dont une mauvaise manipulation peut entrainer une perforation urétérale, minime et en règle sans conséquence.

## XI. Urétroscopie antérograde versus rétrograde dans la littérature :

### 5. Taux de réussite (stone-free) :

**Tableau VIII : Comparaison des différents taux de succès au cours de l'urétroscopie antérograde versus rétrograde dans la littérature.**

Série	Année	Pays	% de réussite		Nombre de patients
			Perc-URS	URS-rétrograde	
Abbas Basiri [75]	2008	Iran	86%	56%	150
Pankaj N.[89]	1999	Inde	100 %	55%	43
Xiaowen Sun [67]	2008	Chine	95,3 %	79,5 %	91
Yung-Shun [119]	2008	Taiwan	95,4 %	58%	53
Stavros Sfoungaristos [3]	2016	Grèce	100 %	82,4 %	57
Xiao-jian [76]	2013	Chine	100%	79.3 %	59
<b>Notre série</b>	<b>2017</b>	<b>Maroc</b>	<b>95,5 %</b>	<b>66,7 %</b>	<b>52</b>

Donc, nos taux de réussite sont comparables avec les résultats de la littérature.

## 6. Taux de Complications :

Le taux de complication rejoint celui des autres études citées dans la littérature, bien que les fièvres post-opératoires transitoires fussent incluses.

**Tableau IX : Comparaison de l'incidence des complications au cours de l'urétéroscopie antérograde versus rétrograde dans la littérature.**

Série	Année	Pays	Complications		Nombre de patients
			Perc-URS	URS-rétrograde	
Xiaowen Sun [67]	2008	Chine	13%	14%	91
Yung-Shun [119]	2008	Chine	25,42%	14,8%	53
Abbas Basiri [75]	2008	Iran	12%	13%	150
Stavros Sfoungaristos [3]	2016	Grèce	26,1%	20,6%	57
Notre série	2017	Maroc	22,72%	26,5%	52

## 7. Le temps opératoire moyen :

Le temps opératoire moyen au cours de l'urétéroscopie rétrograde est comparable avec les données de la littérature, par contre le temps opératoire au cours de l'urétéroscopie percutanée était diminué dans notre série par rapport aux autres séries, vu le stade assez avancé auquel les patients sont diagnostiqués et qui arrivent généralement au stade d'hydronéphrose majeure facilitant ainsi l'acte opératoire et par conséquent le temps opératoire.

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---

**Tableau X : Comparaison du temps opératoire retrouvé au cours de l'URS- antérograde versus URS-rétrograde dans la littérature.**

Série	Année	Pays	Temps opératoire en min		Nombre de patients
			Perc-URS	URS-rétrograde	
Abbas Basiri [75]	2008	Iran	93,6 min	42,7 min	150
Pankaj N. [89]	1999	Inde	90 min	65 min	43
Xiaowen Sun [67]	2008	Chine	75,4 min	30,6 min	91
Yung-Shun [119]	2008	Chine	115,4 min	88,6 min	53
Stavros Sfoungaristos [3]	2016	Grèce	63,2 min	35,3 min	57
Xiao-jian [76]	2013	Chine	96,2 min	66.7 min	59
<b>Notre série</b>	<b>2017</b>	<b>Maroc</b>	<b>66,05 min</b>	<b>52 min</b>	<b>52</b>

## **8. Durée d'hospitalisation moyenne :**

La durée d'hospitalisation des patients traités par urétéroscopie antérograde était plus longue dans plusieurs études vu que les patients ne quittent l'hôpital qu'après avoir récupéré leur activité normale, alors que le séjour hospitalier pour les patients traités par urétéroscopie rétrograde rejoint les données de la littérature.

**Calcul impacté du haut appareil urinaire:  
étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

**Tableau XI : Comparaison de la durée d'hospitalisation moyenne au cours de l'URS-antérograde versus URS-rétrograde dans les données de la littérature.**

Série	Année	Pays	Durée d'hospitalisation moyenne en jour		Nombre de patients
			Perc-URS	URS-rétrograde	
Abbas Basiri [75]	2008	Iran	4,4	0,53	150
Pankaj N.[89]	1999	Inde	3-4	1-2	43
Xiaowen Sun [67]	2008	Chine	6,3	2,1	91
Yung-Shun [119]	2008	Chine	4,7	1,9	53
Stavros Sfoungaristos [3]	2016	Grèce	4	1,65	57
Xiao-jian[76]	2013	Chine	4,6	1.9	59
<b>Notre série</b>	<b>2017</b>	<b>Maroc</b>	<b>2,27</b>	<b>1,67</b>	<b>52</b>

## **XII. Lithotripsie extra corporelle : LEC [88], [120]-[127]**

Le principe repose sur des ondes de choc acoustiques, produites par un générateur à l'extérieur du corps et focalisées sur le calcul par un système de repérage radiologique afin de le pulvériser et elle est réalisée en ambulatoire, sous simple sédation (figure : 45). Il s'agit donc d'une méthode non invasive.

Un ECBU doit être réalisé quelques jours avant ainsi qu'un ASP la veille pour vérifier que le calcul est toujours en place.

### **5. Mécanisme de la fragmentation :**

Le principe de traitement de la LEC est de faire focaliser les ondes de choc sur le calcul urinaire pour le fragmenter voire le pulvériser in situ à fin de faciliter leur élimination spontanée à travers les voies urinaires naturelles.

L'onde de choc fragment le calcul par l'intermédiaire de deux effets :

- ✓ Les effets directs qui résultent de l'interaction de l'onde de choc avec le calcul.
- ✓ Les effets indirects qui sont dus au milieu entourant immédiatement la lithiase.

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---



**Figure 97 : Lithotriporteur à source électroconductive Sonolith i-sys [125].**

## **6. Indication et contre-indication :**

La LEC est indiquée en première intention pour le traitement des calculs inférieurs à 20 mm, radio-opaques et de densité inférieure à 1000 UH (unité Hounsfield).

Les contre-indications sont peu nombreuses, mais doivent être respectées impérativement sous peine de complications : l'infection urinaire non traitée, les troubles de l'hémostase, les gibbosités et l'obésité, qui peuvent limiter l'installation du patient sur l'appareil et contre-indiquer ainsi la LEC en plus de la grossesse en raison du risque de lésions fœtales.

## **Calcul impacté du haut appareil urinaire:**

### **étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

En cas de séances multiples, il est conseillé de les espacer d'au moins 15 jours si le calcul est de siège rénal et de 2 à 3 jours si le calcul se situe dans l'uretère.

La série comparative égyptienne d'Aboutaleb et ses coéquipiers pour la prise en charge des calculs de l'uretère proximal dépassant 15mm [122] : LEC versus urétéroscopie retrouve un taux moyen de « stone free » de 53% et 90% respectivement même après 3 séances de LEC. Cependant, les auteurs notent que la LEC reste une technique moins invasive que l'urétéroscopie.

Dans une autre série Koweitienne publiée par Mostafa Khalil comparant la LEC et l'urétéroscopie au laser Holmium, les auteurs rapportent que les deux techniques peuvent être utilisées comme traitement de première intention pour ce type de calcul de façon sûre et efficace, mais le taux de « stone-free » était immédiatement à 56% pour la LEC et 80% pour l'urétéroscopie rétrograde. Par ailleurs le taux augmente à 78,4% à 3 mois de la LEC, ainsi la différence est devenue non significative [88].

Park H. et ses coéquipiers [128], rapportent dans une étude sur deux ans leur expérience avec les calculs de l'uretère proximal que l'efficacité de la LEC dépend essentiellement de la taille du calcul. Ainsi, le taux de « stone-free » quand le calcul est inférieur à 1 cm était de 83,6% alors qu'il ne dépassait pas 42,1% quand le calcul était supérieur à 1 cm.

## **7. Complication immédiates :**

- Trouble de rythme cardiaque : surviennent essentiellement avec les lithotriteurs électrohydrauliques. Ils peuvent être évités en couplant le rythme des ondes de choc au rythme cardiaque.
- Hématurie : souvent bénigne mais elle est fréquente et s'observe dans près de 40% des cas soit environ la moitié de la fréquence rencontrée chez l'adulte.

## Calcul impacté du haut appareil urinaire:

### étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---

- Irritation cutanée : l'irritation cutanée au point d'entrée ou au point de sortie des ondes de choc est un phénomène fréquent, bénin et régresse spontanément.
- Douleurs lombaires : habituelles et le plus souvent modérées. Mais, parfois il s'agit d'une colique néphrétique liée à la migration de fragments lithiasiques.
- Hémoptysie : complication rare, mais connue. Elle traduit une atteinte du parenchyme pulmonaire, qui justifie la protection systématique des champs pulmonaire lors de la LEC, mais régresse en général spontanément.
- Décalage thermique et fièvre.
- Lésions du parenchyme rénale : Des hématomes sous-capsulaires, intra et périrénaux représentent les lésions les plus fréquentes et sont presque asymptomatique et spontanément résolutifs.
- Fragments résiduels : ces fragments représentent plus un échec de la LEC qu'une véritable complication. Il nécessite le plus souvent un traitement complémentaire qui peut faire appel à une autre LEC, à l'endo-urologie, à la chirurgie percutanée ou à la chirurgie ouverte conventionnelle.
- Empiement de la voie excrétrice : Il est responsable d'une obstruction de la voie excrétrice à l'origine de colique néphrétique voire d'accident infectieux.
- Insuffisance rénale aigue : Exceptionnelle, survient classiquement après la LEC bilatérale. Deux mécanismes peuvent l'expliquer : une obstruction aigue des deux uretères par migration de fragments ou une tubulopathie qui régresse souvent sans séquelles.
- Autres :
  - Pancréatite.
  - Erosions des muqueuses gastrique et/ou duodénale.
  - Hématomes de la muqueuse colique.

**Calcul impacté du haut appareil urinaire:**

**étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

- Contusions hépatiques.
- Contusion et rupture splénique.
- Retentissement acoustique.

## **8. Complication tardives et à long terme :**

- Hypertension artérielle : Le risque à long terme d'hypertension artérielle secondaire aux microtraumatismes parenchymateux de la LEC a été réellement prouvé.
- Atteinte du parenchyme rénal : A partir des études scintigraphiques au DMSA (traceur qui se fixe sur les reins) réalisées avant et après LEC, Lottmann et al n'ont pas mis en évidence d'atteinte du parenchyme rénale 6 mois au moins après la LEC.

Les calculs impactés sont réputés pour leur réponse faible à la Lithotripsie extracorporelle [3], pour cela la lithotritie in situ par urétéroscopie est considérée comme le traitement de première intention pour les calculs impactés chroniques.

### **XIII. Urétérolithotomie laparoscopique :**

#### **6. Principales étapes opératoires :**

Pour les calculs impactés de l'uretère proximal, le patient est généralement placé dans une position latérale de lombotomie quel que soit la voie d'abord trans ou rétro péritonéal.

