

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA



FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE & BIOCHIMIE

N°:

DOMAINE : SCINCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

FILIERE : SCIENCE BIOLOGIQUE

OPTION : BIOCHIMIE APPLIQUEE

Mémoire présenté pour l'obtention

Du diplôme de Master Académique

Par : Derbani Ilham

Khaoui Meriem

Silini Rahil

Intitulé

**Étude de la prévalence de la lithiase rénale dans la
ville de Magra**

Soutenu devant le jury composé de :

Pr Boudjelal A

Université Mohamed Boudiaf M'sila

Président

Dr Benkhaled A

Université Mohamed Boudiaf M'sila

Rapporteur

Dr Benazi N

Institut Pasteur M'sila

Examineur

Année universitaire : 2023 /2024

Dédicaces

Je remercie Allah tout-puissant pour toutes ses innombrables bénédictions, pour toute la réussite qu'Il m'a accordée, et pour chaque seconde de ma vie passée à chercher la connaissance et à accomplir des succès.

Je dédie également ce mémoire à mon cher père (Rezki), qui a eu le plus grand mérite dans tous mes efforts et mes succès. Que Allah te protège, te bénisse et te comble toujours de santé, de bonheur et de joie.

Je dédie ce mémoire à l'âme pure de ma mère. Que Allah lui accorde sa miséricorde et fasse de son séjour le paradis. Je prie Allah de me réunir avec elle dans le plus haut degré du paradis.

Sans oublier ma chère famille, mes oncles, mes tantes, en particulier ma belle-mère (Soria), mes frères et sœurs (Ashwaq, Kawthar, Adem), et mes collègues (Rahil et Itham) qui m'ont toujours soutenu.

Je dédie également ce travail à mes honorables professeurs, qui ont partagé avec moi leurs connaissances et leurs expériences et m'ont soutenu tout au long de mes études.

Enfin, je prie Allah de faire de ce mémoire le début d'un avenir brillant rempli de succès et d'accomplissements.

Meriem

Dédicaces

Avec tous mes sentiments de respect avec l'expérience de ma reconnaissance, je dédie ma remise de diplôme et ma joie

À mon cher père, (Abd el Aziz), merci pour tout. Ta présence dans ma vie signifie le monde pour moi, et je ne peux ressentir qu'une profonde gratitude et un grand amour envers toi.

À ma mère absente qui est présente dans mon cœur (Saïda, que Dieu ait pitié d'elle) J'ai tellement souhaité que tu partages mes joies qui n'étaient pas complètes sans toi, mais j'ai la certitude que tu es maintenant fière de ta fille qui a combattu tous les obstacles et a réalisé cette réussite.

À mes frères et sœurs, Hicham, Abdelmalek, et Warda,

Vous êtes un trésor inestimable dans ma vie. Merci pour chaque instant que vous avez passé à me soutenir et à m'encourager à réaliser cette réussite.

À ma deuxième famille (Fateh, Nabila, Aryam, Rayhana, Arwa, et Wassim),

Merci d'avoir toujours été à mes côtés, partageant mes joies et mes peines, me soutenant en tout temps. Vous avez été le pilier sur lequel je me suis appuyé dans les moments difficiles, et j'espère pouvoir vous rendre la pareille à l'avenir.

À mes chers amis, Meriem et Rahil, je vous suis vraiment reconnaissante, et j'espère que notre relation restera forte et durable, et que nous partagerons encore plus de moments heureux ensemble à l'avenir.

Ilham

Dédicaces

Louange à Dieu au début et à la fin, car aucun effort n'est couronné de succès sans sa grâce.

Tout d'abord, à ceux qui sont plus nobles que nous tous... Les martyrs valeureux de Gaza, à la maison sainte, à la terre sacrée... à la Palestine, terre et peuple, à Al-Zassam, chef, combattant et individu par individu, aux résistants défendant l'honneur de la nation, à ceux qui ont sacrifié leur vie pour la vérité... mon âme et mon sacrifice pour vous.

Ensuite... Je dédie avec tout mon amour le fruit de mon succès à celui dont le front est couronné de sueur, à celui qui m'a appris que le succès ne vient qu'avec la piété et la persévérance, à la lumière qui a illuminé mon chemin et à la lanterne dont la lumière ne s'éteint jamais dans mon cœur. À mon père (Silini Saleh), que Dieu le protège.

À celle qui a fait du paradis un endroit sous ses pieds et qui a facilité mes difficultés par ses prières, à la femme exceptionnelle qui a toujours souhaité voir mon succès... Ma chère mère (Bouderbala Nabila).

À mon pilier solide et la sécurité de mes jours, à ceux qui ont renforcé mon honneur et qui ont été pour moi des sources d'où je puise, aux meilleurs moments de ma vie... Mon frère et mes sœurs, sans oublier leurs enfants.

À tous ceux qui ont été un soutien et un appui sur ce chemin, aux amis fidèles et compagnons de longue date, à ceux qui ont été présents dans les moments difficiles et au fil du temps.

Je vous dédie cette réalisation et le fruit de mon succès.

Aujourd'hui, j'ai accompli et achevé son premier fruit grâce à Lui, exalté soit-Il.

"Alhamdulillah pour ce qu'Il m'a donné, qu'Il me rende béni et qu'Il me soutienne où que je sois"

Rahil

Remerciements

Nous louons et remercions Allah pour nous avoir donné la santé et la volonté de commencer et de terminer ce mémoire, ainsi que pour la force et le courage de poursuivre nos études et d'atteindre cette étape.

Nous tenons tout d'abord à exprimer notre profonde gratitude au Dr. Benkhaled Abderrahim notre superviseur, pour son soutien constant et ses sages conseils qui nous ont beaucoup aidé et faciliter la réalisation de ce travail, tout en stimulant notre réflexion. Nous vous respecterons toujours énormément. Nous le remercions également pour sa patience infinie tout au long de la préparation de ce mémoire. Son enthousiasme pour la recherche et son engagement envers notre progression ont été une source continue d'inspiration.

Nous tenons à remercier les membres du jury qui nous ont honoré d'avoir accepté d'examiner ce travail : le Professeur Boudjelal Amel en tant que présidente et le Docteur Benazi Nabil en tant qu'examinateur.

Nous sommes reconnaissants envers nos familles pour leur soutien indéfectible et leur encouragement tout au long de cette aventure académique. Leur soutien moral nous a aidé à persévérer même dans les moments les plus difficiles.

Enfin, nous tenons à exprimer notre gratitude au médecin généraliste, Tibi. Saïd pour sa collaboration avec nous et pour nous avoir fourni des informations, ainsi qu'à toutes les personnes qui ont contribué directement ou indirectement à la réalisation de ce travail.

Sommaire

Remerciements
Résumé
Abréviations
Liste des figures
Liste des tableaux

Introduction 01

Partie bibliographique

I. Rappel sur les reins

I.1. Anatomie de l'appareil urinaire 02

I.2. Anatomie du rein 02

I.3. Néphron 03

I.4. Fonction des reins 04

I.4.1. Homéostasie des liquides corporels 04

I.4.2. Excrétion des produits de déchets 05

I.4.3. Fonction hormonale rénale 05

II. Généralités sur la lithiase rénale

II.1. Définition 07

II.2. Historique 07

II.3. Epidémiologie de la lithiase rénale 08

II.4. Types de lithiases rénales 08

II.4.1. Calculs de calcium 09

II.4.2. Acide urique ou urate 10

II.4.3. Struvite ou phosphate de magnésium et d'ammonium 10

II.4.4. Cystine 11

II.4.5. Calculs médicamenteux 11

II.4.6. Calculs protéiques 11

II.5. Mécanismes de formation des calculs rénaux 12

II.5.1. Sursaturation 12

II.5.2. Nucléation 12

II.5.3. Croissance cristalline 12

II.5.4. Agrégation-agglomération de cristaux 13

II.5.5. Rétention des cristaux 13

II.5.6. Croissance des calculs 13

II.6. Inhibiteurs et promoteurs des calculs rénaux	13
II.7. Facteurs de risque	14
II.7.1. Âge, sexe	14
II.7.2. Antécédents familiaux	14
II.7.3. Faible consommation de liquide	15
II.7.4. Alimentation	15
II.7.5. Obésité	16
II.7.6. Facteurs environnementaux	16
II.7.7. Conditions Médicales	16
II.7.8. Médicaments	17
II.8. Symptômes de la lithiase rénale	17
II.9. Diagnostic	17
II.9.1. Anamnèse et examen physique	17
II.9.2. Analyses de laboratoire	18
II.9.3. Radiographie abdominale	18
II.9.4. Echographie	18
II.9.5. Imagerie par résonance magnétique (IRM)	18
II.9.6. Scanner	18
II.10. Traitement de la lithiase rénale	19
II.10.1. Traitement médical des calculs rénaux	19
II.10.2. Lithotripsie extracorporelle par ondes de choc	19
II.10.3. Néphrolithotomie percutanée	19
II.10.4. Urétéroscopie	20
II.10.5. Chirurgie ouverte	20
II.10.6. Traitement par des médicaments allopathiques	20
II.10.7. Traitement à base de plantes des calculs rénaux	21

Partie Pratique

III. Matériels et méthodes

III.1. Objectif de l'étude	22
III.1. Type d'étude	23
III.3. Présentation de la ville de Magra	23
III.4. Population de la région d'étude	24
III.5. Collecte des données	25
III.6. Analyse des données	25

IV. Résultats et discussion	
IV.1. Répartition des patients selon les caractéristiques sociodémographiques	26
IV.1.1. Répartition des patients selon l'âge	26
IV.1.2. Répartition des patients selon leur sexe	27
IV.1.3. Répartition des patients selon le niveau de vie actuel et leur profession	28
IV.1.3.1. Répartition des patients selon le niveau de vie actuel	28
IV.1.3.2. Répartition des patients selon leur profession	28
IV.2. Répartition des patients selon le type de lithiase rénale	29
IV.3. Répartition des patients selon les antécédents médicaux	30
IV.3.1. Répartition des patients selon les antécédents familiaux de lithiase rénale	30
IV.3.2. Répartition des patients selon les antécédents médicaux personnels	31
IV.3.2.1. Répartition des patients selon les maladies liées à lithiase rénale	31
IV.4. Répartition des patients selon les facteurs de risque	32
IV.4.1. Alimentation	32
IV.4.2. Consommation d'eau	33
IV.4.2.1. Quantité d'eau consommée	33
IV.4.2.2. Qualité d'eau consommée	34
IV.4.3. Obésité	36
IV.4.4. Activité physique	36
IV.5. Répartition des patients selon les symptômes de lithiase rénale	37
IV.6. Répartition des patients selon le diagnostic de lithiase rénale	39
IV.6.1. Répartition des patients selon le moment de diagnostic	39
IV.6.2. Répartition des patients selon le type de diagnostic	39
IV.7. Répartition des patients selon le traitement de lithiase rénale	40
Conclusion	
Références bibliographiques	

Résumé

La lithiase rénale est l'un des problèmes les plus courants dans les pays en développement et dans le reste du monde, affectant le système urinaire. La formation récurrente de calculs est une partie courante des soins médicaux pour les patients atteints de calculs rénaux. La nature de ce trouble est multifactorielle et est fortement liée aux habitudes alimentaires et aux pratiques de mode de vie, ainsi qu'à l'historique familial et à la consommation insuffisante de liquides. De plus, les taux croissants d'hypertension artérielle, de diabète et d'obésité associés aux calculs rénaux contribuent également à leur formation accrue. Par conséquent, cette étude a été menée pour déterminer la prévalence des calculs rénaux dans la ville de Magra et pour identifier les facteurs qui influent sur leur développement. L'étude a été menée auprès de 50 patients atteints de calculs rénaux, où les détails des facteurs influençant la formation des calculs rénaux ont été obtenus à l'aide d'un questionnaire. Notre étude a révélé une prévalence élevée de calculs rénaux due à une faible consommation d'eau de 76%. De plus, nous avons constaté que le plus grand groupe de personnes dans l'échantillon consommait de l'eau du robinet à hauteur de 36%, et que les produits laitiers étaient les plus consommés à hauteur de 32%. Le diabète et l'hypertension artérielle occupent respectivement les deux premières positions avec des taux de 40% et 31%. Le manque d'activité physique était de 92%, et l'obésité de 54%. Tous ces facteurs contribuent à augmenter la probabilité de formation de calculs rénaux, il est donc important de comprendre ces facteurs et de suivre un mode de vie sain pour réduire le risque de formation de calculs rénaux.

Mots clés : Lithiase rénale, prévalence, système urinaire, formation de calculs, facteurs influents.

Abstract

Kidney stones are one of the most common problems in developing countries and worldwide, affecting the urinary system. The recurrent formation of stones is a common part of medical care for kidney stone patients. The nature of this disorder is multifactorial and strongly linked to dietary habits, lifestyle practices, family history, and inadequate fluid intake. Additionally, increasing rates of hypertension, diabetes, and obesity associated with kidney stones also contribute to their increased formation. Therefore, this study was conducted to determine the prevalence of kidney stones in the city of Magra and to identify the factors influencing their development. The study was conducted among 50 kidney stone patients, where details of the factors influencing kidney stone formation were obtained using a questionnaire. Our study revealed a high prevalence of kidney stones due to low water consumption of 76%. Furthermore, we found that the largest group of individuals in the sample consumed tap water at 36%, and dairy products were the most consumed at 32%. Diabetes and hypertension respectively ranked first with rates of 40% and 31%. Lack of physical activity was at 92%, and obesity at 54%. All these factors contribute to an increased probability of kidney stone formation, so it is important to understand these factors and adopt a healthy lifestyle to reduce the risk of kidney stone formation.

Key words: Kidney stones, prevalence, urinary system, stone formation, influencing factors.

ملخص

تعد حصوات الكلى واحدة من المشاكل الأكثر شيوعًا في البلدان النامية وبقية دول العالم والتي تؤثر على الجهاز البولي. التشكل المتكرر للحصوات هو جزء شائع من الرعاية الطبية لمرضى أمراض الحصوات. تعتبر طبيعة هذا الاضطراب متعددة العوامل وترتبط بشكل كبير بعادات أسلوب الحياة الغذائية أو الممارسات، التاريخ العائلي، عدم تناول السوائل بشكل كاف. تسهم معدلات متزايدة من ارتفاع ضغط الدم والسكري والبدانة المرتبطة بالحصوات الكلوية أيضًا في زيادة تشكل الحصوات. لذا، تم إجراء هذه الدراسة لمعرفة مدى انتشار حالات حصوات الكلى في مدينة مقرة. وأيضًا لمعرفة العوامل المؤثرة في تطورها. تم إجراء الدراسة بين 50 مريضًا بحصى الكلى. تم الحصول على تفاصيل العوامل المؤثرة في تشكل حصوات الكلى باستخدام استبيان. كشفت دراستنا عن انتشار عال لحصوات الكلى ناتج عن انخفاض استهلاك المياه بنسبة 76%، لقد وجدنا أن أكبر مجموعة من الأفراد في العينة استهلكت مياه الصنبور بنسبة 36% ومنتجات الألبان كانت الأكثر استهلاكًا بنسبة 32%، يحتل مرض السكري وضغط الدم المركزين الأولين بنسبة 40% و 31%. النشاط البدني بنسبة 92%، السمنة بنسبة 54%. تساهم كل هذه العوامل في زيادة احتمالية تكون الحصى في الكلى من المهم فهمها هذه واتباع نمط حياة صحي لتقليل خطر تكون حصى الكلى.

الكلمات المفتاحية: حصوات الكلى، انتشار، الجهاز البولي، تشكل الحصوات، العوامل المؤثرة.

Abréviations

CAP : Apatite carbonatée

CaP: Phosphate de calcium

COD: Oxalate de calcium dihydraté

COM: Oxalate de calcium monohydraté

COT: Oxalate de calcium trihydraté

EPO : Érythropoïétine

ESWL : Lithotripsie extracorporelle par ondes de choc

IRT : Insuffisance rénale terminale

LR : Lithiase rénale

MgH2 : Hydrogène magnésium

NH4Mg : Ammonium magnésium

OCP : Phosphate octacalcique

OxCa : Oxalate de calcium

PCNL : Néphrolithotomie percutanée

pH : potentiel de l'hydrogène

SRAA : Système rénine-angiotensine-aldostérone

SU : Système urinaire

TCP : Phosphate tricalcique

UA : Acide urique

UL : Urolithiase

URS : Urétéroscopie

Liste des figures

Figure 01 : Le système urinaire	02
Figure 02 : Anatomie des reins et vois d'évacuation de l'urine	03
Figure 03 : Les parties d'un néphron, le canal collecteur et les vaisseaux sanguins associés	04
Figure 04 : Voie rénine-angiotensine-aldostérone	06
Figure 05 : Emplacements des calculs rénaux dans le système urinaire.	07
Figure 06 : Calcule d'oxalate de calcium : (a) COM). (b) COD	09
Figure 07 : Calcul de phosphate de calcium	09
Figure 08 : Calculs d'acide urique	10
Figure 09 : Calculs de Struvite	10
Figure 10 : Calculs de Cystine	11
Figure 11 : Calculs protéiques	12
Figure 12 : Lithotripsie par ondes de choc	19
Figure 13 : Élimination des calculs rénaux par urétéroscopie	20
Figure 14 : Matériels utilisées dans l'étude de la prévalence de la lithiase rénale	22
Figure 15 : Situation géographique de la commune de Magra	24
Figure 16 : Répartition des patients selon l'âge	26
Figure 17 : Répartition des patients selon leur sexe	27
Figure 18 : Répartition des patients selon leur niveau de vie	28
Figure 19 : Répartition des patients selon leur profession	29
Figure 20 : Répartition des patients selon le type de lithiase rénale	30
Figure 21 : Répartition des patients selon les antécédents familiaux de lithiase rénale	31
Figure 22 : Répartition des patients selon les antécédents médicaux personnels	32
Figure 23 : Répartition des patients selon les maladies liées à lithiase rénale.	33
Figure 24 : Répartition des patients selon leur alimentation	34
Figure 25 : Répartition des patients selon la quantité d'eau consommée	35
Figure 26 : Répartition des patients selon la qualité d'eau consommée	36

Figure 27 : Répartition des patients selon l'obésité	37
Figure 28 : Répartition des patients selon l'activité physique	38
Figure 29 : Répartition des patients selon les symptômes de lithiase rénale	39
Figure 30 : Répartition des patients selon le moment de diagnostic	40
Figure 31 : Répartition des patients selon le type de diagnostic	41
Figure 32 : Répartition des patients selon le type de traitement	42

Liste des tableaux

Tableau 01 : Inhibiteurs et promoteurs du développement des calculs urinaires	14
--	-----------

Introduction

INTRODUCTION

La lithiase rénale est l'un des problèmes les plus courants dans les pays en développement et dans le reste du monde, qui affecte le système urinaire (Khan et *al.*, 2019). Elle est une concrétion cristalline de composants minéraux et organiques formée dans les reins ou dans les voies urinaires. Environ 80 % des calculs rénaux contiennent de l'oxalate de calcium (CaOx) comme phase minérale principale, mélangé principalement à du phosphate de calcium (CaP) et parfois à de l'acide urique (Khan, 2014).

Plusieurs facteurs de risque différents peuvent contribuer au développement de la lithiase urinaire tels que l'âge, le sexe, les groupes ethniques, le climat local, habitudes alimentaires, activité physique, profession et avoir une condition médicale comorbide telle que le diabète, l'hypertension et l'obésité (Amir et *al.*, 2018).

La lithiase urinaire en Algérie est en évolution progressive mais les données sur cette pathologie sont très limitées. Comme dans d'autres régions d'Algérie, la prévalence de la lithiase rénale dans la région du Hodna constitue un problème de santé important. Les habitants de cette région pourraient être affectés par la prévalence accrue de cette maladie en raison de facteurs environnementaux tels que la qualité de l'eau et les conditions de vie. Des facteurs tels que la pollution, la qualité nutritionnelle et le mode de vie peuvent contribuer à un risque accru de calculs rénaux. La sensibilisation et les soins médicaux préventifs peuvent contribuer à réduire la prévalence de cette maladie dans la ville.

Cette étude se veut comme objectif l'évaluation de la prévalence des calculs rénaux dans la région du Hodna en prenant comme zone d'étude la ville de Magra et d'identifier les facteurs associés à risque dans la population de cette ville.

Partie Bibliographique

Rappel sur les reins

I. Rappel sur les reins

I.1. Anatomie de l'appareil urinaire

Le système urinaire (figure 01) est responsable d'un grand nombre de processus physiologiques, notamment l'osmorégulation, la régulation de la pression et du volume sanguins, la production de globules rouges, l'absorption du calcium, le métabolisme des toxines et l'excrétion (Treuting et Kowalewska, 2012), il est constitué de deux reins principaux en forme de haricot les uretères, la vessie et l'urètre (Manjula et *al.*, 2015).

