



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



Université Frères Mentouri de Constantine 1
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الإخوة منتوري قسنطينة 1
كلية علوم الطبيعة والحياة

Département : Microbiologie

قسم : ميكروبيولوجيا

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie moléculaire des microorganismes

Intitulé :

Les infections urinaires en ambulatoire

(Etude de 727 dossiers)

Préparé par : **Azizi Manel**
et **Boufelghet Rym**

Le : 27 /12/2020

Jury d'évaluation :

Président du jury : M. Kitouni Mahmoud (Prof.- UFM Constantine 1).

Rapporteur : M. Haddi Mohamed Laid (Prof.- UFM Constantine 1).

Examinatrice : Mme Bouzraiab Latifa (Docteur- UFM Constantine 1).

Année universitaire
2019- 2020

Remerciements

Au terme de ce mémoire de master, les mots justes sont difficiles à trouver pour exprimer nos remerciements à « Allah » Le tout puissant de nous avoir donné la force pour survivre, ainsi que l'audace pour dépasser toutes les difficultés.

*Nous exprimons toute notre reconnaissance à M. **Kitouni Mahmoud** pour avoir bien voulu accepter de présider notre jury, que Mme **Bouzraïab Latifa** trouve ici l'expression de nos vifs remerciements pour avoir bien voulu juger ce modeste travail.*

*A notre encadreur le professeur M. **Haddi Mohamed Laid**, vous nous avez guidés tout au long de notre travail en nous apportant vos précieux et pertinents conseils.*

Nous vous remercions pour votre patience et votre soutien lors de la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce travail à la mémoire de celle qui nous a quittées il y a presque 12 ans en laissant une trace indélébile dans notre vie.

*Il s'agit de ma mère **Laila**. Que Dieu t'accueille dans son vaste Paradis.*

*A mon très cher père **Salah**, sa patience, sa compréhension et son encouragement sont pour moi le soutien impérissable.*

Que Dieu le tout puissant te protège de tout mal.

*A mon très cher frère **Takieddine Oussama***

A toute ma famille

*A Mes chères cousines **Chahrazed, Naima et Houda** sans oublier ma 2^{ème} mère*

Messaouda (Rebiha)**, ma belle-mère **Chahra

*Et Très particulièrement à ma chère cousine **Assia***

Que dieu la protège, elle m'a aidée énormément pour réaliser cette étude.

Enfin, à toutes les personnes qui m'ont aidée de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Manel

Dédicace

Je dédie ce travail aux plus proches à mon cœur.

*Mon père **Ahmed** qui a été toujours un exemple pour moi par ses qualités humaines, son honnêteté et sa responsabilité et ma mère **Sameh** qui m'a donné la vie. un symbole de tendresse.*

*À mes sœurs **Asma** et **ikram** et à mes frères **Issame** et **louai** qui me donnent le soutien sans oublier ma chère amie d'enfance **Manel** qui a été toujours avec moi et **Assia** qui nous a aidés à réaliser cette étude*

Je prie Dieu le tout puissant pour qu'il donne bonheur à ma chère famille

Rym

Sommaire

Introduction	1
Chapitre I	3
1 L'appareil urinaire.....	3
1.1 Définition	3
1.2 Anatomie de l'appareil urinaire	3
1.2.1 L'appareil urinaire supérieur.....	3
1.2.2 L'appareil urinaire inférieur	4
1.3 L'urine :	5
1.3.1 Caractères physicochimiques de l'urine.....	5
1.3.2 Composition de l'urine.....	5
2 Les infections urinaires	6
2.1 Définition	6
2.2 Classification des infections urinaires	7
2.2.1 Les infections urinaires simples	7
2.2.2 Les infections urinaires à risque de complication	7
2.3 Les différents types des infections urinaires	7
2.3.1 Selon le site de l'infection	7
2.3.2 Selon la localisation des infections urinaires	8
2.4 Les facteurs favorisant les infections urinaires.....	9
2.4.1 Les facteurs liés à la bactérie.....	9
2.4.2 Les facteurs liés à l'hôte.....	9
2.5 La défense de l'appareil urinaire	10
2.5.1 Défense naturelle de l'hôte.....	10
2.5.2 Défense immunitaire	10
2.6 Les mécanismes des infections urinaires.....	10
2.6.1 La voie ascendante	10
2.6.2 La voie hématogène (descendante)	11
2.6.3 La voie lymphatique.....	11
2.7 Les microorganismes responsables des infections urinaires	11

2.7.1	Les bacilles à Gram négatif	11
2.7.2	Les cocci à Gram positif.....	12
2.7.3	Les levures.....	13
2.8	Epidémiologie des infections urinaires.....	13
2.9	Diagnostic de l'infection urinaire	13
2.9.1	Examen cyto bactériologique des urines	14
2.9.2	L'antibiogramme	15
2.10	Le traitement de l'infection urinaire	15
Chapitre II	18
3	Matériels et méthodes	18
3.1	Lieu et période d'étude	18
3.2	Population ciblée par notre étude	18
3.3	Echantillonnage	18
3.4	Les différents modes de prélèvement réalisés par les patients	19
3.5	Recueils des urines	19
3.6	Acheminement de prélèvements.....	20
3.7	Renseignement clinique sur les informations personnelles des patients	20
3.8	Réalisation de l'examen cyto bactériologique des urines.....	21
3.9	L'identification	23
3.10	Antibiogramme	25
Chapitre III	30
4	Interprétation de l'examen cyto bactériologique des urines	30
5	Résultats de la lecture de la galerie API 20 E	37
6	Répartition des échantillons selon les résultats de l'examen cyto bactériologique des urines	39
7	Répartition des échantillons selon le sexe	40
8	Répartition des patients selon les tranches d'âge.....	41
9	Répartition des microorganismes responsables d'infection urinaire en ambulatoire	43
10	Résultat de l'antibiogramme	45
10.1	Profil de résistance aux antibiotiques	45
10.1.1	Profil de résistance d' <i>Escherichia coli</i> aux antibiotiques	45
10.1.2	Profil de résistance de <i>Klebsiella pneumoniae</i> aux antibiotiques	47
10.1.3	Profil de résistance de <i>Proteus mirabilis</i> aux antibiotiques	48
10.1.4	Profil de résistance de <i>Streptococcus agalactiae</i> aux antibiotiques.....	50

Conclusion	51
Références bibliographiques	53
Annexes	61
Résumé	70

Liste des tableaux

Tableau 1 : Aspect macroscopique des urines.	5
Tableau 2 : Quelques composants de l'urine humaine	6
Tableau 3 : La différence entre l'urine normale et l'urine infectée.	21
Tableau 4 : Résultats de la lecture de la galerie API 20 E.....	37
Tableau 5 : Répartition des résultats de l'examen cytot bactériologique des urines.	39
Tableau 6 : Répartition des échantillons selon le sexe.	40
Tableau 7 : Répartition des patients selon les tranches d'âge.....	41
Tableau 8 : La répartition des microorganismes en fonction des résultats d'examen cytot bactériologique des urines.	44

Liste de figures

Figure 1 : L'appareil urinaire de l'homme et de la femme	4
Figure 2 : Localisation des différents types d'infections urinaires.....	9
Figure 3 : Fiche de renseignement accompagnée d'un échantillon du patients.....	20
Figure 4 : Les différents aspects d'urine normale et infectée.....	21
Figure 5 : Comptage avec la cellule de Nageotte.....	22
Figure 6 : Différence entre un écouvillon contient l'eau physiologique qtérile et un autre contient la suspension bactérienne (trouble).....	24
Figure 7 : La galerie API 20 E avant l'incubation	25
Figure 8 : La galerie API 20 E après l'incubation.....	25
Figure 9 : Le milieu Mueller Hinton avant l'incubation.....	26
Figure 10 : Le milieu Mueller Hinton et la gélose nutritive d'accompagnement après l'incubation.....	27
Figure 11 : Schéma récapitulatif de la partie expérimentale.....	28
Figure 12 : Forme des leucocytes sous microscope optique (grossissement X 40).....	30
Figure 13 : Les différents cristaux retrouvés dans les urines sous microscope optique (grossissement X 40).....	31
Figure 14 : Les cellules épithéliales sous microscope optique (grossissement X 40).....	32
Figure 15 : Forme des hématies sous microscope optique (grossissement X 40).....	32
Figure 16 : Formes de levures sous microscope optique (grossissement X 40).....	33
Figure 17 : Echantillon des urines sous microscope optique (grossissement X 40).....	34
Figure 18 : Aspect macroscopique des colonies sur le milieu Cled.....	35
Figure 19 : Aspect macroscopique des colonies (<i>Proteus mirabilis</i>) sur le milieu Hektoen. .	36
Figure 20 : Répartition des échantillons selon les résultats de l'examen cyto bactériologique des urines.....	40
Figure 21 : Répartition des patients selon le sexe.....	41
Figure 22 : Répartition des cas selon les tranches d'age.....	42
Figure 23 : Répartition des microorganismes responsables des infections urinaires selon l'examen cyto bactériologique des urines.....	45
Figure 24 : Profil de résistance d' <i>Escherichia coli</i> aux antibiotiques.....	46
Figure 25 : Profil de résistance de <i>Klebsiella pneumoniae</i> aux antibiotiques.....	47
Figure 26 : Profil de résistance de <i>Proteus mirabilis</i> aux antibiotiques.....	48
Figure 27 : Profil de résistance de <i>Streptococcus agalactiae</i> aux antibiotiques.....	50

Liste des abréviations

E. coli : *Escherichia coli*.

BGN : Bacilles à Gram négatif.

CGP : Cocci a gram positif.

C3G : Céphalosporine de 3^{ème} génération.

BLSE : Béta-lactamases à spectre étendu.

ECBU : Examen cyto bactériologique des urines.

ATB : Antibiotiques.

VP : Voges-Proskauer.

TDA : Tryptophane-Désaminase.

AMP : Ampicilline.

AMX : Amoxicilline.

CIP : Ciprofloxacine.

FOX : Cefoxitine.

CTX : Cefotaxime.

CZ : Cefozaline.

SXT: Trimethoprime_Sulfamethoxazol.

AC NALI: Acide Nalidixique.

AN: Amikacine.

GM : Gentamycine.

AMC : Amoxicilline-Acide Clavulanique.

TIC : Ticarcilline

UFC : unité formant colonie

Introduction

Introduction

Parmi les infections bactériennes les plus fréquentes on trouve les infections urinaires. Elles représentent l'une des causes les plus fréquentes d'une consultation en ambulatoire et d'une consommation d'antibiotiques pour les adultes [1, 24].

D'après une enquête nationale menée sur les soins médicaux ambulatoires en 2007, les infections urinaires représentaient 10.5 millions de visites ambulatoires aux États-Unis [22].

Les infections urinaires peuvent être classées comme infections simples qui se produisent chez les patients sans l'apparition des facteurs de risque ou compliquées quand elles sont caractérisées par la présence d'au moins un facteur de risque chez les patients comme la présence de malformations des voies urinaires, la grossesse et l'hydratation insuffisante [4].

Les infections urinaires sont souvent dues aux entérobactéries, vue que *Escherichia coli* est la première cause induisant ce type d'infection, sachant que ces bactéries uropathogènes ont des caractéristiques particulières qui lui permet d'entraîner une infection des voies urinaires, comme la production d'adhésine, celle-ci est capable de lier la bactérie à l'épithélium urinaire et donc d'empêcher son élimination par les vidanges vésicales [2, 23].

Par ailleurs, la résistance des bactéries aux antibiotiques est aujourd'hui un problème majeur de santé publique. Il existe une évolution de la résistance à certains antibiotiques utilisés dans les infections urinaires communautaires et par conséquent les infections urinaires en ambulatoire, cela est dû à l'exposition croissante de ces bactéries aux antibiotiques, en raison de la consommation irrationnelle des antibiotiques [1, 2, 8].

Concernant les infections urinaires en ambulatoire c'est à dire les infections urinaires liées aux patients non hospitalisées, elles font parties des infections urinaires communautaires et donc elles partagent pratiquement les mêmes caractéristiques épidémiologique.

Les microorganismes responsables sont caractérisés par une probabilité de résistance relativement faible par rapport à celles des infections nosocomiales, cela peut être dû au caractère nosocomial des souches concernées, aussi les patients peuvent être déjà passés dans des services où il y avait une forte prescription d'antibiotiques ce qui augmente la résistance des bactéries aux antibiotiques.

Nous devons faire une enquête consistant à la réalisation d'un examen cytobactériologique des urines (ECBU) accompagné d'un antibiogramme, car cette enquête est un outil essentiel pour l'identification des causes et de suivre les facteurs de risque et surveiller les différents types d'infections d'une façon simple et peu coûteuse. Mais vu les conditions dues au Covid-19, nous n'avons pas pu réaliser toutes les étapes. En fait, nous avons :

- 1- Commencé à traiter les dossiers qui contiennent les coordonnées du registre pour faire l'étude rétrospective programmée.
- 2- Réalisé quelques manipulations sur les échantillons arrivés pendant la période du stage.

Dans ce contexte, notre objectif était :

- Nous allons essayer de vérifier les agents qui causent les infections urinaires en ambulatoire. Autrement les microorganismes impliqués dans ce type d'infection. Enfin les patients les plus touchés en fonction de la tranche d'âge.
- L'étude du profil de résistance et de sensibilité aux antibiotiques des souches bactériennes isolées à partir des prélèvements des infections urinaires en ambulatoire.
- L'objectif secondaire de ce travail est de déterminer des axes d'améliorations pour la prise en charge des infections urinaires en médecine ambulatoire.

Recherche
bibliographique

Chapitre I

1 L'appareil urinaire

1.1 Définition :

L'appareil urinaire comprend plusieurs organes, dont la fonction principale consiste à évacuer les déchets résultant du métabolisme de l'organisme à l'extérieur sous forme des urines [28].

L'appareil urinaire chez les hommes et chez les femmes est pratiquement la même, à l'exception de quelques différences morphologiques, qui touchent en particulier l'anatomie de l'urètre. [27, 28].

L'appareil urinaire est constitué par [28] :

Les reins excrètent l'urine.

Les uretères qui conduisent l'urine des reins à la vessie.

La vessie qui sert à collecter l'urine.

L'urètre qui assure l'évacuation de l'urine.

1.2 Anatomie de l'appareil urinaire :

1.2.1 L'appareil urinaire supérieur :

Les reins :

Les reins sont des organes pairs, en forme d'un haricot. Ils sont situés de part et d'autre de la colonne vertébrale. Leur fonction principale consiste à produire de l'urine et de filtrer le sang, en plus de la production de l'érythropoïétine responsable du contrôle de la moelle osseuse pour stimuler une production adéquate de globules rouges, l'élimination des produits métaboliques transportés par le sang (créatinine, urée). Ils participent aussi au maintien de l'eau, des minéraux nécessaire (sodium, potassium) et du pH de l'organisme [25, 26, 27, 34].

Les uretères :

Ce sont des conduits qui mesurent 25 cm d'environ, qui relient les pelvis rénaux à la vessie pour assurer le flux des urines [27, 28].

1.2.2 L'appareil urinaire inférieur :

La vessie :

C'est le réservoir de l'urine, qui stocke l'urine entre les mictions. La paroi musculaire permet d'assurer l'évacuation de la vessie [27,28].

L'urètre :

L'urètre est un conduit musculo-membranaire qui relie la vessie aux canaux éjaculateurs, ce qui élimine l'urine en dehors du corps humain.

Chez l'homme, l'urètre long mesure entre 20 à 25 cm. Il est entouré par la prostate, par contre il est court chez la femme (4 à 5 cm), qui s'ouvre à la partie antérieure de la vulve [27,28].

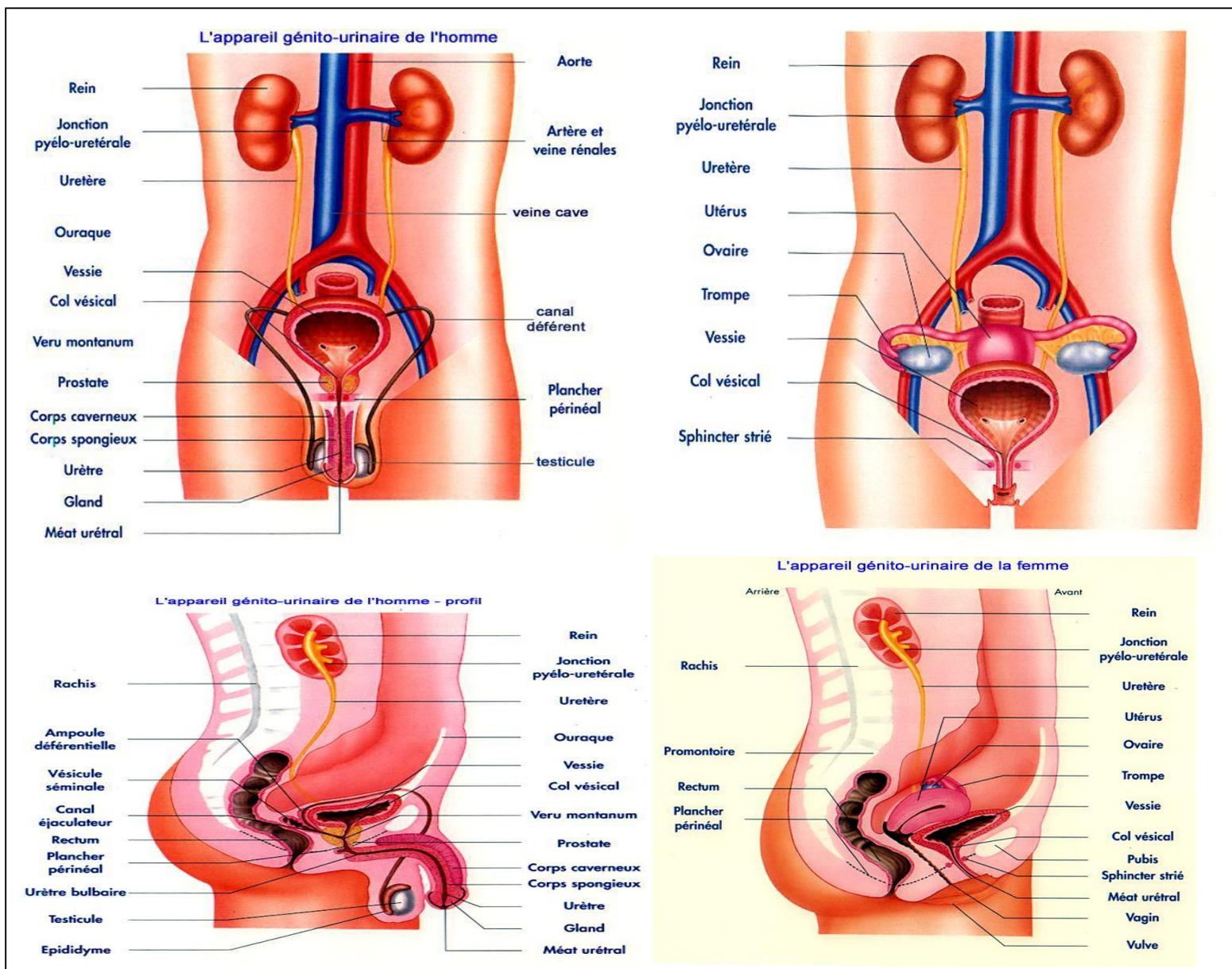


Figure 1 : L'appareil urinaire de l'homme et de la femme [29, 30].