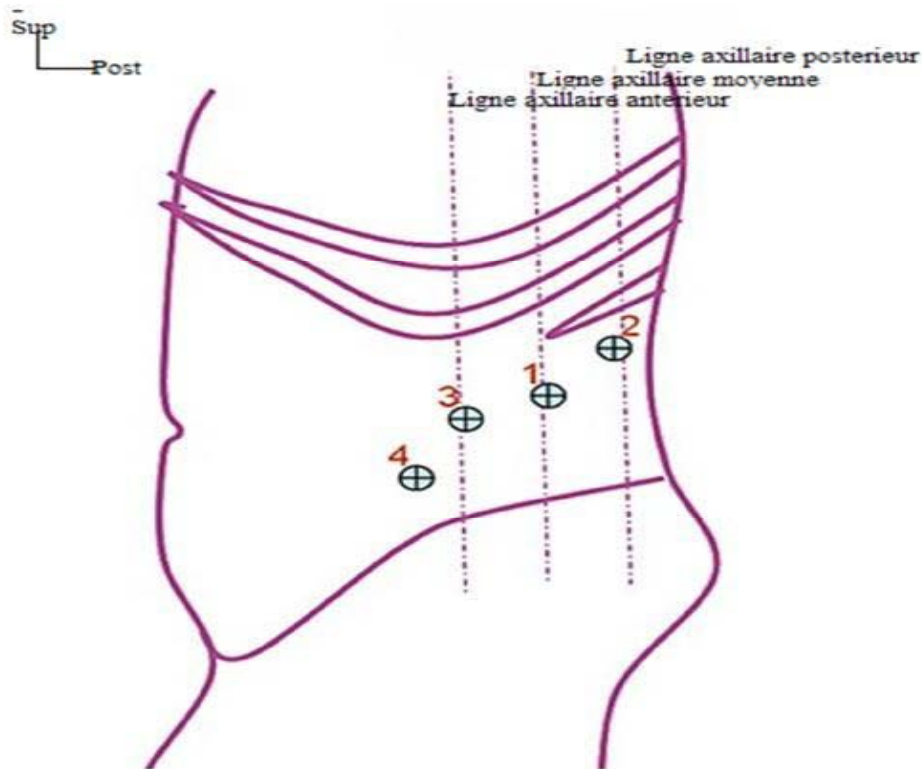
**En cas d'abord rétro péritonéal :** Le patient étant en position de décubitus latéral avec billot lombaire, après la délimitation du champ opératoire, à travers le triangle lombaire (figure 48) une incision cutanée de 2cm est réalisée sous la pointe de la douzième côte, suivie d'une traversée des différents muscles pariétaux, permettant l'accès à l'espace rétro péritonéal. Cet espace a été ensuite développé à l'aide de l'index en refoulant le péritoine puis accentué par un ballon de GAUR ou un doigt de gant rempli par du sérum salé. Sous contrôle digital, trois trocarts sont introduits à deux centimètres de la crête iliaque : un trocart de 10mm sur la ligne axillaire moyenne pour l'optique et deux trocarts de 5mm sur les lignes axillaires antérieure et postérieure. Un trocart de 12mm est fixé au niveau de l'incision initiale (figure 46). Le pneumorétropéritoine est créé en insufflant du CO<sub>2</sub> à la pression de 12mmHg [47].

**Pour l'approche Trans péritonéale** [48], pour le calcul urétéral proximal, un trocart pour l'optique au niveau de l'ombilic [49], deux autres trocarts sont insérés au bord latéral du muscle droit, un au niveau de la ligne axillaire moyenne et l'autre au niveau de la ligne axillaire antérieure et un quatrième trocart à mi-chemin entre la symphyse pubienne et l'ombilic (figure 47).

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---



**Figure 98** : Emplacement des trocarts lors d'une urétérolithotomie rétro-péritonéale (côté gauche):

1: 1<sup>er</sup> trocart pour l'optique sur la ligne axillaire moyenne entre la crête iliaque et la 12<sup>ème</sup> cote ; 2 : 2<sup>ème</sup> trocart au niveau de la fosse rénal sur la ligne axillaire postérieure ; 3 : 3<sup>ème</sup> trocart sur la ligne axillaire antérieure ; 4 : 4<sup>ème</sup> trocart a deux doigts de l'épine iliaque antérosupérieure

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---

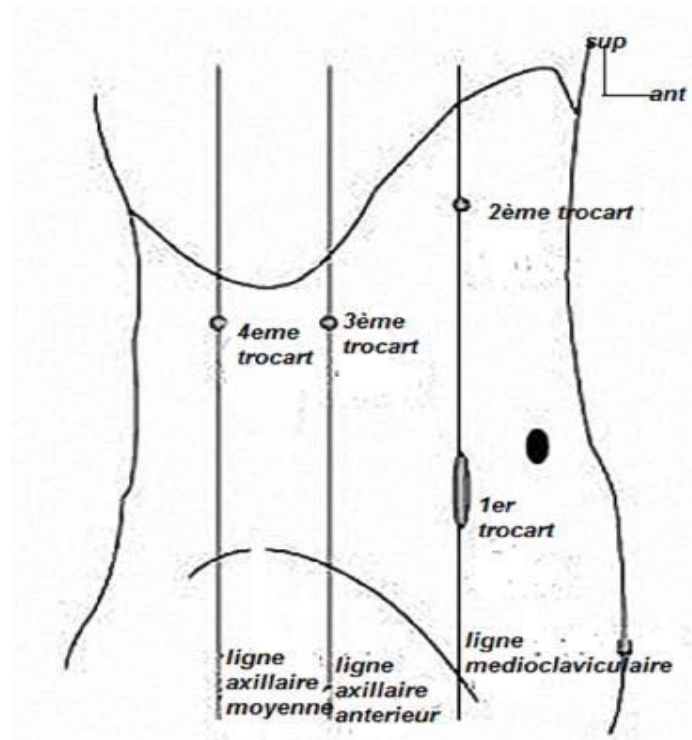


Figure 99 : Emplacement des trocars lors d'une urétérolithotomie Trans péritonéal.

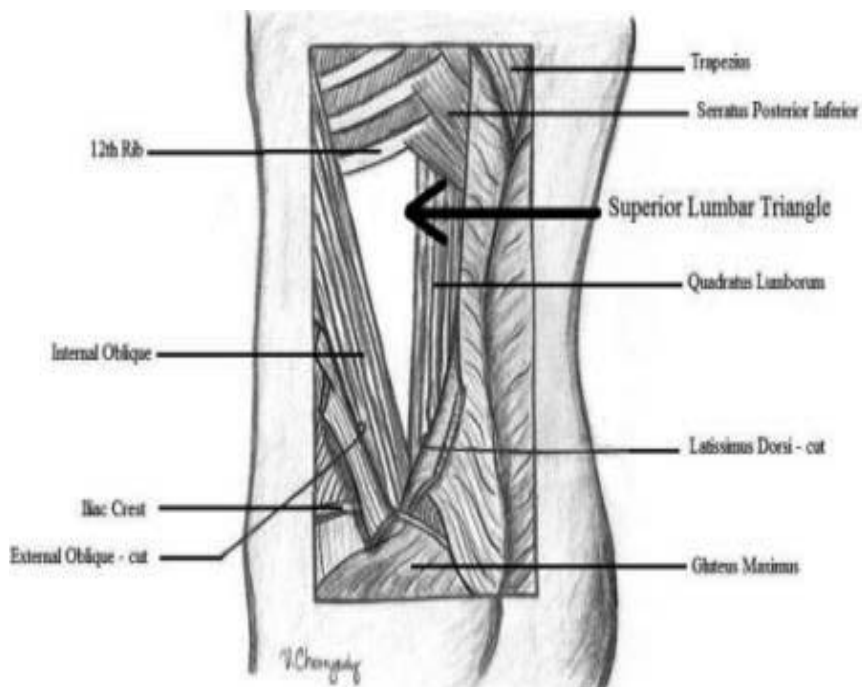


Figure 100: Le triangle lombaire, zone d'accès à l'espace retro péritonéal.

**Calcul impacté du haut appareil urinaire:**

**étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

Après introduction des trocarts et de l'optique, Le péritoine est ouvert parallèlement au fascia de Tolde, les intestins mobilisés et alloués dans le sens médial. Après être entré dans l'espace rétro péritonéal, il est possible de visualiser le segment inférieur du rein, qui est le point de départ pour la poursuite du trajet de l'uretère [115].

Une fois la mobilisation de la graisse péri-rénale autour de l'uretère est faite, le psoas est libéré du tissu adipeux environnant, lorsque l'uretère est bien isolé, il est nécessaire de visualiser la zone ou le calcul siège.

Dans la plupart des cas, la lithiase est facilement visible, mais il peut être parfois difficile [50].



**Figure 101 : Individualisation du calcul au niveau du 1/3 supérieur de l'uretère. [140]**

Après individualisation de l'uretère il est nécessaire de réaliser une dissection de ce dernier puis une urétérotomie en regard du calcul (figure : 49).

Calcul impacté du haut appareil urinaire:  
étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---

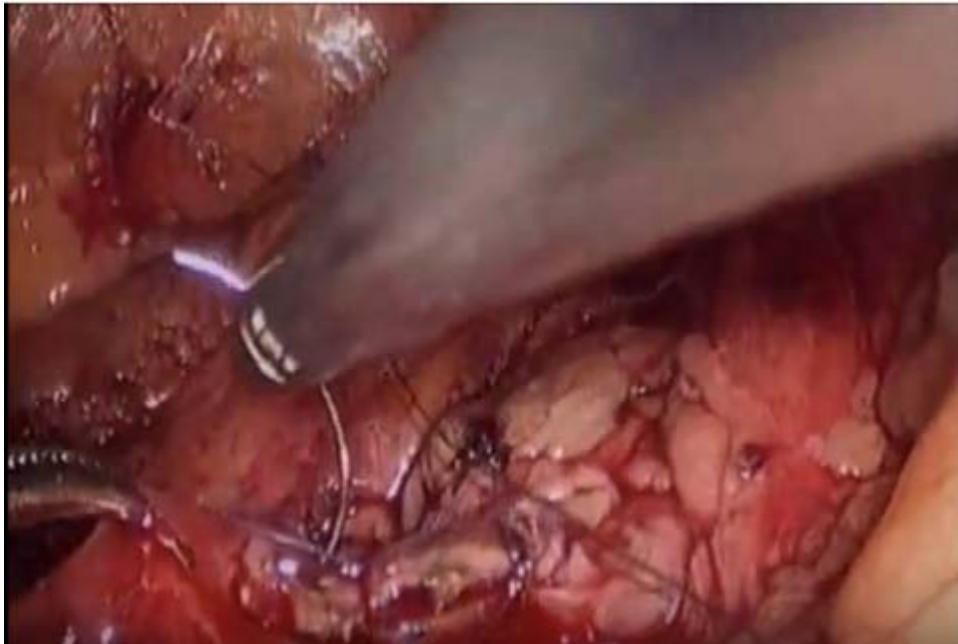


**Figure 102:** Urétérolithotomie pour extraction de la lithiase urétéral. [140]



**Figure 103:** Extraction du calcul. [140]

La lithiase est retirée de l'uretère, placée dans un sac à caoutchouc et retirée à travers l'un des orifices des trocarts (figure : 51).



**Figure 104: Suture de l'uretère en X. [140]**

Une suture de l'uretère en X avec mise en place d'un drain, en ensuite les trocarts sont retirés sous contrôle visuelle et les orifices des trocarts suturés (figure : 52).

## **7. Complications de l'ULL :**

La complication majeure de l'ULL est la sténose urétérale qui a été rapportée dans 2.5 à 20% des cas[129].

Les étiologies des sténoses ne sont pas bien étudiées dans la littérature.

Dans la série de Keeley et coll [130], les deux patients qui ont développé des sténoses étaient ceux qui avaient eu des sutures urétérales. Des sutures très serrées auraient été à l'origine de ces sténoses et c'est pour cette raison nous pensons que le but des sutures est d'affronter les berges urétérales et non pas d'assurer des sutures imperméables.