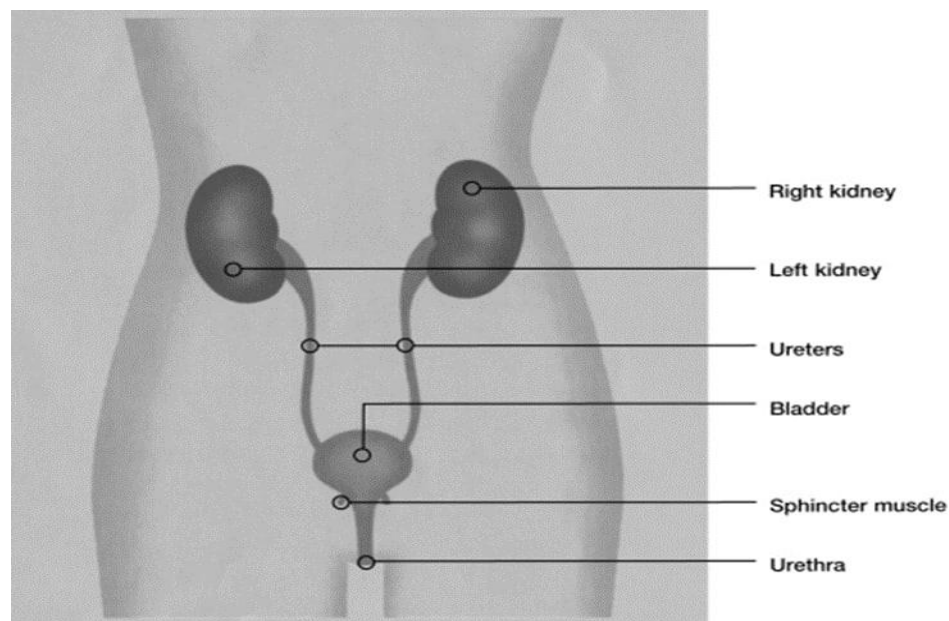


Figure 01 : Le système urinaire (McGrath et *al.*, 2005).

I.2. Anatomie du rein

Les reins sont situés de chaque côté de la colonne vertébrale et se situent rétro-péritonéalement entre la 12^e vertèbre thoracique et la 3^e vertèbre lombaire. Le rein gauche est légèrement supérieur au rein droit et il est également légèrement plus long. Les reins sont en forme de haricot et mesurent environ 10 à 12 cm de long, 5 à 7 cm de large et 2 à 5 cm d'épaisseur. L'apport sanguin, les nerfs et les vaisseaux lymphatiques entrent et sortent au niveau du hile. La surface supérieure du rein est recouverte par la glande surrénale. Chaque rein est entouré de trois couches :

- 1) La capsule rénale : il s'agit d'une couche de fibres de collagène qui recouvre la surface externe de l'organe tout entier.
- 2) La graisse : elle maintient le rein en place et entoure la capsule rénale.

3) Le fascia rénal : il s'agit d'une couche externe fibreuse dense qui fixe également le rein à la paroi abdominale postérieure et aux structures environnantes (Ross et *al.*, 2001).

Le rein (figure 02) est constitué de deux couches, le cortex et la moelle. Le cortex est la couche externe et la médulla est la couche interne. À l'intérieur de la médulla, on trouve 8 à 18 structures coniques ou triangulaires distinctes appelées pyramides rénales. La base de chaque pyramide est tournée vers le cortex et la pointe de la pyramide est dirigée vers le sinus rénal. Les extrémités des pyramides sont appelées papilles rénales. Les pyramides sont séparées les unes des autres par des bandes de tissu cortical appelées colonnes rénales. Le cortex rénal et les pyramides constituent ensemble le parenchyme. Le parenchyme est constitué d'environ 1,25 million de néphrons, qui sont les unités fonctionnelles du rein puisqu'ils forment l'urine et aident à réguler la composition du sang (Martini, 2004).

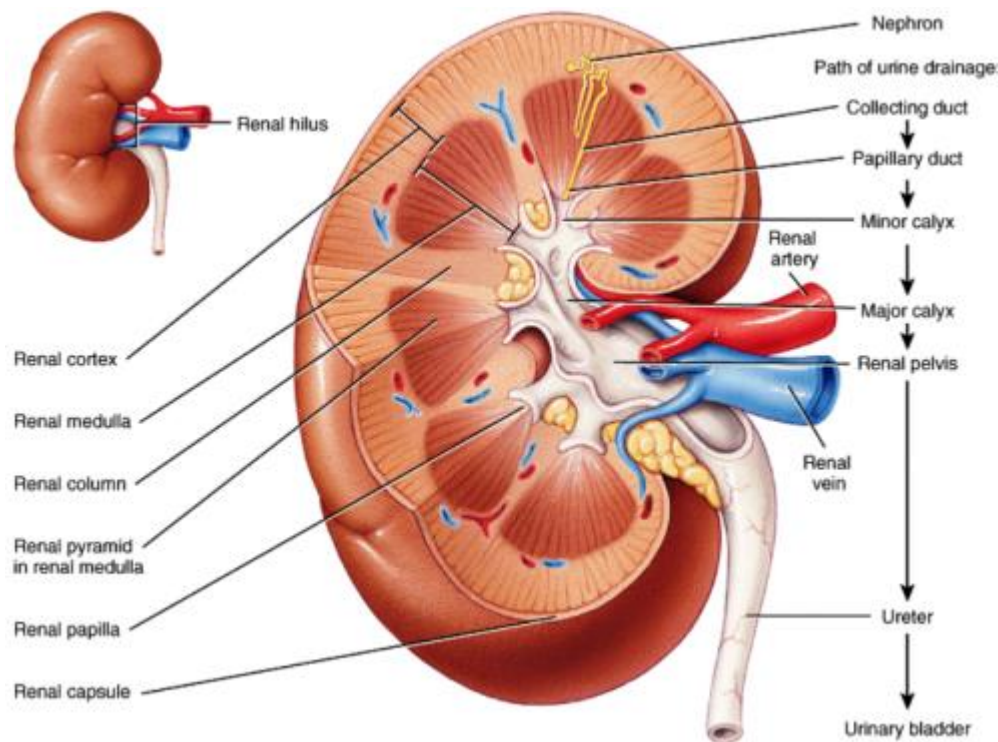


Figure 02 : Anatomie des reins et vois d'évacuation de l'urine (Maurya et *al.*, 2018).

I.3. Néphron

L'unité fonctionnelle du rein est le néphron, Il est composé d'un glomérule, d'un tubule contourné proximal, d'une anse de Henle, d'un tubule distal et d'un canal collecteur (figure 03). Le glomérule est composé d'une touffe anastomosée de cellules endothéliales fenêtrées qui forment un filtre pour le sang, le filtrat initial s'écoulant dans l'espace de Bowman entourant le glomérule et progressant dans le tubule proximal. Les tubules rénaux réabsorbent 60 à 80 % des solutés filtrés, y compris l'eau, les électrolytes, le glucose, les acides aminés, les petits peptides et les acides

organiques. Dans la médulla, les boucles de Henle jouent un rôle majeur dans la concentration de l'urine et le maintien de l'équilibre électrolytique du sang. Le filtrat passe ensuite dans les canaux collecteurs, qui contrôlent les taux d'excrétion des électrolytes et de l'urée et maintiennent l'équilibre acide/base et l'équilibre hydrique. La papille rénale déverse l'urine dans les uretères par l'intermédiaire du bassin rénal. Des uretères, l'urine passe dans la vessie où elle est stockée jusqu'à ce qu'elle soit excrétée par l'urètre (Poppenga et Gwaltney-Brant, 2011).

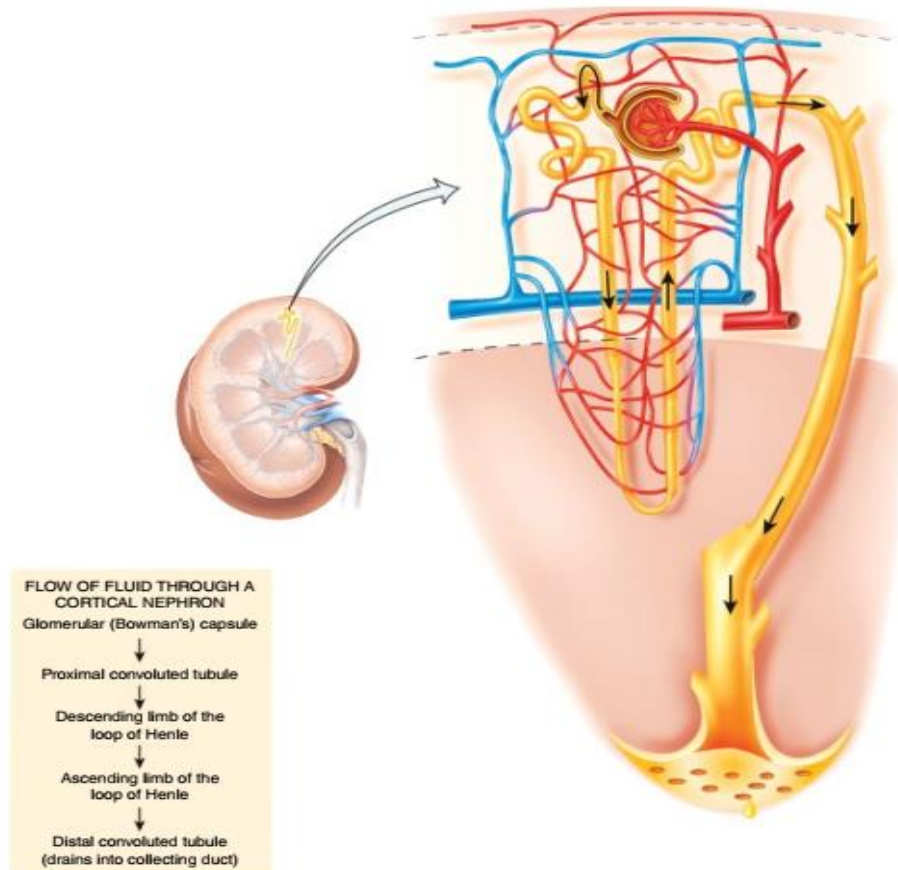


Figure 03 : Les parties d'un néphron, le canal collecteur et les vaisseaux sanguins associés (Tortora et Derrickson, 2007). Ce document est reproduit avec l'autorisation de John Wiley & Sons, Inc.

I.4. Fonction des reins

I.4.1. Homéostasie des liquides corporels

Les reins ont pour principale fonction de maintenir le volume, la tonicité et la composition des liquides corporels constants. La filtration continue, au niveau du glomérule, de grandes quantités de liquide plasmatique est nécessaire pour assurer cette fonction essentielle des reins, qui est ensuite presque totalement réabsorbée par le tubule. Les reins régulent les variations du taux d'eau et d'électrolytes dans l'organisme en ajustant rapidement leur évacuation urinaire et en maintenant ainsi leur bilan externe constant. Un déficit de liquide ou d'électrolytes est associé à une diminution de l'excrétion urinaire, tandis qu'un excès de liquide ou d'électrolytes augmente

l'excrétion urinaire. Les reins doivent maintenir le bilan externe d'eau et d'électrolytes à l'intérieur de limites physiologiques étroites, même si l'ingestion quotidienne d'eau et d'électrolytes varie considérablement, tels que le sodium, le potassium, les ions hydrogène et les ions divalents calcium, phosphate et magnésium.

I.4.2. Excrétion des produits de déchets

Il est bien connu que l'élimination des déchets implique de purifier les liquides corporels des déchets endogènes et exogènes. L'insuffisance rénale aiguë ou chronique entraîne d'abord l'évacuation des déchets métaboliques azotés, comme l'urée et la créatinine, dont l'accumulation dans les liquides corporels est dangereuse. De nombreuses substances exogènes anioniques ou cationiques sont également éliminées par les reins de l'organisme, qu'elles soient ingérées accidentellement ou prises comme médicaments (André, 2005).

I.4.3. La fonction hormonale rénale

Le rein joue un rôle essentiel dans la fonction endocrine en produisant des hormones, que ce soit dans les reins ou à l'extérieur des reins.

I.4.3.1. Vitamine D

Le rein joue un rôle dans la production active de la vitamine D. C'est grâce à l'action d'une 1- α -hydroxylase qui favorise la production de 1,25 (OH)₂-vitamine D ou de calcitriol au niveau du TCP, sous le contrôle de la parathormone (hormone produite par les glandes parathyroïdiennes). Le rôle de cette vitamine lipophile est de réguler l'homéostasie phosphocalcique. Elle encourage l'assimilation du calcium et du phosphore dans le système digestif, leur réassimilation dans les reins et favorise la formation d'os.

I.4.3.2. Érythropoïétine

L'EPO est une glycoprotéine qui se produit en réponse à l'hypoxie. Des cellules interstitielles périrubulaires du cortex détectent cette variation d'oxygène dans les artères rénales, qui synthétisent et libèrent l'EPO. Le site d'action privilégié de cette glycoprotéine est la moelle osseuse, où elle stimule la production d'érythrocytes pour compenser la diminution de l'oxygène sanguin.

I.4.3.3. Rénine

La rénine est l'un des éléments du SRAA, qui contrôle de manière subtile le volume extracellulaire et la pression sanguine. Il s'agit d'une enzyme permettant la conversion de l'angiotensinogène hépatique en angiotensine I (figure 04). Par la suite, on produit l'angiotensine II en clivant l'angiotensine I par l'enzyme de conversion. L'angiotensine II joue un rôle essentiel

en stimulant les vaisseaux sanguins et en déclenchant la libération d'aldostérone. En cas d'hypovolémie, les cellules de l'appareil juxta glomérulaire produisent de la rénine (Moulin et Peraldi, 2016).

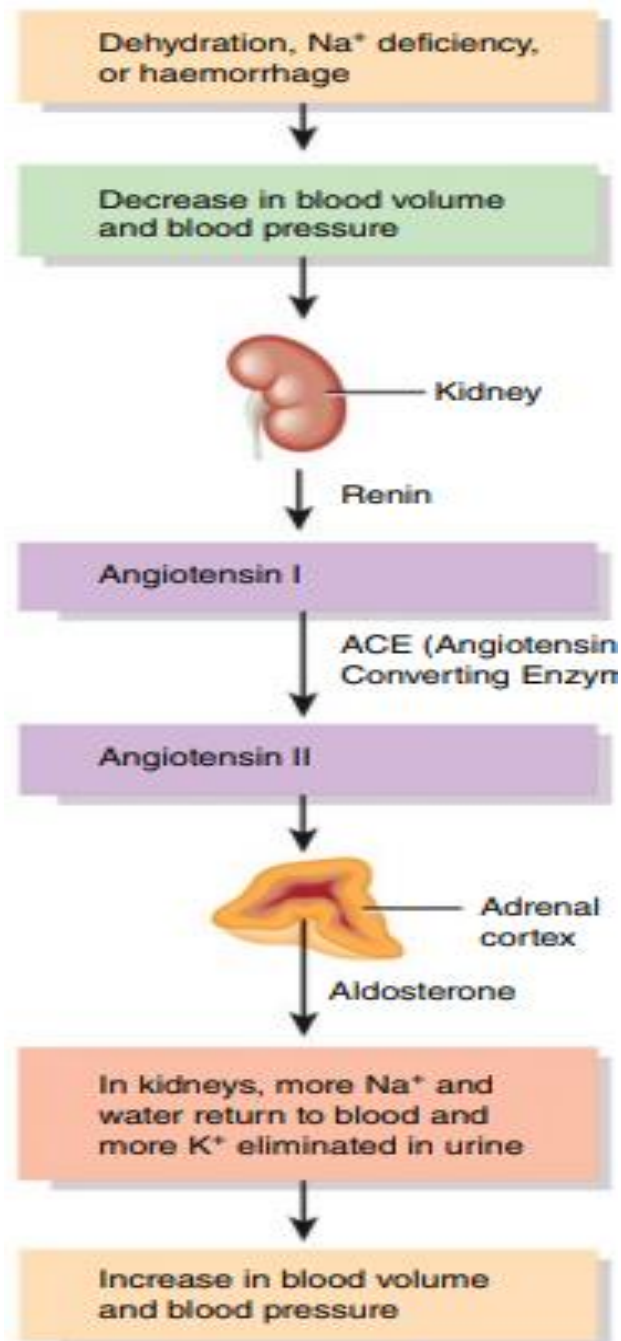


Figure 04 : Voie rénine-angiotensine-aldostérone (Tortora et Derrickson, 2007). Ce document est reproduit avec l'autorisation de John Wiley & Sons, Inc.

*Généralités sur la lithiase
rénale*

II. Généralités sur la lithiase rénale

II.1. Définition

Le mot lithiase fait référence à la maladie causée par la formation de calculs dans les reins ou les voies urinaires. Il provient du grec *lithos* (pierre) et du latin *calculus*, qui désigne les petits cailloux utilisés par les comptables romains (Daudon et *al.*, 2012). La lithiase rénale est un amas de cristaux qui se forment ensemble pour former une masse dure dans un ou les deux reins (figure 05) (Callaghan et Bandyopadhyay, 2012). Les calculs rénaux peuvent être composés de sels de calcium, d'acide urique, de cystine et de divers autres complexes insolubles (Sayer, 2010). La majorité des calculs s'éliminent de l'organisme par les urines sans aucune aide, mais certains nécessitent une intervention pour les retirer (Callaghan et Bandyopadhyay, 2012). Les calculs rénaux ont été associés à un risque accru d'insuffisance rénale terminale (Alelign et Petros, 2018).

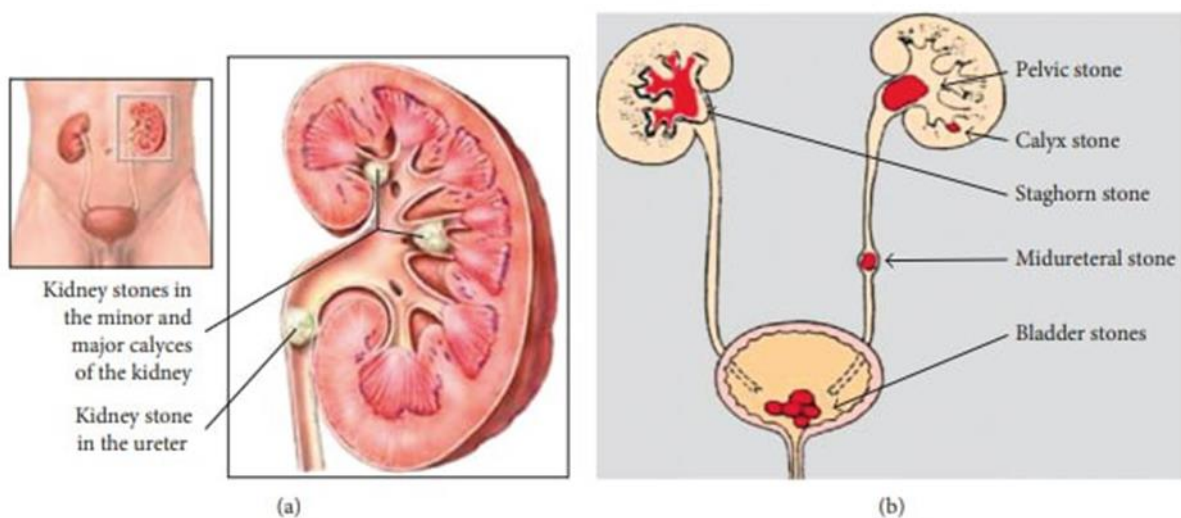


Figure 05 : Emplacements des calculs rénaux dans le système urinaire. (a) Adopté de (Zahid et *al.*, 2013). (b) Adopté de (Evan, 2010).

II.2. Historique

Les découvertes archéologiques montrent clairement que les hommes souffrent de calculs rénaux et vésicaux depuis des siècles. Les calculs vésicaux étaient plus fréquents à un âge avancé, mais les calculs rénaux sont devenus plus fréquents au cours des 100 dernières années, du moins dans les pays les plus développés. Par exemple, en 1901, l'archéologue anglais E. Smith a trouvé un calcul vésical vieux de 5 000 ans sur le site funéraire d'El Amrah, en Égypte. Cependant, il n'a rapporté que quatre cas d'urolithiase sur des milliers de momies examinées. Ce qui l'a amené à conclure que la maladie des calculs devait être moins répandue dans l'Égypte ancienne (Eknoyan, 2004).

Depuis le premier siècle avant J.-C., la médecine grecque antique est devenue accessible dans l'Empire romain. L'un des plus célèbres médecins connus à cette époque était Aulus Cornelius

Celsus (vers 25 av. J.-C. - vers 50 ap. J.C.), qui a tenté de compiler toutes les connaissances médicales dans une encyclopédie. Dans cet ouvrage, il mentionne les douleurs abdominales typiques (coliques) chez les patients atteints d'urolithiase, mais il a également décrit la procédure de Steinschnitt avec incision périnéale, appelée méthode silésienne Cette méthode a été utilisée jusqu'à la fin du 18e siècle (Sachs, 2003).

Dans la médecine arabo-islamique, les procédures d'élimination des calculs étaient également connues et fréquemment rapportées par Rhazes (865-925) et Ibn Sina (Avicenne, 980-1037), mais surtout par Abulcasis (936-1013 ap. J.-C.) (Abdel-Halim et *al.*, 2003).

II.3. Epidémiologie de la lithiase rénale

La néphrolithiase est un problème mondial qui touche toutes les régions du globe. La prévalence annuelle approximative est de 3 à 5 %. Les néphrolithiases ont tendance à être récurrentes chez la plupart des patients atteints de calculs rénaux. Les taux de récurrence des calculs rénaux rénale est d'environ 10 % par an (Moe, 2006). La prévalence de la néphrolithiase varie d'un pays à l'autre. Plus précisément, les taux de néphrolithiase sont d'environ 13 % en Amérique du Nord, de 5 à 9 % en Europe, de 1 à 5 % en Asie (Kim et al., 2022) et 20,1 % en Arabie saoudite (Ramello et al., 2001). L'incidence de la néphrolithiase a augmenté de façon spectaculaire au cours des 30 dernières années en raison de changements environnementaux, notamment une alimentation inadéquate et une activité physique restreinte (Wigner et al., 2021). La prévalence de la maladie des calculs rénaux est généralement plus élevée chez les hommes que chez les femmes (Peerapen et Thongboonkerd, 2023).

Comme on l'a vu dans d'autres pays du monde, la lithiase urinaire en Algérie est en constante évolution. Les propriétés physico-chimiques des calculs sont similaires à celles relatées dans les pays industrialisés et reflètent l'évolution progressive du niveau socio-économique dont la lithiase est souvent le reflet. Puisque les données sur la lithiase en Algérie sont limitées, les concrétions sont de plus en plus fréquemment localisées dans le haut appareil urinaire, tout comme dans les pays industrialisés (Djelloul et *al.*, 2006).

