



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

Année 2019

Thèse N° 021

IMAGERIE DE LA LITHIASSE URINAIRE : ATTENTES DE L'UROLOGUE POUR UNE MEILLEURE PRISE EN CHARGE

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 20 /02 /2019
PAR

Mr. MOHAMED BENCHOUK

Né le 15 Septembre 1993 à MARRAKECH

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Lithiase urinaire – imagerie – diagnostic – prise en charge.

JURY

Mr. I. SARF

Professeur d'Urologie.

PRÉSIDENT

Mr. M.A. LAKMICH

Professeur d'Urologie.

RAPPORTEUR

Mme. N.CHERIF IDRISSE EL GANOUNI

Professeur de Radiologie.

Mme. M. OUALI IDRISSE

Professeur de Radiologie.

JUGES

Mr. K. MOUFID

Professeur agrégé d'urologie.



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك
التي أنعمت عليّ وعلى والديّ
وأن أعمل صالحاً ترضاه
وأصلح لي في ذريتي
إني تبنت إليك و إني من المسلمين"
صدق الله العظيم



Serment d'hippocrate

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

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

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

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

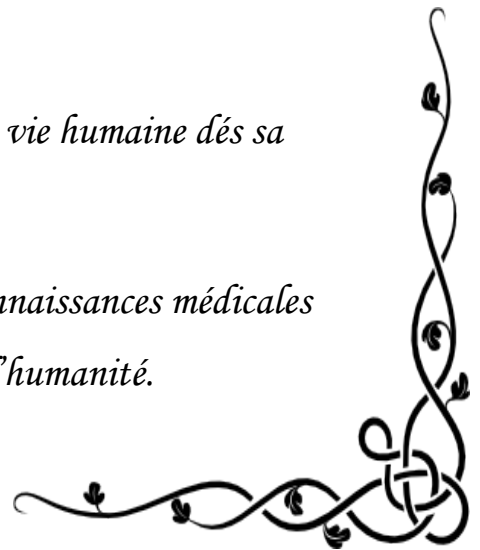
Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

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

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

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





Liste des Professeurs



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie B	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	HOCAR Ouafa	Dermatologie
ADMOU Brahim	Immunologie	JALAL Hicham	Radiologie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique A	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KISSANI Najib	Neurologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KOULALI IDRISSE Khalid	Traumato- orthopédie
AMAL Said	Dermatologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie

AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	LAKMICH Mohamed Amine	Urologie
AMRO Lamyae	Pneumo-phtisiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie - Virologie	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie - générale
ASMOUKI Hamid	Gynécologie-obstétrique B	MADHAR Si Mohamed	Traumato-orthopédie A
ASRI Fatima	Psychiatrie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENELKHAIA BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUAITY Brahim	Oto-rhino-laryngologie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUGHALEM Mohamed	Anesthésie - réanimation	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie - chimie	NAJEB Youssef	Traumato-orthopédie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-Vasculaire	NARJISS Youssef	Anesthésie-réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	NEJMI Hicham	Rhumatologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	NIAMANE Radouane	Oto rhino laryngologie
CHAFIK Rachid	Traumato-orthopédie A	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
CHAKOUR Mohamed	Hématologie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie générale
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Oto-rhino-laryngologie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAJI Abdelaziz	Traumato-orthopédie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAIDI Halim	Anesthésie-réanimation
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie-réanimation	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Gastro- entérologie

EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMLANI Zouhour	Urologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SARF Ismail	Pédiatrie B
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	SBIHI Mohamed	Microbiologie – virologie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SORAA Nabila	Gynécologie–obstétrique A/B
EL HAOURY Hanane	Traumato–orthopédie A	SOUMMANI Abderraouf	Maladies infectieuses
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	TASSI Noura	Anesthésie–réanimation
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	YOUNOUS Said	Médecine interne
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Microbiologie
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	ZOUHAIR Said	Chirurgie générale
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FADILI Wafaa	Néphrologie
ADALI Imane	Psychiatrie	FAKHIR Bouchra	Gynécologie–obstétrique A
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	FAKHRI Anass	Histologie–embryologie cytogénétique
AISSAOUI Younes	Anesthésie – réanimation	GHOUNDALE Omar	Urologie
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
AIT BATAHAR Salma	Pneumo–phtisiologie	HAROU Karam	Gynécologie–obstétrique B
ALAOUI Mustapha	Chirurgie–vasculaire périphérique	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie – Cytogénétique
ALJ Soumaya	Radiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
ATMANE El Mehdi	Radiologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie

BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie–obstétrique A	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BELKHOUE Ahlam	Rhumatologie	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie – réanimation
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie – orthopédie B	MOUFID Kamal	Urologie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo–phtisiologie	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	QACIF Hassan	Médecine interne
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo–phtisiologie	QAMOUISS Youssef	Anesthésie–réanimation
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie–obstétrique B	RADA Noureddine	Pédiatrie A
BOURRAHOUE Aicha	Pédiatrie B	RAFIK Redda	Neurologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
CHRAA Mohamed	Physiologie	RBAIBI Aziz	Cardiologie
DAROUASSI Youssef	Oto–Rhino – Laryngologie	ROCHDI Youssef	Oto–rhino–laryngologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	SAJIAI Hafsa	Pneumo– phtisiologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie – Réanimation
EL BARNI Rachid	Chirurgie–générale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie– clinique
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie – virologie
EL IDRISSI SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZIADI Amra	Anesthésie – réanimation
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZYANI Mohammed	Médecine interne
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	JALLAL Hamid	Cardiologie
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	KADDOURI Said	Médecine interne
AKKA Rachid	Gastro - entérologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
AMINE Abdellah	Cardiologie	LALYA Issam	Radiothérapie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	MAHFOUD Tarik	Oncologie médicale
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie - Virologie
BABA Hicham	Chirurgie générale	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BELARBI Marouane	Néphrologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	MOUNACH Aziza	Rhumatologie
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	MOUZARI Yassine	Ophtalmologie
BELGHMAIDI Sarah	Ophtalmologie	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	NADOUR Karim	Oto-Rhino - Laryngologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie (Neonatalogie)	NAOUI Hafida	Parasitologie Mycologie
BOUCHENTOUF Sidi Mohammed	Chirurgie générale	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
BOUKHRIS Jalal	Traumatologie - orthopédie	NYA Fouad	Chirurgie Cardio - Vasculaire

BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	OUEIRAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	REBAHI Houssam	Anesthésie – Réanimation
EL HARRECH Youness	Urologie	RHARRASSI Isam	Anatomie– patologique
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	SAOUAB Rachida	Radiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
ELQATNI Mohamed	Médecine interne	SERGHINI Issam	Anesthésie – Réanimation
ESSADI Ismail	Oncologie Médicale	TAMZAOURTE Mouna	Gastro – entérologie
FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio– organique	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique	YASSIR Zakaria	Pneumo– phtisiologie
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZARROUKI Youssef	Anesthésie – Réanimation
GHOZLANI Imad	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie Thoracique
HAMMI Salah Eddine	Médecine interne	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio– Vasculaire
Hammoune Nabil	Radiologie		



Dédicaces



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

Marcel Proust.



Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif. C'est avec amour, respect et gratitude que

Je dédie cette thèse ... 



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

À ma très chère maman : MIFTAH EL FARAJ Amina

Maman, symbole de dévouement de patience et d'amour dans ma vie, je pourrais passer toute ma vie à chercher les mots qui conviennent, mais qui ne sauraient exprimer mon amour et ma profonde gratitude que je te témoigne pour tous les sacrifices que tu n'as jamais cessé de consentir pour mon instruction ainsi que pour mon bien être.

Tu m'as donné la vie, le plus précieux de tous les cadeaux, sans toi chère maman, je ne suis qu'un corps sans âme.

Tu es ma source de motivation et le moteur de mes ambitions, tes prières et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien aussi mes études que les traits de ma personnalité.

Tout ce que j'espère maman c'est avoir répondu aux espoirs que tu as fondé en moi.

Ce titre de docteur en médecine, je te le dédie tout particulièrement, je te dis tout simplement je t'aime maman, et puisse DIEU vous protéger, vous procurer santé et bonheur et longue vie.

À mon très cher papa : BENCHOUK Abdelhadi

Aucune dédicace ni aucun mot ne sauraient exprimer, tout le respect, toute l'affection et tout l'amour que je te porte. La réussite de vos enfants et leur éducation a été votre principal souci.

Papa, tu étais toujours présent pour nous, toujours prêt à nous aider, tu nous as comblé de bonheur.

papa, par ce travail qui est aussi le tien, je tiens à te témoigner ma gratitude et mon amour.

Puisse DIEU t'accorder longue vie et bonne santé

À mes chères sœurs et frères Fatima Zahra, Abdessamad et Amal

Pour votre foi en moi, votre soutien, votre amour, votre aide et votre présence à mes côtés dans les moments difficiles de ma vie et votre encouragement dans cette voie.

- À la mémoire de mes grands parents et mes tantes Hajja Imiaâ et Hajja Rabiaâ

Le destin ne nous a pas laissé le temps pour jouir ce bonheur ensemble et de vous exprimer tout mon respect. Puisse vos âmes reposer en paix. Que DIEU, le tout puissant vous accorde sa clémence, sa miséricorde et vous accueillir dans son paradis.

- À mes oncles et tantes : Abdelatif, Abdelghani, Mustapha, et Khadija...

Que cette thèse soit pour vous le témoignage de mes sentiments les plus sincères et les plus affectueux. Je vous souhaite à tous longue vie pleine de bonheur et de prospérité.

- À mes cousins et cousines

- À toute la famille Benchouk et la famille Miftah el Faraj

Avec mes sincères sentiments d'estime et de respect.

- À mes très chers amis :

Youssef ait hammou, Yassir eljassim, Salaheddine baja, Ilyass benbenaissa, Badr belayachi, Hamza azal, Soukaina belmekadem, Hamza benjelloun, Zineb bencharfa, Ayoub azarg, Soulaïmane Kandri rody, Yassine bennaoui, Youssra bennouna, Khaled jamaledine, Younes chiki, Koussay hatab, Soumia benlamine, fadwa bentabet, Yassine yahyaoui, Abdelallah elmoutalik billah, Mohamed karmil, Mustapha elkasseh, Najib blila, Mohamed bensassi nour, Brahim ait licias.

À toutes les personnes qui, d'une quelconque manière, m'ont apporté leur amitié, leur attention, leurs encouragements, leur appui et leur assistance. À tous ceux dont l'oubli de la plume n'est pas celui du cœur et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.



Remerciements



-A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE : MONSIEUR
LE PROFESSEUR ISMAIL SARF, PROFESSEUR D'UROLOGIE,
CHEF DE SERVICE D'UROLOGIE AU CHU MOHAMED VI DE
MARRAKECH.

J'ai eu la chance et le privilège de travailler sous votre direction, de profiter de vos compétences professionnelles incontestables ainsi que vos qualités humaines.

Puissent des générations et des générations avoir la chance de profiter de votre savoir qui n'a d'égal que votre sagesse et votre bonté. Vous nous faites le grand honneur de présider le jury de notre thèse. Veuillez, cher maître, le témoignage de notre grande reconnaissance et de notre profond respect.

-A NOTRE CHER MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE,
MONSIEUR LE PROFESSEUR MOHAMED AMINE LAKMICHI,
PROFESSEUR AGRÉGÉ D'UROLOGIE AU CHU MOHAMED VI
DE MARRAKECH.

J'ai eu le grand plaisir de travailler sous votre direction, et ai trouvé en vous le conseiller et le guide qui m'a reçu en toute circonstance avec sympathie, sourire et bienveillance, vos compétences professionnelles incontestables ainsi que vos qualités humaines vous valent l'admiration et le respect de tous. Je vous remercie pour la gentillesse et la spontanéité avec lesquelles vous avez bien voulu me confier ce travail. Cher maître, dans ce travail l'expression de mes vifs remerciements et de mon estime.

- A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THÈSE, MADAME LE
PROFESSEUR N. CHERIF IDRISSE EL GANOUNI PROFESSEUR
EN RADIOLOGIE, CHEF DE SERVICE DE RADIOLOGIE AU
CHU MOHAMED VI DE MARRAKECH.

C'est pour nous un grand honneur de vous siéger dans notre jury. Nous vous sommes très reconnaissants de la spontanéité et de l'amabilité avec lesquelles vous avez accepté de juger notre travail. Je vous prie cher maître de trouver ici l'expression de ma reconnaissance et de ma profonde gratitude.

- A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THÈSE, MADAME LE
PROFESSEUR OUALI IDRISI, PROFESSEUR AGRÉGÉE EN
RADIOLOGIE, AU CHU MOHAMED VI DE MARRAKECH.

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

- A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THÈSE, MONSIEUR LE
PROFESSEUR KAMAL MOUFID, PROFESSEUR AGRÉGÉ
D'UROLOGIE À L'HÔPITAL MILITAIRE AVICENNE
MARRAKECH.

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

- Au Docteur Bounnit et à Toute l'équipe médicale du service
d'urologie du CHU Mohamed VI de Marrakech.



Liste des abréviations



ATCD	: Antécédents
AUSP	: Arbre urinaire sans préparation
C3G	: Céphalosporine de troisième génération
CHU	: Centre hospitalier universitaire
CPC	: Cavités pyélocalicielles
DMSA	: Acide dimercaptosuccinique
EAU	: European association of urology
ECBU	: Examen cyto bactériologique des urines
EVA	: Echelle visuelle analogique
HBP	: Hypertrophie bénigne de la prostate
IC	: Index cortical
IRA	: Insuffisance rénale aiguë
IRM	: Imagerie par résonance magnétique
LEC	: Lithotritie extracorporelle
Mm	: millimètre
NLPC	: Néphrolithotomie percutanée
N	: Nombre
OAP	: Oedème aigu des poumons
PDC	: produit de contraste
SF	: Stone free
TDM	: Tomodensitométrie
UH	: Unité Hounsfield
UIV	: Urographie intraveineuse
URS-S	: Urétéroscopie souple
URS-R	: Urétéroscopie rigide
VEUS	: Voie excrétrice urinaire supérieure
3D	: Tridimensionnelle

Liste des abréviations



Plan



INTRODUCTION	1
PATIENTS ET METHODES	5
RESULTATS	8
I. Données épidémiologiques	9
1. Age	9
2. Sexe	9
3. Origine géographique des patients	10
4. Prévalence	11
5. Incidence	11
II. Données cliniques	12
1. Antécédents	12
2. Manifestations révélatrices	14
3. Signes physiques	14
III. Données paracliniques	15
1. Radiologie	15
2. Biologie	42
3. Etude morpho constitutionnelle : Analyse spectrophotométrique infrarouge	45
IV. Traitement	46
1. Traitement médical	46
2. Traitement chirurgical	47
V. Prise en charge des calculs avec une anomalie anatomique des reins et de la voie excrétrice	73
VI. Evolution à long terme	87
DISCUSSION	88
I. Données épidémiologiques	89
1. Age	90
2. Sexe	91
3. Prévalence	92
4. Incidence	92
II. Données paracliniques	92
1. Radiologie	92
2. Etude morpho constitutionnelle : Analyse spectrophotométrique infrarouge	109
III. Traitement	110
1. Traitement médical	110
2. chirurgical	111
IV. Evolution à long terme	124
CONCLUSION	125
RESUME	127
ANNEXE	134
BIBLIOGRAPHIE	140



Introduction



Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

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.

Il existe plusieurs types de calculs et leur devenir est éminemment variable d'un patient à l'autre et d'un type de lithiase à l'autre.

L'histoire de la lithiase urinaire est marqué par sa grande latence clinique avec souvent une découverte au hasard, au décours d'un examen d'imagerie réalisé pour une autre pathologie.

Ailleurs, les manifestations cliniques peuvent se résumer à des douleurs et/ou infection urinaire, crises de colique néphrétique, hématurie ou des récives plus ou moins rapprochées, ou encore aboutir à des complications rénales redoutables comme l'insuffisance rénale [3].

Les moyens d'imagerie ont considérablement amélioré la fiabilité et la simplicité du diagnostic positif et différentiel de la lithiase urinaire.

Le rôle de l'imagerie médicale est primordial, elle permet de confirmer le diagnostic, dénombrer, localiser, préciser les dimensions, de tenter d'en présumer la composition, de rechercher les complications [4], de planifier le traitement, de choisir une technique endoscopique par rapport à une autre, et enfin d'apprécier l'efficacité du traitement et le suivi des fragments résiduels.

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

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

Le traitement a été révolutionné par les méthodes endo-urologiques (NLPC, Uretérorénoscopie) et lithotripsie extra-corporelle (LEC) qui ont limité les indications de la chirurgie à ciel ouvert. En effet ces dernières décennies ont vécu une grande évolution des moyens techniques thérapeutiques.

Le but de notre travail est d'évaluer l'intérêt des techniques d'imagerie dans la prise en charge des lithiases de l'appareil urinaire au sein du service d'urologie du CHU Mohammed VI de Marrakech, afin d'apporter des éléments de réponse à l'ultime question : l'imagerie répond-elle aux attentes de l'urologue ?

Par ailleurs, ces attentes sont les suivantes :

- **Concernant d'abord le ou les calculs :**
 - les dimensions des calculs (grand diamètre, petit diamètre, surface et volume), car, en effet, en endo-urologie on traite des volumes et non pas des diamètres.
 - la densité du calcul
 - la localisation du calcul
 - le nombre des calculs
- **Concernant l'architecture de la voie excrétrice :**
 - l'état des cavités excrétrices (dilatés ou pas)
 - la présence d'une malformation (anomalies de fusion, syndrome de JPU, rein ectopique...etc)
 - la présence de kystes rénaux (taille, localisation, retentissement sur la voie excrétrice).
- **Une reconstruction 3D du ou des calculs au sein de la voie excrétrice (avec des images agrandies et démonstratives)**
- **Le retentissement des calculs sur la voie excrétrice ainsi que sur le parenchyme et la fonction rénale**

- Concernant le patient lui même :
 - obésité,
 - distance : peau-calcul.



Patients et méthodes



I. Objectifs du travail :

1. Objectifs primaires :

Définir les attentes de l'urologue en matière d'imagerie de la lithiase urinaire tout en démontrant leurs impacts directs sur la prise en charge médico-chirurgicale de cette affection dans notre service d'urologie du CHU Mohamed VI de Marrakech sur une période de cinq ans, allant du 2013 au 2017.

2. Objectifs secondaires :

- ❖ Etablir les aspects épidémiologiques de la lithiase urinaire durant la période d'étude
- ❖ Décrire les aspects radiologiques des calculs pris en charge au service d'urologie durant la même période.

II. Type d'étude :

Notre travail est une étude observationnelle rétrospective menée au service d'urologie du CHU Mohamed VI de Marrakech incluant tous les patients ayant été hospitalisés et pris en charge pour lithiase urinaire sur une période de 5 ans, allant du 1er janvier 2013 au 31 décembre 2017.

Le mode de recrutement des patients hospitalisés s'est fait par le biais :

- ✓ de la consultation
- ✓ des urgences

III. Critères d'inclusion :

Nous avons retenu tous les patients dont le diagnostic de lithiase urinaire a été confirmé avec un examen radiologique (dossier médical complet).

IV. Critères d'exclusion :

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

V. Paramètres étudiés

Nous avons établi, pour ce travail, un questionnaire comprenant les éléments suivants : (annexe1)

- ✓ Données anamnestiques: identité du malade, antécédents médico- chirurgicaux
- ✓ Données cliniques: symptomatologie, examen physique.
- ✓ Données para-cliniques : bilan radiologique, biologique.
- ✓ Caractéristiques de la lithiase : taille, type, nombre, localisations, latéralité, densité...etc.
- ✓ Concernant la surface et le volume des calculs, ils étaient calculés à partir des formules de Tiselius [5]
- ✓ La prise en charge thérapeutique
- ✓ L'évolution.

Au final, 339 observations ont été colligées, cependant, seuls 290 ont été retenues pour cette étude (les autres ont été exclus pour cause de dossiers incomplets).

Pour mener cette étude, les données colligées ont été regroupées et numérisées dans un tableau Excel.



Résultats



I. Données épidémiologiques :

1. Age :

L'âge moyen de nos patients était de $48.21 \pm 13,4$ ans avec des extrêmes allant de 18 ans à 83 ans.

La tranche d'âge prépondérante était celle comprise entre 41–50 ans (24.82% des cas) (figure 1).

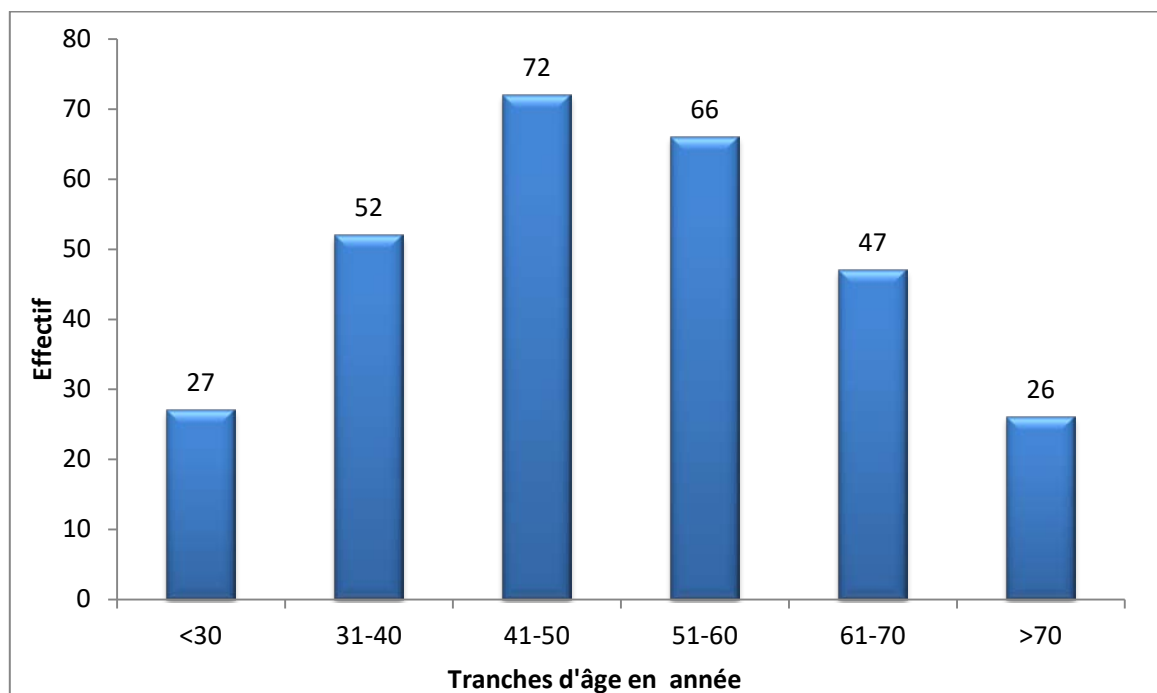


Figure 1: Répartition des patients en fonction de l'âge

2. Sexe :

Notre série est caractérisée par une prédominance masculine avec 179 hommes (61.72% des cas) et 111 femmes (38.27% des cas) (figure 2), avec un sexe ratio homme/femme de 1.61.

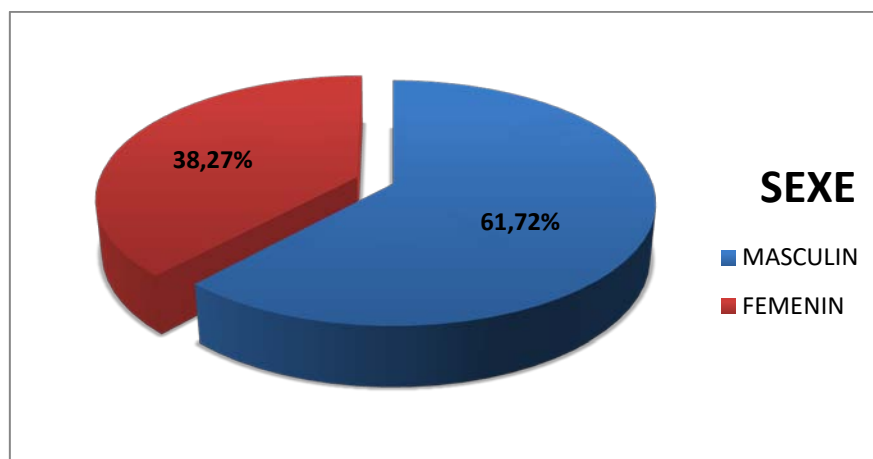


Figure 2: Répartition des patients selon le sexe

3. Origine géographique des patients :

La plus forte concentration des patients lithiasiques était observée dans la région de Marrakech-tensift avec 167 cas (57.6%), suivie par la région de Kelâa dessraghna (10.7%), et Ouarzazate (9.32%) (Tableau I).

Tableau I: Répartition géographique

Régions	(n)	Pourcentage(%)
Marrakech	167	57.5
Kelâasraghna	31	10.6
Ouarzazate	27	9.32
Lâayoune	19	6.6
Agadir	17	5.9
Safi	14	4.9
BeniMellal	10	3.4
Autres	5	1.07
Total	290	100

4. Prévalence :

Durant la période étalée du 2013 à 2017, il y'a eu 573 hospitalisations pour motif de lithiase urinaire sur un total de 3583 hospitalisations, soit une hospitalisation sur 6 pour un motif de lithiase urinaire. La lithiase urinaire représente un taux de 16.55 % de l'activité du service d'Urologie CHU Mohamed VI de Marrakech durant la période d'étude. La répartition annuelle de cette prévalence est notée dans le graphique ci-dessous :

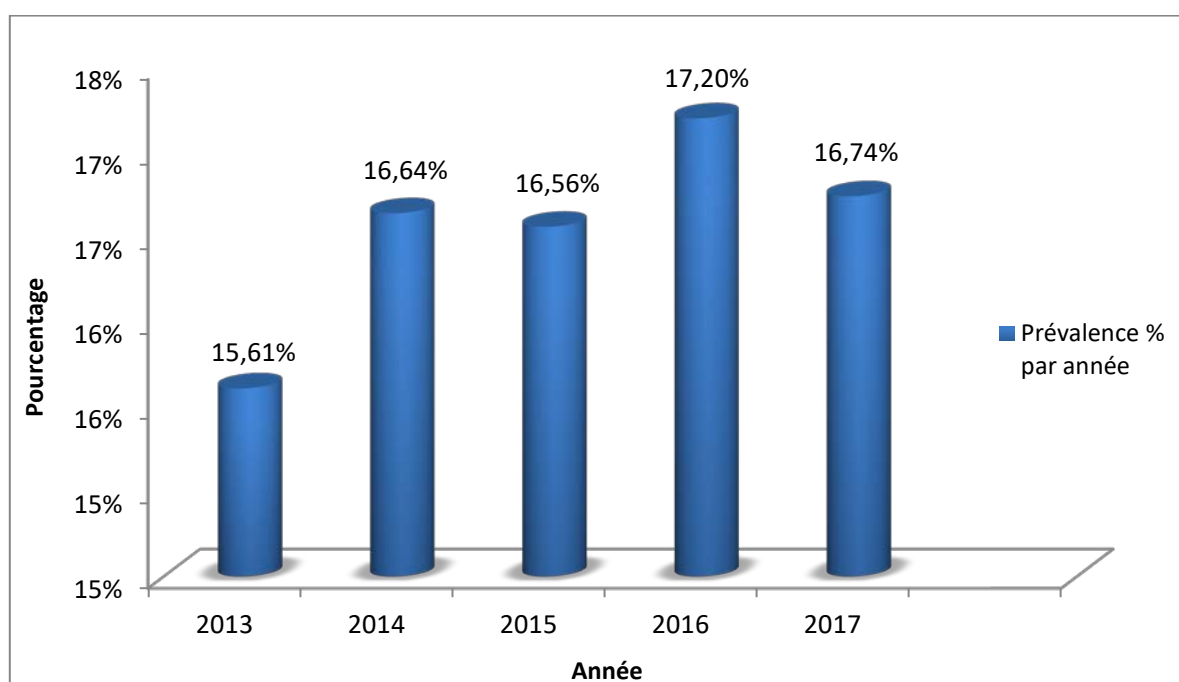


Figure 3: Prévalence des lithiases urinaires par année au service d'urologie du CHU mohamed VI de Marrakech.

5. Incidence :

L'incidence de la lithiase urinaire au service d'urologie du CHU Mohamed VI est estimée à 58 nouveaux cas par an.

II. Données cliniques :

1. Antécédents :

1.1 Médicaux :

Dans notre série 188 patients (64.82%) étaient porteurs de tares.

Ces affections sont essentiellement des néphropathies ou des uropathies, colique néphrétique (20.7%) et lombalgies (18.08%).

Cependant, 17.02% des patients étaient hypertendus (tableau II).

Tableau II: Répartition des patients selon les ATCDs médicaux

Antécédents	(n)	%
Colique néphrétique	39	20.7
Lombalgies	34	18.08
HTA	32	17.02
Diabète	24	12.5
Antécédent de LEC	21	7.24
Emission de calcul	15	8.1
Infection urinaire à répétition	8	8.1
Insuffisance rénale	7	3.7
Uropathie malformative	5	2.7
Autres	80	43.24

Il faut mentionner que l'association de plusieurs types d'antécédents chez le même malade explique la somme des pourcentages soit supérieure à 100 %.

1.2 Chirurgicaux :

On a constaté que 51 de nos patients avaient des antécédents chirurgicaux soit 17.58%. Parmi eux, 58.8 % avaient été opérés pour pathologie lithiasique (Tableau III).

Tableau III: Type d'interventions chirurgicales pour calculs urinaires comme ATCDs urologiques.

Antécédents	(n)	%
Urétéroscopie	16	31.3
Opéré pour pathologie lithiasique (chirurgie ouverte)	7	13.72
NLPC	7	13.72
Autres causes	21	41.17

1.3 Antécédents familiaux de lithiase urinaire :

Ces antécédents ont été retrouvés chez 43 de nos patients soit 14.8% (figure 4).

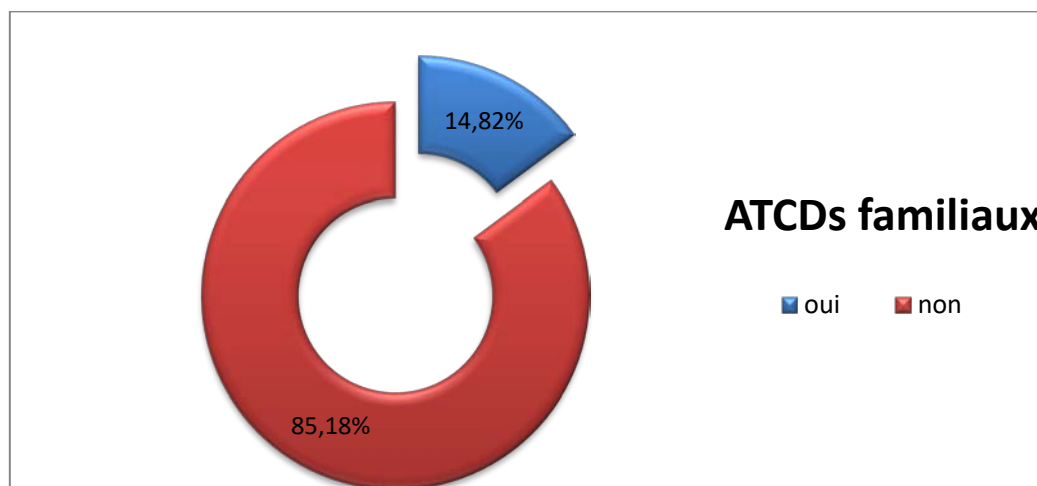


Figure 4: Répartition des patients selon les antécédents familiaux de lithiase urinaire.

2. Manifestations révélatrices :

La douleur avait dominé le tableau clinique, en effet les coliques néphrétiques et les lombalgies ont été retrouvées respectivement chez 65.60% et 46.50% des patients. Alors que les troubles mictionnels étaient souvent révélateurs 31.42% des cas.

Les principaux signes fonctionnels notés sur les observations ont été classés dans un graphique (figure 5).

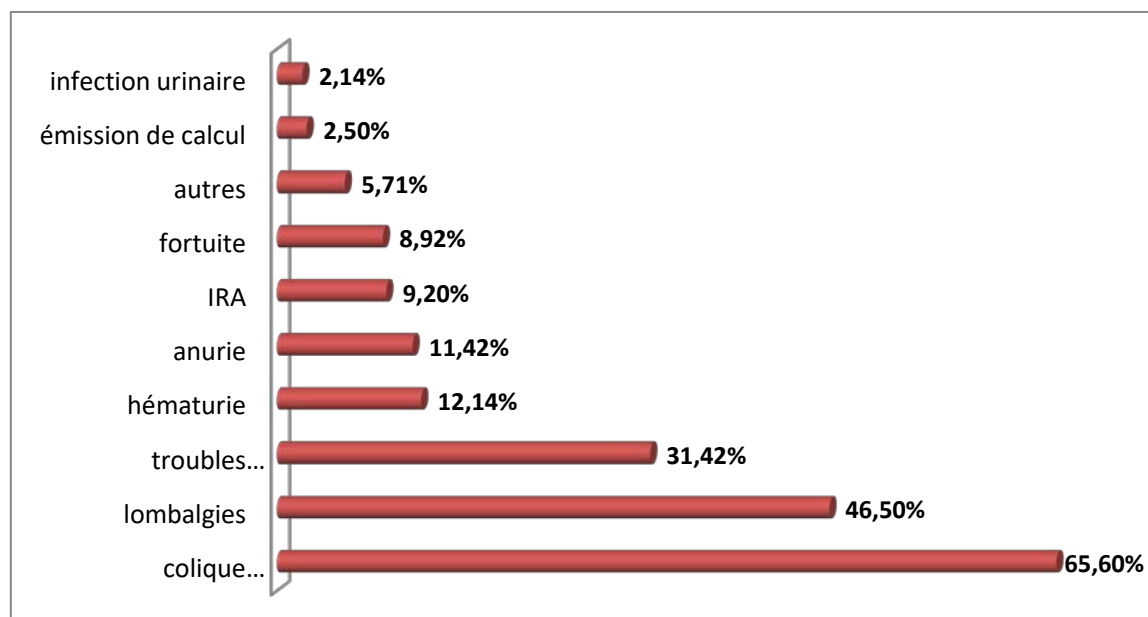


Figure 5: Répartition des patients en fonction des signes fonctionnels.

