



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur

et de la Recherche Scientifique

Université de Tissemsilt

Faculté des Sciences et de la Technologie

Département des Sciences de la Nature et vie

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme

de Master académique en

Filière : science de la nature et vie

Spécialité : biochimie appliquée

Présentée par : MECHTI Imene , KERMANE Fatma

Thème

Comparaison entre deux espèces cristallines: oxalate de calcium et acideurique dans la région de Tissemsilt

Soutenu le,

Devant le Jury :

Mme. HALLAL Nouria	Président	Conférence (B)	Univ-Tissemsilt
Mr. BEGHALIA Mohamed	Encadreur	Prof	Univ-Tissemsilt
Mr. BENKADA Ahmed Mohamed Ali	Examinatrice	M.C.B.	Univ-Tissemsilt

Année universitaire : 2020-2021



Dédicaces

Grâce à DIEU et son aide, j'ai pu enfin réaliser ce modeste travail, que je dédie à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin avec mes Sentiments les plus profonds, particulièrement :

- ✚ A mon père et ma mère
- ✚ A mon mari
- ✚ A mes enfants
- ✚ A mon frère, et ma sœur
- ✚ A mon encadreur
- ✚ A mes amis



Remerciement

✚ Je veux remercier DIEU pour m'avoir donné la force de tous les jours.

J'adresse mes plus sincères remerciements à cette source de tendresse, de patience et de générosité: maman chérie, que DIEU te garde pour nous tous !

Un grand merci pour pr Belghalia Mohamed pour toute l'aide apportée, son application continue, son entière disponibilité, ses précieux conseils et sa bonne humeur tout au long de ce travail.

Je tiens à remercier : Les membres du d'avoir consacré de leur temps et présidé notre soutenance

Imene



Je veux remercier DIEU pour m'avoir donné la force de tous les jours.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à mon directeur de mémoire, monsieur Belghalia Mohamed Je le remercie de m'avoir encadré, orienté, aidé et conseillé.

J'adresse mes sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé mes réflexions et ont accepté de me rencontrer et de répondre à mes questions durant mes recherches.

Je remerciemes très chers parents, qui ont toujours été là pour moi.

Je remercie mes sœurs Noor djihane et Noor Imen , et mes frères Achraf et Abdellilah.

Enfin, je remercie mes élèves qui ont toujours été là pour moi. Leur soutien inconditionnel et leurs encouragements ont été d'une grande aide. À tous ces intervenants, je présente mes remerciements, mon respect et ma gratitude.

Fatma

Sommaire

Introduction général.....	1
Chapitre I :épidémiologie et physiologie	
de la lithiase urinaire.....	4
1. Evolution historique et géographique de la lithiase urinaire	5
2. Définition de la lithiase et le calcul urinaire	5
3. Les causes de la lithiase urinaire	6
4. Appareil urinaire.....	7
Anatomie de l'appareil urinaire	7
5. Les Facteur de la lithiase urinaire.....	8
Facteurs de risque individuels immuables	8
Antécédents familiaux	8
Âge et sexe.....	9
Facteurs liés au mode de vie	9
Apports en calcium	9
Facteurs de risque alimentaires émergents.....	9
Association à d'autres maladies chroniques	10
Facteurs environnementaux	10
l'activité professionnelle	10
Climat et température	11
6. La lithogénèse.....	11
Définition	11
7. Les étapes de la lithogénèse	11
La sursaturation urinaire	12
Germination cristalline.....	12
CROISSANCE CRISTALLINE	13
L'agglomération des cristaux	13
l'agrégation cristalline	13
RÉTENTION DES PARTICULES CRISTALLINES.....	14
la croissance du calcul.....	14
Chapitre II La Cristallurie	
.....	17
1. Définition	18
2. Déterminants de la cristallurie.....	18
3. Intérêt de la cristallurie	18
4. Les cristaux	19
Cristaux d'acide urique.....	19
cristaux d'oxalates de calcium.....	21
5. Espèces cristallines indépendantes du pH	22
Oxalates de calcium.....	22
Cystine	23
6. Espèces cristallines pH-dépendantes.....	24

Acide urique	24
Phosphates calciques	25
Phosphate ammoniacomagnésien hexahydraté ou struvite	26
Carbonates de calcium.....	27
Urates	27
Matériels et méthodes.....	28
Objectif	28
Matériel.....	28
Préparation le du culot de centrifugation.....	31
Examen au microscope à polarisation	31
Résultats et discussion	31
Etude épidémiologique	37
Conclusion	41
Bibliographie.....	43

Liste des abréviations

Abréviation	
LU	Lithiase urinaire
IMC	Index de la masse corporelle
HTA	Hypertension artérielle
OxCa	oxalate de calcium
pH	Potentiel d'hydrogène
H/F	rapport Homme/Femme
C1	Wh, whewellite ou oxalate de calcium monohydraté
C2	Wd, weddellite ou oxalate de calcium dihydraté
COD	l'oxalate de calcium dihydraté
COM	Oxalate de calcium monohydraté
I.R.T.F	infrarouge à transformée de Fourier
°C	Degré Celsius
µm	Micromètre

Liste des figures

Figure N°	Titre	Page
01	Anatomie générale de l'appareil urinaire	08
02	les étapes de la lithogénèse	16
03	Cristaux d'acide urique dans l'urine des sédiments sous le microscope	19
04	Cristaux d'acide urique dans l'urine sous le microscope	20
05	Cristal d'oxalate de calcium dans l'échantillon d'urine humain sous le microscope	21
06	Cristaux de whewellite (oxalate de calcium monohydraté) vus au microscope optique	22
07	Agrégat de cristaux octaédriques de weddellite (oxalate de calcium dihydraté)	23
8	Cristal hexagonal de caoxite (oxalate de calcium trihydraté)	23
9	Mâcle de cristaux de cystine	24
10	Représentations des cristaux d'acide urique dihydraté	25
11	Représentation des cristaux d'acide urique anhydre	25
12	Cristaux de brushite en baguette vus en lumière polarisée	26
13	Différentes formes de cristaux de struvite en urine alcalin	27
14	Cristaux parallélépipédiques non rectangle de calcite vus en lumière polarisée	28
15	Différents faciès cristallins de l'urate acide d'ammonium en urine alcaline	28
16	Microscope optique	29
17	centrifugeuse	29
18	pot d'urine	30
19	Lame et lamelle	30

20	Deux cristaux de whewellite	33
21	Plusieurs formes de cristaux de whewellite	33
22	cristaux de weddellite en germination	34
23	cristaux de weddellite en croissance	35
24	cristaux de weddellite en agrégation	36
25	cristaux acide urique anhydre et dihydrate	37

Liste des tableaux

Tableau N°	Titre	Page
01	répartition des patients selon leur origine géographique	37
02	répartition des patient selon leur sexe et leur âge	39

Introduction

Introduction

Le terme de lithiase désigne la maladie résultant de la formation de calculs dans les reins ou les voies urinaires ; le mot lithiase vient du grec lithos (pierre) et celui de calcul du latin calculus , nom de petits cailloux utilisés par les comptables romains . pendant longtemps , la lithiase urinaire a été appelée maladie de pierre , la plupart des calculs ressemblant , en effet a des pierres dont ils ont la dureté .Elle était souvent aussi désignée sous le nom de gravelle , car les concrétions d'acide urique trouvées dans les urines ressemblaient a de petits graviers . [1]

La lithiase urinaire est devenue plus fréquente juste après la 2^{ème} guerre mondiale . c'est une pathologie fréquente qui touche , selon les pays , de 4 à 20%de la population [2]. la fréquence de la maladie lithiasique semble augmenter parallèlement avec l'augmentation du niveau de vie [3]LU représente l'une des formes de souffrance les plus atroces que l'être humain puisse expérimenter . c'est la troisième affection urologique la plus fréquentes dans le monde . elle touche environ une personne sur cinq a six et affecte plus souvent l'homme que la femme . les sujets âgés constituent 10 %a 12%de l'ensemble des patients , les enfants sont moins touchés , entre 1 %et 3 % La prévalence chez l'adulte est de 1 à 5% en Asie 5 à9 %en Europe , 13 %en Amérique du nord et %20 en Arabie saoudite environ 3 et 7% en chine et au japon respectivement ,L'incidence est également en augmentation chez les enfants,.reflet des conditions sanitaires, des habitudes alimentaires et du niveau de vie des populations . les facteurs environnementaux incluent les mauvaises habitudes alimentaires , le réchauffement climatique et la sécheresse l'urbanisation , la saison , l'occupation professionnelle et le stress .[4] la lithiase évolue sans cesse tant du point de vue de ses caractéristiques épidémiologiques que de ses facteurs étiologiques. Les modifications de la maladie lithiasique sont comparables dans

Introduction

tous les pays du monde, avec un rythme propre à chaque pays ou chaque groupe de population considéré ,Elle touche le plus souvent le haut appareil urinaire (cavités pyélocalicielles, uretère), mais peut également se développer dans la vessie dans certains cas particuliers. Son traitement est multidisciplinaire, intéressant urologues, néphrologues, endocrinologues, biologistes, radiologues et nutritionnistes. [4]

Notre études consiste a comparai les cristaux d'acide urique avec les cristaux d'oxalate de calcium dans la région de tissemsilt .grâce à une analyse fait au niveau de laboratoire .

Ce travail comporte deux partie

- ❖ La partie relative a la recherche bibliographique et qui comporte deux chapitre dont le premier on présente épidémiologie et physiologie de la lithiase urinaire , le deuxième présente méthodologie d'une cristallurie nous avons essayé de trouver une relation entre différent paramètre tel que (sexe , âge , région) et la cristalluried un échantillon de 35 patients.
- ❖ La partie expérimental présente le matériel et les méthodes utilisé en expérimentation comportes les résultat obtenus et leur discussion
- ❖ On finalise ce travail par une conclusion générale.

Partie bibliographique

Chapitre I
épidémiologie et physiologie
de la lithiase urinaire

1. Evolution historique et géographique de la lithiase urinaire

L'incidence de la lithiase urinaire est en constante augmentation dans les pays industrialisés, et sa prévalence en France dans la population générale est estimée à 10 %. Jusqu'à la fin du XIX^e siècle, la lithiase urinaire était essentiellement de siège vésical et de nature phosphatique ou urique. Actuellement, la lithiase urinaire est de siège rénal et oxalo-calcique dans 70 à 80 % des cas. Elle touche environ 2 hommes pour 1 femme, le plus souvent entre 20 et 60 ans. Dans cette population, le taux de récurrence est d'environ 50 % à 5-10 ans. La colique néphrétique aiguë représente 1 à 2 % des consultations aux urgences. Moins de 8 % des crises de colique néphrétique sont hospitalisées, car compliquées [5]

La lithiase reflète le statut socioéconomique du pays. Ainsi, au milieu du XX^e siècle, comme au siècle précédent, la lithiase des populations de faible niveau socioéconomique est fréquente et affecte généralement les enfants avec une très forte prédominance masculine. Les calculs ont surtout une localisation vésicale. Au niveau chimique, on note la prépondérance de l'urate d'ammonium et des phosphates calciques et magnésiens. Ainsi, leur composition rend compte à la fois d'une hygiène précaire et d'une alimentation à base de céréales et de végétaux, souvent pauvre en phosphore et en protéines animales. La prévalence annuelle de la lithiase urinaire a presque triplé en quarante ans (Etats-Unis, Europe occidentale) [6]

2. Définition de la lithiase et le calcul urinaire

La lithiase urinaire désigne la présence de calculs dans l'appareil urinaire. L'appareil urinaire se compose de deux reins, deux uretères, d'une vessie et d'un urètre. présence d'une ou plusieurs masses minérales (« calculs ») dans l'arbre urinaire (uretères, vessie, urètre, calices et/ou bassinets). Une lithiase se forme lorsqu'un composé, présent normalement à l'état soluble dans l'urine, se transforme en un solide cristallin. [7]

Un calcul urinaire est un amas compact d'une ou plusieurs substances cristallisées. Ces substances sont de nature minérale ou organique, qui se précipitent dans les cavités pyélocalicielles (les calices, bassinets) du rein ou dans les cavités des voies excrétrices urinaires (uretère, vessie) [7]