1.3 L'urine :

Définition :

L'urine est un liquide biologique qui constitue la plus grande part des déchets liquides, de couleur jaune ambre, de saveur amère légèrement salée. Elle est sécrétée après le passage du sang dans les reins, qui ont un rôle dans la filtration du sang. Les déchets du corps sont expulsés à l'extérieur pendant la miction. [20].

1.3.1 Caractères physicochimiques de l'urine :

Les principaux caractères physicochimiques de l'urine sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1: Aspect macroscopique des urines [21].

Etat de l'urine	Examen physique de l'urine	Examen biochimique de l'urine
-En condition normale	- Couleur : citron clair ou citron foncé -Aspect : clair, limpide.	-Absence de leucocytes -Absence de nitrites -pH acide -Absence de globules rouges
-En condition anormale	-Couleur : rouge -Aspect : trouble	-Forte quantité de glucose -Présence de globules rouges sains -pH alcalin -Présence de nitrites résultant de la conversion des nitrates en nitrites par une action bactérienne

1.3.2 Composition de l'urine :

L'urine normale est une solution d'eau contenant des substances dissoutes. Cette composition peut être affectée par le régime alimentaire, l'activité métabolique et l'état de la fonction rénale [20]

L'urine se compose :

Des électrolytes : le sodium, le potassium, le phosphore, le magnésium, le calcium et le chlorure.

De déchets azotés : urée, créatinine et acide urique.

D'acides organiques : acide citrique, lactique, pyruvique et oxalique.

D'hormones, de vitamines, d'enzymes en très faible quantité [20].

Quelques composants sont mentionnés dans le tableau 2

Tableau 2 : Quelques composants de l'urine humaine [41].

Quelques composants de l'urine	Volume habituel (g/l)
Eau	950
Urée	20
Chlorure de sodium	de 8 à 15
Potassium	de 2 à 3
Phosphatase	2
Sulfate	2
Ammoniaque	0,5
Acide urique	0.6
Protides	0
Lipides	0
Glucose	0

2 Les infections urinaires

2.1 Définition :

Une infection urinaire est définie par la colonisation de l'urine par des microorganismes, qui conduit souvent à l'apparition de symptômes urinaires : pollakiurie, dysurie, des brûlures mictionnelles...etc [5, 6].

L'appareil urinaire est un système clos et stérile à l'exception des derniers centimètres de l'urètre. On dit qu'il y a une infection urinaire en cas de la présence d'une bactériurie significative supérieure à 10^5 bactéries/ml de l'urine, s'accompagnant d'une réaction inflammatoire avec afflux de leucocytes en grand nombre supérieur à 10^4 leucocytes/ml de l'urine (leucocyturie) [3, 7].

Les infections urinaires peuvent être localisées dans les voies urinaires basses (cystite, urétrite, prostatite) ou hautes (pyélonéphrite ou pyélite). Cette infection est majoritairement féminine, sachant que plus de 50% des femmes souffrent au moins une fois au cours de leur vie, donc les infections urinaires touchent essentiellement la tranche féminine, par contre chez l'homme elles sont moins de 20% [5].

2.2 Classification des infections urinaires :

2.2.1 Les infections urinaires simples :

Les infections simples sont des infections urinaires survenant chez des patients qui ne présentent pas de facteurs de risque de complication, Il ne concerne que les femmes sans comorbidité : les femmes pré-ménopausées, non enceintes.

Les infections urinaires simples regroupent : les cystites aiguës simples et les pyélonéphrites aiguës simples [36].

2.2.2 Les infections urinaires à risque de complication :

Une infection urinaire à risque de complications est une infection urinaire survenant chez des patients ayant au moins un facteur de risque pouvant rendre l'infection plus grave et le traitement plus complexe [36]

2.3 Les différents types des infections urinaires :

2.3.1 Selon le site de l'infection :

La cystite :

C'est une infection localisée dans les voies urinaires basses. Elle touche la vessie : c'est une inflammation de la vessie d'origine infectieuse, en générale 90% des infections urinaires trouvées chez les femmes à cause de la courte longueur de l'urètre [4, 6].

La cystite est causée principalement par des entérobactéries, dont 80% d'*Escherichia coli*.

La cystite est accompagnée par un ou plusieurs symptômes suivants [4].

– Brûlures mictionnelles ou dysurie, qui est la difficulté de l'évacuation de l'urine, associée par des douleurs de la miction.

– Pollakiurie, qui est un trouble de la miction, il désigne l'augmentation de la fréquence des urines.

– Impériosité mictionnelle, qui est le besoin irrésistible d'uriner où le patient ne peut pas de garder les urines dans la vessie.

– Hématurie macroscopique, qui est la présence des hématies (globules rouges) dans les urines, qui peut avoir plusieurs origines comme l'origine médicamenteuse, alimentaire ou autres.

Mais la cystite ne s'accompagne jamais de fièvre ou de douleurs lombaires.

L'urétrite :

C'est une inflammation de l'urètre responsable d'un écoulement urétrale purulent, il est le plus souvent transmis lors des rapports sexuels, d'origine infectieuse. Parmi ces symptômes on trouve : la dysurie, la pollakiurie et les brûlures mictionnelles [6, 36].

La pyélonéphrite :

C'est une inflammation bactérienne des voies urinaires hautes, qui touche le parenchyme rénal. Généralement la pyélonéphrite accompagnée d'une fièvre supérieure à 38°C, des douleurs lombaires ainsi que des symptômes digestifs (vomissements, diarrhées, météorisme abdominal) [2, 3, 6].

Les pyélonéphrites sont beaucoup moins fréquentes que les cystites [6].

Prostatite :

La prostatite est une inflammation aiguë de la prostate, qui peut être causée par différentes bactéries. La prostatite est accompagnée de forte fièvre supérieure à 38°C, des douleurs prostatiques, des douleurs pelviennes, des brûlures mictionnelles, une pollakiurie, une dysurie et une rétention urinaire aiguë [6, 7, 8].

2.3.2 Selon la localisation des infections urinaires

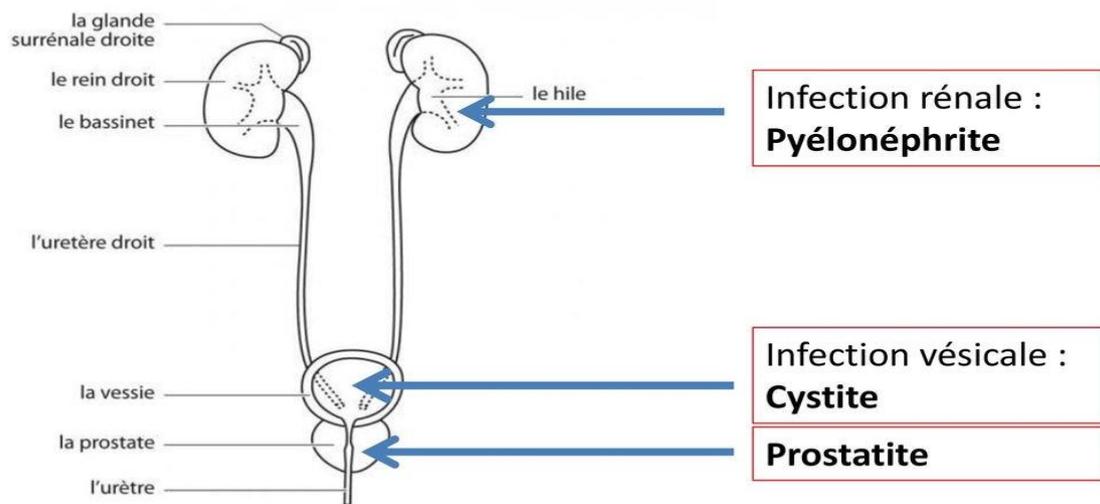
On peut baser sur la localisation pour classer les infections urinaires en 2 grandes classes :

Les infections urinaires communautaires :

Les infections urinaires communautaires sont les infections urinaires non liées aux milieux hospitaliers, qui comprend les infections urinaires en ambulatoire [8].

Les infections urinaires nosocomiales :

Les infections urinaires nosocomiales sont acquises dans les établissements liés aux soins.



19

Figure 2 : Localisation des différents types d'infections urinaires [35].

2.4 Les facteurs favorisant les infections urinaires

L'intervention de différents facteurs de risque augmente la probabilité d'avoir une infection urinaire.

2.4.1 Les facteurs liés à la bactérie :

La plus part des bactéries responsables des infections urinaires sont les bactéries uropathogènes qui se distinguent par des facteurs d'adhésion et de virulence, ainsi que la présence d'une grande quantité d'un inoculum bactérien dans les voies urinaires et la production d'enzymes chez certaines espèces comme *Proteus* et *Klebsiella* portent une uréase qui rend l'urine alcaline, ce qui favorise la croissance des autres espèces [3].

2.4.2 Les facteurs liés à l'hôte :

Il existe de nombreux facteurs de risque liés à l'hôte qui peuvent rendre l'infection compliquée, parmi eux, nous pouvons citer : Malformation congénitale des voies urinaires, la grossesse et l'altération de la fonction rénale (avec une clairance inférieure à 30 ml/min), ainsi que l'immunodépression (Diminution des défenses immunitaires).

Les sujets âgés de plus de 65 ans qui ont au moins 3 critères de fragilité de Fried (perte de poids involontaire au cours de la dernière année, marche lente, faible endurance) sont l'un de ces facteurs [2].

2.5 La défense de l'appareil urinaire :

Le système urinaire possède de nombreux moyens de défense contre les infections mais ils ne sont pas encore connus, quelques-uns sont été identifiés.

2.5.1 Défense naturelle de l'hôte :

La défense naturelle de l'hôte repose sur plusieurs moyens : la miction permet d'empêcher les adhésions bactériennes après avoir pénétré dans les voies urinaires et un film bactéricide d'urine se dépose sur les parois, ainsi que la présence des protéines dans le tractus urinaire, notamment la protéine Tamm-Horsfall, cette protéine est excrétée dans l'urine dont la fonction de réduire l'attachement des bactéries à l'épithélium vésicale.

L'effet antibactérien des sécrétions prostatique chez l'homme, une exfoliation des cellules épithéliales infectées peut également se produire, ce qui permet le rejet des microorganismes qui s'y fixent ou les contiennent de leur hôte.

Les bactéries doivent remonter le long des parois de l'urètre avant d'atteindre la vessie, la longueur de l'urètre est clairement impliquée, ce qui protège l'homme beaucoup mieux que la femme. Le pH acide des urines qui rend la prolifération de la plupart des microorganismes difficile [45, 46].

2.5.2 Défense immunitaire :

Les leucocytes se trouvent souvent dans le sang ainsi que dans l'urine normale, mais en petites quantités. La présence des leucocytes en grande quantité dans les urines : supérieur à 10^4 leucocytes/ml de l'urine (leucocyturie), c'est une indication de l'existence d'une infection urinaire [36].

L'existence de bactéries dans les urines provoque une réponse immunitaire qui fait intervenir des différentes cellules du système immunitaire en particulier les leucocytes ceux-ci vont proliférer pour combattre l'infection. Cela résulte un nombre élevé de leucocytes retrouvés dans les urines [45, 46].

2.6 Les mécanismes des infections urinaires :

L'appareil urinaire est normalement stérile et protégé contre les microorganismes pathogènes. La colonisation des microorganismes se fait le plus souvent par voie canalaire (ascendante) que par la voie hématogène ou lymphatique [36] :

2.6.1 La voie ascendante :

L'infection est plus fréquente par la voie ascendante, qui est la voie habituelle de la pénétration des microorganismes.

Les microorganismes d'origine fécale colonisent l'urètre, puis, après prolifération, ils atteignent la vessie, jusqu'aux voies urinaires hautes (rein, urètre).

On dit dans ce cas qu'il s'agit d'une contamination spontanée.

Cette voie est plus fréquente chez la femme en raison de la différence anatomique dans urètre féminin qui est plus court par rapport à l'urètre masculin [3, 4, 36].

2.6.2 La voie hématogène (descendante) :

Cette voie est moins fréquente, elle survient lorsqu'il y a des anomalies structurelles ou des lésions des voies urinaires. Les microorganismes responsables se propagent dans le sang (le plus souvent sont : *Staphylococcus aureus*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Candida sp*) lors d'une bactériémie ou d'une septicémie, ils atteignent les reins puis les autres parties des voies urinaires, provoquant une infection urinaire [3, 4, 36].

2.6.3 La voie lymphatique :

Cette voie est contestée, sachant que les microorganismes infectieux peuvent atteindre la vessie et la prostate à travers les vaisseaux lymphatiques du rectum et du côlon chez l'homme et le système génito-urinaire féminin via les vaisseaux lymphatiques utérins [3, 36].

2.7 Les microorganismes responsables des infections urinaires :

Dans les infections urinaires en ambulatoire, les entérobactéries sont les plus isolés dans environ 90% des cas, parmi lesquels *Escherichia coli* est la principale cause, suivi par les autres entérobactéries notamment *Proteus* et *Klebsiella*, viennent ensuite les cocci à Gram positif tels que *Staphylococcus saprophyticus*. Les levures sont rarement identifiées en particulier *Candida sp* [23].

2.7.1 Les bacilles à Gram négatif

Les microorganismes les plus fréquemment impliquées dans les infections urinaires sont les bacilles à Gram négatif.

Les entérobactéries :

Ce sont des bacilles à Gram négatif définies habituellement par certains critères : sont mobiles par ciliature ou immobiles, non sporulé, non exigeante et facilement cultivable. Sont des aérobies anaérobies facultatifs, oxydase négatif, catalase positif et qui font partie de la flore intestinale [3].

Dans la famille des entérobactéries on trouve :

Escherichia coli : responsable de 90% de cas des infections urinaires. Certaines souches d'*E. coli* ont un pouvoir pathogène tels que :

- la production d'hémolysines qui sont des toxines qui provoquent une lyse des cellules en formant des pores dans la membrane plasmique des globules rouges. Ce qui aboutit à l'affaiblissement du système immunitaire. Après la lyse cellulaire, plusieurs molécules seront libres dans le milieu, notamment le fer qui est un élément important pour la survie de la plupart des microorganismes pathogènes, car il favorise la croissance bactérienne [4, 37].

Proteus : après *Escherichia coli* c'est *Proteus mirabilis* qui est responsable d'infection urinaire, avec un pourcentage de 8 à 10% [8].

Klebsiella, Enterobacter et Serratia : sont des bactéries responsables des infections nosocomiales, sont responsables d'infection urinaire chez les personnes non hospitalisées de 1 à 2% [8].

-En 1980, les chercheurs ont découvert des enzymes appartenant à la famille des bêta-lactamases à spectre étendu (BLSE), chez les entérobactéries en particulier sur *Klebsiella pneumoniae* et *Escherichia coli*, leur conférant des propriétés de résistance élargies aux céphalosporines de 3^{ème} génération et aux monobactames (Aztréonam) et souvent associées à une résistance aux fluoroquinolones. Sachant que l'utilisation abusive d'antibiotiques à large spectre est à l'origine de ce problème majeur.

Deux mécanismes principaux participent à la formation de résistance :

- la sélection de clones résistants présents dans l'intestin.

- l'acquisition de modifications génétiques par les bactéries soit par mutation chromosomiques, soit par intégration de matériel génétique via un plasmide, mécanisme le plus fréquent [6].

Les entérobactéries bêta-lactamases à spectre étendu, contiennent des enzymes bactériennes qui inactivent les β -lactamines, sauf les céphamycines et les carbapénèmes [8].

2.7.2 Les cocci à Gram positif :

Les infections urinaires causées par les cocci à Gram positif sont moins fréquentes.

Staphylocoques : les bactéries responsables sont : *S. saprophyticus*, *S. aureus*, ayant une forme en grappe de raisin sous microscope optique, *Staphylococcus saprophyticus* qui ne produit pas de nitrite est responsable de 3 à 7 % des cas d'infections urinaires [3, 4].

Streptocoques : sont des coques disposés en très courte chaînette légèrement ovoïde, immobiles non sporulés. Les streptocoques D, les streptocoques bêta-hémolytique du groupe B et les streptocoques non groupales, sont les plus retrouvés dans les infections urinaires. [3].

