



UNIVERSITÉ CADI AYYAD
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Année 2015

Thèse N° 87

**Prise en charge diagnostique
et thérapeutique de la lithiase urinaire
au service d'urologie de CHU Med VI Marrakech:
expérience de 10 ans**

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 16/06/2015

PAR

M. Omar OULGHOUL

Né le 10/09/1989 à Azilal

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Lithiase urinaire – calcul – diagnostic – traitement.

JURY

Mr. **I. SARF**

Professeur d'urologie

PRÉSIDENT

Mr. **M.A. LAKMICH**

Professeur agrégé d'urologie

RAPPORTEUR

Mr. **Z. DAHAMI**

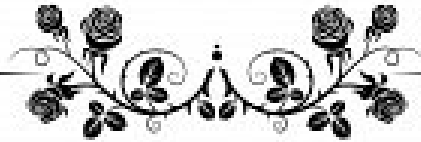
Professeur d'urologie

M^{me}. **N. CHERIF IDRISSE EL GANOUNI**

Professeur agrégée de radiologie

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



إِقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۝ خَلَقَ الْإِنْسَانَ
مِنْ عَلَقٍ ۝ إِقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ۝ الَّذِي
عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۝ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ۝
صدق الله العظيم



Serment d'hypocrate

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.

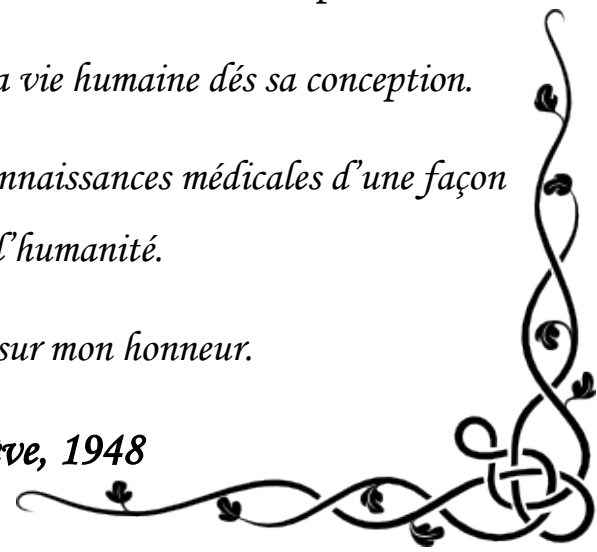
Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

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.

Déclaration Genève, 1948



*LISTE DES
PROFESSEURS*

UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyen Honoraire: Pr Badie Azzaman MEHADJI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la recherche et la coopération : Pr.Ag. Mohamed AMINE

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
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KISSANI Najib	Neurologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KRATI Khadija	Gastro– entérologie
AMAL Said	Dermatologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie–obstétrique B	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
ASRI Fatima	Psychiatrie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie – clinique
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie – générale	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio–Vasculaire	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
CHABAA Laila	Biochimie	NAJEB Youssef	Traumato– orthopédie
CHELLAK Saliha (Militaire)	Biochimie– chimie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAJI Abdelaziz	Oto–rhino–laryngologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAIDI Halim	Traumato– orthopédie

EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie-réanimation
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	SARF Ismail	Urologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie-réanimation
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	SARF Ismail	Urologie
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B
ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie-obstétrique A/B
FIKRY Tarik	Traumato-orthopédie A	YOUNOUS Said	Anesthésie-réanimation

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie B	EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie-réanimation	ELFIKRI Abdelghani (Militaire)	Radiologie
ABOUCHADI Abdeljalil (Militaire)	Stomatologie et chir maxillo faciale	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	FAKHIR Bouchra	Gynécologie-obstétrique A
ADALI Imane	Psychiatrie	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ADERDOUR Lahcen	Oto-rhino-laryngologie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADMOU Brahim	Immunologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
AIT AMEUR Mustapha (Militaire)	Hématologie Biologique	HAROU Karam	Gynécologie-obstétrique B
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie-obstétrique A	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT ESSI Fouad	Traumato-orthopédie B	JALAL Hicham	Radiologie
ALAOUI Mustapha (Militaire)	Chirurgie-vasculaire périphérique	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
AMINE Mohamed	Epidémiologie-clinique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie-réanimation
AMRO Lamyae	Pneumo-phtisiologie	KHOUGHANI Mouna	Radiothérapie

ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KOULALI IDRISSI Khalid (Militaire)	Traumato- orthopédie
ARSALANE Lamiae (Militaire)	Microbiologie - Virologie	KRIET Mohamed (Militaire)	Ophtalmologie
BAHA ALI Tarik	Ophtalmologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique A	LAOUAD Inass	Néphrologie
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BEN DRISS Laila (Militaire)	Cardiologie	MADHAR Mohamed Si	Traumato- orthopédie A
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MEJDANE Abdelhadi (Militaire)	Chirurgie Générale
BOUCHENTOUF Rachid (Militaire)	Pneumo- phtisiologie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	MOUFID Kamal(Militaire)	Urologie
BOUKHIRA Abderrahman	Toxicologie	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOURRAHOUE Aicha	Pédiatrie B	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie A	OUALI IDRISSI Mariem	Radiologie
CHAFIK Aziz (Militaire)	Chirurgie thoracique	QACIF Hassan (Militaire)	Médecine interne
CHERIF IDRISSI EL GANOUNI Najat	Radiologie	QAMOUSS Youssef (Militaire)	Anesthésie- réanimation
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	RADA Noureddine	Pédiatrie A
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie A	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie

EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie
EL BARNI Rachid (Militaire)	Chirurgie- générale	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine (Militaire)	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique
ADALI Nawal	Neurologie	FADIL Naima	Chimie de Coordination Bioorganique
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	GHAZI Miriame (Militaire)	Rhumatologie
AISSAOUI Younes (Militaire)	Anesthésie - réanimation	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie - Embryologie - Cytogénétique
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ALJ Soumaya	Radiologie	KADDOURI Said (Militaire)	Médecine interne
ARABI Hafid (Militaire)	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LAFFINTI Mahmoud Amine (Militaire)	Psychiatrie
ATMANE El Mehdi (Militaire)	Radiologie	LAHKIM Mohammed (Militaire)	Chirurgie générale
BAIZRI Hicham (Militaire)	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed (Militaire)	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale

BELBACHIR Anass	Anatomie– pathologique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MARGAD Omar (Militaire)	Traumatologie – orthopédie
BELHADJ Ayoub (Militaire)	Anesthésie – Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed (Militaire)	Oto–Rhino – Laryngologie
BENHADDOU Rajaa	Ophtalmologie	MOUHSINE Abdelilah (Militaire)	Radiologie
BENLAI Abdeslam (Militaire)	Psychiatrie	NADOUR Karim(Militaire)	Oto–Rhino – Laryngologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
DAROUASSI Youssef (Militaire)	Oto–Rhino – Laryngologie	OUERIAGLI NABIH Fadoua (Militaire)	Psychiatrie
DIFFAA Azeddine	Gastro- entérologie	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	SERGHINI Issam (Militaire)	Anesthésie – Réanimation
EL HARRECH Youness (Militaire)	Urologie	SERHANE Hind	Pneumo- phtisiologie
EL KAMOUNI Youssef (Militaire)	Microbiologie Virologie	TOURABI Khalid (Militaire)	Chirurgie réparatrice et plastique
EL KHADER Ahmed (Militaire)	Chirurgie générale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie – Réanimation
EL MEZOUARI El Moustafa (Militaire)	Parasitologie Mycologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah (Militaire)	Chirurgie Thoracique

DÉDICACES

*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut,
Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude,
l'amour, le respect et la reconnaissance.
Aussi, c'est tout simplement que :*



Je dédie cette thèse... ✍

À mes tendres parents et garnds-parents: tenter de décrire mes sentiments envers vous serait obselète, car aucun mot ne décrira jamais assez mon affection et ma fierté d'être votre fils.

*À mes frères : mon grand Hassan, mon chaleureux Abderrahman .
À mes chères sœurs halima, amina et Fatima en souvenir de toute la complicité et la tendresse qui nous unissent.*

À mes oncles et mes tantes : Youssef , Saïd, Mouha, Saadia, Mohamed, Hassan...

À mes cousins : Hassan, Yassmine, sara, saïd.....

À mes amis : Jawad benha, Taoufik lahoucine, Rokni taoufik, Feddal hicham, Ibtissam oulditou, Khadija ait zirri, nourddine, soufiane, mohemd, youssef, zakaria... et toutes les personnes qui, d'une quelconque manière, m'ont apporté leur amitié, leur attention, leurs encouragements, leur appui et leur assistance et avec qui j'ai passé les bon moments à la faculté de médecine de Marrakech.

Au Professeur Lakmichi MA et à toute l'équipe de service d'urologie. Je tient à remercier et à témoigner toute ma reconnaissance pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêt qu'ils m'ont fait vivre durant les six mois de stage de chirurgie .

A toute l'équipe du CHP Azilal :Nordine, Lahoucine, soufiane, Youness, Abdeljalil , abdennabi....

A tous ceux dont l'oubli de la plume n'est pas celui du cœur.



A notre maître et président de thèse: Pr I. sarf

Professeur d'urologie

Chef du service d'urologie au Centre Hospitalier Universitaire

Mohamed VI Marrakech

L'honneur que vous nous faites en acceptant de présider le jury de notre thèse est pour nous, l'occasion de vous témoigner notre profonde reconnaissance pour vos qualités.

Veuillez trouver ici, l'expression de notre grande estime.

A mon maître et rapporteur de thèse: Pr M.A. Lakmichi

Professeur agrégé d'urologie au Centre Hospitalier Universitaire

Mohamed VI Marrakech

Pour tous les efforts inlassables, et toute la patience que vous avez déployés pour que ce travail soit élaboré.

Pour toutes ces longues heures dépensées à m'expliquer, pour toutes ces informations si précieuses, gratuitement livrées.

Vos qualités scientifiques, pédagogiques et humaines, qui m'ont profondément émue, resteront pour moi un exemple à suivre dans l'exercice de ma profession.

Je vous reconnais de m'avoir appris à aimer cette noble spécialité qu'est l'urologie.

Le passage dans votre service, dont je garde les plus beaux souvenirs, était une source d'apprentissage inépuisable.

Ce fut pour moi, un honneur et un grand plaisir d'avoir préparé ma thèse sous votre guidance et nul mot ne qualifie ma gratitude.

Je vous prie de bien vouloir trouver dans ce travail le témoignage de ma reconnaissance et de mes sentiments les meilleurs.

A mon cher maître et juge de thèse: Pr M.S. Moudouni

Professeur d'urologie au Centre Hospitalier Universitaire Mohamed VI

Marrakech

C'est pour moi un très grand honneur que vous acceptiez de siéger parmi notre honorable jury.

J'ai été impressionné par vos compétences, vos qualités humaines ainsi que les efforts déployés à nous former.

Je suis également particulièrement reconnaissant et sensible à votre soutien précieux au cours de l'élaboration de ce travail.

Je vous prie de croire l'expression de mon profond respect et admiration.

À notre maître et juge de thèse: Pr Z. Dahami
Professeur d'urologie à l'hôpital Universitaire Mohamed VI Marrakech

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant
de juger notre travail.*

C'est pour nous l'occasion de vous témoigner estime et respect.

À notre maître et juge de thèse: Pr N. CHERIF IDRISSE EL
GANOUNI

Professeur agrégée de radiologie
Chef de service de Radiologie au Centre Hospitalier Universitaire
Mohamed VI Marrakech

*C'est pour nous un immense plaisir de vous voir siéger parmi le jury de
notre thèse. Nous avons été impressionnés par votre amabilité, votre abnégation
et vos compétences.*

C'est pour nous l'occasion de vous témoigner respect et considération.

ABRÉVIATIONS

Liste des abréviations

IR	: Insuffisance rénale
LU	: Lithiase urinaire
IRA	: Insuffisance rénale aigue
IRC	: Insuffisance rénale chronique
LEC	: Lithotritie extra corporelle
NLPC	: Néphrolithotomie per cutanée
ATCD	: Antécédents
TTT	: Traitement
HTA	: Hypertension artérielle
ECBU	: Examen cytbactériologique des urines
AUSP	: Arbre urinaire sans préparation
UIV	: Urographie intra veineuse
TDM	: Tomodensitométrie
SF	: Stone free
HBP	: Hypertrophie bénigne de la prostate
UPR	: Urétéropyélographie rétrograde
NFS	: Numération de formule sanguine
AINS	: Anti-inflammatoires non stéroïdiens
EVA	: Echelle visuel analogue
AMM	: Autorisation de mise en marché
AFU	: Association française des urologues
ECG	: Electrocardiogramme
AGT	: Alanine glyoxylateaminotransférase
HOP1	: Hyperoxalurie primitive de type 1



PLAN

INTRODUCTION	1
HISTORIQUE	3
ANATOMIE	7
I. ANATOMIE DES CAVITÉS PYELOCALLICIELLE	8
II. ANATOMIE DE L'URETERE	9
III. ANATOMIE DE LA VESSIE	12
IV. ANATOMIE DE L'URETRE	17
RAPPELS ET DÉFINITIONS	21
I. La lithogenèse	22
II. Classification	38
OBJECTIFS DU TRAVAIL	41
PATIENTS ET MÉTHODES	43
I. Type d'étude	44
II. Critères d'inclusion	44
III. Critères d'exclusion	44
IV. Paramètres étudiés	44
RÉSULTATS	45
I. Données épidémiologiques	46
1. Age	46
2. sexe	46
3. origine	47
II. Données cliniques	48
1. Antécédents	48
2. Manifestations révélatrices	49
3. Signes physiques	49
III. Données des examens para cliniques	50
1. Investigations radiologiques	50
2. Bilan métabolique	62
3. Étude morpho-constitutionnelle : Analyse spectrophotométrique infrarouge	65
IV. Traitement	66
1. Médical	66
2. Chirurgical	67
2-1 Drainage des urines	67
2-2 Néphrolithotomie percutanée	67
2-3 Urétéroscopie	81
2-4 Chirurgie à ciel ouvert	88
2-5 cœlioscopie	92
3. Lithotritie extracorporelle :	95

V. Lithiase urinaire et cas particuliers.....	95
VI. Suivi des patients	101
DISCUSSION.....	102
I. Données épidémiologiques.....	103
1. Age.....	103
2. sexe.....	103
II. Données cliniques	104
1. Antécédents.....	104
2. Manifestations révélatrices.....	104
3. Examen physique	108
III. Données des examens para cliniques.....	108
1. Investigations radiologiques	108
2. Bilan métabolique.....	114
3. Etude morfo-constitutionnelle : Analyse spectrophotométrique infrarouge.....	118
IV. Traitement.....	119
1. Médical	119
2. Chirurgical.....	123
2-1 Néphrolithotomie percutanée	123
2-2 Urétéroscopie	130
2-3 Chirurgie à ciel ouvert.....	134
2-4 cœlioscopie.....	136
3. Lithotritie extracorporelle	142
V. Évolution.....	145
CONCLUSION	146
ANNEXE.....	148
RÉSUMÉS.....	153
BIBLIOGRAPHIE.....	157



INTRODUCTION

Le terme de lithiase urinaire, du grec « lithos » désigne la maladie caractérisée par la formation et ou la présence de calcul dans les reins ou les voies urinaires (1).

C'est une pathologie fréquente qui touche, selon les pays, de 4 à 18% de la population générale (2), sa fréquence est en augmentation, sa prévalence dans le monde semble inversement proportionnelle au niveau économique.

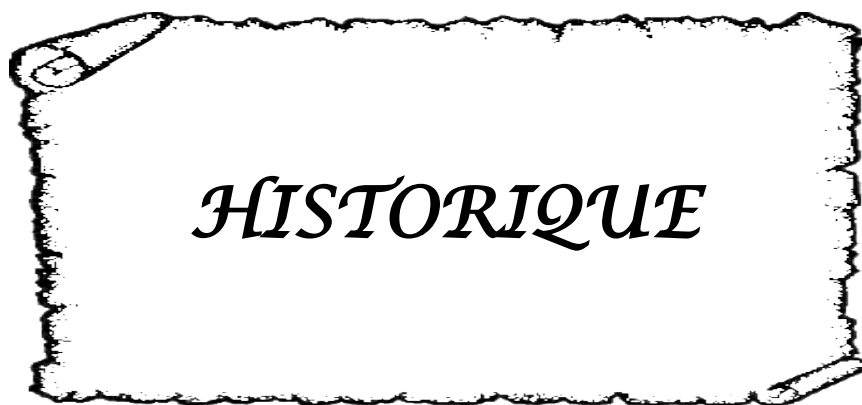
Son éventualité doit être évoquée devant des tableaux cliniques variés, associant généralement douleur, hématurie et infection urinaire. Cependant, il peut aussi s'agir d'une découverte fortuite.

Le diagnostic positif repose sur la radiologie qui permet de mettre en évidence le calcul, ainsi que son retentissement sur la voie excrétrice et surtout sur le parenchyme rénal.

Une enquête étiologique reste indispensable et systématique pour chaque patient lithiasique vu le caractère récidivant et l'évolution péjorative silencieuse de la fonction rénale, Elle comprend l'analyse du calcul et la recherche des facteurs de risque lithogène à partir des données cliniques, radiologiques et biologiques.

La prise en charge est multidisciplinaire, intéressant urologues, néphrologues, biologistes, radiologues et nutritionnistes.

Le traitement a connu une véritable révolution avec les progrès réalisés en matière de miniaturisation du matériel endoscopique et le développement des moyens de fragmentation des calculs en particulier l'introduction du laser.



HISTORIQUE

L'historique de la lithiase urinaire commence, il y'a environ 5000 ans avec la découverte d'un calcul vésical dans la tombe d'un jeune garçon à El Amral en Egypte par ELLIOT Smith.

BECK, 1500 ans avant Jésus Christ, rapporte deux autres cas de calcul retrouvés dans les tumulus indiens sur le nouveau continent, l'un était mêlé aux restes d'une jeune femme décédée des suites de couches.

I. L'ANTIQUITÉ

L'association d'urine putride et malodorante à la lithiase rénale a été connue depuis HIPPOCRATE qui en fait une des quatre maladies du rein.

II. LE MOYEN AGE

Le premier véritable progrès intellectuel vient des médecins arabes au 10ème siècle, qui reconnaissent qu'il devrait être possible d'enlever les lithiases rénales. On connaît la lithotomie pratiquée par SERAPION en 800. IBN SINA (980 – 1037) a été le premier à remarquer que les lithiases urinaires solides et dures sont souvent associées à des urines claires et que les lithiases friables sont associées à des urines dépolies et infectées. IBN EL JAZZAR dans son ouvrage "Thaïsser" parle de la "trépanation lombaire" pour extraire des lithiases rénales. On se souvient également de l'histoire de l'Archer de Bagnolet (1474) ce condamné à mort, souffrant d'un calcul rénal, sur l'ordre du roi a été le premier "cobaye humain" il guérit et sévit accorder la rémission de ses crimes.

III. LA RENAISSANCE

Elle a été l'époque des voies d'abord des lithiases rénales. Ainsi : ROUSSET en 1581, tente la première néphrotomie, il conclut que la voie transpéritonéale devrait être meilleure.

Dominique De MARCHETTI en 1680 pratique avec succès la première néphrolithotomie à la requête de son patient Mr.HOBSON, consul britannique à Venise. Mais la lombotomie reste une opération de sauvetage, et PRUDENTHEVIN, dans son rapport à l'Académie royale de chirurgie (1757) en soulignait encore les dangers et les complications. Il conclut, que la seule indication est la tuméfaction et la fluctuation du flanc.

IV. LE 18ème SIECLE

Il a fait connaître la notion de lithiases coralliformes par DONIS en 1751 qui dans son cours opératoire de chirurgie, rapporte que les deux reins du Pape INNOCENT XI sont moulés sur deux énormes lithiases coralliformes comblant toutes les cavités et ayant détruit le parenchyme.

V. LE 19ème SIECLE

En 1869 les techniques opératoires ont été multipliées par: ANNANDALE, incisant un trajet fistuleux extrait à l'aide d'un forceps un calcul coralliforme.

A cette même date SMITH propose :

- la pyélotomie simple pour les lithiases pyéliques ;
- la grande néphrotomie bivalve pour les lithiases complexes.
- En 1880 HENRI MORRIS est le premier qui enlève à froid un calcul d'un rein macroscopiquement normal. Il a appelé l'opération "néphrolithotomie ". Avec LEDENTU, la néphrolithotomie acquiert ses lettres de noblesse. En 1880 GYON attire l'attention sur l'utilisation des rayons X dans le diagnostic de la lithiase. En 1895 WILHELM CONRAD ROENTGEN découvrit le rayon X (le 08/11) et il obtint le 22/11/1895 le 1er cliché radiographique sur la main de sa femme.

L'urétéropyélographie rétrograde est pratiquée dès 1906.

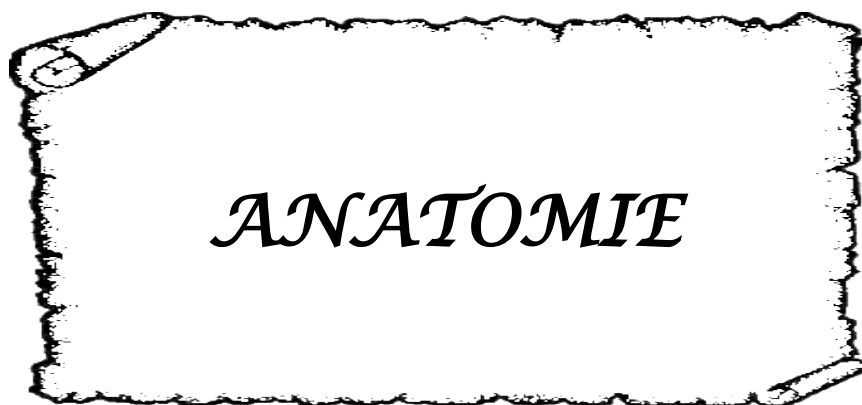
VI. LE 20ème SIECLE

La pyélotomie va acquérir de plus en plus droit de cité.

- ✓ MARION (1922) propose la pyélotomie élargie à la face postérieure du rein avec section des vaisseaux retro-pyéliques.

En 1926 SUMMER putréfie, isole l'uréase et démontre qu'elle est constituée d'une protéine qui catalyse l'hydrolyse de l'urée. Cependant les progrès ne s'arrêtent pas là, puisque le dernier quart du 20ème siècle voit encore naître des aides précieuses dans la chirurgie de la lithiase urinaire le traitement de la lithiase urinaire est radicalement modifié, voire bouleversé par les techniques nouvelles tant dans ses indications que dans sa réalisation.

- ✓ La réfrigération rénale avec WICKHAM en 1868 a obtenu de meilleurs résultats.
- ✓ La chirurgie percutanée prend de plus en plus une place prépondérante dans la chirurgie de la lithiase urinaire.
- ✓ Enfin, la lithotripsie extracorporelle prend sa place dans le traitement de la lithiase urinaire.



L'appareil urinaire comprend :

- Deux organes qui sécrètent les urines: les reins
- Des conduits excréteurs constitués par: les calices, le bassinet et l'uretère
- Un réservoir : la vessie
- Un canal évacuateur du contenu vésical: l'urètre

I. ANATOMIE DES CAVITÉS PYELOCALLICIELLE (3,4)

Comprend des calices mineurs, qui se réunissent en calices majeurs, ces derniers confluent pour former le bassinet (figure 1).

1. Description

1-1

Chaque calice mineur se présente comme un canal de 1 à 2 cm de long dont l'extrémité s'insère autour d'une papille. En moyenne ils sont au nombre de 8. Ces calices mineurs confluent pour former les calices majeurs sauf pour certains qui se jettent directement dans le bassinet.

1-2 calices majeurs

Leur nombre est variable de 2 à 3:

- supérieur : long, étroit et ascendant vers le pôle supérieur,
- inférieur : court et large,
- moyen qui se draine le plus souvent vers un calice inférieur.

1-3 bassinets

A la forme d'un entonnoir, il présente deux faces; antérieure et postérieure, un bord supéro interne convexe et un bord inférieur concave vers le bas.

2. Rapports

Les calices et presque la totalité du bassinet occupent le centre du sinus, ils sont séparés des éléments vasculaires par la graisse.

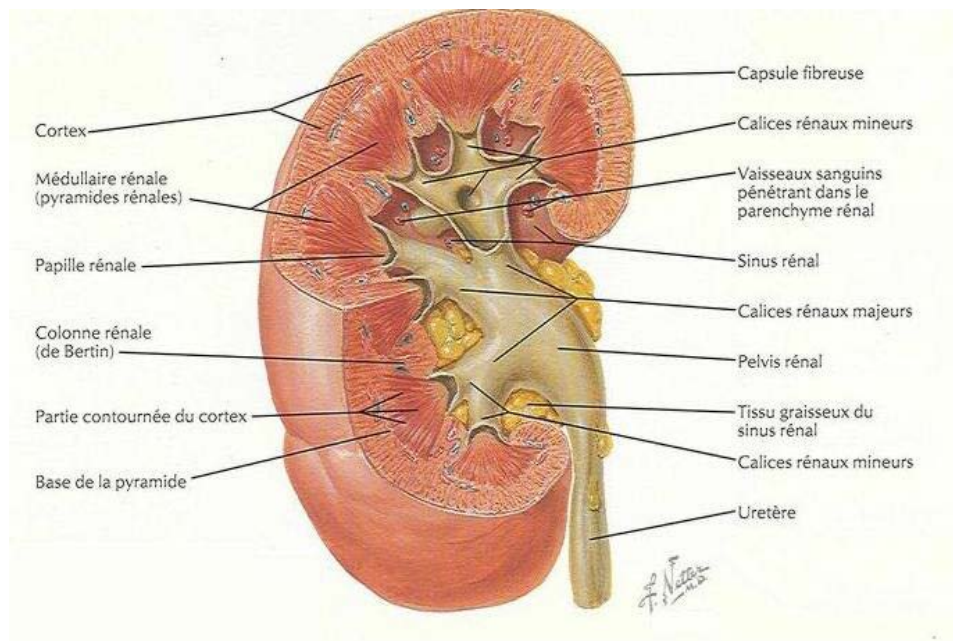


Figure 1: Organisation de la voie excrétrice intra rénale

II. ANATOMIE DE L'URETÈRE

1. Forme et dimensions

L'uretère est un long canal musculo-membraneux, cylindrique, étendu du bassinet à la vessie (figure 2, 3).

Sa longueur varie avec l'âge : 25 A 30cm chez l'adulte dont 10cm au niveau lombaire, 3cm au coude iliaque, 12cm sur le segment pelvien, 3cm pour le segment intra-pariéto-vésical (5).

2. Segments de l'uretère

Ils présentent trois portions.

2-1 L'uretère lombo-iliaque :

Elle naît au niveau de la deuxième vertèbre lombaire et descend vers le pelvis en traversant la région rétro-péritonéale latérale en se projetant au niveau des sommets des processus transverses des vertèbres lombaires. Le plus habituellement, cette portion se termine en croisant les vaisseaux iliaques externes du côté droit et les vaisseaux iliaques primitifs du côté gauche. Là encore, il existe un rétrécissement de calibre(6).

2-2 L'uretère pelvien :

Elle présente une première partie pariétale où l'uretère est plaqué contre les muscles de la paroi pelvienne interne avec un trajet descendant courbe et concave en avant. Puis la deuxième portion devient viscérale dirigée horizontalement vers l'avant et croisant le plexus hypogastrique inférieure. Les rapports diffèrent alors chez l'homme et chez la femme.

2-3 L'uretère intra-mural ou intra-vésical :

Elle comprend les derniers centimètres qui traversent la paroi vésicale en «chicane » ce qui forme une valve anti-reflux empêchant les urines de remonter vers les uretères. Les uretères s'abouchent alors dans le trigone vésical par les méats urétéraux.

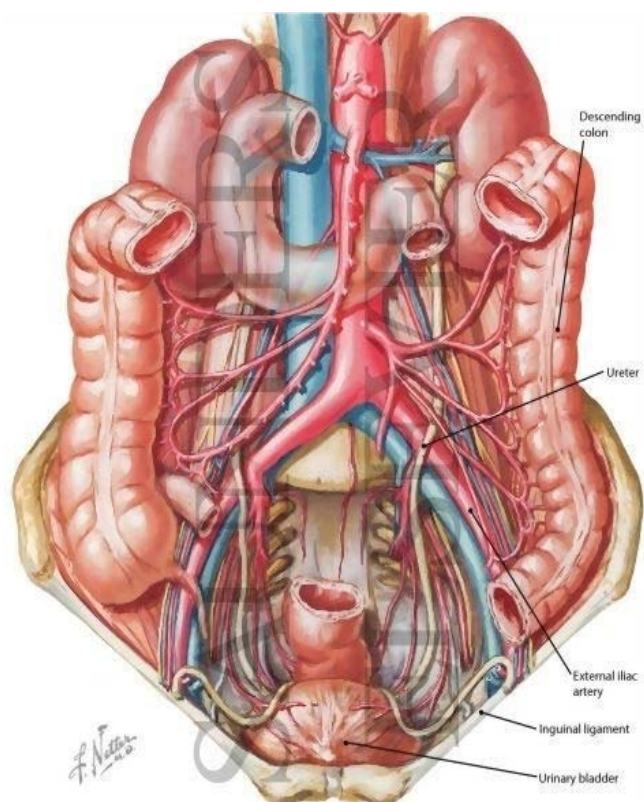


Figure 2 : Vue antérieure des uretères chez l'homme

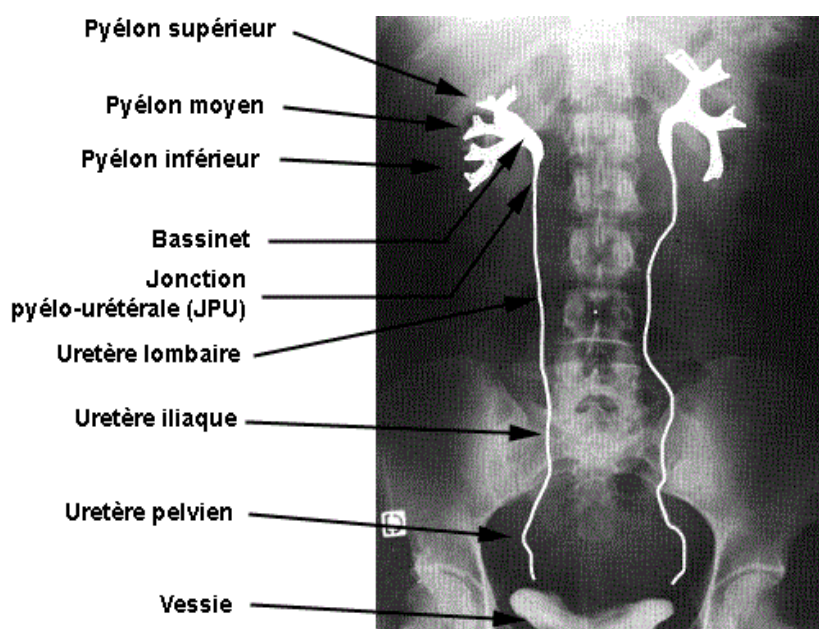


Figure 3 : Imagerie des uretères à l'urographie intraveineuse

3. Vascularisation, innervation et drainage lymphatique

3-1 Les artères (5,7)

Les artères de l'uretère naissent successivement, de haut en bas, de : l'artère rénale, l'artère spermatique ou urétero-ovarienne, l'artère iliaque primitive, l'artère vésicale, l'artère vésiculo-différentielle ou artère utérine.

3-2 Les veines (7):

Les veines se jettent dans les veines rénales, capsulaires, spermatiques ou utéro-ovariennes, vésicales inférieures.

3-3 Les nerfs (5) :

L'innervation de l'uretère est sous dépendance végétative. Elle provient des plexus rénaux pour l'uretère lombo-iliaque, du plexus hypogastrique pour l'uretère pelvien.

3-4 Drainage lymphatique (5):

Les lymphatiques de l'uretère se rendent pour le segment lombo-iliaque aux ganglions latéro-aortiques à gauche et aux ganglions latéro-caves et inter-aortico-caves à droite, aux ganglions hypogastriques pour l'uretère pelvien et, pour la portion intra-mural, aux ganglions vésicaux.

III. ANATOMIE DE LA VESSIE (figure 4)

1. Description anatomique

1-1 Situation

Chez le nouveau-né, la vessie est contenue tout entière dans l'abdomen. Mais, à mesure que le sujet avance en âge, elle s'enfonce peu à peu dans la cavité pelvienne pour prendre la situation de celle de l'adulte : la vessie, quand elle est vide, est pelvienne ; quand elle est distendue, elle devient abdomino-pelvienne.

1-2 Configuration extérieure

La forme de la vessie dépend de la quantité d'urine qu'elle contient : elle est concave en arrière et en haut quand elle est vide et ovoïde ou globuleuse quand elle est pleine.

Donc, on distingue à la vessie vide :

- Trois faces triangulaires : supérieure concave, antéro-inférieure convexe et postéro-inférieure ou bas-fond.
- Trois bords : deux latéraux et un postérieur.
- Trois angles : deux latéraux et un antérieur.

Par contre, quand il se remplit, elle possède cinq faces sans bords ni angles : supérieure, antéro-inférieure, postéro-inférieure et deux latérales.

1-3 Configuration intérieure

La structure vésicale est formé par:

Le col : marqué par la présence des sphincters, lisse et strié.

Le bas-fond vésical.

Et Le trigone vésical : pièce musculaire maîtresse qui contrôle les orifices urétéraux et le col vésical ; il est situé entre les 2 orifices urétéraux réunis par le bourrelet inter-urétérique et le col vésical.

Le dôme ou calotte vésicale : véritable chambre d'expansion, s'adaptant à chaque instant à son contenu et se contractant en force pour expulser l'urine au moment de la miction.

3 tuniques :

- une muqueuse : urothélium
- une musculuse ou détrusor : qui, selon les niveaux affecte une disposition circulaire, longitudinale ou oblique
- un adventice : cellulo-nerveux et vasculaire

1-4 Capacité et dimensions

Chez l'adulte, la capacité de la vessie est très variable. La capacité maximale atteint 2 à 3 litres, et la quantité d'urine produisant le besoin d'uriner « la capacité physiologique » est entre 150 et 500cm^l (en moyenne 300cm^l).

Elle mesure 6cm de longueur et 5cm de largeur quand elle est vide, cependant elle double ses dimensions quand elle est pleine (7).

2. Rapports

La vessie occupe la loge antérieure de la cavité pelvienne, ils varient suivant que la vessie est vide ou distendue.

2-1 Les rapports de la face supérieure

Le péritoine, et par son intermédiaire elle répond aux anses intestinales et au sigmoïde.