Chapitre I : Epidémiologie Et Physiologie De La Lithiase Urinaire

.Les calculs urinaires sont composés de cristallins minéraux (oxalate de calcium, phosphate de calcium) ou de cristallins organiques (acide urique). [7]

3. Les causes de la lithiase urinaire

Les calculs rénaux sont souvent multifactoriels. Les causes peuvent être :

- ❖ **Une mauvaise alimentation** : les calculs sont souvent provoqués par une alimentation déséquilibrée, trop riche en aliments qui augmentent la concentration urinaire des promoteurs (protéines, lipides, sel et en sucres rapides) et trop pauvre en facteurs protecteurs alliés des inhibiteurs (magnésium, potassium, fibres, légumes, céréales complètes et fruits). "C'est ce qu'on appelle le déséquilibre de l'homme moderne" explique le Dr Tostivint.
- ❖ **Un manque d'apport hydrique**, qui favorise la concentration urinaire en certains éléments qui se cristallisent. [8]
- ❖ **Un défaut de digestion de l'oxalate** dû à un microbiote modifié par exemple en cas de maladie inflammatoire de l'intestin ou d'opération de type by-pass. [8]
- ❖ **Un traitement médicamenteux** : Le taux d'acide oxalique peut s'élever lors de la consommation de certains compléments alimentaires telle que la Vitamine C et provoquer des calculs.[8]
- ❖ **Une origine infectieuse** : la plus fréquente étant la bactérie *Protéus mirabilis*,
- ❖ **Une malformation de l'arbre urinaire** et plus précisément à un rétrécissement de la jonction pyelo urétérale, provoquant un ralentissement de l'écoulement des urines.
- ❖ **Des diarrhées chroniques** car elles entraînent une fuite des inhibiteurs dans les selles et donc un manque d'inhibition de la cristallisation dans les urines[8]

Des maladies (cause métabolique) : diabète, hyperparathyroïdie, hyperthyroïdie, maladie des intestins (maladie de Crohn) Psychosomatiques (dépression, deuil, burn out ...)[8]

4.Appareil urinaire

L'appareil urinaire comprend les deux reins et des organes d'annexes (les deux uretères, la vessie et l'urètre) dont la fonction principale consiste à l'élimination des déchets plus l'eau sous forme d'urine après digestion des aliments. [9]

Lors de la première étape de la production de l'urine, L'eau et les solutés quelle contient passent du plasma dans la lumière de tubules appelés néphron (structure tissulaire des deux reins) qui sont les constituants élémentaires de la plus grande partie de tissu rénal. Ces tubules modifient la composition du liquide au cours de son écoulement. Le liquide ainsi modifié quitte le rein et s'écoule dans un conduit tubulaire, l'urètre. Il y a deux uretères, chacun conduisant d'un rein à la vessie. La vessie est un réservoir dans lequel s'accumule l'urine. Elle se remplit puis, par action réflexe, se contracte et expulse l'urine par un unique conduit tubulaire, l'urètre. Chez L'homme, l'urètre débouche à l'extrémité du pénis. Chez la femme, son ouverture se trouve en avant des orifices du vagin et de Lanus. La miction est le processus par lequel l'urine est excrétée .[9]

Anatomie de l'appareil urinaire :

L'appareil urinaire a pour fonction dépuré le sang d'un certain nombre des déchets résultant du métabolisme de l'organisme et le rejeter à l'extérieur sous forme d'urine.

L'appareil urinaire est constitué par :

- les deux reins qui sécrètent l'urine ;
- Les deux uretères qui conduisent l'urine sécrétée des reins à la vessie ;
- La vessie qui sert de réservoir aux urines entre les mictions ;
- L'urètre qui permet l'évacuation des urines et qui est très différent chez L'homme et chez la femme. Cette évacuation est périodique et appelée la miction. (Fig01)L'ensemble est situé à l'extérieur de la cavité péritonéale [10]

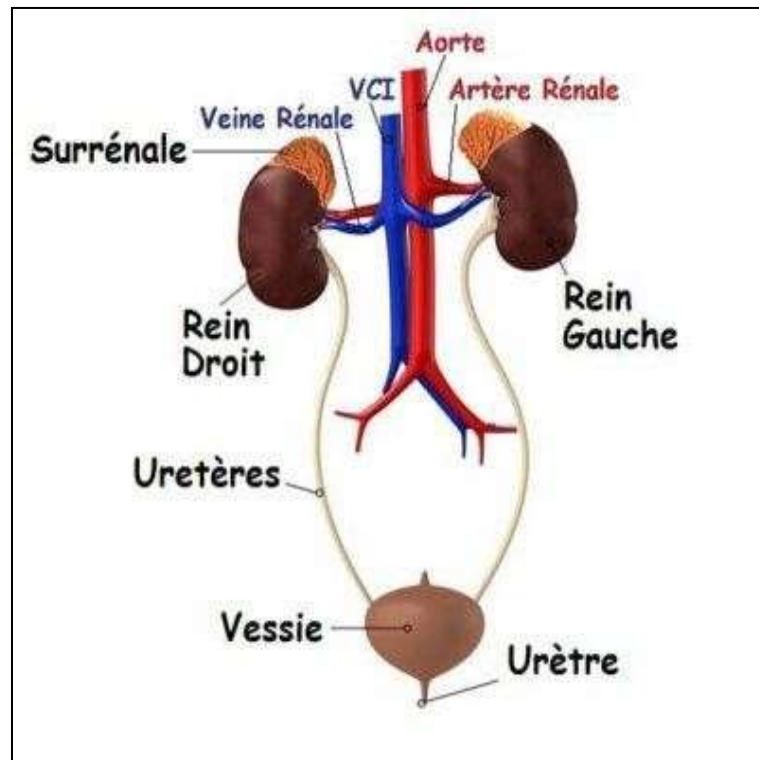


Figure 01: Anatomie générale de l'appareil urinaire [11]

5. Les Facteur de la lithiase urinaire

5.1.Facteurs de risque individuels immuables

5.1.1.Antécédents familiaux

Les antécédents familiaux de calculs constituent un facteur de risque confirmé et sont en fait signalés plus souvent chez les sujets lithiasiques que chez les sujets sains [12]

Ces observations laissent entendre une prédisposition héréditaire à la lithiase urinaire. La difficulté principale réside en ce que les membres d'une même famille partagent généralement de nombreux facteurs environnementaux. La présence de lithiases dans une famille peut ainsi être associée à un effet environnemental. les hommes ayant des antécédents familiaux de lithiase

Chapitre I : Epidémiologie Et Physiologie De La Lithiase Urinaire

présentaient un risque supérieur de former un calcul (risque relatif de 2,57) par rapport aux hommes sans antécédents familiaux. [13]

5.1.2. Âge et sexe

L'âge et le sexe sont des facteurs de risque de lithiase bien établis ; la prévalence de l'urolithiase chez l'homme est plus élevée que chez la femme [14]

Curhan *et al* ont découvert une excrétion urinaire des promoteurs de cristallisation comme le calcium, l'oxalate, l'acide urique et le sodium plus élevée chez l'homme que chez la femme. En revanche, la femme présente une plus forte excrétion urinaire du citrate qui inhibe la formation des calculs [15] .

5.2. Facteurs liés au mode de vie

5.2.1. Apports en calcium

L'impact des habitudes alimentaires sur le risque de lithiase a fait l'objet de nombreuses études et revues. Indéniablement, l'alimentation influence la composition de l'urine et joue un rôle majeur sur la formation de calculs rénaux . [16]

Plus précisément, dans une étude de 91 731 femmes participant à l'étude Nurses' Health Study I, Curhan *et al.* ont montré que les femmes consommant une supplémentation en calcium présentaient un risque supérieur de calculs rénaux, avec un risque relatif de 1,20 par rapport aux femmes qui n'en consommaient pas. De nombreuses études ont aussi montré que sans prise de supplémentation en calcium, des apports faibles en calcium étaient associés à un risque supérieur de calculs rénaux. [16]

6. Facteurs de risque alimentaires émergents

Les apports alimentaires sont accrus s'agissant :

- des produits laitiers ; de protéines animales ; de sel (favorise l'hypercalciurie) , d'aliments riches en oxalate (chocolat, fruits secs, épinards, oseille, rhubarbe, thé) ; de purines (abats, charcuterie...) ; de sucres rapides (fructose). Diminution de la consommation de fibres alimentaires. Diurèse insuffisante par insuffisance des apports liquidiens. Les apports en liquides n'ont pour

longtemps pas été considérés comme un facteur de risque, jusqu'à ce que 'Borghi *et al.*) découvrent qu'une faible consommation de liquides augmente ce risque. En revanche, des apports élevés en potassium peuvent réduire ce risque .[17]

5.2.3 Association à d'autres maladies chroniques

Daudon *et al.* ont découvert que les sujets atteints de lithiase urique et du diabète de type 2 présentaient une excrétion fractionnelle en acide urique supérieure. Cette excrétion est par ailleurs réduite chez les patients non diabétiques atteints du syndrome métabolique.[18] Cette association forte entre l'hypertension (HTA) et la néphrolithiase a été imputée aux facteurs de risque courants tels que le surpoids et les apports élevés en protéines animales et en sel .[19]

L'IMC a en fait été lié à plusieurs facteurs de risque urinaires. En évaluant 807 sujets formant des calculs et 237 sujets témoins des études NHS I, NHS II et HPFS, Curhan *et al.* ont rapporté une corrélation positive entre la masse corporelle et l'excrétion urinaire du calcium, mais n'ont relevé aucune différence en matière d'excrétion de l'oxalate et de l'acide urique. [15]

Dans une étude impliquant 527 sujets formant des calculs oxalocalciques d'origine idiopathique, Siener *et al.* ont trouvé une corrélation positive entre l'IMC et (a) l'excrétion urinaire de l'acide urique chez l'homme ET chez la femme, (b) le calcium urinaire chez l'homme, et (c) l'oxalate urinaire chez la femme [20]

Facteurs environnementaux

l'activité professionnelle

Les études d'observation ont rapporté une plus forte incidence de calculs rénaux chez les sujets travaillant dans des environnements où la température est élevée. Dans une étude prospective de 1993, Borghi *et al.* ont comparé la prévalence des calculs rénaux entre des machinistes travaillant à des températures élevées et des sujets témoins travaillant à des températures modérées, et ont observé une prévalence chez les premiers plus forte que chez les seconds (8,4 % contre 2,5 %)[21]

5.3.2 Climat et température

Le climat et la température varient considérablement d'un pays à l'autre et peuvent expliquer en partie l'influence de la situation géographique sur le risque de développer des calculs rénaux. D'autres facteurs comme les habitudes alimentaires et le mode de vie peuvent aussi expliquer ces variations entre pays. Les études épidémiologiques ont montré des différences de prévalence au sein même des pays .[22]

Cependant, les auteurs d'une étude effectuée en Iran ont observé des incidences maximales pendant les mois de juin, juillet et novembre. [23] Ce phénomène a été principalement attribué à une corrélation positive entre les températures ambiantes moyennes et l'incidence des calculs rénaux .[24]

6. La lithogénèse

6.1. Définition

La lithogénèse regroupe l'ensemble des processus de formation des calculs urinaires comportant deux grandes étapes : la cristallogenèse : qui est la précipitation de substances dissoutes dans l'urine et qui ne constitue pas en soi un processus pathologique; et la calculogénèse qui correspond en la rétention et croissance des cristaux à différents niveaux de l'appareil urinaire [25].

Ces étapes se déroulent rarement de façon successive ou simultanée; chez 5 à 10% des adultes et 30 à 40% des enfants lithiasiques; ou au contraire de manière très espacée, intermittente, traduisant la complexité des processus physicochimiques associés et la difficulté de compréhension des processus lithiasiques[25], [26] .La lithogénèse des calculs oxalocalciques est plurifactorielle tandis que celle des calculs de struvite, d'acide urique, de 2,8DHA et de struvite est monofactorielle mais quelle que soit l'étiologie responsable de la lithiase la première étape est caractérisée par la sursaturation de l'urine en une ou plusieurs substances[26].