Les Entérocoques : notamment, *Enterococcus faecalis* et *Enterococcus faecium* ces microorganismes appartiennent à la flore normale du tractus gastro-intestinal de l'homme [38].

2.7.3 Les levures :

Les infections urinaires causées par les levures ne sont pas très fréquentes. Le plus souvent il s'agit de *Candida albicans*. Ce type de champignon est retrouvé généralement chez les patients ayant des facteurs de risque ou des comorbidités telles que : sonde urinaire, diabète, immunodépression, antibiothérapie, dénutrition, cancer, ce qui rend la colonisation très facile en raison de l'immunodéficience altérée. Ces levures proviennent de la flore digestive ou vaginale [39, 40].

Mais cette répartition est influencée par des antécédents tels qu'une infection urinaire récurrente, la prise d'antibiotique dans les 6 mois précédents ou une hospitalisation récente [4].

2.8 Epidémiologie des infections urinaires :

L'infection urinaire est classée parmi les maladies infectieuses non épidémiques. Elles représentent la deuxième infection bactérienne la plus importante en ambulatoire, après les infections broncho-pulmonaires [6].

L'incidence de la maladie dépend de l'âge et du sexe :

Chez les nouveau-nés, les garçons sont plus souvent touchés que les filles, mais dès la première année de vie, les infections urinaires deviennent plus fréquentes chez les filles, avec une proportion d'un garçon pour trois filles [1, 4].

Chez la femme, la fréquence augmente avec l'âge, dont les infections urinaires sont 50 fois plus fréquentes chez la femme que chez l'homme. Nous considérons qu'une femme sur trois aura une infection urinaire avant 24 ans, et 50 % des femmes adultes souffrent d'un épisode de cystite aiguë avant l'âge de 32 ans, et qui ont au moins 1 épisode d'une infection au cours de leur vie [1, 6]. Pour la femme enceinte, l'infection urinaire peut développer et sera plus grave si elle n'était pas traitée, en raison de l'immunosuppression physiologique de la grossesse [5].

Chez l'homme, l'infection urinaire sera plus fréquente, à cause de : immunodépression, âge plus de 65 ans, la présence des obstacles cervicoprostatiques observés, vidange incomplète...etc. [4, 5].

Les infections urinaires représentent : 1 à 2,1 % de l'activité des médecins généralistes. La pathologie infectieuse urinaire est fréquente aussi bien en milieu communautaire qu'hospitalier. Elle constitue un vrai problème de la santé publique, sachant qu'*Escherichia coli* est la bactérie prédominante dans l'infection urinaire dans tous les milieux [7, 22].

2.9 Diagnostic de l'infection urinaire :

Pour révéler la présence des microorganismes responsables d'une infection urinaire, un examen cyto-bactériologique des urines (ECBU) doit être réalisé. Il est nécessaire de respecter les

conditions de recueil, de conservation et de transport des urines pour obtenir des résultats fiables [4].

2.9.1 Examen cyto bactériologique des urines :

Définition :

L'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) parmi les examens les plus prescrits. Il permet de diagnostiquer une infection urinaire et d'identifier les microorganismes responsables et étudier leur sensibilité aux antibiotiques [40].

Il est appliqué pour tous les types d'infections urinaires à l'exception de la simple cystite positive [7].

Un examen cyto bactériologique des urines positif nous permet de mettre en évidence des signes d'inflammation de l'arbre urinaire se traduit par la présence de leucocytes (leucocyturie supérieure ou égale à 10^4 leucocytes/ml d'urine) et d'éléments urinaires anormaux et de déterminer et quantifier la présence des microorganismes pathogènes (bactériurie supérieur ou égale à 10^5 bactéries/ml d'urine) [7].

En général la culture est monobactérienne, mais si on trouve plus de 2 espèces bactériennes on considère que la culture est contaminée [7].

À la fin d'un examen cyto bactériologique des urines, un antibiogramme doit être systématiquement réalisé pour déterminer la sensibilité des bactéries isolées aux antibiotiques pour adapter le traitement [36].

Examen macroscopique

Cet examen permet d'apprécier les caractères physiques des urines : aspect, couleur, odeur et limpidité, ainsi que la présence ou l'absence de pus (purulent) ou de sang (hémorragique) [36].

Examen microscopique

Cet examen contient deux étapes :

- 1) l'examen cytologique.
- 2) l'examen bactériologique.

Examen cytologique :

On effectue une identification des différents éléments présents en quantité anormale dans les urines : les leucocytes, les hématies, les cellules épithéliales, les cylindres : ce sont les moulages de tubes rénaux qui sont excrétés dans l'urine, les cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien, les levures et les parasites [36, 40].

Examen bactériologique : cet examen consiste à cultiver les urines afin d'identifier les microorganismes responsables de l'infection et réaliser un antibiogramme [36].

2.9.2 L'antibiogramme :

La sensibilité de la bactérie aux antibiotiques doit être recherchée lors d'un prélèvement des urines. Cette sensibilité est identifiée par la concentration minimale inhibitrice (CMI : qui est la plus faible concentration d'antibiotique (mg/l) pour laquelle il n'y a pas de croissance visible de la souche bactérienne étudiée) observée sur un milieu gélosé [8, 36].

2.10 Le traitement de l'infection urinaire :

Principe du traitement de l'infection urinaire :

Le traitement des infections urinaires repose sur la prescription d'antibiotiques adaptés qui doivent avoir une forte concentration dans le rein et les urines, couvrir les spectres de la majorité des microorganismes courants dans les infections des voies urinaires et ont le moins d'effets secondaires possibles, dont la durée totale du traitement est de 10 à 14 jours [5, 42].

La surveillance :

Un examen cyto bactériologique des urines 48 à 72 heures après le début du traitement est toujours nécessaire pour vérifier l'efficacité des antibiotiques dans le traitement prescrit et pour vérifier l'évolution clinique correcte [42].

Traitement pour les cystites :

Les antibiotiques recommandés en traitement probabiliste après un examen cyto bactériologique positif et qui peuvent être administrés par voie orale sont :

- Amoxicilline-acide clavulanique : 80 mg/kg/j (sans dépasser 3 g/j) en 3 prises.
- Cotrimoxazole : 30 mg/kg/j de sulfaméthoxazole et 6 mg/kg/j de triméthoprime en 2 prises
- Céfixime : 4 mg/kg toutes les 12 heures.

La durée de l'antibiothérapie est : 5 jours, en adaptant le traitement en fonction de l'évolution clinique et de l'antibiogramme [42].

Traitement pour les pyélonéphrites :

Dans la plupart des cas, le traitement peut être effectué en ambulatoire, une hospitalisation est toujours nécessaire en cas d'impossibilité de prendre un traitement oral.

- Quinolones : Ciprofloxacine 500 mg deux fois par jour pendant 7 à 10 jours par voie orale. D'autres quinolones (lévofloxacine ou ofloxacine) sont également efficaces, son spectre étant plus large, il est recommandé de le conserver en cas de résistance avérée aux antibiotiques habituels.

- Céphalosporines de troisième génération : Ceftriaxone ou Cefuroxime 500 mg deux fois par jour pendant 10 à 14 jours [5].

Les antibiotiques impliqués dans les infections urinaires :

Définition :

Les antibiotiques sont des molécules chimiques naturels (produits par les microorganismes) ou synthétiques (fabriquer par synthèse), désigner pour combattre les infections d'origine bactérienne, ils peuvent être bactéricides : tuer les bactéries ou bactériostatiques : limiter la propagation des bactéries. Les antibiotiques choisis pour lutter contre les infections urinaires doivent répondre aux certains critères : avoir une bonne diffusion au site d'infection dans le spectre le plus étroit possible, être efficaces sur les bactéries impliquées dans l'infection et être tolérés par l'organisme et peu toxiques [3, 60].

Familles et mode action :

Il existe de nombreux antibiotiques qui peuvent être classés en familles en fonction de leurs modes d'action, y compris ceux qui sont utilisés dans le traitement des infections des voies urinaires [3] :

Les bêtalactamines :

Cette famille est la plus utilisées pour traiter les infections urinaires, parmi eux : les pénicillines, les céphalosporines, les carbapénèmes. Les bêtalactamines inhibent la synthèse des peptidoglycane dans la paroi bactérienne, en se fixant à des enzymes dites les protéines liant les pénicillines (PLP) qui agrègent les chaînes peptidiques [3, 60].

Les quinolones :

Cette famille a un pouvoir bactéricide, elle est divisée en 2 grandes classes :

-quinolones de première génération tels que : l'acide nalidixique.

-quinolones de deuxième génération tels que : ciprofloxacine, ofloxacine et levofloxacine.

Les quinolones empêchent la réplication de l'ADN bactérien, en bloquant l'ADN gyrase chez les bactéries à Gram négatif, et la topoisomérase IV chez les bactéries à Gram positif [60].

Les aminosides :

Cette famille appartient aux antibiotiques bactéricides (comme la gentamycine), elle interfère avec le ribosome en se fixant au ribosome de 30 S, afin d'empêcher la traduction des ARN messagers en protéines. Les aminosides ont une action sur les bacilles à Gram négatif aérobies, notamment les entérobactéries, les bacilles à Gram positif (*Listeria monocytogenes*), mais ils ne sont pas actifs sur les streptocoques, l'entérocoque et les bactéries anaérobies [60].

L'association triméthoprime-sulfaméthoxazole :

Cette association inhibe de manière synergique l'action des enzymes (la dihydrofolate synthétase et la dihydrofolate réductase) qui sont nécessaires à la synthèse du tétrahydrofolate impliqué dans le métabolisme des purines [60].

Partie expérimentale

Chapitre II

3 Matériels et méthodes

3.1 Lieu et période d'étude :

Notre stage a été effectué au niveau de laboratoire de microbiologie de l'hôpital militaire à Constantine (Abdelali Ben Baatouche), qui était prévu pour un an du 01-04-2019 au 01-04-2020. Vu les conditions sanitaires dues à l'épidémie causée par le coronavirus (SARS_CoV-2), nous n'avons pas pu terminer la période programmée. Notre stage a donc duré un mois (2 jours/semaine), de 12-02-2020 à 12-03-2020.

Durant cette période, d'un côté on a commencé à extraire les données à partir des dossiers de 727 patients, de l'autre côté on a effectué des manipulations sur des échantillons arrivés lors de la période du stage allant du 12-02-2020 au 12-03-2020. Nous n'avons pas pu exploiter les résultats de nos manipulations.

Au cours de cette période, nous avons été suivis par le Dr Rhamdani Hakim qui est médecin microbiologiste. Il nous a appris à effectuer toutes les étapes de l'examen cytobactériologique des urines.

3.2 Population ciblée par notre étude :

Des patients non hospitalisés de différents âges et des deux sexes, venus des régions comprenant les wilayas de l'Est, comme Constantine, Guelma, Skikda, Tébessa, Souk Ahras, Annaba... etc. Mais nous ne pouvons pas préciser les wilayas des échantillons exactement, car ce n'est pas mentionné dans les coordonnées des patients.

-L'objectif de notre recherche est :

Déterminer les microorganismes responsables des infections urinaires en ambulatoire.

Etudier les profils de résistance de ces microorganismes.

3.3 Echantillonnage :

Nous avons traité les échantillons d'urines analysées reçus au laboratoire de microbiologie dans des tubes stériles. La technicienne d'accueil reçoit les échantillons à la réception, elle les collecte et les présente pour l'analyse.

Un total de 727 dossiers ont été étudiés et concernent des patients non hospitalisés durant période allant du 01-04-2019 au 20-08-2019,

Nous n'avons pas fait l'analyse microbiologique des 727 échantillons, car ces derniers concernent la période de l'année passée (01 avril 2019 - 20 août 2019). Nous avons extrait les données du registre pour faire l'étude rétrospective. Vu les conditions dues au Covid 19, nous avons arrêté l'enregistrement à cette période, mais on a effectué certaines manipulations pour les échantillons arrivés pendant la période de notre présence au laboratoire (un mois). Ces manipulations ont consisté à effectuer :

- 1- un examen macroscopique.
- 2- un examen microscopique : cytologique et bactériologique.
- 3- une identification biochimique.
- 4- un antibiogramme.

Les analyses microbiologiques des prélèvements concernant les 727 patients dont nous avons analysé les dossiers, ont été effectués par le personnel du laboratoire militaire selon les modes opératoires rapportés dans la section matériel et méthodes

3.4 Les différents modes de prélèvement réalisés par les patients :

Les patients adultes :

Après lavage hygiénique des mains et une toilette soignée à l'aide soit d'un soluté de DAKIN soit de savon soit un antiseptique doux de la région vulvaire chez la femme et du méat chez l'homme suivi d'un rinçage. La 1^{ère} partie de la miction est éliminée, puis l'urine est recueillie dans un flacon stérile [3, 36, 40, 42].

Les nourissants :

Après un nettoyage soigné de la région périnéale, on fixe une poche plastique stérile adhésive sur l'orifice urinaire qu'il ne doit pas rester plus de 30 minutes [3, 36, 40, 42].

Les sujets sondés :

Après désinfection avec un antiseptique de la sonde, le prélèvement se fait à l'aide d'une seringue et une aiguille stérile, dans ce cas, il n'est pas conseillé d'utiliser des sacs collecteurs, car cela augmente la prolifération des microorganismes [3, 36, 40, 42].

3.5 Recueils des urines :

Le patient doit respecter un protocole strict de prélèvement, car ce dernier influe les résultats de l'examen cytobactériologique des urines.

De préférence le prélèvement est réalisé le matin, afin de recueillir l'urine du milieu de jet qui est représentatif de l'urine vésicale, ou des urines ayant séjourné au moins 3 à 4 heures dans la vessie pour éviter toute souillure par la flore commensale (cutanée, digestive).

Le patient ne doit pas prendre d'antibiotiques auparavant pour assurer la fiabilité de l'examen examen cyto bactériologique des urines [3, 36, 40, 42].

3.6 Acheminement de prélèvements :

Le transport au laboratoire se fera le plus rapidement possible (moins de 2 heures), pour éviter la prolifération des microorganismes contaminants. Ce qui par la suite entrave l'interprétation de l'examen cyto bactériologique des urines.

Si le transport dépasse ce délai il faut placer les flacons d'urines dans des glacières à une température de 4°C. La durée de conservation ne doit pas dépassée 24 h [36].

3.7 Renseignement clinique sur les informations personnelles des patients :

- Il est indispensable d'accompagner les prélèvements avec des fiches de renseignements qui comportent les informations personnelles : nom, prénom, âge, sexe, service/externe, renseignement clinique, traitement d'antibiotique éventuel, antécédents d'infection urinaire. Il est nécessaire de donner un numéro à chacune des fiches de renseignement et les boites de Pétri ainsi que les tubes contenant les échantillons d'urines [8]. Ce sont les techniciens du laboratoire qui ont enregistré les coordonnées des patients.

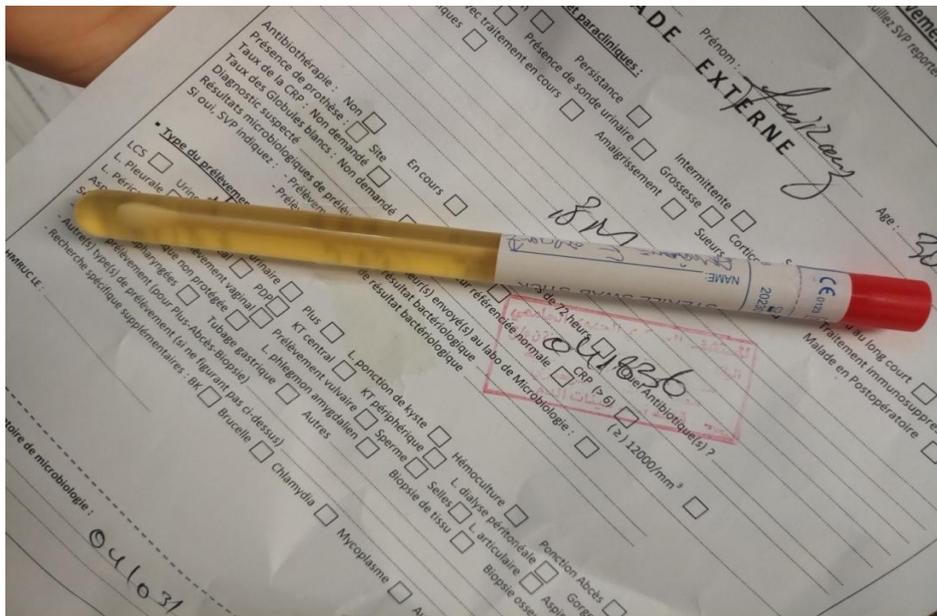


Figure 3 : Fiche de renseignement accompagnée d'un échantillon du patients.

-Cette fiche de renseignement porte les éléments d'information clinique spécifique à chaque patient, ce qui permet au laboratoire de mettre en évidence le contexte médical pour bonne interprétation correcte d'examen cyto bactériologique des urines.