II.4. Types de lithiases rénales

L'identification du type de calcul présente un intérêt majeur pour guider le médecin vers un diagnostic précis, qui permet de déterminer les causes afin de traiter et de prévenir la récurrence de la maladie (Courbebaisse et *al.*, 2017). La composition chimique des calculs rénaux dépend des anomalies de la composition de l'urine en divers produits chimiques. Les calculs diffèrent par leur taille, leur forme et leur composition chimique (minéralogie) (Chhiber et *al.*, 2014). En fonction

des variations de la composition minérale et de la pathogenèse, les calculs rénaux sont généralement classés en six types, comme suit (Barbas et *al.*, 2002).

II.4.1. Calculs de calcium

Les calculs calciques sont des calculs rénaux prédominants qui représentent environ 80 % de tous les calculs urinaires (Coe et *al.*, 2005). La proportion de calculs calciques peut être composée de (CaOx) pur (50 %), de (CaP, appelé apatite) (5 %) et d'un mélange des deux (45 %) (Chaudhary et *al.*, 2010). Les calculs de (CaOx) et de (CaP) sont associés à une hypercalciurie causée par l'hyperparathyroïdie (Soucie et *al.*, 1994).

II.4.1.1. Oxalate de calcium

La pierre de (CaOx) est un composant cristallin (figure 06) de COM et COD et COT (Lowry et Nakada, 2007).



Figure 06 : Calcule d'oxalate de calcium : (a) COM (Cloutier et *al.*, 2015).

(b) COD (Daudon et *al.*, 2016).

II.4.1.2. Phosphate de calcium

Pierre de (CaP) ont des composants cristallins (figure 07) tels que l'hydroxyapatite, l'hydrogénophosphate de calcium dihydraté, une forme inhabituelle de phosphate de calcium, le phosphate tricalcique, l'ammonium magnésium, le phosphate hexahydraté, l'ammonium magnésium, le phosphate monohydraté, l'hydrogène magnésium, le phosphate trihydraté, l'apatite carbonatée et le phosphate octacalcique (Lowry et Nakada, 2007).



Figure 07 : Calcul de phosphate de calcium (Daudon et *al.*, 2016).

II.4.2. Acide urique ou urate

L'urate (figure 08) représente environ de 3 à 10 % de tous les types de calculs (Giannossi et Summa, 2012) Les régimes riches en purines en particulier ceux qui contiennent des protéines animales telles que la viande et le poisson, entraînent une hyperuricosurie, un faible volume d'urine et un pH urinaire bas ($\text{pH} < 5,05$), ce qui exacerbe la formation de calculs d'acide urique (Kumar et *al.*, 2012).



Figure 08 : Calculs d'acide urique (Daudon et *al.*, 2016).

II.4.3. Struvite ou phosphate de magnésium et d'ammonium

Les calculs de struvite (figure 09) sont présents dans une proportion de 10 à 15 % et sont également appelés calculs d'infection et calculs de triple phosphate (Giannossi et Summa, 2012). Ils se forment en présence d'infections des voies urinaires supérieures dues à des bactéries productrices d'uréase. L'urine normale est sous-saturée en phosphate d'ammonium ; la formation de calculs de struvite ne se produit que lorsque la production d'ammoniaque augmente et que le pH de l'urine est élevé, ce qui diminue la solubilité du phosphate (Flannigan et *al.*, 2014).



Figure 09 : Calculs de Struvite (Daudon et *al.*, 2016).

II.4.4. Cystine

Les calculs de cystine (figure 10) représentent moins de 2 % de tous les types de calculs. Il s'agit d'un trouble génétique du transport d'un acide aminé et de la cystine. Elle se traduit par un excès de cystinurie dans les excréments urinaires (Giannossi et Summa, 2012). Il s'agit d'une maladie autosomique récessive causée par un défaut du gène rBAT sur le chromosome 2 (Ahmed et *al.*, 2006). Qui entraîne une altération de l'absorption tubulaire rénale de la cystine ou une fuite de cystine dans l'urine. La cystine ne se dissout pas dans l'urine et entraîne la formation de calculs de cystine (Kumar et *al.*, 2012).



Figure 10 : Calculs de Cystine (Estrade et *al.*, 2017).

II.4.5. Calculs médicamenteux

Les calculs d'origine médicamenteuse représentent environ 1 % de tous les types de calculs (Giannossi et Summa, 2012) et peuvent être classés en deux catégories. La première est le résultat de la cristallisation urinaire d'un médicament ou d'un métabolite peu soluble dont l'excrétion urinaire est importante. La seconde comprend tous ceux qui sont liés aux effets métaboliques des médicaments. Ce type de calculs apparaît chez les patients traités à forte dose et à long terme, et par l'intervention d'autres facteurs tels que le pH urinaire et la diurèse (Servais et *al.*, 2006).

II.4.6. Calculs protéiques

Les calculs composés principalement de protéines (figure 11) sont peu fréquents et on les trouve principalement dans trois contextes cliniques. Le premier est la pyélonéphrite chronique liée à une infection urinaire, le deuxième concerne la protéinurie observée dans les maladies rénales glomérulaires, l'hématurie où les saignements provoqués par les cristaux et le troisième correspond à la situation d'insuffisance rénale terminale (Daudon et *al.*, 2016).



Figure 11 : Calculs protéiques (Estrade et *al.*, 2017).

II.5. Mécanismes de formation de calculs rénaux

La formation des calculs regroupe l'ensemble des processus biologiques et physico-chimiques qui se produisent à partir d'une urine sursaturée et qui conduisent à la formation d'un calcul dans les voies urinaires. Ce processus est appelé "lithogénèse" et comporte plusieurs phases qui se déroulent de manière séquentielle ou simultanée (Daudon et *al.*, 2008).

II.5.1. Sursaturation

Un calcul se forme lorsque l'urine est sursaturée en termes de CaOx, d'acide urique ou de cystéine. La sursaturation se produit lorsque la concentration d'un sel formant des calculs, tel que le CaOx, l'acide urique ou la cystéine, dépasse son produit de solubilité dans l'urine. L'urine est une solution complexe contenant un certain nombre de composants pouvant influencer le processus de sursaturation.

II.5.2. Nucléation

La nucléation implique l'organisation d'ions ou de molécules en un réseau ayant un ordre moléculaire à longue portée, et à son tour, cela peut conduire à la formation de microcristaux. Il existe deux types de nucléation : la nucléation homogène et nucléation hétérogène (Khan, 1995).

II.5.3. Croissance cristalline

La croissance cristalline est un processus dans lequel la croissance d'un cristal se déroule de la manière suivante : diffusion massive d'ions hydratés à la surface du cristal, adsorption d'unités de croissance d'ions du réseau à la surface du cristal pour former des noyaux 2D (mononucléation), déshydratation partielle ou complète de l'ion du réseau adsorbé, diffusion en surface des unités de croissance dans le réseau cristallin, et désorption des unités de croissance dans la solution globale. Ces processus peuvent se produire simultanément pendant la croissance des cristaux. La vitesse

de croissance des cristaux dépend non seulement de la sursaturation mais également du rapport solide/solution (Finlayson et *al.*, 1984).

II.5.4. Agrégation-agglomération de cristaux

L'agrégation est une étape cruciale dans la formation des calculs, où les cristaux en solution se collent les uns aux autres pour former de plus grosses particules. Dans ce processus, les grosses particules sont formées en très peu de temps, moins que le temps de passage de l'urine dans les reins (Alelign et Petros, 2018).

II.5.5. Rétention des cristaux

Le développement des calculs nécessite la formation de cristaux dans le liquide tubulaire, suivie de la rétention et de l'accumulation des cristaux dans les reins (Verkoelen et Verhulst, 2007). Trois voies de formation et de croissance des calculs ont été proposées par Evan (2010). La première hypothèse, appelée modèle des particules libres, indique que les noyaux de cristaux sont formés par nucléation homogène dans la lumière du néphron, dans des conditions de sursaturation croissante en sels dans l'ultrafiltrat. La deuxième hypothèse, appelée modèle des particules fixes, indique que les noyaux de cristaux se forment dans la lumière du néphron et adhèrent ensuite à la surface apicale de l'épithélium tubulaire. La troisième voie suggère que les cristaux dans l'urine peuvent se fixer sur un site de dépôt interstitiel de cristaux de phosphate de calcium (plaque de Randall) (Evan, 2010).

II.5.6. Croissance des calculs

La vitesse de croissance des calculs initiée par la rétention de cristaux est très variable et dépend du niveau de sursaturation de l'urine, et donc de la nature des anomalies métaboliques, génétiques et des défauts alimentaires (Daudon et *al.*, 2008).

II.6. Inhibiteurs et promoteurs de calculs rénaux

Les principaux inhibiteurs et promoteurs du développement des calculs urinaires ainsi que leurs stades d'actions sont énumérés dans le tableau 01.

Tableau 01 : Inhibiteurs et promoteurs du développement des calculs urinaires (Alelign et Petros, 2018).

Stade de lithogénèse	Inhibiteurs	Promoteurs
Nucléation	néphrocalcine ostéopontine fragment de prothrombine urinaire-1 bikounine glycosaminoglycanes	Protéine de Tamm-Horsfall (uromoduline) albumine collagène
Croissance cristalline	néphrocalcine ostéopontine fragment de prothrombine urinaire-1 bikounine histone-lysine N méthyltransférase alpha – glycoprotéine 2HS sulfate de chondroïtine sulfate d'héparine facteur 1 du lotier urinaire humain glycosaminoglycanes citrate pyrophosphate magnésium	alpha-défensine myéloperoxydase histone H1B
Agrégation	néphrocalcine ostéopontine albumine fragment de prothrombine urinaire-1 alpha-1-microglobuline bikounine fibronectine	alpha-défensine myéloperoxydase
Rétention	ostéopontine bikounine inhibiteur d'adhésion cristalline fibronectine glycosaminoglycanes	nucléoline acide hyaluronique protéine chimioattractante monocytaire-1 annexine II antigène CD44

II.7. Facteurs de risque de la lithiase rénale

II.7.1. Âge et sexe

La néphrolithiase est une maladie de longue durée qui se développe temps et se manifeste généralement beaucoup plus tard dans la vie du patient. Même si les jeunes ne sont ni à l'abri ni libres du développement de calculs rénaux, allant d'entre 18 et 95 ans, cette maladie est plus fréquente chez personnes de 43 ans et plus, avec le taux d'incidence le plus élevé chez les personnes âgées de 40 à 65 ans (Bong et *al.*, 2017). De plus, elle est plus fréquent chez les patients de sexe masculin que féminin (Soucie et *al.*, 1994).

II.7.2. Antécédents familiaux

Environ 10 % des personnes atteintes de néphrolithiase peuvent attribuer certains aspects de leur état directement à une maladie héréditaire (Beara-Lasic et *al.*, 2012). Une maladie génétique autosomique récessive, la cystino-urée, est directement responsable de 1 % de tous les calculs

rénaux (Rutchik et Resnick, 1997). Cette maladie entraîne le développement de calculs de cystéine (Edvardsson et *al.*, 2005).

II.7.3. Faible consommation de liquide

Le facteur déterminant le plus important de la formation de calculs est un apport hydrique insuffisant. Un faible apport en liquides entraîne la production d'urine concentrée, ce qui provoque une sursaturation et une cristallisation des composés responsables de la formation des calculs (Tomson, 1995).

II.7.4. Alimentation

II.7.4.1. Sodium

Les niveaux de sodium affectent la concentration d'urée et influencent le degré de sur saturation des autres minéraux en attirant les molécules d'eau environnantes. Ceci, à son tour, soulève la concertation de tous les autres sels cristallins dangereux dans l'urine comme OxCa, le CaP et les cristaux d'acide urique (Han et *al.*, 2015).

II.7.4.2. Oxalate

L'oxalate se lie facilement au calcium dans les reins pour former des cristaux d'oxalate de calcium. Les agrégats de ces cristaux sont des calculs d'oxalate de calcium et constituent la plus grande partie de la néphrolithiase globale. Les niveaux d'oxalate urinaire sont fortement influencés par l'apport alimentaire en oxalate présent dans les aliments. Il peut également être formé par le métabolisme des acides aminés et la dégradation de la vitamine C (Nouvenne et *al.*, 2008).

II.7.4.3. Calcium

Le calcium est le minéral moteur qui interagit avec tous les calculs. Les niveaux alimentaires de calcium sont donc essentiels pour un patient en bonne santé. Si les niveaux de calcium alimentaire sont normaux, l'organisme absorbe moins de calcium dans l'intestin grêle et davantage dans le tubule distal du néphron. Cependant, s'il y a de faibles niveaux de calcium dans l'alimentation, le corps compensera en libérant davantage de calcium dans le sang à partir des emplacements de stockage du calcium comme les os. Le calcium est absorbé dans l'intestin grêle et très peu dans les reins, ce qui entraîne des concentrations plus élevées d'ions calcium dans l'urine (Sorensen et *al.*, 2014). Avec plus de calcium dans l'urine, il y a plus de chances que ces ions se lient à d'autres promoteurs alimentaires des calculs pour former des cristaux qui peuvent s'agréger pour provoquer des calculs rénaux (Yiu et *al.*, 2015).

II.7.4.4. Protéines animales

En cas de consommation excessive de protéines animales, l'organisme commence à métaboliser les protéines (proline et hydroxyproline), puis les transforme en molécules de déchets organiques nocives comme l'oxalate. Les protéines animales présentes dans le sang se retrouvent dans les reins par le biais de la fonction de filtration normale et, dans l'urine, sont plus susceptibles de se cristalliser avec les ions de calcium environnants qui n'ont pas été absorbés. Le métabolisme des protéines animales constitue une double menace pour le développement de la néphrolithiase en augmentant deux précurseurs : l'abaissement du pH du corps et de l'urine et l'augmentation des concentrations sanguines de molécules de déchets organiques qui se cristallisent avec le calcium ionique. Le résultat de ces précurseurs entraîne une augmentation de la formation de calculs (Trumbo et *al.*, 2002).

II.7.4.5. Sucres et édulcorants

Le sucre et les édulcorants artificiels réduisent la disponibilité de l'eau dans l'urine s'ils sont sursaturés en sucre dans le sang, et augmenteraient le risque de formation de tous les cristaux de pierre qui peuvent s'agréger pour former des calculs (Nakagawa et *al.*, 2006).

II.7.5. Obésité

L'obésité affecte les niveaux globaux d'excrétion de l'acide urique, du sodium, du calcium et du citrate, augmentant le risque de développer des calculs d'acide urique et de calcium (Thomas et *al.*, 2011).

II.7.6. Facteurs environnementaux

Les régions où la température moyenne annuelle et l'humidité sont plus élevées semblent être des facteurs contribuant à la formation de calculs rénaux. Les personnes vivant dans ces conditions sont sujettes à une déshydratation chronique, ce qui se traduit par de faibles volumes d'urine (Sofia et *al.*, 2016).

II.7.7. Conditions médicales

Il existe un nombre croissant de preuves qui établissent que des pathologies co-existantes telles que l'hypertension et le diabète peuvent augmenter le risque de formation de calculs rénaux (Rule et *al.*, 2011).

II.7.7.1. Diabète de type 2

Le diabète de type 2 est un facteur de risque très important car le développement de la résistance à l'insuline a un effet radical sur le transport et la production d'ammoniaque, ce qui modifie considérablement le pH urinaire. Cette modification entraîne une augmentation de la

concentration d'acide urique, de citrate et de sodium, ce qui favorise la formation de calculs d'acide urique et de calcium (Strohmaier et *al.*, 2012).

II.7.7.2. Hypertension

Il a été démontré que de nombreux patients hypertendus présentaient une augmentation du débit urinaire de Ca^{2+} sur 24 heures. Les niveaux élevés de Ca^{2+} chez les patients hypertendus les exposent au risque de développer une lithiase néphrotique (Kittanamongkolchai et *al.*, 2017).

II.7.8. Médicaments

Diurétiques de l'anse, antiacides, acétazolamide, glucocorticoïdes, théophylline, vitamines D et C, etc., ont une corrélation fortuite avec l'apparition de calculs rénaux (Sohgaura et Bigoniya, 2017).

II.8. Symptômes de la lithiase rénale

Au début, la formation du calcul ne provoque aucun symptôme, mais par la suite, les signes et les symptômes de la maladie du calcul sont les suivants (Teichman, 2004) :

- La colique néphrétique est fréquente, caractérisée par une douleur soudaine et intense, débutant dans la région du flanc, irradiant vers l'aîne et progressant vers le bas et en avant dans la région génitale (Worcester et Coe, 2008)
- Douleur à la miction
- Urine rose, rouge ou brune
- Urine trouble ou nauséabonde
- Besoin persistant d'uriner
- Uriner plus souvent que d'habitude
- Fièvre et frissons en cas d'infection
- Uriner de petites quantités d'urine (Preminger, 2007).

II.9. Diagnostic

II.9.1. Anamnèse et examen physique

Le diagnostic de néphrolithiase implique un examen approfondi, comprenant une anamnèse détaillée et un examen physique, la prise en compte des facteurs de risque du patient et des pathologies concomitantes, ainsi qu'une évaluation de la probabilité d'un diagnostic alternatif significatif (Sheafor et *al.*, 2000).

II.9.2. Analyses de laboratoire

II.9.2.1. Analyse d'urine

L'analyse d'urine permet de rechercher une hématurie (Cochat et *al.*, 2012). Le test de collecte d'urine de 24 heures peut montrer que les reins excrètent trop de minéraux formant des calculs ou trop peu de substances empêchant la formation de calculs. Pour ce test, le médecin peut demander qu'au moins deux prélèvements d'urine soient effectués sur deux jours consécutifs (Coe, 2001).

II.9.2.2. Analyse de sang

Les analyses de sang permettent de mesurer l'excès de calcium ou d'acide urique dans le sang. Les résultats des analyses sanguines permettent de surveiller la santé des reins et peuvent amener le médecin à rechercher d'autres affections (Pak et *al.*, 1986).

II.9.3. Radiographie abdominale

La radiographie abdominale est facile à réaliser en cas d'urgence, mais elle a une faible sensibilité pour détecter la lithiase et une faible spécificité. Par conséquent, cet examen ne doit pas être réalisé indépendamment. Cependant, la sensibilité est meilleure lorsqu'elle est couplé au scanner (El Khebir et *al.*, 2009).

II.9.4. Echographie

Non invasive, peu coûteuse et rapide (El Khebir et *al.*, 2009), l'échographie représente le meilleur examen de première intention dans le diagnostic des calculs urinaires avec une valeur de sensibilité de 61% et une spécificité proche de 100% (Sheafor et *al.*, 2000). Elle permet la visualisation du calcul et plus délicate pour la visualisation des lithiases lombaires ou iliaques (Cochat et *al.*, 2012).

II.9.5. Imagerie par résonance magnétique (IRM)

Dans l'évaluation de la lithiase rénale, l'IRM a une utilité limitée, elle est coûteuse, prend du temps (Vrtiska, 2005) et fournit des images de haute qualité des reins et des voies urinaires sans radiation ionisante. La tomodensitométrie (CT) à faible dose est meilleure que l'IRM pour la mise en évidence directe des calculs (Semins et *al.*, 2013).

II.9.6. Scanner

Le scanner est la modalité d'imagerie optimale pour la détection des calculs et il est supérieur à l'échographie et aux radiographies abdominales simples pour détecter les calculs petits ou distaux (Sheafor et *al.*, 2000). Ses principaux avantages sont qu'il est rapide à réaliser et ne

présente aucun risque de complications liées au contraste. L'inconvénient est que les patients sont exposés à une forte dose de radiation (Pal et Mellon, 2008).

II.10. Traitement de la lithiase rénale

Les petits calculs ne nécessitent pas de traitement particulier, ils s'éliminent du corps en buvant une quantité précise d'eau. Boire beaucoup d'eau d'environ 4 à 5 litres par jour aide à se débarrasser des calculs dans tout le corps par l'urine. Le déplacement des calculs provoque des douleurs, peut être traitée avec certains analgésiques (Ohkawa et *al.*, 1992).

II.10.1. Traitement médical des calculs rénaux

Les médecins prescrivent généralement les alpha-bloquants qui détendent les muscles de l'uretère, ce qui aide à l'évacuation du calcul rénal plus rapidement. Les diurétiques sont également utiles pour augmenter le flux d'urine afin d'extraire le calcul (Brocks et *al.*, 1981).

II.10.2. Lithotripsie extracorporelle par ondes de choc

Dans ce processus, les gros calculs rénaux sont brisés en petits morceaux en utilisant des ondes sonores ou des ondes de choc pour créer de fortes vibrations (figure 12). Les petits morceaux de calculs brisés peuvent être évacués de l'organisme par l'urine (Laerum et Larsen, 1984).

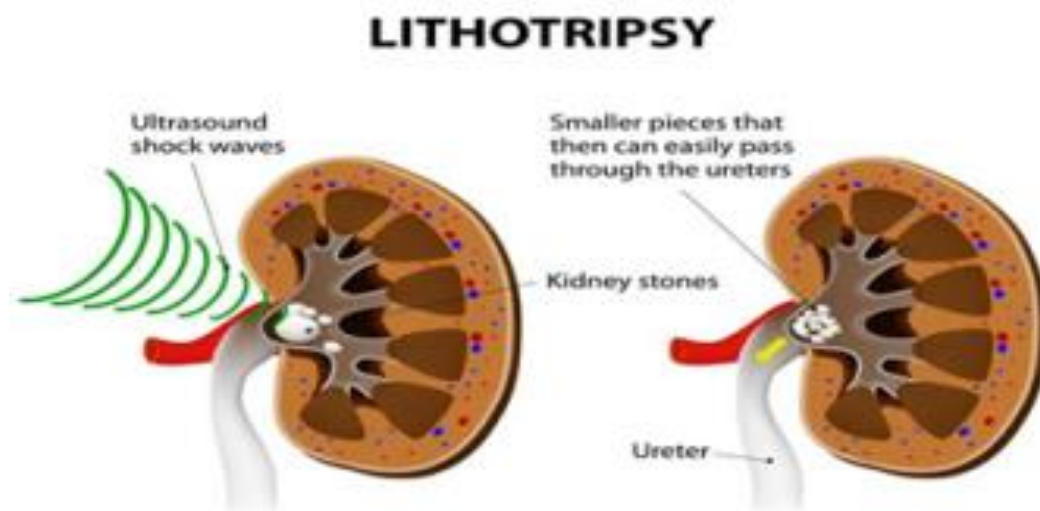


Figure 12 : Lithotripsie par ondes de choc (Khan et *al.*, 2019).