Harewood et coll [131]. ont utilisé une électrode à crochet pour ouvrir l'uretère chez 6 patients. Bien que ces auteurs n'aient pas rapporté de sténoses urétérales dans cette série, nous pensons qu'une brûlure thermique de l'uretère lors de l'urétérotomie peut être un facteur

**Calcul impacté du haut appareil urinaire:  
étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

prédisposant à une sténose urétérale, pour cette raison l'utilisation d'une lame froide pour l'urétérotomie est conseillée.

Les incidents chirurgicaux peropératoires lors des ULL sont rares. Gaur et al. [132] rapportent un taux de 5%. Un cas de plaie vasculaire est rapporté par Goel et al. [133], lors du traitement d'un calcul urétéral gauche chez un patient ayant des vaisseaux calcifiés, une plaque d'athérome sur l'artère iliaque externe a été prise pour un calcul de l'uretère. L'incision n'a dépassé la plaque que de 2mm, ce qui a limité l'hémorragie. Une conversion rapide a été réalisée, permettant la réparation de l'artère iliaque externe et l'urétérolithotomie [134]. Ce type de complication est exceptionnel.

Une reconnaissance parfaite des repères anatomiques et un apprentissage progressif de la chirurgie laparoscopique permettent d'éviter ces complications.

Un cas de désinsertion urétéro pyélique lors du traitement d'un calcul immédiatement sous-jonctionnel. L'urétérotomie était très économique par soucis d'inciser la jonction pyélo-urétérale. L'extraction du calcul était laborieuse et s'est compliquée d'une désinsertion urétéro pyélique, favorisée par une péri-urétérite très intense. L'urétérotomie devait être prolongée vers le bas, permettant d'éviter la jonction et d'extraire le calcul plus facilement. Des cas similaires de désinsertion pyélo-urétérale sont peu rapportés par les auteurs, de même que des migrations lithiasiques peropératoires.

La conversion en chirurgie à ciel ouvert est souvent motivée par la survenue d'incidents opératoires ou plus rarement par des difficultés opératoires. Dans la série de Gaur et al. [132], le taux de conversion est de 7,9%.

Les fuites urinaires prolongées après ULL représentent la complication spécifique postopératoire la plus rapportée. Elle a concerné 6 à 20% des cas selon les séries [133]. C'est un événement sans gravité majeure puisque les urines restent en rétro-péritonéal et sont extériorisées par le drain. La fistule en cause peut être en rapport avec un défaut d'enfouissement de la muqueuse urétérale ou l'existence d'une péri-urétérite intense.

Certains auteurs ont rapporté un risque moindre de fistule urinaire lorsqu'un drainage urétéral interne était systématiquement associé à la fermeture de l'uretère. Vallee et al. [132] n'ont recensé aucune fistule chez les patients drainés par une sonde urétérale de façon systématique. Actuellement, la plupart des auteurs recommandent le drainage systématique de l'uretère par une sonde double J en cas de péri-urétérite intense [135].

L'emphysème sous-cutané est une autre complication précoce qui peut être source de douleur pariétale postopératoire. Le meilleur moyen de prévenir cet incident est d'éviter la dissection couche par couche de la paroi lombaire lors de l'installation des trocars. Les autres complications précoces sont surtout infectieuses. Harewood et al. [131] et Gaur et al. [132] ont rapporté respectivement un et deux cas de fièvre postopératoire sans cause évidente.

À distance, les sténoses urétérales constituent des complications redoutables de l'ULL. Leurs étiologies ne sont pas bien élucidées. Néanmoins des sutures très serrées seraient à l'origine de ces sténoses. Roberts et al. [136] ont noté que l'incidence de ces sténoses peut aller jusqu'à 24% des cas quand le calcul est incrusté.

## **8. Les principaux avantages de l'ULL :**

- ✓ Morbidité moindre et taux immédiat de stone free très élevée.
- ✓ En plus pour l'ULL rétro-péritonéale :
  - Un respect de l'anatomie : permet d'opérer un organe rétro péritonéal par voie rétro péritonéale.
  - Eviter le décollement colique et tout risque de plaie d'un organe intrapéritonéal.
  - Si une fuite urinaire survient dans les suites opératoires, celle-ci sera confinée au rétro péritoine et ne se fait pas en péritoine libre.
- ✓ Le résultat de l'ULL est excellent avec des taux de stone-free de l'ordre de 100% des cas dans la majorité des séries [137].

## **9. Les résultats de l'urétérolithotomie laparoscopique dans le traitement des calculs impacté de l'uretère proximal dans la littérature :**

Dans une série de 20 patients qui évalue la laparoscopie rétro-péritonéale dans le traitement des calculs larges de l'uretère proximal, Pawan Sharma et ses collègues [138] retrouvent que la durée moyenne de l'opération était de 76 minutes avec des extrêmes de 35 min à 125 min et une durée moyenne d'hospitalisation de 6,65 jours alors que la conversion a été nécessaire dans 40% des cas à cause des adhérences périurétériques et l'hémorragie peropératoire. Pawan conclue que la laparoscopie rétro-péritonéale est considérée comme une alternative efficace et moins invasive que la chirurgie à ciel ouvert pour cette entité de calcul.

Ahmed Al-Sayyad [139] dans sa série traitant les calculs larges de l'uretère proximal par laparoscopie trans-péritonéale chez 12 patients retient que le taux de « stone-free » était à 100%, une durée opératoire moyenne de  $107 \pm 49.5$  min et une durée d'hospitalisation de  $2.6\text{jours} \pm 1.4\text{j}$ , ainsi il conclue que l'urétérolithotomie par laparoscopie trans-péritonéale et une approche thérapeutique efficace et sûre pour le traitement des calculs large de l'uretère vue la durée d'hospitalisation et la douleur post-opératoire minimales par rapport à la chirurgie ouverte.

Mark Cellona [140] retrouve dans une étude rétrospective du traitement laparoscopique des calculs urétrales chez 752 malades, 238 par (voie Trans-péritonéale) et 414 (voie rétro-péritonéale) un taux de réussite de 100% pour les deux techniques , ainsi les deux procédures sont comparables en terme de perte sanguine, durée opératoire ,mais la voie rétro-péritonéale a plus de risque de complications et de conversion par rapport à la voie Trans-péritonéale.

Par ailleurs il considère l'urétérolithotomie laparoscopique, une technique efficace et sûre après échec de LEC et urétéroscopie rétro et antérograde.

Dans une étude comparative entre la NLPC et l'urétérolithotomie laparoscopique dans le traitement des calculs impactés de l'uretère proximal, Hikmet Topaloglu [68] rapporte que les deux options offrent des résultats comparables quand il y a un antécédent d'échec de

**Calcul impacté du haut appareil urinaire:**

**étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

l'urétéroscopie rétrograde ou la LEC en matière de calcul impacté de l'uretère proximal et que le choix dépend de l'expérience et l'équipement de l'équipe chirurgicale.

## **10. Urétérolithotomie robot-assistée :**

Mitchell R. et ses coéquipiers [141] rapportent les indications de la laparoscopie robot-assistée pour les calculs de l'uretère qui sont le calcul impacté large de l'uretère proximal et l'échec de l'urétéroscopie.

Ainsi que La chirurgie laparoscopique robot-assistée permettrait [142] :

- ✓ Une suture laparoscopique plus facile pour les chirurgiens n'ayant pas encore l'expérience.
- ✓ Diminuer le temps opératoire et la durée d'hospitalisation par rapport à la chirurgie ouverte.

Les auteurs concluent que : la finesse, la technologie et le coût actuels limitent l'adoption de cette technique, mais le nombre d'études encourageant le rôle de la robotique dans la prise en charge des calculs de l'uretère proximal s'accroît au fil du temps [143].

## **XIV. Chirurgie conventionnelle:**

La chirurgie ouverte est maintenant rarement pratiquée en raison des bons résultats de la chirurgie percutanée, de la moindre morbidité des techniques endo-urologiques et extracorporelle et du moindre nombre des chirurgiens habitués à la pratiquer. Toutefois, chez certains malades aux conditions anatomiques particulières et pour certains calculs très complexes, la chirurgie ouverte classique garde ses indications.

L'objectif à atteindre est d'obtenir l'extraction complète du calcul principal sans laisser de fragments résiduels source de récurrence.

### **4. Voies d'abord :**

- ❖ Lobotomie sous costale: C'est la voie de prédilection pour la chirurgie des calculs de l'uretère proximal. La lobotomie sous- costale sans résection de la douzième côte est utilisée si le rein est plus haut situé.
- ❖ Voie antérieure Trans-péritonéale : Elle n'a pas beaucoup d'intérêt pour la chirurgie du calcul, car la dissection de la voie excrétrice est difficile. Elle est intéressante en présence d'un rein multi-opéré avec périnéphrite et/ou péripyélite importantes contre-indiquant la lobotomie.
- ❖ Voie lombaire postérieure : Elle est assez simple et permet d'opérer en décubitus ventral une lithiase bilatérale en un temps ou d'aborder l'uretère lombaire sous-pyélique.
- ❖ Ces voies d'abord sont délabrantes et plus douloureuses pour les malades. En dehors du risque hémorragique ou d'abcès de paroi, la lobotomie expose au risque d'hypoesthésie et d'hypotonie lombaire par traumatisme du nerf intercostal.

## 5. Complications de la chirurgie ouverte :

Comme toute chirurgie ouverte de longue durée, la chirurgie ouverte du calcul de l'uretère proximal expose à des complications générales de type d'embolie pulmonaire, atélectasie pulmonaire, pneumothorax en cas de lombotomie. Mais certaines complications sont plus particulièrement liées à la pathologie et à l'acte chirurgical lui-même. La prolongation du séjour hospitalier est essentiellement liée à la survenue de complications telles que l'abcédation de la loge rénale et l'infection de la plaie opératoire.

### ✓ **Abcès de paroi :**

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

- De la longueur de l'intervention.
- Des germes souvent contenus dans le calcul lui-même (*Proteus mirabilis*).
- Et des manipulations externes (échographie, radiographies peropératoires).

Au moment de l'indication chirurgicale, le malade doit en être informé car cette complication risque d'être interprétée comme infection nosocomiale.

La mise en culture systématique du calcul extrait retrouvant le germe identique à celui qui aurait été identifié lors du diagnostic initial permet de démontrer l'origine de l'infection comme inhérente au germe porté par le patient.

Une antibioprophylaxie encadrant l'acte opératoire reste la prudence dans cette chirurgie en prescrivant un antibiotique actif sur l'antibiogramme initial.

### ✓ **Hémorragies :**

La chirurgie du calcul impacté proximal reste à risque hémorragique aussi bien pour la NLPC que pour la chirurgie ouverte. Le risque a été évalué à environ 6% des malades.

Ces hémorragies sont maintenant rares en peropératoire car habituellement bien contrôlées. Elles peuvent survenir de façon différée au 4ème – 6ème jour postopératoire par saignement secondaire de la tranche parenchymateuse.

✓ Les complications classiques sont les fistules, les sténoses et l'infection urinaire ou du site opératoire [129], [130], [132]-[134], [144]-[149].

## **6. Laparoscopie Versus Chirurgie classique dans la littérature :**

Une étude prospective non randomisée comparative entre l'urétérolithotomie laparoscopique rétro péritonéale et chirurgicale a été réalisée par Goel A. et ses coéquipiers [150] qui rapportent que les deux techniques sont comparables en matière de réussite, temps opératoire et perte sanguine, mais la technique laparoscopique a des avantages notamment une durée d'hospitalisation et une récupération post-opératoire plus courte ainsi que le côté esthétique comparé à la chirurgie conventionnelle.