3. Signes physiques :

3.1 Examen général

A l'examen général, nous avons constaté que 28 patients présentaient une tension artérielle supérieure ou égale à 140/90 mmHg soit 9.65%, et que 31 patients présentaient une température supérieure ou égale à 38°C soit 10.68% des cas, ce qui était en faveur d'une pyélonéphrite lithiasique.

3.2 Examen physique

A l'examen physique, nous avons constaté une sensibilité lombaire chez 46.78%, alors qu'il était normal chez 37.80% des patients (figure 6).

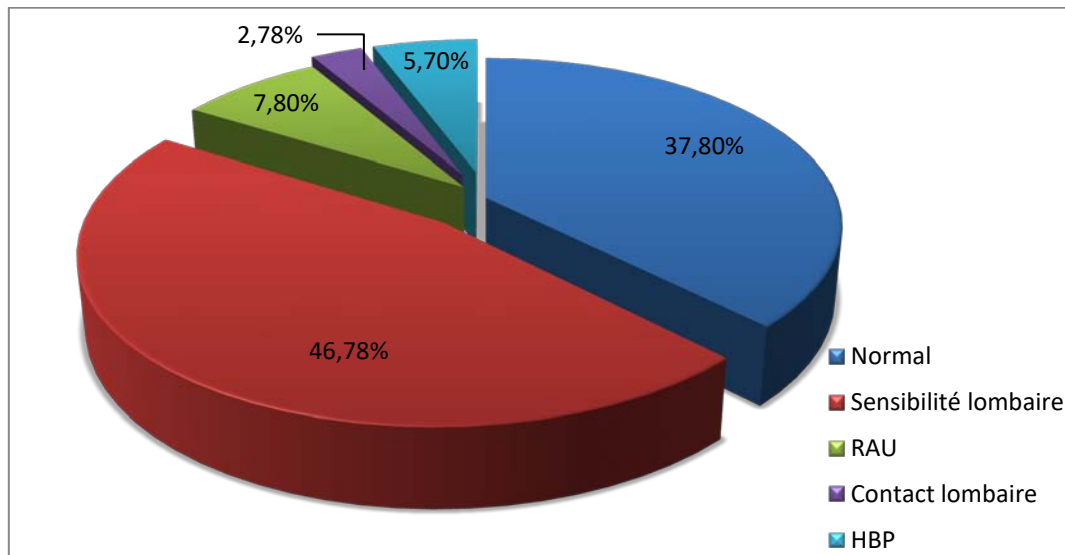


Figure 6: Répartition des patients selon le résultat de l'examen physique

III. Données paracliniques :

1. Radiologie :

1.1 L'Arbre urinaire sans préparation (AUSP) :

L'AUSP a été réalisée chez 271 patients soit 93.44 %, cet examen a permis de mettre en évidence des opacités de tonalité calciques évoquant la présence d'un calcul dans 88.45% des cas.

a) Topographie des calculs :

La projection sur l'aire rénale a été la plus fréquente (50.41%) suivie par la localisation urétérale (38.34%) puis vésicale (figure 7).

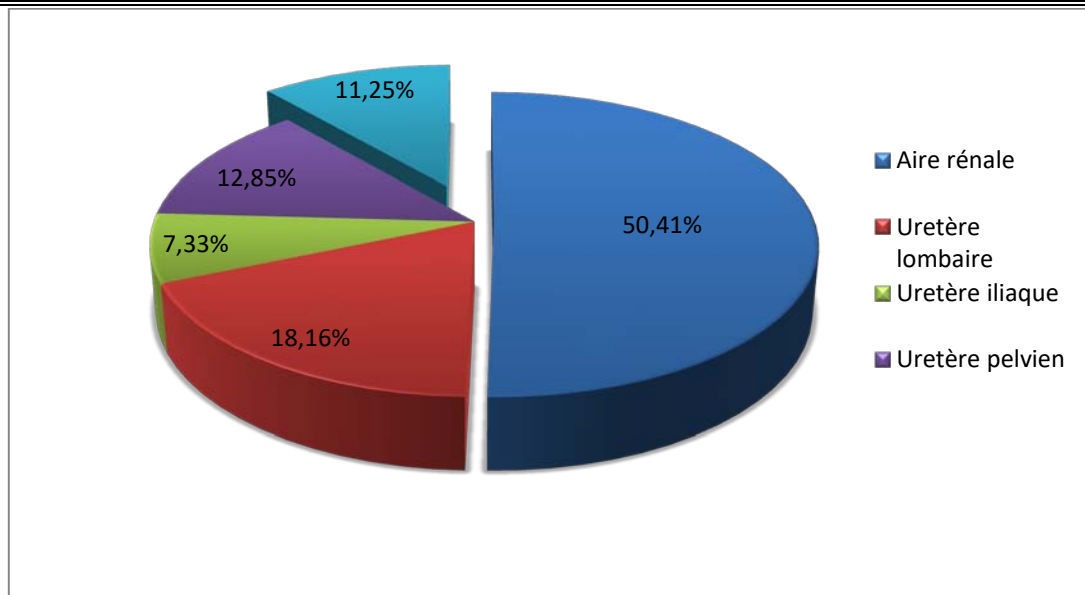


Figure 7: Topographie des calculs urinaires

Les opacités rénales étaient du côté gauche dans 46.75%, du côté droit dans 40.75%, et bilatérales dans 12.5% des cas.

Les opacités urétérales étaient dans 65.35% des cas du côté gauche, 29% du côté droit, et bilatérales dans 5.65% des cas.



Figure 8: AUSP face montrant une opacité de tonalité calcique, oblongue se projetant sur l'aire de l'uretère lombaire droit.

b) Aspect radiologique des calculs :

Les opacités ayant une densité supérieure ou identique à l'os représentaient 97.4%, cependant les opacités de faible densité représentaient 2.6% des cas.

c) Nombre :

Le nombre des calculs chez le même patient dans notre étude variait entre 1 et 10 calculs, cette multiplicité était notée chez 24.16 % des cas (58 patients).

Tableau IV: Nombre de calcul sur l'AUSP

Nombre de calculs	(n)	Pourcentage %
1	143	59.58
2	39	16.25
multiples	58	24.16

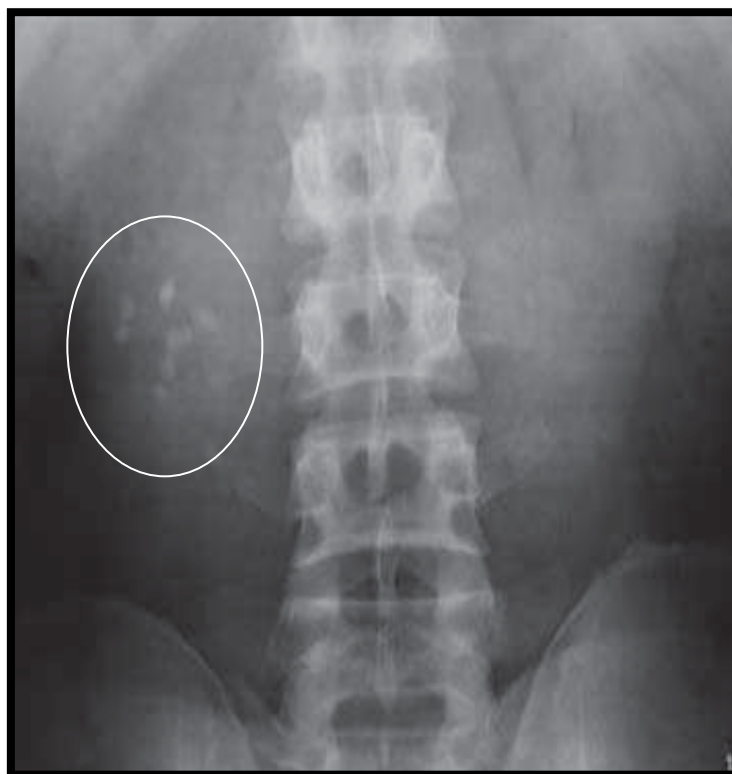


Figure 9: AUSP montrant plusieurs calculs de densité calcique se projetant sur l'aire rénale droite.

d) Dimensions :

La taille des calculs a été estimée par la mesure de leurs grands axes, ainsi la taille moyenne des calculs était de 17.33 mm avec des extrêmes allant de 4 à 58 mm.

Les calculs dont le diamètre de plus de 20 mm étaient les plus prévalents dans notre série (51.23%).

Les calculs complexes dont le diamètre est >40mm représentaient 9.16% des cas (figure10-11).

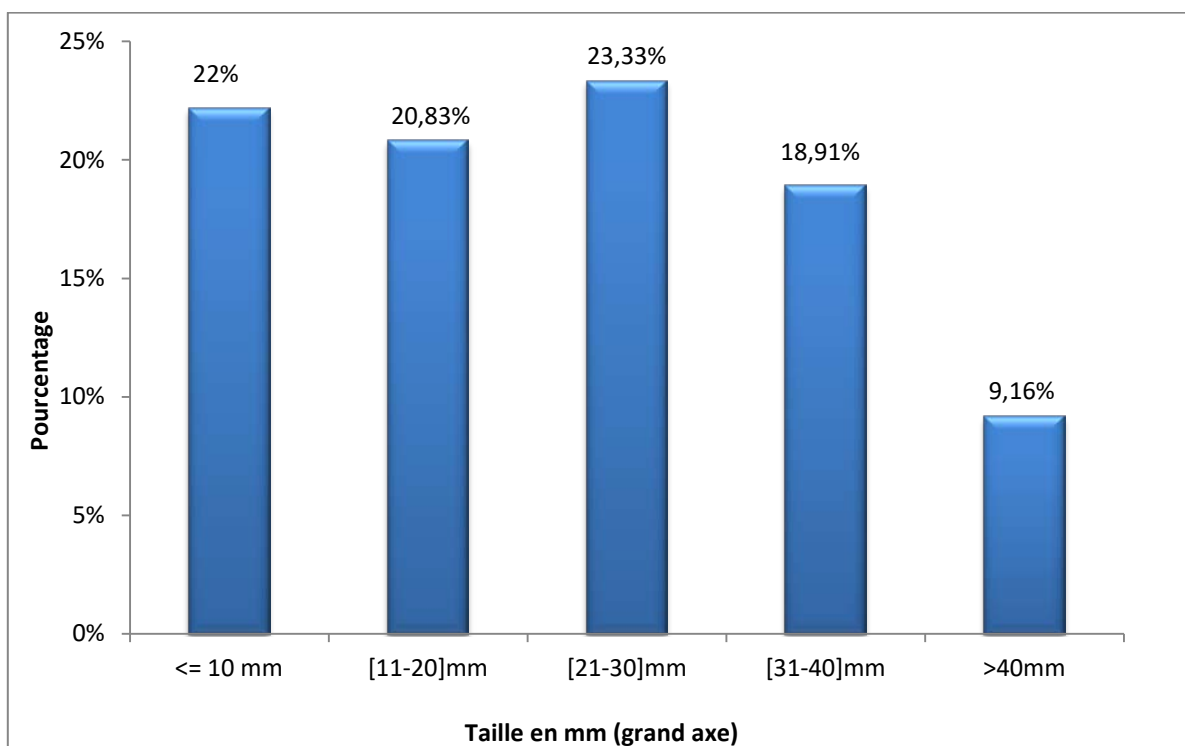


Figure 10: Répartition des patients en fonction de la taille des calculs (grand axe en mm).



Figure 11: AUSP, montrant un calcul complexe du rein droit.



Figure 12: Radio du bassin révélant des calculs sur un rein ectopique gauche



Figure 13: Rein ectopique pelvien droit avec une sonde double J en place.

1.2 L'Echographie :

Dans notre étude, l'échographie a été faite chez 244 patients, soit 84.13 % des cas.

Elle a permis la mise en évidence des calculs chez 187 patients, soit 76.81% des cas (figure 14).

Tableau V: Répartition selon l'Echographie

ECHOGRAPHIE		
Faite		Non faite
244		46
Calcul	Sans particularités	
187	57	

L'Echographie a permis également d'objectiver le retentissement des calculs sur le haut appareil urinaire.

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

En effet, une hydronéphrose modérée a été objectivée chez 112 patients (45.9%), une hydronéphrose majeure chez 41 patients (16.8%) et une simple dilatation urétérale chez 32 patients (13.11%).

Par ailleurs, l'échographie a pu objectiver un retentissement sur le parenchyme rénale dans 79 cas (32.34%), avec :

- ❖ Une réduction manifeste de l'index cortical dans 76 cas (31.14%).
- ❖ Une pyonéphrose dans 3 cas (1.2%).

Tableau VI: Résultats de l'Echographie

	(n)	%
Présence de calculs	187	76.81
Hydronéphrose modérée	112	45.9
Réduction de l'index cortical	76	31.14
Hydronéphrose majeure	41	16.8
Dilatation urétérale	32	13.11
Néphrocalcinose	16	6.5
Pyonéphrose	3	1.2

Tableau VII: Résultats de l'échographie rénale selon le côté

Rein droit	%	Rein gauche	%
Présence de calculs	36.11	Présence de calculs	40.70
Hydronéphrose modérée	21.11	Hydronéphrose modérée	24.7
Réduction de l'index cortical	13.90	Réduction de l'index cortical	17.24
Hydronéphrose majeure	9.1	Hydronéphrose majeure	7.7
Dilatation urétérale	5.7	Dilatation urétérale	7.41
Néphrocalcinose	3.8	Néphrocalcinose	2.7
Pyonéphrose	0.5	Pyonéphrose	0.7



Figure 14: Échographie rénale : calcul au niveau pyélique droit sous forme d'arc hyperéchogène donnant un cône d'ombre postérieur, avec réduction de l'index cortical.

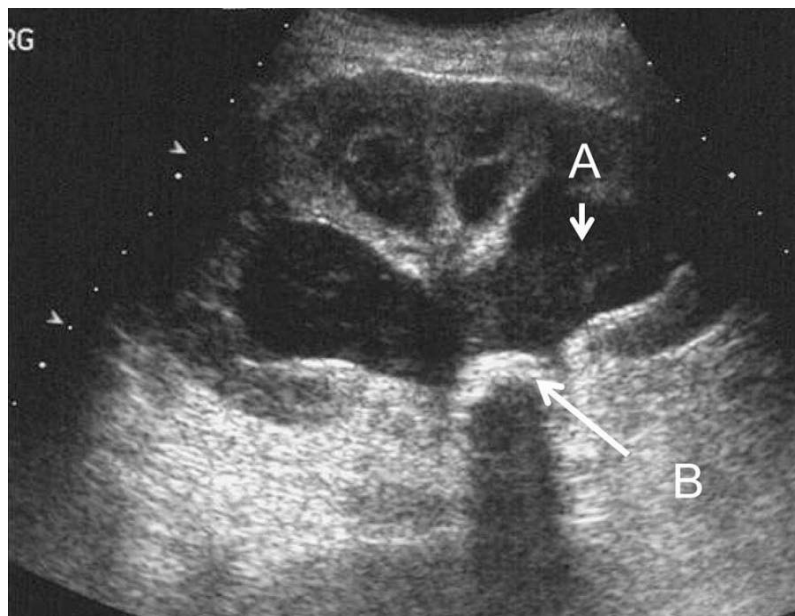


Figure 15: Échographie rénale montrant
(A) Dilatation des cavités rénales correspondant à une zone hypo- ou anéchogène en amont d'un obstacle lithiasique.
(B) calcul correspondant à un arc échogène suivi d'un cône d'ombre postérieur.



Figure 16 a : rein gauche



Figure 16 b : rein droit

Figure 16: échographie rénale : aspect de pyonéphrose bilatérale sur calculs pyéliqués

➤ **Calculs de vessie :**

L'Echographie a objectivé un calcul de vessie dans 23 cas, soit 9.42%, parmi les 244 patients qui ont bénéficié de l'échographie.

➤ **Les uropathies associées :**

L'association uropathie-lithiase a été retrouvée chez 52 patients, soit un pourcentage de 21.31% de l'ensemble des patients qui ont bénéficié de l'échographie (figure 17).

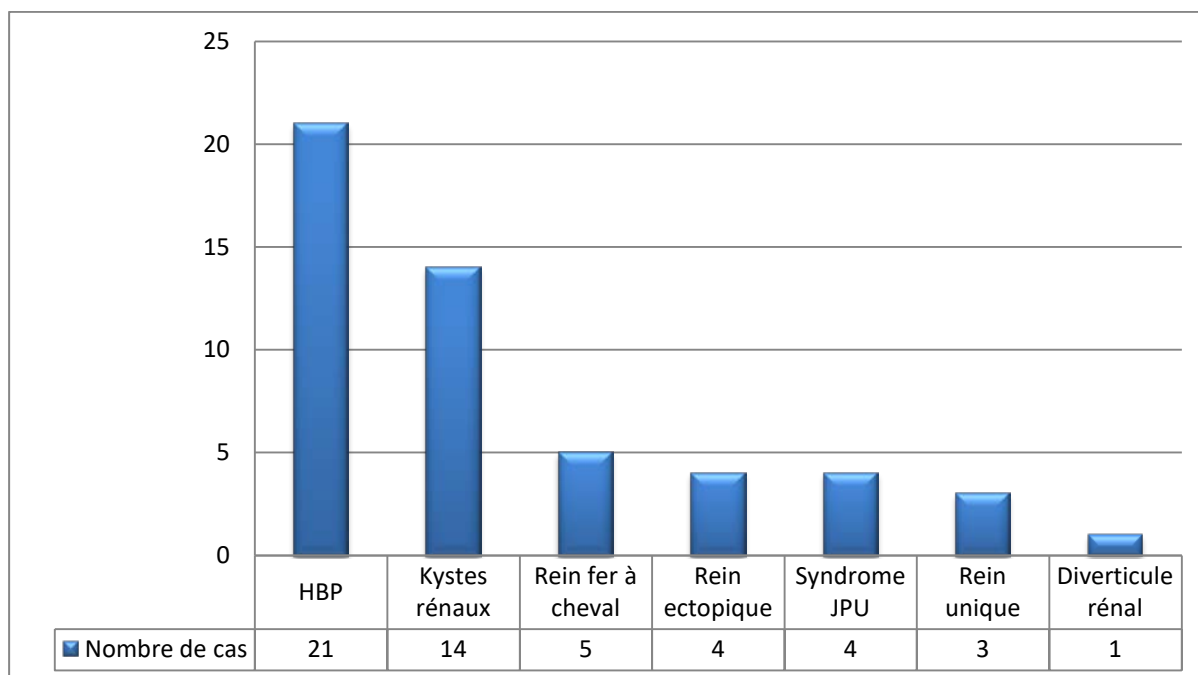


Figure 17: Nombre des uropathies associés à l'échographie.

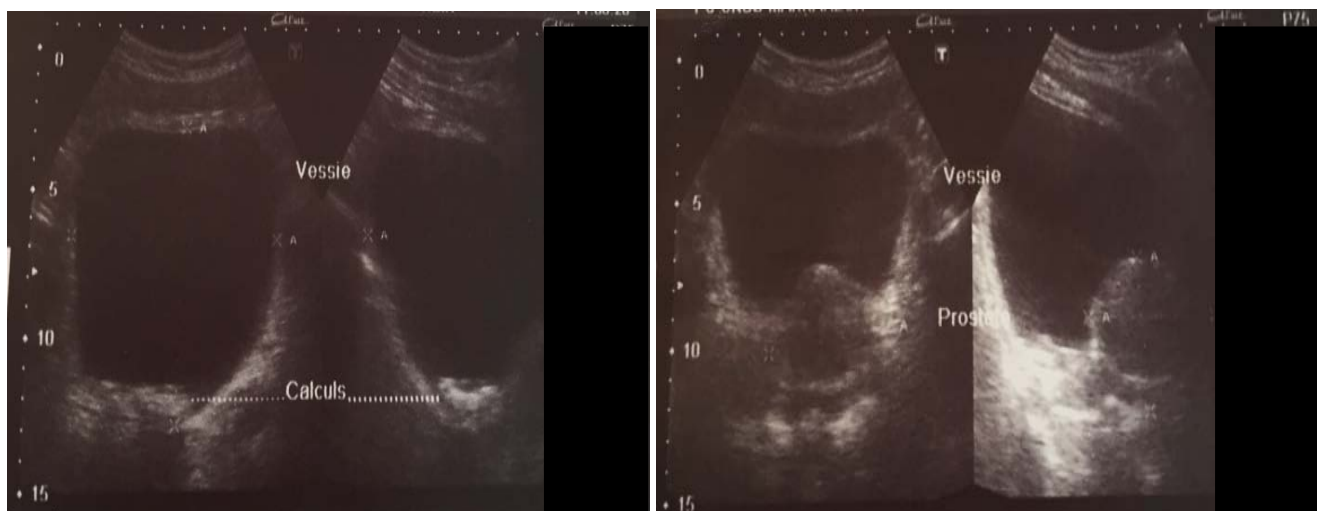


Figure 18a : calculs de la vessie

Figure 18b : hypertrophie prostatique

Figure 18: Echographie vésico-rénale et prostatique montrant des calculs vésicaux associés à une hypertrophie prostatique.



Figure 19: Echographie rénale : hydronéphrose modérée sur rein ectopique en position iliaque gauche.

1.3 L'Urographie intraveineuse (UIV) :

L'UIV a été pratiquée chez seulement 15 patients, soit 5.17% des cas (tableau VIII).

Tableau VIII: Résultats de l'UIV

	(n)	%
Hydronéphrose	9	60
Retard d'excrétion	8	53.3
Retard de sécrétion	4	26.6
Obstacle lithiasique	4	26.6
Rein muet	2	13.3
Malformation	1	6.5
Vessie de lutte	1	6.5



Figure 20: UIV (clichés à 7 et à 10 minutes) : Lithiase urétérale gauche obstructive, rein en fer à cheval avec bifidité droite.

1.4 L'Uroscanner :

L'uroscanner a été réalisé chez 279 patients (96.20%). 157 hommes (56.3%) et 122 femmes (43.7%). Sa sensibilité vis-à-vis du diagnostic des calculs urinaires était de 100% (tableau IX).

Tableau IX: Résultats des uroscanners

	(n)	%
Calculs rénaux	248	73.4
Calculs urétéraux	79	23.3
Calculs vésicaux	11	3.2
Hydronéphrose	212	75.9
Réduction de l'index cortical	86	30.9
Retard d'excrétion	31	11.1
Infiltration de la graisse péri rénale	28	10.1
Œdème péri urétéral	18	6.4
Retard de sécrétion	16	5.7
Pyonéphrose	4	1.5
Anomalies rénales associées	42	15.05

La localisation rénale était la plus fréquente (73.4%), suivie par la localisation urétérale (23.3%) (figure 21).

Les calculs rénaux étaient du côté droit dans 39.10% des cas et du coté gauche dans 31.30% des cas.

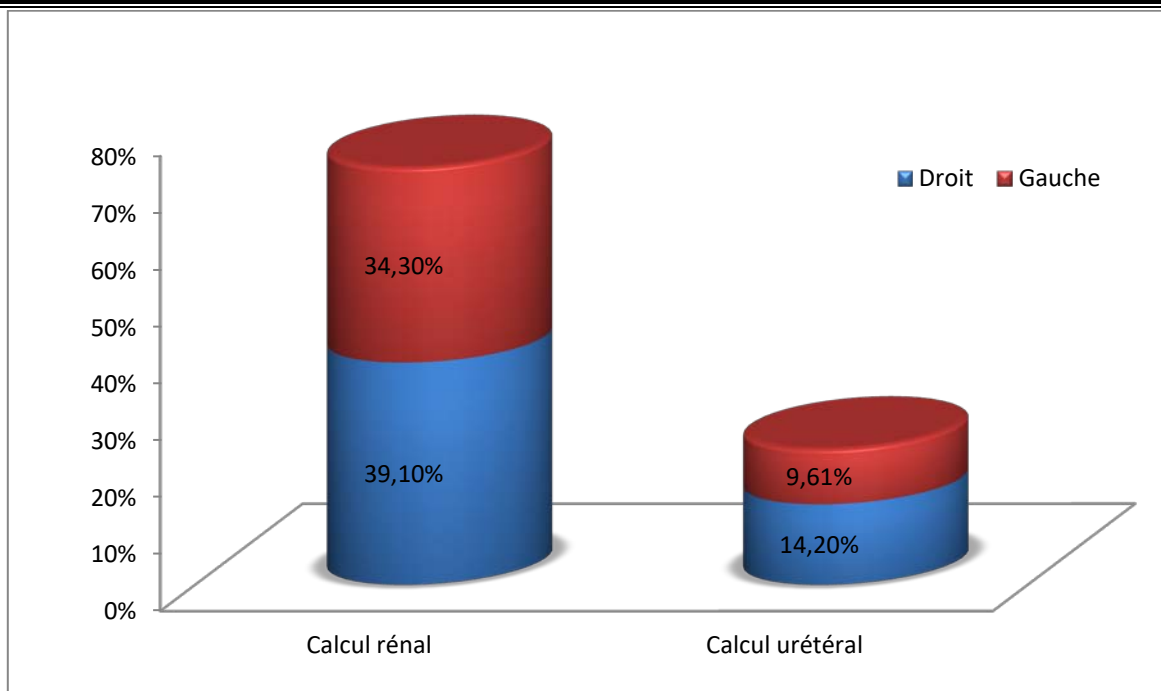


Figure 21 : Résultats de l'uro-TDM selon le côté

Tableau X: Complications des calculs selon le côté en TDM

Côté droit	(n)	%	Côté gauche	(n)	%
Hydronéphrose	98	35.2	Hydronéphrose	114	40.86
Réduction de l'index cortical	48	22.88	Réduction de l'index cortical	38	13.62
Retard d'excrétion	17	6.09	Retard d'excrétion	14	5.01
Infiltration de la graisse péri rénale	13	4.65	Infiltration de la graisse péri rénale	15	5.3
Œdème péri urétéral	8	2.86	Œdème péri urétéral	10	3.6
Retard de sécrétion	9	3.22	Retard de sécrétion	8	2.86
Pyonéphrose	2	0.71	Pyonéphrose	2	0.71

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

Une hydronéphrose a été constatée chez 35.2% des cas à droite et 40.6% des cas à gauche.

Les calculs pyéliques étaient les plus fréquents (31.94%) chez les deux sexes, suivis par les calculs caliciels inférieurs (19.82%), puis les calculs de l'uretère (figure 22).

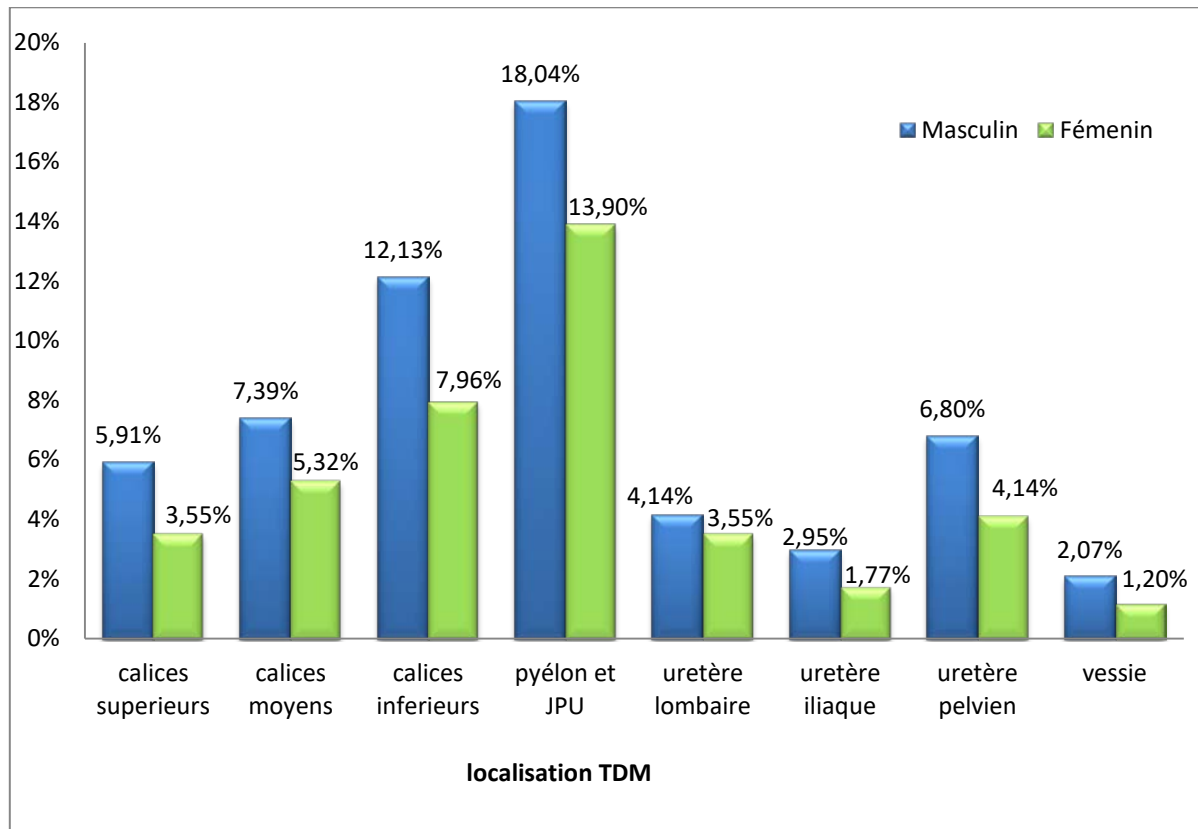


Figure 22: Localisation des calculs chez les deux sexes sur l'uroscanner.

a) La taille du calcul (grand diamètre):

Les calculs dont le diamètre est inférieur à 10 mm étaient les plus fréquents (23.08%), suivis par les calculs dont le diamètre était supérieur à 30 mm (22.1%), alors que les calculs complexes ou coralliformes étaient présents dans 19.20% des cas (figure 23).

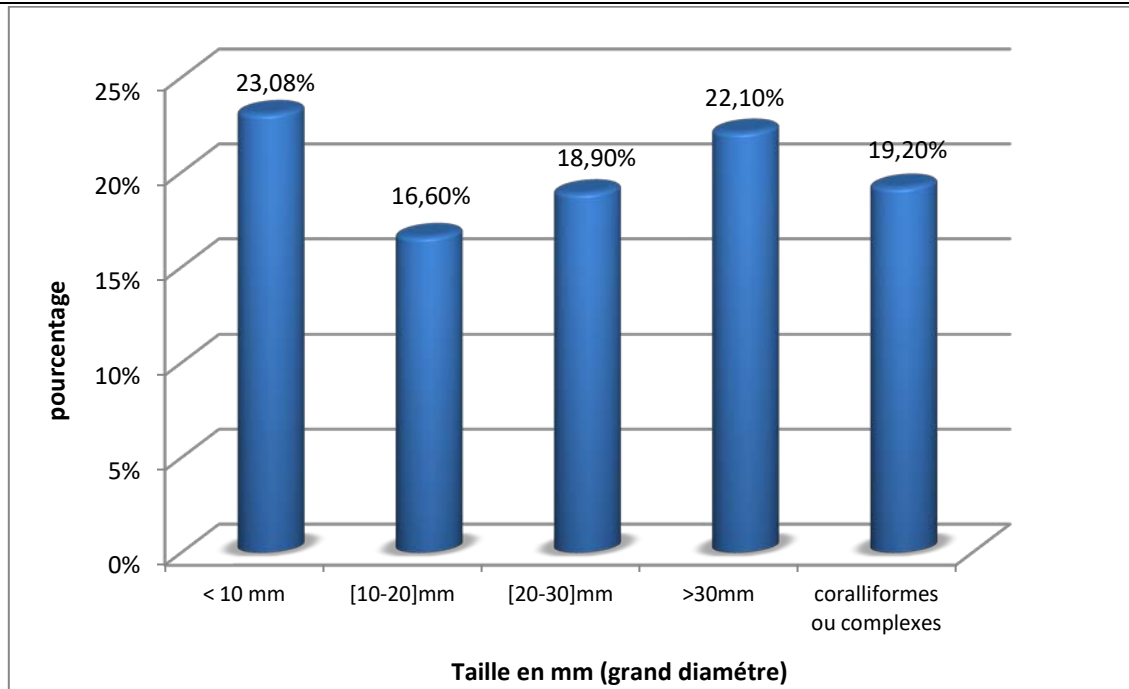


Figure 23: Répartition des calculs selon la taille



Figure 24 a : coupe axiale au niveau rénal sans injection de PDC



Figure 24 b : Reconstruction 2D frontale

Figure 24: Calcul coralliforme bilatéral.

b) La surface du calcul :

La surface du calcul (en mm²) est la mesure de la taille recommandée, elle peut être obtenue facilement sur la TDM avec la **formule de Tiselius** : $L \times l \times 3,14 \times 0,25$

(L : grand diamètre, l : petit diamètre) [5].