II.10.3. Néphrolithotomie percutanée

Lorsque des calculs importants sont détectés dans ou près des reins, la néphrolithotomie est l'une des approches envisageables. Pendant cette intervention, le patient est soumis à une anesthésie générale. L'appareil est équipé d'un instrument télescopique fin qui retire les calculs

rénaux de plus de 2 cm de taille. C'est un instrument plus adapté aux calculs près de la région pelvienne (Escribano et *al.*, 2009).

II.10.4. Urétéroscopie

L'urétéroscopie est la procédure qui permet d'enlever les calculs coincés dans les uretères ou la vessie (figure 13). L'urétéroscopie permet d'examiner les calculs des voies urinaires supérieures. Cette procédure est douloureuse et contient un petit fil qui est relié à une caméra à l'extrémité. Le fil est inséré dans l'urètre et passé dans la vessie pour l'ablation des calculs avec une cage qui lui est reliée (Huen et Goldfarb, 2007).

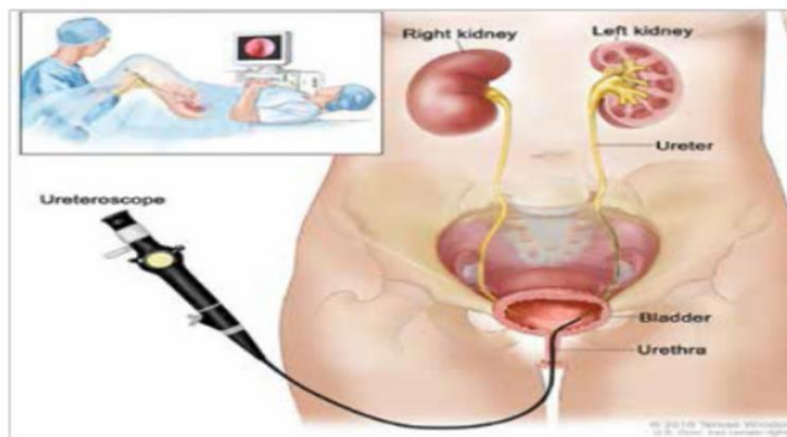


Figure 13 : Élimination des calculs rénaux par urétéroscopie (Khan et *al.*, 2019).

II.10.5. Chirurgie ouverte

Le recours à la chirurgie ouverte pour l'ablation des calculs est en baisse en raison du développement de nouvelles méthodes non invasives ou semi-invasives telles que l'ESWL, URS et PCNL. Cette méthode reste recommandée pour le traitement des gros calculs coralliformes pour lesquels le nombre prévisible d'accès percutanés semble déraisonnable (Lunardi et *al.*, 2015).

II.10.6. Traitement par des médicaments allopathiques

Une modification du régime alimentaire et une consommation accrue de liquides ne suffisent pas à prévenir la formation de calculs rénaux. Les médecins doivent prescrire un médicament pour éliminer les calculs formés dans le corps. Le type, la taille des calculs et les anomalies urinaires peuvent déterminer le meilleur médicament. Les médicaments utilisés pour éliminer les calculs sont indiqués ci-dessous (Moe et *al.*, 2011)

II.10.6.1. Diurétiques thiazidiques

Les thiazidiques sont utiles pour les patients contiennent une grande quantité de calcium dans l'urine ainsi que des calculs calciques dans les reins. Ces médicaments aident les reins à éliminer l'excès de calcium hors du corps et à prévenir la formation de calculs calciques (transport

dans la circulation sanguine). Les thiazidiques sont utiles dans un régime pauvre en sodium, avec une quantité mesurée de sel utilisée dans l'alimentation (Hess et *al.*, 1998).

II.10.6.2. Citrate de potassium

Le citrate de potassium est utilisé pour rendre l'urine moins acide et utile pour les patients souffrant de calculs d'acide urique, de calcium et de cystine avec un citrate urinaire faible. Le citrate de potassium rend l'urine plus alcaline. Cette propriété aide à prévenir la formation de cystine et de calculs d'acide urique. Le taux de citrate a également augmenté dans l'urine, ce qui aide à prévenir la génération de calculs de calcium (Duncan et *al.*, 2002).

II.10.7. Traitement à base de plantes des calculs rénaux

Les herbes et les médicaments à base de plantes sont utiles dans le traitement des calculs rénaux. Ces médicaments ont suscité l'intérêt des gens par leurs effets cliniquement prouvés comme l'immunomodulation, l'effet adaptogène et antimutagène. En outre, la surutilisation de médicaments synthétiques, qui entraîne une incidence plus élevée d'effets indésirables des médicaments, a motivé les humains à revenir à l'utilisation de remèdes naturels (Baxmann et *al.*, 2003).

II.10.7.1. Graines de fenugrec (*Trigonella foenum-graecum*)

Les graines de cette plante sont couramment utilisées en Afrique du Nord pour prévenir et traiter les calculs rénaux (Goldfarb et Asplin, 2001).

II.10.7.2. *Chanca piedra*/Stonebreaker (*Phyllanthus niruri*)

Le brise-pierre *Chanca* peut être utilisé sous les tropiques et a une longue histoire d'utilisation pour aider à prévenir et à éliminer les calculs rénaux (Dey et *al.*, 2002).

Partie pratique

Matériels et méthodes

III. Matériels et méthodes

III.1. Objectif de l'étude

L'objectif de cette étude est d'évaluer la prévalence de la lithiase rénale et identifier les facteurs de risque associés dans la population de la ville de Magra (figure 14).

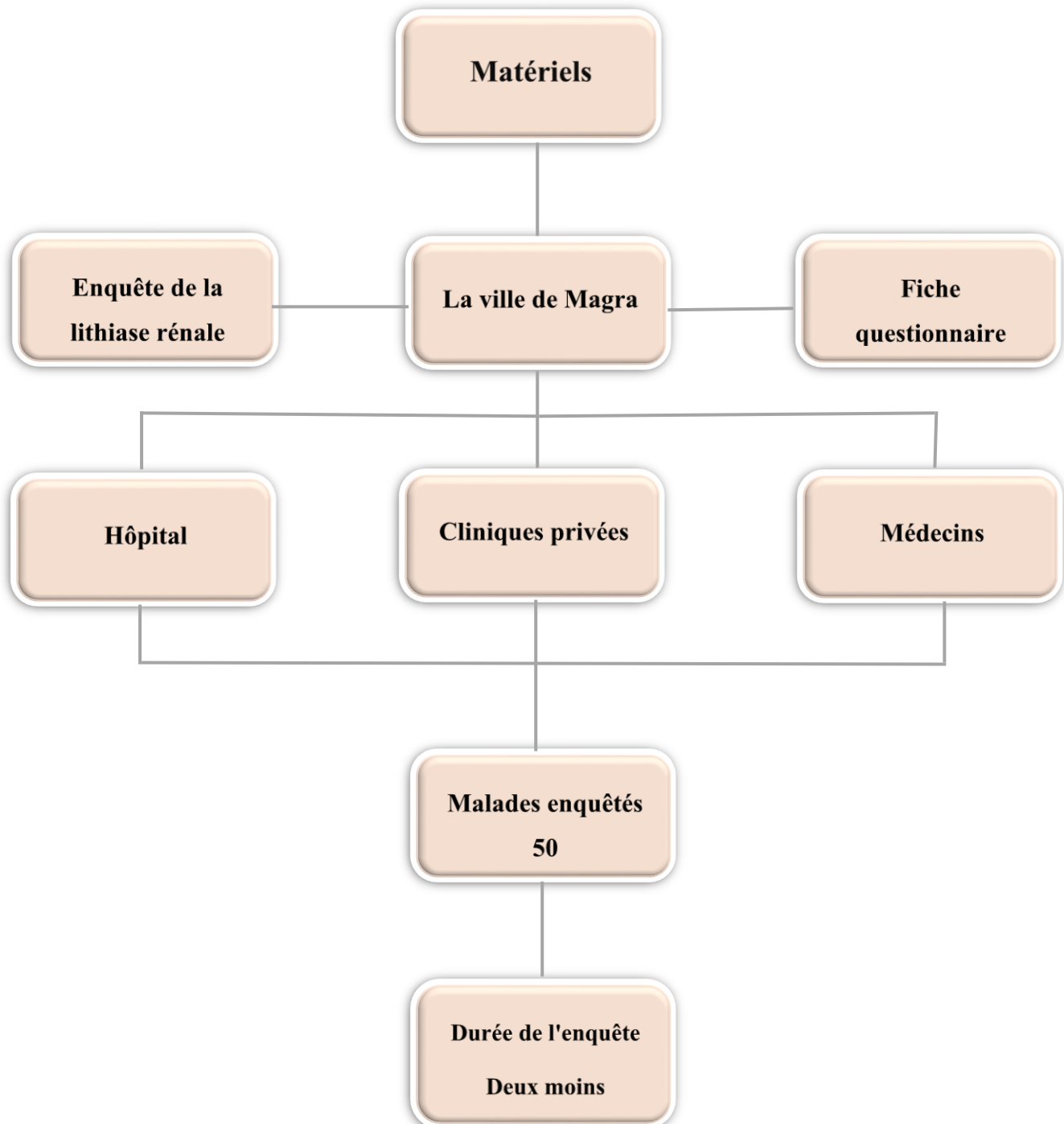


Figure 14 : Matériels utilisées dans l'étude de la prévalence de la lithiase rénale.

III.2. Type d'étude

Il s'agit d'une étude épidémiologique de la prévalence de la lithiase rénale dans la ville de Magra. Une autorisation a été accordée par le département de Biochimie et de Microbiologie pour accéder aux différentes structures de santé à savoir hôpitaux publiques, cliniques privées, urologues et médecins généralistes . Nous avons mené une enquête statistique à l'aide d'une fiche d'enquête contenant des informations sur le patient et la maladie, par le biais d'entretiens personnels avec des patients et des médecins pendant deux mois.

III.3. Présentation de la ville de Magra

La ville de Magra est située à 300 km d'Alger au Nord-Est du bassin du Hodna. Elle s'étend sur une superficie de 272 km² et se trouve à 55 km de M'Sila, 75 km de Sétif, 37 km de Barika et à 120 km de Batna. Elle est bordée au Nord par les communes de Bou Taleb, Ouled Tebben et Rasfa (wilaya de sétif), au Sud se trouve la commune d'Azil Abdelkader, à l'Est et au Sud-Est la commune de Belaiba, et à l'ouest les communes de Berhoum, Dehahna, et Ain Khadra (figure 15). Sa population totale est estimée à 53 996 habitants en 2022 (Direction de la santé et de la population de la wilaya de M'Sila).

La ville de Magra comprend un ensemble de structures de santé représentées dans l'hôpital général de Magra, d'une capacité de 96 lits, la clinique multiservice de Magra, le centre de traitement Ouled Mbarek et le centre de traitement Ouled Mansour (Direction de la santé et de la population de la wilaya de M'Sila).

Le climat de Magra est semi-aride, caractérisé par des étés chauds et secs et des hivers froids et humides. Les températures en été varient entre 30 et 40°C, tandis qu'en hiver, elles chutent entre 5 et 15°C. Les précipitations tombent de manière irrégulière, principalement pendant les saisons d'automne et d'hiver.

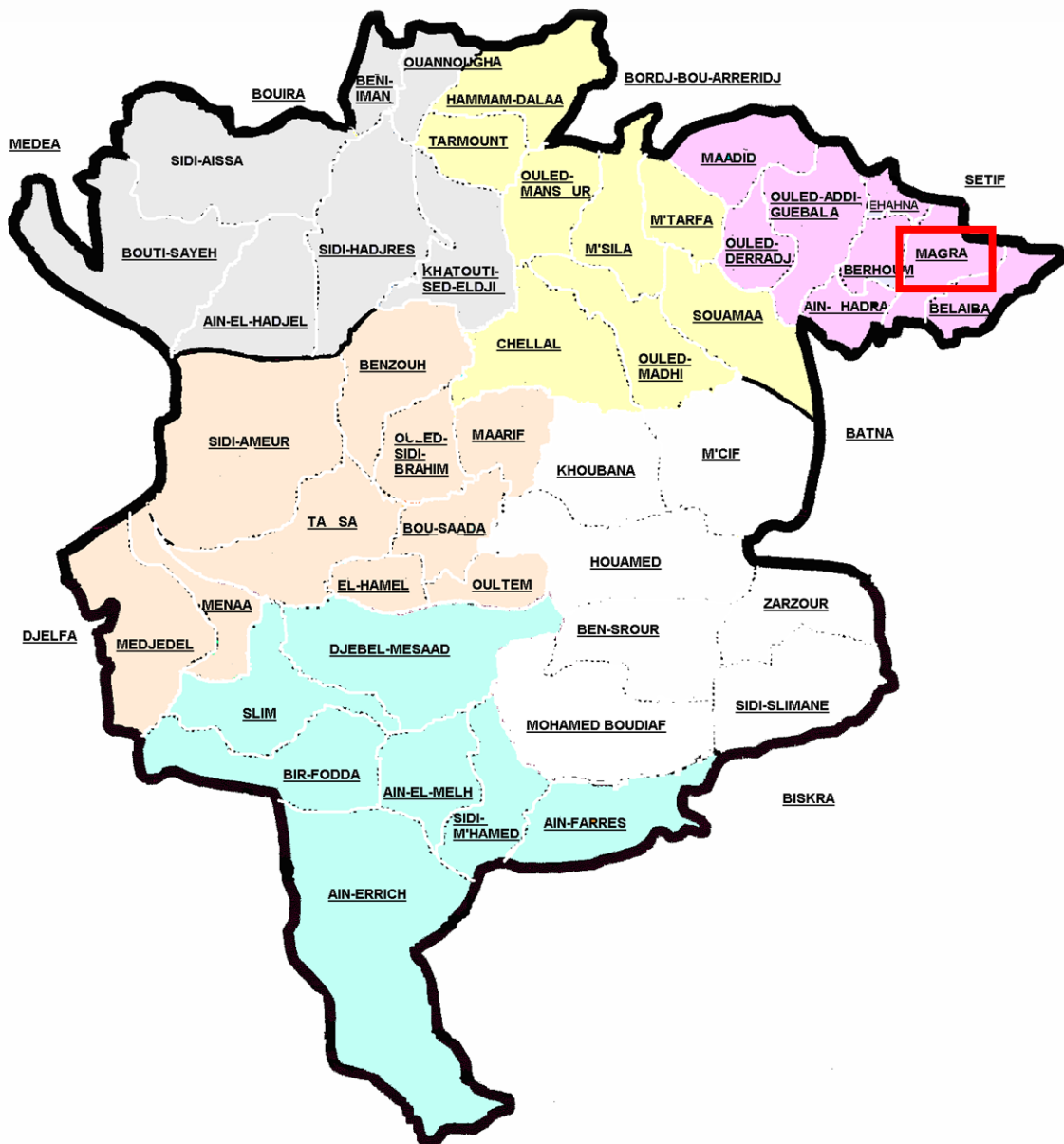


Figure 15 : Situation géographique de la commune de Magra (Direction de la santé et de la population de la wilaya de M'Sila).

III.4. Population de la région d'étude

Ce travail concerne des patients atteints de lithiase rénale dans la commune de Magra. Nous avons identifié 50 patients des deux sexes, de tous les groupes d'âge, quel que soit leur statut social. Ce nombre de patients a été identifié parmi résidents pris en charge dans l'établissement public de santé de la ville de Magra, urologues dans des cliniques privées et médecins généralistes.

III.5. Collecte de données

Une fois l'échantillon formé, l'étape suivante a été une bonne préparation psychologique pour les individus, afin d'obtenir leur consentement. Nous leur avons expliqué le but de cette enquête en leur montrant à quel point cette étude s'intéresse à leur état de santé et de soins.

Les informations sur les patients ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire. Ce questionnaire comprenait des données sociodémographiques (tout en respectant la confidentialité et l'anonymat), notamment l'âge du patient (en années), son sexe, sa profession et son lieu de résidence. Ce questionnaire fournissait également des informations sur le mode de vie des patients atteints de néphrolithiase en ce qui concerne leurs habitudes toxiques (tabagisme ou alcoolisme), leur activité physique, leur régime alimentaire (consommation d'aliments et d'eau) et l'identification des facteurs de risque potentiels. Les données relatives à la néphrolithiase dans ce questionnaire ont été définies comme la date de détection de la maladie, les maladies associées et la présence d'antécédents familiaux de calculs rénaux. En outre, ce questionnaire a détaillé les symptômes, le diagnostic et le traitement de la maladie.

III.6. Analyse des données

Les données ont été transférées au logiciel "Excel2019" (Microsoft) et les tableaux et graphiques ont été extraits.

Résultats
Et
Discussion

IV. Résultats et discussion

À notre connaissance, il s'agit de l'une des premières études portant sur la prévalence de lithiase rénale en la région du Hodna. Cette étude épidémiologique nous a permis d'obtenir les résultats suivants.

IV.1. Répartition des patients selon les caractéristiques sociodémographiques

IV.1.1. Répartition des patients selon l'âge

La néphrolithiase est une maladie de longue durée qui se développe dans le temps et se manifeste généralement beaucoup plus tard dans la vie du patient (Bong *et al.*, 2017). Dans notre étude, la maladie de lithiase rénale est prévalente dans la ville de Magra dans toutes les tranches d'âge (figure 16), avec une prédominance chez les personnes âgées de 46 à 60 ans et de 31 à 45 ans représentant respectivement 38 % et 32 %. Cela est probablement dû au moment où l'activité professionnelle est la plus intense, avec une influence significative des habitudes alimentaires et des modes de vie, ainsi que des maladies associées telles que l'hypertension et le diabète. Ensuite viennent les personnes âgées de 18 à 30 ans et de plus de 60 ans avec la même proportion de 14 %, et les personnes âgées de moins de 18 ans avec 2 %, ce qui est beaucoup plus faible que les autres groupes d'âge.

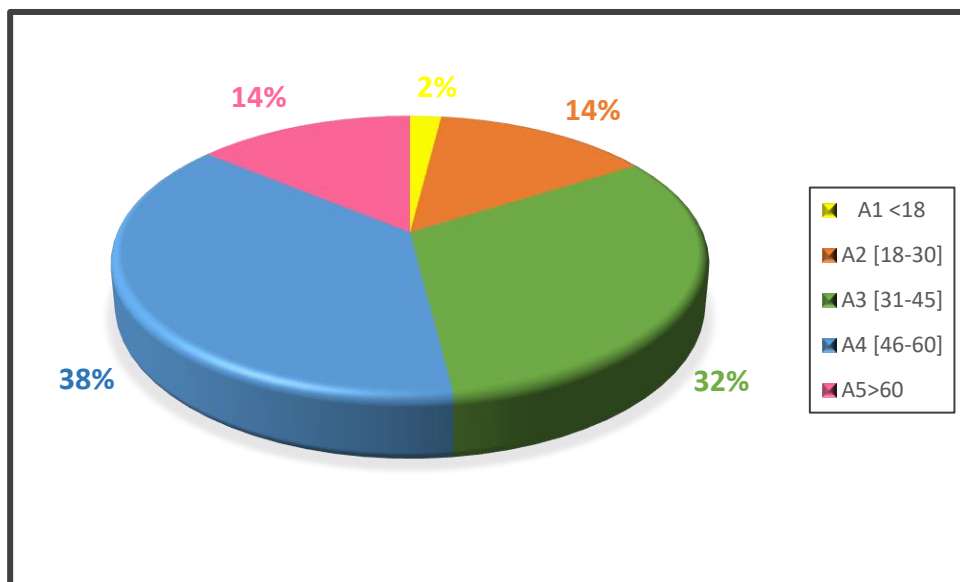


Figure 16 : Répartition des patients selon l'âge.

En Algérie, très peu d'études se sont concentrées sur la prévalence de la lithiase rénale malgré sa forte prévalence dans le pays. Les résultats de Djelloul et *al.* (2006) sont identiques à nos résultats et montrent un net pic de fréquence des calculs dans la tranche d'âge 31-45 ans. En Espagne (Córdoba), les résultats de Vega et *al.* (2016) sont également proches de nos résultats et la tranche d'âge 40-65 ans se montre la plus fréquente à la lithiase urinaire. Par contre, en Arabie Saoudite, Safdar et *al.* (2021) ont constaté que la tranche d'âge des 21-25 ans représente la grande majorité des patients atteints de néphrolithiase.

IV.1.2. Répartition des patients selon leur sexe

Parmi les 50 patients présentant de lithiase rénale, on peut noter que le sexe masculin représente 54 % de l'échantillon, tandis que le sexe féminin représente 46 % (figure 17). Cela peut être expliqué par le fait que les hommes sont plus sujets à l'hypertrophie de la prostate (facteur d'obstruction urinaire), tandis que les femmes ont un canal urinaire plus court et plus fort, ce qui facilite l'élimination de l'urine. Cela peut également s'expliquer par le fait que les hommes fréquentent plus les établissements de santé que les femmes (phénomène social).