2-2 Les rapports de la face antéro-inférieure

La paroi antérieure

- Lorsque la vessie est vide, elle répond à la symphyse pubienne par l'intermédiaire de l'aponévrose ombilico-prévésicale (ou cavité de Retzius).
- Lorsque la vessie est pleine, elle se met en rapport avec la paroi abdominale antérieure au-dessus de la symphyse pubienne.

La paroi inférieure : répond au plancher pelvien et surtout à la partie élévatrice du muscle élévateur du rectum.

2-3 Les rapports de la face postéro-inférieure

a. Chez l'homme

- la portion terminale des canaux déférents.
- les vésicules séminales.
- la portion terminale des uretères.

- et la prostate qui est placée en bas et en avant des vésicules et des canaux déférents.
- la vessie et la prostate sont séparées du rectum : par le cul-de-sac vésicorectal en haut et l'aponévrose prostatopéritonéale en bas.

b. Chez la femme

Répond aux organes génitaux :

- Au niveau de son bord supérieur : le cul-de-sac vésico-utérin.
- Plus bas: la face antérieure du vagin, par l'intermédiaire de la cloison vésico-vaginale.
- La portion terminale des uretères s'insinue entre le vagin et la vessie.

2-4 Les rapports du bord postérieur

La ligne de jonction des faces supérieure et postéro-inférieure, séparé du rectum par le cul-de-sac péritonéal vésico-rectal.

2-5 Les rapports des bords latéraux

L'artère ombilicale : croisée le long du bord latéral de la vessie par le canal déférent chez l'homme.

Plus en dehors : le plancher et la paroi latérale de l'excavation pelvienne.

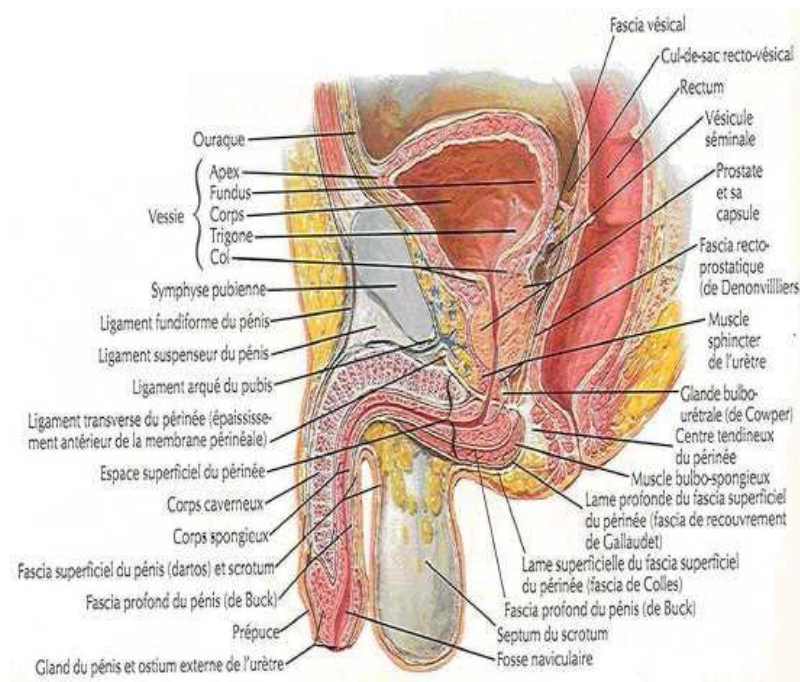


Figure 4 : Coupe sagittale médiane montrant la vessie

3. Vascularisation, innervation et drainage lymphatique

3-1 Artères vésicales (6)

La vascularisation artérielle de la vessie vient de l'artère hypogastrique qui donne la plupart des branches vésicales au-dessus du releveur de l'anus ; et de quelques branches accessoires issues de l'artère honteuse interne.

3-2 Veines vésicales (6,7)

Les veines de la face antérieure se jettent dans le plexus pré prostatique.

Les veines des faces latérales rejoignent les plexus vésico-prostatiques.

Les veines de la face postérieure rejoignent le plexus séminal.

Les veines efférentes principales de ces plexus sont tributaires des veines hypogastriques.

3-3 Nerfs vésicales (6)

Les nerfs de la vessie proviennent du bord antérieur du plexus pelvien, qui lui apporte aussi bien les fibres sympathiques et para sympathiques.

3-4 Drainage lymphatique (6,7)

Les collecteurs lymphatiques de chaque paroi vésicale se drainent dans les ganglions de la chaîne iliaque externe. De cette dernière, la lymphe rejoint d'autres ganglions groupés en chaînes autour de l'artère iliaques primitives, de la veine cave et de l'aorte pour rejoindre le canal thoracique.

IV. ANATOMIE DE L'URETRE

1. Chez le sexe masculin

1-1 Description anatomique

a. Situation

L'urètre commence au col de la vessie jusqu'à l'extrémité de la verge.

b. Segments de l'urètre

On distingue dans l'urètre trois parties :

Urètre prostatique : correspond au segment qui traverse la prostate.

Urètre membraneux : c'est la portion qui traverse le plan moyen musculo-aponévrotique du périnée.

Urètre spongieux : correspond à la partie de l'urètre qui est entourée par le corps spongieux. Dans lequel on distingue deux segments :

- L'urètre périnéal qui se prolonge jusqu'à la base d'implantation de la verge. Il comporte une partie de l'urètre qui traverse le bulbe et forme le cul-de-sac bulbaire, l'urètre bulbaire.
- L'urètre pénien qui s'étend de la base d'implantation de la verge jusqu'au méat.

Avec Guyon, on peut encore diviser l'urètre en deux parties : urètre postérieur qui comprend les portions prostatiques et membraneuses, et urètre antérieur qui se confond avec l'urètre spongieux (7).

c. Dimensions et calibre

Chez l'adulte, l'urètre mesure, 16cm de longueur environ : 2,5 à 3cm pour la portion prostatique, 1,2cm pour la membraneuse et 1écm pour la spongieuse.

L'urètre est inégalement calibré. Il présente :

- Trois segments dilatés : l'une est dans le gland « fosse naviculaire », une deuxième siège au niveau du bulbe « cul-de-sac bulbaire » et la troisième occupe la portion prostatique « sinus prostatique ».
- Quatre segments rétrécis : le méat, la portion spongieuse comprise entre la fosse naviculaire et le cul-de-sac bulbaire, la portion membraneuse et le col de la vessie.

Le segment le plus étroit est le méat.

1-2 Rapports

a. Urètre prostatique

Il est intimement lié à la glande prostatique et par l'intermédiaire de celle-ci, il présente des connexions en avant, avec la symphyse pubienne, en arrière, avec le rectum, et latéralement, avec les lames sacro-recto-génito-pubiennes.

b. Urètre membraneux

Il est entouré par l'aponévrose moyenne de périnée et par le sphincter strié de l'urètre.

c. Urètre spongieux

Le corps spongieux forme à l'urètre une gaine complète. Autour de cette gaine, sont disposés les canaux caverneux et les vaisseaux et nerfs de la verge.

1-3 Vascularisation, innervation et drainage lymphatique

Les branches artérielles de la portion prostatique proviennent de la branche prostatique de l'artère vésicale inférieure. L'urètre membraneux est irrigué par les artères hémorroïdales inférieures, l'artère bulbaire et la branche vésicale antérieure de la honteuse interne. Par contre, les artères de l'urètre spongieux sont : l'artère bulbaire, l'artère bulbo-urétrale et l'artère dorsale de la verge (7).

2. Chez le sexe féminin

2-1 Description anatomique

a. Situation

L'urètre du sexe féminin s'étend du col de la vessie à la vulve.

b. Segments de l'urètre

On distingue à l'urètre du sexe féminin deux portions :

- Une supérieure, intra-pelvienne, située au-dessus de l'aponévrose moyenne du périnée.
- Et l'autre inférieure, intrapéritonéale, située en-dessous.

c. Dimensions et calibre

La longueur moyenne de l'urètre chez la femme adulte est de 3cm. Son point le plus étroit et le moins dilatable est le méat.

2-2 Rapports

a. Urètre pelvien

Cette partie de l'urètre est engainée par le sphincter strié. Elle répond en avant, à la veine dorsale du clitoris, au plexus de Santorini, aux ligaments pubo-vésicaux et à la symphyse pubienne ; et en arrière, au vagin.

b. Urètre périnéal

Il est en rapport en haut, avec les muscles transverses ; en bas, avec le corps caverneux du clitoris et avec le bulbe ; et en arrière, avec le vagin (7).

2-3 Vascularisation, innervation et drainage lymphatique

Pour la portion pelvienne, les artères proviennent des :

- Branches de l'hypogastrique : les artères vésicale inférieure et vaginale.
- Branche de la honteuse interne : l'artère vésicale antérieure.

Par contre, pour la portion périnéale, la vascularisation artérielle est assurée par les artères bulbaires et bulbo-urétrale, branche de la honteuse interne.

Les veines se jettent dans le plexus de Santorini et dans le plexus vaginal pour l'urètre pelvien ; et dans les veines bulbaires pour l'urètre périnéal.

Les nerfs de l'urètre proviennent du plexus hypogastrique et du nerf honteux interne.

Les vaisseaux lymphatiques se rendent aux ganglions iliaques externes et hypogastriques (7).

***RAPPELS
ET
DÉFINITIONS***

I. La lithogénèse

Le terme de lithogénèse regroupe l'ensemble des processus qui conduisent au développement d'un calcul dans les voies urinaires. La lithogénèse comporte plusieurs phases qui s'expriment successivement ou simultanément. On peut distinguer deux grandes étapes dans la lithogénèse: la cristallogénèse et la calculogénèse (figure 8) (8).

La cristallogénèse correspondent à la formation de cristaux à partir de substances initialement dissoutes dans les urines et ne constitue pas en soi un processus pathologique (9).

La calculogénèse proprement dite se définit par la rétention et la croissance des cristaux et agrégats cristallins à un niveau quelconque de l'appareil urinaire (10).

La lithogénèse se traduit par une cascade d'évènements qui se déroulent rarement de manière continue, mais au contraire, de façon intermittente, au gré de la variation d'amplitude des anomalies biochimiques urinaires impliquée dans le processus lithogène (8)

1. Etapes de la lithogénèse

Le processus de la lithogénèse peut être décomposé en sept étapes qui se succèdent ou s'entremêlent au cours de la formation d'un calcul. Ces étapes sont les suivantes :

- La sursaturation des urines.
- La germination cristalline.
- La croissance des cristaux.
- L'agrégation des cristaux.
- L'agglomération cristalline.
- La rétention des particules cristallisées.
- La croissance du calcul.

1-1 La sursaturation urinaire

La sursaturation se définit comme étant la concentration maximale d'un ou de plusieurs solutés au-delà de laquelle toute nouvelle fraction de la substance ajoutée reste insoluble (11).

Par ailleurs, l'urine est un milieu complexe de composition très fluctuante qui contient des molécules ou des ions susceptibles d'interagir avec les composants de la substance cristallisable. À cause de cela, le risque de développer des cristaux ne devient réel que pour des niveaux de sursaturation élevés selon la substance et son environnement (figure 5) (10).

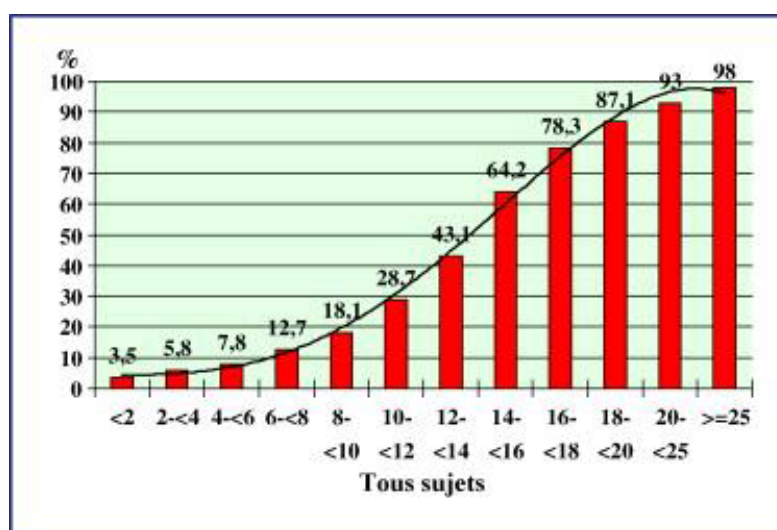


Figure5 : Fréquence de la cristallurie d'oxalate de calcium en fonction de la sursaturation oxalocalcique (10).

Les principales causes de sursaturation sont : un défaut de diurèse, l'hypercalciurie, l'hyperoxalurie, l'hyperuricurie, l'hyperphosphaturie, l'hyperacidité ou l'hyperalcalinité des urines, ainsi que des anomalies anatomiques, ou encore la présence d'un corps étranger (12).

1-2 La germination cristalline

Le niveau de sursaturation à partir duquel les cristaux se forment rapidement définit un seuil de risque désigné sous le terme de produit de formation (PF), il dépend de la composition de l'urine et varie d'un individu à l'autre et, dans de moindres proportions, chez un même individu, d'un prélèvement à l'autre. Ce seuil est propre à chaque substance cristalline (11).

Lorsque le niveau de sursaturation est suffisant, les molécules dissoutes non dissociées qui se sont formées à partir des ions en solution se rassemblent pour constituer des germes cristallins.

Cette étape dite germination ou nucléation cristalline peut s'exprimer selon deux modes différents : nucléation homogène et nucléation hétérogène (12).

a. La nucléation homogène

Lorsque le produit de formation d'une espèce est atteint, des germes cristallins de cette espèce se forment à partir des ions de la substance en solution dans l'urine. Dans ce cas, la cristallurie se compose uniquement de l'espèce considérée. On parle alors de germination cristalline par un processus de nucléation homogène (10,11).

b. La nucléation hétérogène

Les urines humaines sont fréquemment sursaturées simultanément vis-à-vis de plusieurs substances cristallisables. C'est particulièrement le cas chez les patients lithiasiques.

Dans ce cas, si le produit de formation de l'une des substances est atteint, entraînant sa cristallisation dans l'urine, la présence de ces cristaux peut induire la cristallisation d'une seconde espèce pour laquelle le produit de formation n'est pas encore atteint en raison d'une moindre sursaturation. On parle alors de cristallisation par nucléation hétérogène (8,11).

1-3 La croissance cristalline

Cette étape assure la transformation des germes cristallins initiaux mesurant quelques centaines d'angströms, en cristaux de plusieurs microns. La croissance cristalline intervient donc d'avantage dans l'augmentation de taille des particules qui ont été retenues dans le rein par d'autres mécanismes (figure 6) (12).

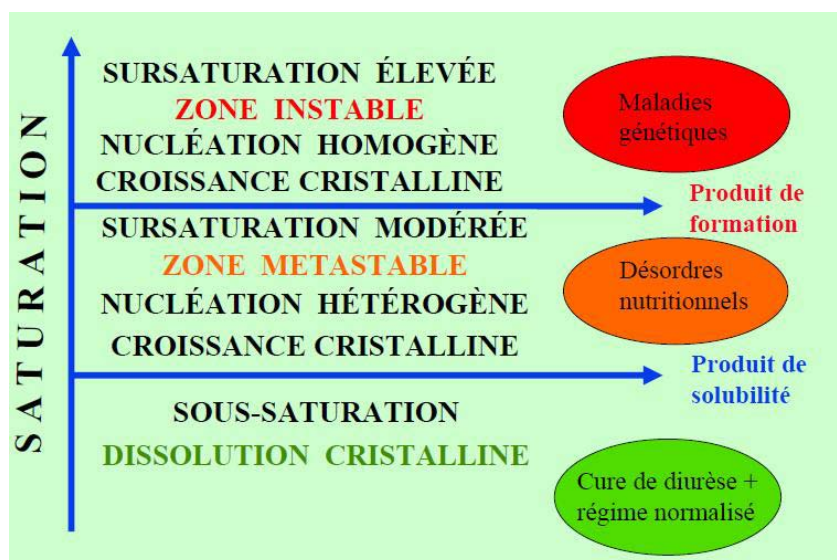


Figure 6: Zones de saturation urinaire(12)

1-4 L'agrégation des cristaux

L'agrégation cristalline, contrairement à la croissance, un processus rapide mettant en jeu des phénomènes d'attraction électrostatique en fonction de la charge superficielle des cristaux. De ce fait, des particules volumineuses sont engendrées dans un délai très court.

À cause de leur taille, mais aussi de leur forme très irrégulière et de la présence de nombreuses aspérités (cristaux anguleux), les agrégats ainsi formés sont susceptibles d'être retenus dans les segments terminaux des néphrons, sur l'épithélium papillaire ou dans les cavités excrétrices du rein (10,11).

1-5 L'agglomération cristalline

Elle implique des macromolécules urinaires qui, par leurs nombreuses charges négatives, peuvent se fixer à la surface des cristaux et favoriser secondairement la fixation de nouveaux cristaux sur les premiers en les organisant les uns par rapport aux autres, contribuant ainsi à l'architecture du calcul. Les macromolécules impliquées dans ces processus sont essentiellement des protéines. Certaines sont souvent impliquées dans des processus d'inhibition cristalline et semblent donc avoir un rôle ambigu qui s'explique par la variabilité du milieu urinaire (11).

1-6 Rétention des particules cristallines

Cette étape peut être considérée comme la première étape du processus lithogène proprement dit, à partir de laquelle des particules cristallines formées au cours des différentes phases de la cristallogenèse vont être retenues dans le rein ou les voies urinaires et vont croître pour former un calcul (11).

Quatre situations différentes peuvent être envisagées :

a. Adhésion des cristaux à l'épithélium tubulaire

Les cristaux formés dans la lumière tubulaire sont habituellement entraînés avec l'urine hors du néphron et rejetés dans les cavités excrétrices (12), mais lorsque des cristaux s'accrochent à la membrane apicale des cellules, ils sont internalisés par des vésicules d'endocytose puis soumis à une lyse intracellulaire (13). Si le processus d'endocytose est un phénomène relativement rapide, nécessitant quelques heures, celui de la dissolution lysosomiale des cristaux est beaucoup plus long. De ce fait, le tube rénal peut corriger les effets potentiellement délétères d'une cristallisation occasionnelle et peu abondante, mais pas ceux d'une cristallisation massive ou fréquente qui peut conduire à une accumulation de particules cristallines dans l'espace intracellulaire et aboutir à un processus d'apoptose (11).

b. Rétention cristalline obstructive dans le néphron

Plusieurs pathologies lithiasiques s'expriment de cette façon. La plus fréquente est la maladie de Cacchi-Ricci. On y observe des calculs représentant de véritables moules tubulaires développés au niveau des ectasies puis parfois expulsés, beaucoup de ces calculs pouvant rester coincés dans les segments distaux des néphrons et réaliser l'aspect de pseudo-néphrocalcinose médullaire qui est souvent associé à cette maladie(11).

c. Lithogenèse papillaire

Hypothèse évoquée pour la première fois en 1936, par l'urologue américain Randall, qui a décrit un aspect de lithogenèse à partir de calcifications papillaires initialement développées

dans l'interstitium et servant, après effraction à la surface de l'épithélium papillaire, de support à la formation de calculs oxalocalciques (14).

Evan et al. et Mattaga et al, ont entrepris des études histologiques, physicochimiques et biochimiques pour essayer de comprendre comment se formaient ces calcifications, aujourd'hui désignées sous le nom de plaques de Randall (15). Ils ont montré que les dépôts de carbapatite qui les composent apparaissaient primitivement dans la membrane basale de la partie profonde des anses longues de Henlé et qu'elles s'étendaient ensuite à travers l'interstitium de la médullaire profonde jusqu'à l'épithélium papillaire.

La destruction locale de l'épithélium papillaire aboutit à la mise en contact de la surface de la plaque avec l'urine sursaturée issue des tubes collecteurs voisins, ce qui entraînerait un processus de cristallisation sur la plaque par nucléation hétérogène (16).

Les calculs issus de ce processus ont une morphologie très particulière qui permet de les reconnaître par un simple examen optique sous un faible grossissement (figure 7) (17).



Figure 7 : Calcul de whewellite formé sur la papille rénale à partir d'une plaque de Randall(11).

d. Rétention cristalline sans adhésion à l'épithélium

Un autre mode de cristallisation et de rétention cristalline est la stagnation de l'urine, même modérément sursaturée, dans une cavité rénale déclive ou un diverticule caliciel ou dans la vessie en amont d'un obstacle prostatique. La rétention locale d'urine peut entraîner une

cristallisation et les cristaux ainsi formés peuvent avoir des difficultés, pour des raisons anatomiques, à s'évacuer, ce qui entraîne une lithogénèse régulière et répétée aboutissant progressivement à la formation de multiples calculs sur le même site anatomique (11).

1-7 Croissance du calcul

La vitesse de croissance du calcul initié par la rétention cristalline est ensuite très variable, dépendant du niveau de sursaturation des urines et donc de la nature des anomalies métaboliques présentes.

La croissance du calcul se fait par poussées au gré des sursaturations urinaires si la lithogénèse résulte de fautes diététiques.

Lorsque la cause est une maladie génétique, le calcul se développe de manière plus régulière.

Lorsque la sursaturation est liée à une anomalie métabolique de forte amplitude, le calcul qui en résulte est généralement pur (par exemple, cystine dans la cystinurie). Dans le cas contraire, il peut fixer des composants divers au gré des sursaturations urinaires, ce qui explique le fait que la plupart des calculs urinaires renferment plusieurs espèces cristallines (11).

1-8 La conversion cristalline

C'est l'évolution de la forme cristalline primitive instable à la forme thermodynamiquement stable, avec modification morphologique du calcul lorsque la cristallogénèse active est finie (secondairement à un traitement, changement des habitudes hygiéno-diététiques), (18).



Figure 8: étapes de la lithogénèse

2. Promoteurs de la lithogénèse

Les ions qui participent à la formation des espèces insolubles sont appelés promoteurs de la cristallisation. Ils s'associent très souvent par deux ou par trois pour former une substance cristallisable qui, elle-même, peut se présenter sous plusieurs espèces cristallines (11) (figure 9).

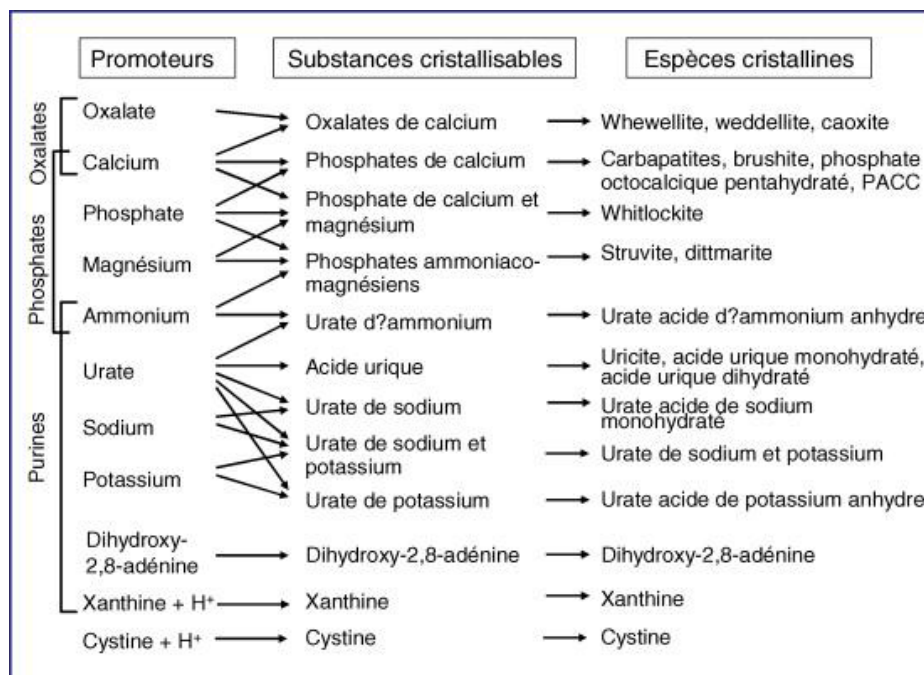


Figure 9 : Promoteurs, substances cristallisables et espèces cristallines (11).

3. Inhibiteurs de la lithogénèse

Les inhibiteurs de la lithogénèse sont définis comme des molécules qui augmentent le seuil de sursaturation nécessaire à l'initiation de la nucléation, qui ralentissent la croissance cristalline et qui inhibent secondairement la nucléation (19).

Les inhibiteurs sont présents aussi bien chez le sujet normal que le lithiasique, mais sont globalement moins efficaces chez ces derniers pour empêcher la formation des cristaux, soit parce qu'ils sont en quantité insuffisante par rapport aux promoteurs, soit parce qu'ils sont structurellement modifiés, ce qui altère leur efficacité (20).

Les inhibiteurs de la lithogénèse, sont classés, selon leur mécanisme, en deux catégories:

Les molécules ioniques urinaires, agissent en formant un complexe soluble avec les substances cristallisables, et diminuant ainsi la sursaturation, ainsi le citrate complexe le calcium libre ionisé urinaire et inhibe l'agrégation cristalline (21).

Les inhibiteurs de haut poids moléculaire, exercent leur action directement sur les cristaux en bloquant les sites de croissances situés à leur surface, ils appartiennent essentiellement à deux familles chimiques : les glycoaminoglycanes et les glycoprotéines (tableau I) (12).

Tableau I: Inhibiteurs de la cristallisation.

Inhibiteurs de faible poids moléculaire	cible	Inhibiteurs macromoléculaires	cible
		<i>Protéines</i>	
Zn ²⁺	OxCa	Protéine de Tamm-Horsfall	OxCa
Fe ³⁺	OxCa	Néphrocalcine	OxCa
Mg ²⁺	OxCa	Uropontine	OxCa, PCa
Citrate	OxCa, PCa	Bikunine	OxCa
Isocitrate	OxCa, PCa	Fragment 1 de la prothrombine	OxCa
Phosphocitrate	OxCa, PCa	Fibronectine	OxCa
Pyrophosphate	OxCa, PCa	Calprotectine	OxCa
Aspartate	OxCa		
Glutamate	OxCa	Lithostathine	CaCO ₃
Hippurate	OxCa	<i>Glycosaminoglycanes</i>	OxCa,
		Sulfate de chondroïtine	acide urique, urates
		Sulfate d'héparane	OxCa
		Sulfate de kératane	OxCa
		Sulfate de dermatane	OxCa
		Acide hyaluronique	OxCa, PCa

4. Le rôle du pH urinaire :

Le pH urinaire exerce une influence considérable sur plusieurs molécules promotrices et inhibitrices de la lithogénèse, avec des conséquences très importance sur l'équilibre urinaire, l'efficacité de l'inhibition, le risque de cristallisation spontanée de certaines espèces comme l'acide urique, les urates et le phosphate (12).

Le pH urinaire physiologique varie entre 5,5 et 7,0 (22).

4-1 Rôle de l'acidité

Un pH acide c'est-à-dire inférieur à 5,3 favorise la précipitation de l'acide urique dont la solubilité est moins de 1mmol/l au-dessous de pH 5, alors qu'elle dépasse 3mmol/l au-dessus de pH 6, on conçoit aisément d'une urine en permanence acide pour des raisons métaboliques ou hygiéno-diététiques soit propices au développement d'une lithiase urique (12).

4-2 Rôle de l'alcalinité

Lorsque le pH dépasse 6,5 la précipitation de phosphate de calcium sous forme de carapatite ou de phosphate amorphe de calcium carbonaté est fréquente, aussi bien chez les sujets normaux que lithiasiques.

Quand le pH est supérieur à 7,5 en présence d'une hyperammoniogenèse (germes uréasiques), il existe un risque de précipitation de phosphate ammoniacomagnésien (struvite), mais aussi d'urate d'ammonium en cas d'hyperuraturie associée (12).

5. Anomalies morpho-anatomiques des voies urinaires

Globalement, au moins 10% de l'ensemble des calculs urinaires sont associés à une anomalie anatomique de l'appareil urinaire. L'anomalie anatomique est habituellement génératrice de stase et facilite de ce fait, en ralentissant le flux urinaire, la cristallisation des espèces en sursaturation, la prolifération de bactéries lithogènes ou la rétention de particules cristallines formées plus haut dans l'appareil urinaire (23). Ce sont les lithiases d'organes à différencier des lithiases d'organismes secondaires à des anomalies métaboliques.

Le tableau II, regroupe les principales anomalies anatomiques associées aux lithiases

Tableau II : Principales anomalies anatomiques associées à la maladie lithiasique (24)

Anomalies anatomiques congénitales
Maladie de Cacchi–Ricci Diverticules caliciels et pyéliques Mégacalicose Kystes parapyéliques Polykystose rénale Rein en fer à cheval Malrotation rénale Syndrome de la jonction pyélo–urétérale Méga–uretère Urétérocèle Duplicité–bifidité pyélo–urétérale Reflux vésico–urétéral Vessie neurogène
Anomalies anatomiques acquises
Sténose urétérale Compression urétérale extrinsèque Dysfonction vésicale Obstacles sous–cervicaux (uréthroprostatiques) Dérivations urinaires

6. Facteurs nutritionnels

La grande majorité des lithiases relève d'anomalies métaboliques urinaires induites par des comportements nutritionnels inadaptés, toutes les enquêtes épidémiologiques visant à expliquer les variations de fréquence de la lithiase urinaires montrent que l'alimentation est l'une des principaux facteurs modulant le risque de formation de calculs (tableau III) (25).

6-1 Facteurs nutritionnels directs :

Les éléments susceptibles de cristalliser dans les urines et qui sont apportés par l'alimentation (25).

a. Calcium

Est l'une des composantes essentielles des lithiases dites calciques, EnGrande-Bretagne, des enquêtes épidémiologiques ont montré que la fréquence de la lithiase calcique croît linéairement avec les apports alimentaires de calcium jusqu'à un niveau d'environ 25 mmol/24h, soit 1g/24h (25).

À l'inverse, le risque lithogène induit par un régime pauvre en calcium est également une éventualité fréquemment observée (25).

b. Oxalate

C'est un facteur important de la lithogénèse oxalocalcique, présent dans de nombreux aliments végétaux.

Une alimentation végétale souvent riche en acide oxalique et pauvre en calcium, favorise l'absorption intestinale des ions oxalates libres qui sont alors éliminés par le rein.

L'hyperoxalurie qui en résulte peut être responsable de la formation de novo de calculs ou de la croissance de calculs préexistants développés initialement par un autre mécanisme.

Certains aliments sont particulièrement riche oxalate comme, le chocolat noir, les épinards, et le cacao (25).

c. Citrate

Le citrate urinaire est un complexant efficace de la cristallisation oxalocalcique, l'excrétion urinaire du citrate est essentiellement dépendante de l'équilibre acido-basique intracellulaire. Toute situation génératrice d'acidose aura tendance à augmenter la réabsorption tubulaire du citrate et engendrera une hypocitraturie, donc un défaut de complexation du calcium urinaire. La meilleure façon de majorer la citraturie est d'augmenter la charge alcaline alimentaire (25).

d. Les apports hydriques

Le défaut de boissons est la première cause de lithiase (26).

La conséquence est une augmentation de la concentration des solutés lithogènes, qui peut aggraver un déséquilibre entre promoteurs et inhibiteurs de la cristallisation urinaire.

La diurèse quotidienne devrait être voisine de 1,5 l dans un pays tempéré, la diurèse quotidienne devrait être portée à 2 l/j chez les sujets lithiasiques pour réduire significativement le risque cristallogène.

Les apports hydriques doivent être convenablement répartis sur les 24 heures pour éviter les pics de concentration nocturnes responsables de récurrence lithiasique chez certains sujets (25).

6-2 Facteurs nutritionnels indirects

a. Apports protidiques

L'influence des apports protidiques sur l'excrétion urinaire des facteurs lithogènes a fait l'objet de nombreux travaux.

Ils ont permis de mettre en lumière les effets multifactoriels des excès de protéines animales sur l'expression du risque lithogène urinaire: abaissement du pH de l'urine, augmentation de l'excrétion du calcium et de l'acide urique, voire de l'oxalate et diminution de celle du citrate. (27, 28, 29, 30)

b. Le sel

Les apports excessifs de sel induisent plusieurs effets lithogènes. Le plus constant est l'accroissement de l'excrétion calcique par diminution de la réabsorption tubulaire du calcium (25)

c. Les sucres raffinés

Entraînent une hyperinsulinémie qui provoque à la fois une diminution de la réabsorption tubulaire du phosphore et une augmentation de l'excrétion tubulaire du calcium (31), souvent associées à une augmentation de l'élimination urinaire d'oxalate (25).

d. Les lipides

Les alimentations riches en lipides, et notamment en triglycérides susceptibles de libérer des acides gras libres dans la lumière intestinale, sont une cause potentielle d'hyperoxalurie (25).

e. Les fibres végétales

Bien que la baisse de consommation des fibres végétales non absorbables apparaisse comme un facteur de risque lithogène au plan macro épidémiologique (22), l'effet des fibres végétales est moins clair au plan individuel.

Un apport insuffisant de fibres déséquilibre l'absorption de certains nutriments potentiellement impliqués dans les processus de cristallisation, notamment le calcium et l'oxalate (25).

Tableau III : Rôle des habitudes alimentaires dans La lithogénèse(25)

habitudes alimentaires	mécanismes
effets directs	
apports élevé en calcium	hypercalciurie
apports élevé en oxalate	hyperoxalurie
apport élevé en purines	hyperuricurie
apport faibles en fibres végétales	hyperocalciurie et oxalurie
apport faibles en boissons	Augmentation de la concentration des purines
effets indirects	
apports élevé en protéines	hypercalciurie, pH urinaire, hypocitraturie
apports élevé en lipides	hyperoxalurie
apports élevé en sucres raffinés	hypercalciurie
apports élevé en sel	hypercalciurie

7. Le syndrome métabolique et lithiase urinaire

Le syndrome métabolique est défini selon, la Classification du NCEP AT III (National Cholesterol Education Program), par la présence d'au moins trois des éléments suivants :

- Tour de taille supérieur ou égal à 102 cm chez l'homme et 89cm chez la femme
- Triglycéridémie supérieure à 1,50 g/l
- HDL-C inférieur à 0,40 g/l chez l'homme et 0,50 g/l chez la femme
- Pression artérielle supérieure ou égale à 130/85mmHg
- Glycémie à jeun supérieure ou égale à 1,10 g/l

En dehors des facteurs de risques de lithiases précédemment cités, et en rapport avec une alimentation déséquilibrée, il semble que l'existence d'un syndrome métabolique favorise l'apparition des lithiases composées d'acide urique.

Par ailleurs, il a été observé pour l'ensemble des lithiasiques une corrélation inverse entre le pH urinaire (reflet de la résistance du rein à l'insuline) et le poids des patients.

Les patients ayant un syndrome métaboliques auraient ainsi du fait d'un défaut d'ammoniogénèse (secondaire à la résistance à l'insuline du rein), un pH urinaire plus acide qui favoriserait la formation des cristaux d'urates (32).