7. Les étapes de la lithogénèse

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

- ❖ la sursaturation des urines ;
- ❖ la germination cristalline ;
- ❖ la croissance des cristaux ;
- ❖ l'agrégation des cristaux ;
- ❖ l'agglomération cristalline ;
- ❖ la rétention des particules cristallisées ;
- ❖ la croissance du calcul.

7.1. La sursaturation urinaire

La sursaturation traduit un excès de concentration d'une substance dissoute dans l'urine par rapport aux capacités solvantes de celle-ci. Dans des conditions physicochimiques définies (température, pression, pH...), une substance peut être dissoute dans un solvant, en l'occurrence l'eau, jusqu'à une certaine concentration qui représente le produit de solubilité de cette substance dans le solvant. Dans les urines où pression et température peuvent être considérées comme constantes, le pH est le principal modificateur de la solubilité des substances qui y sont sensibles. Le produit de solubilité est une caractéristique physique de la substance considérée. Lorsque la concentration de la substance égale son produit de solubilité, on dit que la solution est saturée vis-à-vis de cette substance et des cristaux de celle-ci peuvent en principe se former. Cependant, si l'excès de concentration par rapport au produit de solubilité est modéré, la cinétique de cristallisation est très lente, ce qui n'entraîne aucun risque de formation des cristaux dans les voies urinaires.[26].

7.2. Germination cristalline

Le niveau de sursaturation à partir duquel les cristaux se forment rapidement, c'est-à-dire pendant le temps de transit de l'urine au travers du rein, définit un seuil de risque désigné sous le terme de produit de formation. À partir de ce seuil peuvent se manifester toutes les conséquences de la cristallisation, y compris la rétention cristalline, donc la lithogénèse. Le produit de formation dépend de la composition de l'urine et varie d'un individu à l'autre et, dans de moindres proportions, chez un même individu, d'un prélèvement à l'autre. Ce seuil est propre à chaque substance cristalline. Il diffère donc pour les oxalates de calcium, les phosphates de calcium, les acides uriques ou les urates. Pour une urine donnée, on peut déterminer le produit de formation in vitro. Cette méthode

a été appliquée à l'oxalate de calcium. Elle consiste essentiellement à ajouter à l'urine des cristaux d'oxalate de calcium ou des concentrations croissantes d'une solution d'oxalate. [26].

8.CROISSANCE CRISTALLINE

Les cristaux engendrés par une sursaturation élevée des urines sont initialement très petits (< 100 nm) et ne constituent donc pas une menace de lithiase. Ils vont ensuite grossir plus ou moins rapidement par captation de nouvelles molécules de la substance sursaturée présentes dans l'urine pour former des particules plus grosses, comprises, selon les espèces cristallines et la composition urinaire, entre 1 et 100 microns.

Cette croissance nécessite du temps et celui-ci est souvent supérieur à celui du transit de l'urine au travers du néphron, ce qui fait que le risque de rétention cristalline intra-rénale par la taille des cristaux est très faible [26].

9.L'agglomération des cristaux

L'agglomération des cristaux implique des macromolécules urinaires qui, par leurs nombreuses charges négatives, peuvent se fixer à la surface des cristaux et favoriser secondairement la fixation de nouveaux cristaux sur les premiers en les organisant les uns par rapport aux autres, contribuant ainsi à l'architecture du calcul.

L'agglomération cristalline est aujourd'hui considérée comme une étape importante de la lithogénèse et il a été montré que les urines des sujets lithiasiques avaient une moindre aptitude à réduire l'agrégation des cristaux que les urines des sujets normaux [27].

9.1. l'agrégation cristalline

Contrairement à la croissance, l'agrégation cristalline, qui met en jeu des phénomènes d'attraction électrostatique en fonction de la charge superficielle des cristaux, est un processus rapide. Elle peut, de ce fait, engendrer des particules volumineuses (plusieurs dizaines ou, plus rarement, plusieurs centaines de microns) dans un délai très court, inférieur au temps de transit de l'urine à travers le rein. À cause de leur taille, mais aussi de leur

forme très irrégulière et de la présence de nombreuses aspérités (cristaux anguleux), les agrégats ainsi formés sont susceptibles d'être retenus dans les segments terminaux des néphrons, sur l'épithélium papillaire ou dans les cavités excrétrices du rein. L'agrégation cristalline est considérée aujourd'hui comme une étape importante de la lithogénèse et plusieurs travaux ont montré que les urines des sujets lithiasiques avaient une moindre aptitude à réduire l'agrégation des cristaux que les urines des sujets normaux. [28] Parfois, l'accumulation de cristaux plus petits en amont d'un agrégat retenu dans le tube collecteur en raison de sa grande taille peut entraîner une obstruction du tube et la formation d'un véritable « bouchon cristallin » qui peut, lui aussi, être le point de départ d'un processus lithiasique. [28].

10. RÉTENTION DES PARTICULES CRISTALLINES

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

- l'adhésion d'un cristal ou d'un agrégat cristallin à la surface de l'épithélium tubulaire, avant son évacuation avec les urines hors du néphron ;
- la rétention d'un agrégat cristallin du fait de sa taille ou/et de sa forme, à l'intérieur du néphron, notamment dans le tube collecteur ;
- l'accrochage direct à l'épithélium papillaire ou par l'intermédiaire d'un support minéral préexistant, de cristaux ou d'agrégats formés dans le néphron puis éliminés au niveau des cavités excrétrices par le tube collecteur ou générés dans l'environnement de la papille ;

le blocage ou la sédimentation dans un repli muqueux, une cavité déclive (diverticule) ou un calice rénal, des cristaux excrétés par le néphron. [28]

11. la croissance du calcul.

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

Chapitre I : Epidémiologie Et Physiologie De La Lithiase Urinaire

fautes diététiques, son expression est intermittente et la croissance du calcul se fait par poussées au gré des sursaturations urinaires. Lorsque la cause est une maladie génétique, le calcul se développe de manière plus régulière et de nouvelles particules retenues dans le rein sont le point de départ de nouveaux calculs qui grossissent généralement au même rythme que les premiers, ce qui explique la différence de taille observée entre les calculs les plus anciens, généralement les plus volumineux, et les calculs plus récents.. . [28]

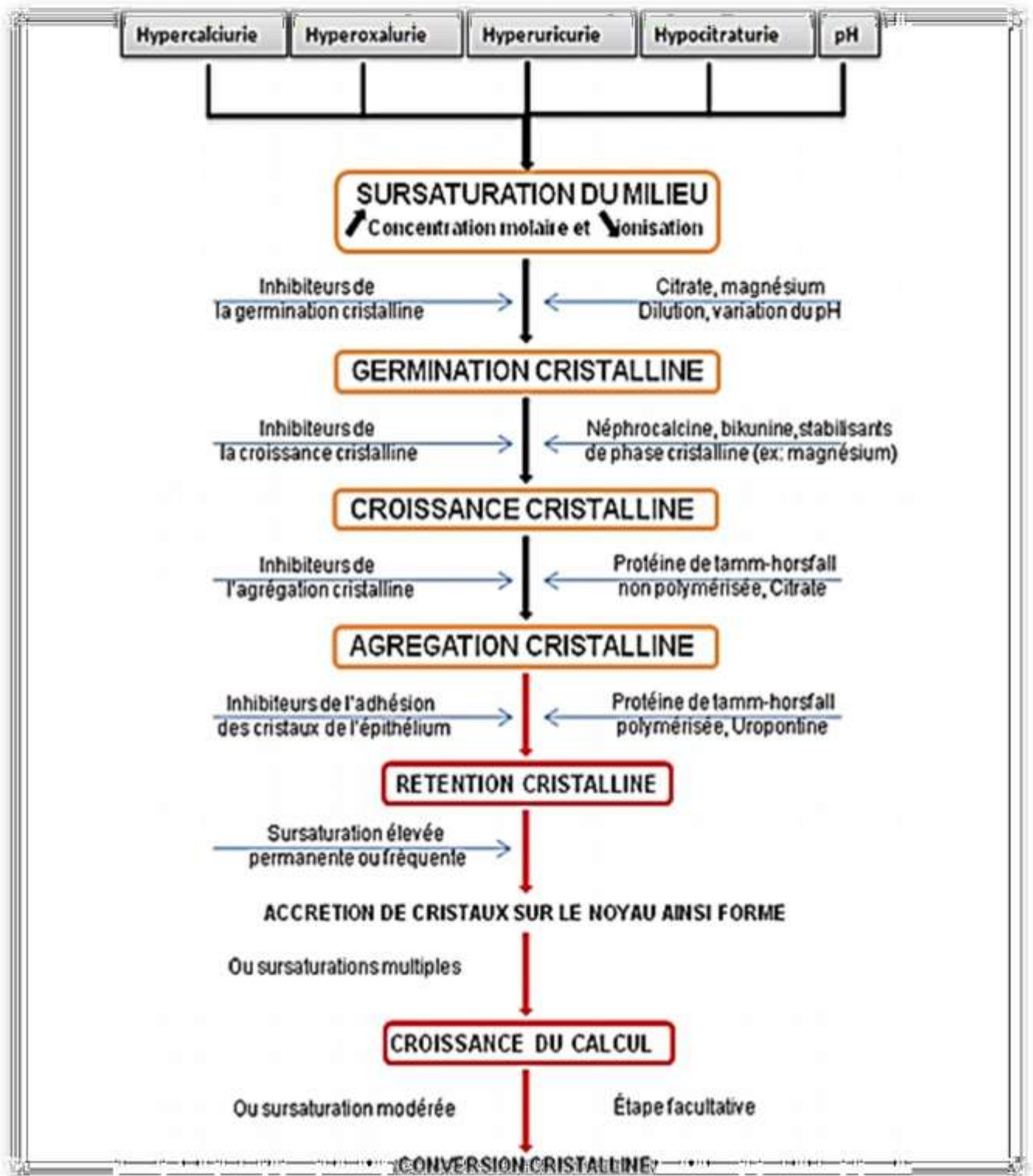


Figure 02: les étapes de la lithogénèse[26].

Chapitre II

La Cristallurie

1. Définition

La cristallurie désigne la présence de cristaux dans les urines. Elle est la conséquence d'une sursaturation urinaire excessive à l'origine de complications rénales telles que lithiase, néphrocalcinose, insuffisance rénale aiguë. Cependant, la cristallurie n'est pas en soi un marqueur pathologique. [29].

2. Déterminants de la cristallurie

La présence de cristaux dans les urines peut être considérée comme le témoin d'une rupture d'équilibre entre deux catégories de substances, d'une part les promoteurs, d'autre part les inhibiteurs de la cristallisation. Les deux principaux déterminants de la sursaturation conduisant à la formation de cristaux sont l'excès de concentration molaire de certains ions et le pH de l'urine. Certaines espèces cristallines sont relativement peu sensibles aux variations naturelles du pH urinaire, alors que d'autres sont très dépendantes. Pour les espèces indépendantes du pH, la cristallisation est déterminée essentiellement par leur concentration molaire excessive dans l'urine. Pour les espèces dont la sursaturation est fortement influencée par le pH, les cristaux peuvent se former dans certaines plages de pH pour des concentrations molaires normales, voire basses. L'exemple le plus connu est celui de l'acide urique dont la cristallisation peut être observée à pH 5,0 avec des uricuries normales, voisines de 2 mmol/l [29].

3. Intérêt de la cristallurie

Si le calcul n'a pas été récupéré, la recherche de cristaux dans les urines peut permettre d'établir le diagnostic dans certains cas et oriente très souvent vers les anomalies métaboliques en cause dans la formation du calcul. La cristallurie permet aussi d'évaluer l'activité lithiasique et donc le risque de récurrence. Cet examen s'effectue sur les urines fraîches du matin recueillies à jeun, conservées à température ambiante et transmises au laboratoire dans les deux heures suivant la miction [29].