Dans notre série, les deux diamètres ont été précisés sur les comptes rendus des uroscanners dans 76.5% des cas.

Un calcul de petite taille est défini comme un calcul ayant une surface inférieure à 300 mm² [6] ce qui correspond à un grand diamètre ne dépassant pas 20 mm.

Les calculs de petite taille étaient les plus fréquents avec 49.30 % (figure 25).

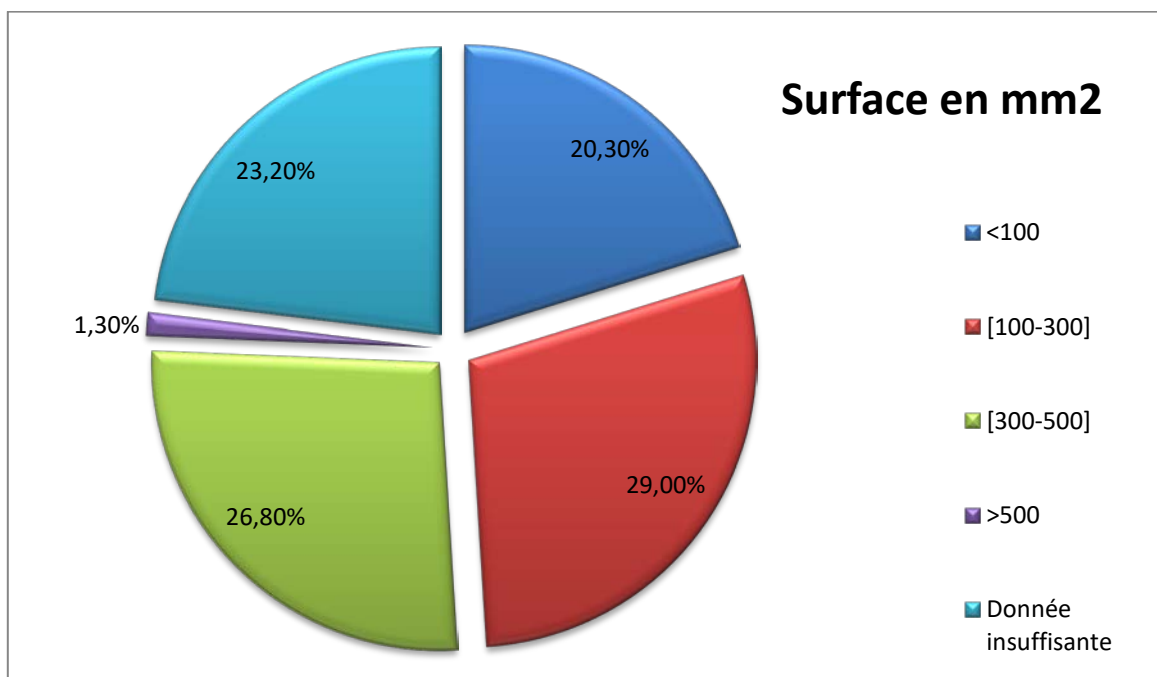


Figure 25: Répartition des calculs selon la surface

c) Le volume du calcul :

Le volume du calcul peut être obtenu à partir de la surface avec la formule :

$$\text{Volume} = \text{surface} \times 0,6 \text{ mm}^3 [6]$$

Il est fourni directement par la TDM en cas de reconstruction tridimensionnelle.

Les lithiases qui ont un volume entre 200 et 300 mm³ étaient les plus fréquents (28.90%) (figure 26).

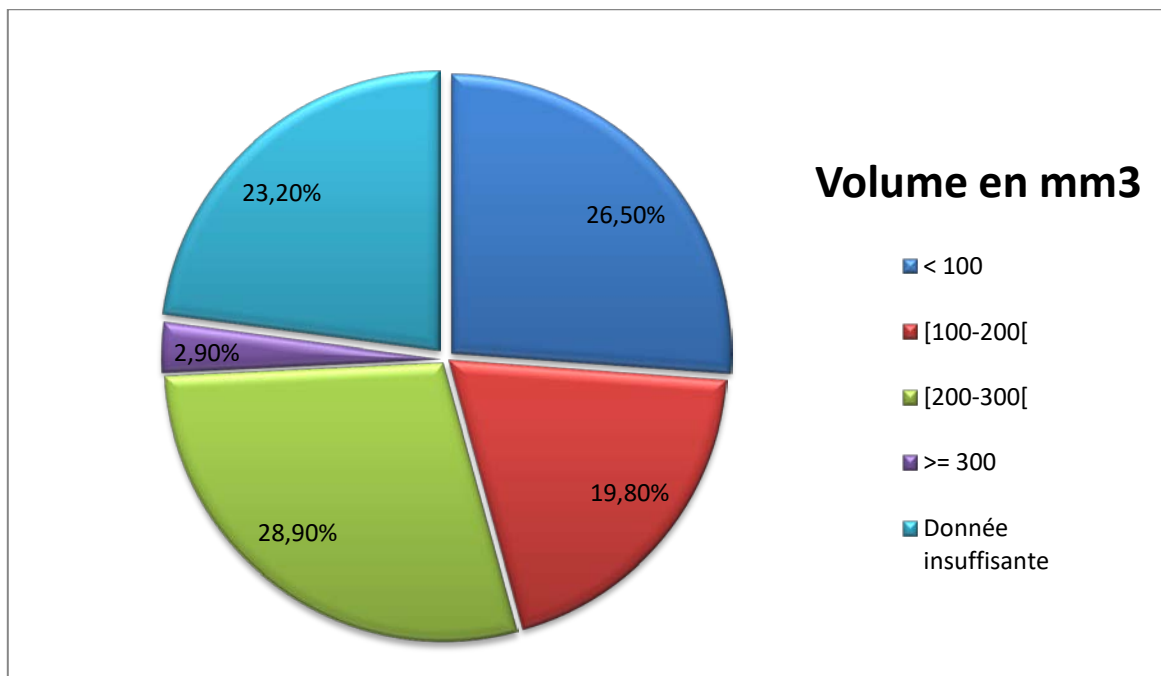


Figure 26: Répartition des calculs selon le volume

d) La densité du calcul :

L'uroscanner nous a permis de mesurer la densité du calcul en Unité Hounsfield (UH).

Dans notre série la densité a été précisée dans **81.6%** des cas.

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

La majorité des lithiases avaient une densité entre 800 et 1200 UH (40.58%) avec une densité moyenne de 964.5 UH (tableau XI).

Tableau XI : La Répartition des patients selon la densité des calculs

Densité en UH	< 400	[400-800[	[800-1200]	> 1200	Donnée manquante
%	5.9	20	40.58	15.77	18.4



Figure 27: Uro-TDM C- en coupe axiale montrant un calcul pyélique gauche.



Figure 28: Uro-TDM C- en coupe axiale montrant un gros calcul de l'uretère lombaire gauche



29a : coupe axiale



29b : reconstruction coronale

Figure 29: Uro-TDM C- montrant un calcul de 5 mm au niveau de l'urétére lombaire avec dilatation des cavités urétéro-pyélocalicielles en amont.



Figure 30: Reconstruction scannographique coronale montrant un calcul rénal gauche mesurant des calculs rénaux gauches

e) Reconstruction 3D:

Une reconstruction 3D était obtenue, pour le calcul dans seulement 6.77 % (18 patients) de l'ensemble des scanners réalisés, et pour la voie excrétrice dans seulement 2.15% des cas (6 patients).

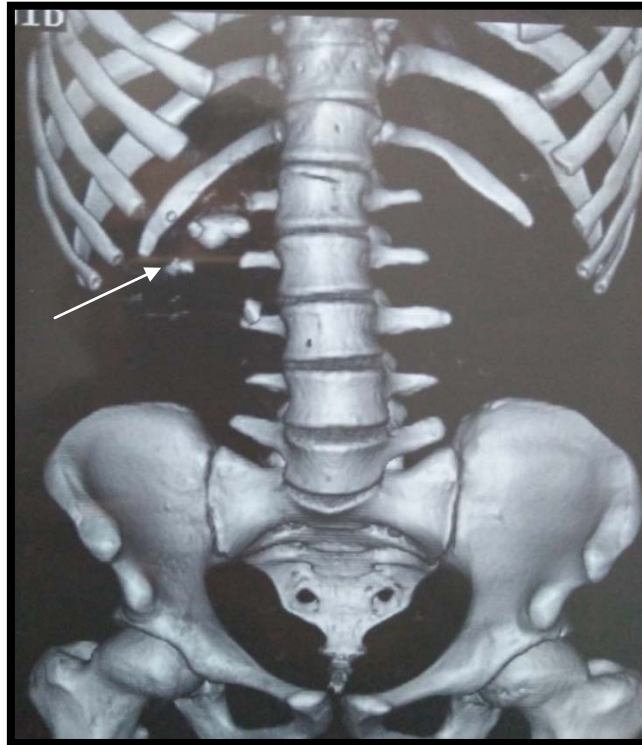


Figure 31: Reconstruction 3D : Calculs caliciels, pyelique et jonctionnel droits

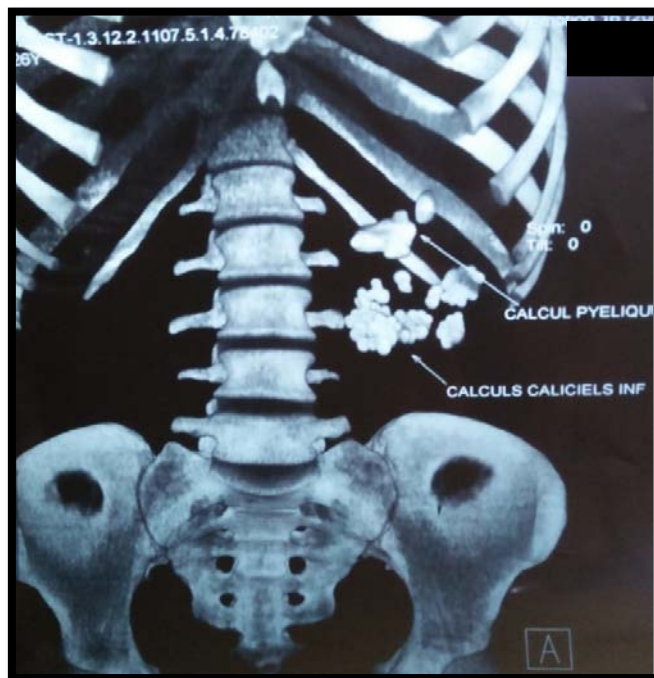


Figure 32: Reconstruction 3D : Calculs pyélo-caliciels complexes gauches.



Figure 33: Reconstruction 3D de la voie excrétrice (vue postérieure) montrant un bassinnet complètement intra-sinusal du coté droit avec un uretère dilaté jusqu'à sa jonction urétéro-vésicale

Les taux de précision des caractéristiques des calculs et de la VEUS sont détaillés dans la figure 34. La surface des calculs ne figurait sur les comptes rendus des scanners que dans 2.60% des cas.

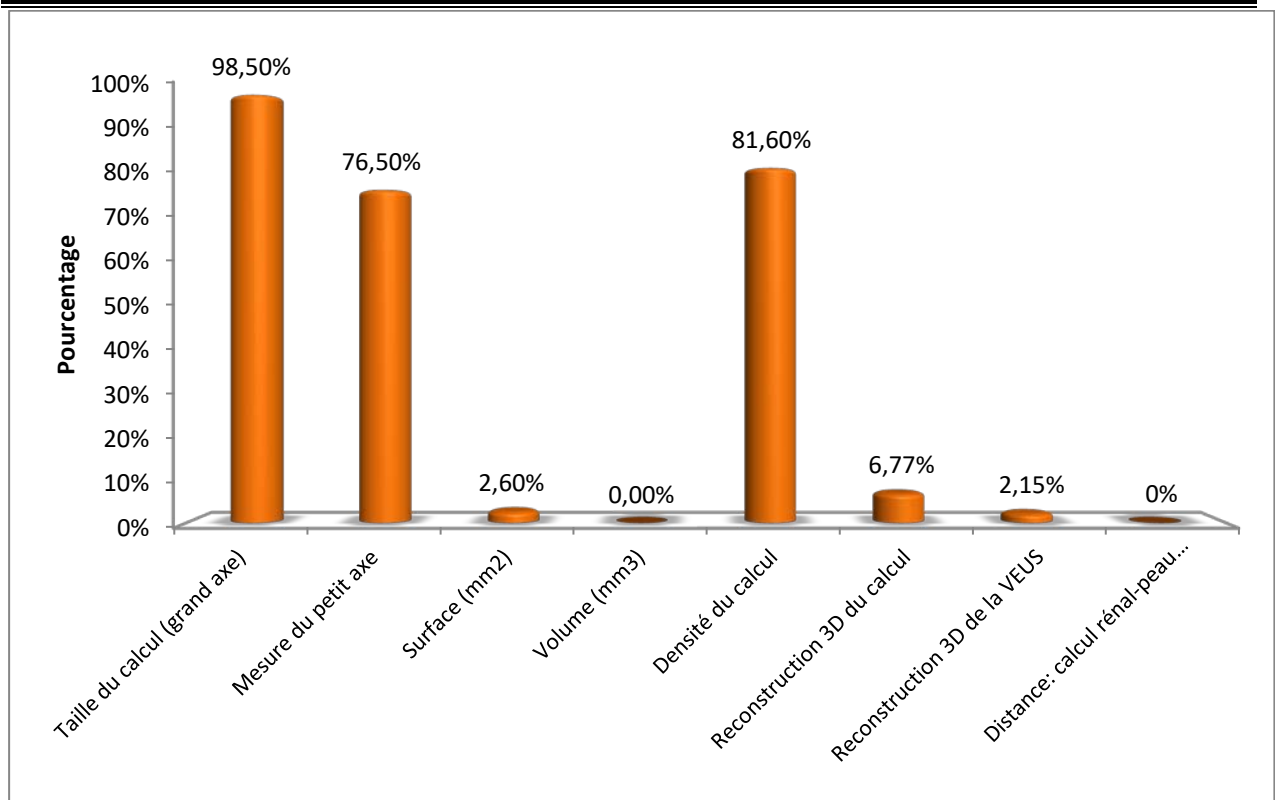


Figure 34 : Résultats qualitatifs de l'étude des calculs et de l'architecture de la VEUS sur l'Uroscanner.

L'Uroscanner était demandé chez presque la totalité des patients en pré-opératoire avec un pourcentage de 96.20% des cas, suivi de l'AUSP 93.44%, et l'Echographie 84.13% des cas (figure 35).

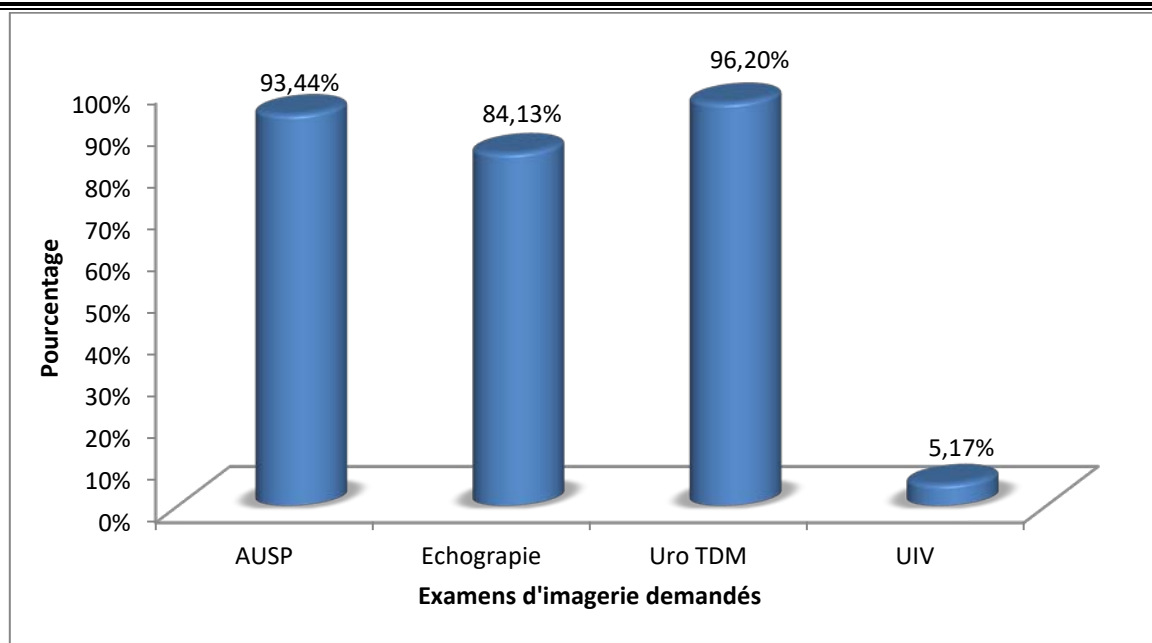


Figure 35: Examens d'imagerie demandés chez les patients lithiasiques.

L'AUSP était demandé chez la plupart des patients opérés avec un pourcentage de 81.6%, suivi de l'échographie (26.7%), et enfin l'uroscanner (24.5%).

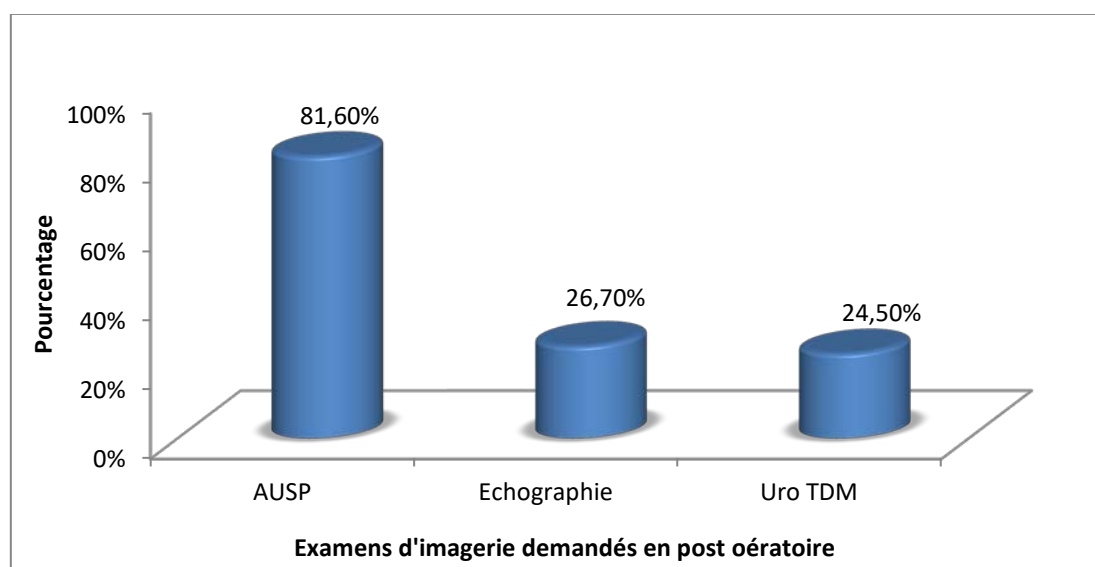


Figure 36: Examens d'imagerie demandés chez les patients lithiasiques opérés

1.5 Autres :

Scintigraphie rénale au DMSA :

Scintigraphie au DMSA a été réalisée chez 41 patients soit 14.13% (figure 37).

- ❖ à gauche : la moyenne de la fonction rénale relative était de 50.52%, avec des extrêmes allant de 7.5% à 77%
- ❖ à droite : la moyenne de la fonction rénale relative était de 48.98%, avec des extrêmes allant de 22% à 92%.

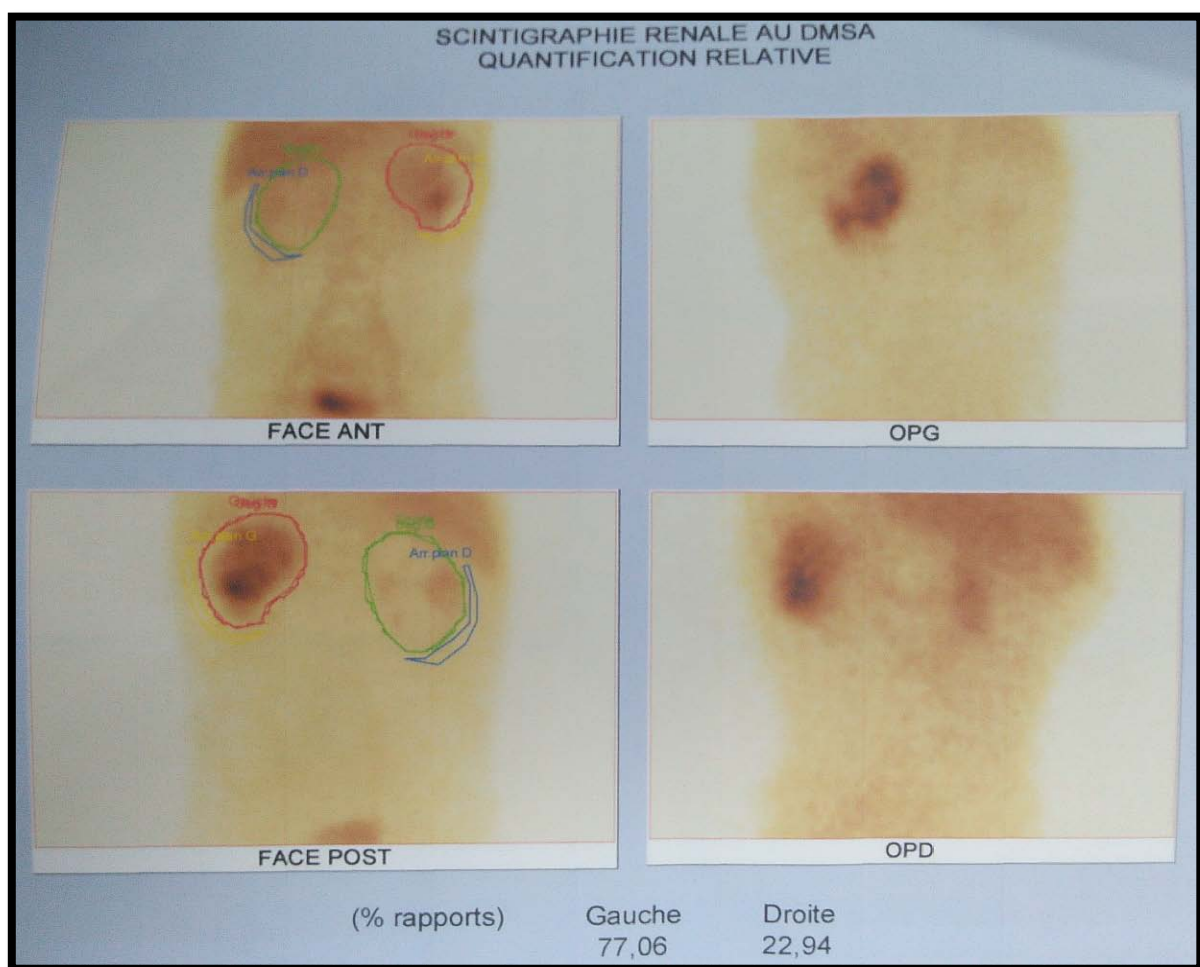


Figure 37: Résultats d'une scintigraphie rénale au DMSA.

2. Biologie :

a) Fonction rénale :

Dans notre série, le dosage de la créatinine sanguine a été réalisé chez tous les patients. Parmi eux, 60 (20.68%) avaient une créatinine sanguine supérieure à la limite normale 13mg/l (figure 38).

Par ailleurs, le reste de nos patients avaient une fonction rénale conservée.

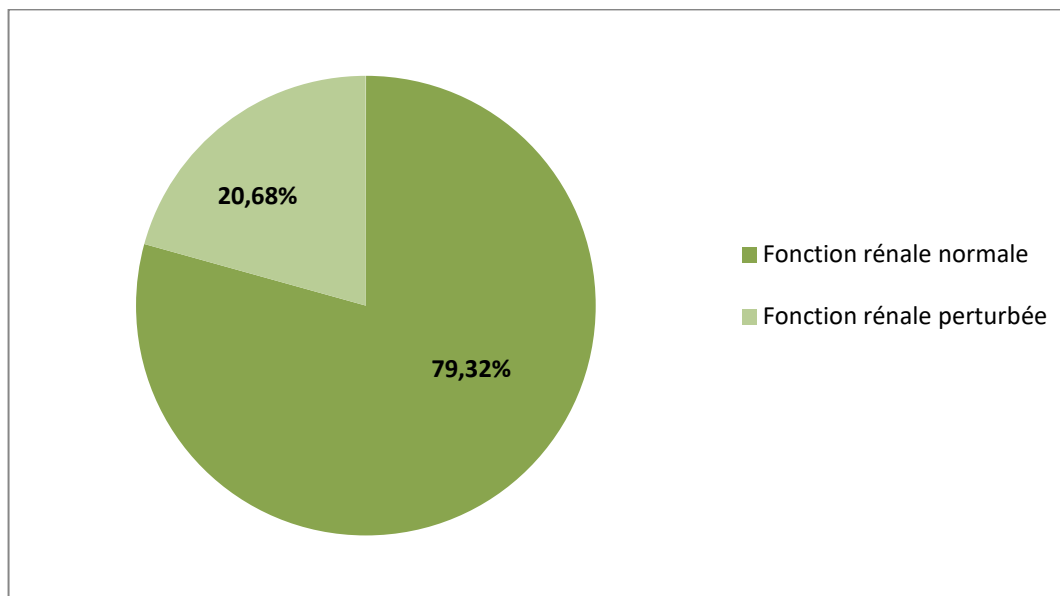


Figure 38: Répartition des patients selon l'état de la fonction rénale.

b) glycémie :

Réalisé chez tous les patients, cet examen a révélé une glycémie supérieure à 1.26g/dl chez 47 patients (16.20%).

c) ionogramme sanguin :

Dans notre étude, l'ionogramme a révélé une hyperkaliémie chez 10 patients (3.44%)
28 patients (9.65%) avaient une hyponatrémie.

Tableau XI: Ionogramme sanguin

Ionogramme	Basse(%)	Normale(%)	Elevée(%)	Donnée insuffisante(%)
Kaliémie	16(5.51%)	229(78.96%)	10(3.44%)	35(12.06%)
Natrémie	28(9.65%)	214(73.7%)	13(4.48%)	

d) Bilan métabolique

Il comprend la calcémie, la phosphorémie, acide urique.

Ce bilan a été demandé, à l'admission, chez 132 malades (45.51% des cas), il a objectivé Une hypercalcémie chez 23 patients (17.42%), et une hyperphosphorémie chez 14 patients (10.60%) (figure 39).

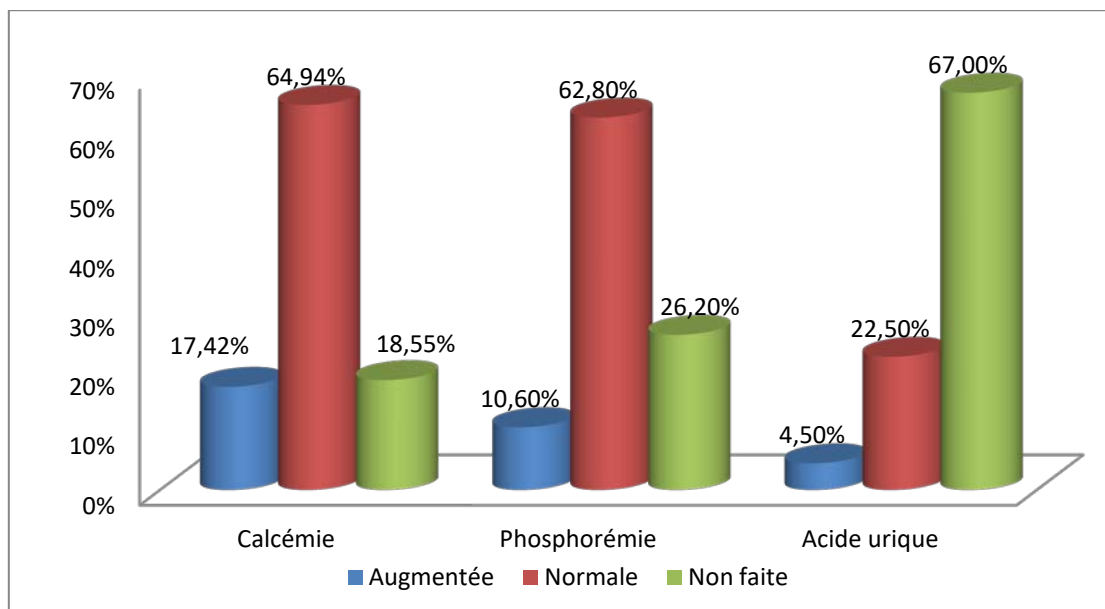


Figure 39: Répartition des patients en fonction des résultats du bilan métabolique

e) ECBU :

Il a été fait pour tous les patients.

- o il était stérile chez 188 patients, soit 64.82%

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

- o une leucocyturie sans germe a été retrouvé chez 34 patients, soit 11.72%
- o un germe a été retrouvé à l'examen direct et à la culture chez 68 patients, 23.44%
- o le germe le plus retrouvé était l'Escherichia coli. (Tableau XII)

Tableau XII : Germes retrouvés à l'ECBU

Germes	(n)	%
Escherichia coli	29	41
KlebsiellaPneumonie	14	21.5
Pseudomonas	9	14.5
Staphylocoque	9	13.6
Entérobactéries	5	7.3
Autres	2	2.8

f) Ph Urinaire

Le ph urinaire a été demandé chez 163 malades, soit 56.2%, en effet 62.3% de nos patients avaient un PH urinaire acide.

Tableau XIII : Résultats du pH urinaire

Nature du pH	pH	(n)	%
Acide	<7	101	62.3
Neutre	Entre 7 et 7.5	54	33.2
Alcalin	> 7.5	8	4.5

3. Etude morpho constitutionnelle : Analyse spectrophotométrique infrarouge

Cette analyse figurait dans seulement 14 dossiers des patients, elle a montré la présence de :

- ❖ calculs d'oxalate de calcium monohydratés (whewellite) dans 6 cas (42.85%)
- ❖ calculs d'oxalate de calcium dihydratés (weddellite) dans 2cas (14.28%)
- ❖ calculs de phosphate de calcium carbonaté (Carbapatite) dans 2 cas (14.28%)
- ❖ calculs phospho-ammoniac-magnésiens (Struvite) dans 1 cas (7.14%)
- ❖ calculs de l'acide urique dans 1 cas (7.14%)
- ❖ calculs mixtes dans 2 cas (14.28%) (figure 40).

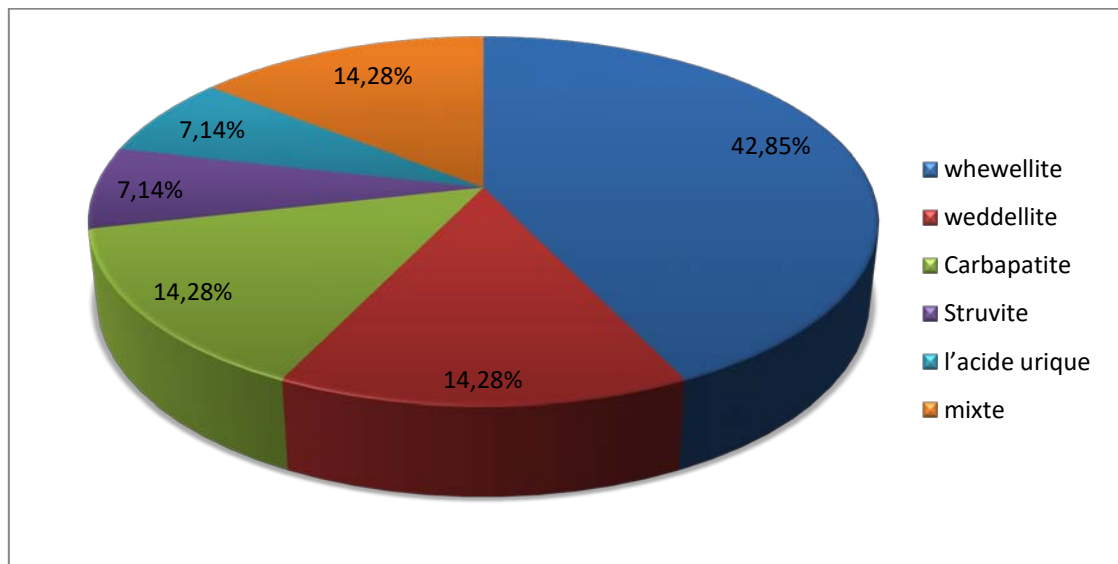


Figure 40: Résultats de l'étude morpho-constitutionnelle des calculs.

IV. Traitement :

1. Traitement médical :

1.1 L'antibiothérapie :

Elle était mise en route chez tout patient présentant une infection urinaire confirmée par un ECBU (68 patients soit 23.44%)

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

Tableau XIV : Antibiotiques prescrits.