3.8 Réalisation de l'examen cyto bactériologique des urines :

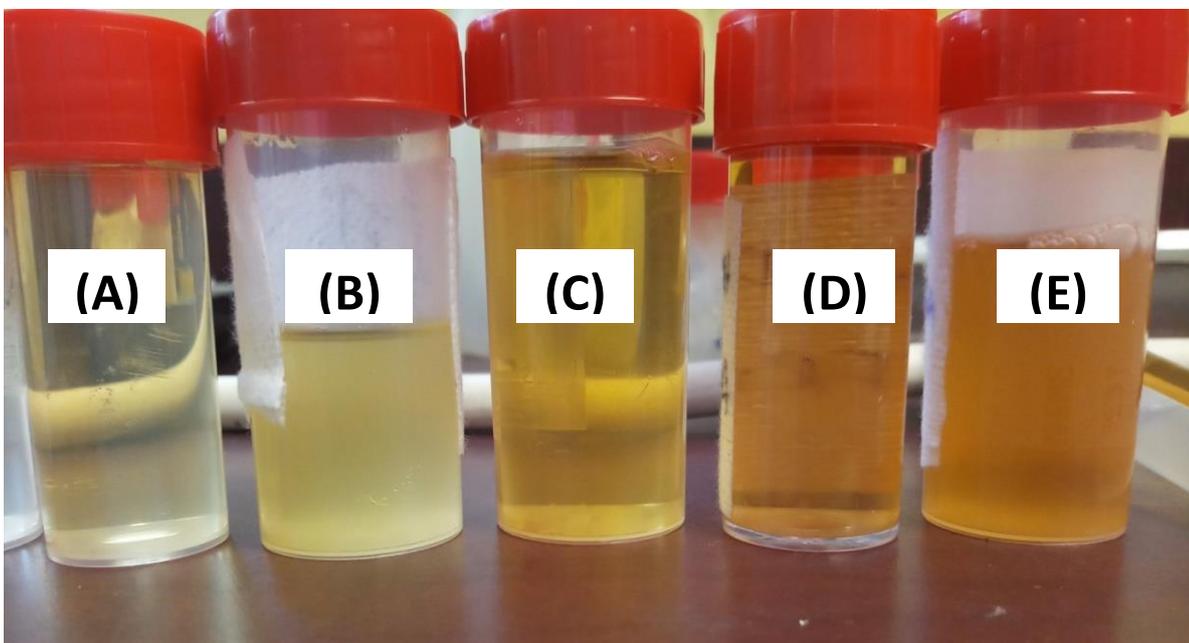
Il comporte les étapes suivantes :

Examen macroscopique :

Cet examen constitue la 1^{ère} étape de l'examen cyto bactériologique des urines. On observe à l'œil nu les modifications des caractères physiques de l'urine : couleur, aspect. Ces caractères nous aident pour faire la différence entre l'urine normale et l'urine infectée.

Tableau 3 : La différence entre l'urine normale et l'urine infectée.

L'urine normale	L'urine infectée
<ul style="list-style-type: none"> - Claire - Jaune 	<ul style="list-style-type: none"> - Trouble - Jaune fonce - Hémorragique - Purulent



(A) claire (B) trouble (C) jaune foncé (D) hémorragique (E) purulen

Figure 4 : Les différents aspects d'urine normale et infectée.

Examen microscopique :

Il comporte 2 étapes :

Examen cytologique des urines :

Cet examen nous permet d'observer les différents éléments présents dans l'échantillon : les hématies, les polynucléaires (les globules blancs), les cristaux, les levures, les microorganismes, les leucocytes, les cellules épithéliales et autres.

Mode opératoire de la réalisation de l'examen cytologique des urines :

- 1- nous mélangeons l'échantillon avant de faire le prélèvement pour l'homogénéiser.
- 2- à l'aide d'une pipette Pasteur stérile nous prenons une goutte d'urine.
- 3- sur la cellule de comptage de Nageotte, nous déposons l'échantillon par capillarité (la pipette Pasteur doit être horizontale entre lame et lamelle).
- 4- nous examinons l'échantillon au microscope optique à l'objectif X40.
- 5- nous notons les éléments trouvés.

La cellule de comptage de Nageotte :

La cellule de Nageotte permet la numération des cellules en suspension dans une solution, notamment les leucocytes par mm^3 . Cette cellule est de 0.25 mm de largeur sur 10 mm de longueur avec une profondeur de 0.5 mm et un volume total correspondant à 500 mm^3 . Le dénombrement des éléments se fait sur 40 bandes verticales, le nombre total obtenu est divisé par 5 pour ramener le dénombrement au millimètre cube [43].



Figure 5 : Comptage avec la cellule de Nageotte.

Examen bactériologique des urines :

Il constitue la 2^{ème} étape de l'examen cyto bactériologique des urines, il nous permet d'identifier les microorganismes trouvés dans notre échantillon.

-Mise en culture :

Durant notre stage la culture a été réalisée sur le milieu Cled (annexe 1), dans certains cas d'incertitude on peut aussi utiliser le milieu Hektoen (annexe 1).

Lorsqu'on obtient des caractères morphologiques non identiques, ceci montre que la culture n'est pas pure. Dans ce cas nous faisons un re-isolément à partir de la 1^{ère} culture sur le milieu Hektoen pour certaines espèces (*Proteus mirabilis*). Dans le cas où la 1^{ère} culture est hétérogène, alors on fait une purification sur le milieu Hektoen : Ensemencement par des stries serrées.

-en premier lieu on doit désinfecter le plan de travail à l'aide d'une solution à base de l'eau de Javel, en travaillant dans une zone d'asepsie près du bec Bunsen.

-Nous étiquetons le bas de la boîte de Pétri avec le numéro déjà porté sur la fiche de renseignement et le flacon d'urine.

-nous homogénéisons l'échantillon.

-nous flambons la pipette Pasteur et la refroidissons sur le couvercle de la boîte avant de prendre une goutte d'urine.

-nous déposons la goutte sur le milieu Cled.

-à l'aide d'une autre pipette Pasteur stérile on fait un ensemencement par des stries serrées.

-nous incubons à 37°C pendant 24 h à l'étuve.

3.9 L'identification :

Cette technique n'est réalisée que si la culture est positive, elle permet d'identifier l'espèce bactérienne en cause.

Préparation de la suspension bactérienne :

À partir de notre culture nous préparons une suspension bactérienne dans un écouvillon stérile contenant de l'eau physiologique stérile (5-7ml).

A l'aide de l'écouvillon stérile, nous prenons 2 à 3 colonies identiques à partir d'une culture pure monobactérienne, nous les mettons dans le tube qui contient de l'eau physiologique stérile.

Nous devons mélanger manuellement jusqu'à ce que le liquide soit trouble.

Nous numérotions l'écouvillon et la galerie correspondante.

La galerie API 20 E :

C'est une version miniaturisée des techniques biochimiques conventionnelles, réservée pour l'identification des entérobactéries (Gram négatif). Elle permet l'identification de plusieurs caractères biochimiques par des réactions enzymatiques.

Elle se compose de 20 microtubes, chacun correspond un caractère biochimique. Ces microtubes contiennent des substrats sous forme déshydraté. Ils sont inoculés par la suspension bactérienne qui recrée les milieux déshydratés.

Après la période d'inoculation on obtient des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs, tels que TDA, KOVACS...etc.

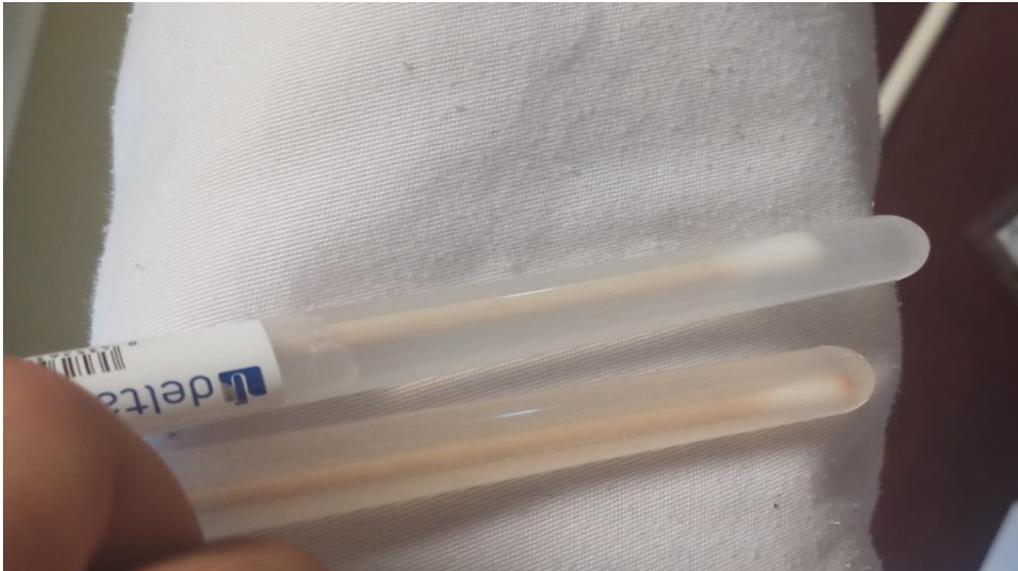


Figure 6 : Différence entre un écouvillon contient l'eau physiologique qtérile et un autre contient la suspension bactérienne (trouble).

Inoculation de la galerie :

1-nous additionnons de l'eau physiologique stérile au bas de la boîte pour créer un milieu humide.

2-à partir de la suspension bactérienne déjà préparée et à l'aide d'une pipette Pasteur nous prélevons quelques gouttes puis, nous inoculons les microcupules de la galerie.

3-dans la galerie, nous distinguons 2 parties : le tube et la cupule.

-le dépôt de la suspension bactérienne dépend du type de test :

-nous remplissons les tubes et les cupules des 3 tests : Citrate [CIT], Voges-Proskauer [VP], Gélatinase [GEL].

-nous remplissons les tubes des tests suivants : ADH, URE, H₂S, LDC, ODC, en remplissant leurs cupules avec l'huile de l'immersion afin de créer l'anaérobiose.

-nous remplissons uniquement les tubes des tests restants.

- nous refermons la boîte et nous incubons à 37°C pendant 24 h.
- après l'incubation, nous réalisons les tests nécessitant l'addition de réactifs.



Figure 7 : La galerie API 20 E avant l'incubation [9].

-La lecture :

Pour faire la lecture, nous comparons notre résultat avec la fiche de la lecture des résultats (annexe 2) obtenue pour les tests à lecture spontanée.

-Dans le cas des tests qui nécessitent l'addition de réactifs :

-TDA : nous ajoutons une goutte de réactif TDA (annexe 3)

-IND : nous ajoutons une goutte de réactif KOVACS (annexe 3)

-VP : nous ajoutons une goutte de réactif VP1 et une goutte de réactif VP2 (annexe 3)

-A la fin nous notons les résultats et calculons le profil numérique : Les tests sont regroupés en 3 groupes, sachant que une valeur (1, 2 ou 4) est indiquée pour chacun. Additionner à l'intérieur de chaque groupe les nombres correspondants aux tests positifs. On obtient un nombre à 7 chiffres qui sert de code d'identification.



Figure 8 : La galerie API 20 E après l'incubation [10].

3.10 Antibiogramme :

C'est un test complémentaire aux tests précédents. Il constitue la dernière étape de l'examen cyto bactériologique des urines. Il permet de déterminer la sensibilité des souches isolées à partir d'un prélèvement vis-à-vis d'un ou plusieurs antibiotiques. Pour chaque type des bactéries il y a un antibiogramme adéquat.

La méthode que nous avons approuvée pour cette étude, est la méthode de diffusion des disques en milieu gélosé Mueller Hinton (annexe 1).

Mode opératoire :

Nous ensemençons sur 2 milieux :

1-nous travaillons avec la même suspension bactérienne qui a été utilisée pour inoculer la galerie API 20 E.

2-à l'aide d'un écouvillon nous faisons des ensemencements sur la surface des milieux Mueller Hinton par la méthode des 3 quadrants.

3-nous disposons les disques d'antibiotique avec une pince stérile, utilisée pour les Entérobactéries. Nous ensemençons 2 boîtes de Pétri contenant du milieu Mueller Hinton pour chaque échantillon : chaque boîte contient 6 disques au maximum pour avoir une bonne diffusion.

4-à l'aide d'un écouvillon nous ensemençons une gélose nutritive (annexe 1) d'accompagnement par la méthode des stries serrées pour garder la souche en cas de contamination.

5-nous étiquetons les boîtes avec le numéro correspond à ce qui est noté sur les échantillons.

6-nous incubons à 37°C pendant 24 h.

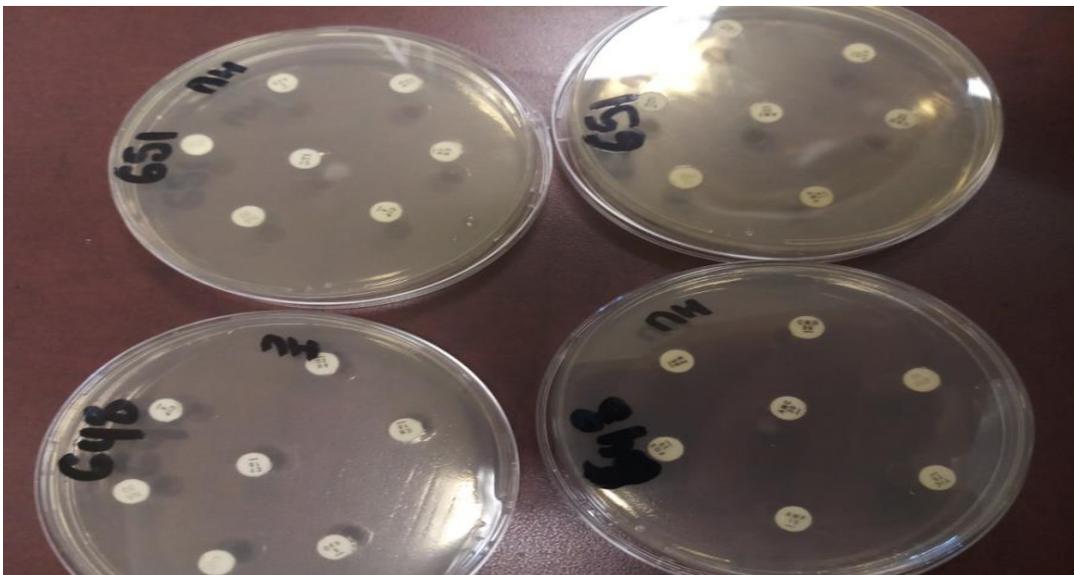


Figure 9 : Le milieu Mueller Hinton avant l'incubation.



Figure 10 : Le milieu Mueller Hinton et la gélose nutritive d'accompagnement après l'incubation.

Après l'incubation :

Après incubation on obtient des zones d'inhibition autour des disques d'antibiotiques avec différents diamètres mesurés avec une règle. Les résultats obtenus sont comparés aux valeurs critiques pour faire la classification des bactéries en :

- bactéries sensibles (S)
- bactéries intermédiaires (I)
- bactéries résistantes (R)

À partir des diamètres mesurés, des profils de résistance sont obtenus qui aident le médecin à prescrire un traitement.

La liste des antibiotiques testés et leur classement est reportée dans l'annexe 4.

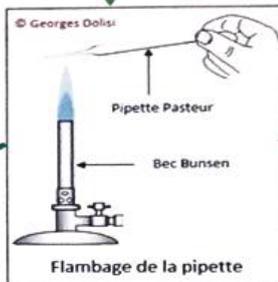
ECBU



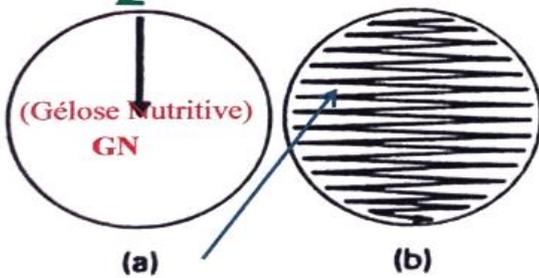
Examen macroscopique :

Urines claires, jaune, troubles, purulentes, hématiques,

Flambage de ↓ la pipette

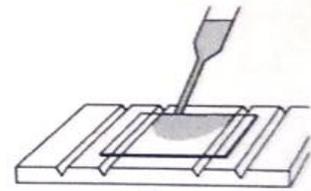


Déposez 2 gouttes des urines



Ensemencement

Incubation ↓ à 37 °C pendant 18h - 24h



observation microscopique(x40)



Figure 11 : Schéma récapitulatif de la partie expérimentale.

-la figure 13 récapitule tout le processus de l'examen cyto bactériologique des urines.

Avant de commencer cet examen, il faut savoir que le recueil des échantillons est une étape essentielle, car c'est cette étape qui détermine la qualité des résultats de cet examen. Par conséquent, cela doit être fait dans des conditions appropriées afin d'éviter des résultats peu fiables.

Tout d'abord, un examen macroscopique est effectué, afin d'observer les différents aspects d'urine. Suivi de l'examen microscopiques en 2 étapes : un examen cytologique qui concerne l'observation des urines sous microscope optique (grossissement X40), pour étudier les différents types de cellules retrouvées dans l'urine (hématies, cellules épithéliales ...etc.), et un examen bactériologique qui permet de compter les bactéries présentes dans les urines après la mise en culture (sur le milieu Cled dans notre étude ou bien sur la gélose nutritive comme il est mentionné dans ce schéma).

Enfin, dans le cas où un microorganisme est identifié, un antibiogramme sera mis en place pour orienter le médecin vers la prescription d'un bon traitement.

Chapitre III

Résultats et discussion

Chapitre III

Introduction :

Après la réalisation de l'examen cytobactériologique des urines, qui permet de diagnostiquer la présence d'une infection urinaire et d'identifier les microorganismes en cause, des résultats sont obtenus. L'étape suivante consistera à les interpréter.

Les analyses microbiologiques des prélèvements concernant les 727 patients dont nous avons analysé les dossiers, ont été effectués par le personnel du laboratoire militaire selon les modes opératoires rapportés dans la section matériel et méthodes. Dans ce chapitre nous donnerons l'interprétation des données obtenue à partir des 727 dossiers exploités.

4 Interprétation de l'examen cytobactériologique des urines :

Examen cytologique des urines :

L'analyse microscopique des échantillons de l'urine nous permet de déterminer les différents éléments présente dans celle-ci, nous avons constaté la présence de :

Les leucocytes : Quand ils sont en grand nombre dans les urines, ça peut indiquer un processus inflammatoire qui provoque une réponse immunitaire, comme ça peut être à cause d'une infection déjà traitée ou parce qu'il y a une infection génitale, [40].