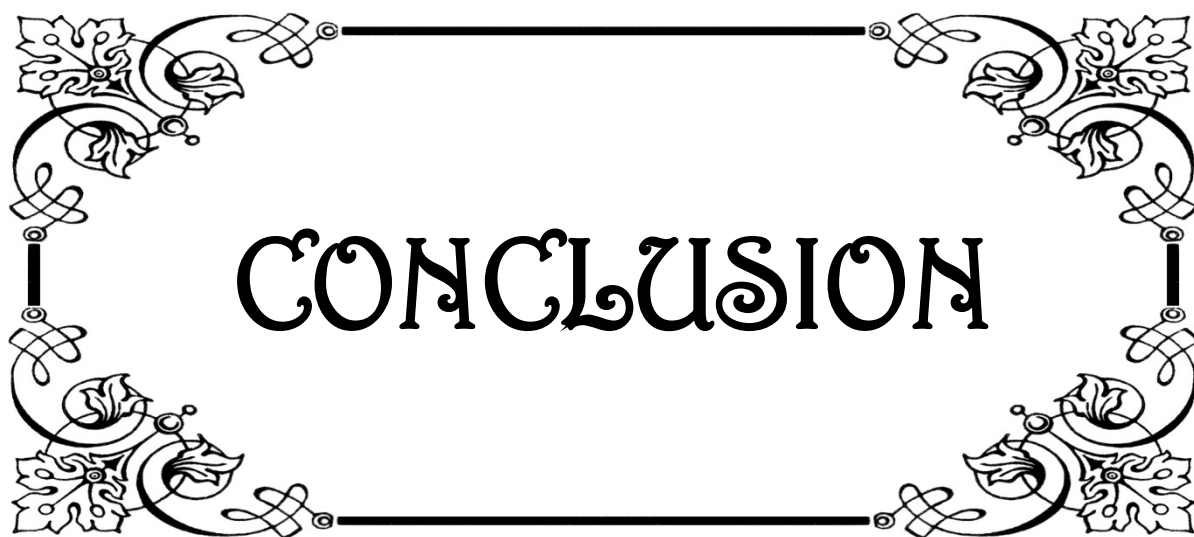
Dans une étude comparative laparoscopie versus chirurgie conventionnelle dans le traitement des calculs de l'uretère proximal chez 36 malades, Skrepetis K. et ses coéquipiers [151] retrouvent un taux de succès de 100% pour les deux procédures et un temps moyen opératoire plus long pour l'urétérolithotomie laparoscopique de 130min/85min respectivement, le recours aux antalgiques et la durée d'hospitalisation étaient plus longues avec 3jours pour l'ULL trans péritonéale versus 8 jours pour la chirurgie ouverte et que le temps de convalescence était deux fois plus long que l'urétérolithotomie laparoscopique 22 jours/12 jours respectivement, par ailleurs les auteurs concluent que la laparoscopie a des avantages par rapport à la chirurgie conventionnelle et qu'elle doit être préférée par rapport à la chirurgie ouverte.

L'ULL du fait de son caractère peu invasif devrait remplacer l'urétérolithotomie à ciel ouvert dans toutes ses indications actuelles [152].

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---



*N*otre étude montre que la néphrolithotomie percutanée dans le traitement des calculs impactés de l'uretère proximal aboutit à un taux plus élevé de stone-free arrivant à 95,5% par rapports aux patients traités par urétéroscopie rétrograde (63%).

*P*ar ailleurs, la voie antérograde a un temps opératoire et une durée d'hospitalisation plus longs.

*O*n conclue que l'urétéroscopie antérograde est une option thérapeutique sûre et efficace pour le traitement des calculs impactés de l'uretère proximal dépassant les 15mm et jouit d'une meilleure performance comparée à la l'urétéroscopie rétrograde.

*L'*urétéroscopie rétrograde semi-rigide pourrait devenir moins approprié pour la gestion de ce type de calcul.

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---



Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---

## Fiche d'exploitation

Calcul impacté du haut appareil urinaire: étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

### I- Interrogatoire :

- ✓ nom:
- ✓ prénom :
- ✓ Age :
- ✓ sexe :
- ✓ date d'entrée :
- ✓ Date de sortie :

### II- Antécédents :

- ✓ Personnels :
  - Médicaux : HTA  Diabète  Coliques néphrétiques  Infection urinaire   
néphropathie
  - Toxiques : Tabac  Alcool
  - Médicamenteux : anticoagulants  autres
  - LEC : oui  non :  si oui, nombre de séances :
  - Chirurgicaux : lombotomie  NLPC  URS
- ✓ Familiaux : Lithiase urinaire  néphropathie

### III- Circonstances de découverte :

- ✓ Colique néphrétique
- ✓ Lombalgies
- ✓ Hématurie
- ✓ Emission de calculs
- ✓ Découverte fortuite
- ✓ Autres :

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---

#### **IV- les données cliniques :**

- ✓ TA :                    T° :
- ✓ Taille :                poids :                    IMC :
- ✓ Douleur à la percussion lombaire :
- ✓ Gros rein :
- ✓ Diurèse : conservée  oligurie  anurie
- ✓ Bandelettes urinaire :  leucocytes :  nitrites :

#### **V- Examens complémentaires :**

- ✓ Radiologie :

AUSP       Echo rénale       uroscanner       UIV

Résultats :

-Le calcul :

- nombre :
- radio opaque : oui       non
- siège :
- taille du calcul :                mm
- latéralité : côté gauche                 côté droit

-Hydronéphrose :       Urétéro-hydronephrose :

- ✓ Biologie :

- ECBU : stérile       infecté       germe isolé :                    PH urinaire :
- Urée :                    créatinine :                    Autres :
- DFG :                    ml/min

- ✓ Analyse des calculs :

- Oxalate de calcium
- phosphate de calcium
- calcul mixte

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---

## **VI- Traitement :**

- ✓ Technique opératoire : URS-percutanée  URS-rétrograde
- ✓ Anesthésie : générale  rachianesthésie
- ✓ Types de lithotritie : énergie pneumatique
- ✓ Drainage : sonde JJ
- ✓ Durée d'intervention :                    minutes
- ✓ Stone free : oui  Non
- ✓ La durée d'hospitalisation :            jours
- ✓ L'échelle visuelle analogique :
- ✓ Recours aux antalgiques :
- ✓ Coût total de l'opération (MAD) :

## **VII- Les complications :**

- Complications peropératoires :

Fausse route  perforation  migration du calcul  plaie digestive   
plaie pleuropulmonaire  plaie vasculaire  Hémorragie  stripping

- Complications postopératoires :

Fièvre  douleur  hémorragie  incontinence urinaire  Sténose urétérale

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---



## RESUME

La prise en charge des patients avec des calculs impactés large de l'uretère proximal demeure controversée, surtout dans les établissements où les ressources sont limitées.

L'objectif de cette étude est de comparer et d'évaluer le résultat et les complications de deux procédures thérapeutiques dans le traitement des calculs impactés de l'uretère proximal, l'urétéroscopie rétrograde (URS) et la néphrolithotomie percutanée (Perc-URS).

Nos critères d'inclusion étaient des calculs solitaires, radio-opaques, de taille > 15 mm et dans une unité rénale fonctionnelle. Seuls les patients chez qui le passage d'un guide ou un cathéter au-delà du calcul a échoué ont été inclus dans cette étude.

Entre janvier 2007 et janvier 2011, 52 patients (13 femmes et 39 hommes) présentant des calculs impactés du haut appareil urinaire, dépassant 15 mm et répondant aux critères d'inclusions ont été sélectionnées.

L'urétéroscopie antérograde a été réalisé chez 22 patients (groupe 1) alors que l'urétéroscopie rétrograde a été réalisée chez 30 patients (groupe 2). Nous avons analysé le temps opératoire, l'incidence des complications pendant et après l'intervention chirurgicale, le nombre de jours de récupération postopératoires, le coût total médian associé par patient et le taux de stone-free.

L'analyse bi-variée a utilisé le Student t-test et Mann-Whitney pour comparer deux moyennes et les tests de Chi-carré et de Fisher pour comparer deux pourcentages. Le niveau de signification est fixé à 0,05.

L'âge moyen était de 42,3 ans (de 22 à 69 ans). La taille moyenne des calculs (mm) étaient de 34 +/- 1,2 et 29,3 +/- 1,8 mm dans le groupe 1 et 2, respectivement. Dans le groupe URS-antérograde, les patients traités par URS-antérograde avaient un taux de stone-free de 95,5%, alors que dans le groupe traité par URS-rétrograde, 20 patients seulement (66,7%) avaient

### **Calcul impacté du haut appareil urinaire:**

#### **étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

une clairance complète du calcul ( $P = 0,007$ ). Le temps moyen opératoire était plus élevé dans le groupe Perc-URS que dans le groupe 2 ( $66,5 \pm 21,7$  versus  $52,13 \pm 17,3$  min, respectivement,  $P = 0,013$ ).

Les complications rencontrées dans le groupe 1 comprenaient la fièvre postopératoire transitoire (2 patients) et l'incontinence urinaire (2 patients). L'urétéroscopie rétrograde a échoué chez 10 patients soit (33,3%) due à : la migration du calcul au niveau rénale (3 patients), perforation urétérale (2 patients), tortuosité de l'uretère (2 patients) et Polype épithéliale fibreux (2 patients). Les patients du groupe 1 avaient un score d'échelle visuelle analogique (EVA) moyen de 47 mm comparativement à 31 mm chez les patients du groupe 2. Le séjour hospitalier moyen (jours) dans le groupe 1 était supérieur au groupe 2 ( $2,27 \pm 0,8j$  contre  $1,67 \pm 0,6j$  respectivement,  $P = 0,01$ ).

Le recours moyen aux antalgiques (chlorhydrate de paracétamol + codéine) chez le groupe 1 était significativement plus élevée par rapport au groupe 2 ( $12 \pm 3$  g vs  $6,8 \pm 2$  g) ( $P < 0,01$ ). Le coût total de l'acte opératoire était légèrement plus élevé chez le groupe 1, La différence entre les deux groupes n'a pas été statistiquement significative (15000 vs 13400 MAD,  $P > 0,05$ ). Le taux de stone-free est plus élevé dans le groupe 1 (95,5% contre 66,7%, respectivement,  $P = 0,012$ ).

Dans notre série, l'urétéroscopie antérograde est une option thérapeutique sûre et efficace pour la prise en charge des calculs impactés du haut appareil urinaire surtout lorsque la taille du calcul est supérieure à 15 mm avec la présence d'hydronéphrose modérée ou sévère.

## SUMMARY

The treatment for patients with large impacted proximal ureteral stone remains controversial, especially at institutions with limited resources.

The aim of this study is to compare and to evaluate the outcome and complications of two main

treatment procedures for impacted proximal ureteral calculi, retrograde ureterolithotripsy (URS), and percutaneous antegrade ureterolithotripsy (Perc-URS).

Our inclusion criteria were solitary, radiopaque calculi, >15 mm in size in a functioning renal unit. Only those patients in whom the attempt at passing a guidewire or catheter beyond the calculus failed were included in this study.

Between January 2007 and January 2011, a total of 52 patients (13 women and 39 men) with large impacted upper-ureteral calculi >15 mm and meeting the inclusion criteria were selected.