Familles des antibiotiques	C3G	Quinolone	Amoxicilline+acide clavulanique	Autres
%	42	28	15	8

1.2 Recours à l'hémodialyse :

Dans notre série, 16 patients (soit 5.51% des cas) ont nécessité en urgence et pendant leur hospitalisation, un recours à l'hémodialyse (figure 41).

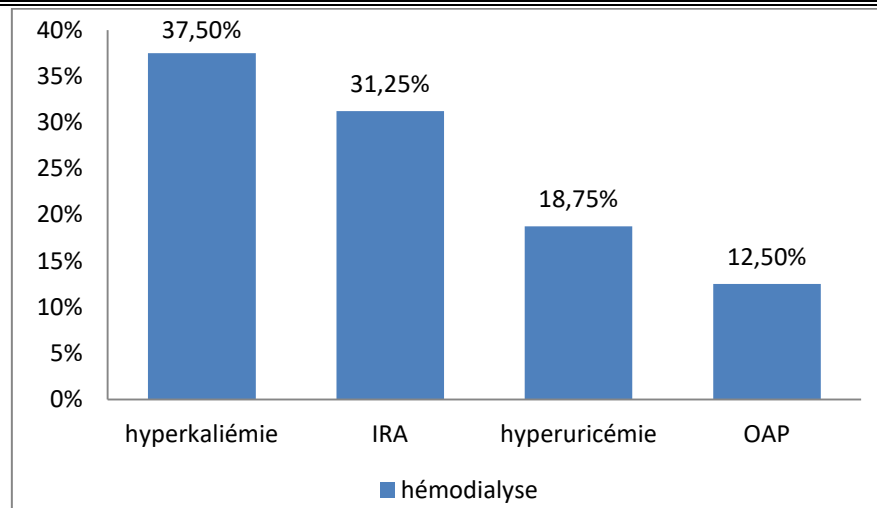


Figure 41: Indications de l'hémodialyse.

2. Traitement chirurgical :

2.1 L'Urétérorénoscopie :

Dans notre série l'Urétéroscopie a été réalisée chez 141 patients, soit 48.62% dont 5.12% étaient des urétérorénoscopies souples pour calculs rénaux.

a) Aspects épidémiologiques

L'âge moyen des patients qui ont bénéficié de l'urétéroscopie était de 47.5 ans,

Elle a été réalisée chez 78 hommes (55.8%) et 63 femmes (44.2%), avec un sex-ratio de 1.26.

La taille moyenne des calculs traités était de 12.5 mm de grand axe, avec des extrêmes allant de 6 à 27mm (figure 42).

❖ AUSP



Figure 42: AUSP montrant plusieurs calculs se projetant sur l'aire rénale droite chez un patient candidat à une urétérorénoscopie souple avec vaporisation au laser de ces calculs.

❖ Echographie

L'échographie, réalisée chez 84.13% des cas, nous été très utile le plus souvent, faisant suspecter des anomalies de la voie excrétrice dans certains cas (figure 43).

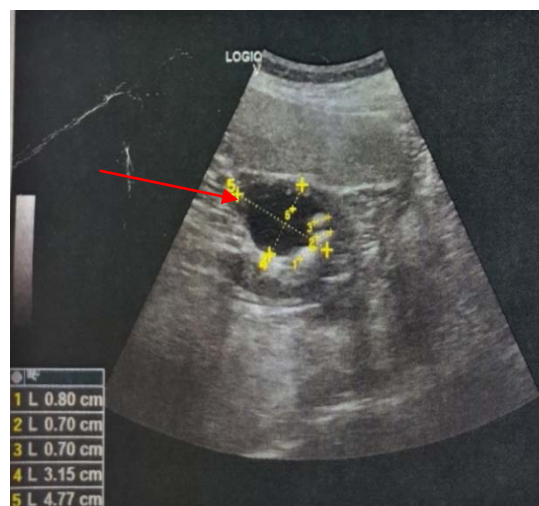


Figure 43 : Echographie rénale montrant des calculs dans un diverticule caliciel (même patient de la figure 42)

b) Résultat

b-1 Durée d'hospitalisation:

La durée moyenne d'hospitalisation était de 6 jours.

b-2 Calculs résiduels

Dans notre série, les patients sans fragments « stone free » après urétéroscopie (semi-rigide et souple) étaient au nombre de 123(87.2%). Les résultats étaient évalués dans la plupart des cas sur l'AUSP post-opératoire.

Les calculs résiduels étaient retrouvés dans 11 cas (7.9%). Le traitement secondaire des calculs résiduels après urétéroscopie est fait par :

- Lithotripsie extra-corporelle (LEC) : 6 cas
- Ureteroscopie : 3 cas
- Chirurgie ciel ouvert : 2 cas

b-3 Complications post-opératoires

Le taux de complications était de 7.81%.

- 4 cas d'hématurie post-opératoire (2.83%)
- 4 cas de fièvre post opératoire (2.83%)
- 3 cas de lombalgies (2.12%)

2.2 Mini NLPC et Ultramini NLPC :

➤ **Matériel utilisé [7]**

- Mini-néphroscope
- Chemise externe ch 14 (pour ultra-mini-NLPC) et 15 (mini-NLPC)
- Dilatateurs fasciaux

- Guides hydrophiles
- Aiguilles de ponction calicielle (16 / 18 G)
- Sondes urétérales
- Sondes double J
- Pincés à panier
- Pincés bi et tripode pour mini-NLPC
- Irrigation au sérum salé
- Tubulure pour urétérorénoscopie souple avec pompe manuelle
- Produit de contrast

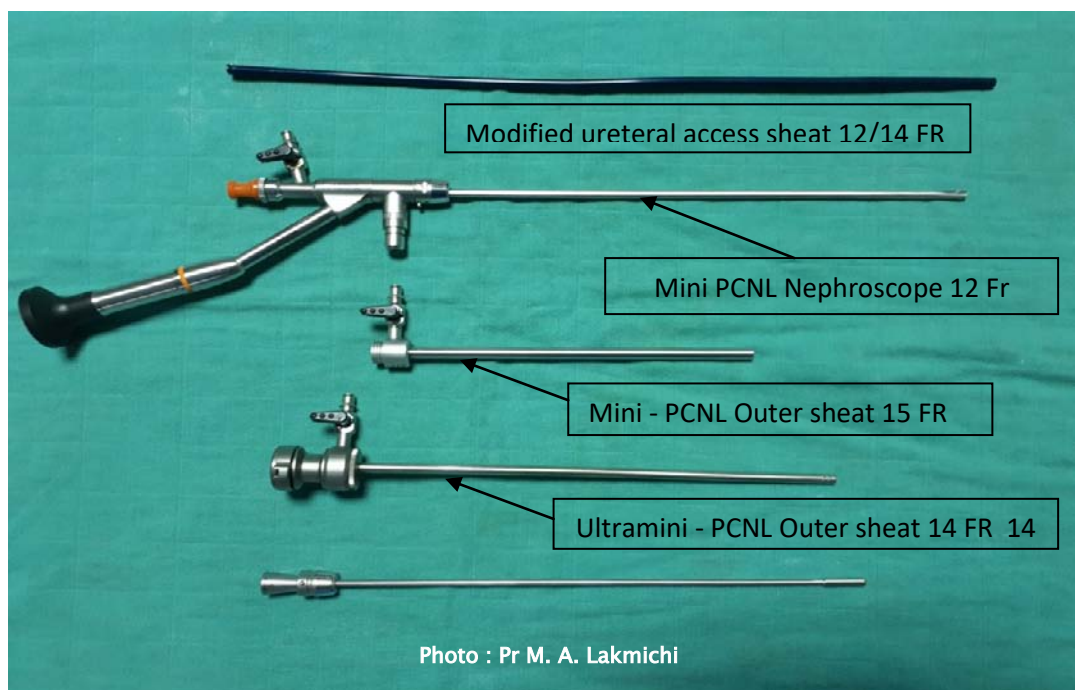


Figure 44: Instrumentation pour la Mini et Ultramini-NLPC



Photo : Pr M. A. Lakmichi

Figure 45: Chemise d'accès (15 Fr) pour Mini-NLPC avec le guide térumo qui reste à l'extérieur grâce à la gaine d'accès « parallèle » d'urétérorénoscopie souple qu'on adopté pour cette technique

- **Indication de la mini-NLPC dans notre pratique au service d'urologie du CHU Mohammed VI de Marrakech :**

Calcul rénal d'une taille inférieure à 25 mm de grand diamètre



Figure 46: Calcul pyélique gauche de 23 mm avec une sonde double J en place

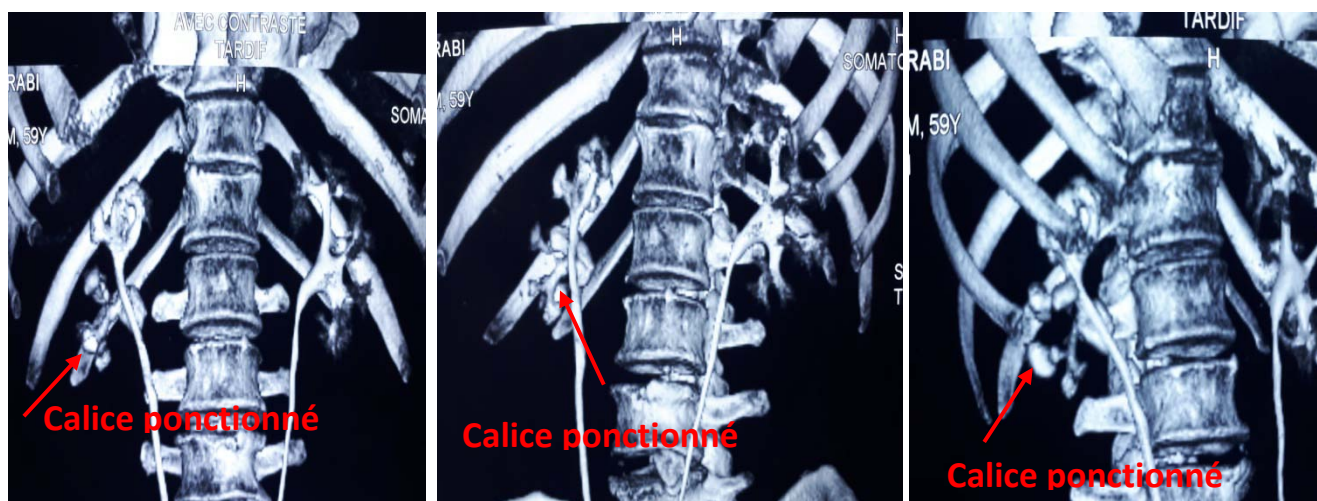


Figure 47: Reconstruction 3D de l'architecture de la voie excrétrice intra-rénale montrant le calice à ponctionner pour un abord optimal du calcul par Ultra-mini-NLPC (reproduction 3D dans différents angles)

- Accès aux cavités pyélocalicielles par guidage scopique (amplificateur de brillance) pour une ultra mini-percutanée chez le même patient de la figure 47.

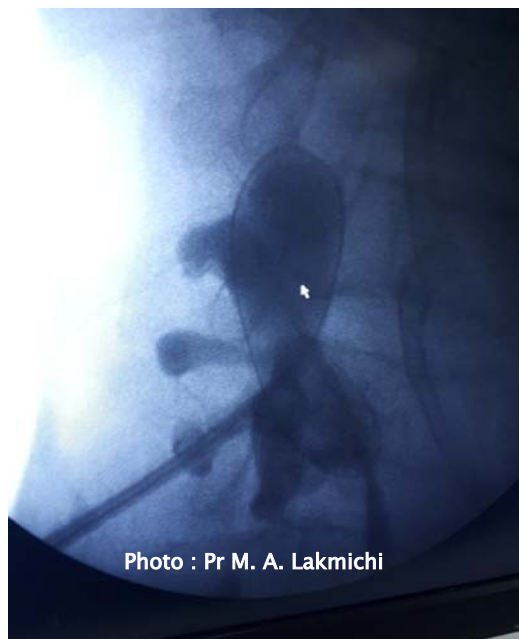


Figure 48 a : Dilatation du trajet de ponction sous guidage scopique avec un accès optimal à travers le fond de calice

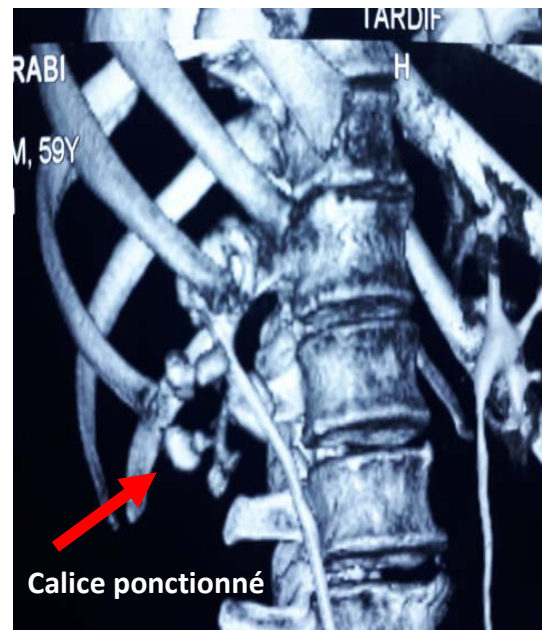


Figure 48 b : Reconstruction 3D des CPC, montrant le calice choisi pour la ponction permettant un accès optimal aux CPC et au calcul.



Figure 49 a



Figure 49 b

49 a : Fragmentation et vaporisation du calcul (fibre laser 600 μ m) (sonde urétérale au fond qui permet à la fois de réaliser des opacifications à la demande mais aussi de permettre un retour du liquide d'irrigation afin de maintenir des pressions basses au niveau des CPC et une vision claire permettant d'enchaîner avec une vaporisation sans arrêt du calcul pour un temps opératoire le plus court possible). Remarquer les CPC exsangues avec une vision claire grâce à un abord optimal du fond de calice garantissant un saignement minimal.

49 b : Vaporisation du calcul en Min- NLPC (vue externe)



Figure 50: Extraction des fragments de quelques fragments de calculs en fin de vaporisation au Laser (Holmium Nd-YAG)

Une bonne étude d'uroscanner nous a aussi permis de contourner certaines difficultés anatomiques comme les reins kystiques avec une ponction des CPC et un accès aux CPC et aux calculs (figure 51)



Figure 51: Image d'un calcul intra pyélique gauche sur un rein multikystique avec la présence d'un kyste parapyélique.

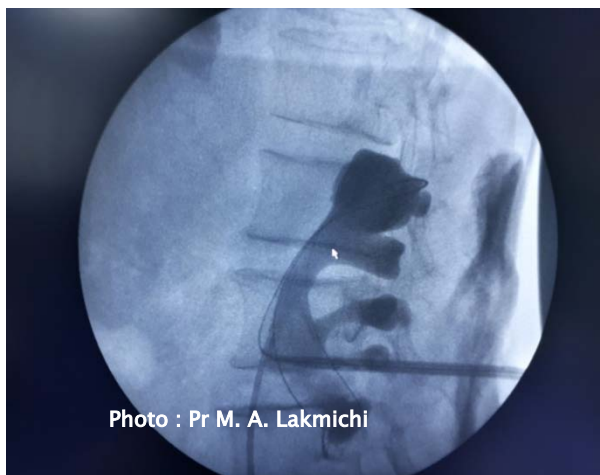


Figure 52: Ponction et dilatation du calice Moyen guidé par amplificateur de brillance (remarquer la compression des tiges calicielles Par les kystes rénaux)

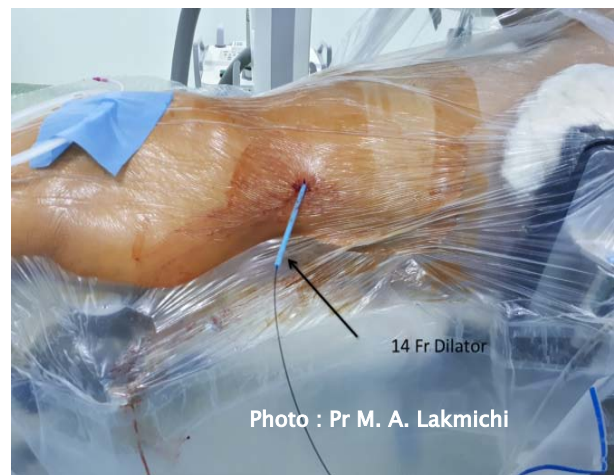


Figure 53: Dilatation du calice moyen guidée par amplificateur de brillance

➤ **Accès aux cavités pyélocalicielles par guidage échographique pour une ultra-minipercutanée**

Dans notre expérience l'échographie est très peu utilisée pour le guidage de la poction calicielle avant NLPC (figure 54)

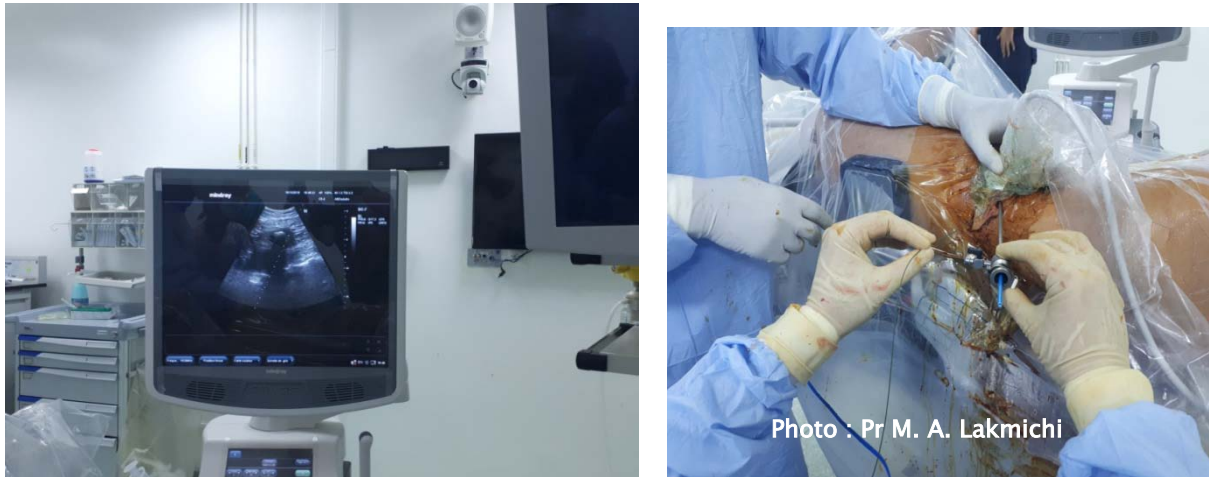


Figure 54: Image échographique per-opératoire montrant des cavités pyélocalicielles dilatées par injection retrograde de sérum physiologique par une sonde urétérale simple montée au préalable

2.3 La Néphrolithotomie percutanée (NLPC) Standard :

- Dans notre série, la NLPC a été réalisée chez 43 patients, soit 14.82%.

a. Aspects épidémiologiques

L'âge moyen des patients qui ont bénéficié de la NLPC était de 45 ans, avec des extrêmes allant de 18 ans à 65 ans.

La NLPC a été réalisée chez 24 hommes (55.8%) et 19 femmes (44.2%), avec un sex-ratio de 1.26.

b. Caractéristiques des calculs traités par NLPC

b-1 Nombre des calculs

Les calculs étaient uniques dans 69.7% des cas et multiples dans 30.3% des cas.

b-2 Siège des calculs

- ❖ 59% au niveau du bassinet.
- ❖ 13.1% au niveau des calices inférieurs.
- ❖ 5.5% au niveau des calices supérieurs.
- ❖ 8.5% au niveau des calices moyens.
- ❖ 14% des calculs étaient coralliformes (figure 55).

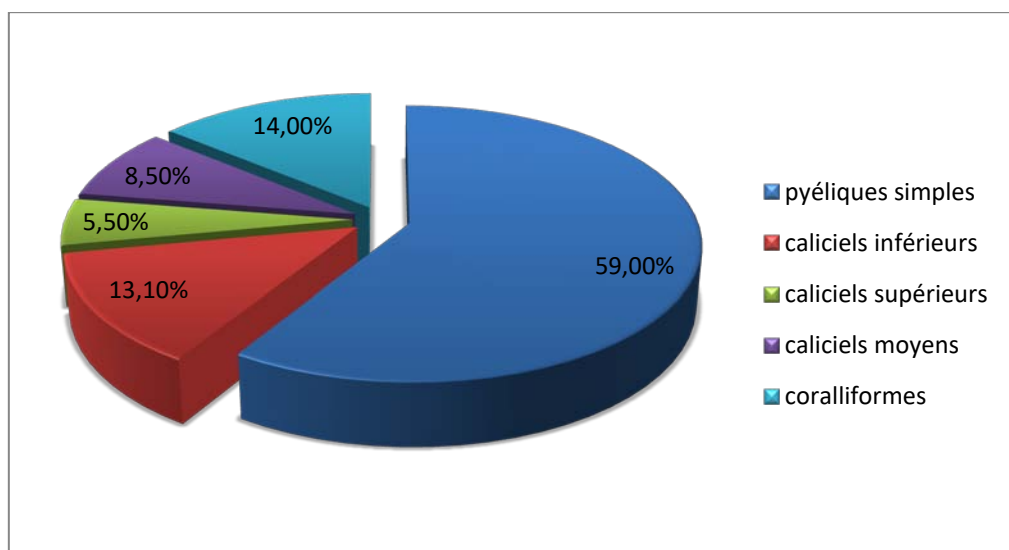


Figure 55: Répartition selon le siège des calculs

b-3 Latéralité des calculs

Le côté gauche était prédominant avec 48.80% des localisations, 44.20% étaient du côté droit et dans 6.90 % les calculs étaient bilatéraux (figure 56).

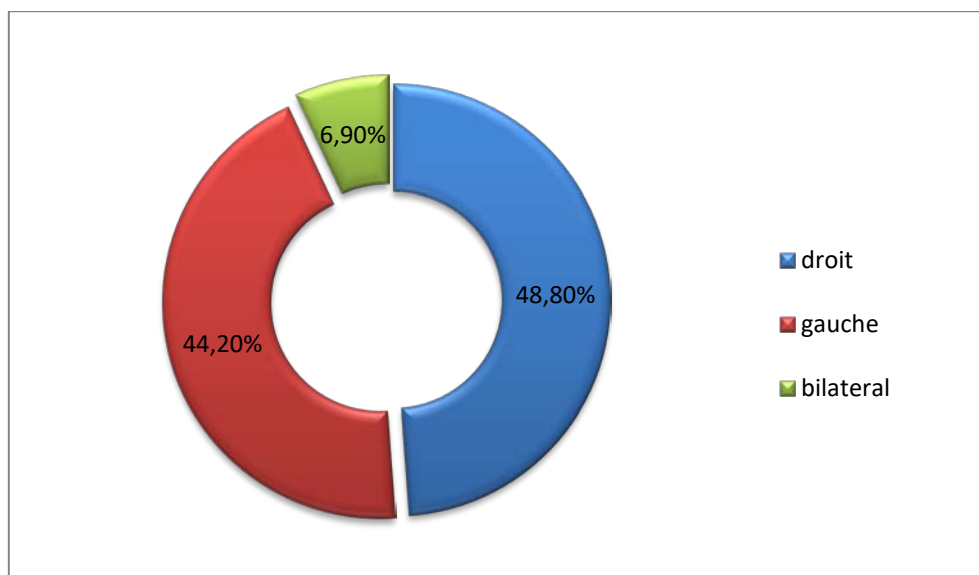


Figure 56: Répartition selon la latéralité

b-4 Taille des calculs

La taille moyenne des calculs traités était de 24.2 mm de grand axe, avec des extrêmes allant de 10mm à 45mm.



Figure 57: Matériel de NLPC standard

C. Accès aux cavités pyélocalicielles

Le patient, sous anesthésie générale, installé en position de taille pour la montée de la sonde urétérale ou le plus souvent d'emblée en position de Split-leg (Valvidia modifiée) qui nous permet à la fois de monter la sonde urétérale simple qui a pour but de réaliser un remplissage et une opacification rétrograde des CPC afin de pouvoir enchaîner par la ponction calicielle pour une meilleure gestion du temps opératoire.

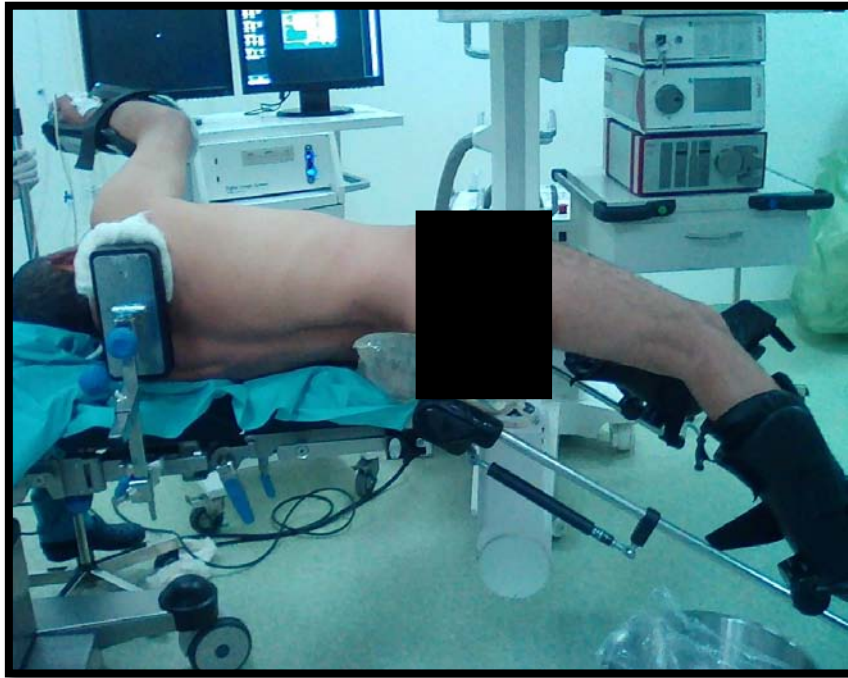


Figure 58: Patient installé confortablement en position (split-leg) en vue d'un double abord (NLPC-Cystoscopie pour montée de sonde urétérale). Service d'urologie du CHU mohamed VI.

La ponction d'un fond de calice est souvent planifiée au préalable au vu des données de l'imagerie en particulier l'uroscanner avec reconstruction 3D de l'architecture de la voie excrétrice, si cette dernière a été réalisée (2,15 % des cas, voir figure 34), puis guidée en péropératoire par l'amplificateur de brillance avec l'opacification des cavités pyélocalicielles par opacification rétrograde (figure 60, 61)

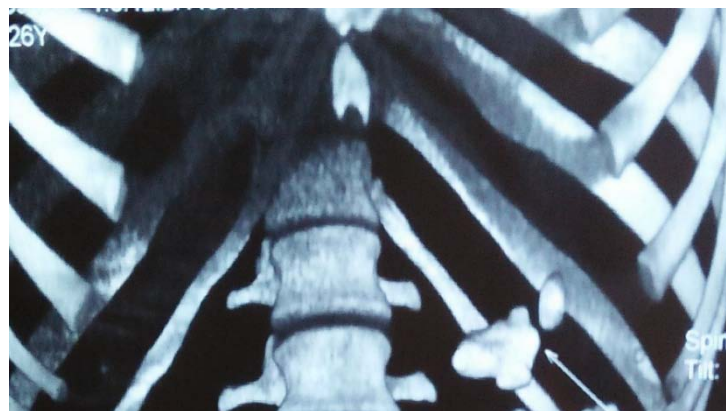


Figure 59: Reconstruction 3D du calcul pyélique gauche de 35 mm.

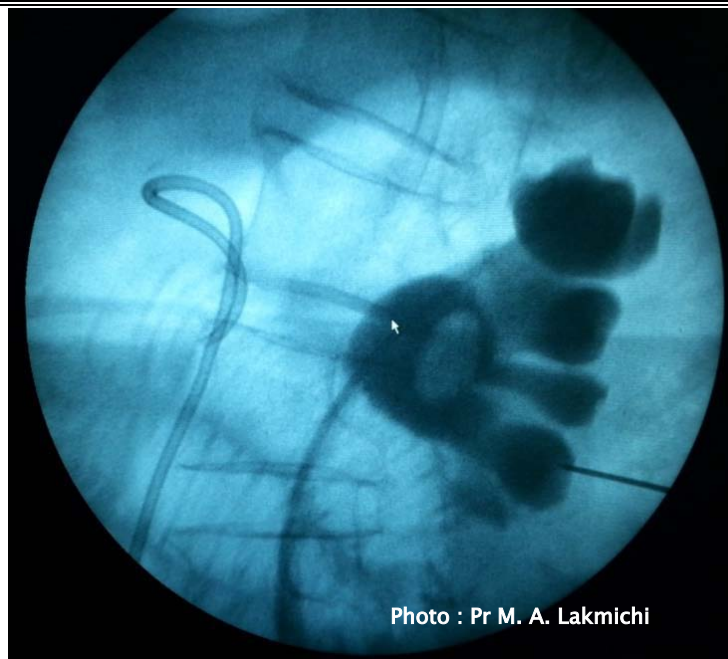


Figure 60: Ponction du calice inférieur sous contrôle fluoroscopique.



Figure 61: Ponction du calice inférieur avec issue d'urine claire à travers l'aiguille de ponction.

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

Mise en place du fil guide et dilatation pour la création du tunnel cutané-caliciel ou bien passage en un seul coup de la gaine d'Amplatz sur son tunnel useur en one shot (la plus utilisée)



Figure 62: Passage d'un guide hydrophile à Travers l'aiguille de ponction



Figure 63: Contrôle scopique du passage du guide hydrophile dans les cavités Pyélocalicielles

- Mise en place du néphroscope



Figure 64: Néphroscope introduit dans les cavités pyélocalicielles en face du calcul.

- Fragmentation et extraction des calculs
- Mise en place d'une sonde de néphrostomie



Figure 65: Extraction des fragments de calcul

Par une pince bipode

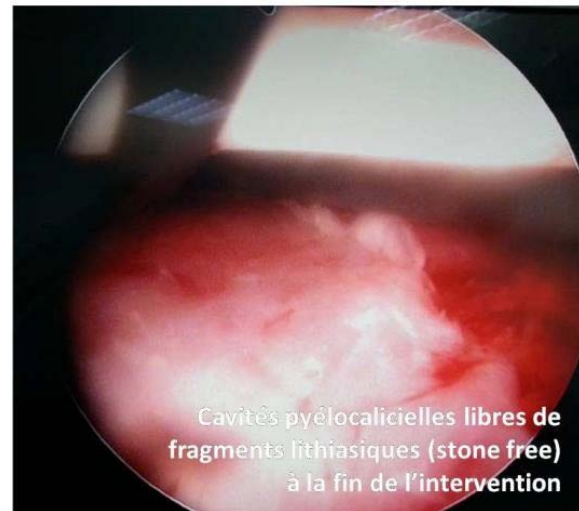


Figure 66: Vue endoscopique

(fragmentation et extraction du calcul NLPC)

d. Résultats

d-1 Durée d'hospitalisation

La durée moyenne d'hospitalisation était de 7 jours pour les patients traités par NLPC

d-2 Ponction calicielle et fragmentation

Dans notre série la ponction avait intéressé :

- le groupe caliciel inférieur dans 61%
- le groupe caliciel moyen dans 29%
- un double abord caliciel dans 11%

La fragmentation était réalisée par le laser dans 56% des cas.

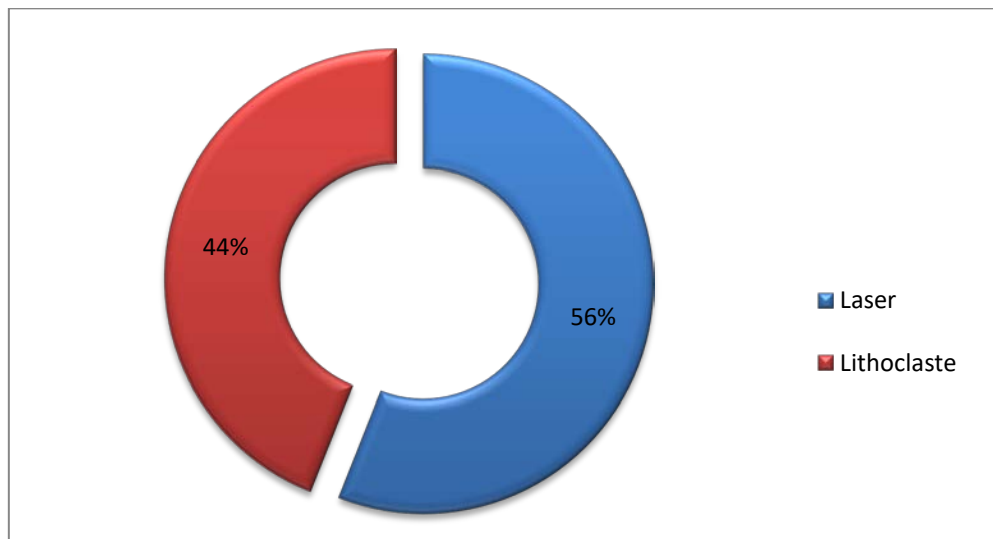


Figure 67: Méthode de fragmentation

d-3 Calculs résiduels

Dans notre série, les patients sans fragments « stone free » après NLPC étaient au nombre de 34 (79.1%). Les résultats étaient évalués dans la plupart des cas sur l'AUSP post-opératoire. Les calculs résiduels étaient retrouvés dans 6 cas (13.95%) et ont été traités Secondairement par

- LEC 22%
- une deuxième NLPC 34.5%
- Urétéroscopie 41.5%

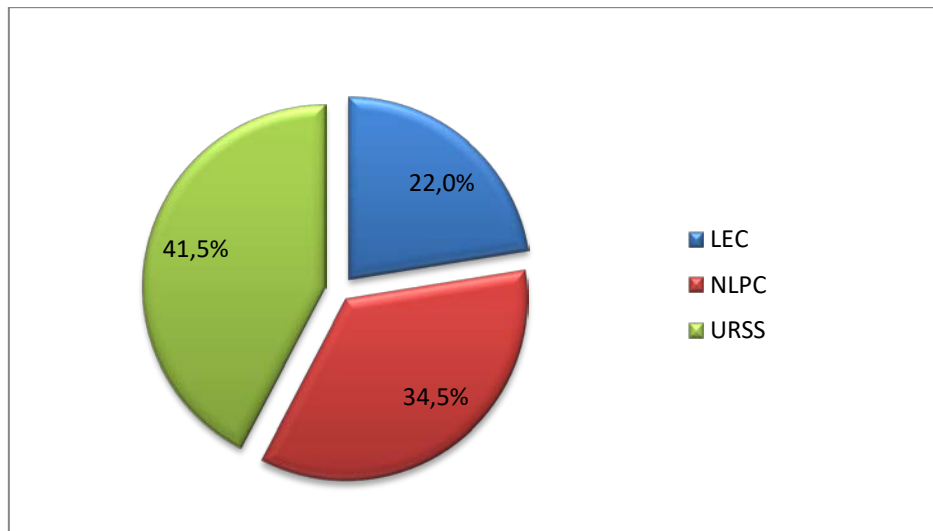


Figure 68: Traitement secondaire des calculs résiduels après NLPC

d.4 Complications post-opératoires

Le taux de complications était de 11.6%.