4. Les cristaux

4.1. Cristaux d'acide urique

On les retrouve lorsque le pH se situe entre 5 et 5,5. Colorés en jaune ou brun-rouge, parfois verdâtres, leurs formes sont très variées : quadrangulaires, plats, ovales en forme de citron, de fuseaux ou de losanges aux pourtours curvilignes, en rosettes, en plaques irrégulières, ou parfois de forme hexagonale. En polarisation, ils sont très brillants aux couleurs de l'arc-en-ciel, les lamelles sont plutôt brillant verdâtres. Normaux en quantité modérée, ils sont augmentés au cours de la goutte, où leur présence peut témoigner d'une néphropathie.[30]

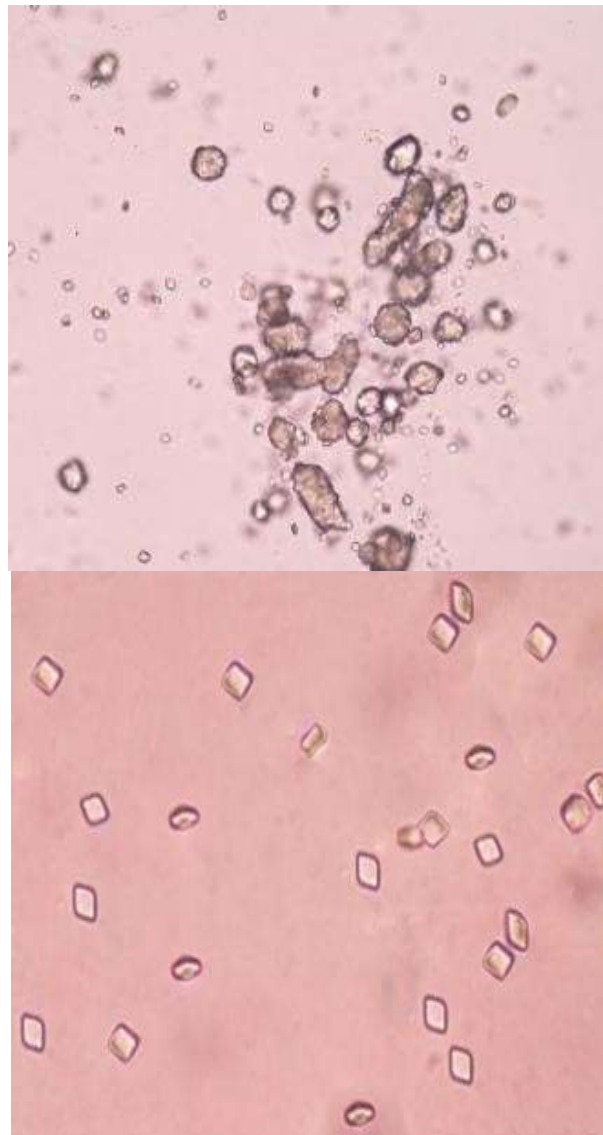


Figure03:Cristaux d'acide urique dans l'urine des sédiments sous le microscope

[31]

Chapitre II :La Cristallurie

Il faut toutefois noter qu'il n'existe aucune corrélation entre le taux d'acide urique sanguin ou la survenue d'une crise de goutte, et la présence de cristaux d'acide urique dans les urines. D'autre part, il est possible de retrouver des calculs d'acide urique, sans que l'on observe une augmentation de l'excrétion urinaire de ces cristaux.[30]

En cas de lithiase rénale, ils permettent d'orienter le diagnostic vers la nature urique de cette lithiase. Chez les malades sous chimiothérapie, la présence de quantités importantes de cristaux d'acide urique et d'urates, témoigne de l'intensité du renouvellement et du catabolisme des nucléoprotéines. Les traitements par théophylline, thiazidiques, hydroxyurée peuvent également entraîner une augmentation d'excrétion des cristaux d'acide urique[30]



Figure 04 :Cristaux d'acide urique dans l'urine sous le microscope [31]

Chapitre II :La Cristallurie

Peut être en forme de diamant, d'aiguille ou de losange, bien que l'acide urique puisse être amorphe. Souvent présents dans les urines acides, froides, ou très concentrées. Ils peuvent indiquer une légère déshydratation chez le nouveau-né et un syndrome de lyse tumorale chez le patient cancéreux ou insuffisant rénal. [32]

4.2. cristaux d'oxalates de calcium

Ils apparaissent dans l'urine de pH 6 à 7, sous forme de petits octaèdres incolores, petits carrés avec une croix en diagonale, en forme d'enveloppe. Ils sont parfois ovales ou en forme d'arachide ou d'haltères. En polarisation, ils présentent une biréfringence très faible, de couleur vert pâle. Ils peuvent également être augmentés au cours de maladies intestinales (maladie de Crohn). L'excrétion de cristaux de calcium est souvent augmentée chez les enfants et les personnes consommant beaucoup de laitages, et en cas d'immobilisation prolongée (perte osseuse). Les cristaux d'oxalate de calcium apparaissent sous plusieurs formes mais sont plus facilement reconnus lorsqu'ils forment de petites formes octaédrales ressemblant à une enveloppe lorsqu'ils sont présents en grand nombre [32]

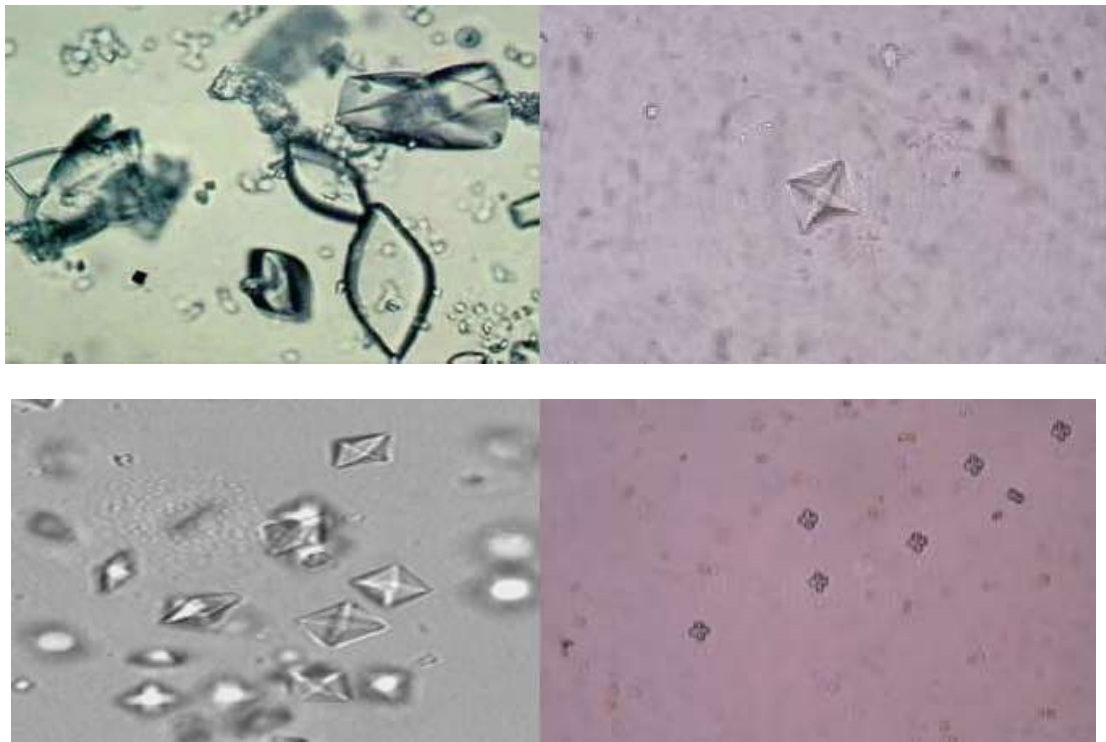


figure05: Cristal d'oxalate de calcium dans l'échantillon d'urine humain sous le microscope [33]

5. Espèces cristallines indépendantes du pH

Les espèces cristallines indépendantes du pH sont peu nombreuses. Ce sont essentiellement les oxalates de calcium, la dihydroxyadénine, le cholestérol (rare dans les urines) et, à un moindre degré, la cystine. En réalité, même l'oxalate de calcium et la cystine sont en partie dépendants du pH, mais sur la plage de pH habituelle des urines, on peut considérer que leur sensibilité au pH est faible[34]

5.1. Oxalates de calcium

La cristallisation oxalocalcique est la forme de cristallurie la plus fréquente dans les urines humaines. Cela tient à la très faible solubilité de l'oxalate de calcium (environ $3 \cdot 10^{-9}$ [mmol/l]² pour la whewellite en milieu aqueux) et au fait que la plupart des urines sont ainsi sursaturées, à des degrés divers, vis-à-vis de cette espèce moléculaire [35]

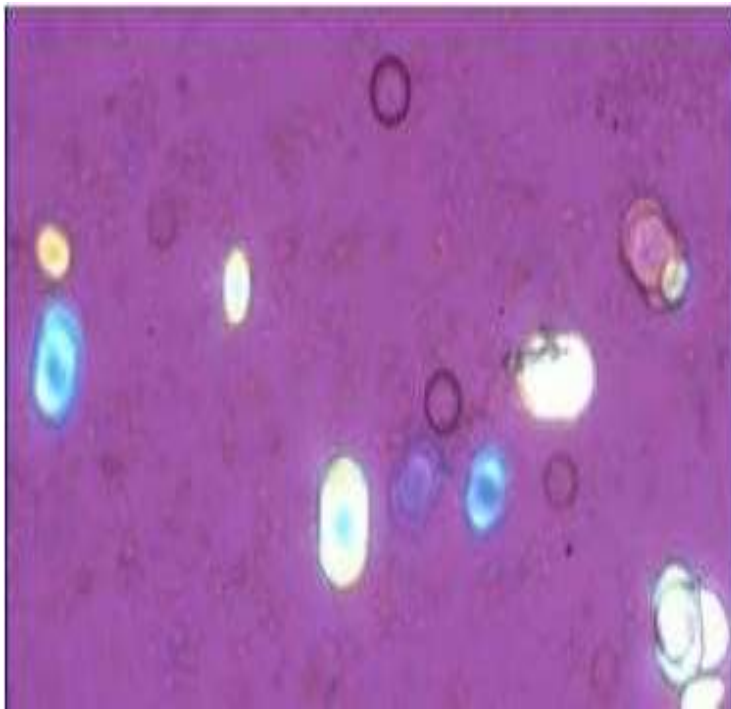


Figure 06: Cristaux de whewellite (oxalate de calcium monohydraté) vus au microscope optique[35. 36]

En lumière polarisée, noter la forme ovale particulière de ces cristaux qui présentent une dépression au centre et des extrémités et des extrémités renflées

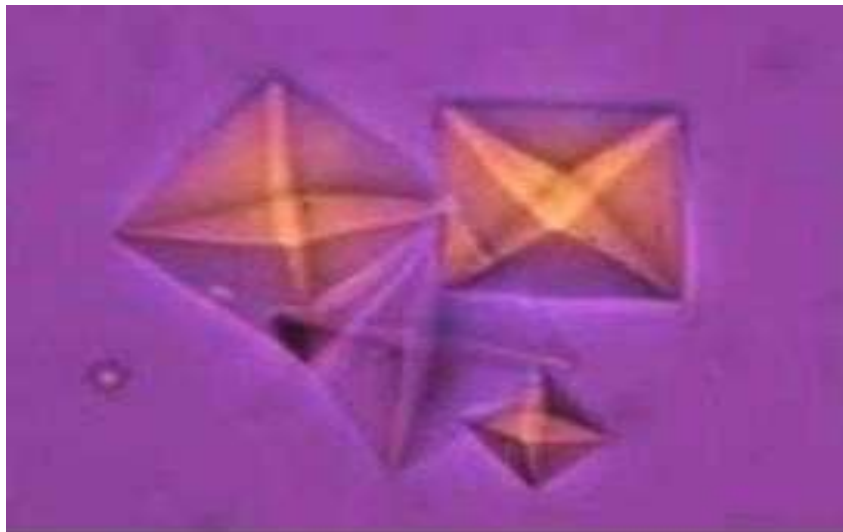


Figure 07: Agrégat de cristaux octaédriques de weddellite (oxalate de calcium dihydraté). [37]

Polarisation faible 20 à 30 μ . Ces cristaux, très caractéristiques, sont formés de deux pyramides aplaties et accolées par leur base[37].