Of these, Perc-URS was done in 22 patients (group 1) while retrograde ureteroscopy was performed in 30 patients (group 2). We analyzed operative time, incidence of complications during and after surgery, the number of postoperative recovery days, median total costs associated per patient per procedure, and the stone-free rate.

Bivariate analysis used the Student *t*-test and the Mann-Whitney test to compare two means and Chi-square and Fisher's exact tests to compare two percentages. The significance level was set at 0.05.

The mean age was 42.3 years (range 22-69). The mean stone sizes (mm) were 34 +/- 1.2 and 29.3 +/- 1.8 mm in group 1 and 2, respectively. In the Perc-URS group, 21 patients (95,5%) had complete calculus clearance through a single tract in one session of percutaneous surgery, whereas in the URS group, only 20 patients (66,7%) had complete stone clearance

**Calcul impacté du haut appareil urinaire:**

**étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.**

---

( $P=0.007$ ). The mean operative time was higher in the Perc-URS group compared to group 2 (66.5+/-21.7 vs. 52.13+/-17.3 min, respectively;  $P=0.013$ ).

Complications encountered in group 1 included transient postoperative fever (2 pts) and simple urine outflow (2 pts). Ten patients (33%) of group 2 experienced failure: Migration to the kidney (3 pts), ureteral perforation (2 pts), tortuosity of the ureter (2 pts), and epithelial polyps (2 patients). Group 1 patients had an average visual analog (VAS) pain score of 47 mm compared with 31 mm in group 2 patients. The mean hospital stay (days) in group 1 was higher than the group 2 (2.27+/-0.8 vs. 1.67+/-0.6, respectively;  $P=0.01$ ).

The mean analgesia requirement for group 1 (paracetamol chlorhydrate + codeine 12+/-3 g) was significantly more compared with group B (6.8+/-2 g) ( $P<0.01$ ). Total costs was slightly higher in group 1 but the difference was not statistically significant between the two groups (15000 vs. 13400 MDH respectively;  $P>0.05$ ). The stone free-rate remained higher in group 1 (95.5% vs. 66.7%, respectively;  $P=0.012$ ).

In our series, Perc-URS is a safe and efficient treatment option for proximal ureteral stone, especially when the stone size is superior to 15 mm with the presence of moderate or severe hydronephrosis.

## ملخص

علاج المرضى الذين يعانون من الحصى المظمورة في المسالك البولية العليا ذات الحجم الكبير لا تزال موضع جدل، وخاصة في المؤسسات التي تتوفر على موارد محدودة.

الهدف من هذه الدراسة هو مقارنة وتقييم نتائج ومضاعفات تقنيتين جراحيتين في علاج حصى الحالب العلوي كبيرة الحجم: استئصال الحصى عن طريق ثقب الجلد الخارجي مقابل الجراحة المنظارية التصاعدية للحالب.

وكانت معايير الإدراج في هذه الدراسة: حصى انفرادي، ظليل للأشعة، حجم يفوق 15 ملم وفي وحدة كلي وظيفية. وتم إدراج فقط المرضى اللذين فشلنا في تمرير دليل أو قسطرة إلى ما وراء الحصى.

بين يناير 2007 ويناير 2011، تم اختيار 52 مريضا (13 امرأة و39 رجلا) يعانون من الحصى المظمورة في المسالك البولية العليا بحجم يفوق 15 ملم ويتوفرون على معايير الاشتمال.

قمنا باستئصال الحصى عن طريق ثقب الجلد الخارجي ل 22 مريض (مجموعة 1) في حين تم إجراء الجراحة المنظارية التصاعدية للحالب ل 30 مريض (مجموعة 2) وقمنا بتحليل معدل الوقت المخصص للعملية الجراحية، حدوث مضاعفات أثناء وبعد الجراحة، عدد أيام التعافي بعد الجراحة، التكلفة الإجمالية للعملية وكذلك نجاح العملية الجراحية (خالي من الحصى).

خلال التحليل الإحصائي قمنا بالاستعانة ب "ستودينت ت-تيسنت ومان ويتنبي" لمقارنة معدلين واختبار "كي-كاري وفيشر" لمقارنة النسبة المئوية، تم تحديد الدلالة الإحصائية في 0.05.

كان متوسط العمر هو 42.3 سنة (22-69). ومتوسط الحصى (ملم) 34 +/- 1.2 و 29.3 +/- 1.8 ملم في المجموعة 1 و 2 على التوالي، ووصل معدل النجاح (خالي من الحصى) إلى 95،5% في المجموعة 1 مقابل 67،7% في المجموعة 2 (ب=0،007). معدل الوقت المخصص للعملية الجراحية كان أطول بالنسبة للمجموعة التي تم علاجها بثقب الجلد الخارجي مقارنة

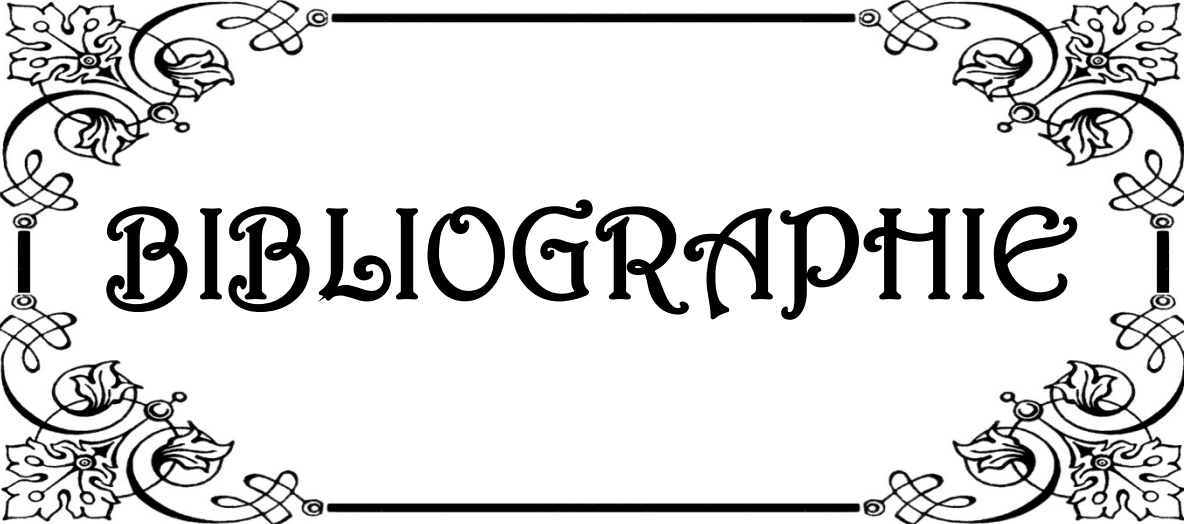
بالمجموعة الثانية (66.5 +/- 21.7 دقيقة مقابل 52.13 +/- 17.3 دقيقة على التوالي ب=0,013).

وشملت المضاعفات التي واجهناها في مجموعة 1 حمى عابرة بعد العملية الجراحية (مريضان) وسلس البول (مريضان).

فشلت الجراحة المنظارية التصاعدية للحالب في 10 حالات للأسباب التالية: هجرة الحصى على المستوى الكلوي (3 مرضى)، ثقب في الحالب (مريضان)، تعرج من الحالب (مريضان)، ورم ظهاريّ (مريضان). معدل مقياس النظير البصري بالنسبة للمجموعة 1، 47 ملم مقابل 31 ملم بالنسبة لمرضى المجموعة 2. معدل الإقامة في المستشفى كان أكبر بالنسبة للمجموعة 1: (2,27، 1.67-/+ يوم مقابل 0,6-/+1,67 يوم على التوالي ب=0,01)

وكان متوسط استخدام المسكنات (باراسيتامول + هيدروكلوريد الكودين) في المجموعة 1 أعلى بكثير مما كانت عليه في المجموعة 2 (12/+3 غ مقابل 6.8 +/- 2 غ ب: اقل من 0,01)، وبلغت التكلفة الإجمالية للعملية الجراحية ارتفاع طفيف بالنسبة للمجموعة 1 وكان الفرق بين المجموعتين لا يعتد به إحصائياً (15000 مقابل 13400 درهم)، أما معدل النجاح (خالي من الحصى) كان أكبر بكثير في المجموعة التي تمت معالجتها عن طريق ثقب الجلد الخارجي (95.5% مقابل 66.7% للمجموعة ب=0,012).

في دراستنا توصلنا إلى أن استئصال الحصى عن طريق ثقب الجلد الخارجي يعد خياراً علاجياً آمناً وناجحاً لتدبير الحصى المظمورة في المسالك البولية العليا خاصة إذا كان حجمها يفوق 15 ملم مع وجود استسقاء الكلية المعتدل أو الشديد.



# BIBLIOGRAPHIE

- [1] J. R. Asplin, J. Lingeman, R. Kahnoski, H. Mardis, J. H. Parks, and F. L. Coe,  
“Metabolic urinary correlates of calcium oxalate dihydrate in renal stones.,”  
*J. Urol.*, vol. 159, no. 3, pp. 664–8, Mar. 1998.
- [2] A. C. Lopes Neto *et al.*,  
“Prospective Randomized Study of Treatment of Large Proximal Ureteral Stones:  
Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy Versus Ureterolithotripsy Versus Laparoscopy,”  
*J. Urol.*, vol. 187, no. 1, pp. 164–168, 2012.
- [3] S. Sfoungaristos *et al.*,  
“Retrograde versus Antegrade Approach for the Management of Large Proximal Ureteral  
Stones.,”  
*Biomed Res. Int.*, vol. 2016, p. 6521461, 2016.
- [4] J. S. Wolf,  
“Treatment selection and outcomes: ureteral calculi.,”  
*Urol. Clin. North Am.*, vol. 34, no. 3, pp. 421–30, Aug. 2007.
- [5] A. Morgentaler, S. S. Bridge, and S. P. Dretler,  
“Management of the impacted ureteral calculus.,”  
*J. Urol.*, vol. 143, no. 2, pp. 263–6, Feb. 1990.
- [6] “Young, H. H., & McKay, R. W. (1929).  
Cong. valvular obstruction of the prostatic urethra.  
*Surg., Gynec. & Obst.*, 48, 509–535. – Google Scholar.”
- [7] A. C. S. VAN HEEL,  
“A New Method of transporting Optical Images without Aberrations,”  
*Nature*, vol. 173, no. 4392, pp. 39–39, Jan. 1954.
- [8] H. H. HOPKINS and N. S. KAPANY,  
“A Flexible Fibrescope, using Static Scanning,”  
*Nature*, vol. 173, no. 4392, pp. 39–41, Jan. 1954.