- 2 cas d'hémorragie post-opératoire
- 2 cas de fièvre post opératoire
- 1 cas de lombalgies

2.4 Chirurgie Laparoscopique :

- On a pris en charge par voie laparoscopique 17 patients, soit 5.8% des cas.

a) Données épidémiologiques

L'âge moyen était de 48 ans avec comme extrêmes 24 et 69 ans.

Il existait une légère prédominance masculine avec 10 patients (58.8%) contre 07 patientes (41.2%). Le sexe ratio est de 1.4.

b) Caractéristiques des calculs traités par laparoscopie**b-1 Taille des calculs**

La taille moyenne des calculs traités était de 16.6 mm de grand axe, avec des extrêmes allant de 8 à 42 mm.

b-2 siège des calculs

La localisation pyélique a été la plus fréquente, et elle a été notée dans 52.9% des cas.

Tableau XV : Répartition selon la localisation des calculs

Siège	Nombre de cas	%
Bassinet	9	52.9%
Uretere lombaire	4	23.5%
Uretere pelvien	3	17.6%
caliciels	1	5.8%

b-3 latéralité des calculs

Les calculs étaient à droite dans 47% des cas, à gauche dans 47 % et bilatéraux dans 6% des cas (figure 69).

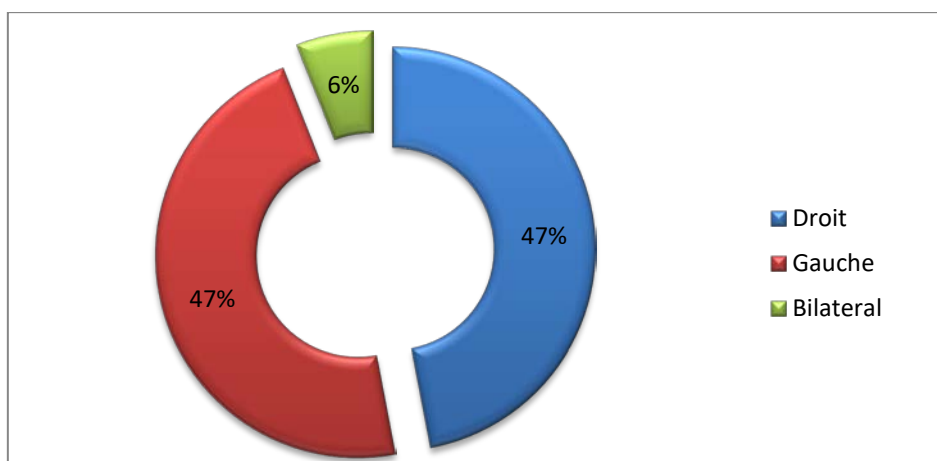


Figure 69: Répartition des calculs selon le côté

c) Gestes réalisés :

Tableau XVI : Gestes réalisées lors de la laparoscopie

Gestesréalisés	effectif	%
Urétérolithotomie	2	11.7
Néphrectomie	10	64.2
Pyélototomie	4	23.5

d) Résultats

d-1 Durée d'hospitalisation

La durée moyenne d'hospitalisation pour la chirurgie laparoscopique était de 5 jours

d-2 Calculs résiduels

- Dans notre série, les patients sans fragments « stone free » après chirurgie laparoscopique étaient au nombre de 16 (94.11%)

d-3 Complications post opératoires

Le taux de complications était de 23.52%

- 2 cas de fièvre après l'intervention
- 2 cas d'infection urinaire

2.5 Chirurgie à ciel ouvert :

- Dans cette étude ,61 patients ont bénéficié de traitement par chirurgie à ciel ouvert, soit 20.3%.

a) Données épidémiologiques

L'âge moyen était de 48.5 ans avec comme extrêmes 18 et 72 ans.

Elle a été réalisée chez 37 hommes (60.6%) et 24 femmes (39.3%), le sexe ratio était de 1.54.

b) Caractéristiques des calculs traités par chirurgie à ciel ouvert

b-1 Taille des calculs

IL s'agissait de calculs rénaux complexes suite à des NLPC laborieuses ou bien des calculs complexes ou corraliformes qu'on avait décidé de traiter d'emblée par chirurgie ouverte (figure 70)

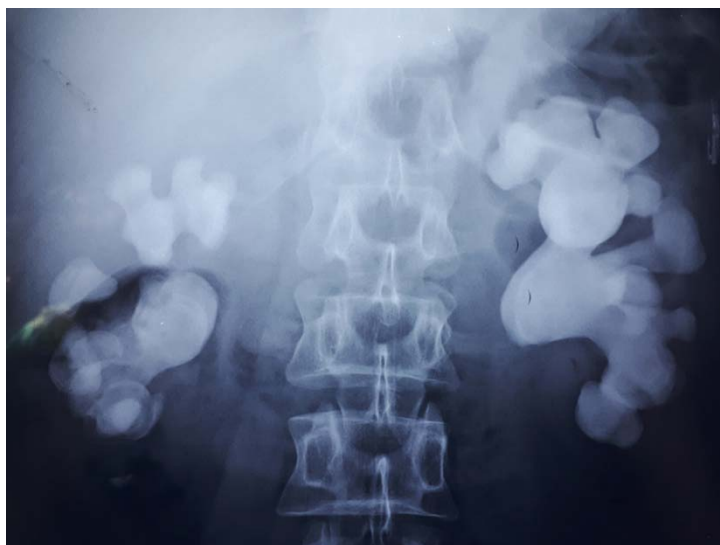


Figure 70: AUSP montrant des calculs corraliformes complets et bilatéraux.

b-2 Siège des calculs

Les calculs étaient rénaux dans 61.5% des cas (figure 71).

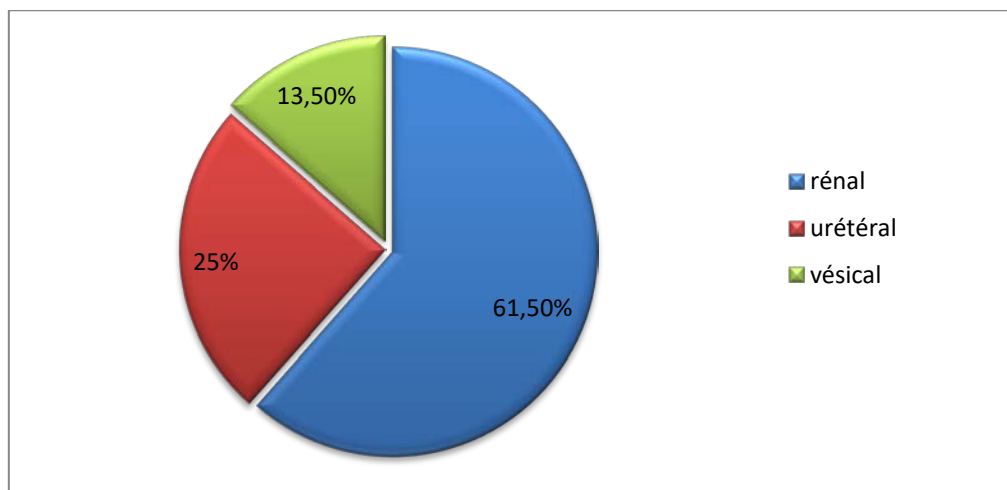


Figure 71: Répartition des patients selon le siège.

b-3 latéralité des calculs

Les calculs étaient du côté droit dans 45.3% des cas, du côté gauche dans 42.5 % et bilatéraux dans 12.2% des cas.

c) technique opératoire

La lombotomie sur la 12^{ème} cote était la voie d'abord la plus utilisée (63.9% des cas)

L'accès à la voie excrétrice le plus souvent adopté était la pyélolithotomie (38.1%) (Tableau XVII). La néphrolithotomie accompagnait souvent des néphrectomies partielles polaires. La néphrolithotomie bivalve était exceptionnelle permettant l'extraction des pièces lithiasique corraliformes complète (figure 72).



Figure 72 a

72 a : Pièce d'un calcul corraliforme complet extrait par chirurgie ouverte (service d'urologie, CHU Mohammed VI de Marrakech)

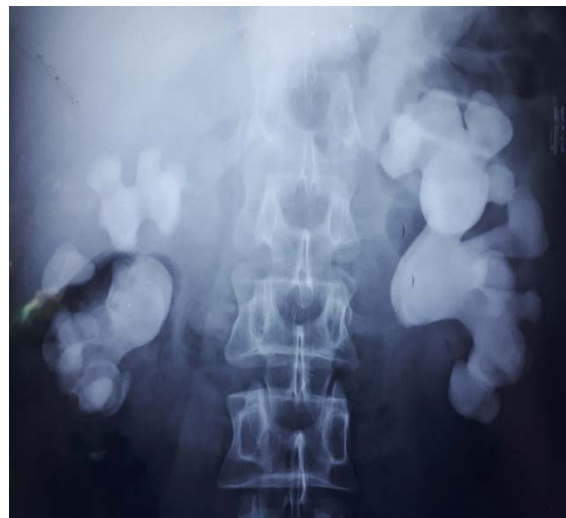


Figure 72 b

72 b : AUSP montrant des calculs corraliformes complets et bilatéraux (le calcul gauche extrait sur la figure a)

Tableau XVII: Les gestes réalisés.

Gestes réalisés	Effectif	%
Pyélolithotomie	30	49.2
Taille vésicale	19	30.6
Néphrectomie	6	9.6
Urétérolithotomie	5	8.06
Nephrolithotomie	3	4.8

d) Résultats

d-1 Durée d'hospitalisation

La durée moyenne d'hospitalisation était de 8 jours

d-2 Calculs résiduels

Dans notre série, les patients sans fragments « stone free » après chirurgie étaient au nombre de 55 (90.2%). Les résultats étaient évalués dans la plupart des cas sur l'AUSP post-opératoire.

Les calculs résiduels étaient retrouvés dans 7 cas (9.6%). Le traitement complémentaire des calculs résiduels après chirurgie ouverte est fait par :

- LEC dans 3 cas
- NLPC dans 3 cas
- Reprise par chirurgie ouverte dans 1 cas

d-3 Complications post opératoires

Le taux de complications était de 11.2%

- Infection dans 3 cas
- Hématurie transitoire dans 2 cas
- Fistule cutanée dans 2 cas

2. 6 Dérivations urinaires:

Le drainage urinaire a été réalisé chez 192 patients, soit 66.20%.

La sonde double J était la méthode la plus utilisée, chez 131 patients (68.3%) (figure 73).

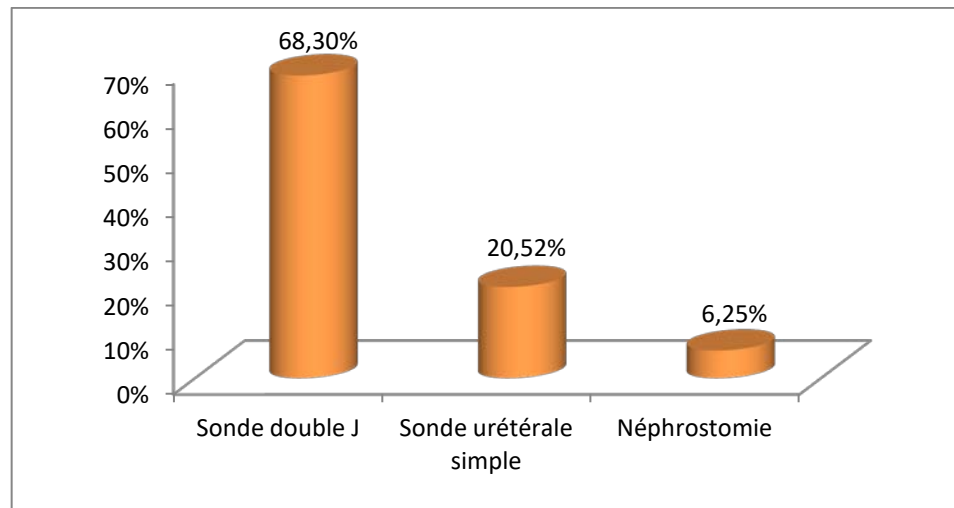


Figure 73: Méthodes de drainage des urines chez les patients lithiasiques.

3. Lithotritie extracorporelle :

Dans notre série, 23 Patients ont été adressés pour la lithotritie extracorporelle (LEC).

➤ Caractéristiques des calculs

- **Nombre**

On a constaté que 18 patients (78.26% des LEC réalisées) avaient des calculs uniques, alors que les 5 autres (21.39%) avaient des calculs multiples.

- **Siège**

La localisation urétérale a été la plus fréquente chez 12 des patients (52.17 %), cependant les calculs étaient localisés au niveau rénale chez 11 patients (47.82% des LEC réalisées).

- **Taille**

La taille moyenne des calculs était de 8.7mm

- **Densité**

La densité moyenne était de 578 UH.

V. Prise en charge des calculs avec une anomalie anatomique des reins et de la voie excrétrice :

L'uroTDM a permis également d'objectiver les anomalies anatomiques du rein chez 42 patients soit 14.48 % des cas.

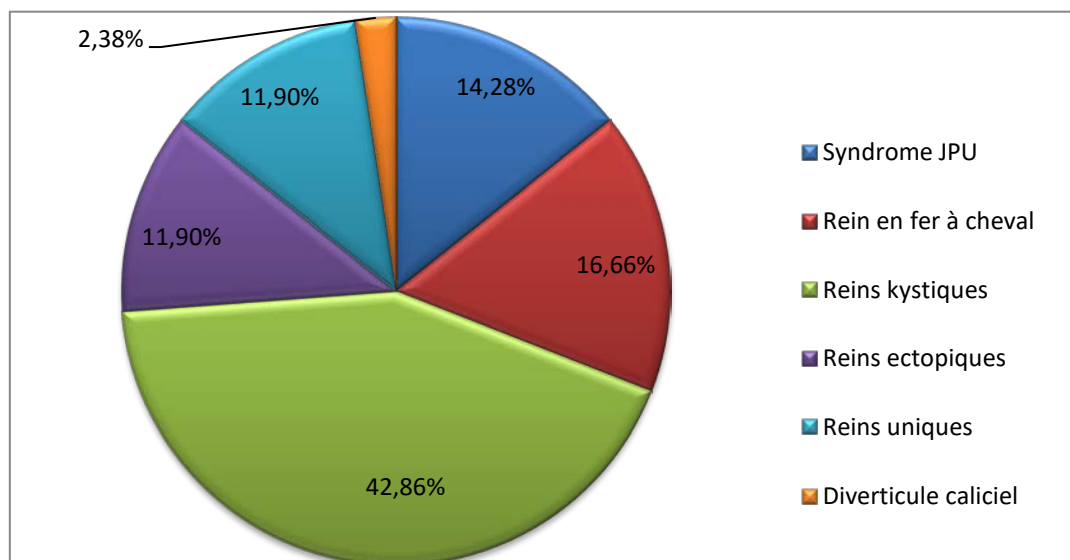


Figure 74: Anomalies anatomiques sur l'uroscanner.

a) Syndrome de Jonction pyélo-urétérale

La malformation jonction pyélo-urétérale a été présente chez 6 patients (2.06% des cas).

➤ Caractéristiques des calculs

- **Nombre**

On a constaté que 3 patients avaient des calculs uniques, alors que les 3 autres avaient des calculs multiples.

- **Siège**

La localisation urétérale a été la plus fréquente chez 4 des patients (66.6 % des cas)

- **Taille**

La taille moyenne des calculs était de 9mm

- **Densité**

La densité moyenne était de 985 UH.

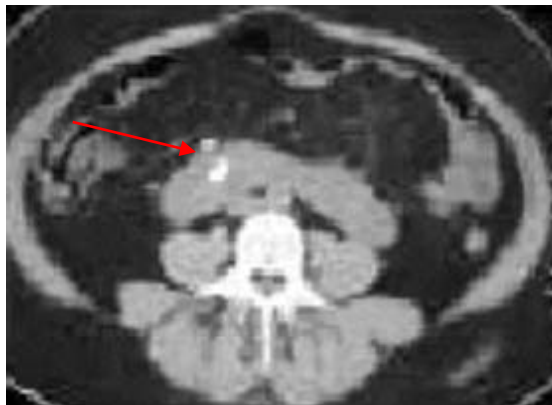


Figure 75: TDM coupe axiale montrant calculs du rein droit à la faveur d'un syndrome de la JPU sur rein en fer à cheval

La lithiase sur syndrome de JPU était traitée par chirurgie à ciel ouvert, suivi par la NLPC (33.3%) et l'URS souple (16.6%).

b) Rein en fer à cheval :

La malformation des reins en fer à cheval a été présente chez 7 patients (2.41% des cas).

➤ **Caractéristiques des calculs**

- **Nombre**

Les calculs uniques étaient les plus fréquents chez 4 patients (57.14% des cas)

Tableau XVIII: Nombre des calculs sur rein en fer à cheval

nombre	Effectif
1	4
2 et plus	3

- **Siège**

Les calculs étaient, dans 42.8% des cas, localisés au niveau pyélique et au niveau caliciel, cependant ils étaient urétéraux dans 14.28 % des cas.

La localisation du coté gauche était la plus fréquente (42.8% des cas). (Figure 76)

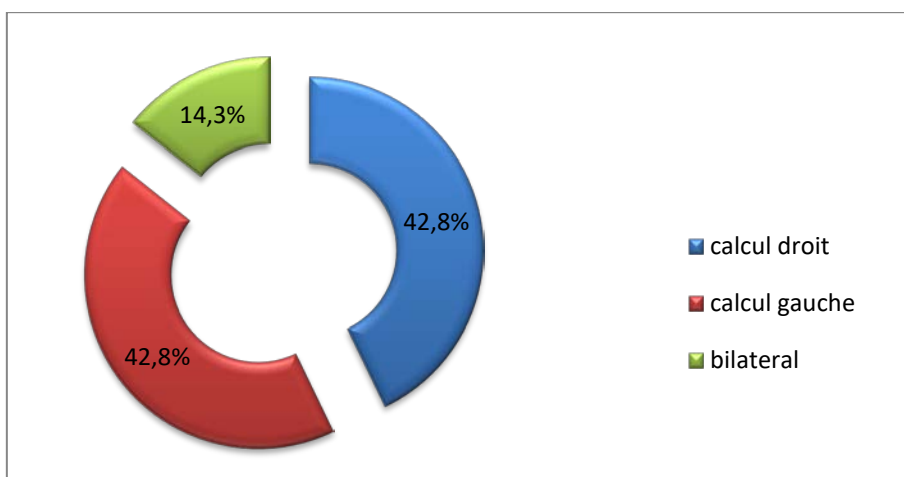


Figure 76: Répartition des calculs sur rein en fer à cheval selon le côté

- **Taille**

La taille moyenne des calculs était de 12 mm avec des extrêmes entre 6 et 36mm.

- **Densité**

La densité moyenne était de 995 UH.



Figure 77: TDM coupe axiale montrant un calcul pyélique gauche sur rein en fer à cheval avec dilatation pyélocalicielle.

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

Les calculs sur rein en fer à cheval étaient traités essentiellement par la chirurgie à ciel ouvert (57.14%), suivi par l'URS souple (28.57%), la laparoscopie était pratiquée chez un seul patient (14.28%) en association avec une cure laparoscopique d'un syndrome de jonction pyélo-urétéral sur rein en fer à cheval.

c) Rein siège d'un diverticule caliciel

❖ Echographie

L'échographie a objectivé une formation d'allure kystique intra-rénale siège de plusieurs calculs (figure 78).



Figure 78: Echographie rénale montrant des calculs dans un diverticule caliciel

❖ Uroscanner

Uro-scanner a montré des calculs situés dans un **diverticule caliciel** du rein droit dont le collet diverticulaire est sous-croisé par une branche collatérale de l'artère rénale droite (figure 79).

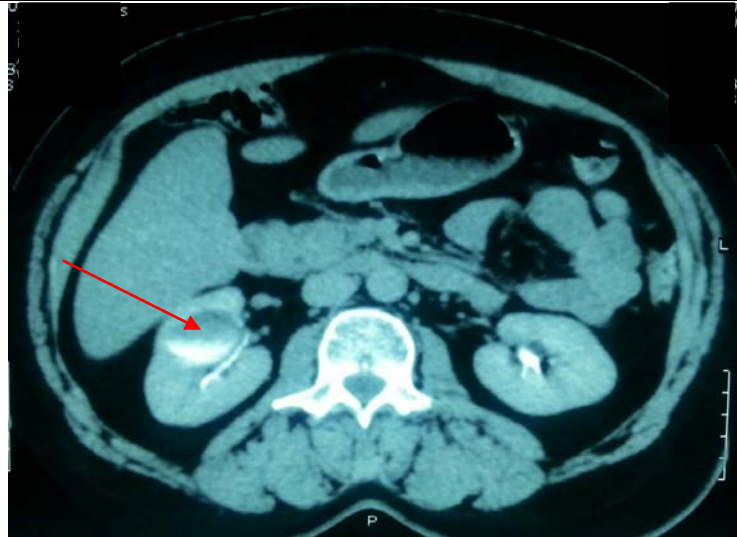


Figure 79 : Uro-scanner en coupe axiale montrant des calculs situés dans diverticule caliciel du rein droit dont collet diverticulaire est sous-croisé par une branche collatérale de l'artère rénale droite (même patient figure (78) de l'échographie)

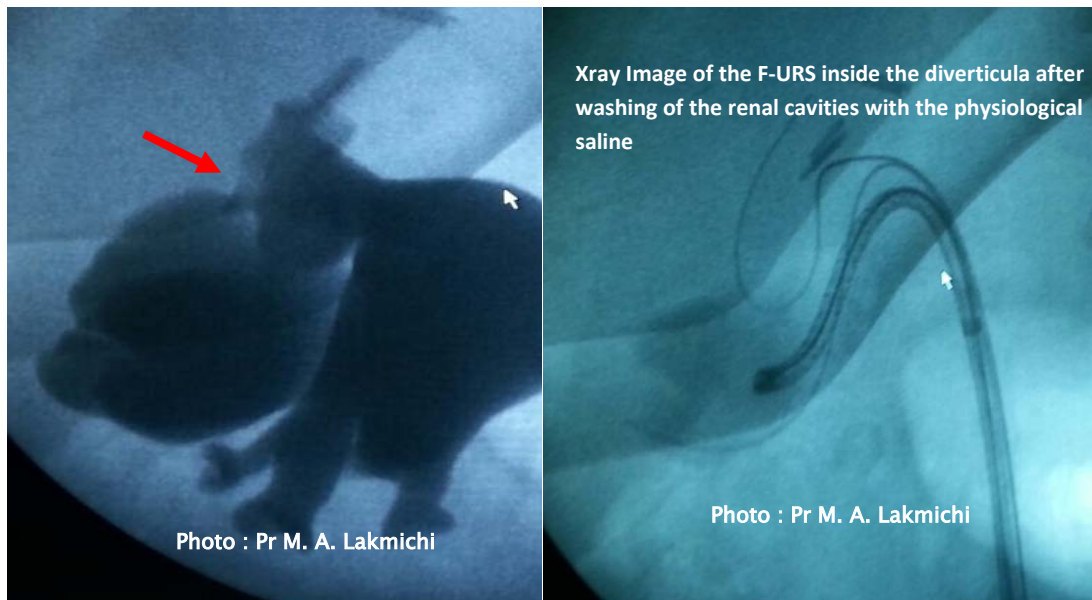


Figure 80 a

80 a : Image de pyélographie rétrograde montrant l'opacification du diverticule caliciel siège de calculs (flèche montrant le collet diverticulaire).

Figure 80 b

80 b : Accès au diverticule caliciel par l'urétérorélescope souple après lavage des CPC par le serum physiologique pour faciliter le repérage du collet diverticulaire (noter la double déflexion de l'urétérorélescope)



Figure 81: Vue endoscopique en urétérorénoscopie souple de l'orifice du diverticule (situation postérieure) qui est cathétérisé par un guide hydrophile avant d'y accéder.

Par mesure de sécurité, l'orifice diverticulaire n'a pas été incisé au laser (chose qu'on pourrait aisément pratiquer) vu le risque non négligeable de léser la branche collatérale de l'artère rénale qui le sous-coise et ce grâce au constat de l'uroscanner.

d) **Kystes rénaux**

Les reins kystiques étaient présents chez 18 patients (soit 6.20% des patients lithiasiques). Les kystes corticaux simples étaient les plus fréquents, chez 14 patients soit 77.7% de l'ensemble des kystes rénaux.

➤ **Caractéristiques des calculs**

- **Nombre**

On a constaté que 12 patients avaient des calculs uniques, alors que les 6 autres avaient des calculs multiples.

- **Siège**

La localisation rénale a été la plus fréquente chez 16 patients (88.80% des cas).

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

Les calculs étaient localisés, à gauche chez 6 patients (33.3%), à droite chez 7 patients (38.88%), et bilatéraux chez 5 patients (28.77% des patients ayant des kystes rénaux).

- **Taille**

La taille moyenne des calculs était de 17.6mm

- **Densité**

La densité moyenne était de 869.5 UH.



Figure 82: TDM coupe axiale montrant un calcul rénal droit associés à un kyste rénal.

En effet, l'uroscanner nous a aidé à prévoir la difficulté opératoire et songer au préalable des stratégies à adopter non seulement dans le choix de la technique opératoire (NLPC ou urétéro-rénoscopie) mais aussi quand ce choix est fait (figure 83).

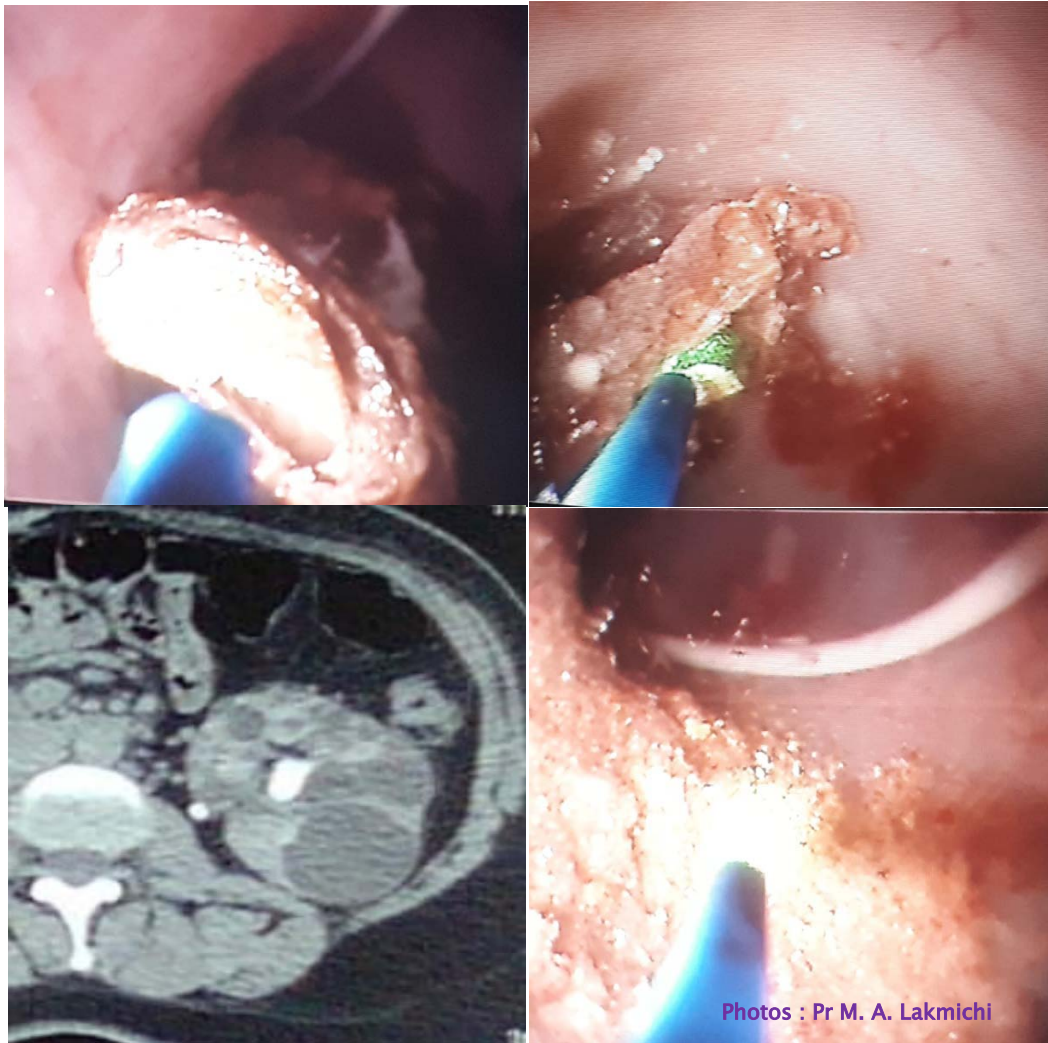


Figure 83: Le calcul dans le rein kystique (figure 82), saisi par une pince à panier et repositionné dans le calice supérieur par l'urétérorénoscope souple (le numérique dans ce cas) et ensuite complètement vaporisé au laser.

Les calculs sur des kystes rénaux étaient traités par URS souple dans 50% des cas, par NLPC dans 16.66%, et par LEC dans 22.22% des cas.

e) **Rein ectopique pelvien**

La malformation : rein ectopique pelvien a été présente chez 5 patients (1.72% des cas).

Caractéristiques des calculs

- **Nombre**

On a constaté que 3 patients avaient plus de 2 calculs (60%), alors que 2 patients avaient des calculs uniques (40% des cas).



Figure 84: AUSP calcul pyélique sur rein ectopique pelvien droit

- **Siège**

La localisation rénale a été la plus fréquente chez 80% des patients (4cas), et au niveau de la jonction pyélo-urétérale chez 20% (1 cas). Les calculs étaient localisés à gauche dans 60% des cas (figure84).

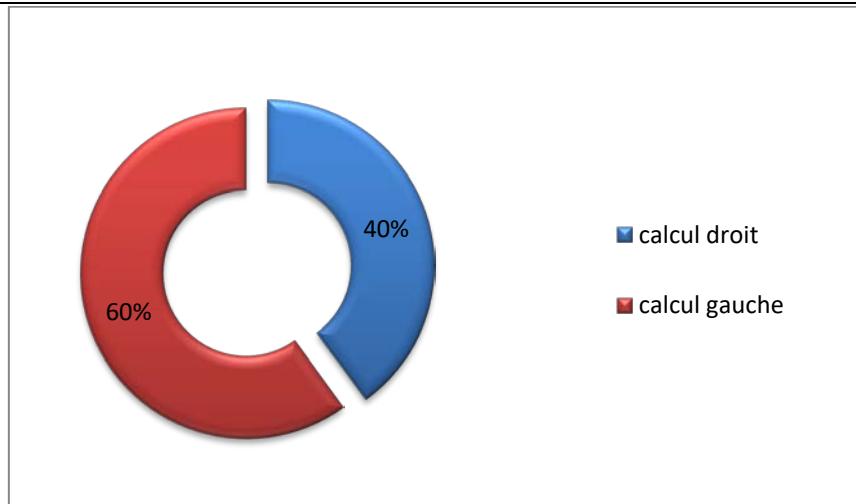


Figure 85: Répartition des calculs sur rein ectopique selon le côté

- **Taille**

La taille moyenne des calculs a été de 24mm avec de extrêmes entre 12 et 30mm.

- **Densité**

La densité moyenne était de 1210 UH.