Ces résultats sont presque identiques à ceux trouvés par Grases et *al.* (1994) 56,4% chez le sexe masculin et 43,6% chez le sexe féminin, alors qu'ils sont inférieurs à ceux observés par Mbouché et *al.* (2023) au Cameroun mais toujours avec une domination masculine 60,8 %.

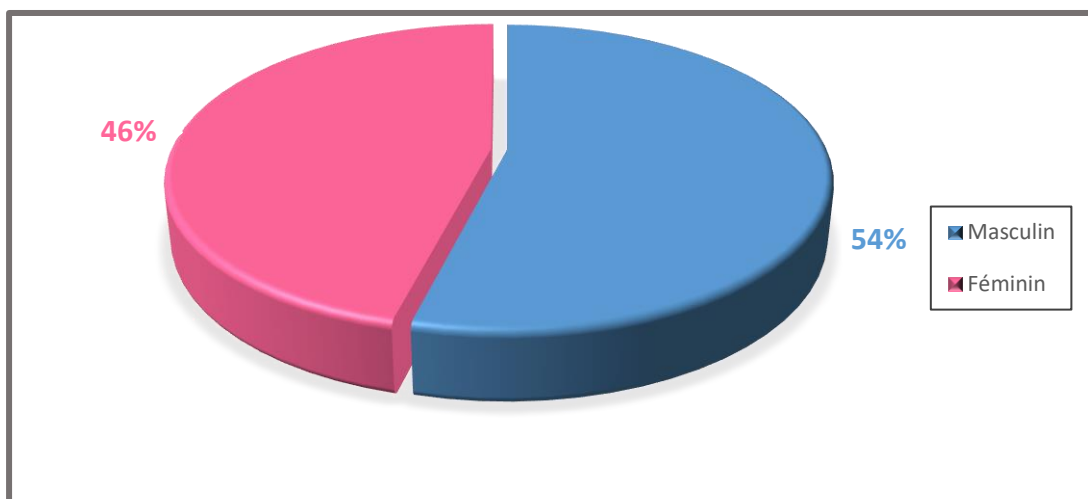


Figure 17 : Répartition des patients selon leur sexe.

IV.1.3. Répartition des patients selon le niveau de vie actuel et leur profession

IV.1.3.1. Répartition des patients selon le niveau de vie actuel

Dans la zone d'étude, la grande majorité des patients atteints de lithiase rénale ont un niveau de vie moyen (70%), tandis que la classe du groupe pauvre représente 14% et viennent après la classe de vie élevé avec 12%. Enfin, on constate une très faible proportion de personnes de niveau de vie très élevé qui ne dépasse pas 4 % (figure 18).

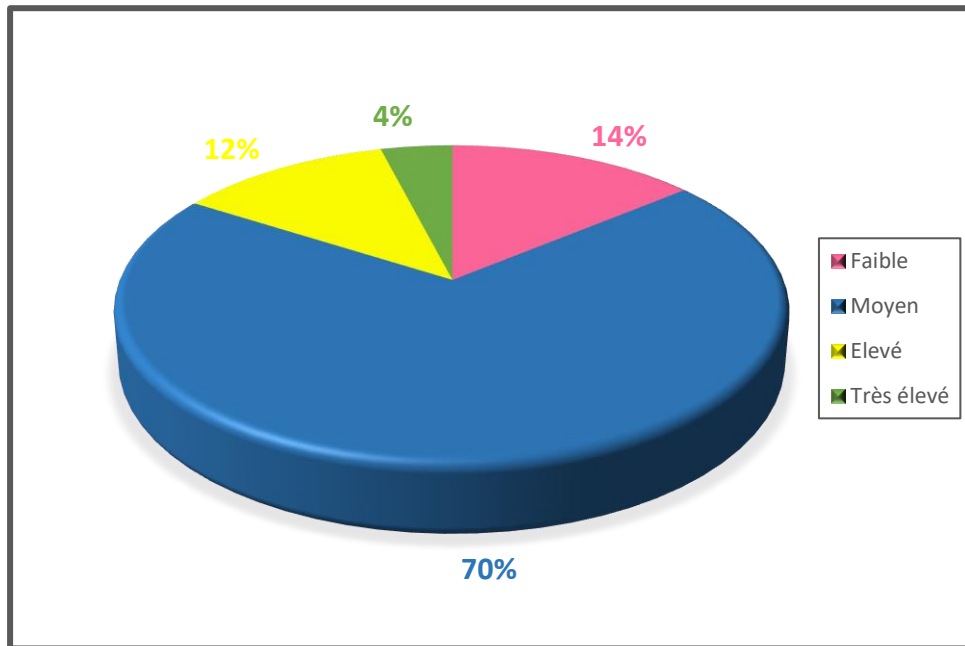


Figure 18 : Répartition des patients selon leur niveau de vie.

IV.1.3.2. Répartition des patients selon leur profession

En analysant la répartition des patients atteints de lithiase rénale par activité professionnelle, nous avons constaté que la plus grande catégorie d'individus de l'échantillon est la catégorie des femmes au foyer, qui représente 40% de l'échantillon. Les professions libérales 34 % et les employés de l'état représentent 12%. Quant aux sans emploi, ils représentent 6%. Il y a également une petite proportion d'étudiants et de retraités, représentant chacun 4 % de l'échantillon (figure 19).

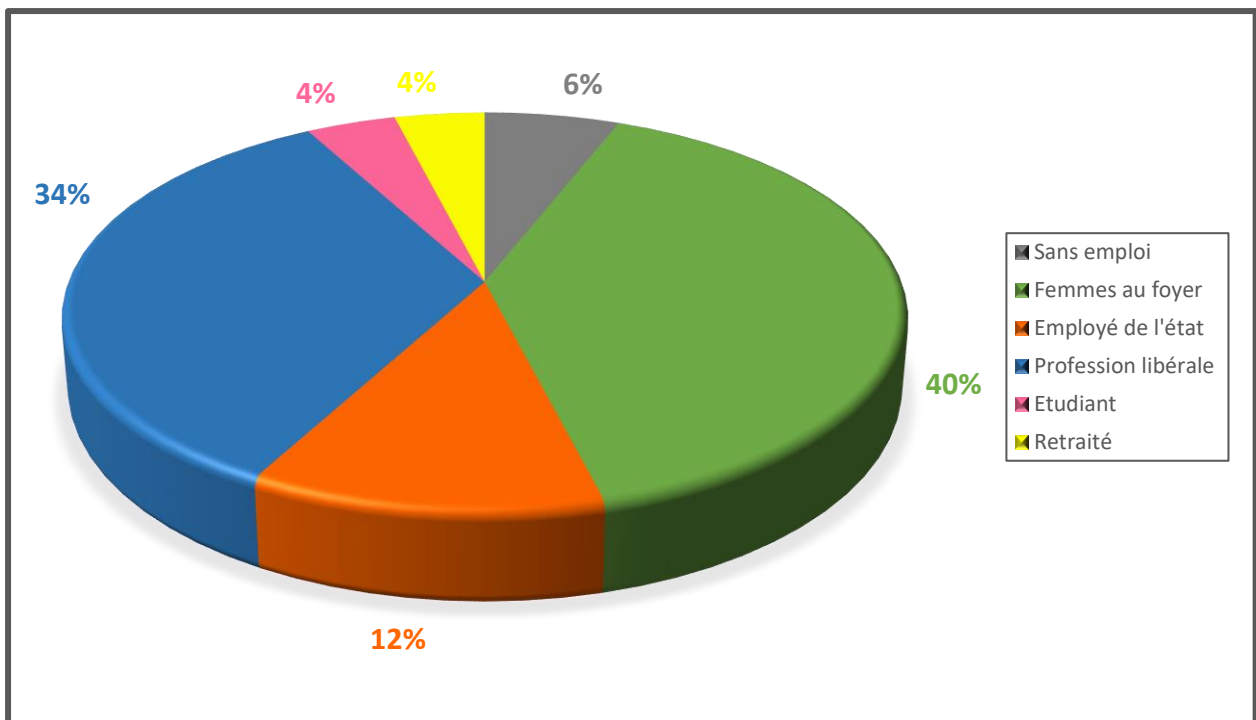


Figure 19 : Répartition des patients selon leur profession.

Les facteurs économiques et professionnels peuvent avoir un impact interconnecté sur la propagation des calculs rénaux d'un pays à un autre ou d'une région à une autre. Dans la région étudiée la ville de Magra, la grande majorité des patients ont un niveau de vie moyen, selon l'activité professionnelle de chacun, sachant que l'échantillon contenait une proportion importante de femmes au foyer. Ainsi, le niveau de vie moyen peut affecter les personnes atteintes de calculs rénaux en influençant leur accès aux soins médicaux et aux traitements nécessaires, ainsi que leur impact sur la nutrition et la santé en général.

IV.2. Répartition des patients selon le type de lithiase rénale

L'identification du type de calcul présente un intérêt majeur pour guider le médecin vers un diagnostic précis, qui permet de déterminer les causes afin de traiter et de prévenir la récurrence de la maladie (Courbebaisse et *al.*, 2017). Sur les 50 personnes souffrant de lithiase rénale, seules 7 personnes ont identifié le type de calcul (figure 20). Les calculs calciques représentent 86 % des calculs rénaux, tandis que les calculs uriques représentent 14 %, chez les deux sexes, ce qui signifie que le type de calculs le plus courant est le calcul calcique, en raison de la composition chimique de l'urine, les régimes riches en oxalates et en calcium, les maladies, toutes ces variables se combinent pour augmenter davantage la probabilité de formation de calculs rénaux au calcium par rapport aux autres types.

Dans l'ouest de l'Algérie, Harrache et *al.* (1997) ont observé que le principal composant des calculs rénaux est l'oxalate de calcium, constituant la majorité à 61,2 % des cas. L'acide urique représente 8,1 % des calculs, ce qui est proche des résultats obtenus précédemment.

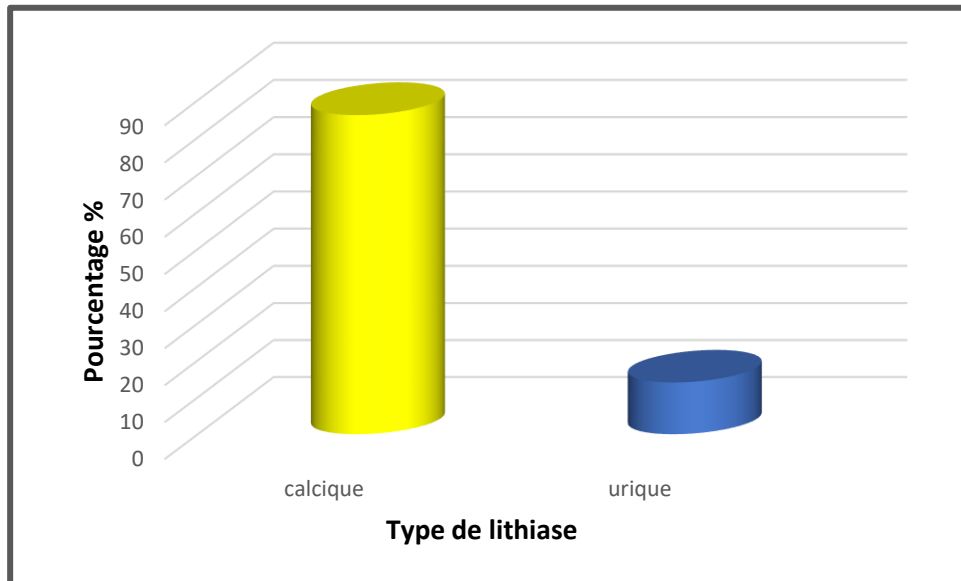


Figure 20 : Répartition des patients selon le type de lithiase rénale.

IV.3. Répartition des patients selon les antécédents médicaux

IV.3.1. Répartition des patients selon les antécédents familiaux de lithiase rénale

Les résultats indiquent que la majorité des patients inclus dans cette étude ont des antécédents familiaux de lithiase rénale (70 %), tandis que le pourcentage restant (30 %) représente des patients sans antécédents familiaux de la maladie (figure 21). Cela indique que les facteurs génétiques jouent un rôle important dans l'augmentation du risque de formation de calculs rénaux.

Les résultats de Vega et *al.* (2017) en Espagne (Córdoba) correspondent à nos résultats. Ces auteurs ont observé que les personnes ayant signalé des antécédents familiaux de lithiase rénale étaient plus de deux fois plus susceptibles de développer une lithiase rénale par rapport à celles n'ayant pas de tels antécédents familiaux de cette maladie. En accord avec Amato et *al.* (2004) en France, il a été constaté que près de la moitié des patients ont signalé avoir des antécédents de calculs rénaux. De même en Arabie Saoudite, après l'étude menée par Safdar et *al.* (2021), il a été trouvé que 35,9 % des cas (nombre = 23) avaient des antécédents familiaux positifs de calculs rénaux parmi les parents du premier degré (parents et frères et sœurs) et que 21,9 % (nombre = 14) pouvaient également avoir des antécédents familiaux positifs.

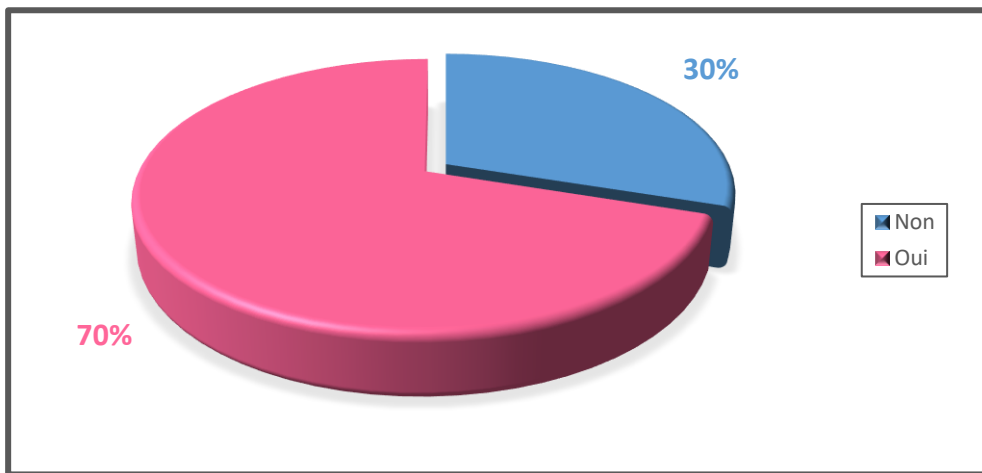


Figure 21 : Répartition des patients selon les antécédents familiaux de lithiase rénale.

IV.3.2. Répartition des patients selon les antécédents médicaux personnels

Les résultats de cette enquête montrent que la majorité des patients ont des antécédents médicaux personnels (60 %), tandis que le pourcentage restant (40 %) représente des patients sans antécédents médicaux personnels (figure 22).

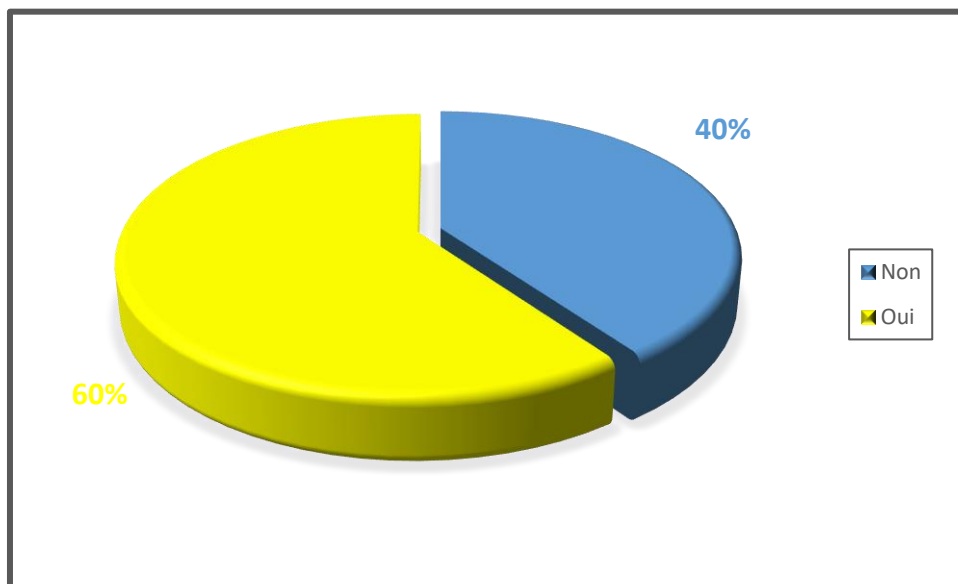


Figure 22 : Répartition des patients selon les antécédents médicaux personnels.

IV.3.2.1. Répartition des patients selon les maladies liées à lithiase rénale

Il existe un nombre croissant d'arguments qui établissent que des pathologies coexistantes telles que l'hypertension, le diabète peuvent augmenter le risque de formation de calculs rénaux (Assimos, 2006 ; Rule et *al.*, 2011).

Dans la population étudiée, toutes les maladies associées à la néphrolithiase sont présentes, mais à des rythmes différents (figure 23). Le diabète et la tension artérielle occupent les deux premières places avec respectivement 40 % et 31 %, et cela peut s'expliquer par l'effet sur la fonction rénale et l'équilibre chimique de l'organisme. L'incidence de la goutte atteint 18 %, ce qui est associé à une augmentation des taux d'acide urique dans le sang, tandis que l'incidence de l'hyperthyroïdie atteint 11 %, ce qui est moins fréquent dans cet échantillon par rapport aux autres maladies mentionnées.

En accord avec Neffati et *al.* (2007) en Tunisie, l'hyperactivité des glandes parathyroïdes, diagnostiquée dans 4 cas après l'analyse post-mortem, est directement associée au risque de développer des calculs d'oxalate de calcium. Selon Scales et *al.* (2012), le risque de développer la maladie LR était associé à la goutte et au diabète dans une analyse de régression multivariée. Contrairement, Vega et *al.* (2017) en Espagne (Córdoba) ont rapporté qu'aucune association entre le diabète et la lithiase rénale n'a été observée. En Espagne également, Cano-Castiñeira et *al.* (2015) ont pu observer une relation directement proportionnelle entre la présence de lithiase rénale et la pression artérielle.

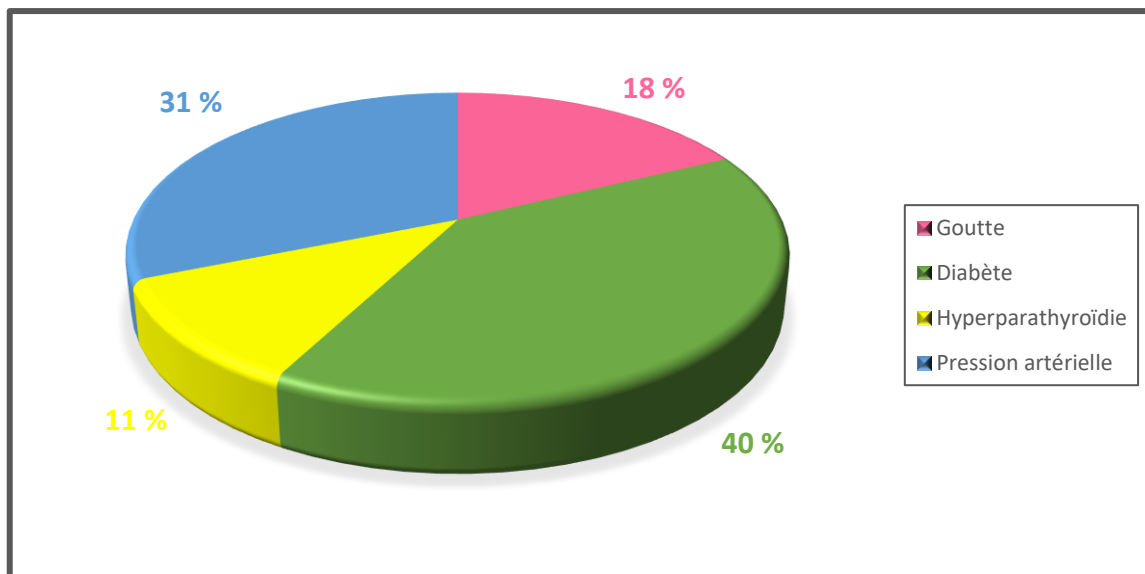


Figure 23 : Répartition des patients selon les maladies liées à lithiase rénale.

IV.4. Répartition des patients selon les facteurs de risque

IV.4.1. Alimentation

Les facteurs alimentaires sont des facteurs clés majeurs pour favoriser ou inhiber la formation de calculs rénaux (Chung-Jen et *al.*, 1991).

Les patients souffrant de calculs rénaux ont été regroupés en fonction de leur consommation alimentaire (figure 24), les produits laitiers et les sucres étant les aliments les plus consommés (32 % et 27 % respectivement), suivis par le sel (25 %), tandis que les fibres étaient les moins consommées (16 %). Cela s'explique par le fait que la consommation excessive de produits laitiers, de sucres et de sel entraîne une augmentation de la sécrétion de calcium dans l'urine, qui se lie aux oxalates ou aux phosphates, provoquant la formation de calculs rénaux. D'autre part, la consommation adéquate de fibres alimentaires joue un rôle dans la réduction de l'absorption du calcium et des oxalates dans les intestins, offrant ainsi une protection contre le développement de la maladie des calculs.

Coulibaly et *al.* (2018) au Mali, ont trouvé que les produits laitiers étaient le facteur le plus associé, représentant 40,7%. Leurs résultats étaient similaires aux nôtres. En Tunisie, El Jery et *al.* (2016) ont rapporté avoir trouvé une consommation excessive de sel, de 9,2 à 19,4 g/jour chez 48% des patients. Selon une étude menée en Inde par Sofia et *al.* (2016), les personnes qui suivent un régime alimentaire riche en sodium et en sucre et pauvre en fibres augmentent le risque de développer des calculs rénaux.