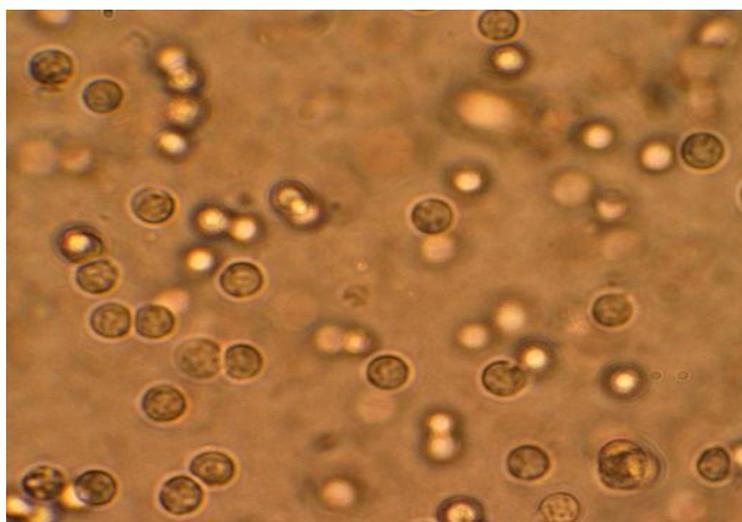


Figure 12 : Forme des leucocytes sous microscope optique (grossissement X 40) [11].

Les cristaux : la présence des cristaux a deux origines, une origine animale qui peut être liée à une prise d'aliments trop riches en protéines et une origine médicamenteuse dans les cas où le patient est sous traitement.

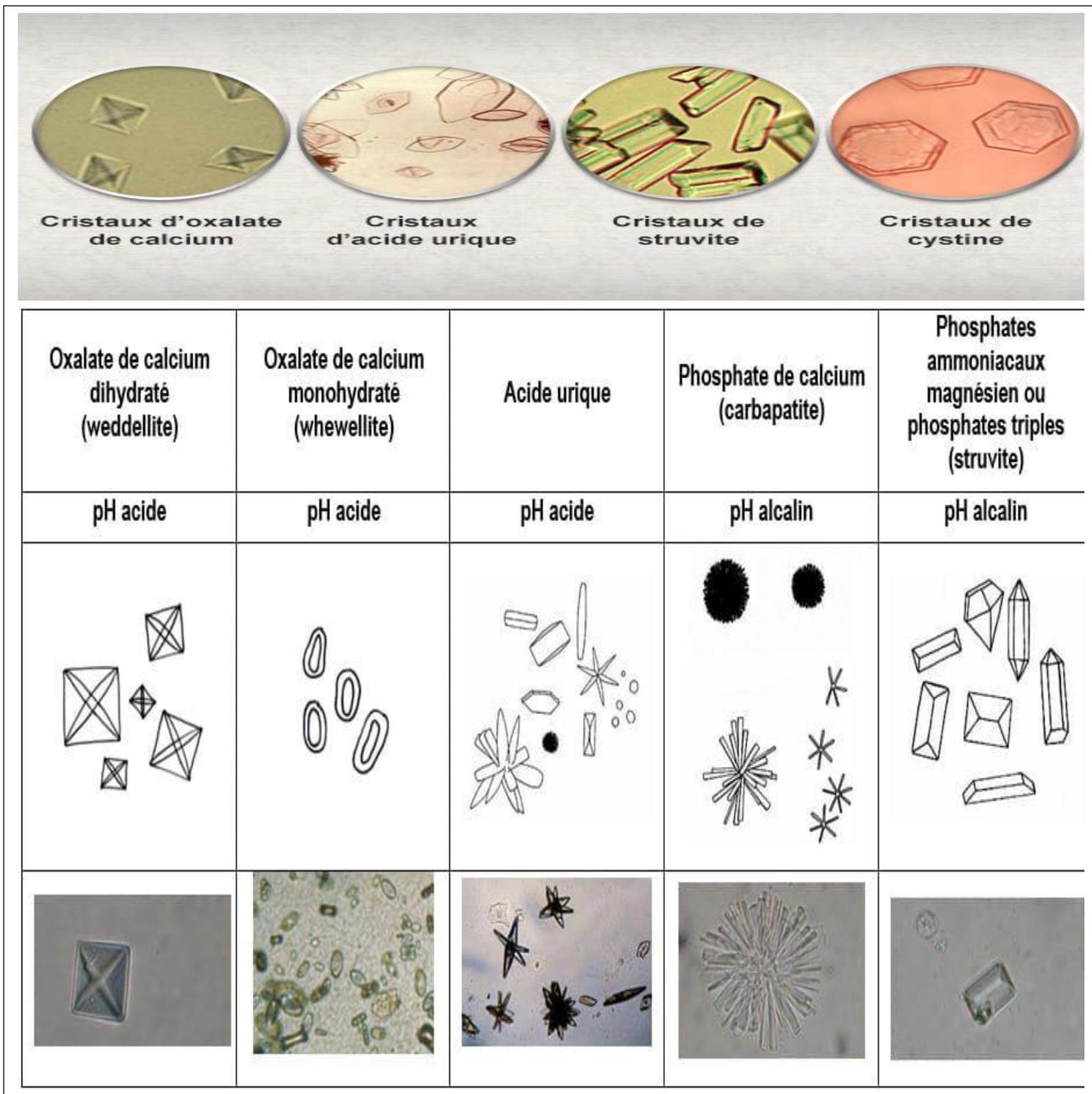


Figure 13 : Les différents cristaux retrouvés dans les urines sous microscope optique (grossissement X 40) [12, 13].

Les cellules épithéliales : la présence de cellules épithéliales orientées vers une infection vaginale. Les cellules épithéliales et les hématies se trouvent plus souvent chez la femme.



Figure 14 : Les cellules épithéliales sous microscope optique (grossissement X 40) [14].

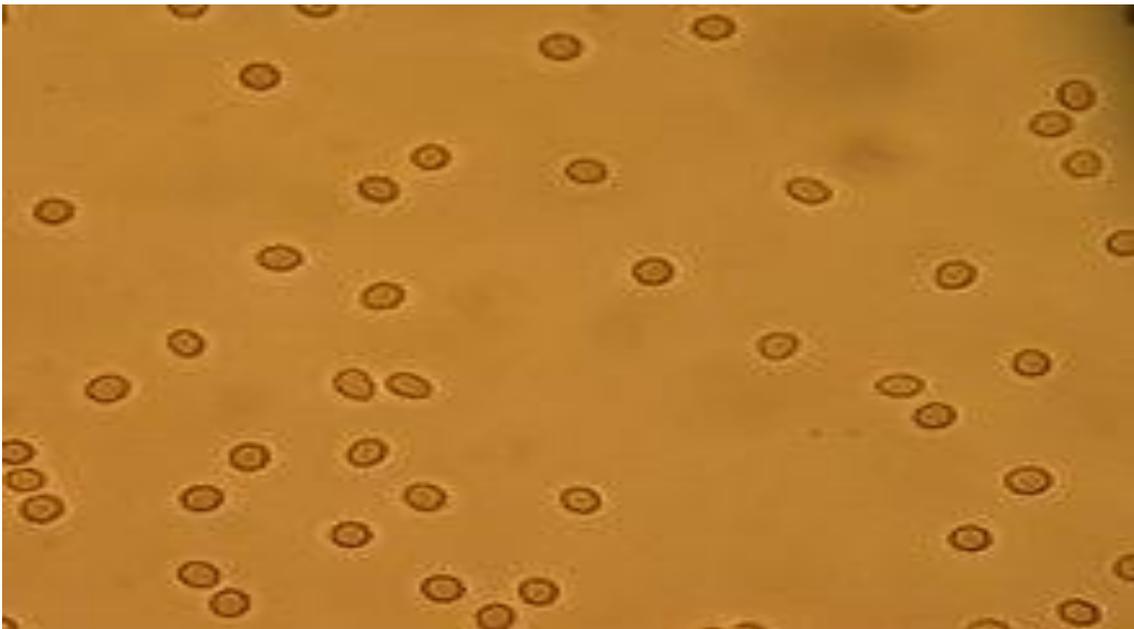


Figure 15 : Forme des hématies sous microscope optique (grossissement X 40) [15]

Les levures : se trouvent couramment dans les infections vaginales, dans l'analyse microscopique on les distingue sous forme de levure bourgeonnante.

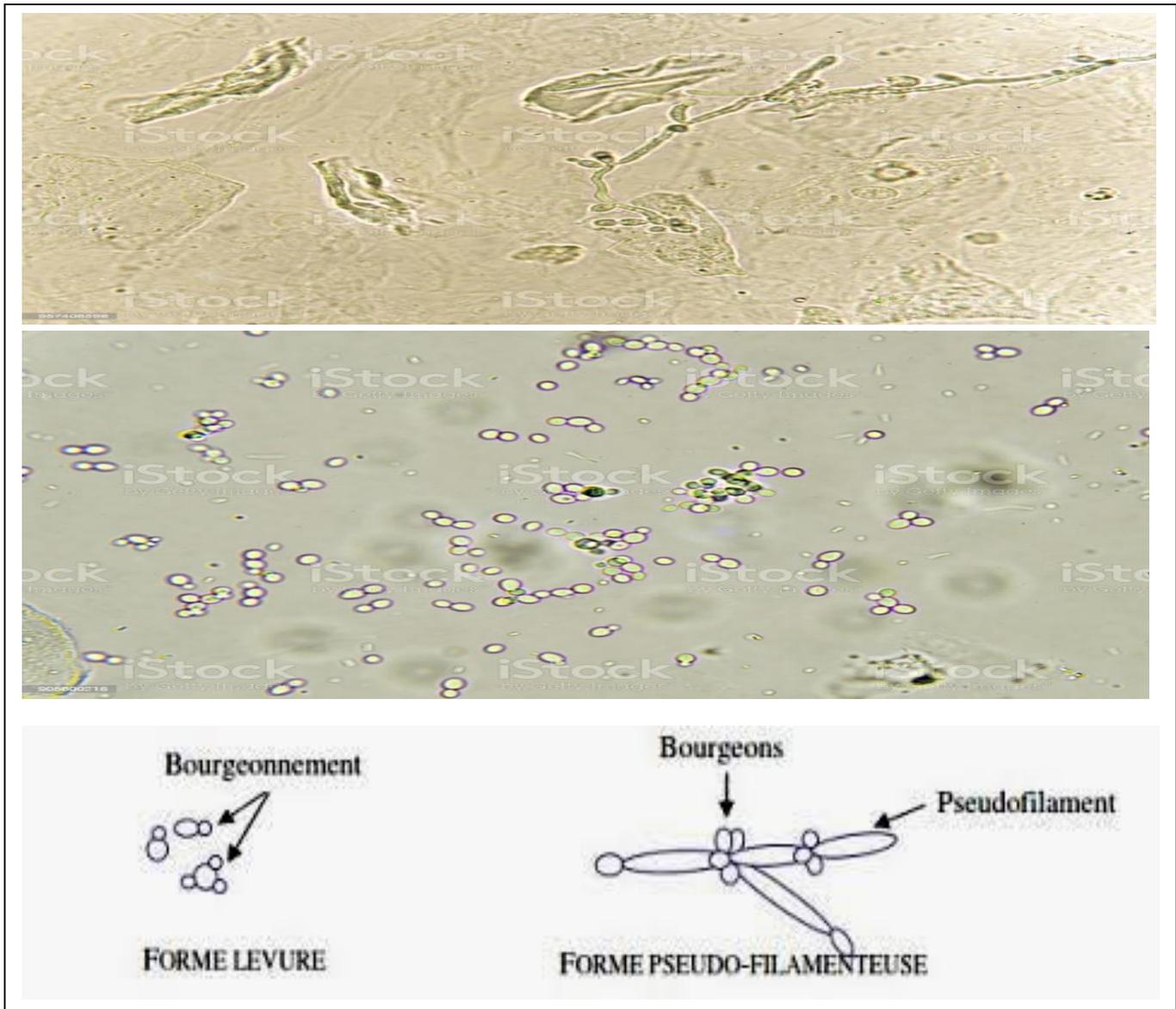


Figure 16 : Formes de levures sous microscope optique (grossissement X 40) [16, 17, 18].



Figure 17 : Echantillon des urines sous microscope optique (grossissement X 40).

Nous avons observé la présence de nombreuses cellules dans cet échantillon, dont les plus importantes sont :

- les bacilles.
- de nombreuses cellules épithéliales.

Parce que c'est leur présence qui détermine l'existence d'une infection urinaire.

Examen bactériologique des urines :

C'est l'une des techniques qui permet l'identification des espèces bactériennes ainsi que l'observation des caractères morphologiques des colonies après culture (précisément sur le milieu Cled et le milieu Hektoen pour cette étude).

Aspect des colonies sur le milieu Cled :

Entérobactéries : Grandes colonies, jaune d'or, entourées d'un halo jaune

Les aspects particuliers :

Enterobacter, Klebsiella : Grandes colonies jaune d'or, visqueuses, entourées d'un halo jaune.

Proteus, Serratia : Grandes colonies transparentes, entourées d'un halo bleu.

Pseudomonas : Grandes colonies vertes avec un centre brunâtre, entourées d'un halo bleu

Streptocoques : Petites colonies opaques, jaune pale.

Staphylocoques : très petites colonies opaques jaunes.

Corynebactéries : Colonies grises de petite taille.

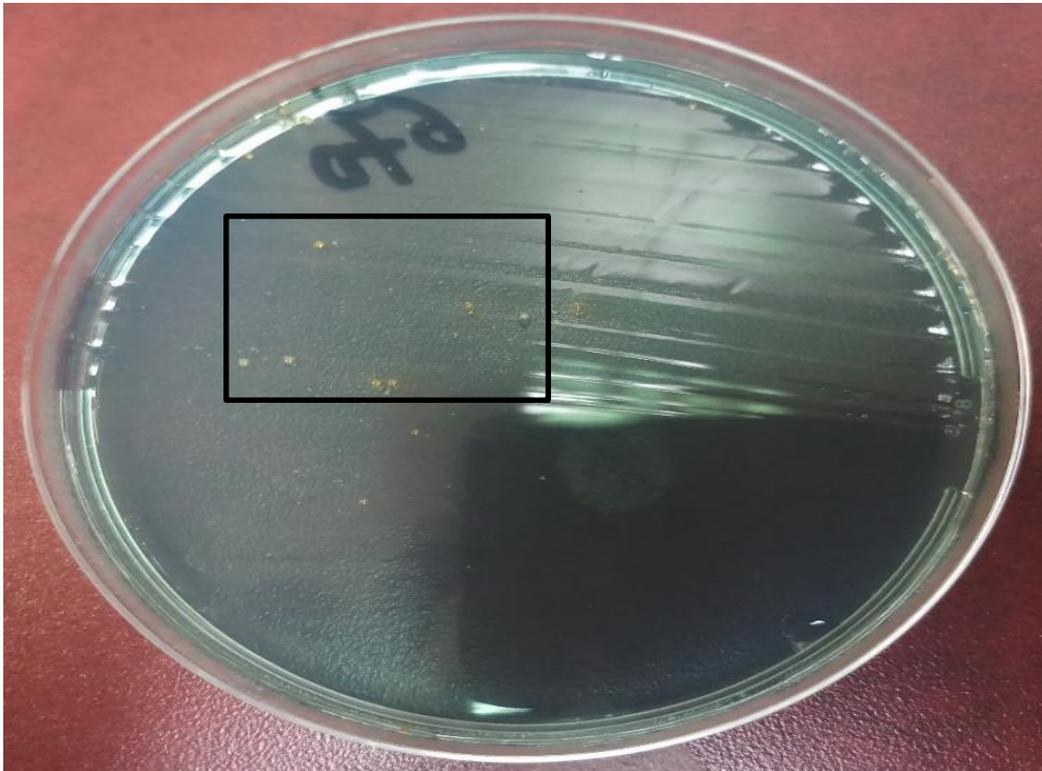


Figure 18 : Aspect macroscopique des colonies sur le milieu Cled.

Dans cette figure, nous observons la présence des petites colonies jaunes entourées d'un halo jaune (des Entérobactéries).

Aspect des colonies sur le milieu Hektoen :

Klebsiella : Colonies jaunes saumon, volumineuses, mielleuses (crémeuses), ont la capacité à fermenter les différents glucides présent dans le milieu notamment le lactose : utilisés le lactose comme source de carbone et d'énergie (Lac +).

E.coli : colonies jaunes saumon, plates, ont la capacité à fermenter les différents glucides présent dans le milieu notamment le lactose : utilisés le lactose comme source de carbone et d'énergie (Lac +).

Proteus vulgaris : colonies jaunes saumon à centre gris, n'ont pas la capacité à fermenter les différents glucides présents dans le milieu notamment le lactose (Lac-).

Proteus mirabilis : colonies vertes à centre noir, bleu verte, n'ont pas la capacité à fermenter les différents glucides présents dans le milieu notamment le lactose (Lac-).