- [9] **V. F. MARSHALL,**  
“FIBER OPTICS IN UROLOGY.,”  
*J. Urol.*, vol. 91, pp. 110–4, Jan. 1964.
- [10] **T. Takagi, T. Go, H. Takayasu, Y. Aso, and R. Hioki,**  
“Small-caliber fiberscope for visualization of the urinary tract, biliary tract, and spinal canal.,”  
*Surgery*, vol. 64, no. 6, pp. 1033–8, Dec. 1968.
- [11] **E. Pérez-Castro Ellendt and J. A. Martínez-Piñeiro,**  
“[Transurethral ureteroscopy. A current urological procedure].,”  
*Arch. Esp. Urol.*, vol. 33, no. 5, pp. 445–60, 1980.
- [12] **K. Miller, G. Fuchs, J. Rassweiler, and F. Eisenberger,**  
“Treatment of ureteral stone disease: the role of ESWL and endourology,”  
*World J. Urol.*, vol. 3, no. 1, pp. 53–57, Mar. 1985.
- [13] **R. Ackermann and F. Eisenberger,**  
“Tagung 14.–17. Oktober 1987, Stuttgart,”  
2013.
- [14] **J. L. Huffman, D. H. Bagley, and E. S. Lyon,**  
“Treatment of distal ureteral calculi using rigid ureteroscopy,”  
*Urology*, vol. 20, no. 6, pp. 574–577, 1982.
- [15] **M. POON, M. BEAGHLER, and D. BALDWIN,**  
“Flexible Endoscope Deflectability: Changes Using a Variety of Working Instruments and Laser Fibers,”  
*J. Endourol.*, vol. 11, no. 4, pp. 247–249, Aug. 1997.
- [16] **M. J. Conlin, M. Marberger, and D. H. Bagley,**  
“URETEROSCOPY: Development and Instrumentation,”  
*Urol. Clin. North Am.*, vol. 24, no. 1, pp. 25–42, 1997.

- [17] **P. Sebe, O. Traxer, E. Lechevallier, and C. Saussine,**  
“Anatomie morphologique de la voie excrétrice supérieure intrarénale : considérations anatomiques appliquées à l’endo-urologie,”  
*Progrès en Urol.*, vol. 18, no. 12, pp. 837-840, 2008.
- [18] **Y. Aso, H. Takayasu, N. Ohta, and A. Tajima,**  
“Flexible ureterorenoscopy.,”  
*Urol. Clin. North Am.*, vol. 15, no. 3, pp. 329-38, Aug. 1988.
- [19] “**Vincent D, Brémond-Gignac D, Douard R, Dupont S, Latrémouille C, Sèbe P** –  
Google Scholar.”
- [20] **O. CHEKROUNI,**  
“Nephrolithotomie percutanée chez l’enfant: Expérience du service d’urologie de l’hôpital militaire moulay ismail de Meknes,”  
2008.
- [21] **F. Sampaio,**  
“Renal collecting system anatomy: its possible role in the effectiveness of renal stone treatment,”  
*Curr. Opin. Urol.*, 2001.
- [22] “**Henry, N., & Sèbe, P. (2008).**  
Anatomie des reins et de la voie excrétrice supérieure.  
EMC, Néphrologie. Paris: Elsevier, Masson. Mise à jour en, 18-001.”
- [23] **I. BERKATI and Issam,**  
“Résultats de l’urétéroscopie pour les calculs urétéraux lombaires après échec de la lithotritie extracorporelle. étude rétrospective sur 5 ans,”  
2012.
- [24] **K. W. Kaye and D. B. Reinke,**  
“Detailed caliceal anatomy for endourology.,”  
*J. Urol.*, vol. 132, no. 6, pp. 1085-8, Dec. 1984.

- [25] **“Notley RG.**  
Surgical anatomy and exposure of the ureter.  
In: McDougall WS, editor. Urology Rob and Smith’s operative surgery. London: Butterworth;  
*1990. p. 221–6. –.*”
- [26] **S. F. R. da Silva, S. L. da Silva, H. de H. Campos, E. D. F. Daher, and C. A. B. da Silva,**  
“Demographic, clinical and laboratory data of patients with urinary lithiasis in Fortaleza,  
Ceará,”  
*J. Bras. Nefrol., vol. 33, no. 3, pp. 295–299, 2011.*
- [27] **“DORE B ET DUSSOL B.**  
Lithiase calcique : aspects néphrologiques et urologiques.  
*Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Néphrologie Urologie, 18–104–A–40, 1998.*”
- [28] **J. HUBERT, J. L. DESCOTES, and M. F. BELLIN,**  
“Imagerie et lithiase urinaire,”  
*Progrès en Urol., vol. 13, no. 5, pp. 993–1021.*
- [29] **F. Wimpissinger, C. Türk, O. Kheyfets, and W. Stackl,**  
“The Silence of the Stones: Asymptomatic Ureteral Calculi,”  
*J. Urol., vol. 178, no. 4, pp. 1341–1344, 2007.*
- [30] **N. Anouche and Nawal,**  
“Imagerie et lithiase urinaire,”  
*2005.*
- [31] **A. Houlgatte and E. Deligne,**  
“Colique néphrétique,”  
*EMC – Médecine, vol. 2, no. 5, pp. 547–553, 2005.*
- [32] **S. H. Ahn, W. W. Mayo–Smith, B. L. Murphy, S. E. Reinert, and J. J. Cronan,**  
“Acute Nontraumatic Abdominal Pain in Adult Patients: Abdominal Radiography Compared  
with CT Evaluation,”  
*Radiology, vol. 225, no. 1, pp. 159–164, Oct. 2002.*

- [33] M. Bader, B. Eisner, F. Porpiglia, and G. Preminger,  
“Contemporary management of ureteral stones,”  
*Eur. Urol.*, 2012.
- [34] C. Roy,  
“Imagerie de la lithiase urinaire : « Trois en un »,”  
*Ann. Urol. (Paris).*, vol. 40, no. 2, pp. 69-92, 2006.
- [35] J. R. Gautier, P. Leandri, G. Rossignol, J. Caissel, and H. Quintens,  
“Pulsed dye laser in the treatment of 325 calculi of the urinary tract.,”  
*Eur. Urol.*, vol. 18, no. 1, pp. 6-9, 1990.
- [36] K. A. B. Fowler, J. A. Locken, J. H. Duchesne, and M. R. Williamson,  
“US for Detecting Renal Calculi with Nonenhanced CT as a Reference Standard,”  
*Radiology*, vol. 222, no. 1, pp. 109-113, Jan. 2002.
- [37] C. ROY and X. BUY,  
“Obstruction urinaire : Les différents types radio-cliniques,”  
*J. Radiol.*, vol. 84, no. 2, pp. 109-119.
- [38] A. Trinh-Duc *et al.*,  
“Actualisation 2007 de la IIIe Conférence de consensus en médecine d’urgence (Créteil, avril 1993) : le traitement médicamenteux de la douleur de l’adulte dans le cadre de l’urgence,”  
*Douleurs Eval. – Diagnostic – Trait.*, vol. 9, no. 5, pp. 248-278, 2008.
- [39] S. Yilmaz *et al.*,  
“Renal colic: comparison of spiral CT, US and IVU in the detection of ureteral calculi,”  
*Eur. Radiol.*, vol. 8, no. 2, pp. 212-217, Feb. 1998.
- [40] O. Catalano, A. Nunziata, F. Altei, and A. Siani,  
“Suspected Ureteral Colic,”  
*Am. J. Roentgenol.*, vol. 178, no. 2, pp. 379-387, Feb. 2002.

[41] Y. Diallo,

“Lithiase du haut appareil urinaire : aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques dans la région de Thiès, Sénégal,”

*La Rev. Médicale Madagascar, vol. 5, no. 1, 2015.*

[42] P. Tombolini, M. Ruoppolo, C. Bellorofonte, C. Zaatar, and M. Follini,

“Lithotripsy in the treatment of urinary lithiasis.”

*J. Nephrol., vol. 13 Suppl 3, pp. S71–82, 2000.*

[43] O. Oulghoul and M. A. Lakmichi,

“Prise en charge diagnostic et thérapeutique de la lithiase urinaire Prise en charge diagnostic et thérapeutique de la lithiase urinaire au service d’urologie du CHU Marrakech expérience de 10 ans.”

[44] M. Daudon, F. Cohen–Solal, B. Lacour, and P. Jungers,

“Lithiases et anomalies des voies urinaires : la composition des calculs est-elle indépendante de l’anomalie anatomique?”

[45] J.–M. F. (2) Yann Neuzillet (1), Eric Lechevallier (1), Philippe Ballanger (2) and P. C. (3) Christian Saussine (3), Bertrand Doré (4),

*“Lithiase urinaire chez le sujet âgé de plus de 60.”*

[46] P. Rieu,

“Lithiases d’infection,”

*Ann. Urol. (Paris), vol. 39, no. 1, pp. 16–29, 2005.*

[47] M. Daudon,

“L’analyse morphoconstitutionnelle des calculs dans le diagnostic étiologique d’une lithiase urinaire de l’enfant,”

*Arch. Pédiatrie, vol. 7, no. 8, pp. 855–865, 2000.*

[48] M. Daudon,

“Épidémiologie actuelle de la lithiase rénale en France,”

*Ann. Urol. (Paris), vol. 39, no. 6, pp. 209–231, 2005.*

- [49] O. Traxer, E. Lechevallier, and C. Saussine,  
“Lithiase cystinique : diagnostic et prise en charge thérapeutique,”  
*Progrès en Urol.*, vol. 18, no. 12, pp. 832–836, 2008.
- [50] M. Arrabal Martín *et al.*,  
“Urolitiasis [Recurso electrónico] : proceso asistencial integrado.”
- [51] A. Servais, M. Daudon, and B. Knebelman,  
“Lithiases médicamenteuses,”  
*Ann. Urol. (Paris)*., vol. 40, no. 2, pp. 57–68, 2006.
- [52] C. Saussine, E. Lechevallier, and O. Traxer,  
“Lithiase urinaire et radioprotection,”  
*Progrès en Urol.*, vol. 18, no. 12, pp. 868–874, Dec. 2008.
- [53] J. G. Giblin, J. Rubenstein, A. Taylor, and J. Pahira,  
“Radiation risk to the urologist during endourologic procedures, and a new shield that reduces exposure,”  
*Urology*, vol. 48, no. 4, pp. 624–627, 1996.
- [54] R. M. Yang, T. Morgan, and G. C. Bellman,  
“Radiation Protection During Percutaneous Nephrolithotomy: A New Urologic Surgery Radiation Shield,”  
*J. Endourol.*, vol. 16, no. 10, pp. 727–731, Dec. 2002.
- [55] C. Türk, A. Petřík, M. Straub, T. Knoll, and J. Catto,  
“Platinum Priority – Guidelines EAU Guidelines on Diagnosis and Conservative Management of Urolithiasis,”  
*Vol. 6, no. 4, pp. 6–8.*
- [56] M. HELAL, T. BLACK, and J. LOCKHART,  
“The Hickman peel-away sheath: alternative for pediatric percutaneous nephrolithotomy,”  
*J.*, 2007.