8. Maladies génétiques et lithiase urinaire :

Certaines maladies sont directement liées à la formation de lithiases urinaires. Nous allons citer que l'oxalose qui représente un exemple concret de l'intérêt de l'utilisation de l'outil génétique : L'oxalose : secondaire à l'hyperoxalurie primitive de type 1 (HOP1), une maladie rare, est due à un déficit en l'alanine glyoxylateaminotransférase (AGT) déficit enzymatique récessif autosomique affectant le métabolisme hépatocytaire et conduisant à une synthèse excessive d'oxalate.

Cependant elle n'est pas une exceptionnelle de lithiase urinaire et d'insuffisance rénale chez l'enfant (13 % des causes d'insuffisance rénale terminale chez l'enfant dans une série tunisienne), en particulier dans les pays à fort taux de consanguinité, par exemple le Maghreb, où une mutation spécifique est identifiée : la mutation T853C (Ile244Thr), localisée sur l'exon 7 du gène AGXT, dont la recherche par biologie moléculaire peut constituer un diagnostic de certitude (33,34).

II. Classification

1. Les calculs calciques :

1-1 Les calculs d'oxalates de calcium :

Sont les plus fréquents, de petite taille, irréguliers, spéculés ou mûriformes. Ils peuvent être monohydratés (whewellite) ou dihydratés (weddelite) (figure 10).



A



B

Figure 10: Calculs d'oxalate de calcium monohydraté (A) et dihydraté (B) (35)

1-2 Les calculs de phosphates de calcium:

Jaunes ou bruns, durs, de taille variable et peuvent être coralliformes (figure 11). (36, 37-38)



Figure 11: Calcul de phosphate de calcium (35)

2. 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 12).
- radio-opaques (opacité inférieure à celle des oxalates). (36,38-39)



Figure 12: Calcul coralliforme

3. Les calculs uriques:

Arrondis, lisses, verts foncé ou rouges brun, très durs, souvent multiples et de taille variable (figure 13). Ils sont radio-transparents quand ils sont purs. (36,39, 40)



Figure 13: Calculs uriques (40)

4. Les calculs cystiniques :(36, 41-42)

- très rares, lisses, jaunes clair d'apparence cireuse. (Figure 14)
- multiples ou coralliformes bilatéraux et faiblement radio-opaques, d'aspect homogène.

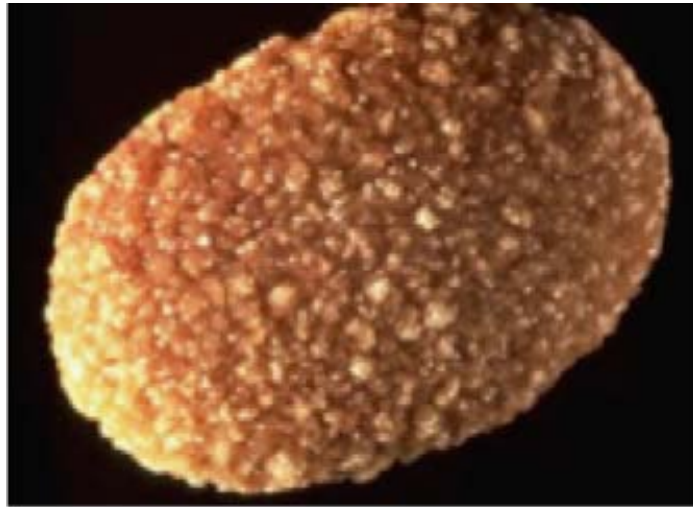


Figure 14: Calcul de cystine (42)

5. 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. (43,10)

***OBJECTIFS
DU TRAVAIL***

Objectif primaire :

- retracer l'historique de la prise en charge de la lithiase urinaire au service d'urologie du CHU Mohammad VI de Marrakech depuis Janvier 2003 et sur une durée de dix ans.

Objectifs secondaires :

- Etablir les aspects épidémiologiques de la lithiase urinaire dans notre région.
- Connaître l'évolution de l'approche diagnostique et thérapeutique de la maladie lithiasique.

*PATIENTS
ET
MÉTHODES*

I. Type d'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle rétrospective d'une série de 417 patients présentant des calculs urinaires et pris en charge au service d'urologie du CHU Mohammad VI de Marrakech.

Notre étude s'est étalée sur une période de 10 ans, allant du 1er Janvier 2003 au 31 Décembre 2012.

II. Critères d'inclusion

Nous avons retenu tous les patients dont le diagnostic de lithiase urinaire a été confirmé avec un dossier médical exploitable.

III. Critères d'exclusion

Il n'a pas été inclus tout dossier médical inexploitable.

IV. Paramètres étudiés

Nous avons établi, pour ce travail, un questionnaire comprenant les éléments suivants :

- Données anamnestiques : identité du malade, antécédents médico-chirurgicaux
- Données cliniques : symptomatologie, examen physique.
- Données para cliniques : bilan radiologique, biologique et analyse spectrophotométrique.
- Caractéristiques de la lithiase : taille, type, nombre, localisations, latéralité, densité...etc.
- La prise en charge thérapeutique.
- L'évolution.

RÉSULTATS

I. Données épidémiologiques

1. Age

L'âge moyen des patients lithiasiques était de $47,28 \pm 15,40$ ans, avec des extrêmes allant de 13 à 93 ans. L'âge de découverte de la maladie lithiasique le plus représenté dans notre série variait entre 30 et 60 ans. La tranche d'âge prépondérante était celle comprise entre 40 – 50 ans (figure 15).

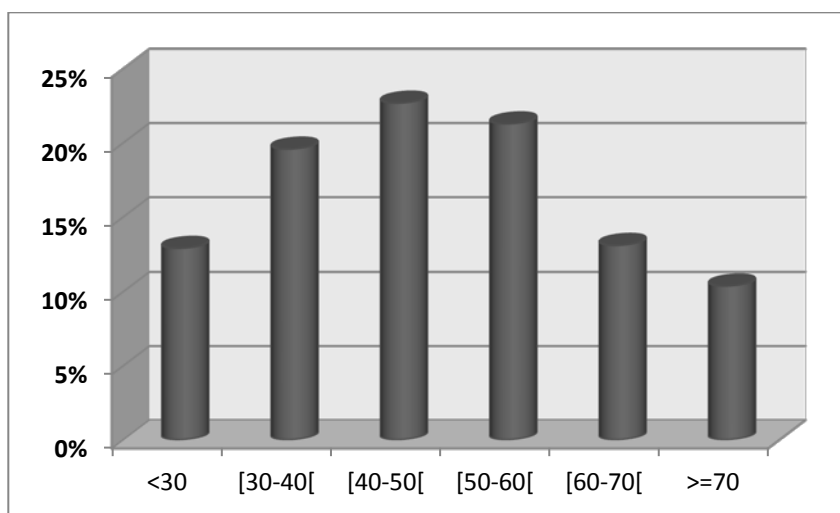


Figure 15: répartition des patients selon les tranches d'âge

2. sexe

Notre série est caractérisée par une prédominance masculine avec 229 hommes (54.9% des cas) et 188 femmes (45.1 % des cas) (figure 16). Le sexe ratio était de 1.21.

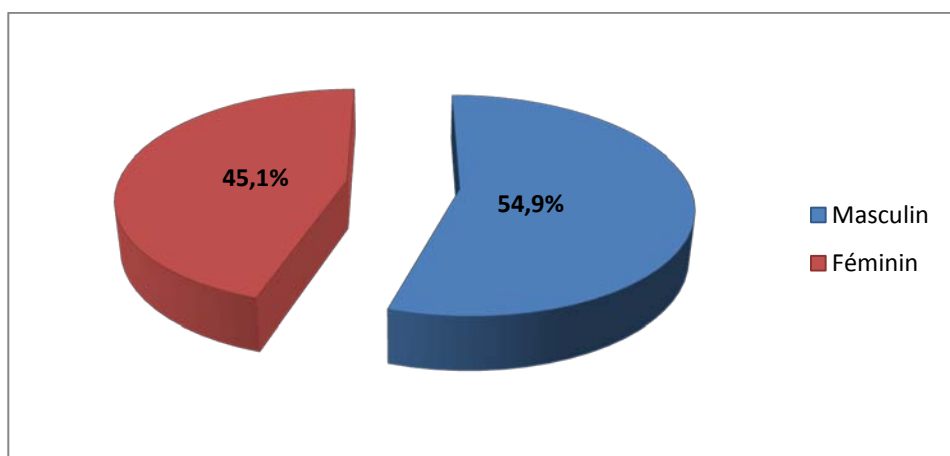


Figure 16: répartition selon le sexe

3. origine

La plus forte concentration des patients lithiasiques est observée dans la région de Marrakech avec 278 cas (66,7 %), suivie par la région de Kelaâ des Sraghna (5,3%), Safi (5%) et Ouarzazate (4.8%) (Tableau IV).

Tableau IV: Répartition géographique

Régions	Effectif	%
Marrakech	278	66.7
Kelaâ des Sraghna	22	5.3
Safi	21	5
Ouarzazate	20	4.8
Essaouira	14	3.4
Agadir	14	3.4
Zagora	12	2.9
Dakhla	9	2.2
Casablanca	7	1.7
Beni Mellal	7	1.7
Azilal	5	1.2
Guelmim	4	1
Boujdor	1	0.2
autres	3	0.7
Total	417	100

II. Données cliniques

1. Antécédents

1-1 Antécédents urologiques

Dans notre série, 29.3% des patients avaient des antécédents urologiques.

Ces antécédents étaient pour la majorité des cas, des antécédents de traitement pour calculs (16.5%) et d'expulsion des calculs dans les urines (3.6%) (Tableau V).

Tableau V : Antécédents urologiques

ATCD	Effectif	%
Traitement pour calcul	69	16.5
Emission de calcul	15	3.6
Colique néphrétique	12	2.9
Lombalgie	7	1.7
ATCD familiaux de lithiase	7	1.7
Médicaments lithogènes	4	1
Infection urinaire à répétition	3	0.7
Uropathie malformative	3	0.7
Vessie neurologique	2	0.5

1-2 Affections associées

On a constaté que 33 patients étaient porteurs de tares, soit 7.9% (Tableau VI)

Ces tares étaient représentées par: le syndrome métabolique et l'hyperparathyroïdie.

Tableau VI : Tares associées

Tares associées	Effectif	%
Syndrome métabolique	32	7.7
hyperparathyroïdie	1	0.2

2. Manifestations révélatrices

La douleur a dominé le tableau clinique, les coliques néphrétiques et / ou les lombalgies ont été retrouvées chez 96.3% des patients, alors que 14.6% des patients avaient consulté pour des troubles mictionnels (Tableau VII).

Tableau VII : Manifestations révélatrices

Manifestations révélatrices	effectif	%
Colique néphrétique	318	76.2
Lombalgie	84	20.1
Troubles mictionnels	61	14.6
Insuffisance rénale aigue	38	9.1
Emission des calculs urinaires	35	8.4
Hématurie	31	7.4
Infection urinaire	25	6
Découverte fortuite	12	2.9
Pyélonéphrite aigue	8	1.9
Insuffisance rénale chronique	5	1.2

3. Signes physiques

3-1 Examen général

A l'examen général, nous avons constaté que 38 patients présentaient une tension artérielle supérieure ou égale à 14/9 soit 9.5%, et que 26 patients présentaient une température supérieure ou égale à 38 °C soit 6.5%.

3-2 Examen physique

A l'examen physique, nous avons constaté une sensibilité lombaire chez 40.8% des patients, un contact lombaire chez 15.6 % des patients (Tableau VIII).

Tableau VIII : Données de l'examen physique

Signe physique	Effectif	%
Fièvre	26	6.5
HTA	38	9.5
Œdème des membres inférieurs	15	3.6
Sensibilité des fosses lombaires	170	40.8
Contact lombaire	65	15.6
Hypertrophie prostatique	32	7.7
Rétention aigue d'urines	20	4.8
Examen normal	115	27.6

III. Données des examens para cliniques

1. Investigations radiologiques

1-1 L'arbre urinaire sans préparation (AUSP)

L'AUSP était réalisée chez 97.1% des patients. Cet examen a permis d'objectiver la présence des calculs dans 88% des cas (figures 17, 18).

a. Topographie des calculs

La projection sur l'aire rénale a été la plus fréquente. Elle était bilatérale chez 10% des patients (tableau IX).

Tableau IX : Topographie des calculs urinaires.

Topographie	%
<u>Aire rénale</u>	51.8
Droite	24.1
Gauche	17.7
Bilatérale	10
<u>Aire urétérale</u>	31.4
Urètre lombaire	10.4
Urètre iliaque	2.8
Urètre pelvien	14
Jonction urétéro-vésicale	4.2
<u>Aire vésicale</u>	16.8



Figure 17: AUSP montrant des opacités de tonalité calcique se projetant sur l'aire rénale gauche



Figure18: AUSP montrant une opacité de tonalité calcique se projetant dans l'aire vésicale

b. Nature coralliforme des calculs

Les calculs coralliformes représentaient 24% des calculs (97 cas). (Tableau X), (figure 19).

c. Aspect radiologique des calculs

Tableau X : Aspects et type coralliforme des calculs sur l'AUSP

Périphérie et densité	%
Aspect spéculé	45.8
Aspect lisse	54.2
Coralliforme	24

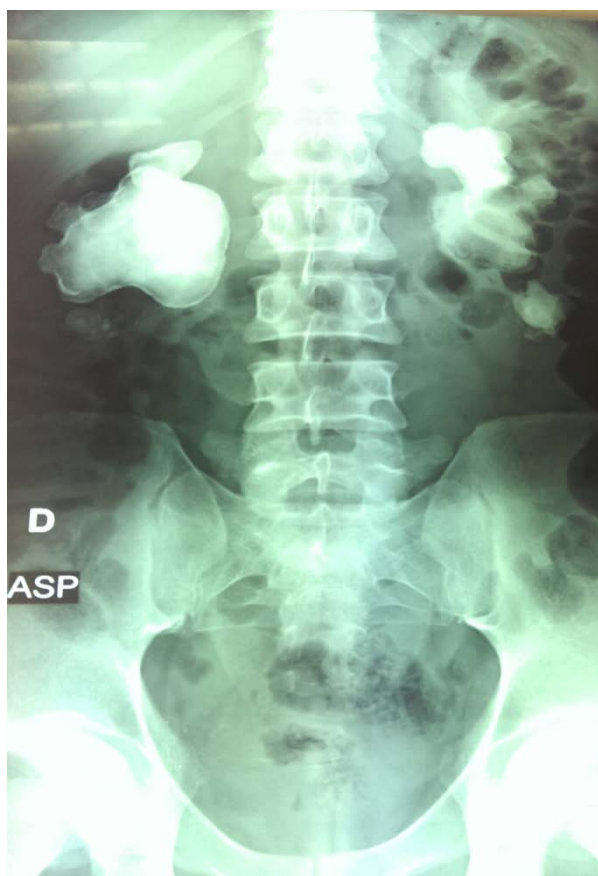


Figure19: AUSP montrant des calculs coralliformes bilatéraux de densité calcique.

d. Nombre

Le nombre des calculs chez le même patient dans notre étude variait entre 1 et 15 calculs (figure 20).

Cette multiplicité des calculs était notée chez 34.9% des patients (141 patients) sur l'AUSP (tableau XI).

Tableau XI : Nombre de calcul sur l'AUSP

Nombre des calculs	%
1	65.1
2	17
3	7.8
Plus de 3	10.1



Figure 20: AUSP objectivant de multiples opacités de tonalité calcique se projetant sur l'aire rénale droite

e. Taille des calculs

La taille des calculs a été estimée par la mesure de leur grand axe, ainsi la taille moyenne des calculs était de 20.7mm avec des extrêmes allant de 5 à 80mm.

Les calculs dont le diamètre est inférieur ou égale à 10mm étaient les plus prévalents dans notre série, suivis par les calculs dont le diamètre est entre 11 et 20mm

Les calculs complexes dont le diamètre est > 40 mm représentaient 16.6% (figure 21)

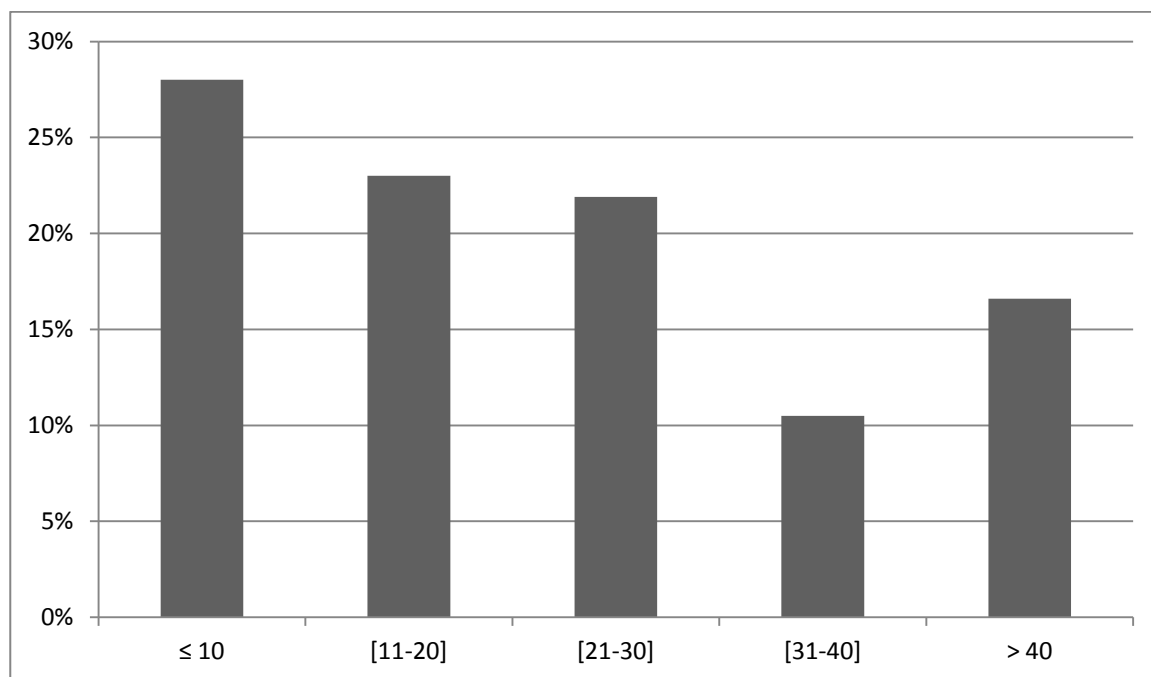


Figure 21: répartition des patients en fonction de la taille des calculs (en mm)

1-2 L'échographie de l'appareil urinaire

L'échographie a été pratiquée chez 352 patients, soit 84.6% des cas.

Dans notre étude; l'échographie a permis la mise en évidence des calculs chez 260 patients, soit 73.9% des cas (figure 22).

Une hydronéphrose a été objectivée chez 69.2% des patients (243 cas), 37% à droite et 32.2% à gauche

Une urétérohydronéphrose a été objectivée chez 30.2% des patients (106 cas) (tableau XII, XIII)

Tableau XII : Résultats de l'échographie rénale

	Effectif	%
Calculs	260	73.9
Néphrocalcinose	48	13.7
Réduction de l'index cortical	155	44
Hydronéphrose modérée	211	60
Hydronéphrose majeure	32	9.2
Pyonéphrose	16	1.9
Dilatation urétérale	106	30.2

Tableau XIII : Résultats de l'échographie rénal selon le côté

Rein droit	%	Rein gauche	%
Calculs	37.5	Calculs	36.4
Néphrocalcinose	6.7	Néphrocalcinose	7
Réduction de l'index cortical	23.7	Réduction de l'index cortical	20.3
Hydronéphrose modérée	31.9	Hydronéphrose modérée	28.1
Hydronéphrose majeure	5.1	Hydronéphrose majeure	4.1
Pyonéphrose	0.8	Pyonéphrose	1.1
Dilatation urétérale	18.2	Dilatation urétérale	12



Figure 22: Echographie rénale : calcul pyélique droit sous forme d'arc hyper écho-gène donnant un cône d'ombre postérieur, IC réduit

Une hypertrophie prostatique a été objectivée chez 10.1% des patients (tableau XIV).

Tableau XIV : Résultats de l'échographie vésico prostatique

	Nombre des patients(%)
Hypertrophie prostatique	33 (10.1)
Calculs de vessie	53 (16.6)
Vessie de lutte	33 (10.1)

1-3 L'urographie intra veineuse

L'UIV a été pratiquée chez 163 patients, soit 39.2%.

Un recul de nombre des UIV demandées est observé à partir de 2007 (figure 23).

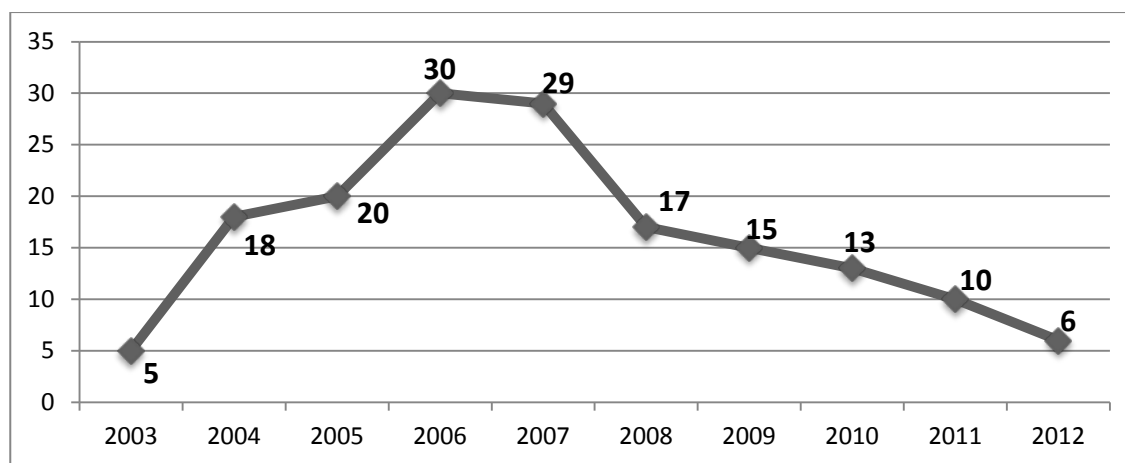


Figure 23: Nombre des UIV demandées par année

Chez 11.6% des patients, l'UIV a objectivée un rein muet (tableau XV, XVII).

Un retentissement sur le haut appareil a été mis en évidence chez 75% de nos patients

Tableau XV : Résultats de l'UIV

Rein droit	Effectif	%
Rein muet	19	11.6
Retard de sécrétion	70	43.3
Retard d'excrétion	95	58.5
Obstacle	52	32
Hydronéphrose	122	75
Malformation	9	6.1
Vessie de lutte	5	3
Résidu post mictionnel	6	3.7

Tableau XVI : Résultats de l'UIV selon le côté

	Rein droit %	Rein gauche %
Rein muet	7.9	3.7
Retard de sécrétion	25.6	17.7
Retard d'excrétion	32.9	25.6
Obstacle	22.2	9.8
Hydronéphrose	43.9	31.1
Malformation	4.3	1.8

1-4 L'uroscanner

L'examen tomodensitométrique (TDM) a été réalisé chez 129 patients (30.9%), 72 hommes (55%) et 57 femmes (45%). Sa sensibilité était de 100% (figures 27, 28, 29).

Le nombre des TDM demandées a augmenté au cours des années (figure 24).

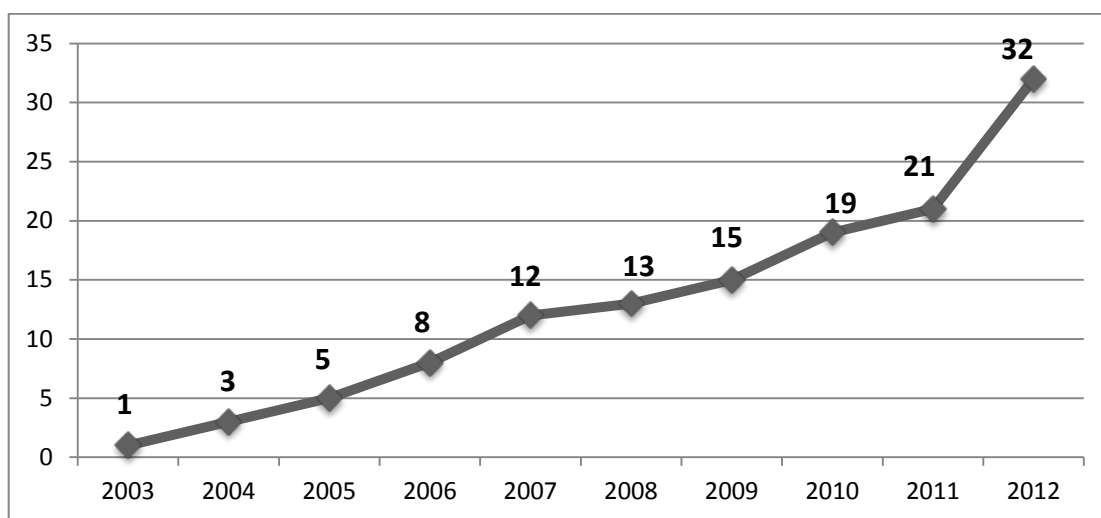


Figure 24: Nombre des uroscanners demandés par année

La localisation rénale était la plus fréquente (70%) (Tableau XVII, XVIII)

Une hydronéphrose a été constatée chez 21.2% à droite et 26.1% à gauche

Tableau XVII : Résultats de la TDM

Rein droit	Effectif	%
Calculs rénaux	126	70
Calculs urétéraux	48	27
Calculs vésicaux	6	3
Hydronéphrose	61	47.3
Réduction de l'index cortical	28	21.8
Pyonéphrose	6	4.6
Retard de sécrétion	24	18.7
Retard d'excrétion	33	25.7

Tableau XVIII : résultats de la TDM selon le côté

Côté droit	%	Côté gauche	%
Calculs rénaux	32	Calculs rénaux	38
Calculs urétéraux	15.5	Calculs urétéraux	11.5
Hydronéphrose	21.2	Hydronéphrose	26.1
Réduction de l'index cortical	12.4	Réduction de l'index cortical	9.4
Pyonéphrose	2.3	Pyonéphrose	2.3
Retard de sécrétion	9.3	Retard de sécrétion	9.4
Retard d'excrétion	13.2	Retard d'excrétion	12.5

Tableau XIX : Nombre des calculs selon les tranches d'âge et la localisation pour les deux sexes

Tranches d'âge	Calices supérieurs		Calices moyens		Calices inférieurs		Pyélon		Urètre lombaire		Urètre iliaque		Urètre pelvien		vessie	
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F
<30	2	0	1	1	2	2	3	2	1	0	1	0	1	1	0	0
[30 - 40[	0	1	1	1	3	3	5	4	1	1	0	0	2	1	0	0
[40 - 50[	1	1	2	2	5	4	7	6	2	1	2	0	3	2	0	0
[50 - 60[	3	2	3	2	5	4	8	6	2	3	1	2	3	3	1	1
[60 - 70]	1	0	1	1	4	3	6	5	3	2	2	3	2	2	1	0
>70	1	1	1	0	3	2	3	3	1	1	0	0	1	0	2	0
totale	8	5	9	7	22	18	32	26	10	8	6	3	12	9	4	1

Les calculs pyéliqués étaient les plus fréquents chez les deux sexes, suivis par les calculs caliciels inférieurs puis les calculs de l'uretère pelvien (figure 25).

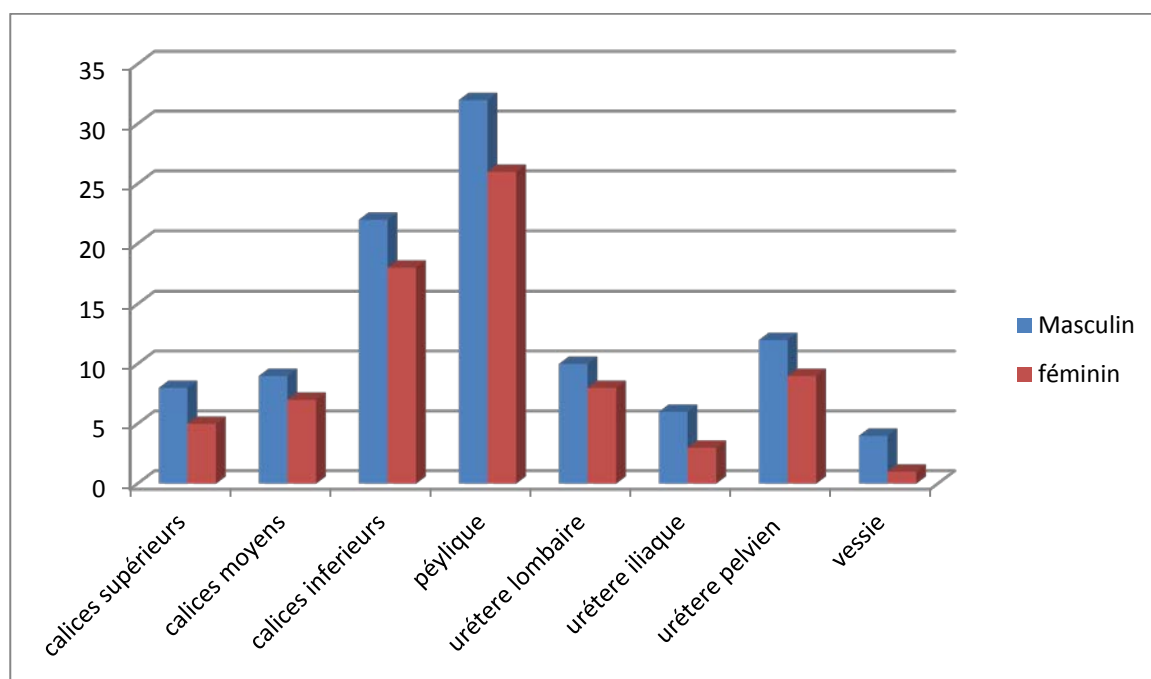


Figure 25: Nombre de calculs selon la localisation pour les deux sexes

Les calculs dont le diamètre est inférieur à 10mm étaient les plus fréquents chez les hommes, alors que les calculs coralliformes étaient les plus fréquents chez les femmes (figure 26).

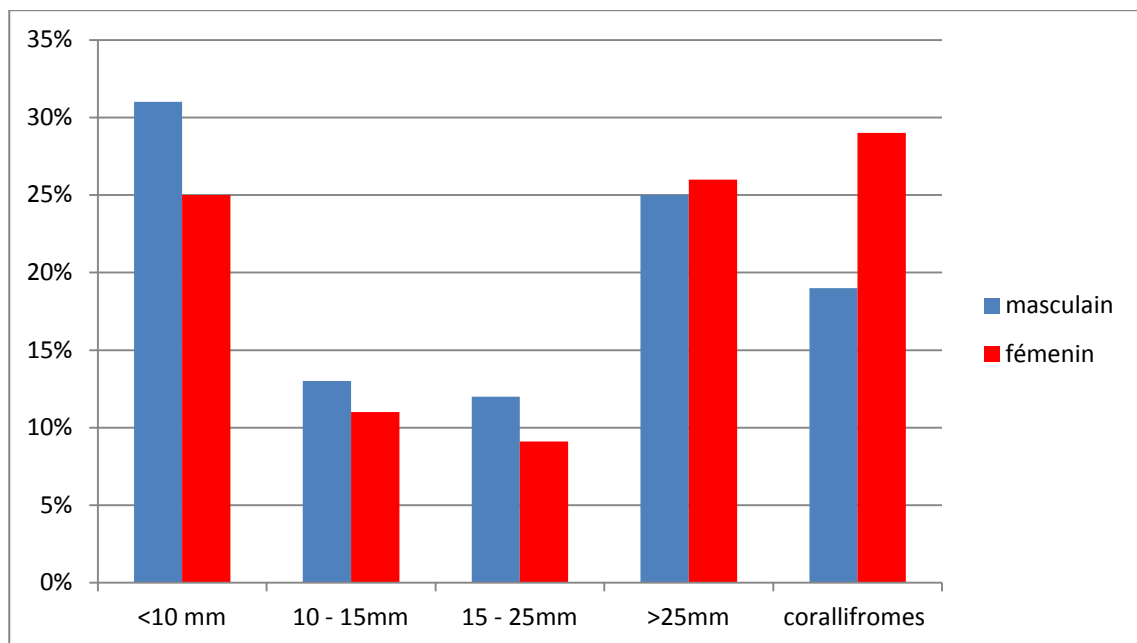


Figure 26: Répartition de la taille des calculs selon le sexe

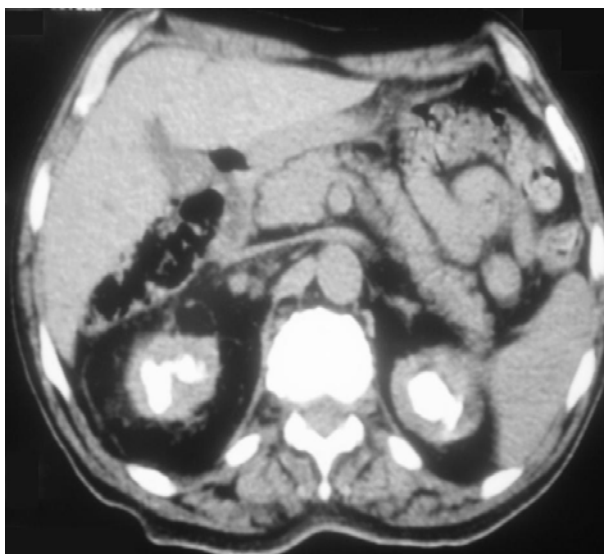


Figure 27: coupe axiale niveau rénal sans injection de PDC.

Rein droit : coralliforme complet pyélocaliciel, hydronéphrose, index cortical réduit.

Rein gauche : calcul complexe caliciel sup et moyen, hydronéphrose légère, index cortical laminé



Figure 28: A : Reconstruction 2D frontale

Rein droit : coralliforme complet pyélocaliciel, hydronéphrose, index cortical réduit,
Rein gauche : calcul complexe caliciel sup et moyen, hydronéphrose légère, index cortical laminé



Figure 29: Reconstruction 3D

Rein droit : coralliforme complet pyélocaliciel, hydronéphrose, index cortical réduit,
Rein gauche : calcul complexe caliciel sup et moyen, hydronéphrose légère, index cortical laminé

La densité des calculs était très rarement précisée dans les comptes rendus de la TDM.

2. Bilan métabolique

2-1 Bilan sanguin

a. Fonction rénale

Dans notre série, le dosage de la créatinine sanguine a été réalisé chez 392 patients soit 94%. Parmi ces patients, 23% avaient une créatinine sanguine supérieure à 13mg /l (tableau XX).