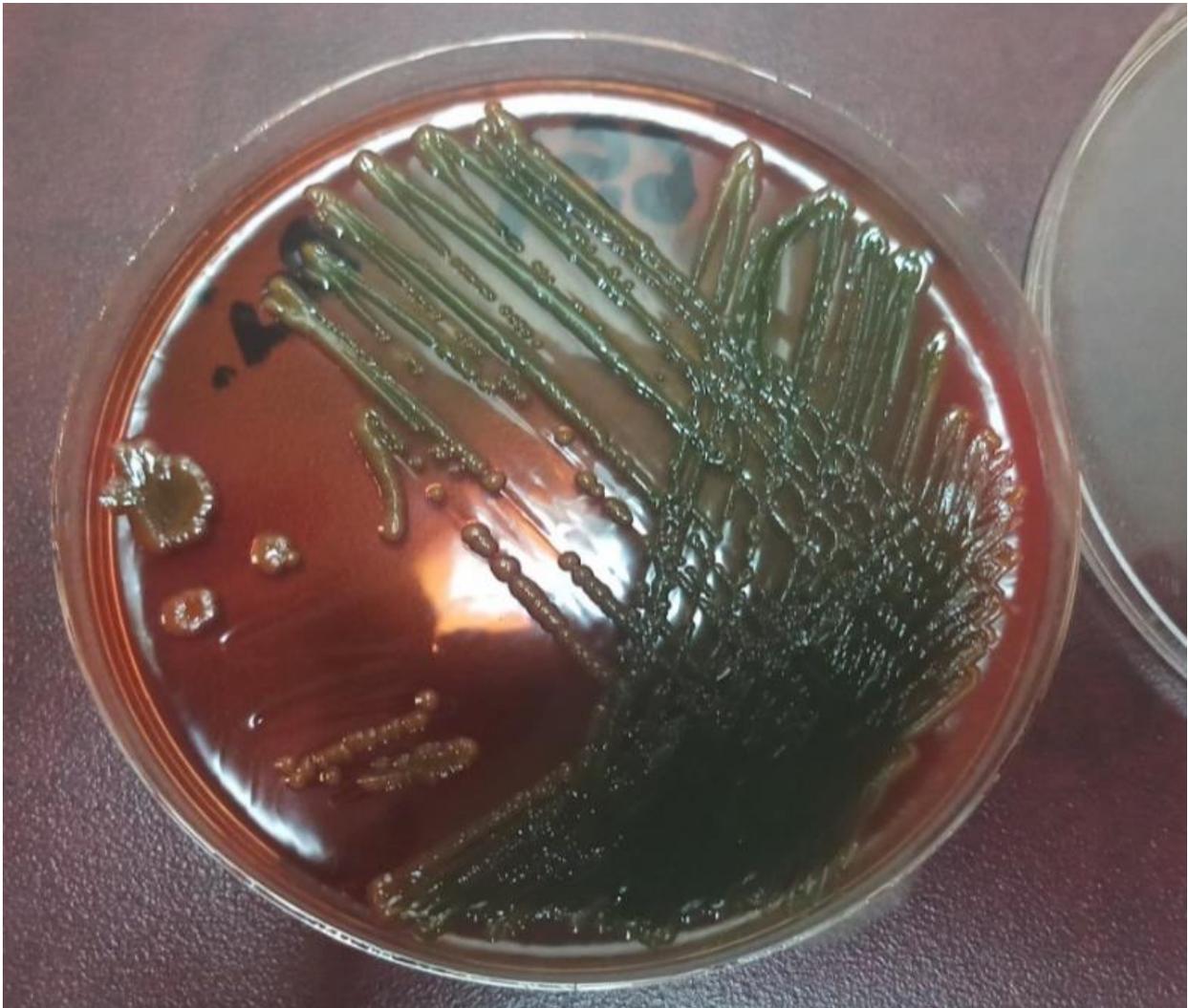


Figure 19 : Aspect macroscopique des colonies (*Proteus mirabilis*) sur le milieu Hektoen.

Nous observons des colonies vertes.

5 Résultats de la lecture de la galerie API 20 E :

Tableau 4 : Résultats de la lecture de la galerie API 20 E

Tests	Caractères biochimiques	Réactifs	Résultats	
			Positif	Négatif
ONPG	Beta galactosidase	/	jaune	Incolore
ADH	Arginine dihydrolase	/	rose	Jaune/orange
LDC	Lysine décarboxylase	/	rose	Jaune/orange
ODC	Ornithine décarboxylase	/	rose	Jaune/orange
CIT	Citrate	/	bleu	vert
H2S	H2S	/	noircissement	Pas de noircissement
URE	Uréase	/	Rouge violacé	Jaune/orange
TDA	Tryptophane désaminasse	TDA	Rouge brune	jaune
IND	Production d'indole	KOVACS	Anneau rouge	incolore
VP	Voie butylène-glycol	VP1, VP2	rouge	incolore
GLU	Fermentation des glucides	/	bleu	jaune
GEL	Gélatinase	/	noire	granule

Interprétation de la galerie API 20 E :

-Les glucides : après l'incubation, une couleur bleue indique une réaction positive, cela signifie que la bactérie a la capacité à fermenter les différents glucides, cette bactérie utilise ces sucres

comme source de carbone et d'énergie. Dans le cas où on obtient une couleur jaune (réaction négative), on dit que la bactérie n'a pas la capacité de fermenter tel au tel sucre.

-ONPG (Ortho-Nitro-Phényl-Galactoside) : les bactéries ONPG⁺ possèdent la bêta-galactosidase qui a la capacité de cliver le lactose. Alors que les bactéries ONPG⁻ ne possèdent pas cette enzyme et donc elles ne peuvent pas dégrader le lactose.

-ADH (Arginine dihydrolase) : les bactéries ADH⁺ possèdent l'arginine dihydrolase, qui est capable de dégrader l'arginine, par contre les bactéries ADH⁻ n'ont pas cette capacité.

-LDC (Lysine décarboxylase) : les bactéries LDC⁺ portent la lysine décarboxylase qui clive la lysine contrairement aux bactéries LDC⁻.

-ODC (Ornithine décarboxylase) : les bactéries ODC⁺ ont l'ornithine décarboxylase qui est responsable de la dégradation de l'ornithine, contrairement aux bactéries ODC⁻ qui n'ont pas cette capacité.

-CIT (Citrates) : les bactéries CIT⁺ utilisent le citrate comme seule source de carbone, cette réaction est indiquée par le changement de couleur de l'indicateur de pH, le bleu de bromothymol qui devient de couleur bleue si l'alcalinisation est suffisante les bactéries CIT⁻ n'utilisent pas le Citrate comme seul source de carbone.

-H₂S (Sulfure d'hydrogène) : les bactéries H₂S⁺ peuvent réduire le thiosulfate de sodium en H₂S pour l'utiliser comme source d'énergie, par contre les H₂S⁻ ne peuvent pas produire de H₂S.

-URE (Uréase) : les bactéries uréase⁺ transforment l'urée en carbonate d'ammonium, dans ce cas le milieu sera rouge violacé, cette couleur provienne de l'alcalinisation de milieu qui contient l'indicateur de pH rouge de phénol. Les bactéries uréase⁻ n'ont pas le pouvoir pour faire la transformation de l'urée.

-IND (Production d'indole) : les bactéries IND⁺ ont la capacité d'utiliser le tryptophane pour produire l'indole, après l'incubation nous mettons une goutte de réactif KOVACS pour révéler la présence d'indole par la formation d'anneau rouge, les bactéries IND⁻ ne peuvent pas faire la transformation de tryptophane en indole.

-VP (Voges-Proskauer) : les bactéries VP⁺ possèdent la voie butylène-glycol, c'est à dire elles ont la capacité de produire l'acétoïne.

-TDA (Tryptophane désaminase) : les bactéries TDA⁺ ont la capacité de désaminer le tryptophane pour produire l'acide indole-pyruviques.

-GEL (Gélatinase) : les bactéries GEL⁺ possèdent la gélatinase qui dégrade la gélatine.

A partir de titre de la répartition des échantillons selon les résultats de l'examen cyto bactériologique des urines, les données analysées provenant de l'élaboration statistique des dossiers de malades, représentés par 727 des cas concernant la période du 01 avril 2019 au 20 aout 2019, et pas les résultats obtenus lors de notre expérience.

6 Répartition des échantillons selon les résultats de l'examen cyto bactériologique des urines :

Les résultats de l'examen cyto bactériologique des urines sont présentés dans le tableau 5.

Tableau 5 : Répartition des résultats de l'examen cyto bactériologique des urines.

Résultats	Total	Positif	Négatif	Contaminé
Nombre de patients	727	77	453	197
Pourcentage des cas	100	10,59	62,31	27,10

D'après le tableau 5, sur les 727 échantillons des patients ambulatoires on trouve après lecture sur le milieu Cled, 77 échantillons positifs (10.59 %). Dans le cas où nous obtenons des résultats positifs, cela signifie que le nombre des bactéries est supérieur à 10⁵ bactérie /ml d'urine, ce qui indique très souvent une infection urinaire. 197 échantillons contaminés correspondent à 27,10 %, c'est à dire la culture est hétérogène (polymicrobienne), et donc la présence de plusieurs microorganismes dans la culture peut résulter d'une contamination. Car une infection urinaire résulte normalement de la contamination d'un seul microorganisme. Les 453 échantillons restant sont négatifs (62.31 %).

Cette augmentation des échantillons contaminés par rapport aux échantillons positifs est due soit aux mauvaises conditions de prélèvement par le patient, pour cette raison il faut bien expliquer la méthode de prélèvement au patient afin d'éviter ou diminuer les risques de contamination, dans le cas où la contamination est causée par une mauvaise manipulation il est nécessaire de refaire le prélèvement.

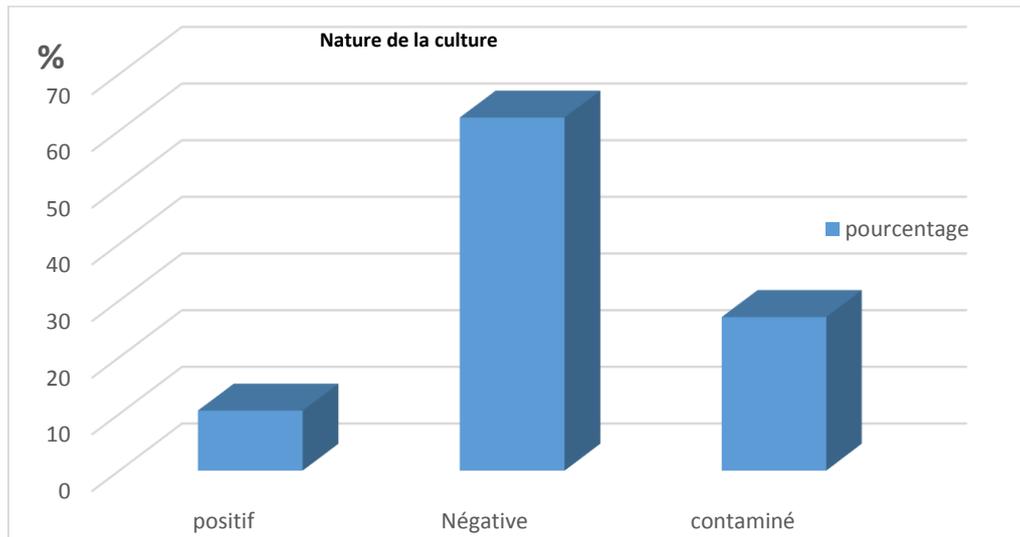


Figure 20 : Répartition des échantillons selon les résultats de l'examen cyto bactériologique des urines.

- Le figure 22 représente le pourcentage des résultats positifs et le pourcentage des résultats négatifs pour les 727 échantillons analysés.

7 Répartition des échantillons selon le sexe :

La répartition des échantillons selon le sexe est représentée dans le tableau 6 :

Tableau 6 : Répartition des échantillons selon le sexe.

	Nombre de patients	Pourcentage
Femmes	58	75.32
Hommes	19	24.67

D'après le tableau 6, nous avons constaté 58 cas positifs chez les femmes (75.32 %), contre 19 cas positifs chez les hommes (24.66 %).

Les résultats indiquent que les femmes sont plus susceptibles d'avoir des infections urinaires que les hommes. Cette prédominance chez les femmes est due à plusieurs facteurs : l'anatomie de l'appareil urinaire féminine : les femmes ont des zones plus humides autour de l'urètre où les bactéries se développent. Lorsque les bactéries pénètrent dans l'urètre, elles sont plus susceptibles de remonter dans la vessie féminine que la vessie masculine en raison de la longueur plus courte de l'urètre ce qui diminue le risque d'avoir une infection urinaire chez l'homme, les changements physiologique notamment lors de la grossesse, la période post ménopausique [22].

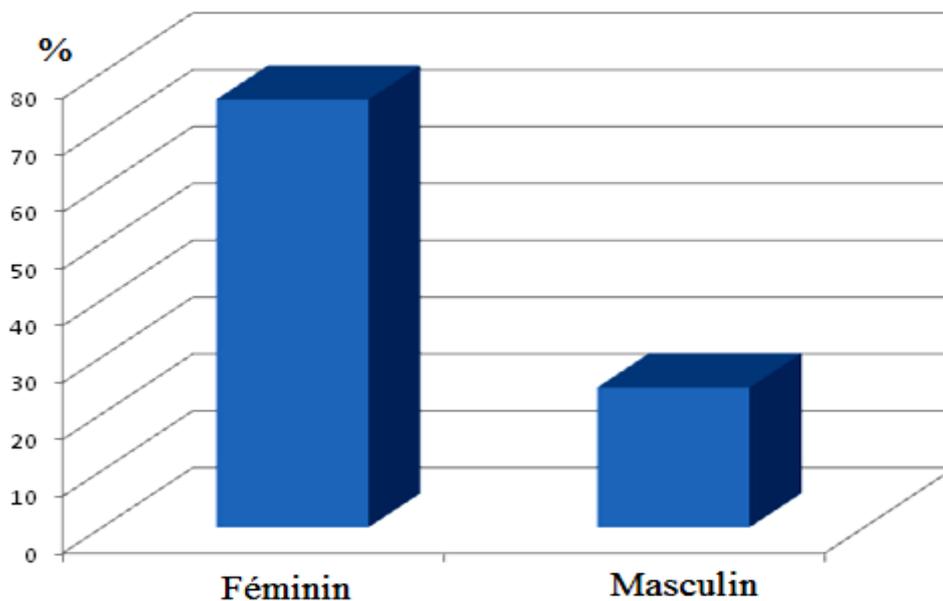


Figure 21 : Répartition des patients selon le sexe.

8 Répartition des patients selon les tranches d'âge :

Tableau 7 : Répartition des patients selon les tranches d'âge.

Tranches d'âge	[0,19]] 19, 39]] 39, 59]	>60
femmes	11.68 %	14.28 %	16.88 %	31.16 %
hommes	2.59 %	5.19 %	7.79 %	14.28 %

D'après notre étude nous avons remarqué que toutes les tranches d'âge sont touchées, sachant que la fréquence augmente avec l'âge et dépend de plusieurs facteurs :

- [0, 19] année : nous avons noté que les nouveau nés de sexe masculin sont souvent plus infectés que ceux du sexe féminin, Un mauvais nettoyage est un facteur de risque de développer une infection urinaires. Mais à partir de la première année les infections urinaires deviennent plus fréquentes chez les filles, ceci est dû à l'anatomie des voies urinaires féminines : brièveté de l'urètre féminin [42].
- -] 19, 39] année : Dans cette tranche d'âge, nous avons noté plus d'infections urinaires chez les femmes que chez les hommes. Cela est dû à plusieurs facteurs spécifiques anatomiques (urètre court) et physiologique (grossesse), favorisant la contamination par différents microorganismes.
- -] 39, 59] année : Dans cet intervalle, nous avons noté que la tranche féminine reste la plus touchée, cela montre que les femmes sont plus exposées à la ménopause, Cela peut également être causé par des déficits du système immunitaire et des modifications physiologiques notamment lors de la grossesse [7, 22].
- ->60 ans : Nous avons constaté que les personnes âgées représentent une tranche très sensible aux infections urinaires, et ça dépend aux multiples raisons :
Les troubles prostatiques chez l'homme, la vidange incomplète, la déshydratation, la chute des défenses immunitaires chez ces personnes ce qui augmente le risque d'infection urinaire [5, 44].

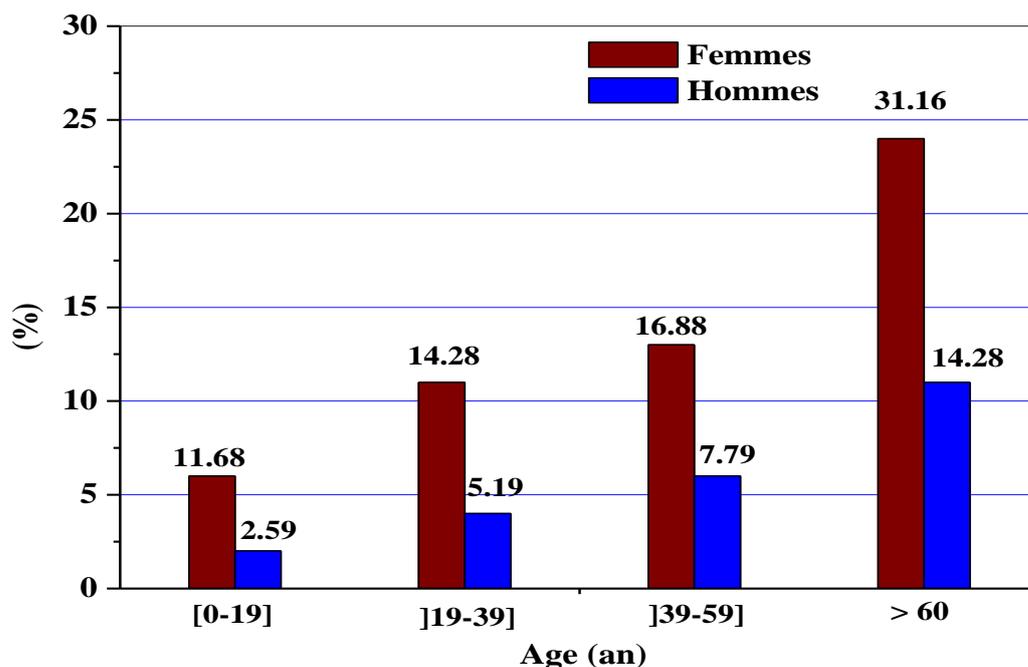


Figure 22 : Répartition des cas selon les tranches d'age.