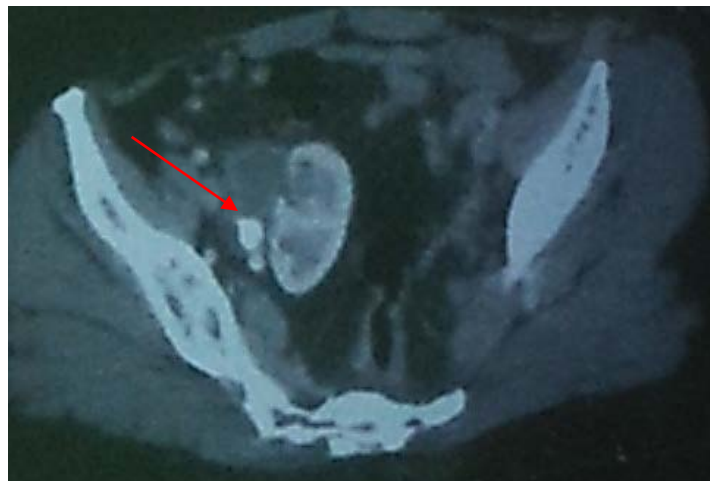


Figure 86: Calcul pyélique sur rein ectopique pelvien droit.



Figure 87 : AUSP de contrôle post opératoire.

Les calculs sur rein ectopique étaient traités par la chirurgie à ciel ouvert (80%) et laparoscopie (20%).

f) Rein unique

On a constaté que 5 patients avaient des lithiases urinaires sur reins uniques (soit 1.72% des cas).

➤ **Caractéristiques des calculs**

- **Nombre**

4 cas avaient des calculs uniques et un cas avait des lithiases multiples

- **Siège**

La localisation rénale a été la plus fréquente chez 66.6% des patients

Trois cas de rein unique à gauche et deux à droite (figure 8).

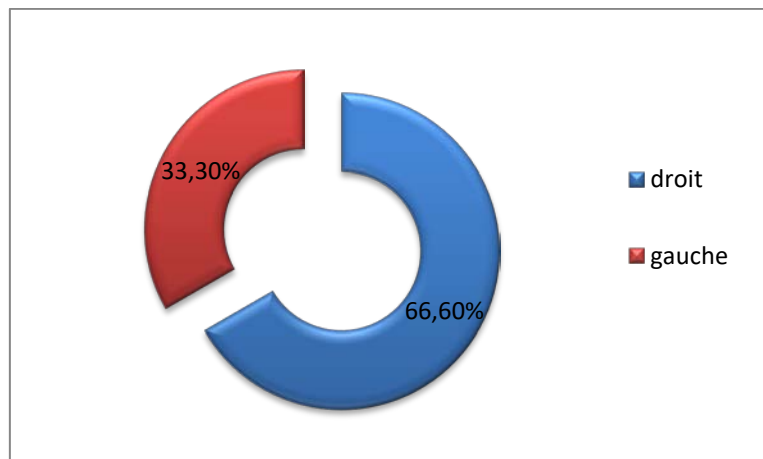


Figure 88: Répartition des calculs sur rein unique selon le côté

- Taille

La taille moyenne des calculs a été de 13mm

- Densité

La densité moyenne était de 1200 UH.



Figure 89: Calcul de l'uretère lombaire sur un rein unique gauche

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

On avait trouvé cinq cas de lithiase sur rein unique, étaient traité par la NLPC (20%), la LEC (20%) et URS souple (20%).

Tableau XIX: Moyens thérapeutiques des calculs urinaires selon l'anomalie

Anomalies	Moyens thérapeutiques	(n)	Pourcentage %
Kystes rénaux	Urétéroscopie	9	50
	LEC	4	22.22
	NLPC	3	16.66
	Chirurgie ciel ouvert	2	11.11
Rein en fer à cheval	Chirurgie ciel ouvert	4	57.1
	Urétéroscopie	2	28.5
	laparoscopie	1	14.28
Rein ectopique	Chirurgie ciel ouvert	1	20
	Coelioscopie	4	80
JPU	Chirurgie ciel ouvert	3	50
	NLPC	2	33.3
	Urétéroscopie	1	16.6
Rein unique	NLPC	2	40
	LEC	2	40
	Urétéroscopie	1	20
Diverticule caliciel	Urétéroscopie	1	100

VI. Evolution à long terme

L'évolution à long terme était marquée par la guérison 51.50%, la persistance de calcul résiduel 10.50% et une récurrence dans 9.60%.

L'AUSP était demandé chez la plupart des patients opérés avec un pourcentage de 81.6%, suivi de l'échographie (26.7%), et enfin l'uroscanner (24.5%).

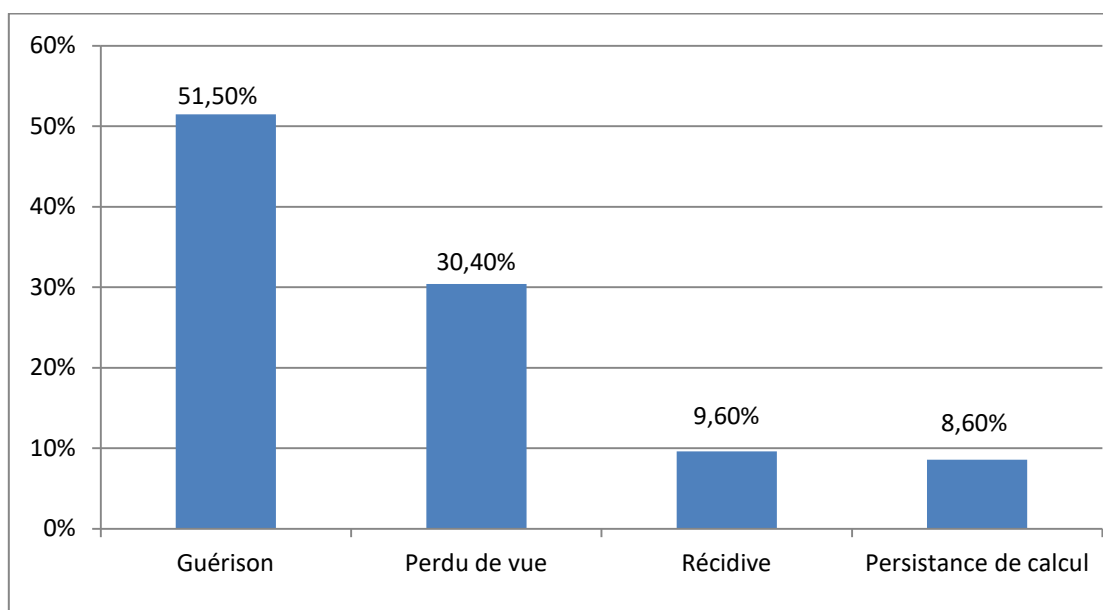


Figure 90: Evolution à long terme des patients.



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 [8].

Dans notre série la moyenne d'âge se situe aux environs de 48 ans. Nos résultats concordaient avec ceux rapportés par les autres études réalisées au Maroc [9, 10,11], en tunisie [12] et en arabie saoudite [13]. Une moyenne d'âge peu élevée par rapport à notre résultat a été mentionnée dans les études réalisées par Alapont perez en Espagne [14]. Par contre les études réalisées en Moyen Orient ont montrés une moyenne d'âge plus basse qui ne dépassait pas 35 ans en Iraq [15] et 41 ans en Oman [16].

On note que la fréquence est maximale chez les sujets ayant un âge entre 40 et 50 ans, et les tranches d'âge les plus atteintes sont entre 31 et 50 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 [8]. 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.

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

Auteurs	Age	
	Moyenne	Intervalle
J. Achouni, M. A. Lakmichi [9]	45.5	3mois–80ans
Laziri et al [10]	44.45	–
Joual et al [11]	45	–
Alaya et al [12]	47	6mois–92ans
Ahmed Mansour Alkhunaizi [13]	48.5	7–86ans
Alapont Pérez [14]	51.3	13–91 ans
Adnan H. Afaj [15]	35	16–85 ans
M.S. Al-Marhoon [16]	41.8	11–94 ans
Notre étude	48.21	18–83 ans

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 [17].

Notre étude montre une prédominance de la lithiase chez le sexe masculin, ce qui rejoint les données de la littérature. Le rapport H/F trouvé à 1.61 est analogue à celui de 1.56 rapporté par Laziri [10] et par les autres études réalisés en tunisie [12], en Espagne [14] et en France [18].

Tableau XXI: Répartition dans les deux sexes selon les auteurs.

Auteurs	nombre	sexe		Sexe-ratio
		Masculin	féminin	
J. Achouni, M. A. Lakmichi [9]	524	347	177	1.96
Alaya et al [12]	1200	729	471	1.5
Ahmed Mansour Alkhunaizi [13]	347	259	88	2.9
Alapont Pérez [14]	887	495	392	1.26
O. Menard [18]	749	496	253	1.96
Zidane Djelloul [19]	1354	935	419	2.23
Notre étude	290	179	111	1.6

3. Prévalence :

L'épidémiologie des calculs s'est modifiée avec le temps selon l'évolution des sociétés, le développement industriel et les habitudes alimentaires.

En Europe, la prévalence de la lithiase est d'environ 10 à 15 % de la population générale [20].

Dans notre étude la prévalence de la lithiase demeure élevée par rapport aux données de la littérature avec un taux de 16.4 %.

Tableau XXII : Prévalence de la lithiase urinaire dans les différentes séries

Auteurs	Prévalence %
Traxer [21]	10
Qaader [22]	4
Dembele [23]	7.06
Joual [11]	3.6
Notre étude	16.4

4. Incidence :

Dans notre étude, l'incidence de la lithiase urinaire hospitalisée est estimée à 58 nouveaux cas par an.

Tableau XXIII: Incidence dans les différentes séries

Auteurs	Pays	Nouveaux cas par an
Laziri [10]	Maroc	40
Jallouli [24]	Tunisie	35
Kambou [25]	Mali	11
Notre série	Maroc	58

II. Données paracliniques :

1. Radiologie :

1.1 L'Arbre urinaire sans préparation (AUSP) :

Il s'agit d'une technique d'imagerie disponible. Il conserve la réputation d'examen de débrouillage et est peu onéreux. Il représente un moyen simple d'orienter vers 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. Il est fondamental pour la mise en évidence des calculs radio-opaques [26,27].

➤ Technique :

L'examen est réalisé sur un sujet en décubitus dorsal, après évacuation aussi complète que possible de la vessie. Le cliché doit être :

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

- de grand format couvrant la totalité de l'appareil urinaire (des coupes diaphragmatiques à la symphyse pubienne). Si un film de grand format est insuffisant (un sujet de très grande taille) il doit être complété par un cliché centré sur la symphyse pubienne.
- parfaitement centré.
- d'excellente qualité, les psoas doivent être parfaitement visibles.
- complété éventuellement par un cliché de profil ou de trois quart pour lever toute hésitation de topographie.

Parfois, le cliché de face en procubitus et ou en position debout sont nécessaires pour lever certains doutes [28,29].

➤ Résultat :

L'examen met en évidence une opacité de tonalité calcique sur l'aire de l'appareil urinaire. L'AUSP pourra en préciser la taille, la forme, les contours, la topographie (dans notre série 50.41% rénale, 38.34% urétérale et 11.25% vésicale), le nombre, le degré d'opacité et éventuellement juger de sa structure [20].

Selon la composition du calcul, on peut noter :

- Opacité dense homogène identique ou supérieure à l'os (97.4% dans notre série)
- Opacité de faible densité (2.6% dans notre série)

L'opacité peut se projeter sur n'importe quel segment de l'appareil urinaire.

- Au niveau urétéral, pyélique et caliciel, l'opacité est typiquement de petite taille, allongée ou triangulaire, dense homogène, orientée dans l'axe du trajet urétéral.
- Au niveau de la vessie, l'opacité est souvent unique, ovalaire faite de couches concentriques de tonalité différente.
- Au niveau urétral : l'opacité peut être unique ou multiple de contours réguliers ou non.

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

L'analyse de la texture des os du bassin et des vertèbres permet d'orienter l'enquête étiologique de la lithiase (ostéoporose, ostéomalacie, hyperparathyroïdie)[20].

Bien que 90% des calculs urinaires soient radio-opaques, en cas de crise de colique néphrétique, la sensibilité de l'AUSP varie de 44,5 à 95% et sa spécificité de 65 à 90% d'où l'intérêt de l'associer idéalement à une autre technique d'imagerie.

Dans notre étude, L'AUSP avait une sensibilité de 88.45%, cela concorde avec l'étude de ROY C et BUY.X [27], mais reste inférieur à la série de JALLOULI en tunisie 95% [24].

➤ Limites :

Les facteurs limitant l'AUSP sont la petite taille du calcul et/ou sa faible tonalité. Les calcifications vasculaires et les phlébolithes pelviens sont sources de difficultés diagnostiques [27].

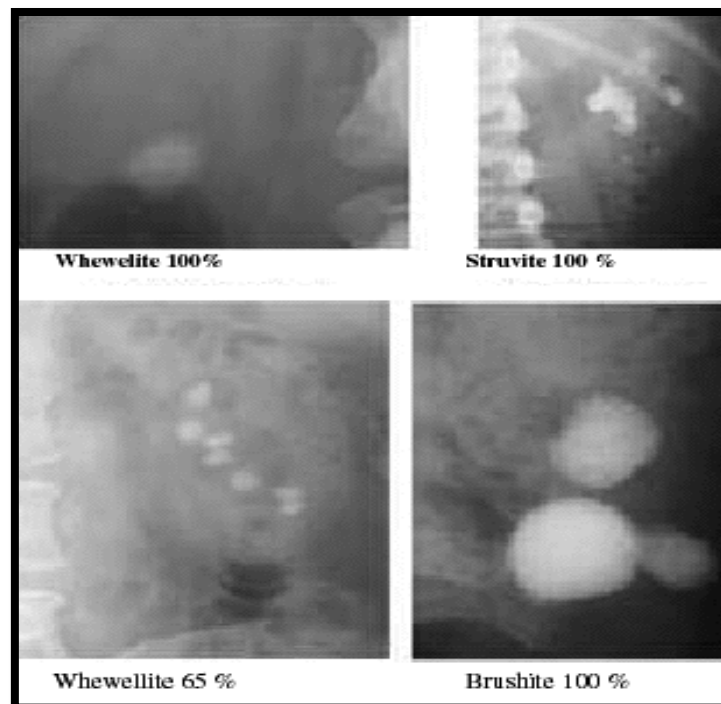


Figure 91: Aspects de différents types de calcul à l'AUSP [26]

1.2 L'échographie:

L'échographie est une technique intéressante dans le diagnostic de colique néphrétique d'origine lithiasique en raison de sa simplicité, sa parfaite tolérance et sa totale innocuité [26].

➤ **Technique :** [27, 29,30]

L'échographie utilise des ultrasons à l'aide d'un transducteur posé sur la partie à explorer.

Un gel aqueux de couplage est utilisé pour maintenir le contact direct entre la sonde et la peau du patient.

- Le rein est exploré en décubitus dorsal, ventral ou latéral; son exploration ne nécessite aucune préparation particulière.
- L'utilisation du décubitus latéral, voire du pro cubitus permet souvent d'évaluer la portion lombaire de l'uretère en chassant les gaz digestifs.
- La vessie s'étudie par voie sus pubienne. Cette étude nécessite une bonne réplétion vésicale, mais elle peut s'étudier par voie endocavitaire.

Lorsque la vessie est distendue, il est possible d'analyser une partie importante de l'uretère pelvien, mais l'exploration endocavitaire reste la plus performante pour évaluer les 3 derniers cm de l'uretère pelvien.

➤ **Résultat :**[27, 29,30]

En échographie le diagnostic de colique néphrétique repose d'une part sur la mise en évidence de la dilatation des cavités et d'autre part sur la détection du calcul; il s'agit d'une zone hyper échogène intra-luminale avec cône d'ombre postérieur pathognomonique du calcul responsable de l'obstruction.

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

L'échographie permet de détecter le calcul quelle que soit sa composition chimique. Pour certains auteurs, l'image du calcul à l'échographie est tout à fait univoque quelle que soit sa composition chimique. Pour d'autres, les struvites (calcul ammoniaco-magnésium) seraient moins échogènes que les autres calculs.

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.

Plus le calcul est grand, plus l'ombre acoustique est nette. En pratique, le diagnostic de calcul est fiable à partir de 4mm.

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 XXVI), 76.81% dans notre étude, et 89% dans la série de SOYER.PH [31]. Elle a 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 [32].

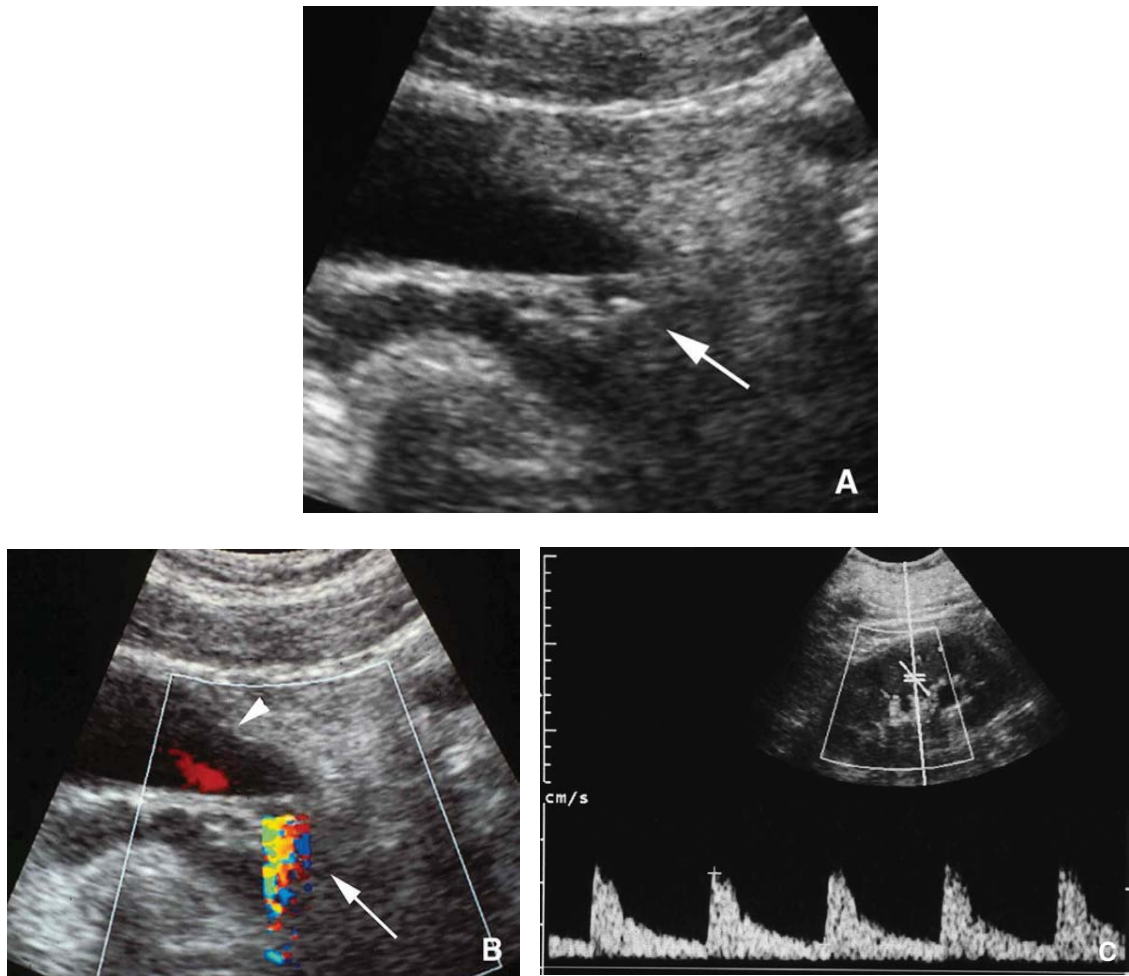


Figure 92 : Échographie pelvienne coupe axiale. Colique néphrétique droite.

A. Calcul bloqué en amont du méat urétéral gauche (flèche).

B. Doppler couleur : artefact de scintillement derrière le calcul (flèche). Il est partiellement obstructif avec un jet urétéral faible (tête de flèche).

C. Doppler pulsé : Élévation de l'index de résistance (0,75 à gauche avec 0,65 à droite) avec dilatation modérée des cavités [32].

1.3 Association AUSP- échographie

L'association AUSP-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 AUSP échographie varie de 92 à 97 %. La spécificité du couple AUSP 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 [32].

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 cavitaires 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

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

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 fournit 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 [33]. Globalement, au moins 10% de l'ensemble des calculs urinaires sont associés à une anomalie anatomique de l'appareil urinaire, 6.5% dans notre série.



Figure 93 : Urographie intraveineuse – 20 minutes après injection. Colique néphrétique droite. Calcul ovalaire à contour lisse très faiblement opaque (cystine) dans l'uretère lombaire droit partiellement obstructif avec dilatation urétérale susjacente [32].

1.5 L'examen tomodensitométrique TDM [34]

La TDM non injectée est l'examen d'imagerie qui a la meilleure sensibilité (94 à 100%) et spécificité [34], 100% dans notre étude. Il s'agit d'un examen rapide, ne nécessitant pas d'injection de produit de contraste. (Tableau XXIV).

La TDM permet des reconstructions dynamiques tridimensionnelles 3D (6.77% dans notre série).

Elle permet d'identifier les calculs non visibles sur l'AUSP, 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

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

bassinets. 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 [32].

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 (32).

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 %), oedème péri-urétéral et infiltration de la graisse périrénale (40—80 %), augmentation de la taille du rein, rim sign [32].

Tableau XXV: Signes tomodensitométriques d'obstruction aiguë

Signes directs	Visualisation du calcul (1 mm) oedème de la paroi urétérale ou rim sign urétérohydronéphrose/néphromégalie
Signes indirects	pyélectasie isolée infiltration graisse périrénale / périurétérale

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 [32].

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 [32].

Tableau XXIV : Sensibilité des examens d'imagerie

Sensibilité	Notre étude %	Roy.C [32] %
AUSP	88.45	44.5à90
Echographie	76.81	20à45
TDM	100	94à100

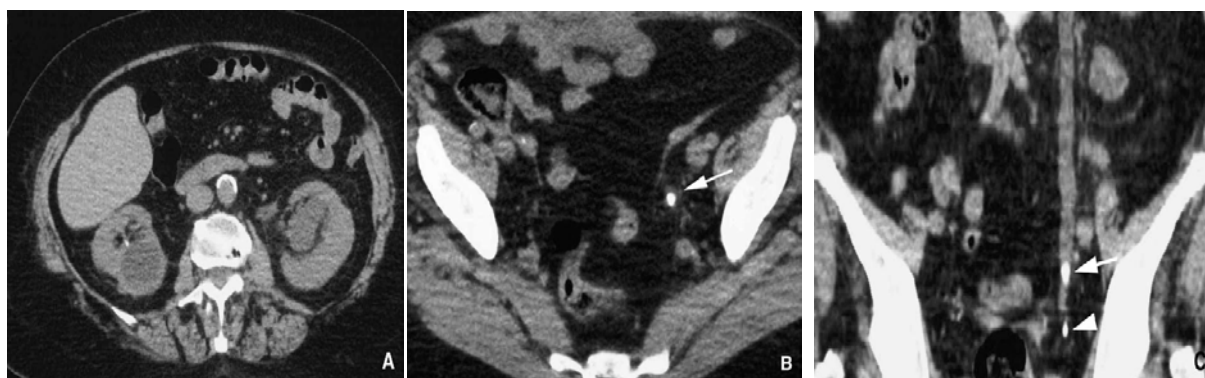


Figure 94 : TDM hélicoïdale sans injection de produit de contraste.

A. Coupe axiale niveau rénal. Dilatation des cavités pyélocalicielles gauches sans modification de la graisse. Petit calcul dans le groupe caliciel inférieur du rein droit sans retentissement sur les cavités. Présence d'un kyste banal

B. Coupe axiale niveau pelvien. Le calcul est bien visible avec oedème de la paroi (flèche).

C. Reconstruction frontale oblique dans l'axe de l'uretère. Elle montre la dilatation urétérale qui s'arrête sur le calcul (flèche). Il y a un deuxième calcul plus petit 1 cm en dessous avec dilatation urétérale moindre (tête de flèche).

1.5-1 Caractéristiques du calcul :**➤ Localisation :**

La TDM permet de localiser avec une grande précision le calcul. Une TDM injectée sensibilisée au furosémide (pour obtenir une hyperdiurèse et une bonne réplétion des cavités pyélocalicielles), en haute résolution avec phase excrétoire et reconstruction tridimensionnelle, peut être nécessaire avant chirurgie percutanée pour les calculs complexes, afin d'optimiser le trajet de ponction percutanée du rein [35].

➤ Dimensions :

Les mesures peuvent être obtenues avec précision par la TDM hélicoïdale sans injection avec un seuil intéressant de détectabilité. Elle révèle les lithiases de petites tailles (de l'ordre de 1 mm)

La surface du calcul (en mm²) est la mesure de taille suggérée. Elle peut être obtenue facilement sur la TDM avec la **formule de Tiselius** : $L \times l \times 3,14 \times 0,25$ (L : grand diamètre ; l : petit diamètre) [6].

Un calcul de petite taille est un calcul ayant une surface inférieure à 300 mm².

Tableau XXVI: Corrélation diamètre-surface des calculs [5]

Diamètre (mm)	Surface (mm ²)	Type
20	300	Petit
40x30	940	gros

Le volume du calcul peut être obtenu à partir de la surface selon la formule suivante:
Volume = surface x 0,6 mm³ [6]. Dans notre série les calculs dont le volume entre 200 et 300 mm³ étaient les plus fréquents.

➤ **Densité :**

La mesure de densité peut varier de 200 à 2460 UH. La fiabilité de la valeur UH est optimale sur des coupes fines inférieures ou égales à 3 mm et avec des paramètres d'image en fenêtre large pour détecter l'aspect hétérogène de certains calculs. L'intérêt prédictif de la nature du calcul ne peut être établi que pour les calculs d'acide urique (densités variant de 200 à 630 UH, généralement < à 500 UH) ; pour les autres calculs, il n'y a pas de valeur de densité spécifique [32]. Il semble exister un certain parallélisme entre une densité élevée (> 1500 UH) et la résistance des calculs à la LEC [36,37].

Dans notre série la majorité des calculs avaient une densité de tonalité calcique, nos résultats concordent avec ceux de Daudon et al [17] et Menard et al [18].

Tableau XXVII: Composition chimique du calcul et aspect radiologique et valeur de la densité en TDM

Nom chimique	Nom minéral	Fréquence	Morphologie	Opacité radiologique	Densité en TDM (UH)
Phosphate de calcium pur	Apatite (+)	3-9 %	homogène, lisse, coralliforme parfois	très opaque +++	2000-2460 UH
Oxalate de calcium pur monohydrate dihydrate	Brushite	30-35 %	irrégulier, spiculé à bord	très opaque à opaque++	1400-1930 UH
	Whewellite	65-75 %	net	+	UH
Oxalate de calcium + Phosphate de calcium	Apatite (+)	35-40 %	idem	+++	850-1600 UH
Phosphate ammoniacomagnésien	Brushite				
	Struvite	10-20 %	coralliforme parfois stratifié hétérogène	modérément opaque à peu opaque ++	850-1200 UH
Acide urique	-	5-10 %	lisse, rond	radiotransparent	200-500 UH
Cystine	-	1-3 %	coralliforme, homogène, aspect - vitreux -, aspect de perle	peu opaque +	500-600 UH parfois 800 UH
Xanthine		< 1 %		radiotransparent	200-500 UH
Boue calcique	-	< 1 %	niveau en station debout - homogène ou hétérogène	modérément opaque à peu opaque ++	

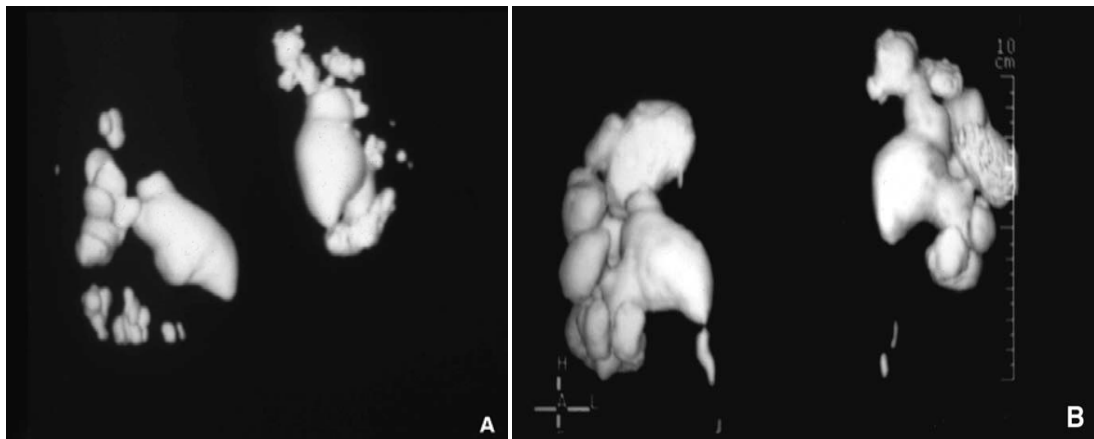


Figure 95 : TDM hélicoïdale. Reconstruction 3D en mode surfacique.

A. Sans injection : volumineux calcul coralliforme complet bilatéral avec multiples fragments séparés.

B. Avec injection : il existe une importante dilatation des cavités pyélocalicielles avec images en « boules » des fonds de calices[32].

1.5-2 Scanner basse-dose (Low-dose)

Le scanner basse-dose (« low-dose » des anglo-saxons) a été proposé dans, (souci de réduction des doses d'irradiation), le bilan des douleurs lombaires aiguës pour la détection de calculs de la voie excrétrice. Plusieurs études montrent des résultats encourageants, avec une sensibilité et une spécificité identiques à celles du scanner standard pour la mise en évidence des calculs, mais également pour la découverte de pathologies extra-urologique [38, 39,40]. La restriction principale est liée à la corpulence du patient : lorsque le BMI est élevé (supérieur à 31 pour [41], il n'est pas possible de réduire la dose de rayons si l'on veut garder une certaine qualité à l'examen. Sur des zones douteuses ou très « bruitées », certains auteurs effectuent en complément des coupes centrées à dose normale [40].

Avec la réduction de dose, l'irradiation liée à l'examen scanographique est égale (0,98 à 1,5 mSv) voire inférieure à celle d'une UIV comportant un nombre réduit de clichés (1, 3 à 4,4 mSv) [41].

1.5-3 Analyse du parenchyme rénal

La pathologie lithiasique peut entraîner une dégradation majeure de la fonction rénale chez un patient insuffisant rénal pré-terminal. De plus, l'utilisation de la radiologie pour le diagnostic de lithiase est plus délicate puisque l'injection iodée est contre-indiquée et ces patients présentent souvent de nombreuses calcifications gênant l'interprétation radiologique.

L'analyse de l'épaisseur du parenchyme rénal sur la tomodensitométrie peut être un critère complémentaire de ceux fournis par la scintigraphie dans l'évaluation de la fonction du rein lithiasique, pour décider d'un traitement conservateur du calcul développé dans un rein apparemment détruit ou en grande souffrance.

Le scanner sans injection reste l'examen de base, suivi éventuellement d'une Urétéropyélographie rétrograde dont le rôle est à la fois diagnostique et thérapeutique comme premier temps d'une urétéroscopie.

Chez le patient dialysé, le diagnostic est généralement fait lors du bilan pré-greffe ; le traitement des calculs peut être justifié par la nécessité d'éliminer tous les facteurs infectieux chez ces patients appelés à être traités par immuno-suppresseurs. La néphrectomie des reins natifs est souvent la solution thérapeutique adoptée [42].

1.5-4 Anomalies anatomiques :

Certaines anomalies anatomiques favorisant la lithogenèse doivent être identifiées. Il s'agit des anomalies morphologiques de l'appareil urinaire peuvent être reconnues par la TDM ou l'échographie, et précisées, si besoin, par une urographie intraveineuse (UIV) effectuée en dehors d'un épisode obstructif et pratiquée sans compression [43].

Les principales anomalies favorisant une lithiase sont l'ectasies tubulaires précalicielles ou maladie de Cacchi et Ricci, le rein en fer à cheval et l'hydronéphrose par sténose congénitale de la jonction pyélo-urétérale.

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

Dans notre série, l'association de lithiase urinaire et uropathies, a été notée chez 14.69 % des cas.

➤ ***Stratégie diagnostique*** [44,45]

L'ensemble des données actuelles convergent pour montrer la supériorité en termes de sensibilité et spécificité de la TDM hélicoïdale par rapport au couple AUSP-échographie pour le diagnostic positif et bilan initial de la colique néphrétique (affirmer l'obstruction, visualiser l'obstacle lithiasique, donner son niveau, apprécier ses dimensions et sa nature chimique, prévoir les possibilités d'expulsion spontanée) avec en sus tous les diagnostics différentiels rénaux et extra-urinaires. Cette richesse séméiologique tente de plus en plus d'en faire l'outil radiologique essentiel dans le syndrome abdominal aigu. La TDM hélicoïdale est devenue la technique de référence ; mais en pratique, l'indication des examens diagnostiques est à moduler en fonction d'une part de l'accessibilité d'un scanner hélicoïdal et d'autre part du contexte clinique.