Tableau XX: Fonction rénale

Fonction rénale	Normale (%)	Elevée (%)
Créatinine	301 (77)	91 (23)

b. Glycémie

Réalisé chez 290 patients (69.5%), cet examen a révélé une glycémie supérieure à 1.26g/dl chez 52 patients (17.9%)

c. Ionogramme sanguin

Dans notre étude, l'ionogramme a révélé une hyperkaliémie chez 16 patients parmi 111 patients. La natrémie a été basse chez 13 patients (tableau XXI)

Tableau XXI: Ionogramme sanguin

Ionogramme	Basse (%)	Cas normaux (%)	Elevée (%)
Kalemie	0 (0)	95 (86)	16 (14)
Natrémie	13 (14.6)	74 (83.1)	2 (2.3)

d. Uricémie

Rarement demandé, le taux de l'uricémie était normal chez 30 patients, et élevé chez 14 patients (31.8%).

e. Bilan phosphocalcique

Ce bilan a été demandé chez 59 malades (14.1%), il a objectivé une hypercalcémie chez 8 patients (13.5%), et une hyperphosphatémie chez 16 patients (28.5%) (Tableau XXII).

Tableau XXII: Bilan phosphocalcique

Bilan phosphocalcique	Hypocalcémie(%)	Calcémie normale(%)	Hypercalcémie(%)
Calcémie	11 (18.6)	40 (67.9)	8 (13.5)
	Hypophosphorémie(%)	Phosphorémie normale(%)	Hyperphosphorémie(%)
Phosphorémie	0 (0)	43 (72.8)	16 (27.2)

2-2 bilan urinaire

a. Ionogramme urinaire

Rarement demandé, Le dosage de l'urée urinaire a été pratiqué chez 3 patients, leurs taux étaient diminués chez 2 patients.

La créatinine urinaire a été demandée chez 5 patients, elle était diminuée chez 3 patients. Pour la natriurèse, elle était normale chez 2 patients, et élevée chez 2 patients.

Le dosage de la calciurie a été pratiqué chez 19 patients, leurs taux étaient diminués chez 6 patients.

Le taux de la phosphaturie était diminué chez 6 patients.

Le dosage de l'uraturie a mis en évidence une hyperuraturie chez six patients (tableau XXIII).

Tableau XXIII : Ionogramme urinaire

Ionogramme urinaire	Hypo	Normal	hyper
Urée	2	2	0
Créatinine	3	2	0
Sodium	0	2	2
Calcium	0	13	6
Phosphore	6	9	0
Urate	0	10	6

b. Examen cyto bactériologique des urines ECBU :

Il a été pratiqué chez 364 patients, soit 87.3%

- Il était stérile chez 227 patients, soit 54.5%
- Une leucocyturie sans germe a été retrouvée chez 31 patients, 7.4%.

- Un germe a été retrouvé à l'examen direct et à la culture chez 106 patients, 25.4%.

Le germe le plus retrouvé était l'Escherichia coli. (Tableau XXIV)

Tableau XXIV : Germes retrouvés à l'ECBU

Germes	Effectif	%
Escherichia coli	54	14.9
Klebsiella	17	4.7
Enterobacterspecies	8	2.2
Staphylocoque	7	1.9
Proteus	6	1.7
streptocoque B	4	1.1
Pseudomonas	3	0.8
Enterocoque	2	0.6
Morganella morganii	2	0.6
Corynebacterium pyogenes	1	0.3
Citrobacter freundii	1	0.3
Citrobacter farmeri	1	0.3

c. Analyse du sédiment urinaire :

Cette analyse a objectivé la présence :

- cristaux d'oxalate de calcium : chez 21 patients (58.3%).
- cristaux d'oxalate de magnésium : chez 4 patients (11.2%).
- cristaux phospho-amoniaco-magnésiens : chez 2 patients (5.5%).
- cristaux d'urate : chez 9 patients (25%) (figure 30).

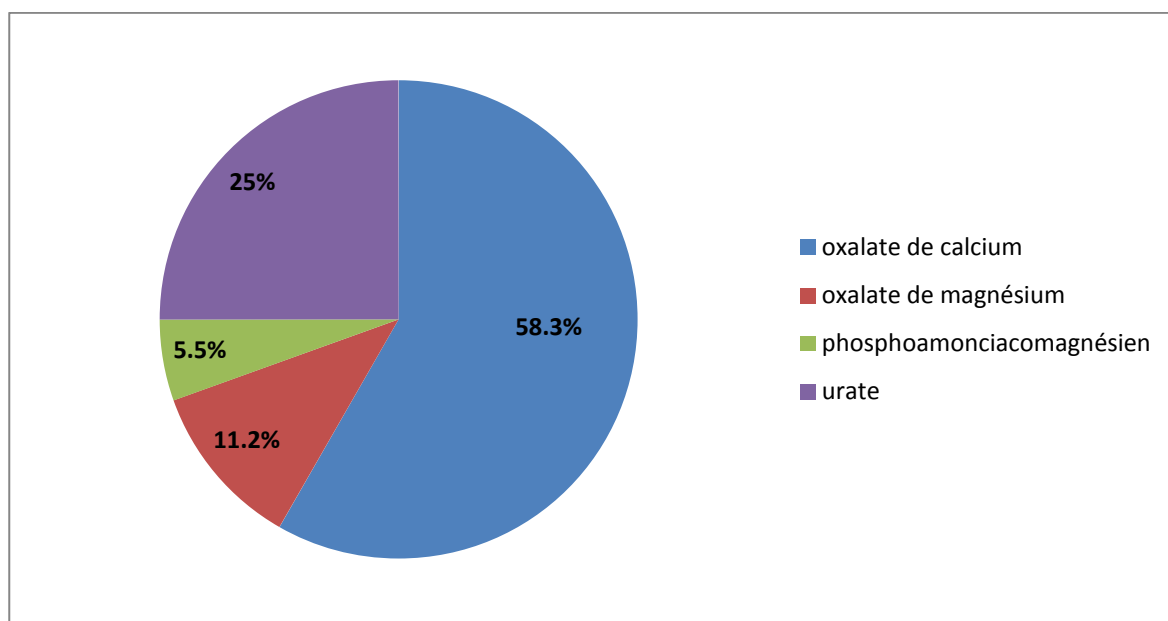


Figure 30: Résultats de l'analyse du sédiment urinaire

d. pH Urinaire :

Le pH Urinaire a été demandé chez 239 malades, soit 57.3%, 83.2% de nos patients ont eu un pH urinaire acide. (Tableau XXV)

Tableau XXV : Résultats du pH urinaire

Nature du pH	pH	Effectif	%
Acide	<7	199	83.2
Neutre	Entre 7 et 7.5	35	14.6
Alcalin	>7.5	5	2.2

3. Etude morpho constitutionnelle : Analyse spectrophotométrique infrarouge

Cette analyse, rarement faite chez nos patients, a montré la présence de :

- ✓ Calculs d'oxalate de calcium monohydratés (whewellite) dans 7 cas (43%)
- ✓ Calculs d'oxalate de calcium dihydratés (weddelite) dans 1 cas (7%)
- ✓ Calculs de phosphate de calcium carbonaté (Carbapatite) dans 2 cas (12.5%)
- ✓ Calculs phospho- ammoniaco-magnésiens (Struvite) dans 2 cas (12.5%)

- ✓ Calculs de l'acide urique dans 2 cas (12.5%)
- ✓ Calculs mixtes dans 2 cas (12.5%) (figure 31).

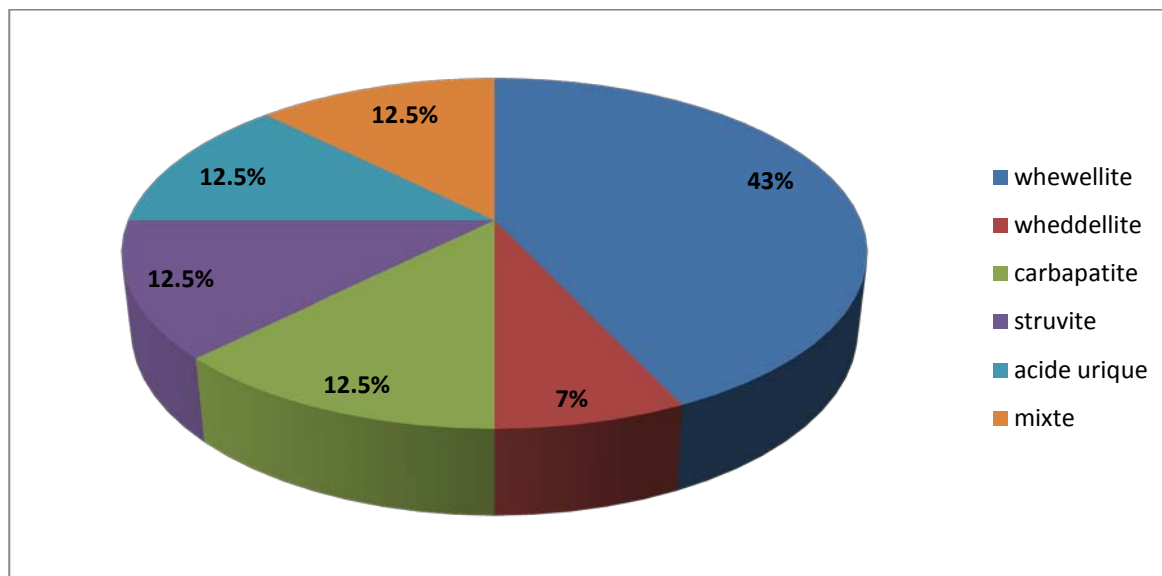


Figure 31: Résultats de l'étude morpho constitutionnelle

IV. Traitement

1. Médical

1-1 L'antibiothérapie :

Elle était mise en route chez tout patient présentant une infection urinaire confirmée par un ECBU.

L'antibiothérapie était adaptée à l'antibiogramme et à la clairance de la créatinine chez les patients avec une insuffisance rénale.

1-2 Recours à l'hémodialyse :

Quinze patients ont nécessité un recours à l'hémodialyse, soit 3.5%, 12 patients en préopératoire et 3 en post opératoire.

Six patients ont eu une alcalinisation des urines avec un drainage de la voie excrétrice en présence d'une dilatation en amont d'un calcul.

2. Chirurgical

2-1 Drainage des urines:

Le drainage urinaire a été réalisé chez 285 patients, soit 68%.

La sonde double J était la méthode la plus utilisée. (Tableau XXVI)

Tableau XXVI : Méthodes de drainage des urines

Moyens de drainages	Nombre (%)
Sonde urétérale simple	76 (26.6)
Sonde double J	185 (64.9)
Néphrostomie	24 (8.5)

2-2 La néphrolithotomie percutanée NLPC

La néphrolithotomie percutanée a été réalisée chez 34 patients, soit 8.1%.

a. Aspects épidémiologique

a-1 Age

L'âge moyen des patients était de 42 ans, avec des extrêmes allant de 13 ans à 62 ans.

a-2 Sexe

La NLPC a été réalisée chez 10 hommes (22.5%) et 24 femmes (77.5%), avec un sex-ratio de 0.4.

b. Caractéristiques des calculs traités par NLPC

b-1 Nombre

Les calculs étaient uniques dans 48.3% des cas et multiples dans 51.7% des cas.

b-2 Type

Dans 87.1% des cas les calculs étaient radio opaques et dans 12.9% des cas les calculs étaient radio transparents

b-3 Siège

- ✓ 4% des calculs étaient caliciels supérieurs.
- ✓ 6.5% des calculs étaient caliciels moyens.
- ✓ 9.5% des calculs étaient caliciels inférieurs.
- ✓ 69% des calculs étaient pyéliques simples.
- ✓ 11% des calculs étaient coralliformes. (figure 32)

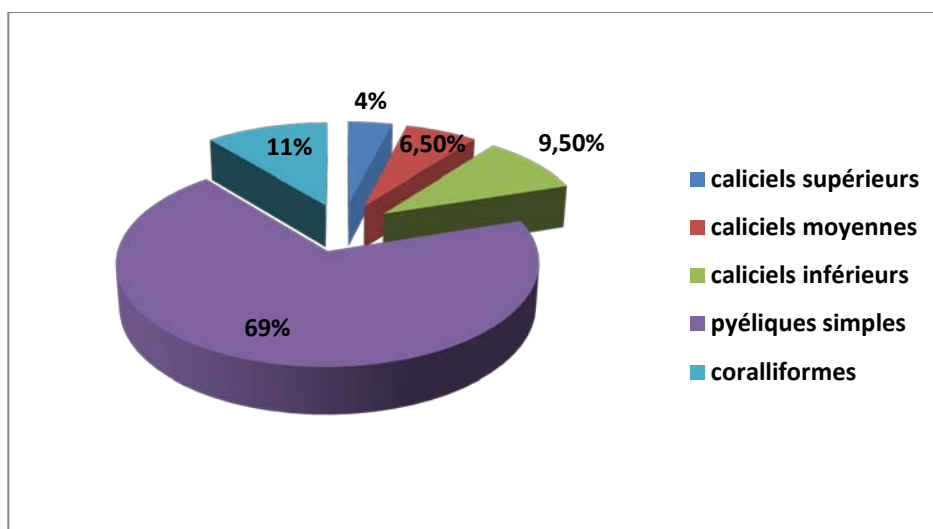


Figure 32: répartition selon le siège des calculs

b-4 Taille

La taille moyenne des calculs traités était de 22 mm de grand axe, avec des extrêmes allant de 10mm à 45mm.

b-5 Latéralité

Le côté gauche était prédominant avec 56% des localisations, 37% étaient du côté droit et dans 7 % les calculs étaient bilatéraux (figures 33, 34).

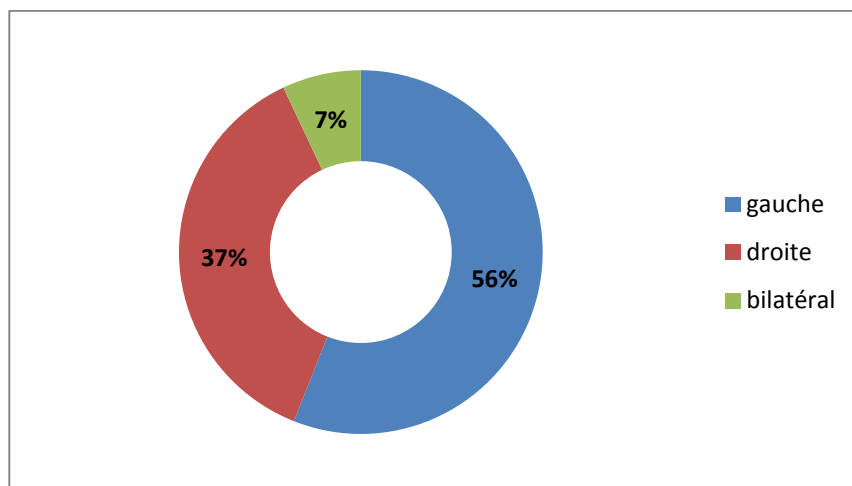


Figure 33: répartition selon la latéralité



Figure 34: **A** AUSP : calcul pyélique gauche de 23mm associé à des calculs du calice inférieur
B Cliché d'UIV : Calcul de la jonction pyélourétérale droite de 10mm avec une hydronéphrose bilatérale plus importante à droite.

c. Matériel utilise

- ✓ Aiguille de ponction (18 Gauge),
- ✓ Guide hydrophile,
- ✓ Dilatateurs fasciaux
- ✓ Gaine D'AMPLATZ avec son introducteur

- ✓ Néphroscope rigide
- ✓ Pincés à calcul (tripodes et bipodes),
- ✓ Tige pour fragmentation des calculs
- ✓ Matériels de lithotritie : calculusplit (stotz) / EMS
- ✓ Sonde urétérale, sonde de néphrostomie (sonde de Foley ch 16)
- ✓ Produit de contraste
- ✓ Amplificateur de brillance (figure 35)



Figure 35: Matériel de NLPC

- ✓ Avant de programmer le patient pour une NLPC, on s'assure de la stérilité des urines par un ECBU récent.
- ✓ Un bilan pré-anesthésique était systématiquement réalisé: groupage ABO-rhésus, NFS, ionogramme, bilan cardio-vasculaire (ECG, échocardiographie en fonction du terrain du patient)

d. Technique opératoire

- ✓ Antibioprophylaxie : Cefalotine 2grammes en IV.

- ✓ Le patient était installé en position gynécologique sous anesthésie générale.
- ✓ L'intervention débute par la mise en place d'une sonde urétérale simple qui permet d'opacifier et de dilater les cavités rénales (figures 36. 37, 38)



Figure 36: Cystoscopie et montée de sonde urétérale simple sur guide hydrophile

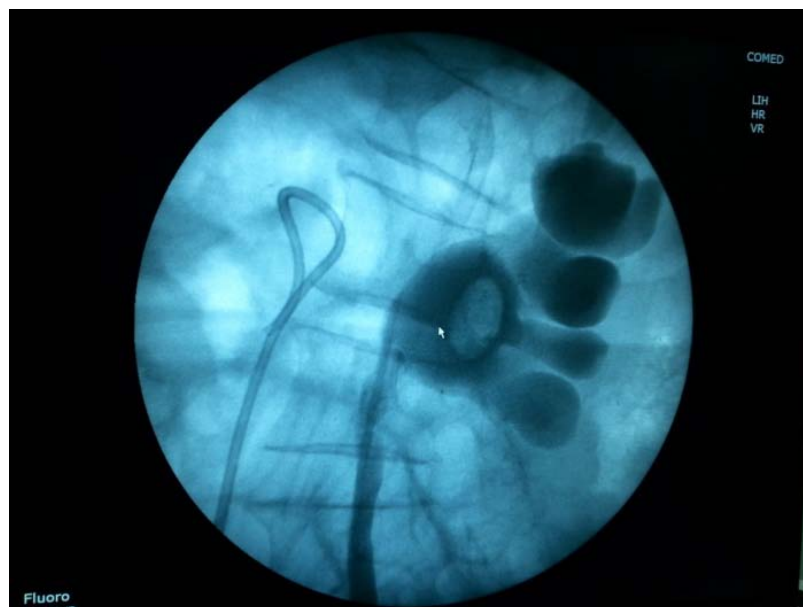


Figure 37: Pyélographie rétrograde montrant l'architecture des cavités pyélocalicielles avec une image de soustraction du calcul pyélique (sonde double J pour hydronéphrose sur calcul de la jonction pyélourétérale droite mise en place au début de l'intervention)

- ✓ La sonde urétérale simple est solidarisée à une sonde vésicale par un fil permettant sa fixation.
- ✓ Le patient est remis en position latérale modifiée (Valdivia) (en début d'expérience mais actuellement cette position est adoptée d'emblée pour la montée de sonde urétérale) (figure 31).
- ✓ Vérification des différents points d'appui.



Figure 38: Position de NLPC (Valdivia modifiée) pour vérifier la position du calcul à l'amplificateur de brillance et planifier la ponction des cavités pyélo calicielles

- ✓ La ponction dans le fond du calice choisi est ensuite réalisée,
- ✓ Dans notre série la ponction avait intéressé :
 - le groupe caliciel inférieur dans 60% des cas.
 - le groupe caliciel moyen dans 30% des cas.
 - un double abord caliciel dans 10% des cas (figures 39, 40)

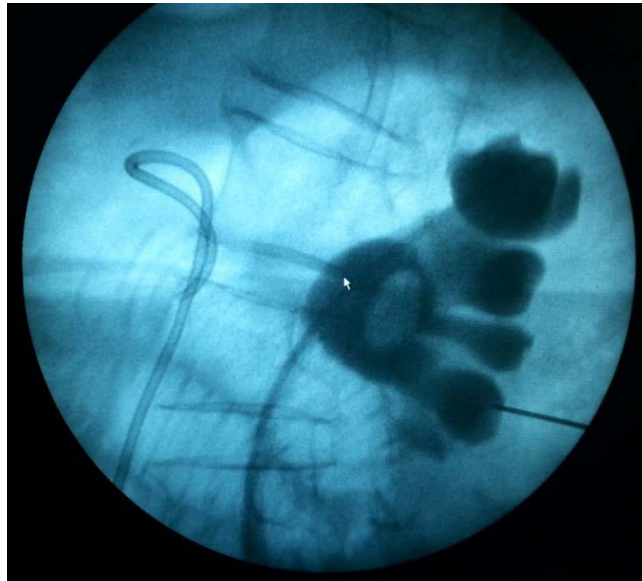


Figure 39: Ponction du calice inférieur sous contrôle fluoroscopique



Figure 40: Issue d'urine claire à travers l'aiguille de ponction

- ✓ Mise en place du fil guide et dilatation pour la création du tunnel cutanéocaliciel (figures 41, 42)



Figure 41: Passage d'un guide hydrophile à travers l'aiguille de ponction dans les cavités pyélo-calicielles

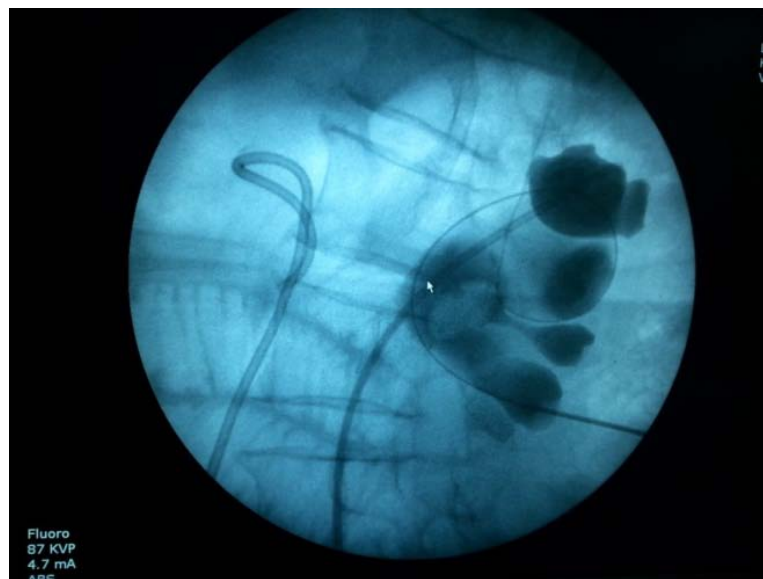


Figure 42: Contrôle scopique du passage du guide hydrophile dans les cavités pyélocalicielles

- ✓ Mise en place d'une gaine d'Amplatz pour faire passer le néphroscope (figures 43, 44, 45)

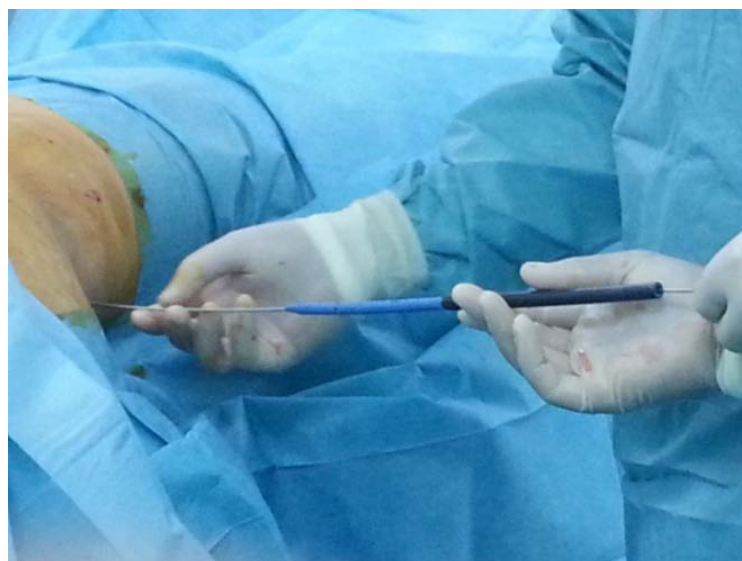


Figure 43: Introduction de la gaine d'Amplatz
après dilatation du trajet au dilateurs fasciaux jusqu'à 12 FR

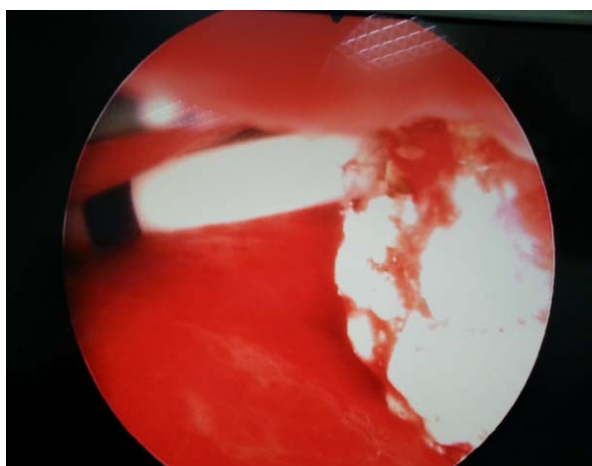


Figure 44: Vue endoscopique du calcul pyélique (noter la présence de la sonde urétérale qui
donne une orientation per-opératoire vers le calice supérieur)



Figure 45: Néphroscope introduit dans les cavités pyélocalicielles à proximité du calcul sous guidage fluoroscopique

- ✓ Fragmentation et extraction des calculs (figures 46,47, 48)

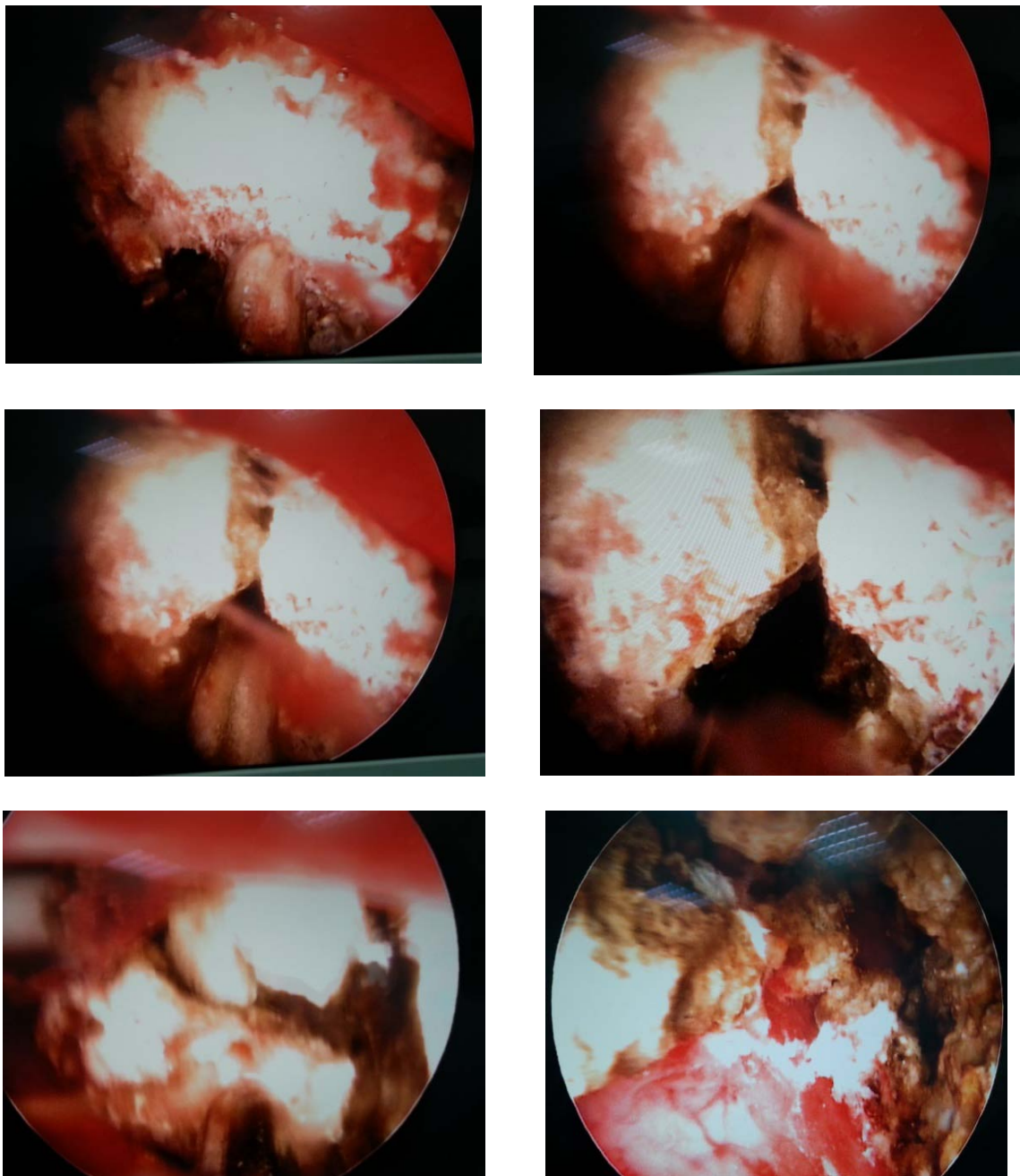


Figure 46: Fragmentation du calcul avec un système électropneumatique
(Noter la sonde du lithoclaste)

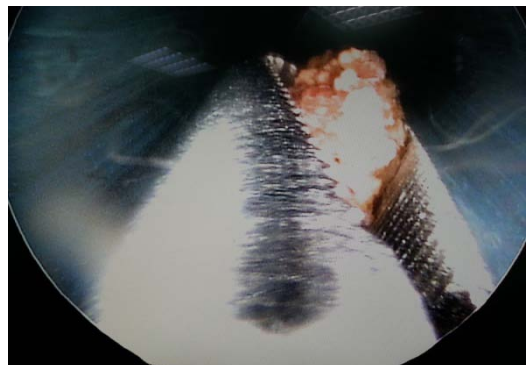


Figure 47: Extraction des fragments du calcul à la pince (bipode)

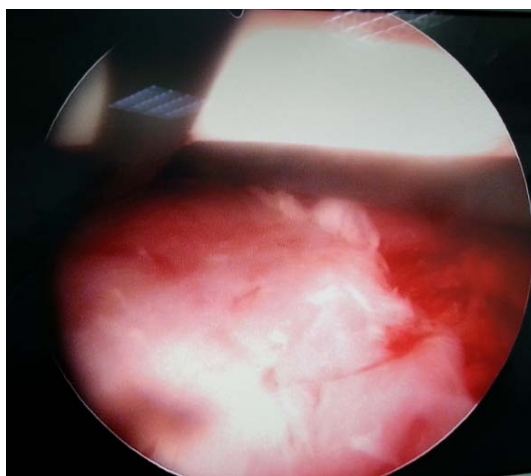


Figure 48: Cavités pyélocalicielles libres de fragments lithiasiques (stone free) à la fin de l'intervention

✓ Mise en place d'une sonde de néphrostomie (figure 49)

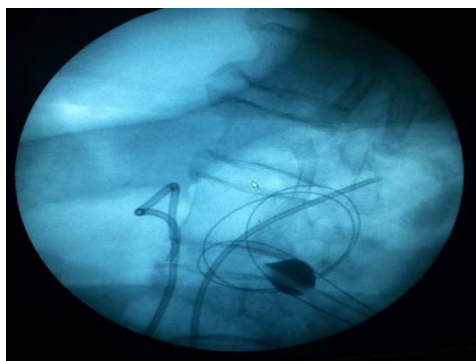


Figure 49: Mise en place d'une sonde de néphrostomie dans le pyélon avec ballonnet de la sonde rempli de produit de contrast sous contrôle fluoroscopique

e. Résultats

e-1 Durée d'hospitalisation

La durée moyenne d'hospitalisation était de 6 jours avec des extrêmes allant de 3 à 12 jours.

e-2 Suites post-opératoires

La surveillance post-opératoire était basée sur la clinique :

- Douleur.
- Aspect des urines venant de la néphrostomie, de la sonde urétérale ou de la sonde vésicale.
- Température.
- Diurèse

Et sur le un bilan paraclinique :

- Hémoglobine
- Créatininémie

Ablation de la sonde urétérale à J1 /J2

Clampage de la sonde de néphrostomie à J2/J3

Décision de l'ablation de la néphrostomie en l'absence de douleur ou de fièvre après 24H de clampage

Un AUSP était réalisé systématiquement avant l'ablation de la sonde urétérale et de la sonde de néphrostomie.

e-3 Complications post-opératoires

- Le taux de complications était de 29.4%.
- 8 cas de fistules lombaires à l'ablation de la néphrostomie nécessitant une montée de sonde JJ avec tarissement des fuites urinaires dans les jours qui suivaient (23.5%).

- Un cas d'hémorragie post-opératoire par le drain de néphrostomie avec échec des moyens de réanimation à savoir un remplissage au sérum physiologique et une transfusion sanguine post opératoire ce qui avait conduit à une néphrectomie d'hémostase.
- Un cas de fièvre post opératoire qui a bien évolué sous antibiothérapie à large spectre.

e-4 Résultats

Dans notre série, les patients sans fragments « stone free » après NLPC étaient au nombre de 24 (70.5%). Ces résultats étaient évalués dans la plupart des cas sur l'AUSP post-opératoire pour les calculs radio-opaques et sur un scanner dans de rares cas.

e-5 Calculs résiduels

- ✓ Les calculs résiduels étaient retrouvés dans 7 cas (20.5%).
- ✓ La taille de ces calculs variait entre 7mm et 23mm (7,10, 13, 15, 18, 19, 23mm)
- ✓ Cinq calculs étaient pyéliques, 1 calcul pyélo-caliciel supérieur, 1calcul caliciel moyen.
- ✓ Les calculs résiduels ont nécessité un traitement complémentaire dans 12% des cas (figure 50) :
 - une deuxième NLPC 50%
 - lombotomie 25%
 - LEC 25%

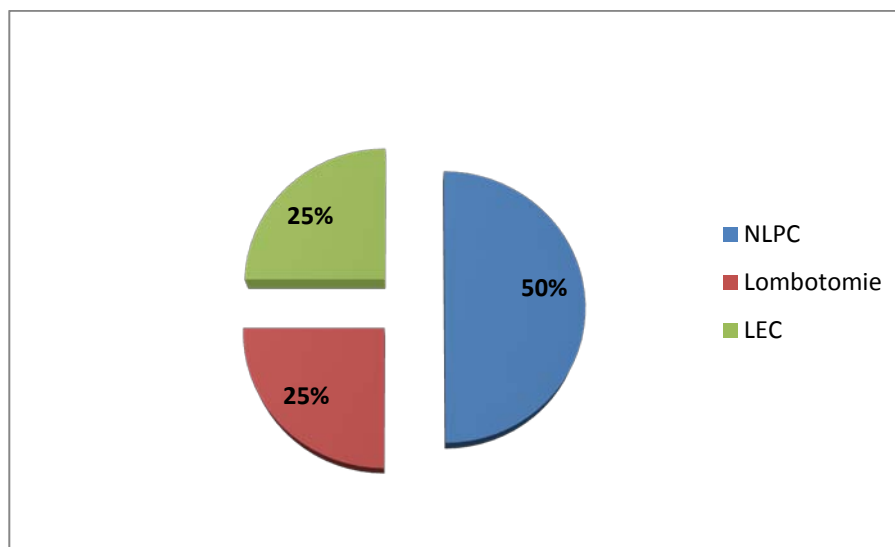


Figure 50: traitement secondaire des calculs résiduels après NLPC

e-6 Echec

La NLPC a échoué dans 3 cas (9%), les causes des ces échecs sont :

- ✓ Inaccessibilité du calcul dans 2 cas.
- ✓ Echec de ponction dans un 1 cas.