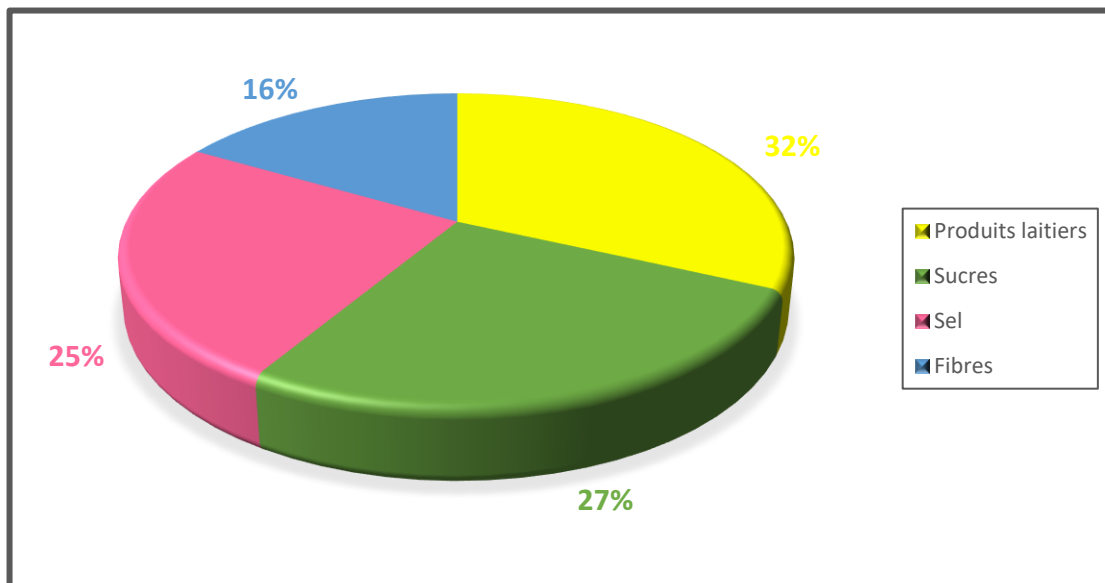


Figure 24 : Répartition des patients selon leur alimentation.

IV.4.2. Consommation d'eau

IV.4.2.1. Quantité d'eau consommée

En analysant la répartition des patients atteints de calculs rénaux selon la consommation d'eau (figure 25), on constate que la majorité des patients (76%) ne consomment pas une quantité d'eau suffisante. Le pourcentage restant (24 %) concerne les personnes qui consomment

suffisamment d'eau. Cela peut être expliqué par le fait qu'une consommation insuffisante d'eau entraîne la production d'urine concentrée, ce qui provoque une sursaturation et la cristallisation des calculs chez les patients.

Au Cameroun, Mbouché et *al.* (2023) ont rapporté dans leur étude des résultats similaires aux nôtres, indiquant que le manque d'eau était le facteur contribuant à 45% des cas de calculs rénaux. De même, Dai et *al.* (2013) ont signalé qu'il existe un effet protecteur puissant de la consommation de liquides pour prévenir la formation de calculs rénaux chez les hommes. Les hommes buvant plus de 2 L par jour étaient moitié moins susceptibles de développer des calculs rénaux que ceux buvant moins de 0,5 L par jour. Alors que l'étude menée par Alblowi et *al.* (2022) en Arabie saoudite a montré qu'il n'y avait pas de différence significative en ce qui concerne la quantité d'eau consommée et le développement de calculs rénaux.

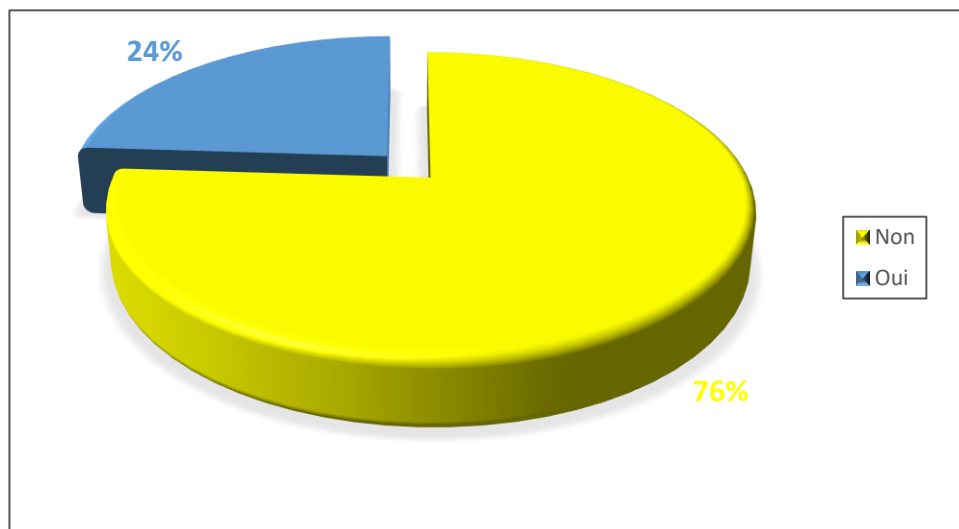


Figure 25 : Répartition des patients selon la quantité d'eau consommée.

IV.4.2.2. Qualité d'eau consommée

La qualité de l'eau potable varie d'une région à l'autre et la consommation d'eau des individus diffère en fonction de leurs circonstances personnelles et sociales. Les patients souffrant de calculs rénaux ont été divisés selon le type d'eau qu'ils consomment (figure 26). Nous avons constaté que le plus grand groupe d'individus dans l'échantillon consommait de l'eau du robinet à hauteur de 36%, ce qui pourrait contribuer à la formation de calculs rénaux en raison des polluants et des minéraux qu'elle contient. De plus, l'eau de forage représentait 28%, susceptible de contenir des niveaux élevés de minéraux tels que le calcium et le magnésium, qui sont des composants courants des calculs rénaux. La forte consommation de ces types d'eau par les patients peut s'expliquer par la disponibilité et l'accessibilité de cette source ainsi que son coût généralement

inférieur à celui de l'eau vendus. Ensuite, la consommation d'eau de Zwaohh et d'eau de Souamaa représentait respectivement 14% et 8% de la répartition, il est difficile de tirer des conclusions précises sur ces deux types d'eau sans informations supplémentaires sur leur composition minérale qui joue un rôle dans la formation des calculs. Les personnes consommant de l'eau minérale représentaient 8% de l'échantillon, malgré leur conviction en sa supériorité en termes de santé, elle contient souvent des minéraux qui peuvent contribuer à la formation de calculs rénaux chez les individus sensibles s'ils sont consommés en excès. Enfin, l'eau de Ouled Zemira était la moins consommée par les patients (6%), ce faible niveau de consommation peut être expliqué par plusieurs facteurs tels que sa disponibilité limitée, son goût moins préféré ou sa moindre popularité parmi les patients.

Les préférences personnelles et la perception de la qualité de l'eau influencent également les choix des consommateurs. Il sera nécessaire de réaliser une analyse plus détaillée de la composition chimique de ces différentes sources d'eau pour mieux comprendre leur rôle dans la formation des calculs rénaux.

Au Cameroun, Ngaroua et *al.* (2017) ont constaté que les patients consommaient des quantités importantes d'eau des mayo contenant des niveaux de calcium et de magnésium deux à trois fois supérieurs à ceux de l'eau minérale disponible sur le marché camerounais, ce qui a entraîné l'apparition de calculs rénaux dans la région étudiée. Ces résultats étaient similaires aux nôtres.

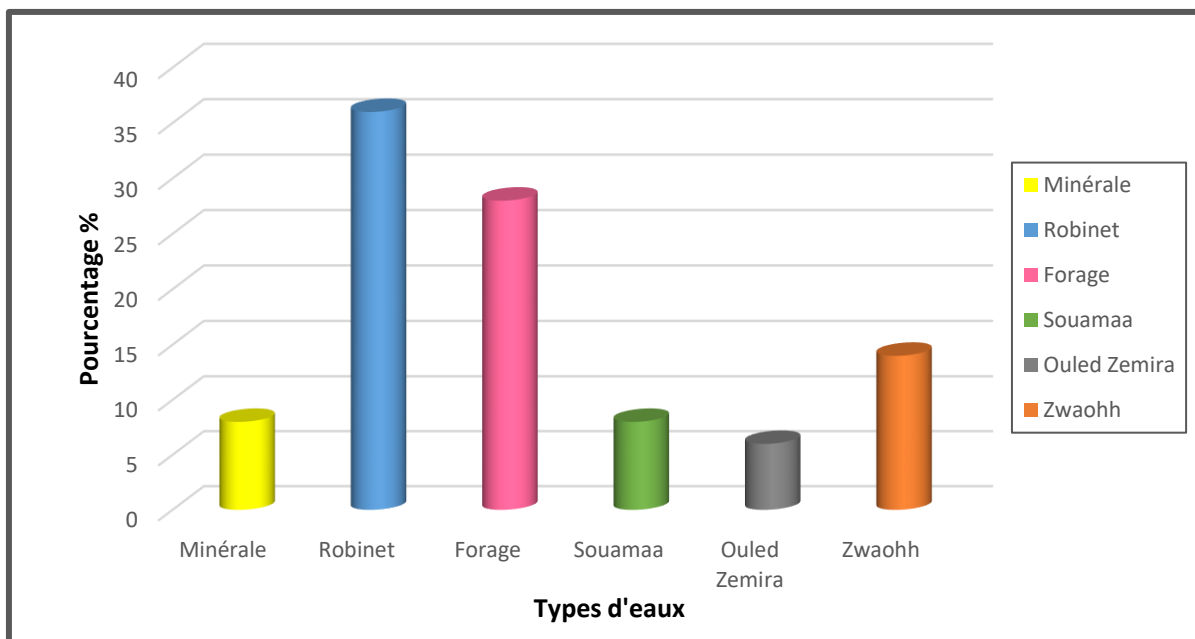


Figure 26 : Répartition des patients selon la qualité d'eau consommée.

IV.4.3. Obésité

En supposant que l'obésité soit un marqueur du syndrome métabolique, lequel est épidémiologiquement et physiologiquement lié au risque de calculs rénaux (Flegal et *al.*, 2010).

La répartition des patients selon leur état d'obésité a montré que plus de la moitié des patients atteints de néphrolithiase étaient obèses à 54%, tandis que les 46% restants représentaient des patients de poids normal (figure 27). Cela s'explique physiologiquement par le fait que l'obésité est associée à une augmentation de la sécrétion rénale de calcium et d'acide urique, ainsi qu'à une augmentation de l'acidité de l'urine, ce qui accroît le risque de formation de calculs rénaux.

Aux États-Unis, selon les résultats de Scales et *al.* (2012), similaires à nos résultats, une augmentation de la prévalence des calculs rénaux a été observée chez les patients souffrant d'obésité morbide (11,2 %). Taylor et *al.* (2005) ont étudié la corrélation entre l'obésité et le risque de calculs rénaux dans trois grands groupes suivis rétrospectivement pendant 46 ans. Avec l'augmentation de l'indice de masse corporelle, le risque de formation de calculs a augmenté de manière significative dans les trois groupes. Ces résultats étaient proches de ceux que nous avons obtenus.

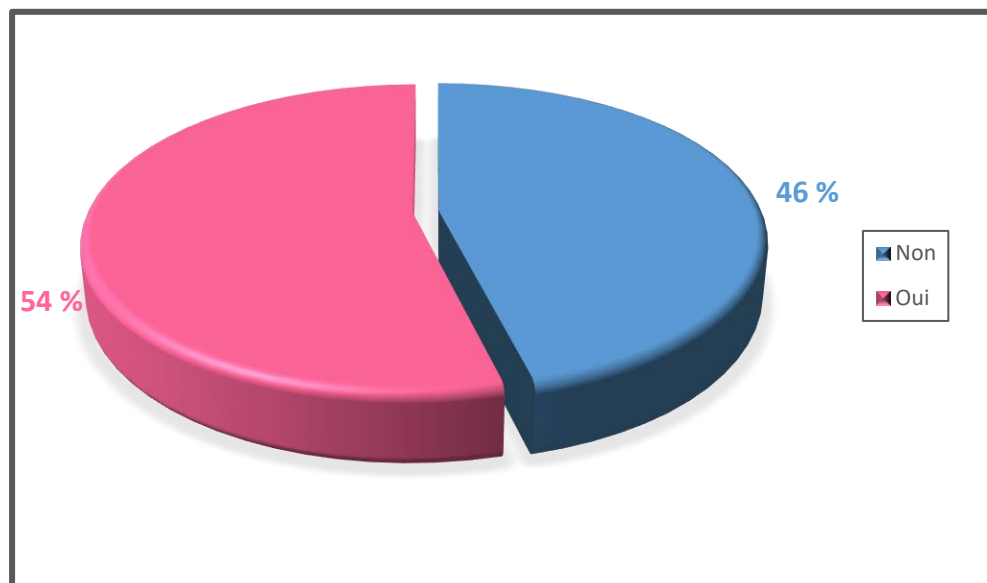


Figure 27 : Répartition des patients selon l'obésité.

IV.4.4. Activité physique

Le mode de vie sain peut améliorer la qualité de vie et réduire le risque de maladies, l'activité physique en étant une partie intégrante (Lagestad et *al.*, 2019). Les résultats (figure 28) indiquent que la majorité des patients inclus dans cette étude ne pratiquent pas d'activité physique (92%), tandis que les patients qui pratiquent une activité physique représentent un très faible

pourcentage (8%). Ces résultats peuvent être interprétés de plusieurs manières. Il est possible que l'état de santé des patients ne leur permet pas de pratiquer une activité physique. Ou il peut y avoir des facteurs sociaux ou économiques qui affectent la capacité des patients à s'engager dans une activité physique. Par exemple, le manque de ressources financières, de temps ou des obligations familiales peuvent les empêcher de participer à des activités physiques régulières. Il est également possible qu'il y ait un manque de sensibilisation à l'importance et aux avantages de l'activité physique parmi ces patients. De plus, le manque d'installations sportives ou l'absence d'installations appropriées dans la région peuvent être des obstacles. Cependant, les études sur la relation entre l'activité physique et les calculs rénaux sont relativement rares et les résultats ne sont pas cohérents.

Fong et *al.* (2020) ont constaté que l'activité physique est inversement associée à la prévalence des calculs rénaux dans une étude observationnelle menée sur 8931 participants américains, montrant que l'activité physique réduit l'incidence des calculs rénaux. En revanche, Ferrari et *al.* (2015) ont rapporté dans une grande cohorte prospective qu'il n'y avait pas d'association indépendante entre l'activité physique et les calculs rénaux.

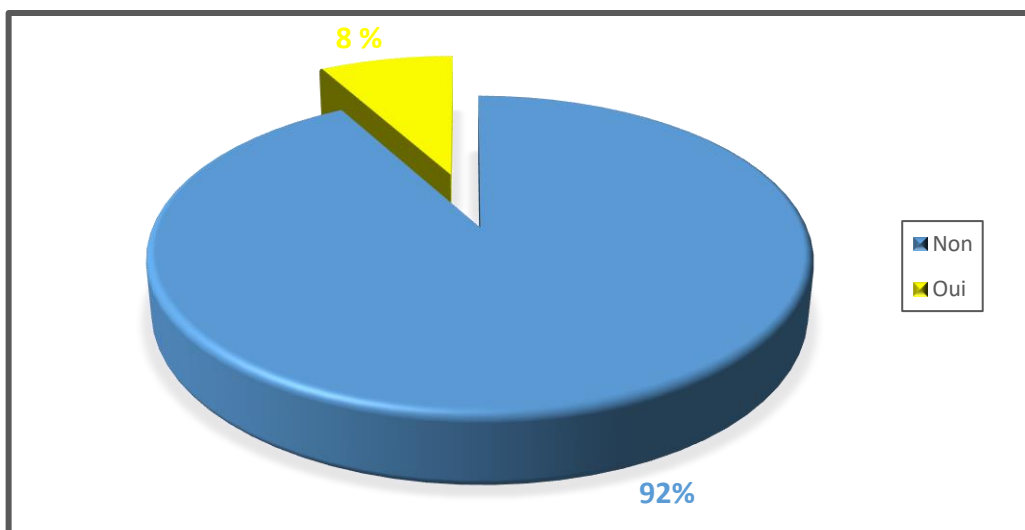


Figure 28 : Répartition des patients selon l'activité physique.

IV.5. Répartition des patients selon les symptômes de lithiase rénale

Les patients souffrant de lithiase rénale ont été répartis selon leurs symptômes (figure 39). Les symptômes les plus courants étaient la douleur irradiant vers l'aîne ou les organes génitaux à hauteur de 20%. Cette douleur est due au mouvement des calculs dans l'uretère, ce qui provoque une irritation et des contractions dans le système urinaire. De plus, la douleur dans le bas du dos ou les côtés était présente chez 20% des patients en raison de la position des calculs dans les reins

ou l'uretère supérieur, causant une pression et une irritation des tissus environnants. D'autres symptômes incluaient la difficulté à uriner chez 13% des patients, résultant de l'obstruction de l'uretère par les calculs ou de leur impact sur la vessie, entravant ainsi l'écoulement de l'urine. Les nausées ou vomissements étaient présents chez 12% des patients en raison de la douleur intense ou des effets directs sur le système digestif. De plus, l'urine trouble ou malodorante était également présente chez 12% des patients, causée par une infection ou une concentration élevée de sels et de minéraux formant les calculs. De plus, 11% des patients avaient du sang dans les urines, en raison des lésions des tissus internes des voies urinaires provoquées par le frottement des calculs. La fièvre et les frissons ont été décrits chez 10% des patients, ce qui peut indiquer une infection bactérienne secondaire due aux calculs. Enfin, les brûlures d'estomac étaient très rares (seulement 2% des patients) et peuvent être dues à un effet indirect tel que le stress ou la réaction de la douleur avec le système digestif. Enfin, il faut signaler qu'aucun patient souffrant de calculs rénaux n'était asymptomatique.

Au Cameroun, Mbouché et *al.* (2023) ont rapporté que la colique néphrétique est la condition de découverte la plus fréquente, avec un taux de 67,5 % (nombre = 81). De même et au Togo, Balaka et *al.* (2021) ont trouvé que la colique néphrétique est le signe fonctionnel principal dans 91,9 % des cas. Au Canada, Glowacki et *al.* (1992) ont rapporté que la colique néphrétique est le principal signe révélateur de la lithiase urinaire (58 cas) et qu'elle peut être associée, dans certains cas, à une hématurie ou à d'autres signes urinaires (dysurie et pyurie).

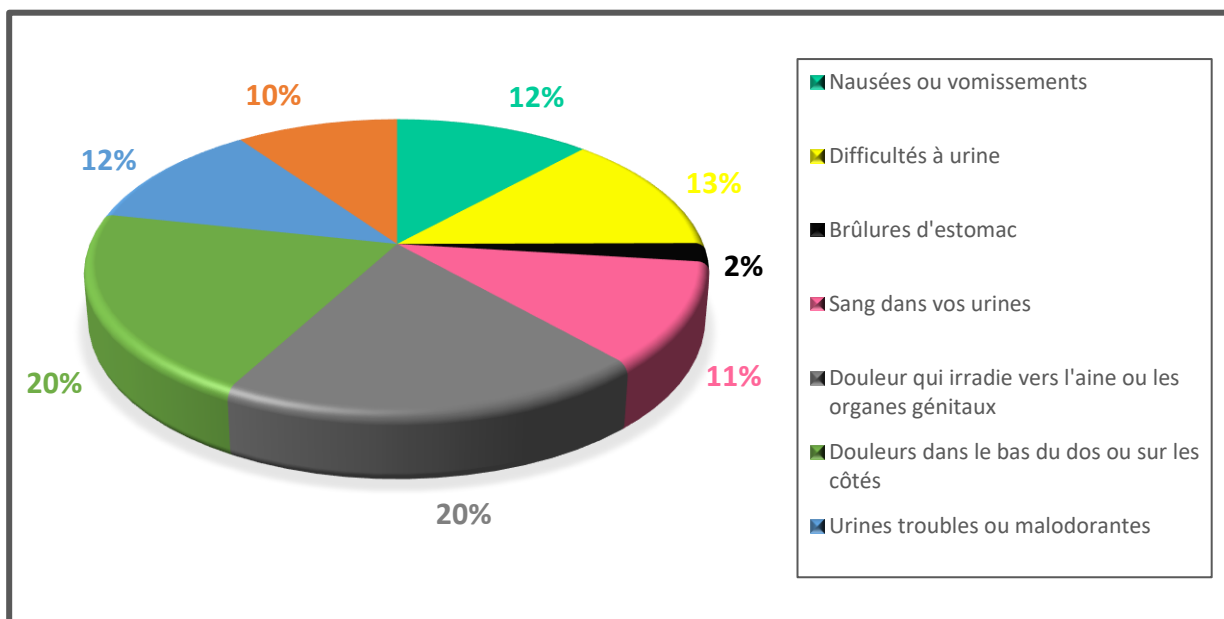


Figure 29 : Répartition des patients selon les symptômes de lithiase rénale.

IV.6. Répartition des patients selon le diagnostic de lithiase rénale

IV.6.1. Répartition des patients selon le moment de diagnostic

Les résultats de notre étude montrent que la grande majorité des patients (88 %) ont reçu un diagnostic tardif, tandis qu'un faible pourcentage (12 %) a reçu un diagnostic précoce (figure 30).

L'interprétation de ces résultats est que le diagnostic précoce des calculs rénaux peut aider à éviter des complications graves et empêcher la croissance de nouveaux calculs, ainsi qu'à fournir le traitement approprié en temps voulu. Tandis que le diagnostic tardif peut entraîner l'aggravation des symptômes et de nouveaux problèmes de santé.