9 Répartition des microorganismes responsables d'infection urinaire en ambulatoire :

D'après nos résultats reportés dans le tableau 8, nous constatons que les infections urinaires sont majoritairement causées par les entérobactéries (78,9 %), avec une prédominance d'*Escherichia coli*, qui reste la première bactérie isolée indépendamment de l'âge et de sexe de patient (47 %). Ensuite nous avons identifié *Klebsiella pneumoniae* avec 13 %, suivie par *Proteus mirabilis* avec 6 % des cas.

Ces espèces sont les plus couramment rencontrées dans les infections urinaires, suivies les autres entérobactéries avec des faibles fréquences [6, 22].

Par contre les infections urinaires liées aux cocci à Gram positif sont moins apparaître (16,3 %), les microorganismes les plus fréquemment isolés dans ce cas sont : *Streptococcus agalactiae* 9 %, *Enterococcus sp* 6 % et *Staphylococcus sp* 1,3 %.

Il est très rare d'identifier des infections urinaires provoquées par des levures et/ou des parasites, sachez que dans notre étude, nous n'avons signalé qu'un seul cas d'infection urinaire due à la levure (l'espèce non mentionné) et 2 cas d'infection urinaire d'une source parasitaire notamment cause par *Trichomonas vaginales*.

Escherichia coli, qui est la cause principale des infections urinaires, c'est la bactérie la plus fréquente dans la flore intestinale. Elle porte des adhésines qui lui permettent d'attacher à l'épithélium urinaire pour empêcher son élimination par les vidanges vésicales [23]. Vu que *Escherichia coli* fait partie des coliformes, qui dans des mauvaises conditions d'hygiène et de nettoyage de la partie intime peut facilement provoquer la colonisation de la vessie par cette bactérie.

La consommation irrationnelle des antibiotiques augmente le taux de résistance, cela prouve la prédominance d'*Escherichia coli*.

Tableau 8 : La répartition des microorganismes en fonction des résultats d'examen cytobactériologique des urines.

	Microorganismes	NOMBRE	%	Nombre total	Pourcentage total%
Bacilles à Gram négatif	<i>Escherichia coli</i>	36	47	61	78.9
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10	13		
	<i>Proteus mirabilis</i>	5	6		
	<i>Pseudomonas aerogenosa</i>	4	5		
	<i>Enterobacter sp</i>	3	4		
	<i>Serratia sp</i>	1	1,3		
	<i>Morganella morganii</i>	1	1,3		
	<i>Enterobacter cloacea</i>	1	1,3		
Cocci à Gram positif	<i>Staphylococcus sp</i>	1	1,3	13	16,3
	<i>Streptococcus agalactiae</i>	7	9		
	<i>Enterococcus sp</i>	5	6		
Levures	Une infection urinaire à levure (l'espèce non mentionné)	1	1,3	1	1,3
Parasites	<i>Trichomonas vaginales</i>	2	3	2	3

-sp : c'est l'abréviation de species au singulier utilisée pour indiquer que le nom de genre n'a pas été identifié avec plus de précision.

La prédominance d'*Escherichia coli* peut être expliquée par l'intervention de plusieurs caractéristiques spécifiques qui lui permettent de survivre dans les voies urinaires comme :

a) L'existence de certains facteurs spécifiques, qui sont présentent chez les majorités d'espèces d'*Escherichia coli*, parmi lesquels les adhésines bactériennes de type fimbriae qui lui donne une capacité de se fixer aux cellules de voies urinaires [3, 7].

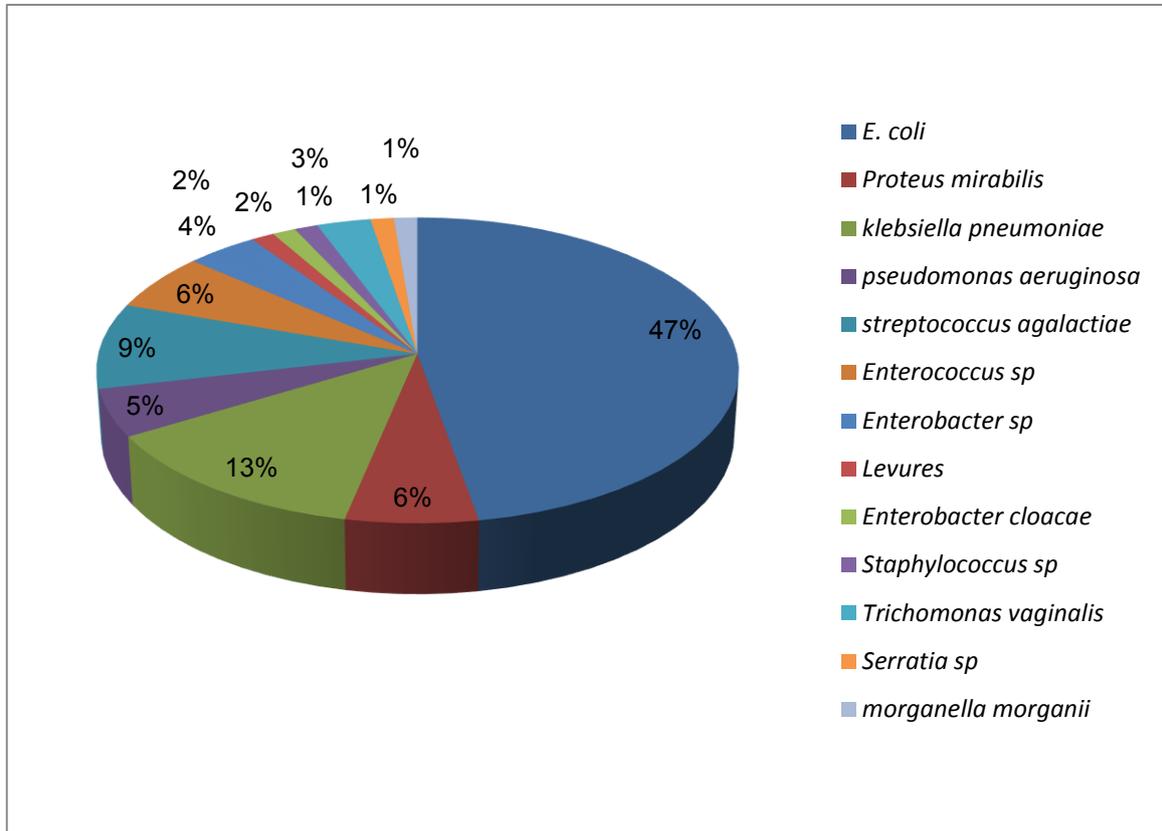


Figure 23 : Répartition des microorganismes responsables des infections urinaires selon l'examen cyto bactériologique des urines.

10 Résultat de l'antibiogramme :

10.1 Profil de résistance aux antibiotiques :

10.1.1 Profil de résistance d'*Escherichia coli* aux antibiotiques :

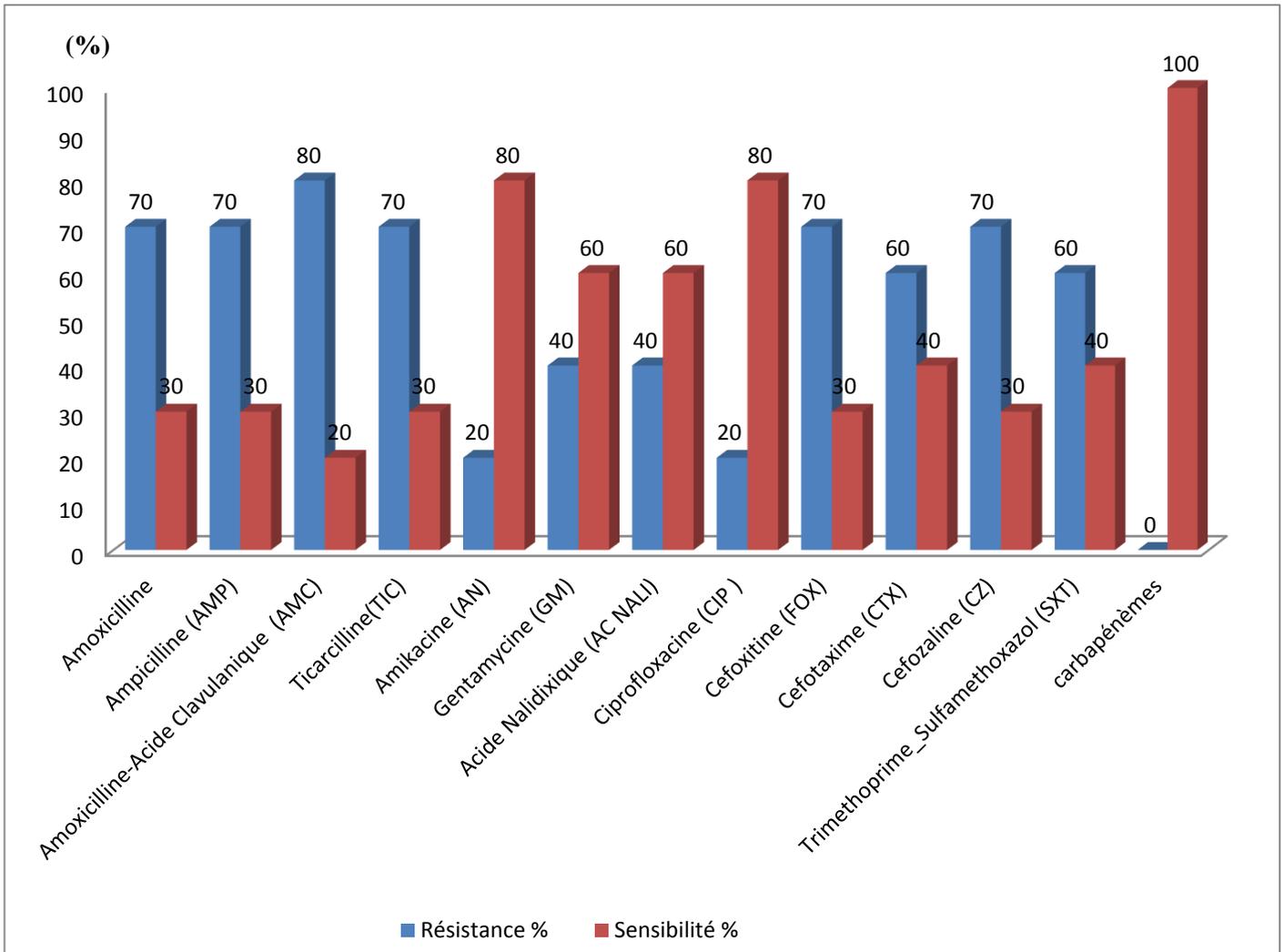


Figure 24 : Profil de résistance d'*Escherichia coli* aux antibiotiques.

Au cours de notre étude nous avons tenté de déterminer la sensibilité et la résistance des différents microorganismes identifiés aux différentes familles d'antibiotiques.

Escherichia coli : la résistance des souches d'*Escherichia coli* est élevée par rapport à la famille des pénicillines, sachant que le plus grand pourcentage est pour l'ampicilline 83.3 % et l'amoxicilline 80.5 %, suivi par ticarcilline 75 %, puis par la combinaison entre l'amoxicilline et acide clavulanique (AMC) 55.5 %, cette résistance est due à une mauvaise utilisation de ces molécules en milieu ambulatoire et hospitalier.

Nous avons noté une bonne sensibilité aux aminosides (amikacine 83 % et gentamycine 72 %) et aux quinolones (acide nalidixique 58.3 % et ciprofloxacine 80.5 %), aussi pour le reste des familles, une grande sensibilité a été notée.

Les aminosides, les céphalosporines et les quinolones restent très actives sur *Escherichia coli* avec un pourcentage de résistance plus ou moins faible.

Aucune résistance aux carbapénèmes n'a été détectée, de ce fait ces molécules sont les plus actives, car elles ont gardé une excellente activité sur les microorganismes.

10.1.2 Profil de résistance de *Klebsiella pneumoniae* aux antibiotiques :

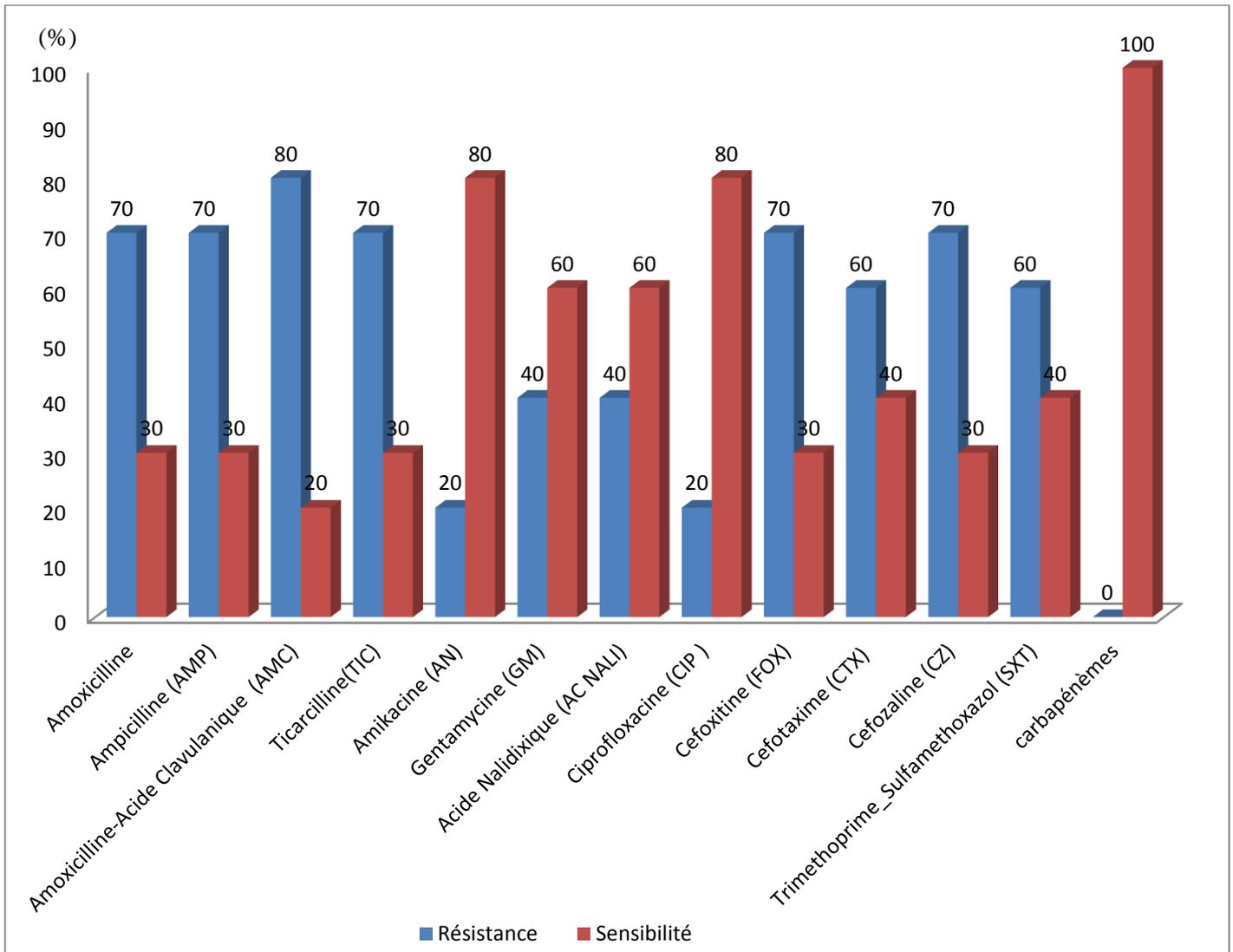


Figure 25 : Profil de résistance de *Klebsiella pneumoniae* aux antibiotiques.

D'après les résultats obtenus, 10 patients ont une infection urinaire provoquée par *Klebsiella pneumoniae*.

On a noté une résistance élevée de *Klebsiella pneumoniae* vis-à-vis la famille des pénicillines (amoxicilline, ampicilline, ticarcilline 70 % et amoxicilline-acide clavulanique 80 %).

Par contre une résistance faible est observée chez la famille des aminosides (amikacine 20 %, gentamycine 40 %), et la famille des quinolones (acide nalidixique 40 %, ciprofloxacine 20 %).

Nous avons ainsi remarqué une forte résistance pour les céphalosporines et les trimethoprime_sulfamethoxazol (SXT).

Pour les carbapénèmes, aucune résistance n'a été notée.