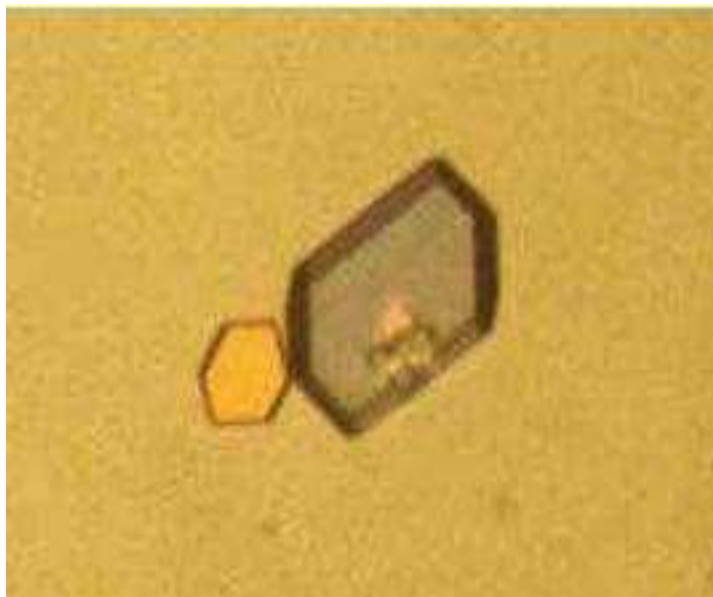


Figure 08: Cristal hexagonal de caoxite (oxalate de calcium trihydraté) [38].

5.2. Cystine

Beaucoup plus rarement, les cristaux de cystine sont retrouvés dans les urines au pH acide.

Chapitre II :La Cristallurie

Ils se présentent sous forme de plaques hexagonales incolores et réfringentes, parfois accolées deux à deux.

Ils peuvent être confondus avec des cristaux d'acide urique, parfois hexagonaux, mais ils ne polarisent pas la lumière, contrairement à l'acide urique. D'autre part, même si ces deux types de cristaux sont solubles dans l'ammoniaque, seuls les cristaux de cystine sont solubles dans l'acide chlorhydrique dilué ($\text{pH} < 2$). La présence de ces cristaux a une grande valeur clinique puisqu'elle est quasi pathognomonique de la cystinurie. Très rarement elle peut être observée en cas d'intoxication par les métaux lourds ou au cours d'acidose rénale d'origine tubulaire.[39]

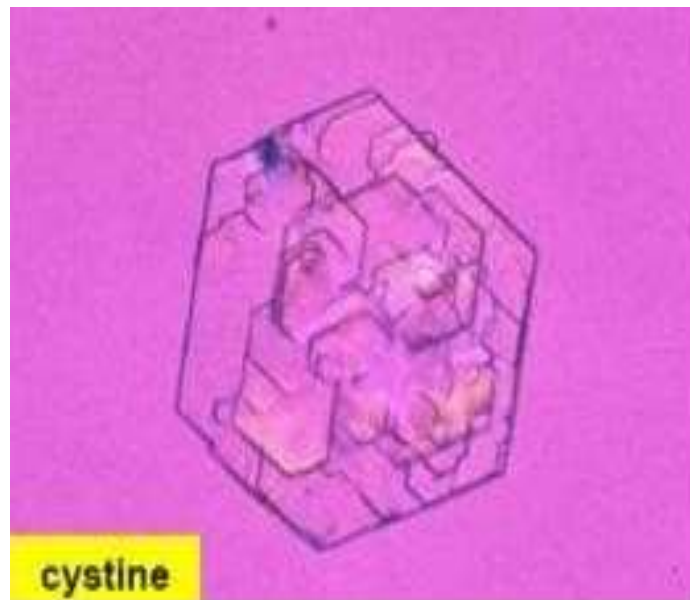


Figure 09:Mâcle de cristaux de cystine [36]

6. Espèces cristallines pH-dépendantes

La plupart des cristaux urinaires courants sont très sensibles au pH de l'urine. C'est le cas des acides uriques, des phosphates calciques et magnésiens, des urates et des carbonates [34]

6.1. Acide urique:

Deux formes sont beaucoup plus fréquentes que les autres dont l'acide urique dihydraté et l'acide urique amorphe. Toutes les formes d'acide urique cristallisent en urine acide, mais le pH de cristallisation le plus bas est observé

Chapitre II :La Cristallurie

pour l'acide urique dihydraté (pH 5,25) (figure 13) Ce dernier se présente sous de multiples faciès cristallins [34]

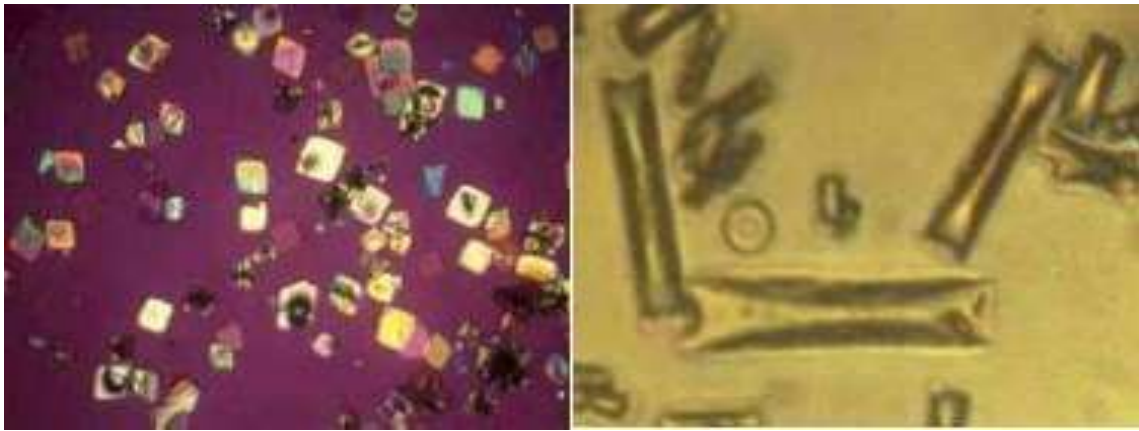


Figure 10: Représentations des cristaux d'acide urique dihydraté [35]

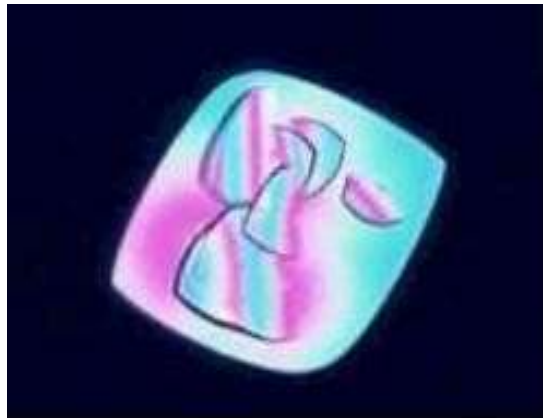


Figure 11 : Représentation des cristaux d'acide urique anhydre [39]

6.2. Phosphates calciques

- Brushite

La forme la plus acide des phosphates calciques est la brushite (figure15). C'est la seule espèce phosphatique urinaire composée exclusivement d'ions HPO_4^{2-} . Son pH moyen de cristallisation est voisin de 6,4 alors que celui des autres phosphates est proche de 7 [40]

La brushite forme des baguettes facilement agrégées dans les urines. C'est une espèce essentiellement calcium-dépendante, mais sa cristallisation urinaire peut être renforcée par un pH élevé de l'urine et/ou une forte concentration de phosphate.

Chapitre II :La Cristallurie

Enfin, chez les patients lithiasiques, la brushite et la weddellite peuvent être engagées dans des phénomènes de nucléation hétérogène où les deux espèces cristallines sont étroitement associées pour former des édifices cristallins de grandes dimensions [41]

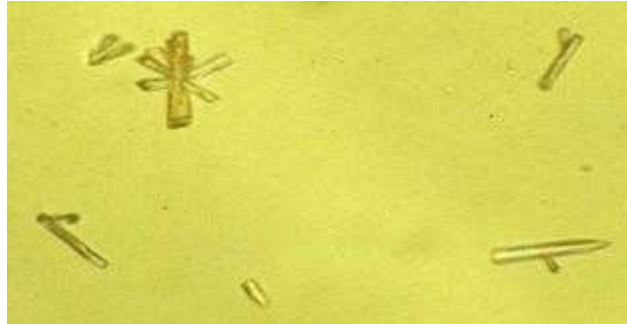


Figure12 : Cristaux de brushite en baguette vus en lumière polarisée [38].

6.3. Phosphate ammoniacomagnésienh exahydra téoustruvite

La présence de struvite dans une urine recueillie et conservée dans de bonnes conditions peut être considérée comme un marqueur spécifique d'une infection urinaire par un micro- organisme possesseur d'une uréase. La struvite cristallise en urine alcalin et forme des cristaux de grande taille pouvant se présenter sous différents faciès (figure 16) En raison du processus cristallogène responsable de sa formation, la struvite est souvent accompagnée par d'autres espèces comme le PACC ou l'urate d'ammonium [36]

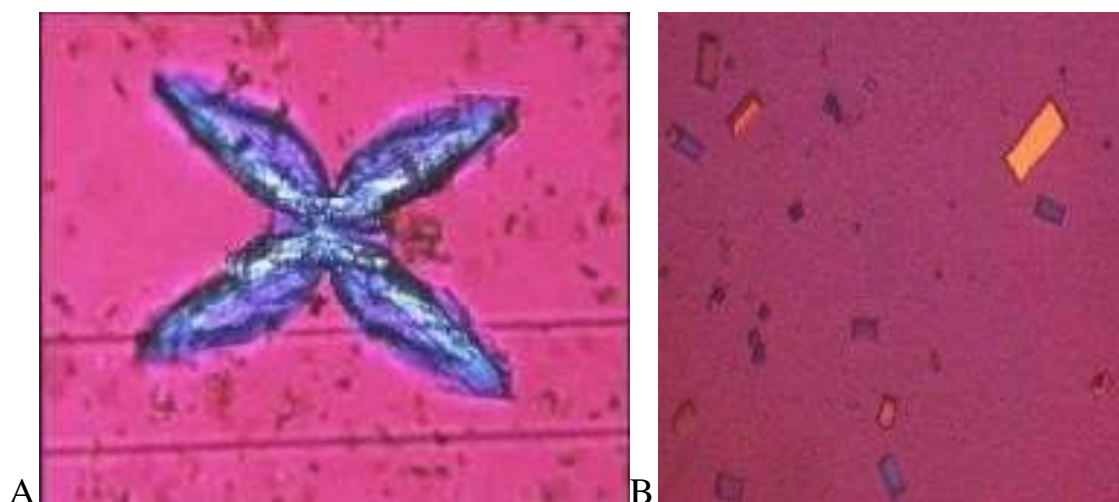


Figure 13: Différentes formes de cristaux de struvite en urine alcalin [36]

Chapitre II :La Cristallurie

A) cristaux cruciformes de struvites aux contours irréguliers, vus en lumière polarisée : ces cristaux s'observent préférentiellement dans les urines ou la sursaturation en struvite est très élevée. [39]

B) cristaux rectangulaires polarisants, Noter la présence de faces trapézoïdales caractéristiques [39,40].

6.4. Carbonates de calcium

Le carbonate de calcium existe sous quatre formes : calcite, aragonite, vaterite et monohydrocalcite. Seule la première s'observe dans les urines humaines, sous différents faciès cristallins (figure 17). Un inhibiteur protéique spécifique du carbonate de calcium, la lithostatine, est produit par les cellules proximales du rein .