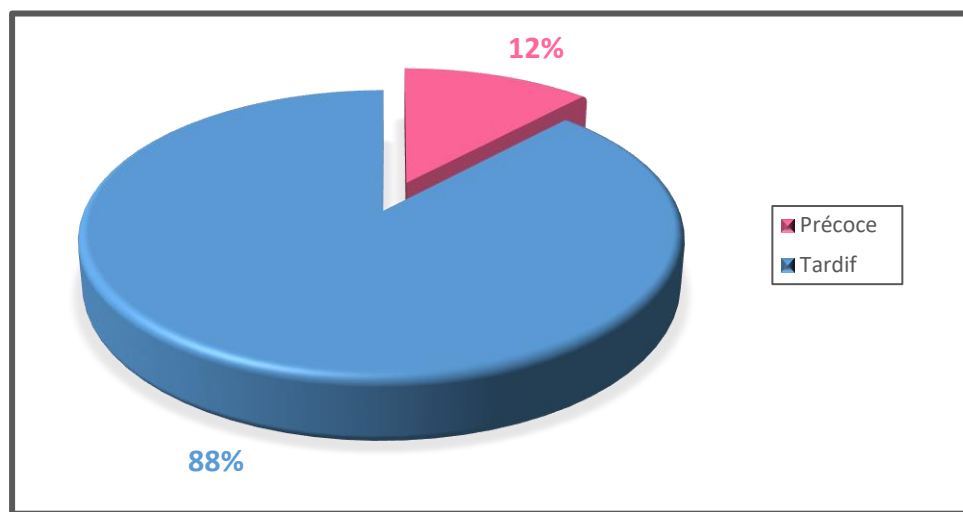


Figure 30 : Répartition des patients selon le moment de diagnostic.

IV.6.2. Répartition des patients selon le type de diagnostic

Les patients ont été classés selon le type d'examen diagnostique qu'ils ont subi pour détecter les calculs rénaux (figure 31). Les résultats montrent que le test de diagnostic le plus couramment utilisé est la radiographie abdominale, qui représente 35% des cas et peut être due à sa précision, sa rapidité et sa disponibilité, en tenant compte de la sécurité et de la dose de rayonnement appropriée. Viennent ensuite les analyses d'urine (31%), car elles peuvent être réalisées facilement et à moindre coût, L'examen a été réalisé par Le scanner et l'échographie rénale (17 % chacune), qui peuvent être dues à des facteurs tels que le coût, la disponibilité de la technologie et les préférences des médecins.

Nos résultats sont similaires à ceux de Daudon et *al.* (2008) qui ont rapporté que la radiologie abdominale reste cruciale pour le diagnostic de la lithiase et de ses effets sur le système urinaire. Au Sénégal à Dakar, Niang et *al.* (2016) ont rapporté qu'un dépistage urinaire était réalisé

chez 95,6 % des patients atteints de néphrolithiase. Contrairement, en France, Daudon et *al.* (2008), on a signalé une prévalence de calculs rénaux de 10 %. Au Sénégal et à Dakar plus précisément Diallo et *al.* (2015) ont trouvé une prévalence de 18,42 % des calculs des voies urinaires supérieures. A Maroua au Cameroun, Ngarwa et *al.* (2017) ont trouvé une prévalence de 17,39%. Dans chacune de ces études, la maladie a été diagnostiquée avec un uroscanner. En Tunisie, Neffati et *al.* (2007) ont rapporté qu'une échographie rénale avait été réalisée dans 43,5% des cas.

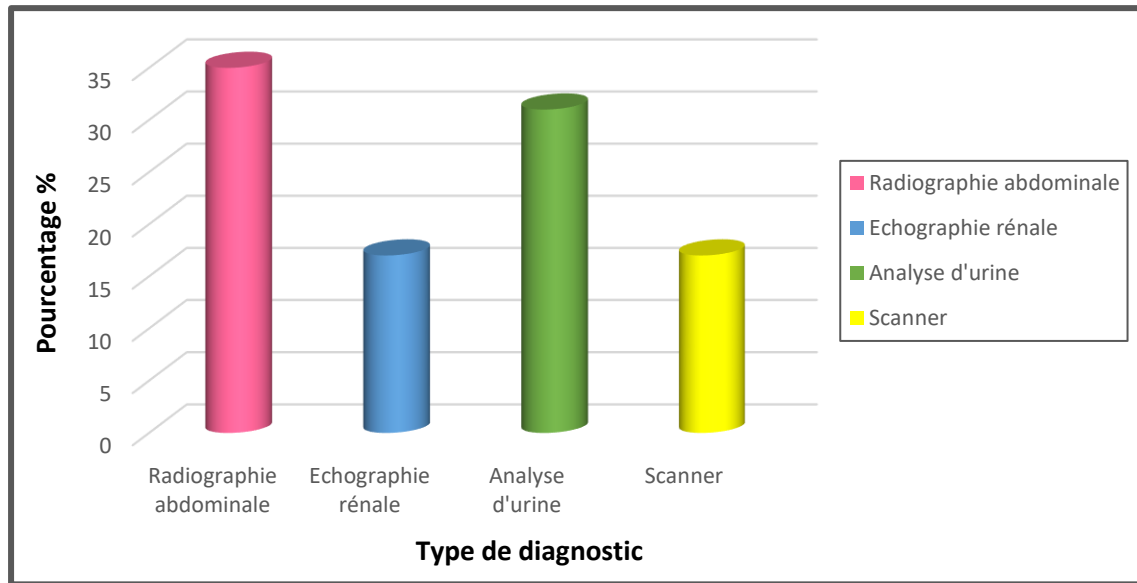


Figure 31 : Répartition des patients selon le type de diagnostic.

IV.7. Répartition des patients selon le traitement de lithiase rénale

Les résultats montrent qu'il existe différentes préférences parmi les patients concernant les différents types de traitement (figure 32). Le traitement médicamenteux est considéré comme le plus courant, 42% des patients le reçoivent. Cela peut être dû à l'efficacité des médicaments dans la gestion et le soulagement des symptômes des calculs rénaux, ainsi qu'à leur capacité à les dissoudre ou à prévenir leur formation. Ils sont souvent facilement accessibles et peuvent être pris sans nécessiter de procédures médicales complexes, ce qui en fait le premier choix pour de nombreux patients. Ensuite, les traitements traditionnels représentent 35%, et cela peut s'expliquer par le fait que ces traitements à domicile sont bien connus des patients et largement utilisés en raison de l'expérience communautaire et de la confiance en leur efficacité. De plus, ils ont moins d'effets secondaires par rapport aux médicaments et à la chirurgie, ce qui les rend préférés par de nombreux patients. Enfin, les traitements chirurgicaux représentent 23%, ce qui est une petite proportion des patients traités chirurgicalement pour les calculs rénaux. Cela peut s'expliquer par la peur des patients de la chirurgie en raison des risques et des interventions physiques, même si

elle est considérée comme une option efficace pour éliminer complètement les calculs rénaux en peu de temps par rapport aux autres traitements.

En Tunisie, El Jery *et al.* (2016) ont observé l'utilisation de médecine traditionnelle (à base de plantes) pour dissoudre les calculs chez 41% des patients. Bien avant, Hess *et al.* (1976) ont rapporté que 50,2% des calculs chez les femmes et 32,9% chez les hommes nécessitaient une intervention chirurgicale.

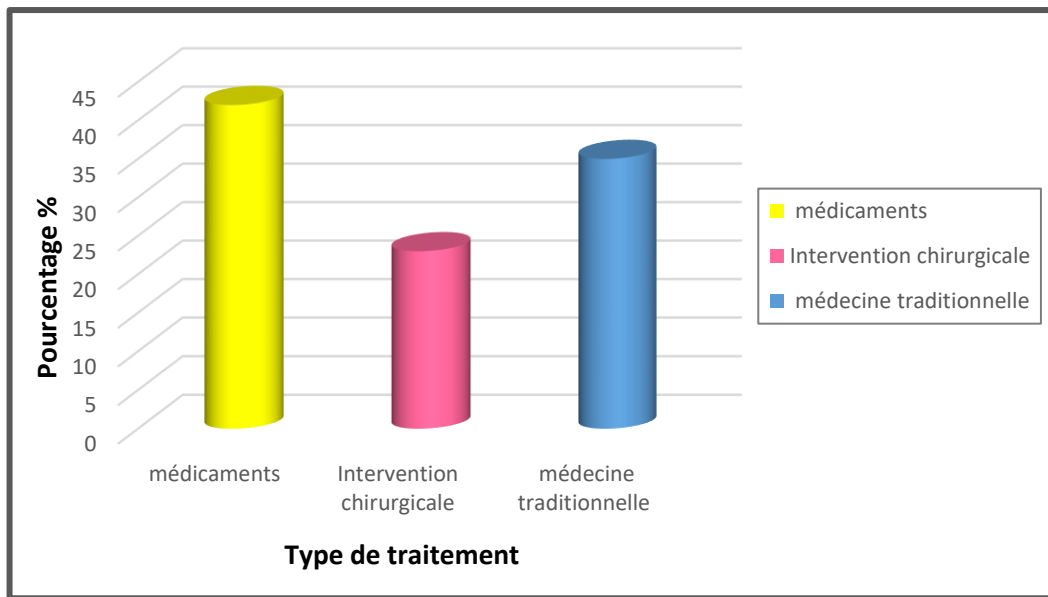


Figure 32 : Répartition des patients selon le type de traitement.

Conclusion

CONCLUSION

La lithiase rénale est un problème de santé courant et croissant dans de nombreuses régions du monde, et la ville de Magra ne fait pas exception. Cette maladie constitue un problème de santé publique dans la ville, touchant une grande partie de la population et entraînant de graves complications de santé.

Notre étude a porté sur 50 personnes atteintes de calculs rénaux. Elle a été réalisée sur une période de deux mois, de mars à mai 2024, et s'est principalement concentrée sur la détermination de la prévalence de la lithiase rénale dans la ville de Magra et sur les facteurs de risque associés à cette maladie. Après avoir analysé les résultats obtenus, nous pouvons en conclure ce qui suit :

Les tranches d'âge les plus concernées et dans lesquelles les calculs rénaux sont les plus répandus sont de 31 à 45 ans et de 46 à 60 ans. En ce qui concerne le sexe des patients, nos résultats ont montré que la lithiase rénale touche les deux sexes dans la ville de Magra, avec 54 % des cas chez les hommes et 46 % chez les femmes. Elle est donc plus fréquente chez les hommes que chez les femmes.

La profession et le niveau de vie sont également des facteurs de risque. Nous avons constaté que la grande majorité des patients ont un niveau de vie moyen, selon l'activité professionnelle de chacun, ce qui affecte la capacité d'accès aux soins médicaux et aux traitements nécessaires.

De plus, les antécédents familiaux de calculs rénaux peuvent augmenter le risque pour les individus ayant déclaré avoir des proches atteints de cette maladie. En ce qui concerne les antécédents médicaux personnels, l'enquête a permis de déterminer un taux plus élevé de diabète et d'hypertension artérielle chez les patients atteints de calculs rénaux.

Les aliments contribuent également de manière significative à l'apparition des lithiases. Nous avons constaté que les patients qui consomment beaucoup de produits laitiers sont plus exposés aux calculs rénaux en raison de la grande quantité de calcium excrétée dans les urines, qui se lie à l'oxalate, entraînant ainsi la formation de calculs rénaux.

De plus, les patients inclus ne consommaient pas une quantité suffisante d'eau, ce qui conduit à une concentration élevée de substances chimiques dans les urines et donc à une augmentation de la probabilité de formation de calculs. Nous avons également constaté que la qualité de l'eau consommée joue un rôle important dans l'apparition de la lithiase rénale dans la région de Magra. L'eau la plus consommée par les patients était l'eau du robinet et l'eau souterraine, qui peuvent contenir des niveaux élevés de minéraux tels que le calcium et le magnésium, lesquels sont des composants courants des calculs rénaux.

De plus, l'obésité et le manque d'activité physique contribuent au risque de formation de calculs en raison de leur impact sur l'équilibre hormonal et les substances chimiques dans le corps. Tous ces facteurs contribuent à la prévalence de la lithiase rénale dans la région de Magra.

Enfin, il est important d'adopter des stratégies globales de sensibilisation et de prévention, notamment en améliorant la qualité de l'eau et en encourageant des modes de vie sains. En outre, des soins médicaux et des traitements appropriés doivent être fournis aux personnes touchées, en plus de soutenir la recherche pour mieux comprendre les causes et les traitements potentiels de cette maladie

Références

Bibliographiques

Références bibliographiques

1. Abdel-Halim RE, Altwaijiri AS, Elfaqih SR, Mitwalli AH (2003) Extraction of urinary bladder stone as described by Abul-Qasim Khalaf Ibn Abbas Alzahrawi (Albucasis) (325–404 H, 930–1013 AD). A translation of original text and a commentary. *Saudi Med J* 24:1283–1291
2. Ahmed, K., Dasgupta, P., & Khan, M. S. (2006). Cystine calculi: challenging group of stones. *Postgraduate medical journal*, 82(974), 799-801.
3. Alblowi, S., Safdar, O., Aboulola, N., Alharazy, D., & Najem, N. (2022). Renal stone prevalence and risk factors in Jeddah and Riyadh. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 11(6), 2839-2845.
4. Alelign T, Petros B (2018). Kidney stone disease: an update on current concepts. *Advances in Urology* 2018:1-12.
5. Amato, M., Lusini, M. L., & Nelli, F. (2004). Epidemiology of nephrolithiasis today. *Urologia internationalis*, 72(Suppl. 1), 1-5.
6. Amir, A., Matlaga, B. R., Ziemba, J. B., & Sheikh, S. (2018). Kidney stone composition in the Kingdom of Saudi Arabia. *Clinical nephrology*, 89(5), 345.
7. André, G. (2005). Physiologie des reins et des liquides corporels. *Multi mondes*, 67-69.
8. BALAKA, A., TCHAMDJA, T., AGBEKO, D. K., DJALOGUE, L., DZIDZONOU, N. K., ODILON, B. L., ... & KEGDIDOMA, A. K. L. (2021). Lithiase urinaire: aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques au centre hospitalier universitaire Sylvanus Olympio de Lomé. *Revue Africaine de Médecine Interne*, 8(1), 31-38.
9. Barbas, C., Garcia, A., Saavedra, L., & Muros, M. (2002). Urinary analysis of nephrolithiasis markers. *Journal of Chromatography B*, 781(1-2), 433-455.
10. Baxmann, A. C., De OG Mendonca, C., & Heilberg, I. P. (2003). Effect of vitamin C supplements on urinary oxalate and pH in calcium stone-forming patients. *Kidney international*, 63(3), 1066-1071.
11. Beara-Lasic, L., Edvardsson, V. O., Palsson, R., Lieske, J. C., Goldfarb, D. S., & Milliner, D. S. (2012). Genetic causes of kidney stones and kidney failure. *Clinical Reviews in Bone and Mineral Metabolism*, 10, 2-18.
12. Bong, W. C., Vanhanen, L. P., & Savage, G. P. (2017). Addition of calcium compounds to reduce soluble oxalate in a high oxalate food system. *Food chemistry*, 221, 54-57.
13. Brocks, P., Dahl, C., Wolf, H., & Transbøl, I. (1981). Do thiazides prevent recurrent idiopathic renal calcium stones?. *Lancet (London, England)*, 2(8238), 124–125.
14. Callaghan, D., & Bandyopadhyay, B. C. (2012). Calcium phosphate kidney stone: problems and perspectives. *Anat. Physiol*, 2, e118.
15. Cano-Castiñeira, R., Carrasco-Valiente, J., Pérula-de-Torres, L. A., Jiménez-García, C., Olaya-Caro, I., Criado-Larumbe, M., & Requena-Tapia, M. J. (2015). Prevalence of renal stones in Andalusian population: results of PreLiRenA study. *Actas Urológicas Españolas (English Edition)*, 39(1), 26-31.
16. Chaudhary, A., Singla, S. K., & Tandon, C. (2010). In vitro evaluation of Terminalia arjuna on calcium phosphate and calcium oxalate crystallization. *Indian journal of pharmaceutical sciences*, 72(3), 340.
17. Chhiber, N., Sharma, M., Kaur, T., & Singla, S. (2014). Mineralization in health and mechanism of kidney stone formation. *International Journal of Pharmaceutical Science Invention*, 3(1), 25-31.

18. Chung-Jen, S., Shevock, P. N., Khan, S. R., & Hackett, R. L. (1991). Effect of magnesium on calcium oxalate urolithiasis. *The Journal of urology*, 145(5), 1092-1095.
19. Cloutier, J., Villa, L., Traxer, O., & Daudon, M. (2015). Kidney stone analysis: "Give me your stone, I will tell you who you are!". *World journal of urology*, 33, 157-169.
20. Cochat, P., Bacchetta, J., Sabot, J. F., Bertholet-Thomas, A., & Demède, D. (2012). Lithiase urinaire de l'enfant. *Journal de pédiatrie et de puériculture*, 25(5), 255-268.
21. Coe, F. L., Clark, C., Parks, J. H., & Asplin, J. R. (2001). Solid phase assay of urine cystine supersaturation in the presence of cystine binding drugs. *The Journal of urology*, 166(2), 688-693.
22. Coe, F. L., Evan, A., & Worcester, E. (2005). Kidney stone disease. *The Journal of clinical investigation*, 115(10), 2598-2608.
23. Coulibaly MT, Traoré B, Issa A, Diop Th M, Coulibaly LT, Berthé A et al. Prise en charge des lithiases de l'uretère pelvien au service d'urologie du CHU Gabriel Toure. *Mali Med.* 2018;33(4): 1-5.
24. Courbebaisse, M., Prot-Bertoye, C., Bertocchio, J. P., Baron, S., Maruani, G., Briand, S., ... & Houillier, P. (2017). Lithiase rénale de l'adulte: des mécanismes au traitement médical préventif. *La Revue de Médecine Interne*, 38(1), 44-52.
25. Dai, M., Zhao, A., Liu, A., You, L., & Wang, P. (2013). Dietary factors and risk of kidney stone: A case-control study in Southern China. *Journal of Renal Nutrition*, 23(2), e21-e28.
26. Daudon M, Traxer O, Lechevallier E, Saussine C (2008). La lithogénèse. *Progrès En Urologie* 18(12):815-827.
27. Daudon, M., Dessombz, A., Frochot, V., Letavernier, E., Haymann, J. P., Jungers, P., & Bazin, D. (2016). Comprehensive morpho-constitutional analysis of urinary stones improves etiological diagnosis and therapeutic strategy of nephrolithiasis. *Comptes Rendus Chimie*, 19(11-12), 1470-1491.
28. Daudon, M., Jungers, P., & Traxer, O. (2012). *Lithiase urinaire*. Lavoisier.
29. Daudon, M., Letavernier, E., Frochot, V., Haymann, J. P., Bazin, D., & Jungers, P. (2016). Respective influence of calcium and oxalate urine concentration on the formation of calcium oxalate monohydrate or dihydrate crystals. *Comptes Rendus Chimie*, 19(11-12), 1504-1513.
30. Daudon, M., Traxer, O., Lechevallier, E., & Saussine, C. (2008). Épidémiologie des lithiases urinaires. *Progrès en urologie*, 18(12), 802-814.
31. Dey, J., Creighton, A., Lindberg, J. S., Fuselier, H. A., Kok, D. J., Cole, F. E., & Hamm, L. (2002). Estrogen replacement increased the citrate and calcium excretion rates in postmenopausal women with recurrent urolithiasis. *The Journal of urology*, 167(1), 169-171.
32. Diallo, Y., Kouka, S. C., Kane, R., Dia, A. A., Charara, A., Ndiaye, A. ... & Sylla, C. (2015). Lithiase du haut appareil urinaire: aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques dans la région de Thiès, Sénégal. *Rev Méd Madag*, 5(1), 520-5.
33. Djelloul, Z., Djelloul, A., Bedjaoui, A., Kaid-Omar, Z., Attar, A., Daudon, M., & Addou, A. (2006). 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*, 16(3), 328.
34. Duncan, S. H., Richardson, A. J., Kaul, P., Holmes, R. P., Allison, M. J., & Stewart, C. S. (2002). Oxalobacter formigenes and its potential role in human health. *Applied and environmental microbiology*, 68(8), 3841-3847.
35. Edvardsson, V., Elidottir, H., Indridason, O. S., & Palsson, R. (2005). High incidence of kidney stones in Icelandic children. *Pediatric Nephrology*, 20, 940-944.