Dans la colique néphrétique simple typique, apyrétique, à diurèse conservée, survenant chez le sujet jeune, la prise en charge en urgence débute avant tout sur des arguments cliniques de probabilité diagnostique par le traitement médical symptomatique de la douleur. Dans cette situation simple, devant les contraintes d'organisation des plateaux techniques et les habitudes locales, le couple AUSP-échographie ayant fait ses preuves, malgré des erreurs par excès (cavités dilatées non tendues) et par défaut (cavités non dilatées, calcul inaccessible), certains le proposent encore en première intention. En cas de doute diagnostique, la TDM hélicoïdale s'impose avec nécessité dans ces cas non résolus, de rajouter une acquisition avec injection intraveineuse de produit de contraste iodé. Dans ce même contexte, l'UIV est encore réalisée après l'épisode aigu pour prendre une décision thérapeutique. Elle sera à terme remplacée par la TDM hélicoïdale.

Tableau XXVIII : Avantages et inconvénients des différentes techniques

	AUSP	UIV	ECHO-Doppler	TDM
Avantages	-coût -accessible -type de calcul radio-opaque et morphologie	-morphologie cavités -calcul radiotransparent -fonction : quantification obstruction -localisation d'une calcification pelvienne	-coût -rapide -reproductible	-rapide diagnostic positif/différentiel -status voies excrétrices -status parenchyme -bilan complet pré-post-thérapeutique
Inconvénients	-faible sensibilité globale -pas de diagnostic différentiel	-long -pas de résultat si rein muet -contrôle iodé	-peu fiable diagnostic d'obstruction -analyse incomplète du système excréteur -peu fiable petit calcul cavités (<3mm)	-disponibilité -irradiation -contraste iodé si injection -temps d'interprétation

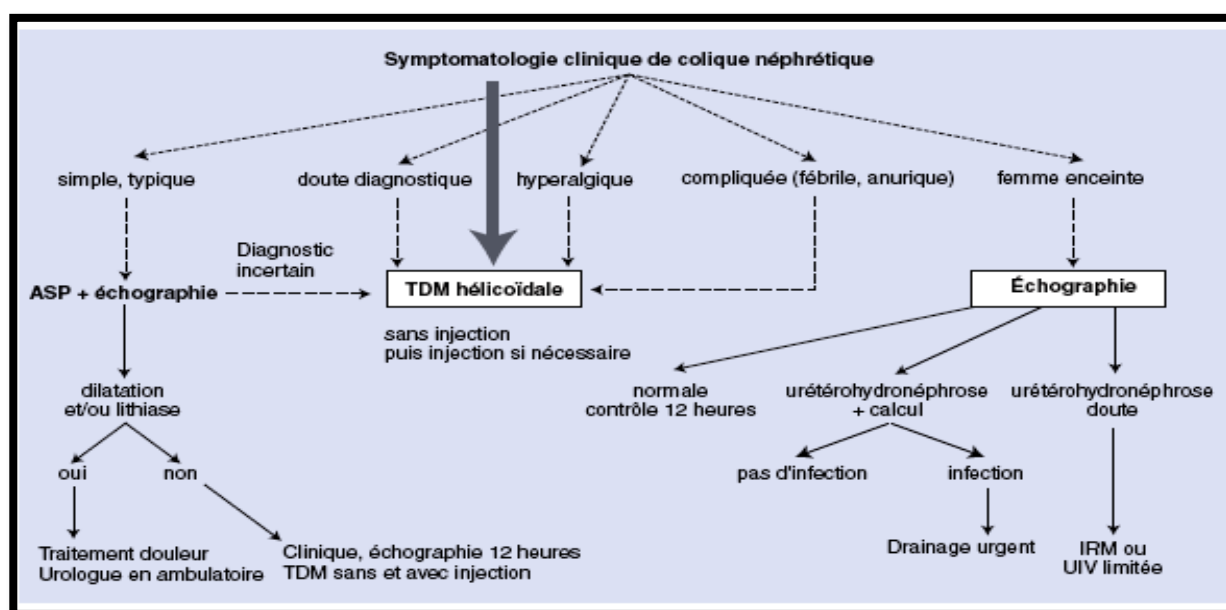


Figure 96 : Arbre décisionnel. Stratégie diagnostique dans les différents contextes de colique néphrétique.

2. 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 [46].

Dans notre étude elle a montré la présence de :

Whewellite dans 42.3% des cas, Weddellite dans 14.28%, Carbapatite dans 14.28%, Struvite dans 7.14%, calculs, de l'acide urique dans 7.14%, et des calculs mixtes dans 14.28% des cas.

Lieske [47] 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 (Tableau XXIX).

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

Nature des calculs	Notre étude %	Lieske [47]%	J. Achouni, M. A. Lakmichi [9] %
Whewellite	42.3	48.8	53.5
Weddellite	14.28	25.3	14.7
Carbapatite	14.28	11.4	6.9
Struvite	7.14	1.6	2.1
Acide urique	7.14	9.7	17.3
Mixte	14.28	3.2	5.5

III. Traitement :

Le traitement des calculs représente une étape primordiale ou le véritable impacte de l'imagerie est palpé de près par nous autres urologues. En effet, grâce au moyens d'imagerie qui nous aident à mieux caractériser le calcul (taille, volume, densité, localisation dans l'arbre urinaire...etc) qu'on arrive à poser la bonne indication de sa prise en charge médico-chirurgicale.

Ceci revient à dire que plus l'imagerie est précise, plus on est performant dans le traitement des calculs. Mieux encore, l'imagerie intervient au sein même de la technique chirurgicale choisie en l'occurrence la NLPC pour désigner le calice à ponctionner en fonction de l'architecture de la voie urinaire, les caractéristiques du ou des calculs à traiter et leur(s) localisation (s). L'urétérorénoscopie n'est pas en reste, car on saura à quoi s'attendre qu'on voudra traiter un calcul sur un rein en fer à cheval ou un rein ectopique...etc [48]

1. Traitement médical

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 [49].

Le traitement médicamenteux est à base de :

- ✓ les anti-inflammatoires stéroïdiens
- ✓ les antalgiques
- ✓ La restriction hydrique ou l'hyperhydratation
- ✓ tamisage des urines

1.2 Colique néphrétique aiguë compliquée

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 par une sonde urétérale, qui peut être interne (alors appelée sonde JJ) ou externe [49].

1.3 Traitement médical de fond de la lithiase

Il repose essentiellement sur des règles hygiéno-diététiques. En cas de progression de la maladie lithiasique malgré ces mesures, un traitement médicamenteux peut être proposé à base de :

- antibiothérapie adaptée en cas de calcul PAM ;
- diurétique thiazidique en cas d'hypercalciurie persistante ;
- allopurinol en cas d'hyperuricémie [49].

2. chirurgical

2.1 L'Urétéroscopie semi rigide / Urétérorénoscopie souple

L'urétéroscopie (URS) visualise la lumière de l'uretère, du bassinet et des calices et permet aussi l'introduction sous contrôle visuel de matériel opératoire pour détruire les calculs. Cette technique date des années 1980. Les urétéroscopes sont des endoscopes de faible diamètre (8 French : 3 mm) avec un optique, une lumière froide, un canal opérateur (1-1,2 mm) et un canal d'irrigation. Les urétéroscopes peuvent être rigides (URS-r) pour l'uretère ou souple (URS-s)

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

pour le travail dans les cavités rénales [50,51]. Ils sont introduits dans le haut appareil urinaire par voie rétrograde sous anesthésie générale ou éventuellement sous rachi-anesthésie.

L'urétéroscopie est réalisée au bloc opératoire sous contrôle radioscopique. Une antibioprophylaxie par C3G est recommandée. Pour les calculs infectieux une biantibiothérapie active sur les Bacilles Gram négatif est réalisée 2 jours avant et 3 jours après l'intervention [50,51].

La principale contre-indication est l'infection urinaire non traitée [52]. Un examen cytobactériologique des urines pré-opératoire doit être systématique. ce bilan était réalisé chez tous nos patients. L'URS est déconseillée chez la femme enceinte [51]. L'URS est possible sous aspirine 75 mg. En dehors des problèmes généraux, par exemple, avec une anesthésie générale ou des infections urinaires non traitées, l'URS peut être réalisée chez tous les patients sans contre-indication spécifique.

Lors de l'urétéroscopie les calculs sont fragmentés avec une énergie balistique pneumatique

(URS-semi rigide) ou laser Holmium : Yag avec fibre laser (URS-souple). Ces énergies de lithotritie sont puissantes, peuvent détruire tous les calculs avec peu d'effets sur les tissus des cavités rénales ou urétérales. Il est possible d'extraire quelques fragments avec une sonde panier notamment pour l'analyse du calcul, mais la majorité des fragments (< 4 mm) sont laissés in situ et seront éliminés par le patient de façon spontanée [51].

L'urétéroscopie souple s'est développée dans les années 1990, grâce aux performances et la miniaturisation du matériel endoscopique (déflexion, qualité optique, guides de travail, gaine d'accès urétérales) mais surtout grâce à la fragmentation laser [51]. Actuellement ces URS-souples qui avaient un système optique basé sur les fibres optiques, sont numériques avec une qualité optique supérieure aux fibres optiques et une fonction zoom de x30. Cette qualité d'image permet en per-opératoire la reconnaissance endoscopique du calcul après sa section

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

pour adapter non seulement la technique de lithotritie laser (fréquence, puissance, durée d'impulsion laser) mais aussi pour orienter la composition du calcul et sa pathogénie [53].

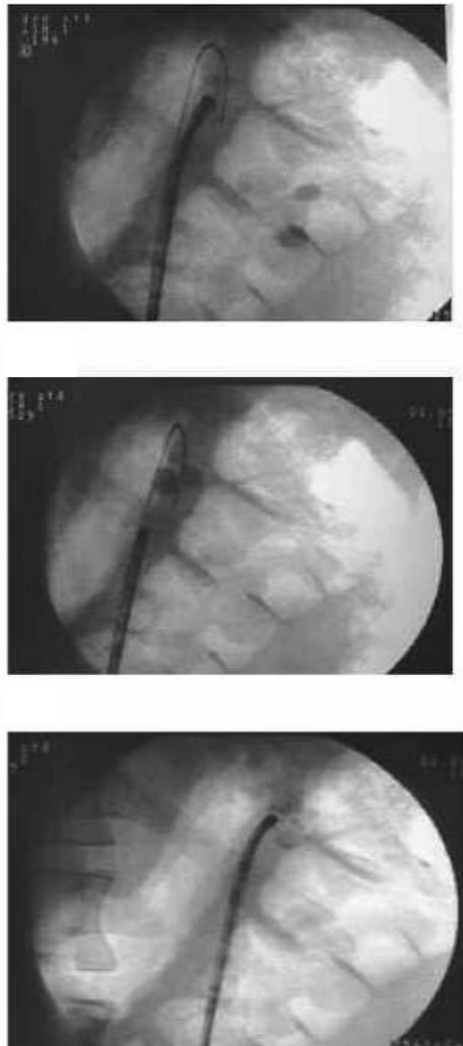


Figure 97 : Clichés d'Urétéro-Pyélographie Rétrograde montrant la mobilisation de deux calculs caliciels inférieurs en urétéro-rénoscopie souple avant fragmentation (flèche).

- (97 A) : 3 calculs caliciels inférieurs. Le premier calcul est mobilisé dans le groupe caliciel supérieur.
- (97 B) : Mobilisation des trois calculs vers le calice supérieur.
- (97C) : Début de fragmentation laser des calculs repositionnés dans le groupe caliciel supérieur [54].

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

Actuellement des firmes (Boston Scientific, Pusen-LMS) proposent des urétéroréno-scopes souple numériques à usage unique. Ces appareils à usage unique sont ergonomiques, performants avec une bonne qualité d'image et des capacités de travail équivalents aux urétéroscopes réutilisables. Ils ont l'avantage d'être toujours disponible mais surtout d'éviter le risque de transmission infectieuse croisée [55]. Ils sont rentables jusqu'à 100 interventions par an [64]. Leur utilisation devrait se généraliser.

Les taux de succès de l'urétéroscopie sont :

- URS-souple pour les calculs du rein : 65–85 % [56], même pour des calculs de plus de 2 cm (49,57)
- URS-semi rigide pour les calculs urétéraux : 75–90 % [56]



Figure 98 : Scanner abdomino-pelvien sans injection : Calcul de 15 mm de diamètre localisé au niveau de la jonction urétéro-sigmoïdienne droite [57].

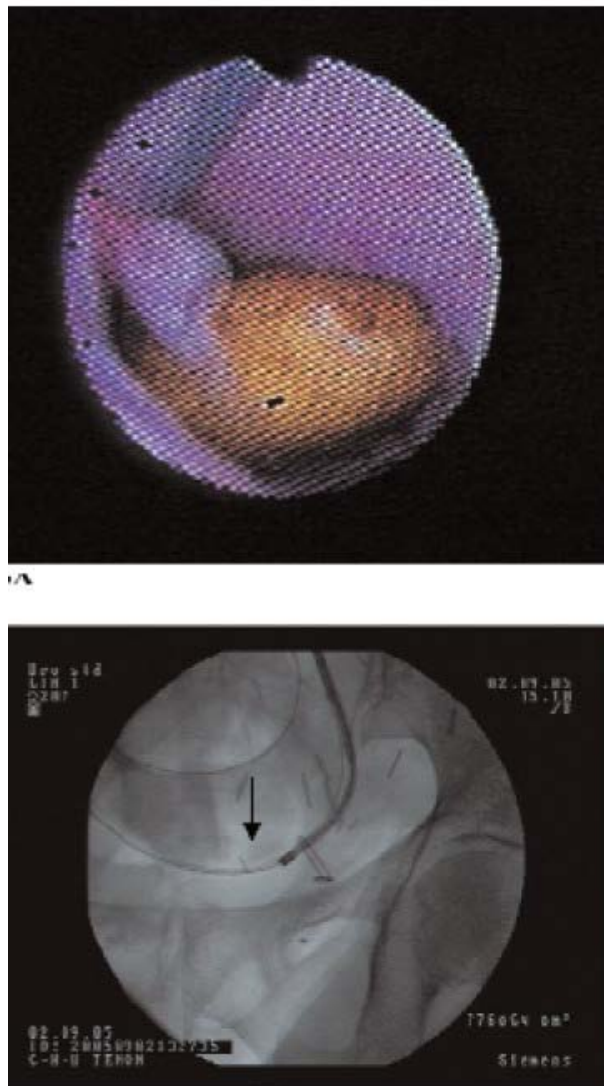


Figure 99 : Vue endoscopique du calcul. Les points noirs correspondent à des fibres optiques cassées pendant l'intervention. 3B. Cliché de fluoroscopie per-opératoire visualisant l'urétérorénoscope souple au contact du calcul (flèche) [57].

Dans l'étude de Perez castro E [58], le taux de succès de l'urétéroscopie est de 94.2% pour l'urétére distal ,89.4% pour l'uértère iliaque, et 84.5% pour l'urétére proximal.dans notre série le taux de succès global est de 87.2 %.

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

La fréquence des complications de l'urétéroscopie est de 5-10 % [56]. Les complications les plus fréquents sont :

- ❖ échec : < 10 %
- ❖ sepsis (2-18 %)
- ❖ hématurie (1 %)
- ❖ douleur
- ❖ sténose urétérale (10 %)
- ❖ plaie urétérale (avulsion) (< 1 %)

La morbidité globale dans l'étude de Perez castro E est de 2.5 à 4.6% [66] .Dans notre série elle est de 8.5%.

Afin d'optimiser les résultats de l'URS-souple, et notamment le retrait des fragments et l'accès à toutes les pièces des calculs complexes, il a été proposé un abord combiné rétrograde par URS-souple et percutanée en position de décubitus latéral [59,60].

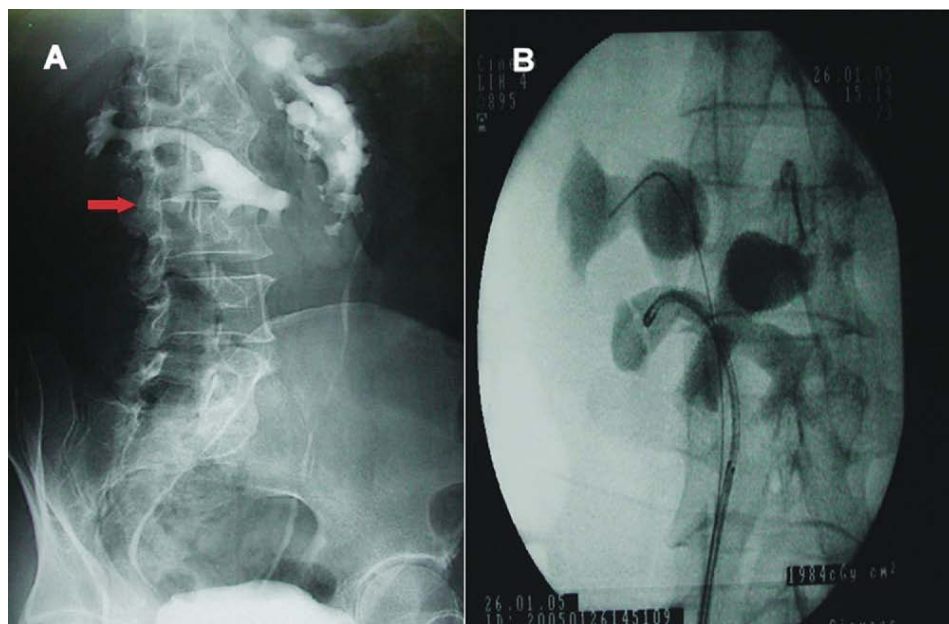


Figure 100 : (A) Calcul rénal sur rein en fer à cheval (1 cm) (flèche)

(B) Accès de l'urétérorénoscope souple [48].

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

La durée d'une séance d'Uréthroscopie est d'environ 60-90 mn. Afin de prévenir des complications une sonde JJ 7 Fr/26 cm peut être mise en place pour 10 jours post-opératoires.

L'uréthroscopie peut être réalisée en ambulatoire.

Les facteurs de risque de complication sont les calculs impactés, les calculs de l'uretère proximal, les uretères fins, les urines infectées, les interventions longues (> 90 mn) [61].

2.2 Néphrolithotomie percutanée NLPC / Mini NLPC et Ultramini NLPC :

La néphrolithotomie percutanée (NLPC) est la destruction des calculs du rein par un abord percutané, cette technique date des années 1980. La NLPC est le traitement de référence des calculs de plus de 2 cm, complexes ou coralliformes [50, 52,62]. Après ponction du calice postéro-inférieur du rein sous guidage échographique et radioscopique, le trajet de ponction est dilaté sur guide, jusqu'à un diamètre de 30 Fr (1 cm) à travers duquel est introduite une gaine puis une endoscopie rigide (néphroscope).

Le calcul est détruit par un système d'ultrasons-aspiration, ou par laser Holmium : Yag et parfois par énergie balistique pneumatique. Dans cette technique, les fragments peuvent être enlevés avec une pince endoscopique. L'objectif de cette technique plus agressive est d'avoir un rein sans fragment résiduel à la fin de l'intervention. L'intervention est classiquement terminée par la mise en place d'une sonde de néphrostomie (9-16 Fr) hémostatique pour 2-3 jours [50].

Compte tenu de l'agressivité de cette technique et de sa morbidité liée au diamètre du trajet percutané, des NLPC avec des trajets de plus faible diamètre ont été développés (< 18 Fr : mini-NLPC voir 5 Fr : micro-NLPC) [63, 64,65]. Les complications hémorragiques de la NLPC seraient moins fréquentes. En revanche ces techniques ne permettent pas toujours de retirer tous les fragments rénaux [62].

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

Alors que la NLPC classique était réalisée en décubitus ventral rendant la ventilation difficile et l'installation longue, la NLPC est de plus en plus fréquemment réalisée en décubitus dorsal ou latéral [61].

Les contre-indications de la NLPC sont les troubles de la coagulation et notamment les anticoagulants et les infections urinaires non traitées. La NLPC est contre-indiquée chez la femme enceinte. les malformations vasculaire intra rénale, les tumeurs dans la zone de l'accès présumé sont également des contre indications.

Une antibioprophylaxie par C3G est recommandée [61,52]. Pour les calculs infectieux une antibiothérapie active sur les Bacilles Gram négatif est réalisée 2 jours avant et 3 jours après l'intervention.

Le taux de sans fragment après NLPC est de 90 % [66,62]

Les complications de la NLPC sont le sepsis (11 %), l'hémorragie et transfusion (7 %), les fistules artério-veineuses, les fistules digestives (0,4 %), les pneumothorax (1,5 %), l'empierrement [62].

Une revue systématique de près de 12 000 patients montre l'incidence des complications associés à la NLPC; fièvre 10,8%, transfusion 7%, complication thoracique 1,5%, septicémie 0,5%, lésion organique 0,4%, embolisation 0,4%, urinome 0,2%, et la mort 0,05% [68].

Dans la série de Zengin [69], le taux de sans fragment est de 95.5%, et le taux global des complications est de 8.8%. Dans notre série le taux de succès est de 79.1%, le taux de complication est de 11.6% .les complications les plus fréquentes sont l'hémorragie post opératoire et la fièvre.

Tableau XXX: Résultats de de la NLPC

Auteurs	NLPC(n)	SF NLPC (%)	Complications (%)
Zengin et al. [69]	74	95.5	8.8
Duvdevani et al. [70]	1585	94.8	11.5
Notre série	43	79.1	11.6

2.3 Moyens de fragmentation endoscopique des calculs

Il existe 3 moyens de fragmentation endoscopique des calculs.

❖ lithotritie balistique pneumatique

Cette énergie de fragmentation utilise l'énergie de l'air comprimé dans une poignée transmise par une sonde métallique comme avec un « marteau piqueur ». Les fragments générés sont enlevés ou laissés en place (< 4 mm).

Cette méthode n'est possible que pour les endoscopes rigides et notamment pour les URS–semi rigide [51].

❖ Lithotritie par ultrasons

Cette énergie utilise l'énergie de vibration d'une source d'ultrasons créée par un cristal dans une poignée. Cette énergie est transmise au calcul par une sonde métallique.

Elle est couplée à un système d'aspiration qui aspire les fragments de calcul. Elle laisse peu de fragments résiduels.

Cette méthode n'est possible que pour les endoscopes rigides et notamment pour les NLPC [50]

❖ lithotritie laser Holmium : Yag

Il s'agit d'une source laser pulsée dont l'effet photo-thermique sur le calcul, vaporisation ou fragmentation dépend des paramètres de réglage de la source, durée du pulse (micro-seconde), énergie du pulse (Joule) et fréquence du pulse (Hz). La plupart des calculs sont traités en début d'intervention en mode vaporisation (pulse long, énergie faible, fréquence élevée) puis traités en fin d'intervention en mode fragmentation (durée courte, faible fréquence, haute énergie) [71, 72,73].

L'énergie laser est transmise au calcul par une fibre de verre en silice souple (260–500 microns) qui peut être insérée dans un endoscope rigide ou souple.

C'est aujourd'hui l'énergie de fragmentation la plus utilisée et la plus performante qui a permis l'essor de l'URS-souple. Les fragments générés sont enlevés ou laissés en place (< 4 mm).

2.4 Chirurgie Laparoscopique et Chirurgie ouverte

Les progrès de la chirurgie endourologique (URS-souple et NLPC) et la LEC ont significativement diminué les indications de la chirurgie ouverte ou laparoscopique [74].

Il y a un consensus sur le fait que la plupart des calculs complexes, devraient être abordés principalement avec la NLPC. De plus, une approche combinée avec la NLPC et URS souple peut également être une alternative appropriée. Cependant, si les approches percutanées ne sont pas susceptibles de réussir, ou si plusieurs approches endo urologiques ont été réalisées sans succès; chirurgie ouverte ou laparoscopique peut être une option de traitement valide [75].

Au total, ces techniques ne devraient plus être proposées en première intention. Leur vraie justification est l'échec des méthodes d'endo-urologie.

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

Les séries publiées à ce jour ne font état que d'un très petit nombre de cas, souvent réalisés par des équipes urologiques de pays en développement, très entraînées à la chirurgie laparoscopique mais limitées dans leur arsenal d'endo-urologie, ce qui relativise leurs indications dans les pays disposant de ces moyens.

2.5 LEC

La lithotritie extracorporelle (LEC) est la destruction des calculs par des ondes de choc générées par une source extra-corporelle. Le premier lithotriteur date de 1982. Les lithotriteurs génèrent l'onde de choc par des générateurs électromagnétiques, piézo-électriques ou électro-hydrauliques. La fréquence de tir optimale est de 1-1.5 Hz. La séance délivre 3000-3500 ondes de choc par séance pour le rein et 4000 ondes de choc pour l'uretère [20,62]. Il est recommandé de ne pas réaliser plus de 2 séances par calcul notamment pour le rein. La séance est réalisée en externe sans anesthésie ou en ambulatoire sous neuroleptanalgie. Durant la séance le calcul est repéré et suivi par échographie ou radioscopie [67,52].

La LEC fragmente les calculs en fragments (< 4 mm) qui sont éliminés spontanément par le patient dans un délai de 3 mois.

Les contre-indications de la LEC sont [50,51] :

- troubles de la coagulation
- grossesse en cours
- infection urinaire en cours ou non traitée
- contre-indications relatives : pace-maker, urgence, calcifications ou anévrismes vasculaires proches

Les facteurs d'échec de la LEC sont [50] :

- taille calcul : > 2 cm pour le rein et > 1 cm pour l'uretère
- densité en TDM > 1000 UH (whewellite, brushite)
- distance peau-calcul > 10 cm

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

- IMC > 30 kg.cm²
- calcul du calice inférieur

Les taux de succès de la LEC sont de 50–80% [51,62]. Ces taux de succès sont inférieurs aux autres traitements instrumentaux des calculs du haut appareil urinaire [74]. Ses résultats 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 [77].

Les complications de la LEC sont rares mais peuvent être graves [52]:

- colique néphrétique : 2–4 %
- sepsis : 1–3 %
- hématome rénal : 4–20 %

La LEC ne favorise pas l'apparition d'une HTA ni de diabète sucré.

La LEC est possible chez l'enfant.

2.6 Recommandations

Les indications de traitement instrumental de calculs sont [50, 51,52] :

- calcul symptomatique : douleur, hématurie, infection
- calcul avec complication : obstruction, infection urinaire
- calcul évolutif avec augmentation de taille en imagerie
- calcul de taille significative (> 1,5 cm dans le rein et > 6mm dans l'uretère)
- maladie lithiasique évolutive (> 2 épisodes/an)
- calcul infecté ou infectieux
- choix du patient (profession, tourisme)
- patient fragile ou complexe (rein unique, insuffisance rénale, insuffisance cardiaque, anticoagulation...)

Les recommandations de l'association européenne d'urologie (EAU) 2018 de traitement sont comme suit :

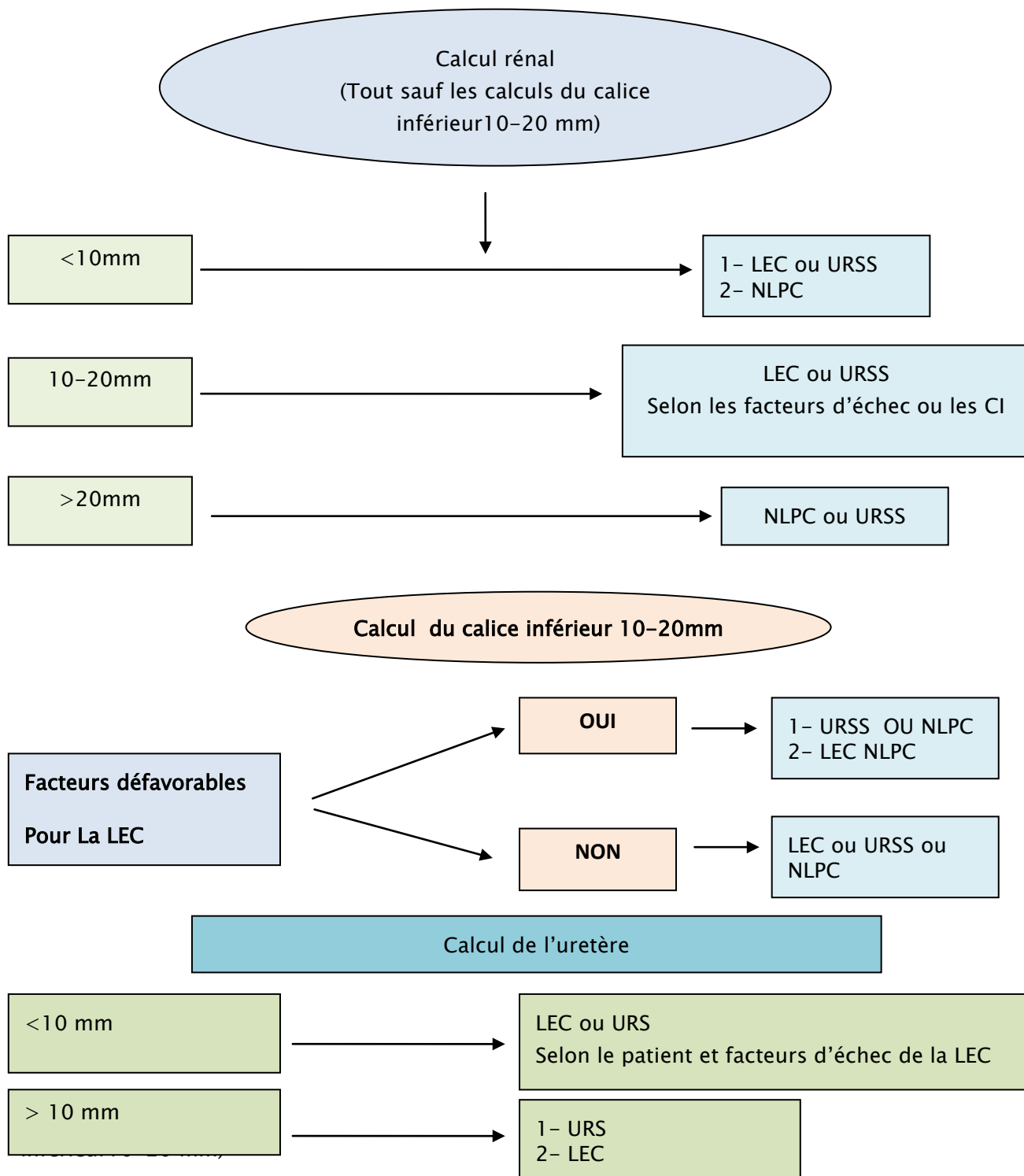


Figure 98: Recommandations de l'association européenne d'urologie (2018) dans le traitement des calculs urinaires

IV. Evolution à long terme :

Une imagerie est fortement recommandée après tout traitement urologique d'un calcul [78]. Pour le suivi du calcul après traitement, l'injection de produit de contraste est rarement nécessaire, car l'imagerie recherche essentiellement les fragments résiduels (FR). Pendant longtemps, la persistance de fragments de taille inférieure à 4 mm a été acceptée comme succès du traitement. Désormais, seuls les fragments de moins de 3 mm semblent être réellement sans répercussion clinique ou médico-économique, mais la notion de fragments résiduels « non cliniquement significatifs » reste controversée.

Un AUSP de bonne qualité est en règle générale suffisant pour l'évaluation des fragments résiduels. Il peut, au besoin, être sensibilisé par une échographie rénovésicale. La TDM Abdominopelvienne est plus précise car elle a un seuil de détection de 1 mm de diamètre aussi bien pour les calculs radiotransparents que pour les calculs radio-opaques alors que celui de l'échographie n'est que de 3 à 4 mm, mais elle ne doit pas être demandée systématiquement en raison de l'irradiation [34,79].

A côté de l'imagerie, la surveillance doit être attentive et reposer sur

- La clinique.
- Le dépistage d'une éventuelle infection urinaire.
- L'évaluation de la fonction rénale.



Conclusion



Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

La lithiase urinaire est une des affections chroniques les plus fréquentes aussi bien dans les pays industrialisés que dans les pays en développement, elle touche le plus souvent le sujet jeune de sexe masculin.

Elle s'exprime par de nombreux tableaux cliniques, la douleur représente la manifestation clinique la plus fréquente, parfois elle peut se révéler par des complications graves.

Sa prise en charge nécessite une imagerie diagnostique, de bilan et de suivi. Le couple AUSP-échographie supplanté de loin par l'uroscanner qui occupe de nos jours une place privilégiée pour l'exploration de la maladie lithiasique. Ses avantages sont multiples avec toutes les informations nécessaires obtenues en un seul examen et qui sont extrêmement utiles pour l'urologue afin de faire face à cette affection qui peut présenter des aléas difficilement surmentables même pour les plus chevronnés d'entre nous.

Le traitement des calculs représente alors une étape primordiale où le véritable impacte de l'imagerie est palpé de près par nous autres urologues.

En effet, grâce aux moyens d'imagerie qui nous aident à mieux caractériser le calcul (taille, volume, densité, localisation dans l'arbre urinaire...etc) qu'on arrive à poser la bonne indication de sa prise en charge médico-chirurgicale.

Ceci revient à dire que plus l'imagerie est précise, plus on est performant dans le traitement des calculs. Mieux encore, l'imagerie intervient au sein même de la technique chirurgicale choisie en l'occurrence la NLPC pour désigner le calice à ponctionner en fonction de l'architecture de la voie urinaire, les caractéristiques du ou des calculs à traiter et leur(s) localisation (s) afin d'offrir un abord optimal. L'urétérorénoscopie n'est pas en reste, car on saura à quoi s'attendre qu'on voudra traiter un calcul sur un rein en fer à cheval ou un rein ectopique...etc [48].