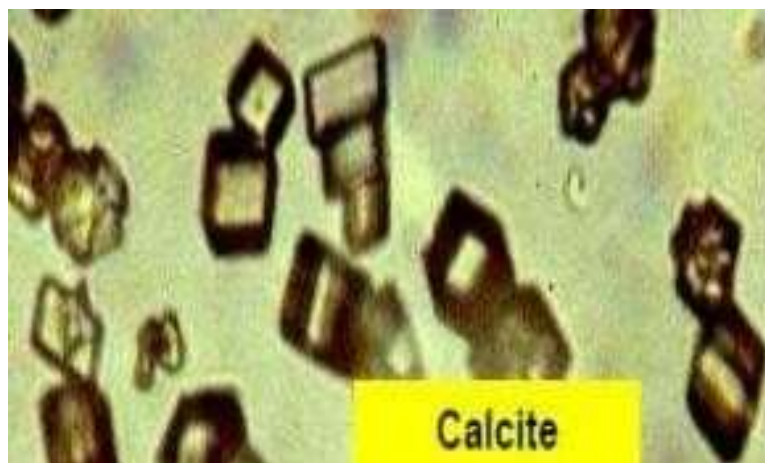


Figure 14 : Cristaux parallélépipédiques non rectangle de calcite vus en lumière polarisée [41,36].

Urates

Les urates représentent une famille nombreuse au plan théorique puisqu'une dizaine d'urates différents ont été décrits dans les calculs et les urines .En pratique, quatre urates sont beaucoup plus fréquents que les autres en raison de leur moindre solubilité en urine alcaline. Il s'agit de l'urate acide d'ammonium anhydre, de l'urate acide de sodium monohydraté, de l'urate mixte de sodium et potassium et enfin de l'urate double de potassium, classés par ordre de solubilité croissante .

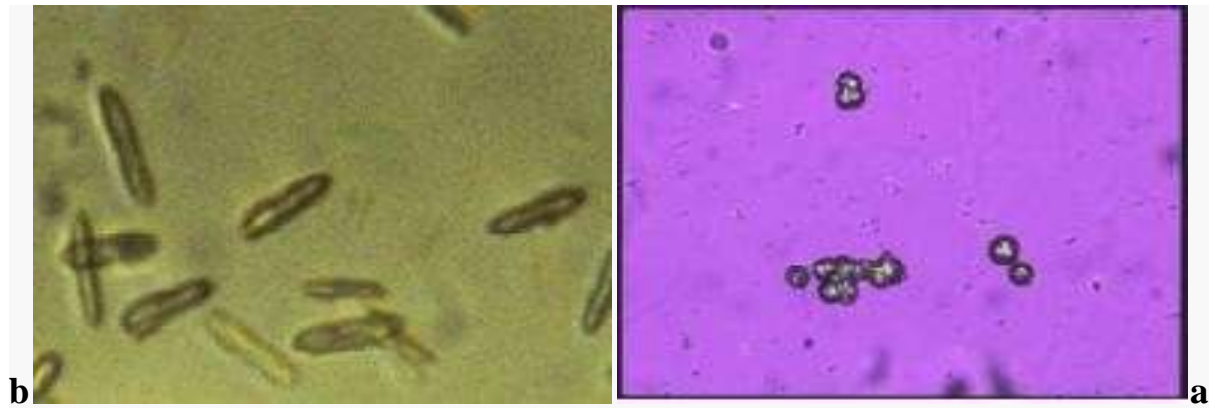


Figure 15 : Différents faciès cristallins de l'urate acide d'ammonium en urine alcaline. [42]

A) cristaux en sphères.

B) cristaux en cacahuètes

Résultats et discussions

Résultats et discussions

Matériels et méthodes

Objectif

Notre objectif, dans cette partie du travail était de vérifier si les patients de la région de tissemsilt présentaient une cristallurie particulière, ce qui pourrait permettre de détecter ce risque et de proposer des mesures thérapeutiques pour prévenir la lithiase. Il s'agit d'une étude prospective, descriptive incluant les patients de différent âge et sexe, consultation dans le laboratoire au niveau de la poly-clinique (EPSP) dallas à tissemsilt ; l'étude s'est déroulée pendant 30 jours

Matériel

- Microscope optique avec objectifs 10x et 40x.
- Si possible, filtre polarisant.
- Centrifugeuse.
- Tubes coniques à centrifuger de 15 ml.
- Pipettes pasteur
- Lames et lamelles 20 x 20 mm.
- Les lames et les lamelles
- Les gants, bavette

Résultats et discussions

- L'eau de javel
- Un appareil photo



Figure16:Microscope optique



Figure 17:centrifugeuse



Figure 18: pot d'urine



Figure 19: lames et lamelles

Méthode

- L'analyse doit être effectuée sur des urines fraîchement émises : première urines du matin ou urines émises à jeun au laboratoire. Les urines doivent être conservées à température ambiante ($> 20^{\circ}\text{C}$).
- L'urine doit être recueillie directement dans le flacon qui sera analysé et l'analyse effectuée si possible moins de 2 heures après l'émission
- Commencer par la mesure du pH. La mesure de la densité urinaire peut avoir un intérêt si l'examen concerne un patient lithiasique
- L'examen des urines après centrifugation reste utile pour la mise en évidence de cristaux pathologiques.

Résultats et discussions

Préparation le du culot de centrifugation

- Homogénéise rdélicatement l'urine,
- Verser aussitôt dans un tube conique en le remplissant aux 3/4,
- Centrifuger 5 mn à vitesse moyenne,
- Rejeter l'urines urnageante,
- Agiter le tube pour remettre en suspension le culot,
- Aspirer quelques gouttes de culot avec une pipette,
- Déposer une goutte sur une lame et recouvrir d'une lamelle,

Examen au microscope à polarisation

un prélèvement est effectué à l'aide d'une pipette Pasteur après la centrifugation des urines en prends le culot et transféré dans une cellule de Malassez pour l'examen microscopique, en placée sous le microscope optique, qui doit impérativement être équipé d'un dispositif de polarisation pour une bonne identification des cristaux.

Résultats et discussion :

Dans le but de continuer l'étude sur la cristallurie dans la région de Tissemsilt , pour but de confirmer les résultats qui nous attirés l'année passé en 2020 , les cristaux d'acide urique ont été remarqué par le classement en deuxième position après les cristaux d'oxalate de calcium, alors que d'habitude et à l'échelle international les cristaux de phosphate de calcium qui ont second position après les oxalates ;Dans une étude coopérative française portant sur 51 747 calculs analysés entre janvier 2001 et décembre 2004 par plusieurs grands laboratoires français du secteur public et privé , la distribution des calculs en fonction du composant majoritaire était la suivante : l'oxalate de calcium apparaît clairement comme le composant majoritaire le plus fréquent, puisqu'il représente 71,8 % des calculs. Parmi les autres composants majoritaires, les phosphates calciques représentent 13,6 % des cas, la carbatite étant de loin

Résultats et discussions

l'espèce cristalline la plus fréquente (11,4 %). Enfin, l'acide urique arrive au troisième rang des composants lithiasiques avec 10,8 % des calculs.[43] Mais les résultats obtenus cette année d'après les étudiantes qui ont déclaré que l'oxalate de calcium persiste toujours en premier lieu, l'acide urique en deuxième position mais avec un taux moins que l'année passée, les cristallurries positives avec d'autres espèces cristallines ne sont pas considérées, ce qui reste à la crédibilité de travail et l'assiduité des manipulateurs au microscope.

Pour mieux exploiter les résultats obtenus, nous marquons la présence d'oxalate de calcium monohydraté (type 1) dans plusieurs échantillons, et cela est un facteur de risque pour la santé des patients qui nécessitent la prise en charge sur place car ce genre de cristaux signifie que la lithiase va se former bientôt ; les calculs peuvent se former dans le tubule, à la pointe de la papille rénale ou dans les cavités urinaires. La lithogénèse papillaire est due à des plaques interstitielles de phosphate de calcium (carapatite) à la pointe des papilles (plaques de Randall). Ces plaques finissent par rompre l'urothélium et affleurent au contact de l'urine. Les cristaux urinaires d'oxalate de calcium monohydraté (whewellite) ont une affinité particulière pour ces plaques et forment sur celles-ci des calculs oxalocalciques. Il existe une épidémie de calculs générés sur ces plaques chez les jeunes adultes, peut-être particulièrement sensibles à la vitamine D.[44].

Les figures 20, 21, représentent les cristaux d'oxalate de calcium monohydraté dite whewellite ou C_1

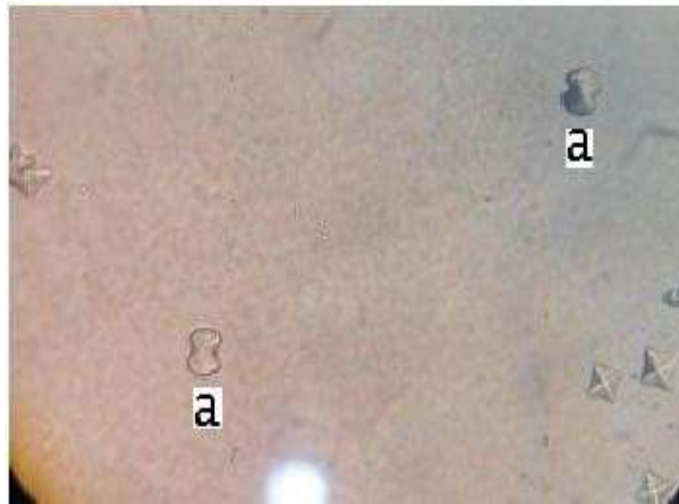


Figure 20 : Deux cristaux de whewellite (a)



Figure 21 : Plusieurs formes de cristaux de whewellite(b)

Le deuxième type d'oxalate de calcium est ditydraté (weddellite) dite C_2 , dans la majorité des échantillons , la cristallurie positif par C_2 signifierun métabolisme identique chez des sujets seins ;Une autre étude ont démontré qu'une charge alimentaire en oxalate entraînait augmentation transitoire des taux plasmatiques et urinaires d'oxalate pic dans la période post-charge de 2 à 4 heures ce qui implique qu'un repas riche en oxalate est capable d'induire une état temporaire d'hyperoxalurie. Le fait que l'oxalate est un composant inévitable de l'alimentation humaine car il s'agit d'un composant omniprésent des plantes,

Résultats et discussions

souligne encore le rôle de la charge en oxalate diataire dans l'oxalate urinaire final concentration[45].

La figure 22 montre en abondance des cristaux d'oxalate de calcium dihydraté en état de germination

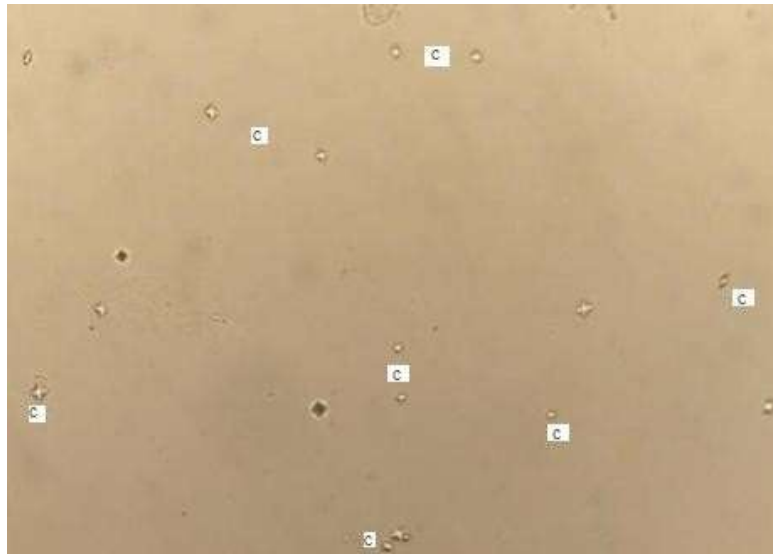


Figure 22 : cristaux de weddellite en germination(c)

C'est le passage à l'état solide de l'espèce en sursaturation. Cette phase conduit à la formation de germes cristallins de très faible taille (particules dont la taille est comprise entre 5 et 200 nanomètres, donc des particules invisibles en microscopie optique). Lorsque le niveau de sursaturation est suffisant, les molécules dissoutes non dissociées qui se sont formées à partir des ions en solution se rassemblent pour constituer des germes cristallins. Cette étape dite « de germination » ou de « nucléation cristalline » peut s'exprimer selon deux modes différents, la nucléation homogène et la nucléation hétérogène [46]48. Calcium l'oxalate (CaOx) est le principal constituant de la majorité des calculs formés dans le système urinaire des patients avec lithiase urinaire. Oxalate de calcium monohydraté (COM), la forme thermodynamiquement la plus stable, est observée plus fréquemment dans les calculs cliniques que l'oxalate de calcium dihydraté (COD) et il a une plus grande affinité pour les

Résultats et discussions

tubules rénaux cellules, ainsi responsables de la formation de calculs dans les reins [47].