Tous ces patients ont eu une chirurgie ouverte pour l'extraction des calculs soit au même temps, soit ultérieurement.

2-3 L'urétéroscopie

Elle a été réalisée chez 103 patients, soit 24.7%.

a. Aspect épidémiologique

a-1 Fréquence

Le traitement de la lithiase urinaire par urétéroscopie a connu une nette croissance au fil des années de notre étude : 0 cas avant 2004, 5 cas (4,85 %) en 2005, 9 cas(8,73 %) en 2006, 10 cas(9 ,8%) en 2007, 11 cas (10,67%) en 2008, 19 cas(18,44%) en 2009 , 19 cas(18,44%) en 2010, 10 cas(9,8%) en 2011, et 20 cas(19,41%) en 2012 (figure 51).

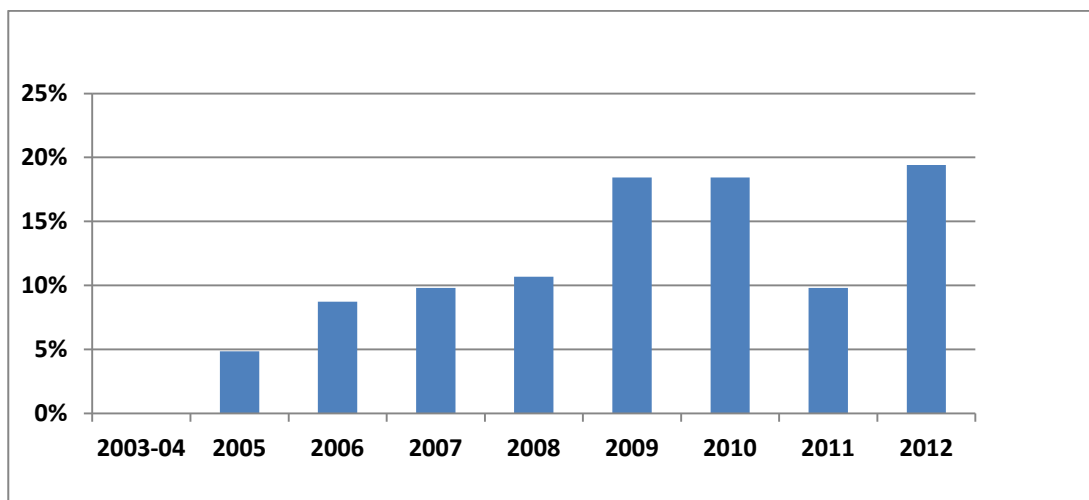


Figure 51: répartition des patients traités par urétéroscopie au fil des années

a-2 Sexe :

Notre série de 103 patients est répartie en 52 femmes et en 51 hommes, soit un sex-ratio de 1.

b. Caractéristiques des calculs traités par l'urétéroscopie

b-1 Taille des calculs:

La taille moyenne des calculs traités était de 9 mm de grand axe, avec des extrêmes allant de 5 à 23mm (figure 52).

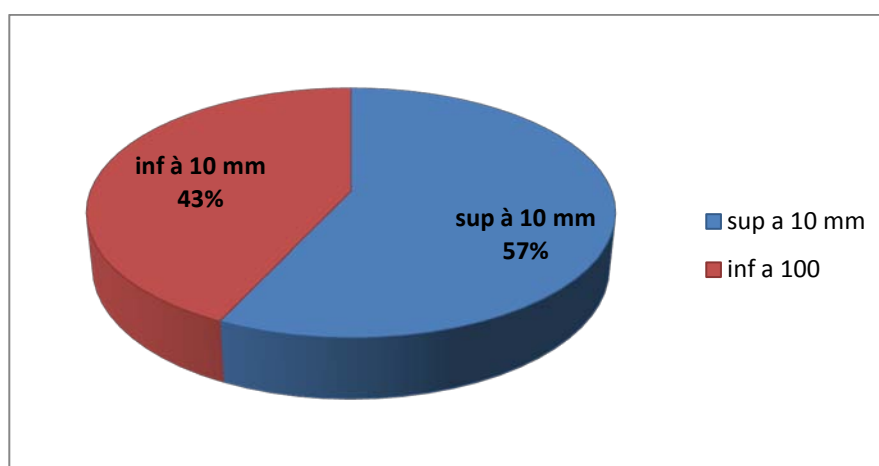


Figure 52: répartition des patients selon la taille des calculs

b-2 Localisation :

Le côté droit était prédominant avec 54% des localisations, 38 % des calculs étaient du côté gauche, et bilatéraux dans 8 % des cas (figure 53).

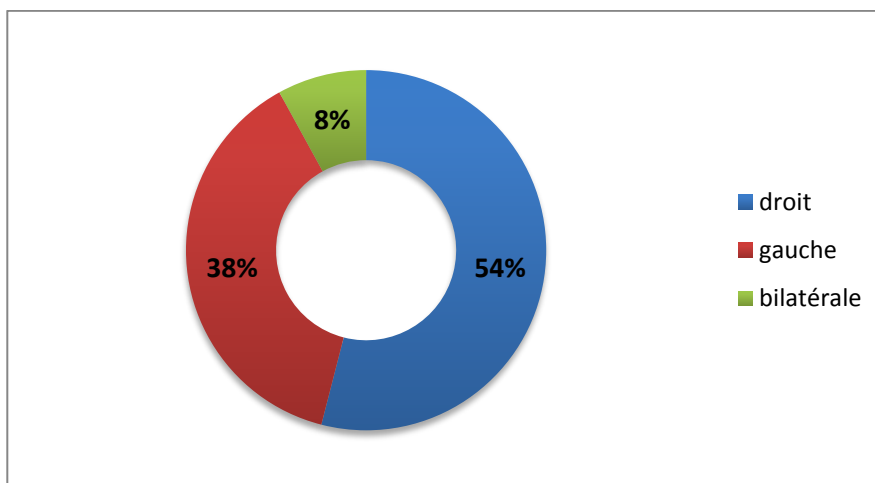


Figure 53: répartition selon la localisation

b-3 Siège :

Une localisation pelvienne a été notée chez 45 patients (44%), lombaire chez 39 patients (38%) et iliaque chez 19 patients (18%) (Figure 54)

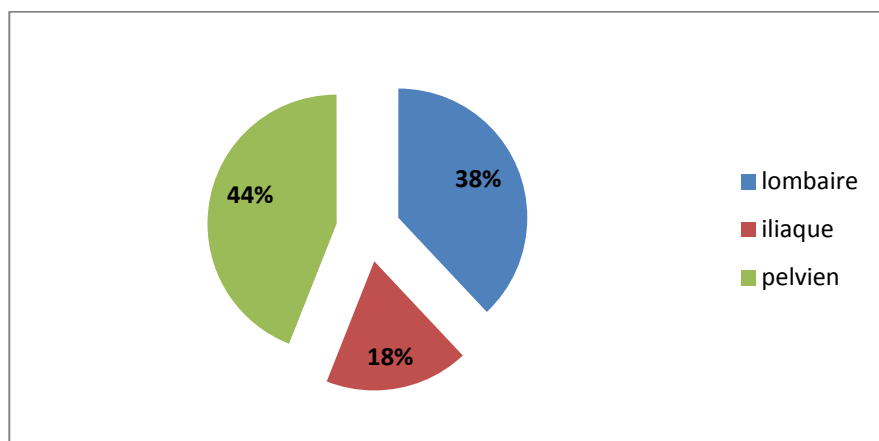


Figure 54: répartition selon le siège

c. Matériel utilisé

On a utilisé les instruments suivant :

- Urétéroscope STORZ, WOLF

- Fragmentation : CALCUSPLIT/EMS
- Sondes urétérales et JJ
- matériels de grasping, sonde à basket
- Cystoscope, caméra, optique
- Guide hydrophile (TERUMO)
- Amplificateur de brillance (figure 55).



Figure 55: table opératoire pour urétéroscopie comportant : un cystoscope, un câble de lumière, une tubulure d'irrigation, une tige de fragmentation pneumatique. L'urétéroscopie, une pince bipode, la pièce intermédiaire de détente élastique de la tige, et guide road roneur.

Un bilan pré-anesthésique était systématiquement réalisé (bilan biologique, bilan cardiologique si besoin).

On s'assure de la stérilité des urines systématiquement par un ECBU.

d. Technique opératoire

d-1 Anesthésie :

L'urétéroscopie s'est déroulée au bloc opératoire essentiellement sous anesthésie générale avec curarisation dans 89 % des cas, et sous rachianesthésie haute dans 11 % des cas (calculs de l'uretère distal : iliaque ou pelvien).

d-2 Positionnement du malade :

Les patients étaient placés en position gynécologique ou de la taille. La cuisse homolatérale au calcul est légèrement abaissée pour effacer le relief du muscle psoas, la cuisse controlatérale est fléchie afin de faciliter les mouvements et les manœuvres opératoires. Les jambes sont fixées sur des jambières en protégeant les points d'appuis.

d-3 Antibioprophylaxie :

Un examen cytbactériologique des urines (ECBU) stérile systématique avant toute urétéroscopie, ne dispensait pas d'une antibioprophylaxie.

Tous nos patients avaient reçu 2grammes de céphalosporine de deuxième génération par voie intra veineuse en pré opératoire immédiat.

d-4 Technique d'urétéroscopie :

Une sonde JJ a été préalablement mise en place dans 90% des cas.

Une cystoscopie permet de réaliser une urétéropyélographie rétrograde (UPR) puis d'introduire par le méat urétéral un fil guide métallique ou hydrophile et de le monter jusqu'aux cavités rénales. Ce dernier sera gardé comme guide de sécurité. On a eu recours à une dilatation urétérale dans des rares cas, la dilatation a été pratiquée, soit par une sonde à ballonnet, soit par des dilateurs urétéraux (de COOK).

Après avoir introduit l'urétéroscopie semi-rigide à travers le méat urétéral, on a procédé à une progression lente avec une vision complète de la lumière et de la paroi urétérale sur 360° tout en gardant sous contrôle de la vue le guide de sécurité.

Quand cela a été possible un contrôle fluoroscopique de la progression de l'urétéroscopie a été réalisé.

d-5 Fragmentation et extraction des calculs :

La fragmentation in situ des calculs a été réalisée chez 50 patients (49%). Tandis que le reste a bénéficié d'une extraction en monobloc à l'aide d'une sonde à panier (figure 56).

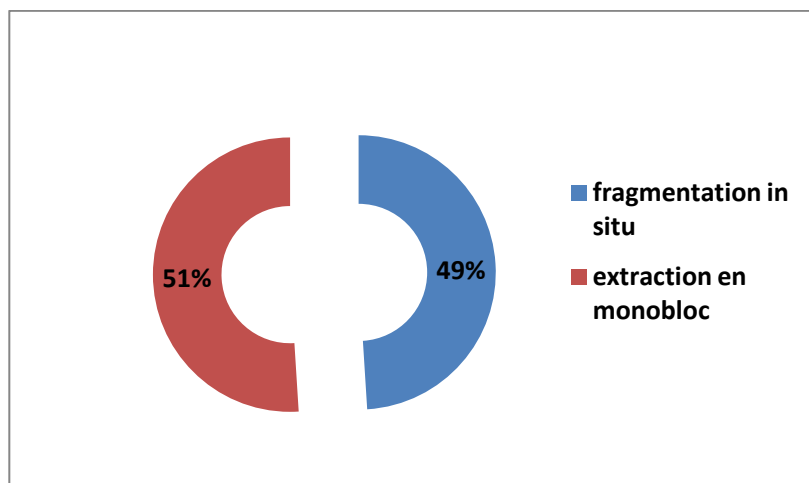


Figure 56: répartition selon la méthode d'extraction

La fragmentation in situ des calculs a été faite par lithoclaste électro-pneumatique.
(Figures 57, 58, 59).



Figure 57: Tiges des différents diamètres pour fragmentation balistique électro-pneumatique.



Figure 58: pièce de transmission de la détente élastique vers les tiges



Figure 59: CALCUSPLIT, Lithotripteur pneumatique STORZ destiné à la lithotripsie intracorporelle.

Les fragments étaient extraits à l'aide d'une sonde à panier et des pinces (figure 60).

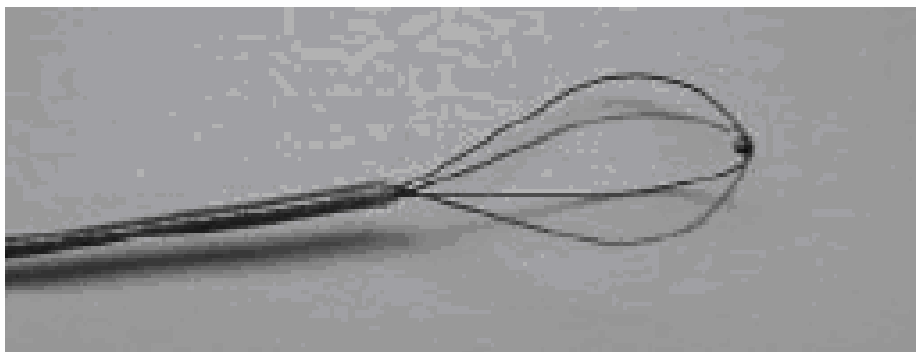


Figure 60: Sonde à panier en Nitinol, sans extrémité distale, pour extraction des fragments au cours d'une urétéroscopie

d-6 Drainage urétéral :

Le drainage des urines est systématique, réalisé par une sonde double J dans 57 % des cas, par une sonde urétérale simple dans 32% des cas, et par une sonde vésicale simple seule dans 11% des cas.

e. Résultat

e-1 Séjour post opératoire :

La durée moyenne d'hospitalisation était de 3 jours (1 – 8 jours).

e-2 Les suites post opératoires:

La surveillance post opératoire était clinique, biologique (fonction rénale, ECBU) et radiologique basé sur l'AUSP.

Les suites post-opératoires étaient simples sans complications notables chez 87,3% des patients avec disparition des coliques néphrétiques dans 96% des cas.

e-3 Les complications:

La morbidité liée au geste a été observée chez 12.7% des patients:

- Une fièvre post opératoire, avec une bonne évolution sous antibiotiques dans 2 cas (2%).
- Une hématurie, qui a disparu le 2ème jour dans 10 cas (9.7%).
- Une fausse route urétérale drainée par une sonde double J dans un cas (1%).

e-4 Résultats thérapeutiques:

Dans notre série, le succès global était de 91% (94 patients). L'échec était de 9% (9 patients), dont 2 ont été repris en chirurgie ouverte et 7 ont été repris en urétéroscopie ultérieurement.

2-4 Chirurgie à ciel ouvert :

Dans cette étude, 216 patients ont bénéficié de traitement par chirurgie à ciel ouvert, soit 52.2%.

a. Données épidémiologiques

a-1 Age :

L'âge moyen était de 47 ans avec comme extrêmes 16 et 73 ans.

a-2 Sexe

Il existait une prédominance masculine avec 131 hommes (60%) contre 85 femmes (40%). Le sexe ratio était de 0,73.

b. Caractéristiques des calculs traités par chirurgie à ciel ouvert

b-1 Taille des calculs:

La taille moyenne des calculs traités était de 20 mm de grand axe, avec des extrêmes allant de 5 à 80 mm.

b-2 Localisation :

Les calculs étaient à droite dans 47% des cas, 41 % étaient du côté gauche, et bilatéraux dans 12% des cas (figure 61).

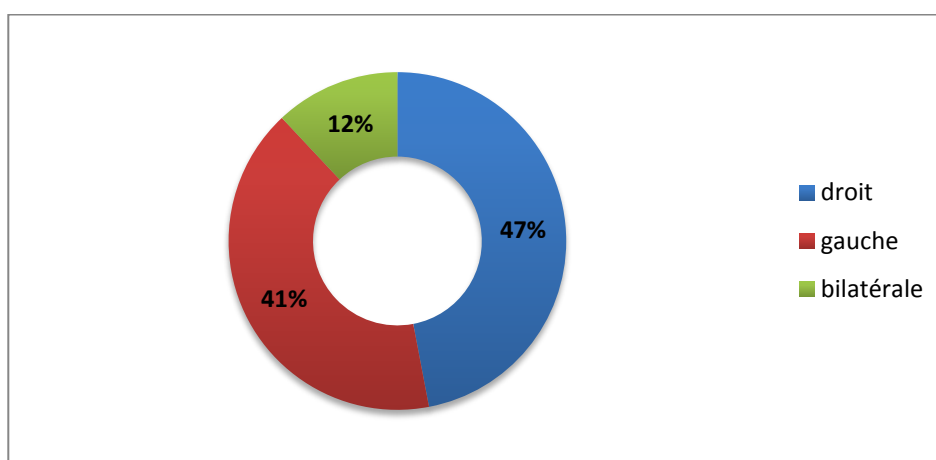


Figure 61: répartition selon la localisation

b-3 Siège :

Les calculs étaient rénaux dans 59.5% des cas (figure 62).

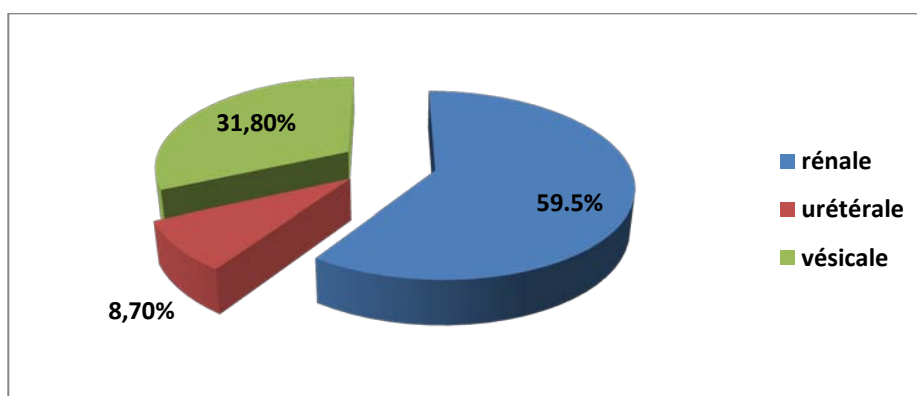


Figure 62: répartition selon le siège

c. Technique opératoire

c-1 Voie d'abord :

La lombotomie sur la 12^{ème} côte avec costotomie était la voie la plus utilisée (62.6%)
(Tableau XXVII)

Tableau XXVII : Les voies d'abord

Voies d'abord	Effectif	%
Médian sus pubienne	70	32.2
Lombotomie	136	62.6
Iliaque	11	5.2

c-2 Gestes réalisés :

Le geste le plus pratiqué était la pyélolithotomie (36.1%) (Tableau XXVIII)

Tableau XXVIII : Les gestes réalisées

Gestes réalisés	effectif	%
néphrolithotomie	19	8.7
Néphrectomie totale	28	12.9
Néphrectomie partielle	4	1.8
pyélolithotomie	78	36.1
urétérolithotomie	19	8.7
taille vésicale	68	31.8
Totale	216	100

c-3 Traitement d'une malformation ou pathologie associée

- ✓ Réimplantation urétérale : 2 cas
- ✓ Cure d'hernie inguinale : 6 cas
- ✓ Résection d'HBP : 33 cas
- ✓ Pyéloplastie : 6 cas
- ✓ Incision du col de visse : 7 cas
- ✓ Cure de fistule vésico vaginale : 1 cas
- ✓ Dilatation de sténose urétérale : 1 cas
- ✓ Méatostomie : 1 cas

d. Résultats

d-1 Durée d'hospitalisation

La durée moyenne d'hospitalisation était de 15 jours avec des extrêmes de 7 à 32 jours.

d-2 Suites post opératoires

La surveillance post opératoire était basée sur la clinique :

- Douleur, aspect des urines
- Température, état de la plaie, diurèse

Et sur le un bilan paraclinique :

- NFS, hémoglobine
- Créatininémie

Les suites opératoires étaient simples dans 85,3% des cas

d-3 Complications pst opératoires

- Le taux de complications était de 14.7%
- Infection urinaire dans 6.3%
- Infection de la paroi dans 5.1%
- Fistule cutanée dans 1.5%
- Hématurie transitoire dans 1.8%

d-4 Succès

Dans notre série, le succès « stone free » a été de 96% (207 patients)

d-5 Calculs résiduels

Les calculs résiduels ont nécessité un traitement complémentaire chez 6 patients

- lombotomie chez 3 patients
- NLPC chez 2 patients
- LEC chez un patient

2-5 chirurgie laparoscopique :

26 patients ont été traités par cœlioscopie, soit 6.3%.

a. Données épidémiologiques

a-1 Age :

L'âge moyen était de $40 \pm 15,64$ ans avec comme extrêmes 17 et 70 ans.

a-2 Sexe

Il existait une légère prédominance féminine avec 15 patientes (57%) contre 11 patients masculins (43%). Le sexe ratio est de 0,73.

b. Caractéristiques des calculs traités par cœlioscopie

b-1 Taille des calculs:

La taille moyenne des calculs traités était de 19.5 mm de grand axe, avec des extrêmes allant de 5 à 58 mm.

b-2 Localisation :

Les calculs étaient à droite dans 47% des cas, 47 % étaient à gauche, et bilatéraux dans 6% des cas (figure 63).

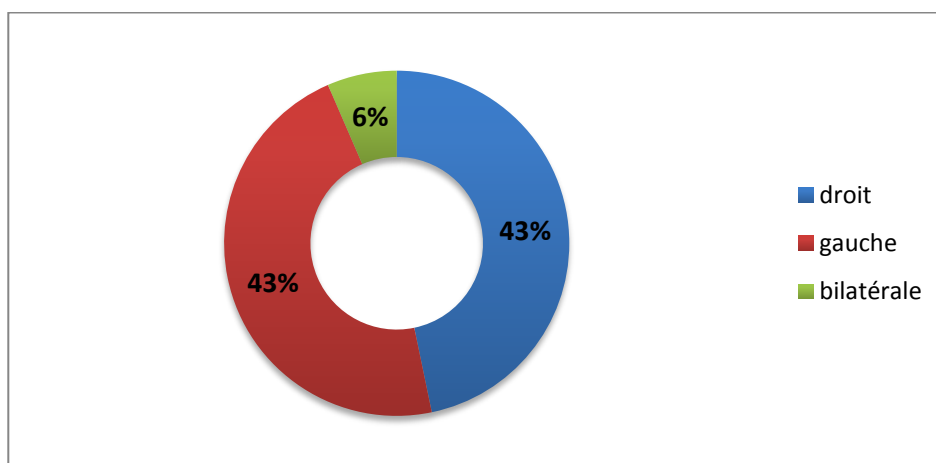


Figure 63: répartition selon la localisation

b-3 Siège :

La localisation pyélique a été notée dans 32.4% des cas, lombaire dans 21.6% des cas (Tableau XXIX).

Tableau XXIX : Répartition selon la localisation des calculs

Siège	Nombre de cas	%
Calices supérieurs	2	5.4
Calices moyens	1	2.7
Calices inférieurs	6	16.2
Pyélon	12	32.4
Pyélo-calicielle	2	5.4
Uretère lombaire	8	21.6
Uretère iliaque	1	2.7
uretère pelvien	5	13.6

b-4 Retentissement

Cinq patients (23%) avaient un rein détruit et non fonctionnel.

b-5 Malformations associées

Tableau XXX : Les malformations associées

Malformation associées	Nombre de cas	%
Syndrome de jonction pyélo-urétérale	3	11.5
Rein ectopique	1	3.8

c. Technique opératoire

c-1 Anesthésie :

Tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale.

c-2 Antibioprophylaxie :

64% ont reçu une antibioprophylaxie intraveineuse avant l'induction dont 43% à base de céphalosporines de 1ère génération, et 21% à base d'ampicilline+sulbactam.

c-3 Abord laparoscopique:

Toutes les interventions ont été réalisées par voie laparoscopique transpéritonéale :

c-4 Gestes réalisés :

Tableau XXXI : Gestes réalisées lors de la cœlioscopie

Gestes réalisés	Effectif	%
Néphrectomie	6	23
Néphrolithotomie	4	15.3
Pyélolithotomie	4	15.3
Urétérolithotomie	12	46.4

c-5 Drainage :

Une sonde JJ peropératoire a été mise en place chez tous les patients ayant subi une extraction des calculs par voie laparoscopique.

d. Résultats

d-1 Séjour hospitalier :

Le séjour hospitalier était d'une durée moyenne de 6 jours avec des extrêmes (2jours–14jours).

d-2 Les suites post-opératoires

La surveillance post opératoire était clinique, biologique et radiologique

Les suites post-opératoires étaient simples dans 17 interventions (65.6%).

d-3 Complications post-opératoires

Le taux de complications était de 34.4% : Cinq patients se sont compliqués d'infection urinaire et ont été traités selon les résultats de l'antibiogramme (19.2%), et un seul patient a présenté une fièvre à 38°5c qui a été traitée après recherche d'un foyer infectieux (3.8%). 2 emphysèmes sous cutanés résorbés spontanément (7.6%), un hématome rétro péritonéal (origine : saignement au niveau de la tranche de section du péritoine pariétal postérieur) nécessitant la

reprise chirurgicale à ciel ouvert du malade pour l'évacuation de l'hématome et la réalisation de l'hémostase (3.8%).

d-4 Résultats thérapeutiques

Dans notre série, on a trouvé un calcul résiduel chez un seul patient siégeant au niveau du calice inférieur du rein droit et mesurant 10mm×07mm, ce qui donne un taux de stone free de 96,15%.

3. Lithotritie extracorporelle :

Cinq patients ont été adressés pour la lithotritie extracorporelle (LEC).

V. Lithiase urinaire et cas particuliers

1. Lithiase urinaire et insuffisance rénale chronique

Dans notre série, 3.6% de nos patients avaient une insuffisance rénale chronique (15 cas).

1-1 Données épidémiologiques

a. Age

L'âge moyen des patients était de 52 ± 14.82 ans, avec des extrêmes allant de 22 à 85.

b. Sexe

Il existe une prédominance masculine avec un sexe ratio de 2

1-2 Caractéristiques des calculs

a. Nombre

On a constaté que 53,3% des patients avaient plus de trois calculs (tableau XXXII)

Tableau XXXII : Nombre de lithiase

Nombre des calculs	Effectif	%
1	3	20
2	2	13.3
3 plus	2	13.3
Plus de 3	8	53.4

b. Siège

La localisation rénale a été la plus fréquente, bilatérale chez plus de 50 % des patients (tableau XXXIII).

Tableau XXXIII : Localisation des calculs

Topographie	Effectif	%
Rénale	10	66.6
Urétérale	4	26.6
Vésicale	1	6.8
Droite	4	26.6
Gauche	2	13.4
Bilatérale	9	60

c. Nature

Les calculs les plus retrouvés étaient radio-opaques 80%. Les calculs coralliformes représentent 40%.

d. Taille

La taille moyenne des calculs a été de 26mm avec de extrêmes entre 10 et 80mm.

1-3 Traitement

a. Drainage des urines

Le drainage urinaire a été réalisé chez 66.6% des patients lithiasiques.

- 3 sondages urétéraux simples soit 20%.

- 6 sondages double J soit 40%.
- 1 néphrostomie soit 6.6%.

b. Recours à l'hémodialyse

Trois patient ont eu recours à l'hémodialyse.

c. Traitement endo-urologique

La néphrolithotomie percutanée a été réalisée chez 1 patient, l'urétéroscopie chez 3 malades.

d. Chirurgie à ciel ouvert

La chirurgie à ciel ouvert était réalisée chez 8 patients

Les gestes réalisés étaient :

- 3 pyélolithotomie
- 2 néphrectomies
- 2 urétérolithotomie
- 1 taille vésicale

e. Cœlioscopie

La cœlioscopie était réalisée chez un patient, le geste réalisé était la pyélolithotomie.

1-4 Evolution

L'évolution était marquée par :

- L'amélioration partielle de la fonction rénale chez 5 patients
- La stabilisation de la fonction rénale chez 7 patients
- L'aggravation de la fonction rénale chez 3 patients

2. Lithiase urinaire et anomalies des voies urinaires

Dans notre étude 65 patients avaient des anomalies des voies urinaires (15.5%)

2-1 Anomalies rénales

- ❖ 2 patients avaient des calculs sur rein ectopique (figure 64)



Figure 64: lithiases sur rein ectopique gauche

Ces deux cas étaient traités par cœlioscopie

- ❖ Un patient avait des calculs sur des reins en fer à cheval (figure 65)



Figure 65: calculs rénaux bilatéraux avec hydronéphrose sur reins en fer à cheval

Ce patient était traité par chirurgie à ciel ouvert

- ❖ 2 patients avaient des calculs sur rein unique (agénésie rénale), ces deux cas étaient pris par NLPC

2-2 Anomalie de l'uretère

- ❖ 9 patients avaient un syndrome de jonction pyélo-urétérale (figure 66)



Figure 66: UIV dilatation pyélocalicielle en amont d'un syndrome de la jonction pyélo-urétéral droit

Trois patients étaient pris en charge par coelioscopie, et 6 patients par chirurgie à ciel ouvert.

- ❖ 6 patients avaient une duplication pyélo-urétérale (figure 67)



Figure 67: duplicité pyélo-urétérale

Tous ces patients étaient pris par chirurgie à ciel ouvert

- ❖ 3 patients avaient un urétérocèle
- ❖ 6 patients avaient une sténose urétérale (figure 68)



Figure 68: UIV montrant une sténose urétérale

2-3 Anomalie du bas appareil

- ❖ 33 patients avaient une hypertrophie prostatique.
- ❖ 1 patient avait une sténose du méat urétrale.
- ❖ 2 patients avaient une vessie neurologique.

VI. Suivi des patients

La surveillance à long terme a objectivé une récurrence de la lithiase chez 11.9% de nos patients (tableau XXXIV).

Tableau XXXIV: Evolution a long terme

	Effectif	%
Réapparition des symptômes	13	3.3
Récidive des calculs	47	11.9



DISCUSSION

I. Données épidémiologiques

1. Age

Au plan épidémiologique, l'âge moyen de début de la lithiase au sein d'une population donnée varie dans le temps en fonction de l'évolution du niveau socioéconomique, du niveau sanitaire et du mode de vie de la population considérée(25).

Dans notre série la moyenne d'âge se situe aux environs de 47 ans.

Nos résultats concordent avec celles de Joual et all. (44), qui ont apportés dans leur étude que l'âge moyen des patients était de 45 ans, et celles de Laziri. F (45) dans leurs études sur la corrélation entre la composition de la lithiase urinaire au Maroc et les facteurs de risques, qui ont apportés un âge moyenne de 44.45.

Les tranches d'âge les plus atteintes dans notre série sont entre 30 et 60 ans, les études de Daudon sur l'évolution de la lithiase en fonction de l'âge ont été données pour deux périodes: entre 1978 et 1985 et entre 2000 et 2004 (25). Ces études ont noté dans la seconde période un décalage vers les tranches d'âge plus élevées dans l'apparition du premier calcul, avec un étalement important du pic de fréquence entre 30 et 55 ans chez les deux sexes.

2. sexe

La lithiase urinaire a été pour longtemps une maladie à prédominance masculine, le rapport hommes/femmes (H/F) était trop élevé et variait entre 3,1 et 2,8. Actuellement et grâce à des études récentes réalisées aux Etats Unis et au Japon on a pu mettre en évidence un phénomène de diminution de ce rapport qui est passé à 1,3 (46).

Notre étude montre une prédominance de la lithiase chez le sexe masculine comme on l'observe dans les autres pays du monde. Le rapport H/F trouvé à 1.21 est analogue à celui de 1.55 rapporté par Laziri. F (47), celui de 1,26 rapporté en Espagne par ALAPONT PEREZ (48), et

bas à celui rapporté en France (H/F=2,27) (49), à celui de 2,68 observé au Japon par HOSSAIN (50) et à celui rapporté par Djelloul (51) (H/F=2.27).

II. Données cliniques

1. Antécédents(52)

L'interrogatoire recherche les antécédents familiaux de lithiase urinaire qui existent dans 3 à 10 % des cas (1.7% dans notre série), et des antécédents personnels de coliques néphrétiques, de lithiase, d'hématurie d'effort...

Les antécédents de maladies favorisant la survenue de calculs doivent être précisés : maladies avec manifestations osseuses (hyperparathyroïdie, maladie de Paget...), maladies digestives (rectocolite hémorragique, iléites, résections iléales), maladies urologiques (malformations, kystes rénaux, infections...).

Certains traitements peuvent être responsables de calculs métaboliques (chimiothérapie anticancéreuse et calcul d'urate ; vitamine D, calcium, furosémide et calculs calciques ; inhibiteurs de l'anhydrase carbonique et calcul de phosphate de calcium) ou de calculs médicamenteux, c'est le cas avec l'indinavir, antiprotéase utilisée dans le cadre des trithérapies prescrites dans la lutte contre le virus de l'immunodéficience humaine (VIH), ainsi que d'autres molécules (triamtérène, sulfamides, nitrofurantoïne...).

L'interrogatoire précise également la date et le type de toutes les interventions urologiques.

2. Manifestations révélatrices(52)

Le calcul urinaire est bien souvent peu ou pas symptomatique. La triade classique douleur, hématurie et bactériurie représente les manifestations cliniques les plus fréquentes, mais le calcul peut également se manifester de façon aiguë lors d'une colique néphrétique. Dans

ce cas, la fièvre, l'anurie et le caractère hyperalgique sont des signes de gravité. La présentation clinique est variable selon le siège du calcul (Tableau XXXIV).

2-1 Manifestations cliniques de la lithiase urinaire non compliquée

a. Latence clinique

Les calculs asymptomatiques représentent 7 à 8 % (52). Dans notre série 2.7% des lithiases étaient asymptomatiques.

Le risque pour un calcul asymptomatique de devenir symptomatique est de 50 % à 5 ans ; les facteurs de risque sont : la taille du calcul supérieure à 6 mm et l'existence de calculs multiples, plus de deux.

L'expulsion spontanée d'un calcul accompagne généralement une colique néphrétique (pour 80 % des calculs de moins de 6 mm) ; à l'inverse, il est exceptionnel qu'un calcul latent s'évacue spontanément.

b. Douleur

La présence d'un calcul dans les voies excrétrices peut être à l'origine de douleur, même en l'absence d'obstruction. Il s'agit souvent de douleur atypique, sourde, peu intense, d'évolution chronique et isolée siégeant dans l'angle costolombaire ou le flanc, correspondant à de petits calculs caliciels. Dans ce cas, il semble exister une obstruction a minima ou intermittente associée à des phénomènes inflammatoires locaux.