- [57] **M. T. GETTMAN and J. W. SEGURA,**  
“Struvite Stones: Diagnosis and Current Treatment Concepts,”  
*J. Endourol., vol. 13, no. 9, pp. 653-658, Nov. 1999.*
- [58] **J. Lingeman, T. Coury, and D. Newman,**  
“Comparison of results and morbidity of percutaneous nephrostolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy.,”  
*J. Urol., 1987.*
- [59] **A. Le Duc,**  
“[Percutaneous surgery of nephrolithiasis].,”  
*Chirurgie, vol. 117, no. 1, pp. 19-21, 1999.*
- [60] **D. Bon, B. Doré, F. Fournier, F. Houndete, J. Irani, and J. Aubert,**  
“Néphrolithotomie per-cutanée après échec de lithotritie extra-corporelle par ondes de choc Indications, résultats, perspectives,”  
*Prog. Urol, 1993.*
- [61] **A. Srivastava, R. Ahlawat, A. Kumar, R. Kapoor, and M. Bhandari,**  
“Management of Impacted Upper Ureteric Calculi: Results of Lithotripsy and Percutaneous Litholapaxy,”  
*Br. J. Urol., vol. 70, no. 3, pp. 252-257, Sep. 1992.*
- [62] **H. KIM, J. LEE, and M. PARK,**  
“In situ extracorporeal shockwave lithotripsy for ureteral calculi: investigation of factors influencing stone fragmentation and appropriate number of sessions for,”  
*J., 1996.*
- [63] **B. Makhoul, M. Yatim, J. Guinard, and R. Fourcade,**  
“Comment ponctionner un rein pour réaliser une néphrolithotomie percutanée?,”  
*Ann. Urol. (Paris), 2006.*
- [64] **O. Traxer, E. Lechevallier, and C. Saussine,**  
“Lithiase rénale et anatomies particulières,”  
*Progrès en Urol., 2008.*

- [65] **C. Saussine, E. Lechevallier, and O. Traxer,**  
“La néphrolithotomie percutanée: indications particulières,”  
*Progrès en Urol., 2008.*
- [66] **M. Alami, E. Kasmaoui, M. Lezrek, R. Zaini, and A. Beddouch,**  
“La nephrolithotomie percutanee avec la position laterale modifiee: nouvelle position original,”  
*Pp. 20-23, 2007.*
- [67] **X. Sun, S. Xia, J. Lu, H. Liu, and B. Han,**  
“Treatment of large impacted proximal ureteral stones: randomized comparison of percutaneous antegrade ureterolithotripsy versus retrograde ureterolithotripsy,”  
*J., 2008.*
- [68] **H. Topaloglu, N. Karakoyunlu, S. Sari, H. U. Ozok, L. Sagnak, and H. Ersoy,**  
“A Comparison of Antegrade Percutaneous and Laparoscopic Approaches in the Treatment of Proximal Ureteral Stones,”  
*Biomed Res. Int., vol. 2014, p. e691946, 2014.*
- [69] **V. Kumar, R. Ahlawat, G. K. Banjeree, R. P. Bhaduria, A. Elhence, and M. Bhandari,**  
“Percutaneous ureterolitholapaxy: the best bet to clear large bulk impacted upper ureteral calculi.,”  
*Arch. Esp. Urol., vol. 49, no. 1, pp. 86-91, 1996.*
- [70] **H. Karami, A. H. M. M. Arbab, S. J. Hosseini, M. R. Razzaghi, and N. R. Simaei,**  
“Impacted upper-ureteral calculi >1 cm: blind access and totally tubeless percutaneous antegrade removal or retrograde approach?,”  
*J. Endourol., vol. 20, no. 9, pp. 616-619, Sep. 2006.*
- [71] **P. MAHESHWARI and A. OSWAL,**  
“Is antegrade ureteroscopy better than retrograde ureteroscopy for impacted large upper ureteral calculi?,”  
*J., 1999.*

- [72] R. Goel, M. Aron, P. K. Kesarwani, P. N. Dogra, A. K. Hemal, and N. P. Gupta,  
“Percutaneous Antegrade Removal of Impacted Upper-Ureteral Calculi: Still the Treatment of Choice in Developing Countries,”  
*J. Endourol.*, vol. 19, no. 1, pp. 54-57, Jan. 2005.
- [73] R. I. Kahn,  
“Endourological treatment of ureteral calculi.,”  
*J. Urol.*, vol. 135, no. 2, pp. 239-43, Feb. 1986.
- [74] R. Beduschi and J. S. W. Jr,  
“Current Treatment of Upper Third Ureteral Stones,”  
*Vol. 27, no. 2, pp. 120-127, 2001.*
- [75] A. Basiri, N. Simforoosh, A. Ziaee, H. Shayaninasab, S. M. M. H. Moghaddam, and S. Zare,  
“Retrograde, Antegrade, and Laparoscopic Approaches for the Management of Large, Proximal Ureteral Stones: A Randomized Clinical Trial,”  
*J. Endourol.*, vol. 22, no. 12, pp. 2677-2680, 2008.
- [76] G. Xiao-jian, L. Jian Lin, and X. Yan,  
“Treatment of large impacted proximal ureteral stones: Randomized comparison of minimally invasive percutaneous antegrade ureterolithotripsy versus retrograde ureterolithotripsy,”  
*World J. Urol.*, vol. 31, no. 6, pp. 1605-1610, 2013.
- [77] M. Aron, R. Yadav, R. Goel, A. K. Hemal, and N. P. Gupta,  
“Percutaneous Nephrolithotomy for Complete Staghorn Calculi in Preschool Children,”  
*J. Endourol.*, vol. 19, no. 8, pp. 968-972, Oct. 2005.
- [78] A. Benckroun *et al.*,  
“La néphrolithotomie percutanée. À propos de 211 cas,”  
*Ann. Urol. (Paris).*, vol. 35, no. 6, pp. 315-318, Nov. 2001.
- [79] R. Kukreja, M. Desai, S. Patel, and S. Bapat,  
“First prize: factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: Prospective Study,”  
*J.*, 2004.

- [80] **A. Rastinehad, S. Andonian, and A. Smith,**  
“Management of hemorrhagic complications associated with percutaneous nephrolithotomy,”  
*J., 2009.*
- [81] **M. Michel, L. Trojan, and J. Rassweiler,**  
“Complications in percutaneous nephrolithotomy,”  
*Eur. Urol., 2007.*
- [82] **B. Doré,**  
“Facteurs de risques et prise en charge des complications de la néphrolithotomie percutanée,”  
*Ann. Urol. (Paris), 2006.*
- [83] **E. Gremmo, P. Ballanger, B. Dore, and J. Aubert,**  
“Complications hémorragiques au cours de la néphrolithotomie percutanée. Etude rétrospective à partir de 772 cas,”  
*Progrès en Urol., 1999.*
- [84] **A. El-Nahas, A. Shokeir, A. El-Assmy, and T. Mohsen,**  
“Post-percutaneous nephrolithotomy extensive hemorrhage: a study of risk factors,”  
*J., 2007.*
- [85] **K. Hopper, J. Sherman, J. Luethke, and N. Ghaed,**  
“The retrorenal colon in the supine and prone patient.,”  
*Radiology, 1987.*
- [86] **E. Lang,**  
“Percutaneous nephrostolithotomy and lithotripsy: a multi-institutional survey of complications.,”  
*Radiology, 1987.*
- [87] **M. J. M. Gouze, Victoria A. DDS, MD; Breslow,**  
“Hydrothorax as a Complication of Percutaneous Access to the renal pelvis,”  
*2000.*

- [88] M. Khalil,  
“Management of impacted proximal ureteral stone: Extracorporeal shock wave lithotripsy versus ureteroscopy with holmium: YAG laser lithotripsy.”  
*Urol. Ann.*, vol. 5, no. 2, pp. 88-92, Apr. 2013.
- [89] P. N. MAHESHWARI, A. T. OSWAL, M. ANDANKAR, K. M. NANJAPPA, and M. BANSAL,  
“Is Antegrade Ureteroscopy Better than Retrograde Ureteroscopy for Impacted Large Upper Ureteral Calculi?,”  
*J. Endourol.*, vol. 13, no. 6, pp. 441-444, Jul. 1999.
- [90] F. Francesca, V. Scattoni, L. Nava, and P. Pompa,  
“Failures and complications of transurethral ureteroscopy in 297 cases: conventional rigid instruments vs. small caliber semirigid ureteroscopes.”  
*European*, 1994.
- [91] X. Martin, A. Ndoeye, P. Konan, and L. F. Tajra,  
“Des dangers de l’urétéroscopie à l’étage lombaire: à propos de 4 cas d’avulsion de l’uretère,”  
*Prog Urol*, 1998.
- [92] J. Weinberg, K. Ansong, and A. Smith,  
“Complications of ureteroscopy in relation to experience: report of survey and author experience.”  
*J. Urol.*, 1987.
- [93] G. M. Preminger *et al.*,  
“2007 Guideline for the Management of Ureteral Calculi,”  
*Eur. Urol.*, vol. 52, no. 6, pp. 1610-1631, Dec. 2007.
- [94] J. Teichman, R. Rao, V. Rogenes, and M. Harris,  
“Ureteroscopic management of ureteral calculi: electrohydraulic versus holmium: YAG lithotripsy,”  
*J. Urol.*, 1997.

- [95] M. Dellabella, G. Milanese, and G. d'Anzeo,  
"Rapid, economical treatment of large impacted calculi in the proximal ureter with ballistic ureteral lithotripsy and occlusive, percutaneous balloon catheter: the high,"  
*J.*, 2007.
- [96] A. A. Zehri, M. H. Ather, K. M. Siddiqui, and M. N. Sulaiman,  
"A Randomized Clinical Trial of Lidocaine Jelly for Prevention of Inadvertent Retrograde Stone Migration During Pneumatic Lithotripsy of Ureteral Stone,"  
*J. Urol.*, vol. 180, no. 3, pp. 966-968, 2008.
- [97] Y. A. Farahat, A. E. M. Elbahnasy, and O. M. Elashry,  
"A randomized prospective controlled study for assessment of different ureteral occlusion devices in prevention of stone migration during pneumatic lithotripsy,"  
*Urology*, vol. 77, no. 1, pp. 30-35, 2011.
- [98] N. Dreger, F. von Rundstedt, and S. Roth,  
"The 'Guidewire-Coil'-Technique to prevent retrograde stone migration of ureteric calculi during intracorporeal lithotripsy,"  
*BMC*, 2017.
- [99] M. Kriegmair and N. Schmeller,  
"Paraureteral calculi caused by ureteroscopic perforation,"  
*Urology*, 1995.
- [100] E. Kramolowsky,  
"Ureteral perforation during ureterorenoscopy: treatment and management.,"  
*J. Urol.*, 1987.
- [101] X. Martin, A. Ndoeye, P. Konan, and T. Feitosa,  
"Hazards of lumbar ureteroscopy: apropos of 4 cases of avulsion of the ureter,"  
*Prog. en Urol.*, 1998.
- [102] D. Bagley, J. Huffman, and E. Lyon,  
"Flexible ureteropyeloscopy: diagnosis and treatment in the upper urinary tract.,"  
*J. Urol.*, 1987.

[103] J. L. Huffman, D. H. Bagley, H. W. Schoenberg, and E. S. Lyon,

“Transurethral removal of large ureteral and renal pelvic calculi using ureteroscopic ultrasonic lithotripsy.”

*J. Urol.*, vol. 130, no. 1, pp. 31–4, Jul. 1983.

[104] E. Tawfik and D. Bagley,

“Management of upper urinary tract calculi with ureteroscopic techniques,”

*Urology*, 1999.

[105] E. ElGanainy, D. A. Hameed, M. Elgammal, A. A. Abd–Elsayed, and M. Shalaby,

“Experience with impacted upper ureteral Stones; should we abandon using semirigid ureteroscopes and pneumatic lithoclast?,”

*Int. Arch. Med.*, vol. 2, no. 1, p. 13, 2009.

[106] H. Reuter and E. Kern,

“Electronic lithotripsy of ureteral calculi.”

*J. Urol.*, 1973.

[107] “93. RANEY A. et al

Electrohydraulic urethrolithotripsy preliminary report.

*Urology* 1978; 12:284–287.”

[108] O. Elashry, R. DiMeglio, and S. Nakada,

“Intracorporeal electrohydraulic lithotripsy of ureteral and renal calculi using small caliber (1.9 F) electrohydraulic lithotripsy probes,”

*J.*, 1996.

[109] T. Yagisawa, C. Kobayashi, and N. Ishikawa,

“Benefits of ureteroscopic pneumatic lithotripsy for the treatment of impacted ureteral stones,”

*J.*, 2001.