La figure 23 montre l'augmentation progressive des cristaux ,cette croissance cristalline assure la transformation des germes cristallins primitifs de quelques dizaines de nanomètres en cristaux de plusieurs micromètres ou dizaines de micromètres,le temps nécessaire à cette croissance dépend de plusieurs facteurs, notamment la sursaturation et le flux urinaire. Dans la majorité des lithiases, la croissance cristalline intervient surtout comme facteur d'augmentation de taille de particules qui ont été retenues dans le rein par d'autres mécanismes, en particulier par agrégation ou adhérence des cristaux à l'épithélium [46].

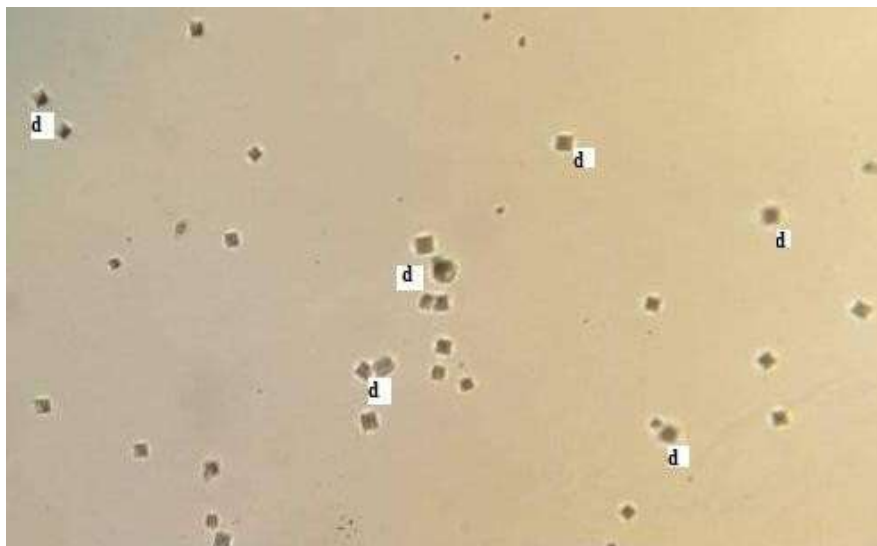


Figure 23 : cristaux de weddellite en croissance(d)

Nous montrons la phase de l'agrégation sur la figure 27, Contrairement à la croissance, l'agrégation des cristaux est un phénomène qui peut être très rapide. Elle met en jeu les forces d'attraction électrostatique et les interactions entre germes cristallins et macromolécules urinaires, elles-mêmes souvent fortement chargées électronégativement. L'agrégation est susceptible d'engendrer des particules volumineuses, dépassant parfois 200 μm , qui peuvent se former en

Résultats et discussions

moins de 1 minute et par conséquent être retenues dans le rein, y compris au niveau des tubes collecteurs [46].

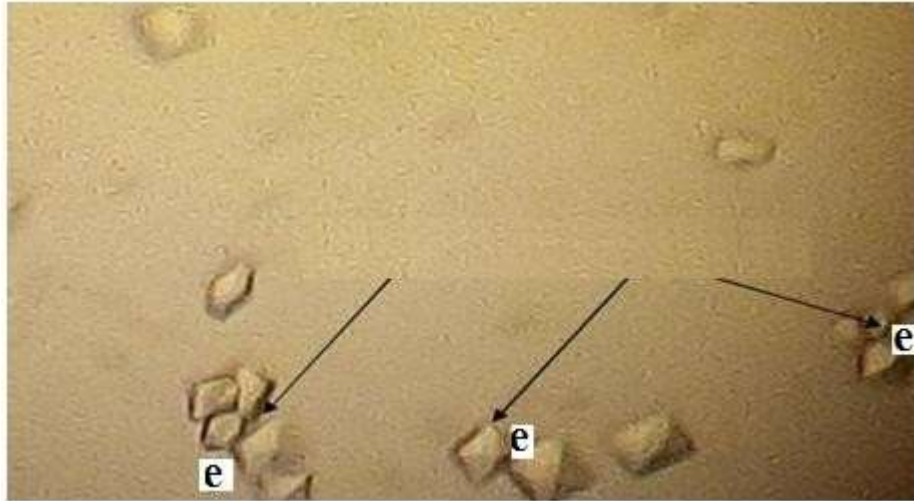


Figure 24: cristaux de weddellite en agrégation (e)[48]

La rétention des particules constitue la première étape de la formation du calcul. Une partie des cristaux se forme dans les néphrons, évacués avec l'urine et excrétés dans les cavités rénales. Cette évacuation est facilitée par le glycocalix, film protecteur riche en glycosaminoglycanes qui recouvre l'épithélium tubulaire et limite les risques d'adhérence cristalline aux membranes cellulaires. Certains cristaux peuvent cependant s'accrocher à la surface des cellules [49].

Figure 25 représente de l'espèce acide urique dihydraté et anhydre est très remarquable dans la région comparant avec le Maroc : Cette étude apporte, d'une part, une confirmation sur le profil épidémiologique des calculs marocains qui sera proche de celui des pays industrialisés (dominance masculine, localisation essentiellement haute, prépondérance de l'oxalate de calcium monohydraté) avec néanmoins quelques particularités : une grande prévalence de la lithiase urique même chez la femme qui peut s'expliquer par la sédentarité et par le développement du syndrome métabolique[50].

Résultats et discussions

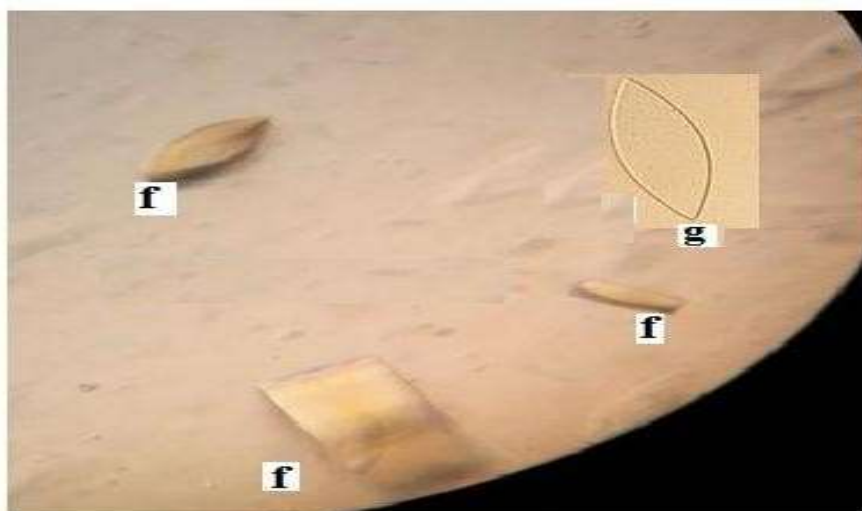


Figure 25 : cristaux acide urique anhydre et dihydrate(f) (g)

Etude épidémiologique

Une enquête a été réalisée sur un échantillon de 35 patients provenant de différentes régions de la wilaya de Tissemsilt montre que l'existence des cristaux dans les urines touche toute les tranches d'âge et dans les deux sexes , les résultats sont données au tableau 1 :

Tableau 01: répartition des patients selon leur origine géographique

	Tissemsiltcentre	Borjbonaama	Thnia el had	Khemesti	Ammari	
Femme	9	3	2	1	1	16
Homme	11	3	2	1	2	19
Total	20	6	4	2	3	35
%	57.14 %	17.14%	11.42%	5.71%	8.57%	

Résultats et discussions

La relation H/F était de 1.20 se qui est identique avec plusieurs études : Le sexe masculin était prépondérant (59% avec sexe ratio H/F de 1,4). Une série de 1354 calculs provenant des services d'urologie de l'Ouest algérien a été étudiée par spectroscopie IRTF. L'analyse des résultats a porté sur la composition cristalline des calculs, la localisation anatomique, l'âge et le sexe des patients. La chirurgie classique reste le mode d'extraction le plus utilisé avec 79,7% des interventions contre 0,2% pour la lithotritie extracorporelle. Le rapport homme/femme reste pratiquement constant à 2,23. [51]. La lithiase urinaire constitue un problème de santé de plus en plus fréquent dans le monde et en Algérie, mais avec peu de données. Notre objectif était de déterminer, pour la première fois, les aspects épidémiologiques de cette pathologie dans l'ouest algérien. Nous avons déterminé les paramètres sociodémographiques, les données cliniques et ceux concernant les calculs de 1104 patients adultes (2012-2019). Nous avons confirmé la prévalence de la lithiase urinaire chez les hommes (sex-ratio = 1,9)[52]. La répartition des patients selon la tranche d'âge était donnée dans le tableau 2 : comme il est bien précisé tout les tranches d'âges sont touchés , Par ailleurs, des études récentes ont montré que l'âge moyen de début de la lithiase au sein d'une population donnée varie dans le temps en fonction de l'évolution du niveau socioéconomique, des moyens médicaux ou sanitaires et du mode de vie de la population considérée[53]. En France, les études de Daudon sur l'évolution de la lithiase en fonction de l'âge ont été données pour deux périodes: entre 1978 et 1985 et entre 2000 et 2004. Ces études ont noté dans la seconde période un décalage vers les tranches d'âge plus élevées dans l'apparition du premier calcul, avec un étalement important du pic de fréquence entre 30 et 55 ans chez les deux sexes. Une légère augmentation a été observée dans la tranche d'âge 30-35 ans chez la femme et beaucoup plus tard entre 50 et 55 ans chez l'homme[54].

Résultats et discussions

Tableau 02 : répartition des patient selon leur sexe et leur âge

	Age < 16 16	Entre 16-30	31-45	46-60	>60	Total
Femme	1	2	7	4	2	16
Homme	1	5	10	2	1	19

Conclusion

Conclusion

Conclusion

La comparaison entre les deux espèces cristallines : oxalate de calcium et l'acide urique dans la région de Tissemsilt n'est pas encore fini par cette approche très courte , et le travail dans ce domaine nécessite une approfondie de recherche avec une équipe compétente permanente sur une long période , de toute façon ce travail confirme que la présence des cristaux d oxalate de calcium dans les deux types monohydraté et dihydraté en abondance suivi par les cristaux d'acide urique en deuxième position , la répartition de sexe et âge des patients étaient bien déterminés , la prédominance masculine est prouvé comme signe référentielle dans tout les études épidémiologiques sur la lithiase urinaire , l'autre facteur important dans cette étude et la tranche d'âge qui a montré que la population soumis dans ce travail confirme que cette maladie touche les enfants , les jeunes et les adultes.

Bibliographie

Bibliographie

Bibliographie

- [1] **DAUDON, M., TRAXER, O., JUNGERS, P.** Lithiase Urinaire, 2ème ed., Lavoisier, Médecine Sciences, Paris, 2012, 672 pages. ISBN : 978-2-257-20437-0.
- [2] **ASPLIN J.R, LINGEMAN J, KAHNOSKI R, et al.** Metabolic urinary correlates of calcium oxalate dehydrate in renal stones. J. Urol. 1998; 159: 664-668.
- [3] **Fournier A., Bataille P.**, (1991), Monographie Lithiase rénale : Avant-propos. Rev. Prat., 1991, 21, 2011-2012.
- [4] **Asper R.** Epidemiology and socioeconomic aspects of urolithiasis. Urol Res (1984); 12:1-5.
- [5] **Robertson WG, peacock M, Hodgkinson A, Dietary changes and the incidence of urinary calculi in the U.K. between 1958 and 1976** J Chronic Dis. 1979;32 :469-76
- [6] **B. Hannache**, « La lithiase urinaire: Épidémiologie, rôle des éléments traces et des plantes médicinales », Université Paris Sud-Paris XI, 2014.
- [7] **Hymam J., Kenfer A., Leglicier B., Peraldi M-M., Rance B. Rondeau E., Rossert J., SparJ-D.** Néphrologie 2ème édition ; Service néphrologie- Hôpital Tenon-Pris(1996) ; p 307- 308.
- [8] <https://sante.journaldesfemmes.fr/fiches-maladies/2612449-calculs-urinaires-symptomes-causes-traitements/>
- [9] **Dee-Ungl, Silverthron**, physiologie humain, une approche intégrée 4ème édition, Pearson Education Edition, (2007) p 583.
- [10] **Chevrel J.-P, Gueraud J.-P, LevyJ.-B;** Anatomie générale 5ème édition ; Masson, Paris(1991) ; p131-134.
- [11] **Nicole M.**, Anatomie physiologie biologie 4ème édition ; Maloine (2009) ; p 577-584.