Les calculs rénaux, notamment pyéliques, peuvent être à l'origine de douleurs irradiées isolées, dans les organes génitaux externes, la région ombilicale sans douleur lombaire associée.

L'enclavement intermittent de ces calculs dans la jonction pyélo-urétérale peut être à l'origine d'authentique crise de colique néphrétique.

Les calculs de l'uretère lombaire peuvent s'accompagner de douleur irradiée isolée dans la bourse ou la grande lèvre ipsilatérale. Quant à ceux de l'uretère distal, ils s'accompagnent

fréquemment de signes d'irritation vésicale, notamment de pollakiurie, d'autant plus marqués que le calcul est près du méat urétéral, et de douleur dans le gland.

c. Hématurie

Un calcul peut être responsable d'hématurie, microscopique ou parfois macroscopique, par irritation mécanique de la voie excrétrice. Cette hématurie peut être unique ou récidivante, isolée ou associée à des douleurs, à des signes urinaires ou d'infection.

Il s'agit classiquement d'une hématurie d'effort survenant en fin de journée ; la présence de caillots filiformes oriente vers le haut appareil. Mais il faut retenir que les calculs sont rarement responsables d'hématurie macroscopique et que tout calcul s'accompagnant d'une hématurie macroscopique doit faire pratiquer un bilan comprenant un uroscanner et une cystoscopie.

2-2 Manifestations cliniques de la lithiase urinaire compliquée

a. Colique néphrétique

La colique néphrétique représente la manifestation clinique la plus fréquente de la lithiase (80%). Elle est responsable de 1 % à 2 % des passages dans les services d'accueil et d'urgence en France.

Elle représente la manifestation la plus fréquente dans notre série, 72%.

Il s'agit d'un syndrome douloureux lombo-abdominal aigu résultant de la mise en tension brutale de la voie excrétrice du haut appareil urinaire en amont d'une obstruction quelle qu'en soit la cause.

Quatre-vingts à 90 % des coliques néphrétiques sont probablement en rapport avec un calcul. Dans ce cas, l'engagement du calcul dans la voie excrétrice : infundibulum d'une tige calicielle, jonction pyélo-urétérale, uretère et jonction urétéro-vésicale, est responsable de l'accès douloureux par obstruction aiguë de la voie excrétrice d'amont(52).

b. Insuffisance rénale aiguë (anurie)

L'anurie peut être expliquée par trois mécanismes : calcul surrein unique (congénital ou fonctionnel) ou obstacle bilatéral, action réflexe d'un rein controlatéral dont la masse néphronique est réduite et l'anurie d'origine septique.

Elle peut s'intégrer dans la symptomatologie de la colique néphrétique ou être la manifestation isolée de la lithiase. Elle est révélatrice dans 40 % des cas (52).

Dans notre série, elle est révélatrice dans 9.1% des cas.

La lithiase est la 2e cause d'insuffisance rénale aiguë. Ils'agit souvent de calcul d'acide urique.

c. Insuffisance rénale chronique

La lithiase est la cause la plus fréquente des pyélonéphrites chroniques et représente 30% des causes d'insuffisance rénale chronique, par néphrite interstitielle. 2% des patients lithiasiques ont une insuffisance rénale chronique (52), 1.2% dans notre série.

Elle est la conséquence d'une obstruction prolongée. Son installation peut être silencieuse ou associée à des signes atypiques de la lithiase. Par ailleurs, il existe des lithiases à risque d'apparition d'insuffisance rénale chronique : âge jeune (< 15 ans), calculs actifs (cystinurie), calculs infectieux destruvite, acidose tubulaire, certaines maladies digestives et présence de facteurs aggravant la fonction rénale (infection, récurrence, traitement inadapté, protéinurie...).

d. Infection

En dehors des calculs infectieux de struvite, tout calcul peut être responsable ou entretenir une infection urinaire (8 % des calculs hormis ceux de struvite, 7.9% dans notre série) (52). Il peut s'agir d'infection des urines révélée par un ECBU. Cette infection est souvent récidivante. L'infection peut aussi être une pyélonéphrite aiguë qui peut exister sans obstruction de la voie excrétrice par le calcul.

Cependant, dans la pyélonéphrite lithiasique, l'obstruction est fréquente et représente un facteur de gravité. Elle est grave et met en jeu le pronostic vital en l'absence de traitement.

Tableau XXXIV : Manifestations cliniques de la lithiase urinaire

Manifestations révélatrices	Calestroupat J-P (52)%	Notre série %
Colique néphrétique	80%	76.2
Insuffisance rénale aigue	40	9.1
Infection urinaire	8	7.9
Découverte fortuite	7 à 8	2.9
Insuffisance rénale chronique	2	1.2

3. Examen physique (52)

L'examen physique comporte pour tous les malades un examen général et urologique complet. Ce dernier, souvent pauvre peut révéler une douleur à la palpation ou à la percussion au niveau des fosses lombaires (signe de Giordano) et/ou la présence d'un gros rein. Il comporte également la palpation des points urétéraux avec l'examen des urines, la palpation abdominale à la recherche de sensibilité ou de défense localisée et les touchers pelviens.

III. Données des examens para cliniques

1. Investigations radiologiques

Le rôle de l'imagerie est double : d'une part faire le bilan de la maladie lithiasique en dehors d'une période aiguë et d'autre part établir, dans le cadre de l'urgence le diagnostic positif avec sa sévérité ainsi que les diagnostics différentiels.

Ensuite, l'imagerie a un rôle fondamental pour apprécier l'efficacité des traitements de la maladie lithiasique et le suivi des fragments résiduels(53).

1-1 L'arbre urinaire sans préparation AUSP (53)

Bien que 90 % des calculs urinaires soient radio-opaques, encas de crise de colique néphrétique, la sensibilité de l'ASP varie de 44,5 à 95 % (Tableau XXXV) et sa spécificité de 65 à 90 %. Les principaux facteurs limitants sont la taille du calcul et/ou sa faible tonalité (Tableau XXXV).

Dans notre série l'arbre urinaire sans préparation (AUSP) avait une sensibilité de 88%.

Les calculs volumineux sont facilement détectés mais les petits calculs peuvent être masqués par les projections digestives majorées par l'iléus réflexe ou par leur superposition sur le squelette pelvien ou encore confondus avec la diversité des calcifications non calculeuses présentes à l'étage pelvien et plus particulièrement les calcifications vasculaires artérielles et les phlébolithes pelviens. Les phlébolithes sont ronds avec un centre clair ou une zone claire excentrée. Ils sont situés au-dessous de la ligne bi-épineuse et typiquement externes proches du squelette pelvien. Le calcul urétéral est de petite taille, de forme allongée ou triangulaire, de tonalité homogène, dense avec des contours lisses ou parfois spiculés et orienté dans l'axe du trajet urétéral. La présence d'une vessie pleine refoulant les structures digestives vers le haut permet de mieux détecter un calcul urétéral. S'il montre le calcul, l'ASP pourra en préciser la taille, la forme, les contours, la topographie, le nombre, le degré d'opacité et éventuellement juger de sa structure.

L'ASP prescrit seul, apparaît inutile au regard de ses trop basses spécificités et sensibilités même pour les calculs radio-opaques et il ne permet pas à lui seul un diagnostic positif. Une autre technique d'imagerie doit forcément être effectuée.

Cependant, en pratique sa réalisation reste justifiée car il représente un moyen simple d'approcher la composition chimique de la lithiase et le cas échéant d'adapter des consignes hygiéno-diététiques telle l'alcalinisation des urines en cas de radio-transparence (le calcul ayant été diagnostiqué par un autre examen d'imagerie).

1-2 L'échographie(53)

L'échographie est un examen sensible pour rechercher une dilatation de la voie excrétrice supérieure avec des spécificités élevées dans la littérature comprises entre 80 et 100 %. Ce diagnostic ne pose pas de difficulté diagnostique lorsque la dilatation est franche. Un arrêt de la dilatation sur une zone hyperéchogène intra-luminale avec ombre acoustique est pathognomonique d'un calcul responsable de l'obstruction. L'examen doppler couleur permet d'une part, de différencier les vaisseaux du sinus rénal d'une minime dilatation pyélocalicielle et d'autre part, il facilite le repérage du croisement de la partie terminale de l'uretère lombaire avec les vaisseaux iliaques. L'artefact de scintillement produit en doppler couleur derrière le calcul aide à sa détection. Quand cet artefact est présent, même en l'absence de cône d'ombre réel, un calcul est hautement probable. L'extravasation est de diagnostic facile et se traduit par un liséré anéchogène périrénal ou une véritable collection périrénale. Lorsque le calibre de l'uretère est suffisant et que les conditions techniques sont favorables, l'uretère peut être suivi en coupes frontales ou en coupes antérieures axiales jusqu'au croisement des vaisseaux iliaques. Mais au quotidien, une portion relativement importante de l'uretère (niveau lombaire et pelvien supérieur) est peu accessible à cause des projections digestives. L'échographie est très sensible pour la détection du calcul lorsqu'il est enclavé au niveau de la jonction pyélo-urétérale ou de la jonction urétérovésicale avec œdème du méat car respectivement le pôle inférieur du rein et la vessie semi pleine servent de fenêtre acoustique. L'échographie endocavitaire est la plus performante pour évaluer les 3 derniers cm de l'uretère pelvien. Après évacuation d'un calcul dans la vessie, la dilatation peut persister plusieurs heures ainsi qu'une hypertrophie du méat urétéral.

L'échographie, quand elle est réalisée isolément, est peu performante pour la mise en évidence du calcul avec une sensibilité de 20 % à 45 % (Tableau XXXV), 73.9% dans notre étude, et un pourcentage de faux négatifs allant de 21 à 35 %. En revanche, la découverte d'un calcul en échographie a une excellente spécificité de 98 %.

Les faux négatifs de l'échographie sont dus aux coliques néphrétiques sans dilatation des cavités et à l'absence de visualisation du calcul urétéral. Une colique néphrétique sans dilatation se rencontre dans trois circonstances : une obstruction distale (calcul situé à proximité ou dans le méat urétéral), une échographie réalisée moins de 12 heures après le début des symptômes car la dilatation s'installe avec un certain retard ou encore une rupture du fornix.

De plus, l'échographie permet de soupçonner d'autres pathologies abdominopelviennes à l'origine de la symptomatologie clinique, mais sa fiabilité n'est pas optimale (par rapport à celle de la TDM) pour le diagnostic différentiel des affections extraurinaires.

Devant un rein morphologiquement normal en échographie, il est impossible d'exclure une crise de colique néphrétique ou de diagnostiquer les autres causes rénales de la symptomatologie.

1-3 Association ASP- échographie (53)

L'association ASP-échographie permet d'accroître de façon significative la sensibilité de l'échographie seule. Les critères diagnostiques utilisés sont la dilatation pyélocalicielle unilatérale et/ou la découverte d'un calcul à l'échographie et/ou la découverte d'un calcul à l'ASP. La sensibilité du couple AUSE échographie varie de 92 à 97 %. La spécificité du couple AUSE échographie varie de 78 à 97 % lorsque deux des trois critères diagnostiques précédents sont considérés comme nécessaires au diagnostic. Cette spécificité est beaucoup plus faible lorsqu'un seul critère diagnostique est considéré comme suffisant. Avec ses performances, l'association ASP-échographie se substitue à l'UIV comme examen de première intention.

1-4 Urographie intraveineuse (UIV)

Elle a été longtemps considérée comme la technique « gold standard » devant cette symptomatologie clinique. Durant la période douloureuse aiguë, l'UIV sera évitée car l'hyperpression du produit de contraste intra cavitaire entraîne une majoration des douleurs et risque de produire une rupture des cavités avec extravasation.

Avantages. Ils 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%.

Inconvénients. Ils sont également bien connus : l'utilisation de produit de contraste iodé et de radiations ionisantes, l'incapacité à démontrer un calcul radio transparent en cas de mutité rénale et la longueur de l'examen qui doit parfois être prolongé jusqu'à 24 h. Sa sensibilité pour la détection du calcul n'est pas parfaite dans la mesure où elle peut être mise en défaut en cas de très petits calculs ne modifiant pas l'aspect de l'uretère ou de calculs faiblement calcifiés ou encore situés à la jonction urétéro-vésicale et masqués par les gaz et les matières. De plus, elle ne donne aucun élément pour le diagnostic différentiel.

L'UIV fournir des détails anatomiques précis de l'axe urinaire, les anomalies anatomiques de l'appareil urinaire sont multiples. Elles s'accompagnent de lithiase dans une proportion variable de cas, suggérant la participation d'autres facteurs, métaboliques ou infectieux, au développement de la lithiase (54). Globalement, au moins 10% de l'ensemble des calculs urinaires sont associés à une anomalie anatomique de l'appareil urinaire, 15.5% dans notre série.

1-5 L'examen tomodensitométrique TDM (55)

La TDM non injectée est l'examen d'imagerie qui a la meilleure sensibilité (94 à 100%) (Tableau XXXV) et spécificité (55), 100% dans notre étude. Il s'agit d'un examen rapide, ne nécessitant pas d'injection de produit de contraste. La TDM permet des reconstructions dynamiques 3D. Elle permet d'identifier les calculs non visibles sur l'ASP, les calculs uriques (mesure de densité), calculs de petite taille et les calculs urétéraux. Elle permet de 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, ils 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 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/ caillot). Les calculs urétéraux pelviens non obstructifs sont plus difficiles à distinguer de 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 bassinnet. Toutes ces informations sont disponibles de façon identique, que les calculs soient radio transparents ou faiblement opaques. Elles sont utiles pour la planification d'un geste percutané. (53)

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 douleurs rénales (53).

Les limites de la TDM, même non injectée, sont l'irradiation, 15—20 mGy (UIV : 10 mGy), le coût (150 euros), la grossesse.

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 péri-urétéral et infiltration de la graisse périrénale(40—80 %), augmentation de la taille du rein, rimsign (53).

L'injection de produit de contraste est indiquée en cas d'absence ou de doute diagnostique pour évaluer la fonction rénale, en cas d'infection urinaire et dans le cadre du bilan

urologique et médical du calcul. Cependant, l'injection de produit de contraste doit tenir compte de certains facteurs de risque de complication (53).

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. (53)

Tableau XXXV : Sensibilité des examens d'imagerie

Sensibilité	Notre étude %	Roy.C (53) %
AUSP	88	44.5 à 90
ECHOGRAPHIE	73.9	20 à 45
TDM	100	94 à 100

2. Bilan métabolique

Le but du bilan d'une lithiase urinaire est de rechercher une étiologie ou du moins un facteur de risque dont la correction évitera la récurrence. Ce bilan repose sur des examens biologiques sanguins et urinaires dont l'importance est à graduer en fonction de l'activité métabolique de la maladie lithiasique et des orientations données par l'interrogatoire et l'examen clinique(56).

Les examens à demander en première intention sont peu nombreux et d'un coût modéré, Ils comportent :

- ❖ Dans le sang : créatinine, calcium, glycémie à jeun et l'acide urique.
- ❖ Dans les urines : créatinine, calcium, acide urique, urée, sodium, volume, densité, pH par pH-métrie, cristallurie, bandelette urinaire et/ou ECBU (57)

Ce bilan est rarement demandé chez nos patients, parfois incomplet.

2-1 Bilan sanguin

a. Fonction rénale

la lithiase urinaire reste encore une cause très fréquente et sous-estimée d'insuffisance rénale, fait d' autant plus regrettable qu'une telle évolution est désormais évitable dans la grande majorité des cas au prix d'un diagnostic précoce, d'une stratégie préventive efficace partant de la recherche et prise en charge des facteurs responsables du développement de l'insuffisance rénale (IR) chez les patients lithiasiques .(58)

Dans notre série, 23% des patients présentent une insuffisance rénale, 18% dans la série de Marangella et al. (59), 1.7% dans la série de Gupta et al. (60), 1.8% dans la série de Kukreja et al. (61), 12% dans la série de Paryani et al. (62).

b. Calcémie 24 (57)

Une calcémie supérieure à 2,6 mmol/l : rechercher hyperparathyroïdie primaire.

c. Acide urique 24 (57)

Une uricémie supérieure à 375 mol/l : hyperuricémie simple ou associée à un syndrome métabolique qui est à rechercher (HTA, hypertriglycémie et/ou diabète).

d. Glycémie à jeun 24 (57)

Glycémie à jeun supérieure à 7 mmol/l : envisager prise en charge médicale et recherche d'autres facteurs de risques cardiovasculaires.

2-2 Bilan urinaire

a. Volume urinaire (57)

Le recueil des urines de 24 heures permet également d'évaluer la diurèse quotidienne en faisant prendre conscience au patient de l'effort qu'il doit produire pour obtenir une diurèse recommandée de deux litres par 24 heures. Si le volume urinaire est faible (< 1000 ml), il faut en tenir compte pour l'interprétation des autres paramètres, en particulier pour la calciurie. En effet,

un patient pourra alors présenter une hypercalciurie de concentration (lié au faible volume de la diurèse) alors qu'il ne présente pas d'hypercalciurie de débit (sur 24 heures). Pour ces patients la dilution des urines est essentielle pour limiter la cristallisation.

b. Créatininurie (57)

La créatininurie des 24 heures est constante pour un individu donné. Elle dépend de son sexe (plus importante chez l'homme que chez la femme), de l'âge du patient (plus importante chez les jeunes que chez les patients âgés) et de la masse musculaire du patient. Elle doit être appréciée en tenant compte du « poids idéal du patient ». Elle permet de vérifier que la collection des urines de 24 heures a été correctement effectuée en comparant la créatininurie mesurée à la valeur théorique calculée.

c. Calciurie (57)

L'hypercalciurie est l'anomalie métabolique la plus fréquemment rencontrée en cas de lithiase calcique et justifie à elle seule une exploration approfondie. Elle est présente dans près de 30 % des cas.

d. Urée urinaire(57)

L'urée urinaire est le reflet de l'apport en protéines animales. En multipliant le débit de l'urée urinaire exprimé en millimole par jour par 0,21 (ou 3,5 si exprimé en gramme par jour), on obtient l'apport total de protéines animales en g/jour. Au-delà de 1 g/kg par jour, l'apport en protéines est considéré comme excessif.

e. Sodium urinaire (57)

Pour connaître la quantité de sel consommé par un patient (en grammes) il suffit de diviser sa natriurèse exprimée en millimole ou milliéquivalent par 17. Ainsi, un patient avec 170 mmol/j de sodium urinaire a consommé 17 g. Idéalement, il ne faudrait pas dépasser 6—7 g de sel par jour, soit 150 mmol/jour de Na urinaire.

f. Densité urinaire (mesurée sur les urines fraîches du matin) (57)

La diurèse nocturne est considérée insuffisante si la densité urinaire au réveil est supérieure à 1025. Il est alors conseillé de mieux répartir la prise de boissons au cours de la journée en favorisant les prises au coucher ou au moment des réveils nocturnes. Idéalement, il faut mesurer la densité des urines à l'aide d'un densitomètre, en pratique elle est régulièrement mesurée à la bandelette.

g. Examen cytot bactériologique des urines ECBU :

L'ECBU demandé dans le bilan de première intention a deux objectifs : vérifier que les examens de 24 heures n'ont pas été réalisés en milieu septique, ce qui annulerait les résultats et d'orienter sur une éventuelle cause infectieuse de calculs (57).

La présence de germe est fréquente dans les calculs, environ 8%, même pour les calculs non infectieux comme les calculs oxalocalciques. La culture du nidus de calculs tout venant a mis en évidence un germe dans 47 %, essentiellement de l'E. Coli. (63)

Dans notre série 25.4% des malades présentent une infection urinaire à l'ECBU, essentiellement de l'E. Coli, 14.9%

L'infection urinaire peut être secondaire au calcul ou à un corps étranger (sonde JJ, néphrostomie). Les antécédents endourologiques pour calcul augmentent significativement le risque d'infection urinaire, principalement à Escherichia Coli et Proteus Mirabilis. Alors que les germes des calculs secondaires à une infection sont dans plus de 55 % des cas du proteus ou de pseudomonas (86).

h. Cristallurie (57)

La cristallurie des urines est un excellent examen de suivi et parfois de diagnostic de la nature du calcul présenté par un patient. Cet examen doit se réaliser sur urines fraîches du matin idéalement émises au laboratoire. Enfin, un biologiste entraîné est nécessaire pour une interprétation fiable. Les conditions strictes de réalisation ne permettent pas d'obtenir ces

résultats de façon systématique. Par ailleurs, les cristaux décrits sur l'ECBU n'ont pas de valeur et ne représentent pas une cristallurie à proprement parler. Il ne faut donc pas en tenir compte.

i. pH urinaire (57)

Le pH urinaire est mesuré sur les urines du matin car c'est à ce moment que son niveau est le plus bas. Un pH acide oriente vers une origine oxalocalcique, urique ou cystinique ; un pH plus alcalin vers une cause infectieuse ou phosphocalcique. Idéalement, il faut le mesurer par pH-métrie, en pratique il est régulièrement mesuré à la bandelette.

3. Etude morpho constitutionnelle : Analyse spectrophotométrique infrarouge

Cette analyse est essentielle pour le diagnostic étiologique de la maladie lithiasique. En effet des orientations étiologiques sont proposées par le laboratoire selon la composition du calcul(87).

Rarement faite chez nos patients, elle a montré la présence de :

Whewellite dans 43% des cas, Weddellite dans 7%, Carbapatite dans 12.5%, Struvite dans 12.5%, calculs de l'acide urique dans 12.5%, et des calculs mixtes dans 12.5% des cas.

Daudon dans son étude (13), il a objectivé 48.8% de whewellite, 25.3% de weddellite, 11.4% de Carbapatite, 1,6% Struvite, 9.7% de l'acide urique, 3.2% d'autres.

Laziri(67) et Djelloul (59) ont trouvés respectivement 51.6% et 50.3% de Whewellite, 17.7% et 16.7% de Weddellite, 10.1% et 14.1% de Carbapatite, 9.8% et 15.3% de Struvite et 19.1% et 8.8% de l'acide urique (Tableau XXXVI).

Tableau XXXVI : Résultats de l'analyse spectrophotométrique infrarouge des calculs

Nature des calculs	Notre étude %	Daudon (13) %	Laziri (67)%	Djelloul(59) %
Whewellite	43	48.8	51.6	50.3
Weddellite	7	25.3	17.7	16.7
Carbapatite	12.5	11.4	10.1	14.1
Struvite	12.5	1.6	9.8	15.3
Acide urique	12.5	9.7	19.1	8.8
Mixte	12.5	3.2	--	-

IV. Traitement

1. Médical (64)

1-1 Colique néphrétique aiguë simple

Son traitement est AMBULATOIRE. Le traitement est médical et l'objectif est de traiter la douleur. Il est guidé par la réalisation répétée d'une mesure de l'intensité douloureuse par l'EVA.

a. Les anti-inflammatoires stéroïdiens

Deux mécanismes d'action :

- ❖ ils bloquent les cyclo-oxygénases impliquées dans la cascade inflammatoire, ils diminuent l'œdème local et l'inflammation et entraînent une relaxation des fibres musculaires lisses de l'uretère diminuant ainsi le péristaltisme ;
- ❖ ils diminuent le débit de filtration glomérulaire.

Le kétoprofène (Profénid®) 100 mg IV sur 20 min 3 ×/j est reconnu comme le plus efficace et possède l'AMM dans le traitement de la colique néphrétique aiguë depuis 2001.

b. Les antalgiques

Niveau 1 (paracétamol) : en association aux AINS en cas de douleurs de faible intensité.

Niveau 3 (morphiniques) : en cas de contre-indication aux AINS ; en association aux AINS en cas de douleur d'emblée importante ; en cas de résistance au traitement par AINS ; à utiliser sous forme de titration IV de chlorhydrate de morphine ;

Antispasmodiques (phloroglucinol) : pas de recommandation particulière.

c. La restriction hydrique ou l'hyperhydratation

Aucune étude n'a permis de montrer la supériorité d'une des attitudes par rapport à l'autre. Les boissons sont laissées libres en fonction de la soif du patient.

Le bon sens recommande cependant la restriction hydrique en cours de phase douloureuse.

d. Tamisage des urines

Permet d'envoyer le(s) calcul(s) expulsé(s) en analyse spectrophotométrique.

1-2 Colique néphrétique aiguë compliquée

Sa prise en charge fait également l'objet de recommandations.

Elle nécessite une HOSPITALISATION en urologie, une mise en condition avec pose de voie veineuse périphérique et rééquilibration hydroélectrolytique. Une prise en charge réanimatoire peut être nécessaire. Le bilan préopératoire et la consultation d'anesthésie en urgence ne doivent pas être oubliés.

Le traitement est alors chirurgical et consiste à drainer les urines du haut appareil urinaire. Le drainage des urines est dans la majorité des cas assuré par une sonde urétérale, qui peut être interne (alors appelée sonde JJ) ou externe, montée sous contrôle fluoroscopique et par voie endoscopique. En cas de sonde JJ, la boucle supérieure trouve sa place au niveau du pyélon et la boucle inférieure dans la vessie. La sonde urétérale externe est souvent préférée à la sonde JJ en cas d'urines pyéliquies purulentes. Dans ce cas, la conversion en sonde JJ est en général réalisée après 48 h d'apyrexie.

En cas d'échec de drainage des urines par les voies naturelles, une néphrostomie per cutanée est réalisée sous contrôle échographique. Sa pose nécessite des cavités pyélocalicielles DILATÉES. À noter que certaines équipes proposent d'emblée la pose de néphrostomie comme moyen de dériver les urines du haut appareil urinaire.

Dans tous les cas, un prélèvement des urines pyéliquies doit être réalisé en per opératoire pour analyse bactériologique.

En cas de pyélonéphrite aiguë obstructive, une antibiothérapie parentérale doit être mise en place le plus rapidement possible dès les prélèvements bactériologiques effectués :

- ❖ DOUBLE ; associant une C3G avec un aminoside (ceftriaxone–Rocéphine® 1 à 2 g/24 h IVL en une prise + gentamycine–Gentamicine® 3 mg/kg/24 h IVL en une prise) ;
- ❖ secondairement adaptée à l'antibiogramme ;
- ❖ relais per os peut être envisagé à 48 h d'apyrexie ;
- ❖ durée totale de 10 à 21 jours⁷.

1-3 Traitement médical de fond de la lithiase

Il repose principalement sur des règles hygiéno–diététiques. En cas de progression de la maladie lithiasique malgré ces mesures, un traitement médicamenteux peut être proposé.

Dans tous les cas, une SURVEILLANCE RÉGULIÈRE est nécessaire.

a. Indications d'une prise en charge spécialisée

- ❖ Maladie lithiasique active avec bilan de première intention négatif.
- ❖ Néphrocalcinose ou insuffisance rénale.
- ❖ Découverte d'un diabète ou d'un syndrome métabolique méconnu.
- ❖ Hypercalcémie.
- ❖ Ostéoporose ou fractures pathologiques.
- ❖ Persistance d'une hypercalciurie sous régime sodé < 8 g/j.

b. Mesures diététiques générales

Elles sont applicables à tous les patients atteints de maladie lithiasique urinaire :

DIURÈSE > 2 000 mL = PREMIER OBJECTIF À ATTEINDRE ET À MAINTENIR AU LONG COURS : évaluée sur le volume des urines de 24 h ou sur les urines du réveil avec mesure de la densité (objectif < 1 015) ; boissons à répartir tout au long de la journée ; alimentation équilibrée/réajustement alimentaire : normalisée en calcium (800 mg à 1 g/j), en sel (< 9 g/j), et en protéines animales (< 1,2 g/kg/j), limiter les prises excessives d'aliments riches en oxalates (chocolat, fruits secs, épinards, oseille, rhubarbe, thé), limiter les boissons sucrées et sodas (fructose).

c. Mesures diététiques particulières

Elles sont à adapter en fonction de l'étiologie des calculs :

- ❖ calculs uriques : alcalinisation des urines. Objectif = pH 6,5-7, régime pauvre en fructose et en purines ;
- ❖ calculs phospho-ammoniac-magnésien (PAM) : suppression des boissons alcalines, acidifications des urines (acide phosphorique) ;
- ❖ calculs de cystine : alcalinisation des urines (le pH urinaire doit être > 7,5), boissons abondantes (diurèse > 3 L/j).

d. Traitements médicamenteux

Ils sont réservés à des cas très particuliers :

- ❖ antibiothérapie adaptée en cas de calcul PAM ;
- ❖ diurétique thiazidique en cas d'hypercalciurie persistante ;
- ❖ allopurinol en cas d'hyperuricémie

2. Chirurgical

2-1 La néphrolithotomie percutanée NLPC

a. Indication de la NLPC

- 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 (2).

Segura (65) 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 (66) 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 que 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.

Chez nos patients, la NLPC était indiquée pour des calculs dont la taille moyenne était de 22 mm.

b. La nature du calcul :

Certains calculs sont particulièrement durs à fragmenter par les ondes de choc. Ce sont les calculs d'oxalates de calcium monohydratés et de cystine. En présence de ce type de calculs, les résultats de la LEC sont souvent aléatoires et le facteur taille précisé plus haut doit être modulé. Ainsi pour certains auteurs, le choix de la bonne technique d'emblée permet un gain de temps et de moyens.

c. Calcul coralliforme (67)

Ce sont des lithiases infectées qui représentent une menace pour le rein et pour le patient. Elles sont le plus souvent composées de cristaux phospho-magnésiens et moulent les cavités rénales. Ces cristaux ne se forment que si une bactérie produisant une uréase est présente.

La LEC ne trouve pas sa place dans le traitement de ces lithiases à cause de la masse lithiasique et de la multiplicité des calculs. Ils représentent le cas le plus difficile pour la NLPC.

Les recommandations de la deuxième consultation internationale sur la lithiase urinaire qui s'est tenue à Paris lors du congrès 2007 de la Société internationale d'urologie (SIU) ont rappelé que le traitement de choix des calculs coralliformes ou complexes était la NLPC combinée ou non à la LEC. Ces recommandations ont précisé que :

- ❖ pour le traitement des calculs coralliformes, comparée à la LEC ou à la chirurgie ouverte, la NLPC seule ou combinée à la LEC donne les meilleurs résultats de stone free avec le moins de gestes associés, la plus faible morbidité, la durée opératoire la plus courte, la durée de séjour la plus courte et la convalescence la plus courte ;
- ❖ Une approche supracostale est préférable pour les patients avec un calcul coralliforme ou complexe;
- ❖ Le traitement par NLPC des calculs coralliformes nécessite souvent plusieurs accès.

d. Echec de la LEC (68)

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

d-1 Lithiase enclavée dans les cavités excrétrices :

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 d'une tige calicielle sont difficilement fragmentés par la LEC et représentent une indication à la NLPC.

d-2 Anatomie des cavités rénales :

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

e. Contre-indication à la LEC :

e-1 Calculs intra-diverticulaires (69)

La LEC sur les calculs présents dans des diverticules caliciels à collet étroit échoue généralement, à cause d'un défaut d'élimination des fragments lithiasiques. Ils représentent une indication de choix de la NLPC. Après extraction de la lithiase, il faut essayer d'identifier le pertuis faisant communiquer le diverticule avec les cavités rénales. L'intervention se termine par l'électrocoagulation de la paroi du diverticule et la dilatation du pertuis.

e-2 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.

e-3 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.

f. Contres indications de la NLPC:

Elles sont temporaires ou définitives :

- ❖ 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 intrarénales
- ❖ Contre-indication à une anesthésie générale

g. La technique opératoire de la NLPC (70)

h. Anesthésie

La NLPC est en général effectuée sous anesthésie générale, ce qui est le cas pour tous nos patients, mais il est possible de faire ce geste sous anesthésie régionale. Une évaluation de l'anesthésie locale assistée dans la NLPC a été faite par Hu et al. (71) à propos de 2270 patients, Les patients opérés sous anesthésie régionale ont été associés à une réduction du temps opératoire, une échelle analogue visuelle de la douleur inférieure au premier et au troisième jour postopératoire, une consommation moindre des analgésiques et une hospitalisation plus courte.

i. Ponction

Bien qu'il soit possible de ponctionner un rein lithiasique à l'aveugle, Basiri et al. (72) ont montré de façon contrôlée et randomisée que l'accès fluoroscopique était plus rapide, se faisait plus souvent dans le calice choisi et avec un meilleur résultat final en termes de sans fragment que l'accès à l'aveugle. Les techniques pour un accès percutané fluoroscopique ont été reprises récemment dans une revue par Miller et al. (73). Dans cet article, sont repris les grands principes de l'accès percutané que l'on peut résumer ainsi :

- pénétrer dans le rein par la ligne avasculaire de Brodel. La ponction d'un calice postérieur permet de passer par cette ligne ;
- la ponction doit se faire en dedans de la ligne axillaire postérieure pour éviter les plaies coliques ;
- guider la ponction par voie antérograde sous fluoroscopie biplanaire, même si le guidage échographique ou sous scanner, ou la ponction par voie endoscopique rétrograde ont été décrits avec succès ;
- sous fluoroscopie la ponction utilise les artifices du chas de l'aiguille ou de la triangulation ;
- différents guides peuvent être utilisés mais Miller préfère un guide en nitinol. La position idéale du guide est dans l'uretère ;

- la dilatation du trajet se fait avec des dilateurs métalliques ou un ballon ;
- une gaine d'Amplatz est placée.

La deuxième consultation internationale sur la lithiase a considéré que les saignements étaient moins importants lorsque l'accès était réalisé sous guidage échographique que fluoroscopique.

Enfin le guidage fluoroscopique était, avec l'utilisation d'un ballon, un temps opératoire plus court, et une intervention en plusieurs temps en cas de calculs volumineux ou de complications, l'un des facteurs retrouvés par Kukreja et al. (74) qui réduisaient le saignement et le recours aux transfusions lors d'une étude portant sur 301 NLPC.

j. Dilatation

La dilatation du canal de travail se fait aussi très souvent en utilisant un ballon de dilatation comme cela avait été décrit en 1983 par Clayman et al. (75).

Selon la deuxième consultation internationale sur la lithiase urinaire tenue à Paris en septembre 2007, la recommandation suivante a été établie : le ballon de dilatation est considéré comme la référence.

Les ballons actuels permettent de faire glisser la gaine d'Amplatz le long du ballon lorsque celui-ci est gonflé. Pathak et Bellman (76) ont présenté les résultats d'une nouvelle gaine d'accès (la Pathway Access Sheath [PAS]) qui permet la dilatation par un ballon et le positionnement de la gaine d'accès en un seul et même temps. En comparant deux groupes dont l'un avec cette nouvelle gaine et l'autre avec la technique classique, ils ont montré une réduction du temps d'insertion avec la nouvelle gaine (trois minutes versus cinq minutes et 42 secondes) et un saignement moindre.