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

Le traitement a connu une véritable révolution avec les progrès des techniques thérapeutiques et le développement des moyens de fragmentation des calculs en particulier l'introduction du laser.

L'évolution est marquée par la récurrence fréquente d'où la nécessité d'une surveillance étroite toujours basée sur les moyens d'imagerie.



RESUME



Résumé

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

Le but de notre travail est de définir les attentes de l'urologue en matière d'imagerie de la lithiase urinaire tout en démontrant leurs impacts directs sur la prise en charge médico-chirurgicale de cette affection dans notre service d'urologie du CHU Mohammed VI de Marrakech sur une période de cinq ans, allant du 2013 au 2017 à propos de 290 patients porteurs de lithiases urinaires.

L'âge moyen de nos patients était de 48 ans (18-83 ans), 179 hommes et 111 femmes, la colique néphrétique était la manifestation révélatrice la plus fréquente dans 65.60% des cas.

Le bilan radiologique a mis en évidence une localisation rénale dans 50.41%, urétérale dans 38.34% et vésicale dans 11.25%.

L'AUSP a été réalisée chez 271 patients (93.44%) avec une sensibilité de 88.45%. L'Echographie a été réalisée chez 244 patients (84.13%) et était concluante dans 76.81% des cas, Cependant, les complications les plus fréquemment retrouvées en échographie étaient l'hydronéphrose modérée (45.9%) et la réduction de l'index cortical (31.14%).

L'UroTDM occupe une place fondamentale dans la prise en charge de la pathologie lithiasique, elle est devenue un examen de référence. Cette technique d'imagerie a été réalisée chez 279 patients (96.20%) avec une sensibilité de 100%. Par ailleurs, elle permet à l'urologue d'obtenir des informations précieuses concernant l'architecture des voies excrétrices, la présence ou non des anomalies anatomiques, les rapports avec les organes de voisinage, les caractéristiques des calculs et leurs retentissements morphologique et fonctionnel sur les reins. En effet, l'uroTDM a montré que 31% des calculs étaient localisés au niveau du bassinet et de la jonction pyélo-urétérale, 23.08% avaient une taille inférieure à 10mm et 22.1% plus de 30 mm.

Il y'avait une bonne corrélation entre la surface et le volume, les deux grands diamètres (longueur et largeur) ont été précisés dans 76.5% des cas, 49.30% étaient de petite taille inférieure à 300 mm², un volume entre 200 et 300mm³ dans 28.9% (paramètres calculés au cours de notre étude). La densité en UH était fournie dans 81.6% des cas (densité moyenne de 964,5 UH), la reconstruction 3D dans 6.77%, les anomalies anatomiques associée dans 14.48% des cas.

La néphrolithotomie percutanée NLPC a été réalisée chez 14.82% des malades avec un taux de succès de 79.1%. L'Urétéroscopie (semi-rigide et souple) a été pratiquée chez 48.4%, le taux de sans fragments était de 87.2%. Cependant, la chirurgie à ciel ouvert a été pratiquée chez 20.3% des patients avec un taux de sans fragments de 90.2%. Par ailleurs, seuls 5.8 % des patients ont été traités par laparoscopie et son taux de sans fragments était de 94.11%.

Néanmoins, 7.9% des patients ont été traités par lithotritie extra corporelle (LEC).

On constate que le taux de récurrence à long terme de la maladie lithiasique au cours de notre étude était de 10.60 %.

Au terme de ce travail, on a pu répondre à nos objectifs pré-établis en exprimant clairement nos attentes en tant qu'urologues vis-à-vis de l'imagerie de la lithiase urinaire en démontrant son rôle décisif et direct dans les différentes étapes de la prise la charge (du diagnostic aux traitements et suivi) de cette affection.

ABSTRACT

Urinary lithiasis is a common condition that affects a young population and is characterized by frequent recurrence.

The purpose of our work is to define the urologist's expectations in terms of urolithiasis imaging while demonstrating their direct and deep impact on the medical and surgical management of this condition in our urology department at Mohammed the VIth university hospital of Marrakech over a period of five years, from 2013 to 2017 for 290 patients managed for urolithiasis. The average age of our patients was 48 years (18–83 years), 179 males and 111 females, renal colic was the most revealing manifestation in 65.60% of cases.

The radiological assessment showed a renal localization in 50.41%, 38.34% in the ureters, and bladder in 11.25% of cases.

Plain x-rays (KUB) of the urinary tract was performed in 271 patients (93.44%) with a sensitivity of 88.45%. Ultrasound was performed on 244 patients (84.13%), it was conclusive in 76.81% of cases, showing the stone as a hyperechogenic image with a posterior acoustic shadowing. Thus, the most frequently found complications on ultrasound were moderate hydronephrosis (45.9%) and renal cortical thinning (31.14%).

The combination of KUB and ultrasound had the optimal performance for the diagnosis of urinary calculi ranging from more than 90%.

Computed tomography scan plays a fundamental role in the management of urinary lithiasis, it has become a gold standard examination.

In deed, CT-scans were performed in 279 patients (96.20%) with a sensitivity of 100%. It allowed urologists to obtain valuable information about the architecture of the urinary tract, the

presence or not of anatomical abnormalities, relations with neighbouring organs, characteristics of the calculi and their morphological and functional repercussions on the kidneys.

However, 31% were localized in the renal pelvis and the uretero-pelvic junction, 23.08% were less than 10mm in their longer diameter and 22.1% were more than 30 mm. There was a good correlation between surface and volume. The two large diameters (length and width) were specified in 76.5% of cases. Nevertheless, 49.30% were of small size less than 300 mm square, and a volume ranging from 200 to 300 mm³ in 28.9%. Density in Hounsfield units (HU) was provided in 81.6% of cases with an average density of 964.5 HU. Though, 3D reconstruction was rendered in 6.77% of cases, associated anatomical abnormalities were found in 14.48% of the patients.

Percutaneous nephrolithotomy (PCNL) was performed in 14.82% of patients with a stone free (SF) rate of 79.1%.

Ureteroscopy (rigide and flexible) was performed in 48.4%, its SF rate was 87.2%.

open sky surgery in 20.3% of patients with a SF rate of 90.2%. 5.8% of patients were treated with coeloscopy with a success rate of 94.11%.

However, 7.9% of patients were managed by extracorporeal shockwave therapy (ESWT). The long term recidivism rate was 10.60%.

At the end of this work, we were able to meet our pre-established objectives by clearly expressing our expectations as urologists as to the urinary lithiasis imaging and by demonstrating its decisive and direct role in different steps of management (from diagnosis to treatment and follow up) of this condition.

ملخص

الحصى البولي، مرض منتشر يصيب فئة عمرية شابة، ويتميز بكثرة معاودته. الغاية من عملنا هي تحديد توقعات جراح المسالك البولية من حيث تصوير الحويصلات مع إظهار تأثيرها المباشر على الإدارة الطبية والجراحية لهذه الحالة في قسم أمراض المسالك البولية لدينا في ال مستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش على مدى فترة خمس سنوات ، من 2013 إلى 2017 شملت 290 مريض مصاب بالحصى البولي.

التقييم الإشعاعي أظهر وجود الحصى في الكلى في 50.41 % من الحالات و في الحالب في 38.34 % من الحالات و في المثانة في 11.25 % من الحالات.

التصوير الإشعاعي أنجز لفائدة 271 مريض (93.44%) مع نسبة اكتشاف الحصى 88.45%. التصوير بالصدى أنجز لفائدة 244 مريض (84.13%) ، و قد كانت كاشفة للحصى في 76.81 % من الحالات موضحة الحصى في شكل صورة مفردة الصدى مع مخروط الظل الخلفي ، كانت المضاعفات الأكثر شيوعا هي استسقاء الكلية المعتدل (45.9%) و خفض مؤشر القشرة (31.14%).

الجمع بين التصوير الإشعاعي و الفحص بالصدى يمكن من الحصول على الأداء الأمثل لتشخيص الحصى البولية التي تفوق 90% .

التصوير المقطعي (سكا نير) يحتل مكانا أساسيا لتشخيص الحصى البولي، وقد أصبح اختارا مرجعيا، لكن في الممارسة العملية ، يتم طلبه حسب امكانية الحصول عليه، و من ناحية أخرى حسب السياق السريري.

تم إجراء هذه التقنية التصويرية لدى 279 مريض (96.20%) و هو يسمح للجراح بالحصول على معلومات قيمة حول بنية المسالك البولية ، العلاقة مع الأعضاء المجاورة، و خصائص الحصى.

31% كانت ممرضة في حوض الكلى و إنتقاء الحوض مع الحالب، كان 23.08 % أقل من 10 ملم في الحجم و 22.1 % أكبر من 30 ملم. كان هناك علاقة بين المساحة والحجم ، تم تحديد القطرين الكبيرين (الطول والعرض) في 76.5 % من الحالات. كانت 49.30 % أصغر من 300 ملم، الحجم تراوح بين 200 و 300 ملم في 28.9 % . تم توفير الكثافة بالوحدة الحرارية في 81.6 % بمتوسط كثافة 964.5 (وحدة حرارية)، و تم الحصول على تقنية التصوير ثلاثية الأبعاد في 6.77 % ، الشذوذ التشريحي المرتبط في 14.48 % من الحالات.

تم استخراج الحصى عن طريق الجلد عند 14.82 % من المرضى وكانت نسبة النجاح "خالي من الحصى" 79.1 % ، تم استخراج الحصى عن طريق الجراحة المنظارية الباطنية عند 48.4 % من المرضى كانت نسبة النجاح 87.2 % . الجراحة المفتوحة أجريت على 20.3 % من المرضى و كانت نسبة النجاح 90.2 % . تمت معالجة 5.8 % من المرضى بعلمة تجويف البطن و بلغت نسبة النجاح 90.2 % . وتم إحالة 7.9 % من المرضى للعلاج بتقنية تفتيت الحصى خارج الجسم. معدل المعاودة على المدى الطويل بلغ 10.60 % .

في نهاية هذا العمل ، تمكنا من تحقيق أهدافنا المحددة مسبقاً من خلال التعبير بوضوح عن توقعاتنا كأخصائيين في أمراض المسالك البولية مقابل تصوير المثانات البولية من خلال إظهار دورها الحاسم والمباشر في المراحل المختلفة. من أخذ الحمل (من التشخيص إلى العلاج والمراقبة) لهذه الحالة.



Annexe



FICHE D'EXPLOITATION

IDENTITE

-Nom et prénom : -Ordre du dossier : -IP :
-Age : -Sexe : -Profession :
-Origine :-Date d'entrée/de sortie :

ANTECEDANTS

1-Personnels :

- Diabète-HTA-Colique néphrétique -Lombalgies -Infection urinaire à répétition
- Insuffisance rénale -Hyperparathyroïdie-Crise de goutte-Emission de calcul
- Uropathie malformative -ATCD de LEC
- ATCD de chirurgie ouverte-Autres :

2-Familiaux :
-Antécédents familiaux de lithiase urinaire

CLINIQUE

1-Signes révélateurs :

-coliques néphrétiques	-lombalgies-troubles
mictionnels	-anurie-émission de calcul
-Infection urinaire	-hématurie
-pyélonéphrite aiguë	-insuffisance rénale aiguë
chronique-fortuite	-insuffisance rénale
	-autres

2-Examen clinique :

- TA :
- T :
- poids :
- sensibilité des flancs
- contact lombaire
- hypertrophie prostatique
- Rétention aigue d'urine-œdèmes des membres
- examen normal

EXAMENS PARACLINIQUES

1-EXAMENS RADIOLOGIQUES :

A-ARBRE URINAIRE SANS PREPARATION oui non

-calcul oui non

a-topographie : -côté : droit gauche bilatéral

-nombre

-aire de projection : -rein

-uretère : lombaire /iliaque/pelvien

-vessie

-urètre

b-nature : densité : <os >os

c-mesures : (mm).....

B-ECHOGRAPHIE DE L'APPAREIL URINAIRE oui non

-rein : -droit :-gauche:

*calcul oui non

*calcul ouinon

*néphrocalcinoseouinon

*néphrocalcinose ouinon

-malformation urinaire oui non

-hypertrophie prostatique oui non

-vessie : *lithiasique oui non *de lutte oui non

C-UROGRAPHIE INTRA VEINEUSE (UIV) oui non

Retentissent	Droite	gauche
index cortical		
hydronéphrose modérée		
hydronéphrose majeure		
Pyo néphrose		
dilatation urétérale		

Imagerie de la lithiase urinaire : attentes de l'urologue pour une meilleure prise en charge

-à droite: -rein muet -à gauche :-rein muet
-retard de sécrétion -retard de sécrétion
-retard d'excrétion -retard d'excrétion
-retard de progression -retard de progression
-obstacle : -obstacle :
Si oui*niveauSi oui *niveau....
-retentissement:*hydronéphrose -retentissement:*hydroné
*réduction IC *rédu IC
-malformation urinaire..... -malformation urinaire.....
-cystogramme : -vessie de lutte -RPM

D-UROSCANNER oui non

-à droite: -lithiase oui non -à gauche: -lithiase oui non

-siège : Rein :-bassinets -siège : Rein :-bassinets
-Calices :-sup/moy/inf -Calices :-sup/moy/inf
-Uretère :-JPU/lombaire/iliaque -Uretère :-JPU/lombaire/iliaque
-pelvien/JUV -pelvien/JUV
-vessie-vessie
-densité moyenne : -densité moyenne :
-surface : -surface :
-volume global des calculs : -volume global des calculs :
-reconstruction 3D :-de la VUES -reconstruction 3D :-de la VUES
-des calculs au sein de la VEUS-des calculs au sein de la VEUS
-architecture de la VUES :-normale -architecture de la VUES :-normale
-malformation -malformation
-œdèmepériurétéraloui non -œdème péri urétéral oui non
-infiltration de la graisse péri rénal -infiltration de la graisse péri
rénal
-réduction de l'IC oui non -réduction de l'IC oui non
-hydronéphrose oui non -hydronéphrose oui non
-Pyo néphroseoui non -Pyo néphrose oui non
-retard de sécrétion oui non -retard de sécrétionoui non
-retard d'excrétion oui non -retard d'excrétion oui non

E-AUTRES

2-EXAMENS BIOLOGIQUES :

-sanguin :

*NFS: -GB : -Hémoglobine : *urée : *créatinine :

*glycémie *natrémie : *kaliémie : *calcémie :

.....

*phosphorémie : *uricémie :

-urinaire :

*diurèse de 24h..... *urée *créatinine..... *uraturie :

*Na *Ca : *P :

*ECBU :-GB : -germes :

-cristaux : -pH urinaire :

TRAITEMENT

1-Chirurgical :

-Mise en place de sonde urétérale simple oui non -Néphrostomie oui non

-Mise en place de JJ préalable oui non

-Lithotripsie extra corporelle oui non

-Néphrolithotomie percutanée oui non

*Nombre des calculs.....taille.....type.....siège.....latéralité

*Matériel utilisé:-taille de néphroscope 14/15/18/20CG

*fragmentation :-laser/électropneumatique ...

*ponction.....-calice : sup/moy/inf

*technique opératoire..... positionantibioprophylaxie

*Succèscalcul résiduel.....taille.....siège.....traitement secondaire...

*Echec.....

-Urétéroscopie oui non

*Taille des calculs.....siège : bassin-calice sup/moy/inf latéralité

*Matériel utilisé :-urétéroscopie semi rigide/souple

*méthode de fragmentation et d'extraction.....

*technique opératoire..... position.....antibioprophylaxie

*anesthésie..... drainage post-op.....

*Succèséchec.....traitement secondaire.....

-Chirurgie à ciel ouvert :

*taille des calculs.....siège.....latéralité

*voie d'abord :.....

*geste réalisé : -néphrolithotomie-pyélolithotomie-néphrectomie totale
-urétérolithotomie - taille vésical -néphrectomie partielle
*traitement d'une malformation ou pathologie associée

*succès calcul résidueltraitement secondaire.....

-Coelioscopieoui non

*taille des calculs.....siège.....latéralité

*Retentissement.....malformation associée

*Anesthésie..... Antibioprophylaxie.....

*abord laparoscopique.....

*geste réalisé
-néphrectomie
-néphrolithotomie
-pyélolithotomie
-urétéro lithotomie
*drainage.....

*Succès calcul résiduel

2- Médical

-antalgique seul oui non-antibiotique oui non
-acidification des urines oui non -alcalinisation des urines oui non
-régime oui non
-traitement de suppléance : oui non
*hémodialyse *dialyse péritonéale
*préopératoire *post opératoire

EVOLUTION :

-clinique : *amélioration des symptômes oui non
*réapparition des symptômes oui non
-AUSP : *pas de calcul
*récidive de calcul
si oui : *taille : *Siège :
-Traitement complémentaire :.....



Références



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.

Prog Urol 2004;14:6-8.

3. Lechevallier E, Dussol B, Bretheau D.

Manifestations cliniques de la lithiase urinaire.

Encycl Méd Chir (Elsevier SAS, Paris),Néphrologie-Urologie, 18-104-A-30, 1995: 6p.

4. Coulibaly T.S.

Apport de l'imagerie dans le diagnostic des lithiases de l'appareil urinaire dans le service de radiologie et de médecine nucléaire à l'hôpital national point-g

Thèse 2005, Université Bamako, Mali

5. Tiselius HG, Anderson A. Stone burden in an average Swedish

Population of stone formers requiring active stone removal: how can the stone size be estimated in the clinical routine?

Eur Urol 2003;43:275—81.

6. Tiselius HG, Alken P, Buck C, Gallucci M, Knoll T, Sarica K, et

Al. Guidelines on urolithiasis: diagnosis imaging.

EAU guidelines 2008:9—19.

7. Mennani F, E, PR Mohamed Amine Lakmichi

Prise en charge de la lithiase rénale : critères de choix des modalités thérapeutiques

Thèse 161/2018 faculté de médecine et de pharmacie de marrakech, université cadi ayyad.

8. Daudon M

Epidémiologie actuelle de la lithiase rénale en France.

Annales d'urologie 2005; 39:209-31.

9. J.Achouni, PR Mohamed Amine Lakmichi

Le profil morpho constitutionnel de la lithiase urinaire dans le Sud Marocain (Région de Marrakech) Sur Période de 10 ans.

Thèse de médecine N :183/2017 faculté de médecine et de pharmacie de marrakech, université cadi ayyad.

10. Laziri. F, Rhazifilali I. F et Amchhoud. I.

Etude rétrospective de la lithiase urinaire dans l'Hôpital Hassan II de la province de Settat (Maroc). *African Journal of Urology* Vol. 15, No. 2, 2009 117–123

11. 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.

12. Alaya, I. Hellara, M. Belgith, A. Nourri, W. Hellara, F. Neffati, H. Saad, M.F. Najjar.

Étude de la composition des calculs urinaires en fonction de l'âge dans la population du centre tunisien.

Progrès en Urologie (2012) 22, 938—944.

13. Mansour Alkhunaizi

Urinary stones in Eastern Saudi Arabia

Internal Medicine Services Division, Johns Hopkins Aramco Healthcare, Dhahran, Saudi Arabia.

14. F.M. ALapont Pérez, et al

Epidemiologia de la lithiasis urinaria

Actas Urol Esp. 25 (5): 341–349, 2001.

15. Adnan H. Afaj, and Meitham A. Sultan²

Mineralogical Composition of the Urinary Stones from Different Provinces in Iraq *The Scientific World JOURNAL* (2005) 5, 24–38.

16. Mohammed S. Al-Marhoon et al

Urinary stone composition in Oman: with high incidence of cystinuria Urolithiasis

DOI 10.1007/s00240-015-0763-7.

17. Daudon M, Traxer O, Lechevallier E, Saussine C.

Epidémiologie des lithiases urinaires.

Progrès en urologie 2008; 18:802–814.

18. O. Menard, T. Murez, J. Bertrand, A.M. Daille, L. Cabaniols, M. Robert, R. Thuret

Épidémiologie des calculs urinaires dans le Sud de la France : étude rétrospective Monocentrique.

Progrès en Urologie (2016) 26, 339—345.

19. Djelloul Z, Djelloul A, Bedjaoui A, Kaid–Omara, Attara, Daudon M, Et Al.

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.

20. ROY C, GRENIER N, TUCHMANN C

Radiologie de la lithiase urinaire.

Encycl. Med. Chir. (Elsevier, Paris), radio diagnostic.

Urologie gynécologie, 34; 1997; p 22.

21. Traxera O, Lechevallier E, Saussine C

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

22. D.S. Qaader, S.Y. Yousif, L.K.Mahdi

Mahdi 2 Prevalence and etiology of urinary stones in hospitalized patients in Baghdad 2004.

23. DEMBELE.Z

Epidémiologie et traitement des lithiases urinaires dans le service d'urologie de l'hôpital du POINT-G Mali 2005.

24. Jallouli M, Jouini R, Sayed S, Chaouni B, Houissa T, Ayed M, Jemni M, Mehiri N, Najjar MF, Mhiri R, Nouri A.

Urolithiasis in tunisia : A mlti-centric study of 525,patients.

Journal of pediatric urology;2(6) , 2006.

25. T.Kambou. A C Traore, B . Zango.

La lithiase urinaire du haut appareil urinaire au centre hospitalier SANOU SOROU de BOBO-DIOLASSOU (BORKINA FASO) : aspect épidémiologique et thérapeutique : à propos de 180 patients 2005.

26. Raudrant A, Lyonnet D

Apport de l'abdomen sans préparation, de l'échographie et de l'urographie intraveineuse dans les coliques néphrétiques de l'adulte dans les services d'accueil et d'urgences.
Réanimation urgences Paris. 1999; 8(7); 560-565.

27. Roy C, Buy X

Obstruction urinaire: rôle de l'imagerie.
Feuillets de radiologie, 2002, 42, n°2, 125-138
Masson, Paris 2002.

28. Barth M, Dufour A

Radiologie des voies urinaires
ABC de radiodiagnostic, Masson Paris 1979 ; P104.

29. Taoupe P, Grenier N

Imagerie et obstruction urinaire aiguë: scanner sans injection ou couple ASP - Echographie ?
J. Radiol 2004 ; 85 : 186-194.

30. Dana A, Helenon O

Exploration actuelle de l'appareil urinaire : radiologie conventionnelle et échographie.
Journal de radiologie 2004 ; 85 : 186-194.

31. Soyer Ph, Levesque M, Leclerc A, Argangioli O Heddadi M, Deboucker F

Evaluation du rôle de l'échographie dans le diagnostic positif de la colique néphrétique d'origine lithiasique.
J. Radiol; 1990, t.71 n°6-7, pp 445-450 Masson, Paris 1990.

32. Roy C.

Imagerie de la lithiase urinaire : « Trois en un »
Annales d'urologie - EMC Urologie 40 (2004) 69-92.

33. Daudon M, Bader C.A, Jungers P.

Urinary Calculi: Review of classification methods and correlations with etiology.
Scanning Microsc., 1993 ; 7 : 1081–1106.

34. Lechevallier E, Saussine C, Traxer O.

Imagerie et calcul de la voie excrétrice urinaire supérieure
Progrès en urologie (2008) 18, 863—867.

35. Thirchelvam N, Mostafid H, Ubhayakar G.

Planning percutaneous nephrolithotomy using multidetector computed tomography urography, multiplanar reconstruction and three-dimensional reformatting.
BJU Int, 2005, 95 : 1280–1284.

36. Joseph P , Mandal AK, Singh SK, Mandal P, Sankhawar SN ,Sharma SK

Computerized tomography attenuation value of renal calculus: can it predict successful fragmentation of the calculus by extracorporeal Shockwave lithotripsy? A preliminary study.
J Urol 2002;167:1968—71

37. Bellin MF, Renard–Penna R, Conort P, Bissery A, Meric JB, Daudon M, et al.

Helical CT evaluation of the chemical composition of urinary tract calculi with a discriminant analysis of CT– attenuation values and density.
Eur Radiol 2004; 14:2134—40.

38. LIU W, ESLER SJ, KENNY BJ, GOH RH, RAINBOW AJ, STEVENSON G

G Low-dose nonenhanced helical CT of renal colic: assessment of ureteric stone detection and measurement of effective dose equivalent Radiology 2000, 21: 51–54.

39. MEAGHER T, SUKUMAR VP, COLLINGWOODJ, CRAWLEY T, SCHOFIELD D, HENSON J, LAKIN K, CONNOLLY D, GILES J

Low dose computed tomography in suspected acute renal colic Clin Radiol 2001, 56 : 873–876.

40. TACK D, SOURTZIS S, DELPIERRE I, DE MAERTELAER V, GENEVOIS PA

Low-dose unenhanced multidetector CT of patients with suspected renal colic Am J Roentgenol 2003, 180: 305–311.

41. HAMM M, KNOPFLE E, WARTENBERG S, WAWROSCHEK F, WECKERMANN D, HARZMANN R

Low dose unenhanced helical computerized tomography for the evaluation of acute flank pain
Urol 2002, 167 : 1687–1691.

42. Hubert J, Descotes J.L, Bellin M.F

Partie D . Imagerie et lithiase urinaire
Prog Urol 2003,131993 –1021.

43. Laissy JP, Abecdan E, Karila-Cohen P et al. UIV,

Examen du passé sans avenir ?
Prog Urol, 2001, 11 : 552–561.

44. Catalano O, Nunziata A, Altei F, Siani A.

Suspected ureteral colic: primary helical CT versus selective helical CT after unenhanced radiography and sonography. AJR Am J Roentgenol
2002;178:379–87.

45. Van Gansbeke D, Poncelet P, Sourtzis S, Nicaise N.

Apport du CT-scanner hélicoïdal dans les coliques néphrétiques.
Réanim Urg 1999 ;8 ;566–70.

46. Traxera O, Lechevallier E, Saussine C

Bilan métabolique d'un patient lithiasique, le Role de l'urologue.
Progrès en urologie 2008 ; 18 :849–56

47. Lieske J.C, Deganello S.

Addhesion , and internalization of containing urinary crystals by renal cells.
J Am SocNephrol 1999;10;422–29

48. Molimard B, Al-Qahtani S, Lakmichi A, Sejiny M, Gil-Diez de Medina S, Carpentier X, Traxer O.

Flexible ureterorenoscopy with holmium laser in horseshoe kidneys
Urology. 2010 Dec; 76(6):1334–7

49. 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.

50. Carpentier X, Meria P, Bensalah K, Chabannes E, Estrade V, Denis E, Yonneau L, Mozer P, Hadjadj H, Hoznek A, Traxer O.
Recommandations 2012 pour la prise en charge des calculs du rein.
Prog Urol. 2014;24:319–26
51. Bensalah K, Chabannes E, Carpentier X, Estrade V, Denis E, Yonneau L, Meria P, Mozer P, Hadjadj H, Hoznek A, Traxer O.
Recommandations 2012 pour la prise en charge des calculs de l'uretère CLAFU. Prog Urol. 2013;23:1389–99
52. Türk C, Neisus A, Petrik C, seitz A, Skolarikos A, Thomas K.
Urolithiasis Guidelines 2018.
EAU 2018 guidelines.
53. Estrade V, Daudon M, Traxer O, Méria P et CLAFU.
Pourquoi l'Urologue doit savoir reconnaître un calcul et comment ? Les bases de la reconnaissance endoscopique.
Prog Urol FMC. 2017;27:F26–F35
54. Traxer O, Thibault F, Niang L, Lakmichi M. A, Lechevallier E, Gattegno B, Thibault P
Calcul caliciel inférieur et Urétérorénoscopie souple : Mobiliser le calcul avant de le fragmenter.
Prog Urol, 2006, 16, 2, 189–200
55. Ofstead CL, Heymann OL, Quick MR, Johnson EA, Eiland JE, Wetzler EP.
The effectiveness of sterilization for flexible ureteroscopes: A real world study.
Am J of Inf Control. 2017;45:888–95
56. Lechevallier E, Saussine C., Traxer O.
Urétéroscopie pour calcul du haut appareil urinaire.
Prog Urol 2008;18:912–16
57. Lakmichi M.A, Niang L, Labou I, Thibault F, Ravery V, Gattegno B, Thibault P, Traxer O.
Urétéroscopie souple antégrade pour calcul de la jonction urétéro-sigmoïdienne sur dérivatin Mayence type II.
Prog Urol, 2006, 16, 505–507

58. Perez Castro, E., et al.

Differences in ureteroscopic stone treatment and outcomes for distal, mid-, proximal, or multiple ureteral locations: the Clinical Research Office of the Endourological Society ureteroscopy global study.

Eur Urol. 2014. 66: 102.

59. Scoffone CM, Cracco CM, Cossu M, et al.

Endoscopic combined intrarenal surgery in Galdakao modified supine Valdivia position: a new standard for percutaneous nephrolithotomy?

Eur Urol. 2008;54:1393-403

60. Kawahara T, Ito H, Terao H.

Effectiveness of ureteroscopy-assisted retrograde nephrostomy (UARN) for percutaneous nephrolithotomy (PCNL)

PLoS One 2012; 7:e52149

61. Valdivia JG, Scarpa RM, Duvdevani M, et al.

Supine versus prone position during percutaneous

Nephrolithotomy: a report from the clinical research office of the Endourological Society

Percutaneous Nephrolithotomy Global Study.

J Endourol. 2011;25:1619-25

62. Ghani KR, Andonian S, Bultitude M, Desai M, Giusti G, Okhunov Z, Preminger G, de la Rosette

J. Percutaneous nephrolithotomy: update, trends and future directions.

Eur Urol. 2016;70:382-96

63. Ganpule A, Chhabra JS, Kore V, Mishra S, Sabnis R, Desai M.

Factors predicting outcomes of Micropercutaneous nephrolithotomy: results from a large single-centre experience.

BJU Int. 2015;117:478-83

64. Bathu AS, Mishra S, Ganpule A, Jagtap J, Vijakumar M, Sabnis RB, Desai M.

Outcomes in a large series of minipercs: analysis of consecutive 318 Patients

. J Endo Urol. 2015;29:283-7

65. Desai J, Solanki R.

Ultra-mini percutaneous nephrolithotomy (UMP): one more armamentarium.
BJU Int 2013, doi:10.1111/bju.12193

66. De S, Autorino R, Kim FJ, Zargar H, Laydner H, Balsamo R, Torricelli FC, Di Palma C, Molina WR, Monga M, De Sio M.

Percutaneous nephrolithotomy versus retrograde intrarenal surgery: A systematic review and meta-analysis.
Eur Urol. 2015;67:125–37

67. Lechevallier E, Saussine C., Traxer O.

Urétroscopie pour calcul du haut appareil urinaire.
Prog Urol 2008;18:912–16

68. Seitz, C., et al.

Incidence, prevention, and management of complications following percutaneous nephrolitholapaxy.
Eur Urol, 2012. 61: 146.

69. 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.

70. 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.

71. Humphreys MR, Shah OD, Monga M, Chang YH, Krambeck AE, Sur RL, Miller N, Knudsen BE, Eisner BH, Matlaga BR, Chew BH. Dusting vs basketing during ureteroscopy? A prospective multicenter trial from the EDGEResearch Consortium.
J Urol. 2018; 199:1272–6

72. Hecht SL and Wolf JS Jr:

Techniques for holmium laser lithotripsy of intrarenal calculi.
Urology 2013; 81:442–7

73. Emiliani E, Talso M, Cho SY, Baghdadi M, Mahmoud S, Pinheiro H, Traxer O.

Optimal settings for the noncontact Holmium:YAG stone fragmentation Popcorn technique.
J Urol. 2017;198:702–6

74. Alivizatos, G., et al.

Is there still a role for open surgery in the management of renal stones? Curr Opin Urol, 2006. 16: 106.

75. Basiri, A., et al

Comparison of safety and efficacy of laparoscopic pyelolithotomy versus percutaneous nephrolithotomy in patients with renal pelvic stones: a randomized clinical trial. Urol J, 2014. 11: 1932

76. Nabi G, Downey P, Keeley F, Watson G, McClinton S,

Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) versus ureteroscopic management for ureteric calculi. Cochrane Database Syst Rev 2007:CD006029

77. Lechevallier E, Saussine C, Traxer O.

Lithotritie extracorporelle des calculs du haut appareil urinaire
Progrès en urologie (2008) 18, 878—885

78. BUSH WH ,

Radiology and treatment of urinary tract stone disease.Curr Opin Radiol.
1992, 4; 32-38

79. PARK J , HONG B, PARK T, PARK HK .

Effectiveness of noncontrast computed tomography in evaluation of residual stones after percutaneous nephrolithotomy. J Endourol, 2007, 21:684-68

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلاً وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلاً رعايتي الطبية للقريب والبعيد،

للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره 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 شهيدا

أطروحة رقم 21

سنة 2019

**تصوير الحصى البولي : توقعات طبيب المسالك البولية لأجل
تشخيص و علاج أفضل**

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 20 فبراير 2019

من طرف

السيد : محمد بنشوك

المزداد في 15 شتنبر 1993 بمراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

الحصى البولي – تصوير – تشخيص – علاج

اللجنة

الرئيس

المشرف

الحكام



أ.الصرف

السيد

أستاذ في جراحة المسالك البولية .

م.أ.القميشي

السيد

أستاذ في جراحة المسالك البولية.

ن.شريف إدريسي كنوني

السيدة

أستاذة في الفحص بالأشعة.

م. والي إدريسي

السيدة

أستاذة في الفحص بالأشعة.

ك.مفيد

السيد

أستاذ في جراحة المسالك البولية.