Bibliographie

- [12] **Coe FL, Parks JH, Moore ES.** Familial idiopathic hypercalciuria. *N Engl J Med* (1979) **300**:337-340.
- [13] **Curhan GC, Willett WC, Speizer FE, Spiegelman D, Stampfer MJ.** Comparison of dietary calcium with supplemental calcium and other nutrients as factors affecting the risk for kidney stones in women. *Ann.Intern.Med* (1997b) **126**:497-504.
- [14] **Brenner B and Rector JRF. Nephrolithiasis.** In: Brenner and Rector's: *The Kidney*. Philadelphia (PA): Saunders(2008) , 1299-1349.
- [15] **Curhan GC, Willett WC, Speizer FE, Stampfer MJ.** Twenty-four-hour urine chemistries and the risk of kidney stones among women and men. *Kidney.Int.* (2001) **59**:2280-2298.
- [16] **Bartoletti R, Cai T, Mondaini N, Melone F, Travaglini F, Carini M, Rizzo M.** Epidemiology and risk factors in urolithiasis. *Urol.Int.* **79 Suppl**(2007) 1:3-7.
- [17] **Curhan GC, Willett WC, Rimm EB, Stampfer MJ.** A prospective study of dietary calcium and other nutrients and the risk of symptomatic kidney stones. *N Engl J Med* (1993) **328**:833-838.
- [18] **Daudon M, Traxer O, Conort P, Lacour B, Jungers P.** Type 2 diabetes increases the risk for uric acid stones. *J Am Soc.Nephrol.*(2006) **17**:2026-2033.
- [19] **Borghi L, Guerra A, Meschi T, Briganti A, Schianchi T, Allegri F, Novarini A.** Relationship between supersaturation and calcium oxalate crystallization in normals and idiopathic calcium oxalate stone formers. *Kidney.Int.* (1999a) **55**:1041-1050
- [20] **Siener R, Glatz S, Nicolay C, Hesse A.** The role of overweight and obesity in calcium oxalate stone formation. *Obes. Res.* (2004) **12**:106-113
- [21] **Borghi L, Meschi T, Amato F, Novarini A, Romanelli A, Cigala F.** Hot occupation and nephrolithiasis. *J Urol.* . (1993) **150**:1757-1760.
- [22] **Soucie JM, Coates RJ, McClellan W, Austin H, Thun M.** Relation between geographic variability in kidney stones prevalence and risk factors for stones. *Am.JEpidemiol*(1996) **143**:487-495.

Bibliographie

- [23] 24 **Basiri A, Moghaddam SM, Khoddam R, Nejad ST, Hakimi A.** Monthly variations of urinary stone colic in Iran and its relationship to the fasting month of Ramadan. *J Pak.Med Assoc.* (2004) **54**:6-8.
- [24] 25 **Chauhan V, Eskin B, Allegra JR, Cochrane DG.** Effect of season, age, and gender on renal colic incidence. *Am.JEmerg.Med* (2004) **22**:560-563.
- [25] 26 **M. C. MOULAYE,** « Étude des lithiases du haut appareil urinaire dans le service d'urologie du CHU du Point «G» à propos de 53 cas », 2006
- [26] 27 **M. Daudon, O. Traxer, E. Lechevallier, et C. Saussine,** « La lithogénèse », *Prog. En Urol.* déc. 2008. , vol. 18, no 12, p. 815- 827,
- [27] **Daudon M ; Traxer.O ; Lechevallier.E ; Saussine.C.** Épidémiologie des lithiases urinaires. *Progrès en urologie* (2008) 18, 802—814.
- [28] **Kok D J, Papapoulos S E, Bijvoet O L.** Crystal agglomeration is a major element in calcium oxalate urinary stone formation. *Kidney Int.* 1990; 37:51—6.
- [29] **DaudonM ,** Cristallurie. Service des explorations fonctionnelles, Hôpital Tenon,
AP-HP, 4, rue de la Chine, 75020 Paris, France. ,(2013).- Doi :10.1016/S1762-0945(13)54738-3. □
- [30] **Bader CA, Chevalier A, Hennequin C, Jungers P, Daudon M.** Methodological aspects of spontaneous crystalluria studies in calcium stone formers. *SCANNING MICROSC* 1994 ; 8 : 215-31.
- [31] **DaudonM .** Caractéristiques biologiques et signification clinique de la cristallurie. Laboratoire CRISTAL Centre de Recherches et d'Informations Scientifiques et Techniques Appliquées aux Lithiases. (2005) 7543 Paris CEDEX 15.

Bibliographie

[32] **Robertson WG, Peacock M.** Calcium oxalate crystalluria and inhibitors of crystallization in recurrent renal stone-formers. *CLIN SCI* 1972 ; 43 : 499-506.

[33] **M.Daudon ; P.Jungers ; B. Lacour.** Intérêt clinique de l'étude de la cristallurie. *ANN BIOL CLIN* 2004, 62 : 379-93

[34] **Daudon.M,** La cristallurie, EMC Néphrologie-Urologie 18-026-C- 50, Volume 10 > n° 4 > , octobre 2013

[35] **Dr Grein,** Caractéristiques biologiques et signification clinique de la cristallurie et des 2008. http://www.lesjeudisdefleurus.org/uploads/files/compte_rendus/Dr_Gerin. Consulté le 28/09 /2014

[36] **Daudon M, Traxer O, Jungers P.** Lithiase urinaire. Paris: Médecine-Sciences Lavoisier; 2012, p.84-117.

[37] **DAUDON M.** (2003).Caractéristiques biologiques et signification clinique de la cristallurie. In: site internet http://www.corata.org/bibliotheque/poly_copies

[38]**M. Daudon. Caractéristiques biologiques et signification clinique de la cristallurie**

[39] **Daudon M. Epidémiologie actuelle de la lithiase rénale en France** .Service de biochimie A , Hôpital Nacker ,149,rue de sèvres , France .Annales d'urologie (2005). 39 : 209- 231.Elsevier.□

[40] **DAUDON M, BOUZIDI H, BAZIN D. COMPOSITION AND MORPHOLOGY OF PHOSPHATE STONES AND THEIR RELATION WITH ETIOLOGY. UROL RES** 2010 ;P 38:459–67

[41] **.BOUZIDI H, DE BRAUWERE D, DAUDON M. DOES URINARY STONE COMPOSITION AND MORPHOLOGY HELP FOR PREDICTION OF PRIMARY HYPERPARATHYROIDISM? NEPHROL DIAL TRANSPLANT** 2011;26:565–72.

[42]. **Daudon.M,** La cristallurie: le point de vue du biologiste, Service de Biochimie A, Hôpital Necker-Enfants Malades, Paris

[43].**M. Daudon, O. Traxer, E. Lechevallier, C. Saussine.ÉPIDÉMIOLOGIE DES LITHIASES URINAIRES** ProgUrol, 2008, 18, 12, 802-814

Bibliographie

[44] **Pr Emmanuel Letavernier, Dr Michel Daudon.** Lithiase urinaire ;Revue du praticien

Publié en novembre 2017 -2017;67(9);e423-431

[45] **Holmes RP, Ambrosius WT.** Dietary oxalate loads and renal oxalate handling. *J.Urol.* 2005;174(3):943-7.

[46] **Daudon.M,**Lithogénèse, EMC-Néphrologie, 18-104-A-20, Volume 6> n°4 > octobre 2013.

[47] **Schroder FH** (1995) *Kidney Int* 48:129–138

[48].**Beghalia Mohamed, Mendi Najet, Derri Linda.** Search for Crystalline Species of Urinary Stones by Patients in the Region of Tissemsilt Algeria *JMBS*, 2021, 6(3) : 325-332.

<https://doi.org/10.26693/jmbs06.03.325>.

[49]**Berland.Y.** La lithiase urinaire oxalo-calcique idiopathique : nouvelles approches

physiopathologiques. *Néphrologie* 1999;20:363–9.

[50].**DAUDON M., BOUNXOUEI B., SANTA CRUZ F., LEITE DA SILVA S., DIOUF B., ANGWAFOO III F.F., TALATI J., DESREZ G.,**2004.Composition des calculs observés aujourd'hui dans les pays non industrialisés *ProgUrol*, 14, 1151-1161.

[51] **DJELLOUL Z., DJELLOUL A., BEDJAOUI A., KAID-OMAR Z., ATTAR A., DAUDON M., ADDOU A.**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. *ProgUrol*, 2006, 16, 328-335.

[52] **Fatiha Abbassene, Abdelkader Maizia, Nadia Messaoudi, Leila Bendahmane, Hafida Boukharouba, Michel Daudon, Ahmed Addou.**Lithiase urinaire chez l'adulte dans l'ouest algérien : A propos de 1104 cas .*La tunisieMedicale* - 2020 ; Vol 98 (n°05) : 396-403

Bibliographie

[53] **Robertson WG**. The changing pattern of urolithiasis in the UK and its causes. In: Kok DJ, Romijn HC, Verhagen PCMS, Verkoelen CF, editors. Eurolithiasis. Maastricht: Shaker; 2001. p. 9

[54] **Daudon M**. Epidémiologie actuelle de la lithiase rénale en France.[Epidemiology of nephrolithiasis in France]. Ann.Urol.(Paris). 2005; Dec;39(6):209-31

Résumé

Résumé

Cette étude préliminaire comprend une comparaison entre deux types de cristaux urinaires, par accumulation et en absence de prise en charge par le clinicien la formation de calculs durs au niveau de l'ensemble du système urinaire, la cristallisation indépendante de ph urinaire, en particulier de la wewellite avec sa présence est un indicateur fort de formation de calculs dans un délais proche, le deuxième type est constitué de cristaux d'acide urique qui cristallisent dans un milieu acide et résultent d'un métabolisme qui reflète l'environnement nutritionnel du milieu environnant. la maladie des calculs affecte les deux sexes sur les deux comme observé dans tous les groupes d'âge

Mots clés : lithiase – cristaux – épidémiologie – lithogénèse – oxalate – acide urique.

الملخص

تتضمن هذه الدراسة الأولية مقارنة بني نوعي من البلورات البولية واليت يؤدي تراكمها يف حالة عدم وجود علاج كامل للمصاب إبل تكوين حصوات صلبة يف اجهزة البويل بأكمولو وخاصة املياه أحادية املاء اليت يكون وجودنا قويا. مؤشر لتكوين احلصوات يف القريب العاجل ما مل يتم أخذ العناية الطبية الالزمة ، أما النوع الثاين فيتكون من بلورات محض اليوريك اليت تتبلور يف بيئة محضية وتنتج من عملية التمثيل الغذائي اليت تعكس البيئة الغذائية للبيئة احمليطة. يصيب مرض احلصيات كال اجلنسي كما يظهر يف جميع الفئات العمرية

كلمات مفتاحية : حصوات -بلورات- وبائية- تشكيل احلصوات- اوكسالت- محض البول

summary

This preliminary study includes a comparison between two types of urinary crystals, by accumulation and in the absence of treatment by the clinician, the formation of hard stones in the entire urinary system, the independent crystallization of urinary ph, in particular of the wewellite with its presence is a strong indicator of stone formation in a short time, the second type consists of uric acid crystals which crystallize in an acidic medium and result from a metabolism which reflects the nutritional environment of the surrounding medium . stone disease affects both sexes as seen in all age groups.

Key words: lithiasis - crystals - epidemiology - lithogenesis - oxalate - uric acid.