Baldwin et al. (77) ont aussi présenté les résultats concernant une nouvelle gaine d'accès percutané NS, permettant d'insérer en un seul temps un ballon de dilatation et une gaine d'accès rénal. Sur une population de 30 patients avec des calculs assez hétérogènes, le taux de succès était de 76,7% sans complications rapportées à l'utilisation de cette gaine. Des études

comparatives complémentaires seront nécessaires pour valider définitivement ce type de gaine d'accès.

D'autres auteurs comme Fattini et al. (78) ou Ziaee et al. (79) se servent de la bougie de la gaine d'Amplatz comme moyen de dilatation et de création de l'accès en la faisant simplement coulisser sur un guide et en poussant ensuite la gaine d'Amplatz.

k. Fragmentation

Le traitement des calculs est assuré par les moyens de lithotritie endocorporelle décrits par Osman et al. (85) qui font appel aux ultrasons, à l'énergie pneumatique ou à la fibre laser. La littérature récente consacre quelques articles à ce mode de lithotritie.

Wong et Leveillee (80) rapportent les résultats d'une étude intéressant 49 patients présentant 45 calculs coralliformes complets et sept calculs coralliformes partiels. Avec un accès percutané unique du pôle supérieur du rein, il est possible d'obtenir par fragmentation laser un résultat sans fragment grâce à une moyenne de 1,6 interventions pour des calculs de 6,7 cm en moyenne chez 43 des 45 reins traités avec un accès unique. La perte sanguine moyenne est de 238 cm³ (50—800). Un fibroscope avec lithotritie laser par holmium : YAG et des sondes à panier en nitinol ont été utilisés.

Jou et al. (81) ont utilisé la même fibre laser lors de 349 NLPC faites chez 334 patients pour un résultat sans fragment de 83,7 %. Pour 3,7 % des NLPC, et notamment encas de très gros calculs, un lithotriteur pneumatique a été utilisé conjointement à la fibre laser pour limiter la durée opératoire qui était dans cette série de 99±38 minutes. Dans une étude plus récente, Jou et al. (82) ont montré que le laser pouvait être utilisé avec succès pour les calculs de plus de 3 cm avec une énergie de 3,0 J pour un taux de sans fragment après NLPC de 61,4 %. Parce que l'angle d'attaque des calculs par la fibre laser n'est pas toujours idéal lors d'une NLPC qui par définition utilise un matériel rigide, Teichman et al. (83) ont utilisé des fibres à tir latéral pour un résultat identique mais obtenu plus rapidement qu'avec des fibres à tir axial. Les auteurs cités ci-dessus ont tous utilisé une source laser holmium : YAG. Récemment, Lee et al. (84) ont

comparé le laser holmium avec le laser erbium avec pour ce dernier une fragmentation plus efficace et des cratères obtenus plus profonds. Cela pourrait avoir une incidence intéressante lors de l'utilisation du laser en NLPC, vu le volume important des calculs.

l. Drainage

Toutes les interventions se terminent par la mise en place d'une sonde de Foley Ch 18 coupé à son extrémité fixée à la peau en guise de néphrostomie. Cette sonde est placée sous contrôle radiologique en la passant dans la gaine d'Amplatz. L'injection de produit de contraste permet de contrôler sa bonne position et l'absence de lésions des cavités rénales.

Cette sonde de néphrostomie présente en effet de nombreux avantages :

- elle permet un drainage efficace des urines dans les heures qui suivent l'intervention, tant que l'on n'a pas la certitude de l'absence de fragments de calculs dans l'uretère ;
- elle conserve le tunnel, en attendant un contrôle radiologique, de qualité, si un calcul résiduel est découvert, il sera possible, sous simple anesthésie locale, de retourner 3 jours plus tard, et d'extraire ce calcul, par ce même tunnel.
- elle permet d'évacuer le sang en période postopératoire ;
- elle assure l'hémostase du trajet de ponction par compression ;
- elle favorise la cicatrisation d'une éventuelle brèche pyélique.

m. Résultats

Trois cent quinze patients (156 hommes, 159 femmes, âgés de 13 à 85 ans) ont été traités par NLPC entre 1987 et 2002 par l'équipe de Mannheim (85). A un mois, le taux de sans fragment est de 96,5%, dans notre série le taux de succès est de 70.5%.

Dans la série de Mannheim (85), le taux global de complications est de 50,8 %, la complication la plus fréquente est la fièvre transitoire (27,6 %) suivie des saignements non significatifs cliniquement (7,6%), des infections urinaires (3,5 %), des coliques néphrétiques (3,2

%) et des obstructions du haut appareil urinaire (2,9 %). Enfin, un patient (0,3 %) a fait une pancréatite aiguë, un patient (0,3 %) est mort des suites d'un sepsis et un patient (0,3 %) a dû subir une embolisation artérielle sélective en raison d'un saignement aigu. Dans notre série, le taux de complication est de 29.4%, la complication la plus fréquente est la fistule lombaire dans 23.5%, suivie d'hémorragie et de fièvre transitoire dans 2.95% (tableau XXXVII)

Tableau XXXVII : Résultats de de la NLPC

Auteurs	NLPC (n)	SF NLPC (%)	complications (%)
Osman et al. (85)	315	73	50.8
Manohar et al. (86)	36	86	45.4
Zengin et al. (87)	74	95,5	8.8
Duvdevani et al. (88)	1585	94,8	11.5
Notre série	34	70.5	29.4

2-2 L'urétéroscopie

a. Indication (89)

L'indication d'urétéroscopie pour calcul dépend de la localisation du calcul. Pour les calculs de l'uretère proximal, l'indication de choix est la LEC, puis l'urétéroscopie. Pour les calculs de l'uretère distal, la LEC serait indiquée en première intention pour les calculs inférieurs à 1 cm et l'urétéroscopie pour les calculs inférieurs à 1 cm.

Les indications dépendent aussi des caractéristiques du calcul. L'urétéroscopie est indiquée dans l'uretère pour les calculs supérieurs à 1cm. Les calculs dont les caractéristiques suggèrent une résistance à la LEC (denses, lisses, >1000 UH, cystine, oxalate de calcium monohydraté) sont des bonnes indications d'urétéroscopie. Les calculs impactés (> 3 mois) ou multifocaux sont de bonnes indications d'urétéroscopie.

Pour des calculs urétéraux inférieurs à 1 cm, l'urétéroscopie est indiquée après échec d'une à deux séances de LEC, après échec d'un traitement conservateur de plus d'un mois, pour un calcul de l'uretère distal, en cas d'obstruction sévère ou de calculs multiples.

D'autres paramètres peuvent être pris en compte pour indiquer une urétéroscopie : anatomie de la voie excrétrice, profession, coût, assurance sociale, index de masse corporelle, troubles de la coagulation, fonction rénale.

L'urétéroscopie peut être réalisée en urgence en absence d'infection urinaire, sous couvert d'un drainage urétéral post urétéroscopie et vérification d'absence d'extravasation. Les indications d'urétéroscopie en urgence peuvent être une colique néphrétique résistante après 24 heures de traitement médical, l'état de mal néphrétique secondaire à un calcul distal non impacté.

b. La technique opératoire de l'urétéroscopie

c. Anesthésie

Classiquement, l'anesthésie est une anesthésie générale avec une induction rapide. Dans certains cas sélectionnés, l'urétéroscopie est réalisable sous anesthésie locale avec des résultats équivalents à ceux de l'urétéroscopie sous anesthésie générale (29). 89% des urétéroscopie dans notre série étaient réalisées sous anesthésie générale, et 11% sous anesthésie locale

d. Antibioprophylaxie

Avant urétéroscopie, la stérilité des urines doit être vérifiée par une ECBU systématique (89). L'ECBU était réalisé chez tous nos patients.

Une antibioprophylaxie par céphalosporine 2—3G est systématique pour réduire le risque de bactériurie et de complication infectieuse (89), tous nos patients avaient reçu une antibioprophylaxie par céphalosporine 2G.

e. Matériel utilisé (89)

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

L'irrigation doit être optimale, contrôlée et stable. Elle utilise du sérum physiologique. La pression peut être de 100 cm d'eau afin de permettre une bonne visibilité, une durée opératoire

courte et de meilleurs résultats. L'urétéroscope utilisé doit être fin (7,5 Ch). Les urétéscopes fins sont plus efficaces et moins traumatiques que les urétéscopes de 10 Ch. La plupart des urétéscopes sont autodilatateurs, ce qui ne dispense pas toujours de ne pas dilater le méat urétéral. Le canal opérateur des urétéscopes rigides et semi-rigides est de 5,2 CH ce qui permet l'utilisation d'instruments en gardant un flux d'irrigation de bonne qualité. Les urétéscopes rigides utilisent des lentilles optiques. Ils offrent une meilleure visibilité et sont autoclavables à l'inverse des urétéscopes semi-rigides qui utilisent des fibres, non autoclavables.

Les principes de bonne pratique de l'urétéroscopie sont d'utiliser un guide de sécurité intrarénal, de ne pas faire de manœuvre à l'insu, d'avoir une progression antégarde ou rétrograde prudente, de réaliser les gestes sous contrôle visuel ou fluoroscopique et d'avoir une sonde panier prête.

L'urétéroscopie au-dessus des vaisseaux iliaques doit être prudente, notamment en première intention ou en situation d'urgence. Pour l'uretère proximal et le rein, il est préférable d'utiliser un urétéroscope souple. Pour l'uretère distal, il est préférable d'utiliser un urétéroscope rigide ou semi-rigide.

f. Fragmentation et extraction des calculs (89)

Le calcul peut être extrait en monobloc s'il est de petite taille (< 5mm) et non impacté. Sinon, il faut réaliser une lithotritie in situ. La lithotritie in situ pour l'urétéroscopie rigide est la lithotritie balistique. Dans notre série il s'agissait d'une fragmentation par lithotripsie de contact basé sur un lithotriptideur pneumatique, en effet l'énergie cinétique d'un projectile propulsé par air comprimé est transmise par une détente élastique sur l'extrémité proximale d'une sonde par l'intermédiaire d'un élément spécial de transmission.

Bien que le laser soit utilisable dans un urétéroscope rigide, le laser est la méthode de lithotritie situ de choix de l'urétéroscopie souple. Un calcul impacté ou supérieur à 8mm doit être fragmenté in situ sans extraction monobloc. L'idéal est de pouvoir désimpacter le calcul

pour travailler dans l'uretère d'amont dilaté. Lors de l'utilisation de la fragmentation balistique, il est préférable de maintenir le calcul dans une sonde panier. Si le calcul est refoulé dans le rein, il faut le traiter par urétéroscopie souple.

Les fragments volumineux (> 4mm) doivent être fragmentés ou extraits. Les fragments incrustés dans la muqueuse doivent être éliminés pour réduire le risque de récurrence.

g. Drainage urétéral

En fin d'intervention, l'intégrité de l'uretère doit être vérifiée visuellement ou par urétérographie. Un drainage urétéral n'est pas nécessaire en cas d'ablation rapide et facile en bloc d'un petit calcul distal, après information du patient. Une sonde urétérale pour 24—48 heures peut être laissée en place une lithotritie facile et rapide d'un calcul non impacté et en absence de fragments résiduels supérieurs à 2mm. Dans les autres cas, il est préférable de laisser une sonde JJ pour 8—10 jours (89). Elharrech et al (90) a comparé trois groupes traités par urétéroscopie (groupe 1=sonde double J, groupe 2=sonde urétérale simple, groupe 3=pas de sonde), il a conclu que l'urétéroscopie pour calculs urétéraux sans complications peut être effectuée en toute sécurité, sans placement d'une sonde urétérale.

Dans notre série le drainage était systématique.

h. Résultats

Le taux de succès global est de 75—90 % (2, 91). Pour l'uretère proximal, le taux de succès est de 75 % et pour l'uretère distal de 90 % (2, 91). Dans notre série le taux de SF est de 91%.

La morbidité globale de l'urétéroscopie est de 5 à 10 % (92, 93). Dans notre série, il est de 12.7%

Le risque d'infection fébrile après urétéroscopie est de 2—18 % (92), 2% dans notre série

Le risque hémorragique est faible, inférieur à 1 %, et existe en cas d'uretère inflammatoire, d'utilisation des ondes électro hydrauliques (92), il est plus important dans notre série : 9.7%

Le risque de complication majeure (avulsion, perforation) est de 1 %, aucun cas dans notre série. Le taux de conversion est de 0,2 % (92, 93), 2% dans notre série (tableau XXXVIII)

Tableau XXXVIII: Taux de succès de l'urétéroscopie dans le traitement des lithiases urétérales

Auteur	Nombre de cas	Taux de succès %
Yao (91)	74	67.2
Conort (2)	70	74
Notre série	103	91

Les échecs peuvent être dus au manque d'expérience de l'opérateur, à la migration rénale d'un calcul sous-pyélique ou à l'utilisation de l'énergie balistique.

2-3 Chirurgie à ciel ouvert

La chirurgie ouverte représente 1 à 5% des traitements chirurgicaux des calculs du haut appareil urinaire (94). Dans notre série, elle représente 52.2% des traitements chirurgicaux.

a. Indication (94)

Les indications de la chirurgie ouverte pour calcul sont en fait les échecs ou les complications des autres techniques, calculs supérieurs à 2 cm, calculs durs (cystine), anomalies anatomiques associées, association calcul complexe et anomalies anatomiques.

Pour l'EAU, les indications de la chirurgie ouverte pour calcul rénal sont : calculs coralliformes à pièces calicielles majoritaires, sténoses des tiges calicielles ou sténose de la jonction pyélo-urétérale associée, diverticule caliciel antérieur et inférieur, scoliose, rétraction des membres, poche calicielle, rein pelvien ou transplanté, enfant, choix du patient, anomalie de la coagulation. Certaines de ces indications peuvent être réalisées par abord laparoscopique.

Les indications de chirurgie ouverte pour calcul urétéral sont : échec des autres techniques, calculs « géants » (> 3 cm), enfant, association calcul et sténose urétérale, avulsion urétérale. Ces indications sont assez rares.

b. Techniques chirurgicales (94)

Les techniques chirurgicales qui existent pour le rein sont les pyélotomies et les néphrotomies, les pyélocalicotomies, la néphrotomie anatrophique, les néphrectomies partielles. Il est nécessaire d'avoir les instruments d'extraction adaptés et spécifiques (pincés à calcul).

Pour l'uretère, il peut s'agir d'urétérotomies, réalisables aussi en laparoscopie, ou de remplacement urétéral ou de réimplantation urétérovésicale pour l'uretère pelvien.

La néphrectomie totale peut être l'ultime recours dans certains cas complexes. Après chirurgie ouverte pour calcul, le drainage urinaire interne et externe est obligatoire.

La néphrotomie anatrophique est l'abord des cavités rénales par une néphrotomie longitudinale sur la ligne avasculaire, située 1 cm en arrière de la convexité rénale et respectant les pôles rénaux. Elle est classiquement réalisée par lombotomie. Un repérage du pédicule rénal, avec clamage et hypothermie de surface, peut être nécessaire en cas de parenchyme rénal épais. Les indications sont les calculs coralliformes ou complexes très ramifiés avec des tiges calicielles fines ou les calculs complexes pour lesquels la majorité de la masse calculeuse est calicielle. L'idéal est qu'il existe une atrophie parenchymateuse afin de réduire le risque hémorragique de la néphrotomie. La néphrorraphie ne nécessite pas de suture élective de la voie excrétrice. En revanche, il est obligatoire de faire la néphrorraphie sur une néphrostomie inférieure de bon calibre (14—16 Ch). En cas de clamage, la durée moyenne d'ischémie est de 36 minutes et la durée opératoire moyenne de 195 minutes pour des séries récentes. Les pertes sanguines moyennes sont de 474 cm³. Elles sont réduites par le clamage en cas de parenchyme épais. La durée d'hospitalisation moyenne est de neuf jours. La complication classique est la fistule artérioveineuse ou le faux anévrisme qui peut nécessiter une embolisation sélective. Cette néphrotomie anatrophique permet de préserver la fonction rénale (55 %) ou de l'améliorer (32 %).

Pour l'uretère, la technique actuelle est la miniurétérotomie ouverte. Par une incision de petite taille élective, elle permet l'abord et l'extraction des calculs urétéraux avec un taux de sans fragment (SF) de 99 %. L'échec est dû à la migration du calcul. Par cet abord, la

manipulation du calcul et de l'uretère doivent être évitée afin de prévenir la migration du calcul. Un drainage urinaire est recommandé pour éviter le risque de fistule et de sténose. La durée moyenne opératoire est de 28 minutes, d'hospitalisation de deux jours et d'arrêt de travail de 16 jours. Les indications sont tous les calculs urétéraux mais surtout proximaux, même impactés ou infectés. Cette voie est largement en concurrence de l'urétérotomie laparoscopique.

c. Résultats

Le taux global de SF en une intervention est de 96 % (95, 96), chose constatée dans notre série (96%). En cas de calcul unique, le taux de SF est proche de 100 % (97). En cas de calcul coralliforme, le taux de SF est de 76 % (95, 96).

Si la chirurgie ouverte est une des techniques ayant les meilleurs taux de SF, elle est la technique la plus morbide. Les complications classiques sont les fistules, les sténoses et l'infection urinaire ou du site opératoire(94).

Dans notre série le taux de complication est de 14.7%, l'infection représente la complication la plus fréquente.

2-4 chirurgie laparoscopique

a. indication

Les situations cliniques impliquant la lithiase urinaire pour lesquelles la laparoscopie a servi de voie d'abord sont désormais nombreuses et sont illustrées dans le Tableau à travers l'opinion ou l'expérience de trois auteurs différents (tableau XXXIX).

Tableau XXXIX : Indications de la laparoscopie dans la lithiase urinaire [2,3,4].

Auteurs	Situations cliniques lithiasiques indiquées en laparoscopie
Ramakumar et Segura (98), J Endourol 2000	Calculs dans les diverticules caliciels non traitables en NLPC Calculs pyéliqués dans les reins ectopiques par voie trans- ou rétropéritonéale Les NLPC guidées par laparoscopie
Hemal et al. (99), J Endourol 2001	Urétérolithotomie rétropéritonéale (40 patients) Pyélolithotomie rétropéritonéale (7 patients) Néphrectomie rétropéritonéale (53 patients) ou néphro-urétérectomie rétropéritonéale (14 patients) pour rein détruit par un calcul rénal ou urétéral
Nambirajan et al. (100), J Endourol 2005	Néphrectomie/hémi-néphrectomie en raison de reins lithiasiques non fonctionnels (4 patients) Syndrome de la jonction avec pyéloplastie et pyélolithotomie associée (3 patients) Calculs dans les diverticules caliciels avec néphrolithotomie et fulguration de la muqueuse du diverticule (3 patients) Néphrectomie partielle en raison d'un calcul dans un hydrocalice avec atrophie parenchymateuse en regard (3 patients) Pyélolithotomie dont un rein en fer à cheval traité de façon bilatérale en alternative à la NLPC (5 patients)

Toutes ces indications s'inscrivent en remplacement de la chirurgie ouverte, mais également en complément de l'arsenal thérapeutique endoscopique lorsque la laparoscopie sert à guider la ponction des cavités rénales lors d'une NLPC.

La laparoscopie peut prendre la place de la chirurgie ouverte lorsque celle-ci est indiquée. Cependant, les indications de chirurgie ouverte pour traiter la lithiase urinaire sont peu nombreuses.

b. Gestes réalisés

b-1 URETEROLITHOTOMIE PAR VOIE LAPAROSCOPIQUE

L'urétérolithotomie laparoscopique est comparable à la chirurgie ouverte en termes de durée de l'acte opératoire et de la perte sanguine, mais elle est nettement supérieure dans plusieurs aspects tels que: l'analgésie, le séjour hospitalier, la durée de reprise d'activité et le résultat esthétique (101).

Skrepetis (102) en 2001 a comparé une série de 18 urétérolithomies laparoscopiques par voie transpéritonéale à 18 urétérolithotomies en chirurgie ouverte. Il a retrouvé un bénéfice net en faveur de l'approche laparoscopique en termes de durée d'hospitalisation et de convalescence. Il a conclu que la chirurgie laparoscopique doit être préférée à la chirurgie ouverte pour des équipes expérimentées en laparoscopie.

La technique d'abord transpéritonéale est celle que nous privilégions tout comme FEYAERTS (103) de l'équipe d'Edinburgh ou EL FEEL (104), ceci est lié au plus grand confort qu'offre cette technique en matière d'espace de travail. Cependant, cet abord nécessite tout de même un décollement important et une manipulation du côlon qui sont potentiellement dangereux. Türk et al (105) ont rapporté 21 cas d'urétérolithotomie par voie transpéritonéale avec un taux de succès de 90,47%. La durée opératoire moyenne était de 90 minutes alors que le séjour hospitalier post opératoire était compris entre 1 et 4 jours. En peropératoire les volumes de déperdition sanguine rapportés sont très faibles dans la plupart des séries. La durée opératoire moyenne va de 60 à 180 minutes. Après extraction du calcul, la fermeture de l'urétérolithotomie est maintenant systématique par l'ensemble des auteurs. La sonde urétérale placée au préalable dans la voie excrétrice permet une suture plus précise de l'urétérotomie. En ce qui concerne le drainage, celui-ci est recommandé par la plupart des auteurs (106). Gaur (107) en 2003 rapporte une technique simple de mise en place d'une sonde JJ par voie laparoscopique.

Les durées d'hospitalisation sont brèves en général allant de 2,4 à 7 jours. La durée. Les complications sont rares dans les différentes séries.

b-2 PYEOLITHOTOMIE PAR VOIE LAPAROSCOPIQUE

Depuis le développement de la laparoscopie en chirurgie urologique, la faisabilité technique pour certaines pathologies s'est confirmée, mais pour la prise en charge des calculs pyéliqués, la place de la laparoscopie reste à définir au sein d'un arsenal thérapeutique déjà bien développé dominé par les techniques non ou mini invasives telles que la LEC et la NLPC (106).

Compte tenu du caractère très récent de la pyélolithotomie par laparoscopie, il n'a pas été possible d'aller plus loin dans l'analyse des données générales concernant cette procédure.

Le succès de la pyélolithotomie laparoscopique est lié aux bénéfices qu'elle apporte en la comparant à la pyélolithotomie conventionnelle, en terme de morbidité et de complications immédiates et à long terme.

Cependant aucune étude prospective randomisée n'a comparé directement les résultats de la pyélolithotomie laparoscopique et de la pyélolithotomie à ciel ouvert.

Il existe un bénéfice net en faveur de l'approche laparoscopique pour lithiase pyélique par rapport à la chirurgie ouverte, en termes de durée d'hospitalisation, de convalescence, du traitement analgésique, des pertes sanguines peropératoires, ainsi que pour le taux de complications observées et le taux de stone free. Goel et Hemal (108) ont étudié 16 cas de pyélolithotomie par laparoscopie rétropéritonéale et 12 cas de NLPC pour lithiase pyélique, cette étude a été faite initialement pour démontrer la faisabilité de la pyélolithotomie par laparoscopie rétropéritonéale, n'ayant pas eu beaucoup de popularité auprès des urologues, car durant une période de 7 ans, uniquement 16 cas de PLRP ont été effectués, alors que 500 cas de NLPC ont été réalisés. La comparaison rétrospective de ces deux groupes a montré qu'il n'existe pas de différence significative en ce qui concerne : les pertes sanguines le séjour hospitalier et la durée de convalescence qui ont été de (173,9 ml, 3,8 jours et 12,7 jours) pour la LRPP contre (147,9 ml, 3 jours et 9,8 jours) pour la NLPC. Cependant, il existe une nette différence concernant le

temps opératoire qui a été deux fois supérieur en PLRP (142,2 minutes) que dans la NLPC (71,6 minutes) temps nécessaire aux différentes étapes de la pyéolithotomie laparoscopique.

La pyéolithotomie laparoscopique malgré qu'elle est en cours d'évaluation, semble s'affirmer comme une alternative concurrente à la NLPC puisque leurs résultats sont comparables, la seule différence entre les deux procédures, se résume dans l'allongement du temps opératoire dans le groupe de laparoscopie qui pourra diminuer avec l'expérience croissante des urologues et témoigne de l'importance de la courbe d'apprentissage.

Si le succès du traitement des calculs urinaires est défini par l'absence de fragment résiduel, dont l'existence majeure le risque de récurrence au-delà de 50%, la pyéolithotomie laparoscopique réalise des résultats de taux de stone free comparable à la NLPC et nettement meilleur que la chirurgie ouverte qui est de l'ordre de 50,8%, avec le moins de complications et la possibilité d'une reprise rapide de l'activité régulière.

De façon générale, il est admis que les voies d'abord trans- et rétro péritonéale pour lithiase pyélique, sont équivalentes en terme d'efficacité chirurgicale, s'il existe des différences entre les deux, elles doivent se rapporter à la morbidité post opératoire et aux difficultés techniques, leurs résultats sont comparables à celles de la NLPC, et nettement meilleurs que celles de la chirurgie ouverte.

b-3 NEPHRECTOMIE COELIOSCOPIQUE SIMPLE

Le succès de la néphrectomie laparoscopique est lié aux bénéfices qu'elle apporte par comparaison à la néphrectomie conventionnelle (à ciel ouvert) en termes de suites postopératoires et de complications

Plusieurs équipes ont cependant évalué leur expérience personnelle des 2 techniques sur une même période de temps. Kerbel (109) a ainsi comparé un groupe de 20 néphrectomies laparoscopiques par voie TP avec 1 groupe de 23 et 29 néphrectomies à ciel ouvert pour respectivement, pour pathologie bénigne du rein et transplantation intrafamiliale. Dans le groupe de néphrectomie laparoscopique, aucune conversion n'a été nécessaire. Les pertes

sanguines (200 ml contre 332 ml et 180 ml respectivement) et le taux de transfusion (5% contre 0% pour les 2 groupes à ciel ouvert) ont été comparables pour les 3 groupes. La durée d'intervention a été plus importante pour le groupe de néphrectomie laparoscopique (355 minutes contre 165 et 235 minutes) mais la consommation d'antalgique a été moins importante (54 mg d'équivalents de sulfate de morphine contre 123 et 175 mg). La durée d'hospitalisation a été plus courte pour le groupe néphrectomie laparoscopique (3,7 jours contre 7,4 et 5,6) ainsi que la durée de convalescence (27,9 jours contre 74,4 et 67,5 jours). En revanche, le taux de complications a été plus important dans le groupe néphrectomie laparoscopique (15% contre 0% pour les 2 sous-groupes à ciel ouvert).

De la même façon, Parra et al (110) ont comparé 13 néphrectomies laparoscopiques par voie TP à 12 néphrectomies à ciel ouvert. A l'inverse de Kerbel (109), les auteurs ont rapporté des durées opératoires comparables entre les 2 groupes (145 minutes pour le groupe néphrectomie laparoscopique et 157 minutes pour le groupe à ciel ouvert). Une conversion pour saignement a été nécessaire dans le groupe néphrectomie laparoscopique. Concernant les pertes sanguines, la consommation d'antalgiques, la durée d'hospitalisation et le temps de convalescence, les résultats de la néphrectomie laparoscopique étaient supérieurs à ceux de la néphrectomie à ciel ouvert.

Récemment, Hemal et al (111) ont rapporté dans une étude comparative prospective non randomisée 43 néphrectomies laparoscopiques pour pathologie bénigne du rein par voie RP et 43 néphrectomies par laparotomie. Les auteurs n'ont pas noté de différence entre les deux groupes pour la durée opératoire (114,6 minutes contre 147 minutes) et le taux de complications majeures et mineures (4,7 et 20,9% contre 2,3 et 32,6%). A l'inverse, les pertes sanguines moyennes ont été moins importantes pour le groupe néphrectomie laparoscopique (127,7 ml contre 266,5 ml), de même que la consommation d'antalgiques, la durée d'hospitalisation (3,5 contre 8,7 jours) et la convalescence (20,4 contre 33 jours).

Les auteurs ont conclu que la néphrectomie laparoscopique comparée à la chirurgie ouverte, donne de bons résultats.

Toutes ces séries rapportées nous permettent de déduire en toute aisance que la néphrectomie laparoscopique (par voie TP ou RP) apparaît supérieure à la laparotomie dans trois paramètres et qui sont : la durée d'hospitalisation, la consommation d'antalgiques et la convalescence post-opératoire. Pour les autres critères (temps opératoire, pertes sanguines, taux de transfusion et complications), les bénéfices de la laparoscopie sur la laparotomie sont moins nets et varient d'un auteur à l'autre.

Les avantages théoriques de la voie RP sont nombreux : exposition plus simple et plus rapide sans mobilisation des structures digestives, risque moins important de léser les organes intra-péritonéaux, iléus post-opératoire plus court et absence de création d'adhérences intra-péritonéales. En revanche, l'accès à la veine rénale peut être plus difficile par voie RP que par voie TP. L'espace de travail plus important et la présence de repères anatomiques plus habituels sont les principaux avantages de la voie TP (112)

Les reins détruits sur calcul, sont généralement très adhérents et difficiles à disséquer à cause des pyélo- et périnéphrites à répétition. Ceci explique la longueur de la durée opératoire de la néphrectomie coelioscopique et les difficultés techniques rencontrées lors de sa réalisation, telles que le repérage souvent difficile du pédicule vasculaire du fait de l'inflammation. Nambirajan et al (113) ont rapporté la survenue accidentelle d'une plaie colique lors de l'ablation d'un rein détruit sur calcul. Une complication similaire et une plaie de l'artère iliaque externe ont été décrites par Hemal et al (114).

3. Lithotritie extracorporelle (115)

La lithotritie extracorporelle (LEC) est la fragmentation des calculs par des ondes de choc acoustiques créées par un générateur extracorporel. Son taux de succès pour le rein est de 60 à 80 % et pour l'uretère de 80%

3-1 Mécanisme d'action (115)

Le mécanisme d'action de la LEC repose sur un choc acoustique d'une durée moyenne de 400 ns, ayant une pression moyenne de 1500 bars. La caractéristique principale de cette onde de choc est un pic de surpression de 30 ns, suivie d'une dépression de 300 ns. Les ondes de choc créent un phénomène de cavitation du gaz dissout dans les tissus.

La succession des ondes de choc crée la formation de bulles de gaz. Ces bulles s'organisent en grappe ou clusters. Ces clusters exercent sur la surface du calcul différentes forces, distorsion (spallation) et de pression (squeezing). Ces forces fragmentent le calcul en fragments de moins de 2mm.

L'effet de fragmentation du calcul par les ondes de choc dépend plus de l'énergie de l'onde, de la taille de la tache focale, de la fréquence et du nombre d'ondes de choc délivrées.

Pour la fragmentation, l'énergie de l'onde (en mJ) est plus importante que la pression, qui génère moins de fragmentation.

3-2 Examens complémentaires avant lithotritie extracorporelle (115)

Avant une séance de LEC, il faut demander un examen cytbactériologique des urines (ECBU) qui vérifie la stérilité des urines, un dosage de la créatinine sanguine, une hémostase (temps de prothrombine, temps de céphaline activée, fibrinogène sanguin et numération plaquettaire) et un dosage des b-humanchorionicgonadotrophin chez la femme en cas de doute sur une éventuelle grossesse.

Une UIV vérifie la perméabilité des voies excrétrices et recherche une anomalie anatomique associée. Un arbre urinaire sans préparation (AUSP) la veille ou le jour de la séance complète le bilan. Certains auteurs y associent une échographie rénovésicale et/ou une scintigraphie rénale au dimercapto-succinicacid(DMSA) 99mTc chez l'enfant.

3-3 Contre-indications de la lithotritie extracorporelle

Les contre-indications consensuelles de la LEC sont:

- une grossesse en cours ;
- des malformations musculosquelettiques sévères ;
- une obésité sévère ;
- un anévrisme aorte ou artère rénale ;
- des troubles de coagulation non contrôlés ;
- une infection urinaire non traitée ;
- un pacemaker (dépend du constructeur).

Ces contre-indications sont le plus souvent relatives, sous certaines conditions.

3-4 Résultats

En théorie, et pour les études cliniques le succès après LEC est défini par l'absence de fragment résiduel (SF), quelle que soit leur taille. En pratique quotidienne, un succès inclus les fragments inférieurs à 4mm asymptomatique.

Les résultats de la LEC dépendent du calcul (taille, densité, nature, localisation), du patient (BMI, malformations), mais aussi d'autres paramètres. L'anatomie des cavités rénales est un paramètre très controversé (115). Le lithotriteur et la technique de la séance de LEC sont des facteurs importants.

Le taux de succès global (SF) à trois mois de la LEC pour les calculs du rein est de 70—80 % (116, 89). Pour les calculs pyéliqués, le taux de succès est de 70 %, 75 % pour les calculs inférieurs à 1 cm et 60 % pour les calculs supérieurs à 1 cm (116, 89). Pour les calculs du calice inférieur, le taux de succès est plus faible, 60—80 % (117). Le taux de succès de la LEC pour les calculs rénaux inférieurs à 1 cm est de 75 %, 65 % pour les calculs rénaux de 1—2 cm et de 45 % pour les calculs rénaux supérieurs à 2 cm (116, 89). Le taux de succès pour les calculs complexes non coralliformes est de 60 %, au prix de séances multiples(118).

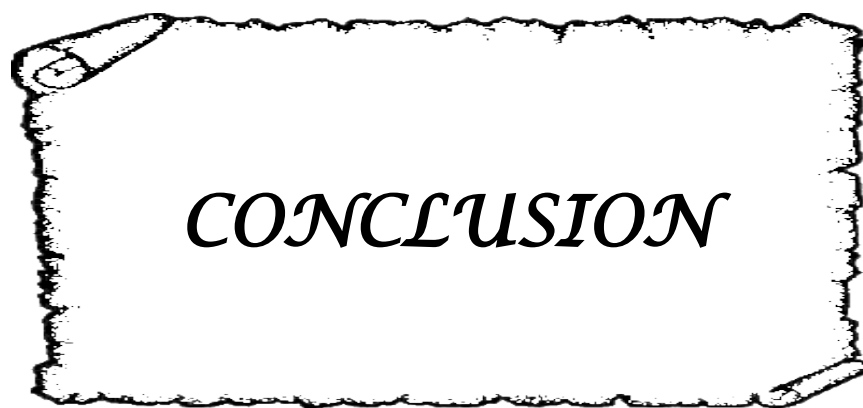
Le taux de succès (SF) à un mois de la LEC pour les calculs urétéraux est de 80 % (116). Pour l'uretère proximal le taux de succès est de 65—80 % et pour l'uretère distal de 90 % (116). L'uretère iliaque est un no man's land urologique, avec un taux de succès de la LEC de 60—90 % (116).

Pour les calculs urétéraux inférieurs à 1 cm le taux de succès est de 90 % et de 80 % pour les calculs urétéraux supérieurs à 1 cm (116).

V. Évolution

Les travaux épidémiologiques réalisés dans la plupart des pays concluent que la lithiase récidive dans près de 50 % des cas. (57)

Dans notre série le taux de récurrence était de 11.9%.