36. Eknayan G (2004) History of urolithiasis. *Clin Rev Bone Min Metab* 2:177–185
37. El Jery, H. K., Harzallah, A., Chouchi, S., Talbi, E., Baccouch, H., Abdelmoula, J., ... & Abdallah, T. B. (2016). Recherche de facteurs lithogènes au cours des lithiases oxalo-calciques: enquête épidémiologique. *Progrès en urologie*, 26(8), 450-456.
38. El Khebir, M., Fougeras, O., Le Gall, C., Santin, A., Perrier, C., Sureau, C., ... & Sous commission de veille scientifique de la SFMU. (2009). Actualisation 2008 de la 8e Conférence de consensus de la Société francophone d'urgences médicales de 1999. Prise en charge des coliques néphrétiques de l'adulte dans les services d'accueil et d'urgences. *Progrès en urologie*, 19(7), 462-473.
39. Escribano, J., Balaguer, A., Pagone, F., Feliu, A., & Roqué I Figuls, M. (2009). Pharmacological interventions for preventing complications in idiopathic hypercalciuria. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2009(1), CD004754.
40. Estrade, V., Daudon, M., Traxer, O., & Méria, P. (2017). Pourquoi l'urologue doit savoir reconnaître un calcul et comment faire? Les bases de la reconnaissance endoscopique. *Progrès en Urologie-FMC*, 27(2), F26-F35.
41. Evan AP (2010). Physiopathology and etiology of stone formation in the kidney and the urinary tract. *Pediatr Nephrol* 25:831-841.
42. Feng, X., Wu, W., Zhao, F., Xu, F., Han, D., Guo, X., & Lyu, J. (2020). Association between physical activity and kidney stones based on dose–response analyses using restricted cubic splines. *European Journal of Public Health*, 30(6), 1206-1211.
43. Ferraro, P. M., Curhan, G. C., Sorensen, M. D., Gambaro, G., & Taylor, E. N. (2015). Physical activity, energy intake and the risk of incident kidney stones. *The Journal of urology*, 193(3), 864-868.
44. Finlayson, B., Khan, S.R. and Hackett, R.L. (1984) Mechanisms of stone formation—an overview. *Scan. Elect. Microsc.* 1419–1425.
45. Flannigan, R., Choy, W. H., Chew, B., & Lange, D. (2014). Renal struvite stones—pathogenesis, microbiology, and management strategies. *Nature reviews Urology*, 11(6), 333-341.
46. Flegal, K. M., Carroll, M. D., Ogden, C. L., & Curtin, L. R. (2010). Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2008. *Jama*, 303(3), 235-241.
47. Giannossi, M. L., & Summa, V. (2012). A review of pathological biomineral analysis techniques and classification schemes. *An introduction to the study of mineralogy*, 123-146.
48. Glowacki, L. S., Beecroft, M. L., Cook, R. J., Pahl, D., & Churchill, D. N. (1992). The natural history of asymptomatic urolithiasis. *The Journal of urology*, 147(2), 319-321.
49. Goldfarb, D. S., & Asplin, J. R. (2001). Effect of grapefruit juice on urinary lithogenicity. *The Journal of urology*, 166(1), 263–267.
50. Grases, F., Conte, A., March, J. G., Genestar, C., Costa-Bauzá, A., Martin, M., & Vallescar, R. (1994). Epidemiology of urinary stone disease in the Balearic Islands Community. *International Urology and Nephrology*, 26, 145-150.
51. Han, H., Segal, A. M., Seifter, J. L., & Dwyer, J. T. (2015). Nutritional management of kidney stones (nephrolithiasis). *Clinical nutrition research*, 4(3), 137.
52. Harrache, D., Mesri, Z., Addou, A., Semmoud, A., Lacour, B., & Daudon, M. (1997). Analyse des calculs urinaires de l'adulte dans l'Ouest Algérien par spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier. *L'Eurobiologiste (Paris)*, 31(228), 11-16.

- 53.** Hess, B., Jost, C., Zipperle, L., Takkinen, R., & Jaeger, P. (1998). High-calcium intake abolishes hyperoxaluria and reduces urinary crystallization during a 20-fold normal oxalate load in humans. *Nephrology, dialysis, transplantation : official publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*, 13(9), 2241–2247.
- 54.** Hesse, A., Schneider, H. J., Schröder, S., & Wegner, R. (1976). Results of analyses of 10,000 urinary calculi using electronic data processing methods. *Zeitschrift für Urologie und Nephrologie*, 69(1), 1-9.
- 55.** Huen, S. C., & Goldfarb, D. S. (2007). Adverse metabolic side effects of thiazides: implications for patients with calcium nephrolithiasis. *The Journal of urology*, 177(4), 1238–1243.
- 56.** Khan, F., Haider, M. F., Singh, M. K., Sharma, P., Kumar, T., & Neda, E. N. (2019). A comprehensive review on kidney stones, its diagnosis and treatment with allopathic and ayurvedic medicines. *Urol Nephrol Open Access J*, 7(4), 69-74.
- 57.** Khan, S. R. (2014). Reactive oxygen species, inflammation and calcium oxalate nephrolithiasis. *Translational andrology and urology*, 3(3), 256.
- 58.** Khan, S.R. (1995) Heterogeneous nucleation of calcium oxalate crystals in mammalian urine. *Scan. Microsc.* 9, 597–614.
- 59.** Kim, S. Y., Yoo, D. M., Bang, W. J., & Choi, H. G. (2022). Obesity is positively associated and alcohol intake is negatively associated with nephrolithiasis. *Nutrients*, 14(19), 4122.
- 60.** Kittanamongkolchai W, Mara KC, Mehta RA, Vaughan LE, Denic A, Knoedler JJ, Enders FT, Lieske JC, Rule AD. Risk of Hypertension among First-Time Symptomatic Kidney Stone Formers. *Clin J Am Soc Nephrol* 2017; **12**: 476-482 [PMID: 28148559 DOI: 10.2215/CJN.06600616]
- 61.** Kumar, S. B. N., Kumar, K. G., Srinivasa, V., & Bilal, S. (2012). A review on urolithiasis. *International Journal of Universal Pharmacy and Life Sciences*, 2(2), 269-280.
- 62.** Laerum, E., & Larsen, S. (1984). Thiazide prophylaxis of urolithiasis. A double-blind study in general practice. *Acta medica Scandinavica*, 215(4), 383–389.
- 63.** Lagestad, P., Mikalsen, H., Ingulfsvann, L. S., Lyngstad, I., & Sandvik, C. (2019). Associations of participation in organized sport and self-organized physical activity in relation to physical activity level among adolescents. *Frontiers in public health*, 7, 129.
- 64.** Lowry, P. S., & Nakada, S. Y. (2007). Urinary Stones of Unusual Etiology. *Urinary Stone Disease: The Practical Guide to Medical and Surgical Management*, 345-367.
- 65.** Lunardi, P., Timsit, M. O., Roumiguie, M., Dariane, C., N’Guyen, K., Beauval, J. B., & Leroux, S. (2015). Traitement en un temps de la lithiase rénale complexe: à propos d’une série moderne de néphrotomies bivalves. *Progrès en urologie*, 25(2), 90-95.
- 66.** Manjula, K., Pazhanichami, K., Rajendran, K., Kumaran, S., & Eevera, T. (2015). Herbal remedy for urinary stones. *Vegetables and human health*, M. Rana, Editor.
- 67.** Martini, F. H., Nath, J. L., & Bartholomew, E. F. (2004). The Special Senses. *Fundamentals of Anatomy and Physiology* (6th ed). Pearson, Benjamin Cummings, San Francisco CA, 564-603.
- 68.** Maurya, H., Kumar, T., & Kumar, S. (2018). Anatomical and physiological similarities of kidney in different experimental animals used for basic studies. *J Clin Exp Nephrol*, 3(09).
- 69.** Mbouché, L. O., Mbassi, A. A., Nkolo, J. C. E., Avebe, J. A., Kamga, J., Fouda, P. J., & Angwafo III, F. (2023). Epidémiologie et diagnostic de la lithiase urinaire: étude transversale dans une population camerounaise. *The Pan African Medical Journal*, 45.

- 70.** McGrath, A., Porrett, T., & McGrath, A. (2005). Anatomy and physiology of the bowel and urinary systems. *Stoma Care*. Wiley-Blackwell, Chichester, 1-16.
- 71.** Moe, O. W. (2006). Kidney stones: pathophysiology and medical management. *The lancet*, 367(9507), 333-344.
- 72.** Moe, O. W., Pearle, M. S., & Sakhaee, K. (2011). Pharmacotherapy of urolithiasis: evidence from clinical trials. *Kidney international*, 79(4), 385–392.
- 73.** Moulin, B., & Peraldi, M. N. (2016). Éléments de physiologie rénale. Collège universitaire des enseignants en néphrologie. *Néphrologie*. Paris: Ellipses, 9-21.
- 74.** Nakagawa, T., Hu, H., Zharikov, S., Tuttle, K. R., Short, R. A., Glushakova, O., ... & Johnson, R. J. (2006). A causal role for uric acid in fructose-induced metabolic syndrome. *American Journal of Physiology-Renal Physiology*, 290(3), F625-F631.
- 75.** Neffati, F., Salem, I. B., Hellara, I., SAIDI, R., FREJ, N., SAAD, H., & NAJJAR, M. (2007). Etude de la lithiase rénale chez une population d'adultes tunisiens. *Revue Tunisienne de Biologie Clinique*, (20).
- 76.** Ngaroua, D., Djibrilla, Y., Padouli, H., Amvene, J. M., & Ngah, J. E. (2017). Profil Épidémioclinique des Malades Opérés de Lithiases Urinaires à l'Hôpital CMAO de Meskine-Maroua: Une Étude de 46 Cas. *HEALTH SCIENCES AND DISEASE*, 18(3).
- 77.** Niang, L., Paré, A. K., Ndoye, M., Samassékou, A., Avakoudjo, D. J. G., Agounké, M. M., ... & Gueye, S. M. (2016). Ureterscopie Retrograde: Expérience de l'Hôpital Général Grand Yoff de Dakar. *African Journal of urology*, 22(2), 110-114.
- 78.** Nouvenne, A., Meschi, T., Guerra, A., Allegri, F., Prati, B., & Borghi, L. (2008). Dietary treatment of nephrolithiasis. *Clinical cases in mineral and bone metabolism*, 5(2), 135.
- 79.** Ohkawa, M., Tokunaga, S., Nakashima, T., Orito, M., & Hisazumi, H. (1992). Thiazide treatment for calcium urolithiasis in patients with idiopathic hypercalciuria. *British journal of urology*, 69(6), 571–576.
- 80.** Pak, C. Y., Sakhaee, K., & Fuller, C. (1986). Successful management of uric acid nephrolithiasis with potassium citrate. *Kidney international*, 30(3), 422–428.
- Pal, R. P., & Mellon, J. K. (2008). Renal stone disease. *The Foundation Years*, 4(5), 199-203.
- 81.** Peerapen, P., & Thongboonkerd, V. (2023). Protein network analysis and functional enrichment via computational biotechnology unravel molecular and pathogenic mechanisms of kidney stone disease. *biomedical journal*, 46(2), 100577.
- 82.** Poppenga, R. H., & Gwaltney-Brant, S. M. (Eds.). (2011). *Small animal toxicology essentials*. John Wiley & Sons.
- 83.** Preminger, G. M. (2007). Chapter 148: Stones in the urinary tract. *Cutler, RE. The Merck Manual of Medical Information Home Edition*.
- 84.** Ramello, A., Vitale, C., & Marangella, M. (2001). Epidemiology of nephrolithiasis. *Journal of nephrology*, 13, S45-S50.
- 85.** Ross, J.S., Wilson, R.J.W., Waugh, A. & Grant, A. (2001) *Ross and Wilson Anatomy and Physiology in Health and Illness*, 10th edn. Churchill Livingstone, Edinburgh.
- 86.** Rule, A. D., Krambeck, A. E., & Lieske, J. C. (2011). Chronic kidney disease in kidney stone formers. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 6(8), 2069-2075.
- 87.** Rutchik, S. D., & Resnick, M. I. (1997). Cystine calculi: diagnosis and management. *Urologic Clinics of North America*, 24(1), 163-171.

- 88.** Sachs M (2003) The prohibition of lithotomy within the Hippocratic Oath: historical and ethical considerations on the history of surgery. *Zentralbl Chir* 128:341–347
- 89.** Safdar, O. Y., Alzahrani, W. A., Ghanim, A. A., Nagadi, S. A., Alghamdi, S. J., Zaher, Z. F., & Albokhari, S. M. (2021). The prevalence of renal stones among local residents in Saudi Arabia. *Journal of family medicine and primary care*, 10(2), 974-977.
- 90.** Sayer, J. A. (2010). Renal stone disease. *Nephron Physiology*, 118(1), p35-p44.
- 91.** Scales Jr, C. D. (2012). Epidemiology of stone disease. In *Clinical management of urolithiasis* (pp. 1-8). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- 92.** Scales Jr, C. D., Smith, A. C., Hanley, J. M., Saigal, C. S., & Urologic Diseases in America Project. (2012). Prevalence of kidney stones in the United States. *European urology*, 62(1), 160-165.
- 93.** Semins, M. J., Feng, Z., Trock, B., Bohlman, M., Hosek, W., & Matlaga, B. R. (2013). Evaluation of acute renal colic: a comparison of non-contrast CT versus 3-T non-contrast HASTE MR urography. *Urolithiasis*, 41, 43-46.
- 94.** Servais, A., Daudon, M., & Knebelman, B. (2006, April). Lithiases médicamenteuses. In *Annales d'urologie* (Vol. 40, No. 2, pp. 57-68). Elsevier Masson.
- 95.** Sheafor, D. H., Hertzberg, B. S., Freed, K. S., Carroll, B. A., Keogan, M. T., Paulson, E. K., ... & Nelson, R. C. (2000). Nonenhanced helical CT and US in the emergency evaluation of patients with renal colic: prospective comparison. *Radiology*, 217(3), 792-797.
- 96.** Sofia, N. H., Walter, T. M., & Sanatorium, T. (2016). Prevalence and risk factors of kidney stone. *Global Journal for Research Analysis*, 5(3), 183-7.
- 97.** Sohgaura, A., & Bigoniya, P. (2017). A review on epidemiology and etiology of renal stone. *Am J Drug Discov Dev*, 7(2), 54-62.
- 98.** Sorensen, M. D., Chi, T., Shara, N. M., Wang, H., Hsi, R. S., Orchard, T., ... & Stoller, M. L. (2014). Activity, energy intake, obesity, and the risk of incident kidney stones in postmenopausal women: a report from the Women's Health Initiative. *Journal of the American Society of Nephrology*, 25(2), 362-369.
- 99.** Soucie, J. M., Thun, M. J., Coates, R. J., McClellan, W., & Austin, H. (1994). Demographic and geographic variability of kidney stones in the United States. *Kidney international*, 46(3), 893-899.
- 100.** Strohmaier, W. L., Wrobel, B. M., & Schubert, G. (2012). Overweight, insulin resistance and blood pressure (parameters of the metabolic syndrome) in uric acid urolithiasis. *Urological research*, 40, 171-175.
- 101.** Taylor, E. N., Stampfer, M. J., & Curhan, G. C. (2005). Obesity, weight gain, and the risk of kidney stones. *Jama*, 293(4), 455-462.
- 102.** Teichman, J. M. (2004). Acute renal colic from ureteral calculus. *New England Journal of Medicine*, 350(7), 684-693.
- 103.** Thomas, G., Sehgal, A. R., Kashyap, S. R., Srinivas, T. R., Kirwan, J. P., & Navaneethan, S. D. (2011). Metabolic syndrome and kidney disease: a systematic review and meta-analysis. *Clinical journal of the American Society of Nephrology*, 6(10), 2364-2373.
- 104.** Tomson, C. R. V. (1995). Prevention of recurrent calcium stones: a rational approach. *British journal of urology*, 76(4), 419-424.
- 105.** Tortora, G.J. and Derrickson, B.D. (2007). *Introduction to the Human Body, the Essentials of Anatomy and Physiology*, 7e. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.

- 106.** Treuting, P. M., & Kowalewska, J. (2012). Urinary system. In *Comparative Anatomy and Histology* (pp. 229-251). Academic Press.
- 107.** Trumbo, P., Schlicker, S., Yates, A. A., & Poos, M. (2002). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. (Commentary). *Journal of the american dietetic association*, 102(11), 1621-1631.
- 108.** Vega, M. R. A., de Torres, L. A. P., Valiente, J. C., Tapia, M. J. R., García, C. J., & Ayçaguer, L. C. S. (2016). Prevalence of urolithiasis in the 40 to 65 year old Spanish population: The PreLiRenE study. *Medicina Clínica (English Edition)*, 146(12), 525-531
- 109.** Vega, R. A., de Torres, L. A. P., García, C. J., Valiente, J. C., Tapia, M. J. R., Castiñeira, R. C., & Ayçaguer, L. C. S. (2017). Comorbidity and socio-demographic factors associated with renal lithiasis in persons aged 40 to 65: A cross-sectional study. *Medicina Clínica (English Edition)*, 149(9), 383-390.
- 110.** Verkoelen CF, & Verhulst A (2007). Proposed mechanisms in renal tubular crystal retention. In *Kidney International* 72(1):13-18).
- 111.** Vrtiska, T. J. (2005). Quantitation of stone burden: imaging advances. *Urological research*, 33(5), 398-402.
- 112.** Wigner, P., Grębowski, R., Bijak, M., Szemraj, J., & Saluk-Bijak, J. (2021). The molecular aspect of nephrolithiasis development. *Cells*, 10(8), 1926.
- 113.** Worcester, E. M., & Coe, F. L. (2008). Nephrolithiasis. *Primary Care: Clinics in Office Practice*, 35(2), 369-391.
- 114.** Yiu, A. J., Callaghan, D., Sultana, R., & Bandyopadhyay, B. C. (2015). Vascular calcification and stone disease: a new look towards the mechanism. *Journal of cardiovascular development and disease*, 2(3), 141-164.
- 115.** Zahid, I. H., Bawazir, A. S., & Naser, R. (2013). Plant based native therapy for the treatment of Kidney stones in Aurangabad (MS). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1(6), 189-193.

Résumé

La lithiase rénale est l'un des problèmes les plus courants dans les pays en développement et dans le reste du monde, affectant le système urinaire. La formation récurrente de calculs est une partie courante des soins médicaux pour les patients atteints de calculs rénaux. La nature de ce trouble est multifactorielle et est fortement liée aux habitudes alimentaires et aux pratiques de mode de vie, ainsi qu'à l'histoire familiale et à la consommation insuffisante de liquides. De plus, les taux croissants d'hypertension artérielle, de diabète et d'obésité associés aux calculs rénaux contribuent également à leur formation accrue. Par conséquent, cette étude a été menée pour déterminer la prévalence des calculs rénaux dans la ville de Magra et pour identifier les facteurs qui influent sur leur développement. L'étude a été menée auprès de 50 patients atteints de calculs rénaux, où les détails des facteurs influençant la formation des calculs rénaux ont été obtenus à l'aide d'un questionnaire. Notre étude a révélé une prévalence élevée de calculs rénaux due à une faible consommation d'eau de 76%. De plus, nous avons constaté que le plus grand groupe de personnes dans l'échantillon consommait de l'eau du robinet à hauteur de 36%, et que les produits laitiers étaient les plus consommés à hauteur de 32%. Le diabète et l'hypertension artérielle occupent respectivement les deux premières positions avec des taux de 40% et 31%. Le manque d'activité physique était de 92%, et l'obésité de 54%. Tous ces facteurs contribuent à augmenter la probabilité de formation de calculs rénaux, il est donc important de comprendre ces facteurs et de suivre un mode de vie sain pour réduire le risque de formation de calculs rénaux.

Mots clés: Lithiase rénale, prévalence, système urinaire, formation de calculs, facteurs influents.

Abstract

Kidney stones are one of the most common problems in developing countries and worldwide, affecting the urinary system. The recurrent formation of stones is a common part of medical care for kidney stone patients. The nature of this disorder is multifactorial and strongly linked to dietary habits, lifestyle practices, family history, and inadequate fluid intake. Additionally, increasing rates of hypertension, diabetes, and obesity associated with kidney stones also contribute to their increased formation. Therefore, this study was conducted to determine the prevalence of kidney stones in the city of Magra and to identify the factors influencing their development. The study was conducted among 50 kidney stone patients, where details of the factors influencing kidney stone formation were obtained using a questionnaire. Our study revealed a high prevalence of kidney stones due to low water consumption of 76%. Furthermore, we found that the largest group of individuals in the sample consumed tap water at 36%, and dairy products were the most consumed at 32%. Diabetes and hypertension respectively ranked first with rates of 40% and 31%. Lack of physical activity was at 92%, and obesity at 54%. All these factors contribute to an increased probability of kidney stone formation, so it is important to understand these factors and adopt a healthy lifestyle to reduce the risk of kidney stone formation.

Key words: Kidney stones, prevalence, urinary system, stone formation, influencing factors.

ملخص

تعد حصوات الكلى واحدة من المشاكل الأكثر شيوعاً في البلدان النامية وبقية دول العالم والتي تؤثر على الجهاز البولي. التشكل المتكرر للحصوات هو جزء شائع من الرعاية الطبية لمرضى أمراض الحصوات. تعتبر طبيعة هذا الاضطراب متعددة العوامل وترتبط بشكل كبير بعادات أسلوب الحياة الغذائية أو الممارسات، التاريخ العائلي، عدم تناول السوائل بشكل كاف. تسهم معدلات متزايدة من ارتفاع ضغط الدم والسكري والبدانة المرتبطة بالحصوات الكلوية أيضاً في زيادة تشكل الحصوات. لذا، تم إجراء هذه الدراسة لمعرفة مدى انتشار حالات حصوات الكلى في مدينة مقرة. وأيضاً لمعرفة العوامل المؤثرة في تطورها. تم إجراء الدراسة بين 50 مريضاً بحصى الكلى. تم الحصول على تفاصيل العوامل المؤثرة في تشكل حصوات الكلى باستخدام استبيان. كشفت دراستنا عن انتشار عال لحصوات الكلى ناتج عن انخفاض استهلاك المياه بنسبة 76%، لقد وجدنا أن أكبر مجموعة من الأفراد في العينة استهلكت مياه الصنبور بنسبة 36% ومنتجات الألبان كانت الأكثر استهلاكاً بنسبة 32%، يحتل مرض السكري وضغط الدم المرتفع المركزين الأولين بنسبة 40% و31% والنشاط البدني بنسبة 92%، السمنة بنسبة 54%. تساهم كل هذه العوامل في زيادة احتمالية تكون الحصى في الكلى من المهم فهمها هذه واتباع نمط حياة صحي لتقليل خطر تكون حصى الكلى.

الكلمات المفتاحية: حصوات الكلى، انتشار، الجهاز البولي، تشكل الحصوات، العوامل المؤثرة.