[110] M. Conlin, M. Marberger, and D. Bagley,

“Ureteroscopy: development and instrumentation,”

*Urol. Clin. North Am.*, 1997.

- [111] K. A. B. Fowler, J. A. Locken, J. H. Duchesne, and M. R. Williamson,  
“US for Detecting Renal Calculi with Nonenhanced CT as a Reference Standard,”  
*Radiology*, vol. 222, no. 1, pp. 109–113, Jan. 2002.
- [112] A. MOSBAH, M. KRID, and S. Baccouche,  
“Lithotritie vésiclae trans-urétrale au lithoclast® chez l’enfant: à propos de 7 cas,”  
*Progrès en Urol.*, 1995.
- [113] K. El Khader, A. Ibn Attya, M. Mamoun, A. Koutani, M. Hachimi, and A. Lakrissa,  
“Place de la lithotritie ultrasonique dans le traitement de la lithiase du bas appareil: à  
propos de 38 cas,”  
*J. Urol. (Paris)*., vol. 101, no. 4, pp. 165–168.
- [114] J. Gautier, P. Leandri, G. Rossignol, and J. Caissel,  
“Pulsed dye laser in the treatment of 325 calculi of the urinary tract.,”  
*European*, 1989.
- [115] J. S. Lam, T. D. Greene, and M. Gupta,  
“Treatment of proximal ureteral calculi: holmium:YAG laser ureterolithotripsy versus  
extracorporeal shock wave lithotripsy.,”  
*J. Urol.*, vol. 167, no. May, pp. 1972–1976, 2002.
- [116] A. J. Gross and C. Netsch,  
“Use of Laser in Urology,”  
*In Practical Tips in Urology*, London: Springer London, 2017, pp. 473–477.
- [117] E. B. Cone, G. Pareek, M. Ursiny, and B. Eisner,  
“Cost-effectiveness comparison of ureteral calculi treated with ureteroscopic laser  
lithotripsy versus shockwave lithotripsy,”  
*World J. Urol.*, vol. 35, no. 1, pp. 161–166, Jan. 2017.
- [118] M. Sofer, J. D. Watterson, T. A. Wollin, L. Nott, H. Razvi, and J. D. Denstedt,  
“Holmium: yag laser lithotripsy for upper urinary tract calculi in 598 patients,”  
*J. Urol.*, vol. 167, no. 1, pp. 31–34, 2002.

[119] Y.-S. Juan et al.,

“Comparison of Percutaneous Nephrolithotomy and Ureteroscopic Lithotripsy in the Management of Impacted, Large, Proximal Ureteral Stones,”

*Kaohsiung J. Med. Sci.*, vol. 24, no. 4, pp. 204-209, 2008.

[120] B. Doré,

“Techniques et indications de la lithotritie extracorporelle (LEC) en urologie,”

*Ann. Urol. (Paris)*., vol. 39, no. 3, pp. 137-158, 2005.

[121] S. Salem, A. Mehrsai, H. Zartab, and N. Shahdadi,

“Complications and outcomes following extracorporeal shock wave lithotripsy: a prospective study of 3,241 patients,”

*Urological*, 2010.

[122] H. Aboutaleb, M. El-Shazly, and M. Marzouk,

“Management of upper ureteral stones exceeding 15 mm in diameter: Shock wave lithotripsy versus semirigid ureteroscopy with holmium: YAG laser lithotripsy,”

*Eur. Urol. Suppl.*, vol. 15, no. 10, p. e1276, 2016.

[123] P. Chandhoke, D. Albala, and R. Clayman,

“Long-term comparison of renal function in patients with solitary kidneys and/or moderate renal insufficiency undergoing extracorporeal shock wave lithotripsy or,”

*J. Urol.*, 1992.

[124] C. Chaussy and G. Fuchs,

“Current state and future developments of noninvasive treatment of human urinary stones with extracorporeal shock wave lithotripsy.,”

*J. Urol.*, 1989.

[125] J. CLARO, F. DENARDI, and U. FERREIRA,

“Effects of extracorporeal shockwave lithotripsy on renal growth and function: an animal model,”

*J.*, 1994.

[126] M. Goel, N. Baserge, R. Babu, and S. Sinha,

“Pediatric kidney: functional outcome after extracorporeal shock wave lithotripsy,”  
*J.*, 1996.

[127] J. Graff, W. Diederichs, and H. Schulze,

“Long-term followup in 1,003 extracorporeal shock wave lithotripsy patients.,”  
*J. Urol.*, 1988.

[128] H. Park, M. Park, and T. Park,

“Two-Year Experience with Ureteral Stones: Extracorporeal Shockwave Lithotripsy v  
Ureteroscopic Manipulation,”  
*J. Endourol.*, vol. 12, no. 6, pp. 501–504, Dec. 2009.

[129] Y. Noura, Y. Kallel, M. Y. Binous, H. Dahmoul, and A. Horchani,

“Laparoscopic Retroperitoneal Ureterolithotomy: Initial Experience and Review of  
Literature,”  
*J. Endourol.*, vol. 18, no. 6, pp. 557–561, Aug. 2004.

[130] F. Keeley, I. Gialas, M. Pillat, and M. Chrisofos,

“Laparoscopic ureterolithotomy: the Edinburgh experience,”  
*BJU*, 1999.

[131] L. Harewood, D. Webb, and A. Pope,

“Laparoscopic ureterolithotomy: the results of an initial series, and an evaluation of its role  
in the management of ureteric calculi,”  
*BJU Int.*, 1994.

[132] D. Gaur, S. Trivedi, and M. Prabhudesai,

“Laparoscopic ureterolithotomy: technical considerations and long-term follow-up,”  
*BJU*, 2002.

[133] A. Goel and A. Hemal,

“Upper and mid-ureteric stones: a prospective unrandomized comparison of  
retroperitoneoscopic and open ureterolithotomy,”  
*BJU Int.*, 2001.

- [134] K. Skrepetis, K. Doulas, I. Siafakas, and M. Lykourinas,  
“Laparoscopic versus open ureterolithotomy,”  
*Eur. Urol.*, 2001.
- [135] A. Hemal, A. Goel, and R. Goel,  
“Minimally invasive retroperitoneoscopic ureterolithotomy,”  
*J. Urol.*, 2003.
- [136] W. Roberts, J. Cadeddu, S. Micali, and L. Kavoussi,  
“Ureteral stricture formation after removal of impacted calculi,”  
*J.*, 1998.
- [137] T. Flasko, E. Holman, G. Kovacs, and B. Tallai,  
“Laparoscopic ureterolithotomy: the method of choice in selected cases,”  
*J.*, 2005.
- [138] P. Sharma, D. K. Verma, and R. Kumar,  
“Evaluation of Laparoscopic Retroperitoneal Ureterolithotomy for Large Upper and Middle Ureteric Calculi at a Tertiary Health Care Level,”  
*Int. J. Life. Sci. Sci. Res.*, vol. 2, no. 6, pp. 737-741, 2016.
- [139] A. Al-sayyad,  
“Laparoscopic transperitoneal ureterolithotomy for large ureteric stones,”  
*Vol. 4, no. 1, pp. 34-38, 2012.*
- [140] M. C. Cellona,  
“Transperitoneal Laparoscopic Ureterolithotomy versus Retroperitoneoscopic Ureterolithotomy,”  
*Vol. 2, no. December, pp. 47-51, 2016.*
- [141] M. R. Humphreys,  
“The Emerging Role of Robotics and Laparoscopy in Stone Disease,”  
*Urol. Clin. North Am.*, vol. 40, no. 1, pp. 115-126, 2013.

- [142] C. C. Passerotti, D. A. Diamond, J. G. Borer, B. H. Eisner, G. Barrisford, and H. T. Nguyen,  
“Robot-Assisted Laparoscopic Ureteroureterostomy: Description of Technique,”  
*J. Endourol.*, vol. 22, no. 4, pp. 581–586, 2008.
- [143] A. P. Ganpule, J. Prashant, and M. R. Desai,  
“Laparoscopic and robot-assisted surgery in the management of urinary lithiasis,”  
*Arab J. Urol.*, vol. 10, no. 1, pp. 32–39, 2012.
- [144] I. Türk, S. Deger, J. Roigas, and D. Fahlenkamp,  
“Laparoscopic ureterolithotomy.,”  
*Tech.*, 1998.
- [145] W. Lee and H. Hsieh,  
“Retroperitoneoscopic ureterolithotomy for impacted ureteral stones.,”  
*Chang Gung Med. J.*, 2000.
- [146] M. El-Moula, A. Abdallah, and F. El-Anany,  
“Laparoscopic ureterolithotomy: our experience with 74 cases,”  
*J. Urol.*, 2008.
- [147] A. Feyaerts, J. Rietbergen, S. Navarra, and G. Vallancien,  
“Laparoscopic ureterolithotomy for ureteral calculi,”  
*European*, 2002.
- [148] H. Kiyota, I. Ikemoto, and K. Asano,  
“Retroperitoneoscopic ureterolithotomy for impacted ureteral stone,”  
*J. Urol.*, 2001.
- [149] A. Hemal, A. Goel, and R. Goel,  
“Minimally invasive retroperitoneoscopic ureterolithotomy,”  
*J. Urol.*, 2003.

Calcul impacté du haut appareil urinaire:

étude comparative du traitement antérograde versus rétrograde en position latérale modifiée.

---

[150] A. Goel and A. K. Hemal,

“Upper and mid-ureteric stones: A prospective unrandomized comparison of retroperitoneoscopic and open ureterolithotomy,”

*BJU Int.*, vol. 88, no. 7, pp. 679-682, 2001.

[151] K. Skrepetis, K. Doulas, I. Siafakas, and M. Lykourinas,

“Laparoscopic versus open ureterolithotomy,”

*Eur. Urol.*, 2001.

[152] H. A. Nouria Y., Kallel Y ., Ben Rhouma S., Ben Salah I., Souilem S., Sallami S.,

“L’ureterolithotomie lomboscopique,”

2005.

# قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف  
والأحوال بآذلة وسعي في استنقاذها من الهلاك والمرض  
والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.  
وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، بآذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد،  
للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، أسخره لنفع الإنسان.. لا لأذاه.  
وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرني، وأكون أختا لكل زميل في المهنة  
الطبية

مُتعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي، نقيّة مما يُشِينها تجاه  
الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد

أطروحة رقم 029

سنة 2017

**الحصى المظمورة في المسالك البولية العليا: دراسة مقارنة  
للعلاج عن طريق ثقب الجلد الخارجي مقابل الجراحة المنظارية  
التصاعدية للحالب في الوضعية الجانبية المعدلة**

**الأطروحة**

قدمت ونوقشت علانية يوم 2017/03/08

من طرف

**السيد ياسين فتح الخير**

المزداد في 05 فبراير 1991 بمراكش

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

**الكلمات الأساسية :**

حصى الحالب - المظمورة - ثقب الجلد الخارجي - المنظار التصاعدي  
مصغرة الغازية

**اللجنة**

الرئيس	السيد	د. التويتي
		أستاذ في جراحة المسالك البولية
المشرف	السيد	ك. مفيد
		أستاذ مبرز في جراحة المسالك البولية
الحكام	السيد	ع. الفكري
		أستاذ في الفحص بالأشعة
	السيد	ع. عاشور
		أستاذ في الجراحة العامة
	السيد	م. أ. لقميشي
		أستاذ مبرز في جراحة المسالك البولية