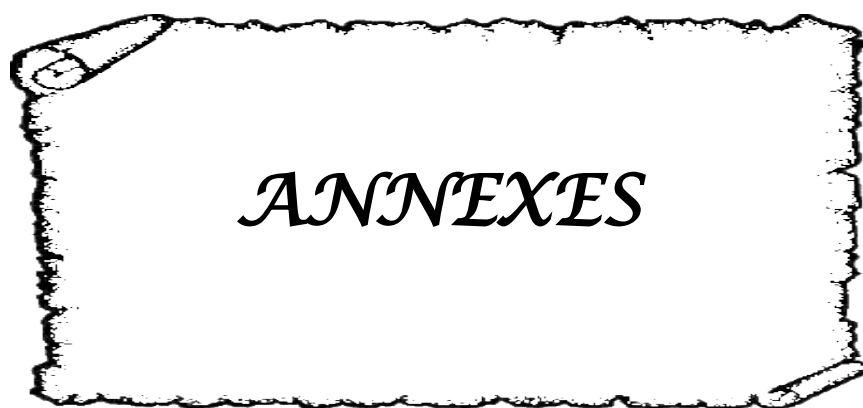
La lithiase urinaire est une pathologie dont la fréquence est en constante augmentation aussi bien dans les pays industrialisés que dans les pays en développement. Elle touche le sujet jeune surtout du sexe masculin

Ces manifestations cliniques sont variables. Parfois symptomatique, la douleur représente la manifestation clinique la plus fréquente, parfois elle peut se révéler par des complications graves.

Son exploration est basée sur un bilan clinique, radiologique, biologique et sur l'analyse morpho-constitutionnelle du calcul par spectrophotométrie infrarouge. Le bilan métabolique et l'analyse morpho-constitutionnelle du calcul par spectrophotométrie infrarouge sont rarement demandés.

Sa prise en charge est multidisciplinaire et associe un traitement médical de l'épisode aiguë et de la maladie de fond, un traitement chirurgical pour l'extraction des calculs. La chirurgie à ciel ouvert garde encore une place importante par rapport aux autres techniques.

L'évolution est marquée par la récurrence fréquente d'où la nécessité d'une surveillance étroite.



FICHE D'EXPLOITATION

IDENTITE

Numéro d'ordre : Age..... Sexe
.....
Origine..... Date d'entrée :
Numéro d'entrée..... date de sortie :

ANTECEDANTS

• Colique néphrétique	oui	non	• Vessie neurologique	oui	non
• Lombalgies	oui	non	• Diabète	oui	non
• Emission de calculs	oui	non	• Hypertension artérielle	oui	non
• Traitement pour calcul	oui	non	• Infection urinaire à répétition	oui	non
• Hyperparathyroïdie	oui	non	• Uropathie malformative	oui	non
• Prise de médicaments lithogènes			oui	non	
• Antécédents familiaux de pathologie lithiasique	oui	non			
• Pas d'ATCD	oui	non			

SIGNES REVELATEURS

-Colique néphrétique	oui	non	- insuffisance rénale aiguë	oui	non
- Lombalgies	oui	non	- insuffisance rénale chronique	oui	non
-Anurie	oui	non	-troubles mictionnels	oui	non
-émission de calcul	oui	non	-pyélonéphrite aiguë	oui	non
- infection urinaire	oui	non	- découverte fortuite	oui	non
-Hématurie	oui	non			

SIGNES PHYSIQUES

-TA :	-T° :	-poids :		
-sensibilité des flancs	oui	non	-hypertrophie prostatique	oui non
-contact lombaire	oui	non	-RAU	oui non
-œdème des membres	oui	non	-examen normal	oui non

EXAMENS PARACLINIQUES

1- RADIOLOGIQUES

-arbre urinaire sans préparation

*calcul	oui	non
a- Topographie : - coté :	droit	Gauche Bilatéral
- Nombre :		
- Localisation : -vessie	-uretère : lombaire /iliaque /pelvien	
-jonction urétéro vésicale	-rein : calice / tige calicielle / pyélon	

b- Nature : densité : <os >os
Périphérie : lisse spéculée coralliforme

c- Mesures (en mm) :

-échographie de l'appareil urinaire :

-rein :	- droit	- gauche:
*calcul	oui non	*calcul oui non
*Néphrocalcinose	oui non	*Néphrocalcinose oui non
*retentissement : -index cortical.....		*retentissement : -index cortical.....
-hydronéphrose modérée		- hydronéphrose modérée

-hydronéphrose majeure	-hydronéphrose majeure
-pyonéphrose	-Pyonéphrose
-dilatation urétérale	-dilatation urétérale
- malformation urinaire	oui non
-hypertrophie prostatique	oui non
-vessie : *lithiasique	oui non
*de lutte	oui non
-urographie intra veineuse :	oui non
*à dte : -rein muet -	*à gche : -rein muet
-retard de sécrétion	-retard de sécrétion
-retard d'excrétion	-retard d'excrétion
-retard de progression	-retard de progression
-obstacle :	-obstacle :
Si oui *niveau.....	Si oui *niveau.....
- Retentissement : * hydronéphrose	-Retentissement : *hydronéphrose
*réduction IC	* réduction IC
-malformation urinaire.....	-malformation urinaire.....
*cystogramme : -vessie de lutte	-RPM
-uro scanner:	oui non
*à droit : -lithiase	oui non
Siège : rénal urétéral vésical	- Siège : rénal urétéral vésical
-hydronéphrose	oui non
-réduction de l'index cortical	oui non
-pyonéphrose	oui non
-retard de sécrétion	oui non
-retard d'excrétion	oui non
2- biologique :	
-sanguin :	
*NFS: -GB :.....	-Hémoglobine :..... *urée :.....
*créatinine :.....	-glycémie *natrémie :.....
*uricémie.....	*calcémie :..... *phosphorémie :.....
*kaliémie :.....	
-urinaire :	
*diurèse de 24h.....	*Urée * créatinine.....
*Na * Ca :..... *P :.....	*uraturie.....
*ECBU :-GB :.....	-germe :.....
- cristaux :	-pH urinaire

- 152 -



RÉSUMÉS

RÉSUMÉ

La lithiase urinaire, est une affection fréquente qui touche une population jeune et se caractérise par sa récurrence fréquente.

Le but de notre travail est de rapporter l'expérience de service d'Urologie de CHU Med VI à travers une étude rétrospective réalisée entre janvier 2003 et décembre 2012 sur 417 patients porteurs de lithiase urinaire.

L'âge moyen de nos patients est de 47 ans (13-93ans), 229 hommes et 188 femmes. la colique néphrétique est la manifestation révélatrice dans 76.2% des cas, le bilan radiologique a mis en évidence une localisation rénale dans 51.8%, urétérale dans 34.4%, vésicale dans 16.8% des cas, le bilan métabolique et l'analyse spectrophotométrique infrarouge sont rarement demandés.

La néphrolithotomie percutanée a été réalisée chez 8.1% des malades avec un taux de succès de 70.5%. L'urétéroscopie a été réalisée chez 24.7% des malades, le taux SF est de 91%. La chirurgie à ciel ouvert chez 52.2% des malades avec un taux SF de 96%. 6.3% des patients ont été traités par coelioscopie, le taux de succès est de 96%. 1.19% des malades ont été adressés pour la lithotritie extracorporelle (LEC), le taux de récurrence à long terme est de 11.9%.

Au terme de ce travail, on conclut que les différentes techniques chirurgicales occupent une place importante dans prise en charge de la lithiase urinaire, les résultats sont satisfaisants. La prise en charge médicale reste encore à améliorer.

ABSTRACT

The urolithiasis is a common disorder that affects a young population and is characterized by frequent recurrence.

The purpose of our study was to report the experience of urology department of Med VI UH through a retrospective study conducted between January 2003 and December 2012 of 417 patients with urolithiasis.

The average age of our patients was 47 years (13–93ans), 228 males and 188 females. Nephritic colic is the revelatory event in 76.2% of cases, radiological assessment showed renal localization in 51.8%, 34.4% in ureteral, bladder in 16.8% of cases, the metabolic balance and infrared spectrophotometric analysis are rarely requested.

Percutaneous nephrolithotomy was performed in 8.1% of patients with a success rate of 70.5%. Ureteroscopy was performed in 24.7% of patients; the SF rate is 91%. Open surgery in 52.2% of patients with SF of 96%. 6.3% of patients were treated with laparoscopy; the success rate is 96%. 1.19% of patients were referred for extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL); etiologic treatment of stones is rarely prescribed. The long-term recurrence rate is 11.9%.

At the end this work, we conclude that the different surgical techniques occupy an important place in management of urolithiasis, the results are satisfactory. The medical management is yet to improve.

ملخص

الحصى البولي، مرض منتشر يصيب فئة عمرية شابة، وتتميز بكثرة معاودته. الغاية من عملنا هي عرض تجربة مصلحة جراحة الجهاز البولي للمركز الاستشفائي الجامعي محمد السادس بمراكش عن طريق دراسة استرجاعية تم إنجازها ما بين يناير 2003 وجنبر 2012 شملت 417 مريض مصاب بالحصى البولي. معدل السن هو 47 سنة (يتراوح بين 13 و93)، 228 مريض و188 مريضة، المغص الكلوي هو الحدث الكاشف في 76,2% من الحالات، التقييم الإشعاعي أظهر وجود الحصى في الكلى في 51,8% من الحالات وفي الحالب في 34,4% من الحالات وفي المثانة في 16,8% من الحالات. التقييم الاستقبالي والتحليل الطيفي بالأشعة تحت الحمراء نادرة ما يتم القيام بهما. تم استخراج حصى الكلية عن طريق الجلد عند 8,1% من المرضى وكانت نسبة النجاح 70,5% وتم استخراج الحصى عن طريق الجراحة المنظارية الباطنية في الحالب عند 24,7% من المرضى كانت نسبة النجاح 91%. الجراحة المفتوحة أجريت على 52,2% من المرضى وبلغت نسبة النجاح "خالي من الحصى" 96%. 6,3% من المرضى عولجوا بعملية تجويف البطن وبلغت نسبة النجاح 96%، وتم إحالة 1,19% من المرضى للعلاج بتقنية تفتيت الحصى خارج الجسم. معدل المعاودة على المدى الطويل بلغ 11,9%.

في نهاية هذه الدراسة نستنتج أن التقنيات الجراحية تحتل مكانة هامة في علاج مرض الحصى البولي حيث كانت النتائج مرضية، ولكن العلاج الطبي يحتاج إلى تحسين.

BIBLIOGRAPHIE

1. **Renard-Penat R, Ayed A.**
Diagnostic et bilan des calculs urinaires.
Radiologie et imagerie médicale: Génito-urinaire – Gynéco-obstétricale – Mammaire. 334-173-C-10.
2. **Conort P, Doré B, Saussine C.**
Prise en charge des calculs rénaux et urétéraux de l'adulte.
Progurol 2004;14:6-8.
3. **Rouvier H, Delmas A.**
Anatomie humaine, descriptive, topographique et fonctionnelle.
Tome 2, tronc. Masson, 1977.
4. **Delmas V, Benoit G.**
Anatomie du rein et de l'uretère.
EMC 1989;12:24p.
5. **Delama V, Benoit G.**
Anatomie du rein et de l'uretère.
Encycl. Méd. Chir. (Paris-France), Néphrologie-Urologie. 18-001-C-10, 1989, 24p
6. **Benoit G, Giuliano F**
Anatomie de la vessie. Editions Techniques.
Encycl. Méd. Chir. (Paris-France), Néphrologie-Urologie. 18-200-A-10, 1991, 11p
7. **Rouvière H, Délmas A.**
Appareil urinaire.
Anatomie humaine. Editions Masson 1992. p. 519-563.
8. **Daudon M.**
Lithogénèse.
Laboratoire cristal, www.centre-evian.com.
9. **Khan SR, Hackett RL.**
Role of organic matrix in urinary stone formation: an ultrastructural study of crystal matrix interface of calcium oxalate monohydrate stones.
J Urol 1993;150: 239-45.

10. **Daudon M, Traxer O, Lechevallier E, Saussine C.**
La lithogénèse.
Prog Urol 2008 ; 18 : 815–27.
11. **Jungers P, Daudon M, Conort P.**
Lithiase rénale: diagnostic et traitement,
Ed Flammarion, paris, 1999.
12. **Doré B.**
Les lithiase rénales,
Ed springer, paris 2004
13. **Lieske J.C, Deganello S.**
Adhesion, and internalization of calcium containing urinary crystals by renal cells.
J Am SocNephrol 1999;10:422–29.
14. **Randall A.**
A hypothesis for the origin of renal calculus.
N Engl J Med 1936;214:234–37.
15. **Evan A.P, Lingeman J.E, Coe F.L, et al.**
Randall's plaque of patients with nephrolithiasis begins in basement membranes of thin loops of Henle.
J Clin Invest 2003;111:607–16.
16. **Evan A.P, Lingeman J.E, Coe F.L, et al.**
Mechanism of formation of human calcium oxalate renal stones on Randall's plaque.
Anat Rec (Hoboken) 2007;290:1315–1323.
17. **Daudon M, Traxer O, Jungers P, Bazin D.**
Stone morphology suggestive of Randall's plaque. In: Evan AP, Lingeman JE, Williams JC Jr, editors.
Renal Stone Disease. American Institute of Physics Conference Proceedings, vol. 900. New York: Melville; 2007. p. 26–34.
18. **Soula M,**
Rôle des règles hygiéno-diététiques dans la prévention secondaire de la maladie lithiasique urinaire chez le personnel navigant des forces armées.
Faculté de médecine paris Descartes. Thèse de doctorat en médecine .2009

19. **Doddametikurke R, Biyani c.**
"The role of the urinary kidney stone inhibitors in pathogenesis of calcium containing renal stones"
EAU-EBU update series 2007;5:126-36.
20. **Ryall R,**
Urinary inhibitor of calcium oxalate crystallization and their potential role in stone formation.
World J Urol 15:115
21. **Marangella M, Bagnis C, Bruno M, Vitale C, Pertrarulo M, Ramello A.**
Crystallization inhibitors in pathophysiology and treatment of nephrolithiasis.
Urologia Internationalis 2004;72-1:6-10
22. **Brandi G, Nakada S, Penniston K.**
Practical approach to metabolic evaluation and treatment of the recurrent stone patient.
WJ 2008;107 2 ;91-100.
23. **Daudon M, Cohen-solal F, Lacour B, Jungers P.**
Lithiases et anomalies des voies urinaires : la composition des calculs est-elle indépendante de l'anomalie anatomique?
Prog Urol 2003 ;13- 6 : 1320-1329.
24. **Traxera O, Lechevallier E, Saussine C.**
Bilan métabolique d'un patient lithiasique. Le rôle de l'urologue.
Progrès en urologie 2008 ;18:849-56
25. **Daudon M.**
Épidémiologie actuelle de la lithiase rénale en France.
Annales d'urologie 2005 ;39 :209-31.
26. **Siener R, Hesse A.**
Fluid intake and epidemiology of urolithiasis.
Eur J Clin Nutr 2003;57(suppl2):S47-S51.
27. **Andersen DA.**
Historical and geographical differences in the pattern of incidence of urinary stones considered in relation to possible aetiological factors. In: Hodgkinson A, Nordin BE, editors. Renal stone research symposium. London: Churchill Livingstone; 1969. p. 7-31.

28. **Robertson WG, Peacock M, Heyburn PJ, Speed R, Hanes F.**
The role of affluence and diet in the genesis of calcium-containing stones.
FortschrUrolNephrol 1979;11:5-14.
29. **Robertson WG, Peacock M.**
The pattern of urinary stone disease in Leeds and in the United Kingdom in relation to animal protein intake during the period 1960-1980.
Urol Int 1982;37:394-9.
30. **Nguyen QV, KalinA,Drouve U, Casez PJ, Jaeger P.**
Sensitivity to meat protein intake and hyperoxaluria in idiopathic calcium stone formers.
Kidney Int 2001;59:2273-81.
31. **Thom JA, Morris JE, Bishop A, Blacklock NJ.**
The influence of refined carbohydrate on urinary calcium excretion.
Br J Urol 1978;50:459-64.
32. **Traxera O, Lechevallier E, Saussine C, Daudond M, HaymanneJ.-P**
Syndrome métabolique,obésité et lithiase urinaire.
Prog Urol 2006, 16;4 :418-20
33. **Gagnadoux M F.**
Oxalose.
EMC 4-084-C-70 (2004)
34. **El Khebir M, Fougeras O, Le Gall C.**
Actualisation 2008 de la 8e Conférence de consensus de la Société francophone d'urgences médicales de 1999. Prise en charge des coliques néphrétiques de l'adulte dans les services d'accueil et d'urgences.
Progrès en urologie ;2009 :19, 462-73
35. **Daudon M, Doré B.**
Cristallographie des calculs urinaires: Aspects néphrologiques et urologiques.
Néphrologie-Urologie 1999; 18-104-A-25:17p.
36. **Jungers P.**
Lithiase urinaire.
EMC AKOS Encyclopédie Pratique de Médecine 2003;5-0495,7 p.

37. **www.urologieversailles.org/lithiase-t.html.**
38. **Rieu P.**
Lithiases d'infection.
EncyclMédChir, 2005; 18-104-C-10, 10p.
39. **Pruna A, Daudon M.**
Lithiase urique.
EncyclMédChir, Néphrologie- Urologie 2008; 18-104-D-10:14p.
40. **Traxer O, Lechevallier E, Saussine C.**
Lithiase cystinique: diagnostic et prise en charge thérapeutique.
Progrès en urologie 2008; 18:832-836.
41. **Melander C, Cornu M, Timsit O, Joly D.**
Particularités des lithiases en dehors des lithiases calciques.
Lithiase cystinique. EncyclMédChir 2009; 18-104-B-10,6p.
42. **Servais A, Daudon M, Knebelman B.**
Lithiases médicamenteuses.
Annales d'urologie 2004; 40:57-68.
43. **Doré B, Dussol B.**
Lithiase calcique: aspects néphrologiques et urologiques.
EncyclMédChir, Néphrologie-Urologie 1998; 18-104-A-40,12p.
44. **Joual A, Rais H, Rabii R, el Mrini M, Benjelloun S.**
Epidémiologie de la lithiase urinaire. [Epidemiology of urinary lithiasis].
Ann.Urol. (Paris). 1997;31(2):80-3.
45. **Laziri. F, Rhazifilali1. F et Amchhoud. I.**
Etude rétrospective de la lithiase urinaire dans l'Hôpital Hassan II de la province de Settati (Maroc).
African Journal of Urology Vol. 15, No. 2, 2009 117-123
46. **Daudon M, Traxer O, Lechevallier E, Saussine C.**
Epidémiologie des lithiases urinaires.
Progrès en urologie 2008; 18:802-814.

47. **Laziri. F, Rhazi.F, Amechrouq.A, Soulaymani. A**
Correlations Between the Composition of Moroccan Urinary Stones and the Risk Factors (Food Habit)
Pak. J. Nutr, 2009, 8 (7): 977–982
48. **PEREZ F.M, CALDERON J, HERRERO J,BORROS G, OLTRA A, BISONO J.R**
Epidemiology of urinary lithiasis.
Actas Urol. Esp., 2001 ; 25 : 341–349.
49. **DAUDON M, DONSIMONI R, HENNEQUIN C, FELLAHI S, LE MOEL G, PARIS M, et All**
Sex- and age- related composition of 10617 calculi analysed by infrared spectroscopy.
Urol. Res., 1995 ; 23 : 319–326.
50. **HOSSAIN R.Z, OGAWA Y, HOKAMA S, MOROZUMI M, HATANO T**
Urolithiasis in Okinawa, Japan : a relatively high prevalence of uric acid stones.
Int. J. Urol., 2003 ; 10 : 411–415
51. **DJELLOUL Z, DJELLOUL A, BEDJAOUI A, KAID-OMARA, ATTARA, DAUDON M, ET ALL.**
Lithiase urinaire dans l'Ouest algérien : étude de la composition de 1354 calculs urinaires en relation avec leur localisation anatomique, l'âge et le sexe des patients.
Progrès en Urologie (2006), 16, 328–335.
52. **Calestroupat J-P, Djelouat T, Costa P**
Manifestations cliniques de la lithiase urinaire
EMC, 2010, 18-104-A-3053.
53. **Roy C.**
Imagerie de la lithiase urinaire : « Trois en un »
Annales d'urologie – EMC Urologie 40 (2004) 69–92
54. **Daudon M, Bader C.A, Jungers P.**
Urinary Calculi : Review of classification methods and correlations with etiology.
Scanning Microsc., 1993 ; 7 : 1081–1106.
55. **Lechevallier E, Saussine C, Traxer O.**
Imagerie et calcul de la voie excrétrice urinaire supérieure
Progrès en urologie (2008) 18, 863—867

56. **Daudon M.**
Bilan métabolique d'une lithiase urinaire en pratique courante
Progrès en Urologie (1996), 6, 955–962
57. **Traxer O, Lechevallier E, Saussine C**
Bilan métabolique d'un patient lithiasique. Le rôle de l'urologue
Progrès en urologie (2008) 18, 849—856
58. **Jungers P, Joly D, Barbey F, Choukroun G, Daudon M.**
Insuffisance rénale terminale d'origine lithiasique: fréquence, causes et prévention.
Néphrologie et thérapeutique 2005; 1:301–310.
59. **Marangella M, Bruno M, Cosseddu D, Manganaro M, Tricerri A, Vitale C. et al.**
Prevalence of chronic renal insufficiency in the course of idiopathic recurrent calcium stone disease: risk factors and patterns of progression.
Nephron 1990; 54(4):302–6.
60. **Gupta M, Bolton DM, Gupta PN, Stoller ML.**
Improved renal function following aggressive treatment of urolithiasis and concurrent mild to moderate renal insufficiency.
J Urol 1994; 152(4):1086–90.
61. **Kukreja R, Desai M, Patel SH, Desai MR.**
Nephrolithiasis associated with renal insufficiency: factors predicting outcome.
J Endourol 2003; 17(10):875–9.
62. **Paryani JP, Ather MH.**
Improvement in serum créatinine following definite treatment in patients with concurrent renal insufficiency.
Scand J Urolnephrol 2002; 36(2):134–6.
63. **Bruyere F, Traxer O, Saussine C, Lechevallier E.**
Infection et lithiase urinaire
Progrès en urologie (2008) 18, 1015—1020
64. **Champy C, Mozer P, Traxer O, Rouprêt M**
Lithiase urinaire
Recommandations du comité lithiase de l'Association française d'urologie (AFU)–CLAFU,
Chapitre 16– Item 262 (Item 259), 2010–2013.

65. **Segura W**
Staghorn calculi
Urologic Clinics of North America 1997;24:71–80
66. **LIGEMAN JE, COURY T, NEWMAN D, KHANOSKI R**
Comparaison of results and morbidity of percutaneous nephrolithotomy and extracorporeal shock wave lithotripsy
J Urol 1987;138:485–49
67. **Saussine C, Lechevallier E, Traxer O**
Calculs coralliformes ou calculs complexes : traitement chirurgical
Progrès en urologie (2008) 18, 966—971,
68. **BON D, DORÉ B, FOURNIER F**
Néphrolithotomie per-cutanée après échec de lithotritie extra-corporelle par ondes de choc : Indications, résultats, perspectives
Prog Urol 1993,3 :951–958.
69. **Saussine C, Lechevallier E, Traxer O**
La néphrolithotomie percutanée : indications particulières
Prog urol 2008 ;18 : 908—911
70. **Saussine C, Lechevallier E, Traxer O**
La néphrolithotomie percutanée : technique, résultats, complications actuels
Progrès en urologie (2008) 18, 886—890
71. **Hu H, Qin B, He D, Lu Y, Zhao Z, Zhang J, et al.**
Regional versus General Anesthesia for Percutaneous Nephrolithotomy: A Meta- Analysis
PLOS ONE | DOI:10.1371/journal.pone.0126587 May 11, 2015.
72. **Basiri A, Mehrabi S, Kianian H**
Blind puncture in comparison with fluoroscopic guidance in percutaneous nephrolithotomy: a randomized controlled trial.
J Urol2007;4:79—83.
73. **Miller NL, Matlaga BR, Lingeman JE.**
Techniques for fluoroscopic percutaneous renal access.
J Urol 2007;178:15—23.

74. **Kukreja R, Desai M, Patel S, Bapat S, Desai M.**
Factors effecting blood loss during nephrolithotomy: prospective study.
J Endourol 2004;18:715—22.
75. **Clayman RV, Castaneda-Zuniga WR, Hunter DW, Miller RP, Lange PH, Amplatz K.**
Rapid balloon dilatation of the nephrostomy track for nephrostolithotomy.
Radiology 1983;147:884—5.
76. **Pathak AS, Bellman GC.**
One-step percutaneous nephrolithotomys heath versus standard two-step technique.
Urology2005;66:953—7.
77. **Baldwin DD, Maynes LJ, Desai PJ, Jellison FC, Tsai CK, BarkerGR.**
A novel single step percutaneous access sheath: the initial human experience.
J Urol 2006;175:156—61.
78. **Fattini A, Barbieri, Salsi P, Sebastio N, Ferretti S, BergamashiE, et al.**
One shot: a novel method to dilate thenephrostomy access for percutaneous lithotripsy.
J Endourol2001;15:919—23.
79. **Ziaee SA, Karami H, Aminsharifi A, Mehrabi S, Zand S, Javaherforooshzadeh A.**
One- stage tract dilation for percutaneous nephrolithotomy: is it justified ?
J Endourol 2007;21:1415—20.
80. **Wong C, Leveillee RJ.**
Single upper-pole percutaneous access for treatment of > or = 5-cm complex branched
staghorn calculi: is shock wave lithotripsy necessary ?
J Endourol2002;16:477—81.
81. **Jou YC, Shen JH, Cheng MC, Lin CT, Chen PC.**
Percutaneous nephrolithotomy with holmium: Yttrium-aluminium-garnet laser and fiber
guider: report of 349 cases.
Urology2005;65:454—8.
82. **Jou YC, Shen JH, Cheng MC, Lin CT, Chen PC.**
High-power holmium: Yttrium-aluminium-garnet laser for percutaneous treatment of large
renal stones. Urology 2007;69:22—5.

83. **Teichman JM, Rao RD, Glickman RD, Harris JM.**
Holmium: YAG percutaneous nephrolithotomy: the laser incident angle matters.
J Urol 1998;159:690—4.
84. **Lee H, Kang HW, Teichman JM, Welch AJ.**
Urinary calculus fragmentation during Ho: YAG and Er: YAG lithotripsy. Lasers Surg
Med 2006;38:39—51.
85. **Osman M, Wendt–NordhalG, Heger K, Michel MS, Alken P, Knoll T.**
Percutaneous nephrolithotomy with ultrasonography guided renal access: experience from
over 300 cases.
BJU Int 2005;96:875—8.
86. **Manohar T, Ganpule AP, Shrivastav P, Desai M. Percutaneous**
Nephrolithotomy for complex caliceal calculi and staghorn stones in children less than 5
years of age.
J Endourol 2006;20:547—51.
87. **Zengin K, Tanik S, Karakoyunlu N.**
Retrograde Intrarenal Surgery versus Percutaneous Lithotripsy to Treat Renal Stones 2–3
cm in Diameter
BioMed Research International ; Volume 2015, Article ID 914231, 4 pages, 2015.
88. **Duvdevani M, Razvi H, Sofer M, Beiko DT, Nott L, Chew BH,et al.**
Third prize: contemporary nephrolithotripsy: 1585 procedures in 1338 consecutive
patients.
J Endourol 2007;21: 824—9.
89. **Tiselius HG.**
Removal of ureteral stones with extracorporeal shock wave lithotripsy and ureteroscopic
procedures. What can we learn from the literature in terms of results and treatment efforts ?
Urol Res 2005;33:185—90.
90. **El Harrech Y, Abakka N, El Anzaoui J, Ghoundale O, Touiti D.**
Ureteral Stenting after Uncomplicated Ureteroscopy for Distal Ureteral Stones: A
Randomized, Controlled Trial
Minimally Invasive Surgery. Volume 2014, Article ID 892890, 4 pages

91. **Yaycioglu O, Guvel S, Kilinc F, Egilmez T, Ozkardes H.**
Results with 7.5F versus 10F rigid ureteroscopes in treatment of ureteral calculi.
Urology 2004;64:643—6.
92. **Aridogan IA, Zeren S, Bayazit Y, Soyupak B, Doran S.**
Complications of pneumatic ureterolithotripsy in the early postoperative period.
J Endourol 2005;19:50—3.
93. **Butler MR, Power RE, Thornhill JA, Ahmad I, McLornan I, McDermottT, et al.**
An audit of 2273 ureteroscopies—a focus on intra-operative complications to justify proactive management of ureteric calculi.
Surgeon 2004;2:42—6.
94. **Lechevallier E, Saussine C, Traxer O.**
Chirurgie ouverte des calculs du haut appareil Urinaire
Progrès en urologie (2008) 18, 952—954
95. **Bichler KH, Lahme S, Stromaier W.**
Indications for open stone removal of urinary calculi.
UrolInt 1997;59:102—8.
96. **Buchholz NN, Hitchings A, Albanis S.**
The (soon forgotten) art of open stone surgery: to train or not to train ?
Ann R CollSurgEngl 2006;88:214—7.
97. **Zargooshi J.**
Open stone surgery in children: is it justified in the era of minimally invasive therapies ?
BJU Int 2001;88: 928—31.
98. **Ramakumar S, Segura JW.**
Laparoscopic surgery for renal urolithiasis: pyelolithotomy, calice aldiverticulectomy and treatment of stones in a pelvic kidney.
J Endourol 2000;14: 829—32.
99. **Hemal AK, Goel A, Kumar M, Gupta NP.**
Evaluation of laparoscopic retroperitoneal surgery in urinary stone disease.
J Endourol2001;15:701—5.

- 100. Nambirajan T, Jeschke S, Albqami N, Abukora F, Leeb K, Janetschek G.**
Role of laparoscopy in management of renal stones: single-center experience and review of literature. J Endourol 2005; 19: 353–9.
- 101. PAIK M. L., RESNICK M.I.**
Is there a role for "open" stone surgery?
Urol. Clin. North Am., 2000; 27: 323–331.
- 102. SKREPETIS K., DOUMAS K., SIAGAKAS I., LYKOURINAS M.**
Laparoscopic versus "open" ureterolithotomy. A comparative study.
Eur. Urol., 2001; 40: 32–36.
- 103. FEYAERTS A., RIETBERGEN J., NAVARRA S., VALLANCIEN G., GUILLONNEAU B.**
Laparoscopic ureterolithotomy for ureteral calculi.
Eur. Urol., 2001; 40: 609–613.
- 104. EL FEEL A, ABOUEL FETTOUH H, M. ABDEL HAKIM A.**
Laparoscopic Transperitoneal Ureterolithotomy.
J Endourol. 2007 Jan; 21(1):50–4.
- 105. TURK I, DEGER S, ROIGAS J, et al.**
Laparoscopic ureterolithotomy.
TechnUrol 1998; 4:29.
- 106. VALLÉE V, EMERIAU D, FARAMARZI-ROQUES D, BALLANGER P.**
La laparoscopie dans la prise en charge des lithiases de la voie excrétrice supérieure. A propos de 18 cas.
Progrès en Urologie 2005, 15 : 226–230
- 107. GAUR D.D, RATHI S.S et al**
A single centre experience of retroperitoneoscopy using the balloon technique.
BJU Int, 2001; 87: 602–606.
- 108. GOEL A, HEMAL A.K.**
Evaluation of role of retroperitoneoscopic pyelolithotomy and its comparison with percutaneous nephrolithotripsy.
International Urology and Nephrol 2003; 35: 73–76.

109. KERBL K., CLAYMAN R.V., MCDUGALL E.M., GILL I.S., WILSON B.S., CHANDHOKE P.S., et al
Transperitoneal nephrectomy for benign disease of the kidney: a comparison of laparoscopic and open surgical techniques.
Urology, 1994, 43: 607–613
110. PARRA R.O., PEREZ M.G., BOULLIER J.A., CUMMINGS J.M.
Comparison between standard flank versus laparoscopic nephrectomy for benign renal disease.
J.Urology, 1995, 153:1171–1173.
111. 110– FORNARA P., DOEHN C., FRIEDRICH H.J., JOCHAM D.
Nonrandomized comparison of open flank versus laparoscopic nephrectomy in 249 patients with benign renal disease
Eur. Urol., 2001 ; 40 : 24–31.
112. PARRA R.O., PEREZ M.G., BOULLIER J.A., CUMMINGS J.M
Comparison between standard flank versus laparoscopic nephrectomy for benign renal disease.
J.Urology, 1995, 153:1171–1173.
113. HEMAL A.K., WADHWA S.N., KUMAR M., GUPTA N.P
Transperitoneal and retroperitoneal laparoscopic nephrectomy for giant hydronephrosis.
J. Urol., 1999 ; 162 : 35–39.
114. HEMAL A.K, KUMAR M. et al
Evaluation of laparoscopic retroperitoneal surgery in urinary stone disease.
J Endourol. 2001; 15: 701–705.
115. Lechevallier E, Saussine C, Traxer O.
Lithotritie extracorporelle des calculs du haut appareil urinaire
Progrès en urologie (2008) 18, 878—885
116. Tiselius HG, Alken P, Buck C, Gallucci M, Knoll T, Sarica K, et al.
Guidelines on urolithiasis: diagnosis imaging.
EurUrol EAU guidelines 2008;9—19.

117. Danuser H, Muller R, Descoevres B, Dobry E, Studer UE.

ESWL for lower calyx calculi: how much is treatment outcome influenced by the anatomy of the collecting system. EurUrol
2007;52:539—46.

118. El-Assmy A, El-Nahas AR, Abo-Elghar ME, Eraky I, El-Kenawy MR, Sheir KZ.

Predictors of success after extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) for renal calculi between 20—30mm:a multivariate analysis model.
Sci World J 2006;6:2388—95.

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

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

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، بآذلاً 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 أخاً لكل زميل في المهنة الطبية
متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلايتي، نقيّة مما يشينها تجاه
الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد



جامعة القاضي عياض
كلية الطب و الصيدلة
مراكش

سنة 2015

أطروحة رقم 87

تشخيص وعلاج الحصى البولي في مصلحة جراحة
المسالك البولية بالمستشفى الجامعي محمد السادس:
تجربة 10 سنوات

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2015/06/16

من طرف

السيد عمر والغول

المزداد في 10 شتنبر 1989 بأزيلال

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

الحصى البولي - حصى - تشخيص - علاج.

اللجنة

الرئيس

السيد إ. صرف

أستاذ في أمراض المسالك البولية

المشرف

السيد م. أ. لقميشي

أستاذ مبرز في أمراض المسالك البولية

السيد ز. دحمي

أستاذ في أمراض المسالك البولية

الحكام

السيدة ن. شريف إدريسي الكنوني

أستاذة مبرزة في الفحص بالأشعة