10.1.3 Profil de résistance de *Proteus mirabilis* aux antibiotiques :

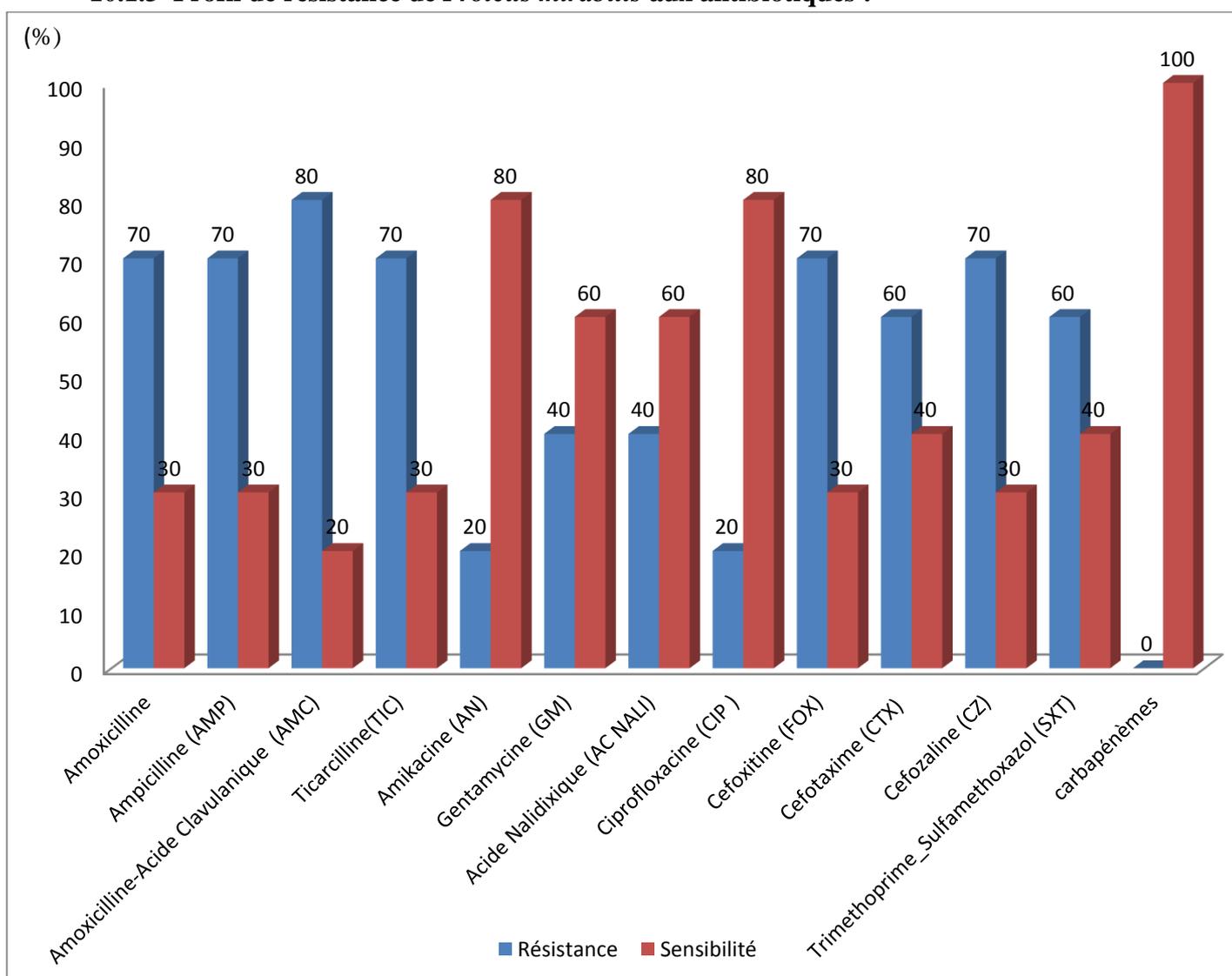


Figure 26 : Profil de résistance de *Proteus mirabilis* aux antibiotiques.

D'après les résultats obtenus, 5 patients ont une infection urinaire causée par *Proteus mirabilis*.

Nous observons une résistance absolue de 100 % pour toutes les molécules de la famille de pénicillines (amoxicilline, ampicilline, ticarcilline) sauf l'amoxicilline-acide clavulanique 80 %. Dans ce cas la présence de mécanisme de résistance engagé pour la production de pénicillinases et de bêta-lactamases empêche la propagation des microorganismes [36].

Par contre une sensibilité absolue 100 % pour les aminosides (amikacine, gentamycine 100 %), pour les quinolones nous avons noté une forte sensibilité (ciprofloxacine 100 %, acide nalidixique 60 %).

Par contre les céphalosporines ont détecté une forte sensibilité (céfotaxime 80 %, céfoxitine et céfazolines 20 % pour chacun d'eux).

Les aminosides, quinolones et céphalosporines peuvent être utilisés comme alternatives grâce à leurs fortes activités.

Aucune résistance au triméthoprim - sulfaméthoxazole et carbapénèmes n'a été démontrée. Le pH des urines est normalement acide, mais la présence des *Proteus* dans ce milieu le rendre alcalin par la sécrétion des uréases ce qui empêche la prolifération des microorganismes [23, 36].

10.1.4 Profil de résistance de *Streptococcus agalactiae* aux antibiotiques :

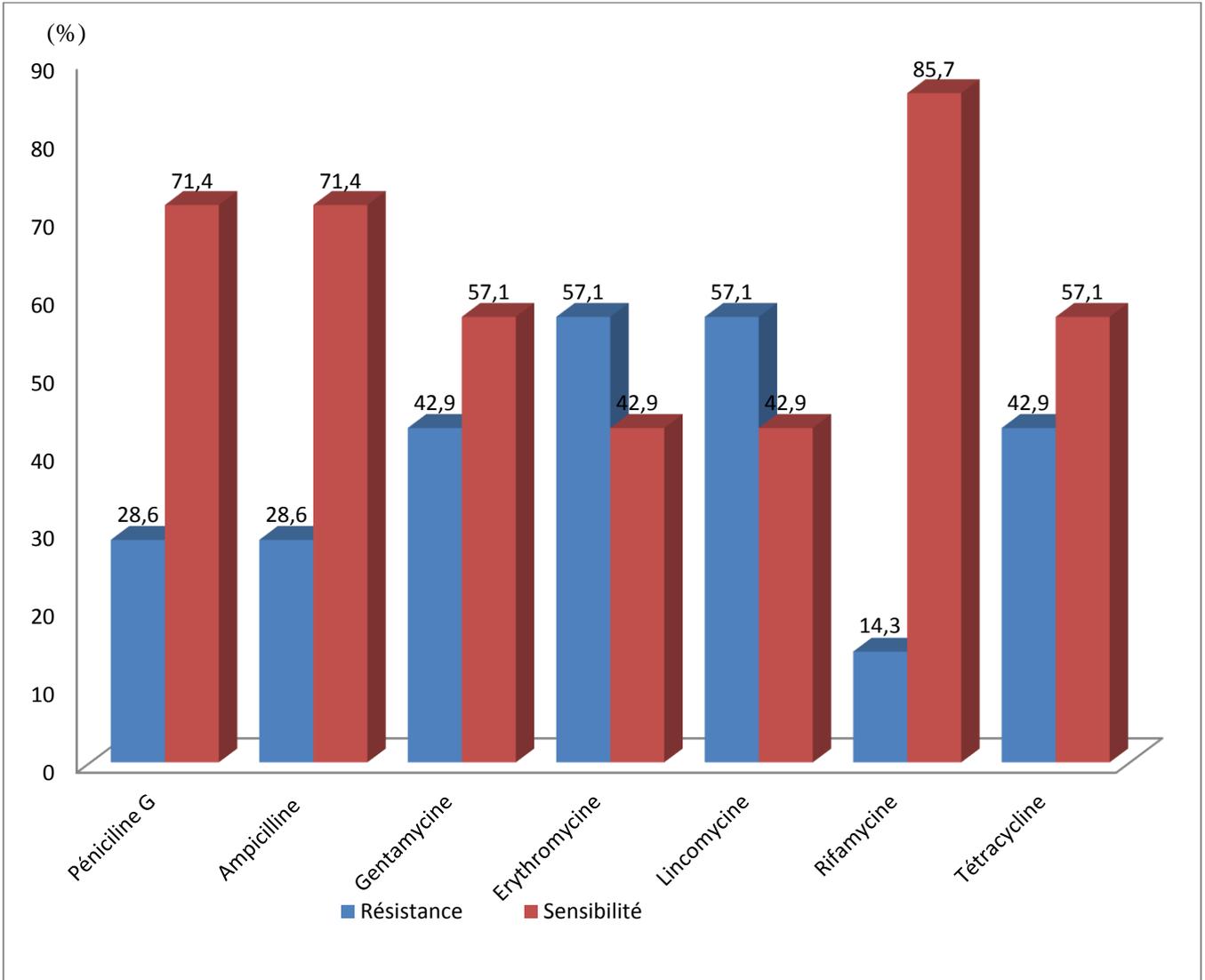


Figure 27 : Profil de résistance de *Streptococcus agalactiae* aux antibiotiques.

5 patients ont une infection urinaire due à *Streptococcus agalactiae*.

La figure 29 montre que les *Streptococcus agalactiae* enregistrent une forte sensibilité aux bêta-lactamines (pénicilline G, ampicilline 71,4 %) suivie d'un taux de 57,1 % pour les gentamycines, mais la plus forte sensibilité est notée pour les rifamycines 85,7 %.

Conclusion

L'infection urinaire est une pathologie très courante. Elle représente un grand problème de santé publique dans le monde, qui joue un rôle très important dans l'épidémiologie bactérienne, c'est l'un des motifs de consultation, d'exploration microbiologique et de prescription d'antibiotiques.

Notre travail sur les infections urinaires en ambulatoire est une étude des dossiers de 727 patients non hospitalisés effectuée du 1^{er} avril 2019 au 20 août 2019, au laboratoire de microbiologie au niveau de l'hôpital militaire à Constantine. Les analyses de laboratoire concernant ces 727 patients ont été effectuées par le personnel de l'hôpital militaire, selon les modes opératoires rapportés dans la section « matériel et méthodes ».

L'examen cytotactériologique des urines montre que sur les 727 échantillons, 77 cas sont positifs (10.59 %) contre 453 cas négatifs (62.31 %), et 197 cas contaminés (27.10 %).

Les résultats obtenus montrent que toutes les tranches d'âge étaient touchées, sachant que le risque d'avoir une infection urinaire est plus élevé chez les femmes (75,32 %) que chez hommes (24,66 %). Bien que toutes les tranches soient sensibles aux l'infections urinaires, il existe des sous-populations spécifiques qui représentent un risque accru aux infections urinaires, notamment les personnes âgées et les immunodéprimés qui sont fortement exposées aux infections urinaires (45.4 %).

Les distributions bactériennes des infections urinaires n'ont pas beaucoup changé ces dernières années [6]. En ce qui concerne la fréquence des microorganismes l'infection urinaire est associée aux entérobactéries qui dominent à 78.9 %. *Escherichia coli* est de loin l'espèce la plus fréquemment isolée (47 %), suivi par *Klebsiella pneumoniae* 13 %, puis par *Proteus mirabilis* 6 %.

Veillez noter que les bêta-lactamases à spectre étendu (BLSE) n'ont pas été détectées.

Les cocci à Gram positif sont faiblement représentés, dans ce groupes les espèces les plus trouvées sont : *Streptococcus agalactiae* (9 %), *Enterococcus sp* (6 %) et *Staphylococcus sp* (1.3 %).

L'infection urinaire se traduit par la présence de microorganismes dans les voies urinaires. elle peut être symptomatique ou asymptomatique.

Les infections urinaires récurrentes sont fréquentes chez les femmes, sachant que les personnes ayant des infections urinaires récurrentes sont plus susceptibles de développer des infections urinaires causées par des espèces autres qu'*Escherichia coli*.

Selon les résultats de l'antibiogramme qui a été réalisé sur les souches sélectionnées, les entérobactéries ont une forte résistance à la famille des pénicillines (ampicilline, amoxicilline, amoxicilline-acide clavulanique, ticarcilline), par conséquent ces molécules ont été classées parmi les antibiotiques inefficaces, contrairement aux céphalosporines, aminosides et quinolones qu'ils sont plus actifs.

Pour les carbapénèmes, aucune résistance n'a été observée, et pour cette raison ils sont uniquement réservés à un usage hospitalier.

Ces résultats devraient être réévaluées dans quelques années pour déterminer les changements épidémiologiques bactériennes des infections urinaires, car il y a une augmentation au niveau de la résistance des bactéries aux antibiotiques en raison de la forte exposition des bactéries aux ces molécules, ce qui stimule une augmentation des souches résistantes entraînant parfois un blocage thérapeutique, donc un traitement ciblé et approprié est essentiel pour réduire le développement de la résistance des bactéries aux antibiotiques.

Nous concluons qu'en raison d'une mauvaise administration d'antibiotiques, nous avons rencontré le problème de la résistance bactérienne à ces molécules, pour réduire ce phénomène, il faut mettre en évidence certaines perspectives qui s'imposent :

- diminuer la consommation irrationnelle des antibiotiques pour éviter la propagation du phénomène de la résistance [42].
- Sensibiliser la population pour un usage rationnel des antibiotiques.
- Une bonne pratique (c'est à dire l'identification des microorganismes) permet au médecin de prescrire un traitement approprié [42].
- Respecter les mesures d'hygiène personnelles et collectives, car la prévention reste le meilleur moyen de lutter contre les infections urinaires [42].

Références bibliographiques

- 1) Foxman, B. (2003). Epidemiology of urinary tract infections: incidence, morbidity, and economic costs. *Disease-A- Month*, 49 (2), 53-70
- 2) François, C. (2017). Evaluation de la prise en charge des infections urinaires de l'adulte en médecine générale dans le Nord-Pas-de-Calais vis-à-vis des recommandations de la Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française de 2014. Thèse de docteur en médecine. Université Lille 2 droit et santé, p16.
- 3) Sissoko, T. (2006). Infections urinaires à BAMAKO : Aspects épidémiologiques, bactériologiques et cliniques. Thèse de docteur en pharmacie (diplôme d'état). Université de Bamako. Mali, p18-26.
- 4) Vorkafer, S. (2011). Les infections urinaires communautaires bactériennes de l'adulte : prise en charge diagnostique et thérapeutique. Résultats de deux tours d'un audit clinique réalisé par 66 médecins généralistes lorrains. Thèse de doctorat. UHP-Université Henri Poincaré. Nancy1, P23-35.
- 5) François, A., Brandstatter, H., Bréchet, A. C., Huttner, A. (2013). Infections urinaires. HUG : Hôpitaux Universitaires de Genève. Département de médecine communautaire, de premier recours et des urgences. Date de la première édition : 25 Avril 1997 par Vuille, D., Stadler, H., p3.
- 6) Sanchez, V. (2017). Evaluation de la prise en charge et épidémiologie des infections urinaires ambulatoires dans le service d'urgences de centre hospitalier de Macon. Thèse de docteur en médecine. Université de Bourgogne, p15-25.
- 7) Vidoni, M. (2010). Pyélonéphrites et prostatites aigus prise en charge en ville : - Epidémiologie bactérienne et sensibilité de *Escherichia coli* aux antibiotiques. -Apport de la bandelette urinaire et de l'imagerie. Thèse de docteur en médecine : médecine générale. Université Paris Val de Marne. Paris, p11-41.
- 8) Raghu, F. (2016). Epidémiologie de la résistance chez les entérobactéries isolées sur les ECBU réalisés dans service d'urgence. Thèse de docteur en médecine : DES de médecine générale. Université Paris Diderot. Paris7, p18.

- 9) Mehboob, Nazia. M3001 Api 20 E. (08/04/2009). [milieu d'identification] **In** : techmicrobio.eu : site destiné aux STL-Biotechnologies et aux BTS/DUT biologiques. Disponible sur : http://www.techmicrobio.eu/index.php/53-maq/index.php?option=com_content&view=article&id=198&Itemid=194 (consulté le 15/10/2020).
- 10) Skyrock. Une galerie Api20 E. (07/07/2006). [milieu d'identification] **In** : Skyrock.com. Disponible sur : <https://flower1812.skyrock.com/452043972-une-galerie-API-20E.html> (consulté le 21/10/2020).
- 11) Bobjgalindo. Infection urinaire. (17/02/2005). [cellules] **In** : Wikipédia. Disponible sur : https://fr.wikipedia.org/wiki/Infection_urinaire#/media/Fichier:Pyuria.JPG (consulté le 15/10/2020).
- 12) Clinique vétérinaire AdHocVet. Les analyses d'urine : exemples de cristaux urinaires recherches dans les urines au microscope. [cristaux] **In** : adhocvet.fr. Disponible sur : <https://www.adhocvet.fr/Content.aspx?code=26739&parent=26721> (consulté le 15/10/2020).
- 13) Microbiologiemedicale. Examen cyto bactériologique des urines (ECBU). [cristaux] **In** : Microbiologie médicale. Disponible sur : <https://microbiologiemedicale.fr/examen-cytobacteriologique-urines-ecbu/> (consulté le 15/10/2020).
- 14) Chirawan, Somsaunuk. Vessie cellules épithéliales dans l'urine. [cellules] **In** : 123RF. Disponible sur : https://fr.123rf.com/photo_43885021_vessie-cellules-%C3%A9pith%C3%A9liales-dans-l-urine-.html (consulté le 15/10/2020).
- 15) Bobjgalindo. Hématurie microscopique : globules rouges dans l'urine au microscope. (19/02/2005). [hématies] **In** : Wikipédia. Disponible sur : <https://fr.wikipedia.org/wiki/H%C3%A9maturie#/media/Fichier:MicroHematuria.JPG> (consulté le 15/10/2020).
- 16) Janun011. Cellules de levures bourgeonnantes dans l'urine. (16/01/2018). [levures] **In** : iStock. Disponible sur : <https://www.istockphoto.com/fr/photo/cellules-de-levures-bourgeonnantes-dans-lurine-gm905600218-249701655> (15/10/2020).
- 17) Jarun011. Cellules de levures bourgeonnantes dans l'urine de patients. (11/05/2018). [levures] **In** : iStock. Disponible sur : <https://www.istockphoto.com/fr/photo/cellules-de-levures-bourgeonnantes-dans-lurine-de-patients-gm957408598-261428266> (15/10/2020).
- 18) Souttou, K. les candidoses. [cellules] **In** : mycologie : PDF. Disponible sur : <http://mycologie.e-monsite.com/medias/files/mycologie-chapitre-6-les-candidoses.pdf> (15/10/2020).

- 19) SPILF. Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires de l'adulte. Recommandations. Mai 2014. (spilf)
- 20) Bensouna, S. (2008). Composition de l'urine : Module physiologie médecine. Université Kasdimerbah . Ouargla, 13 p.
- 21) Doris levaessoeur, B. (2017). Forfait exclusif pour les technologistes médicaux : Analyse d'urine. Québec : L'ordre professionnel des technologistes médicaux du Québec. 28p.
- 22) Foxman, B. (2014). Urinary tract infection syndromes: occurrence, recurrence, bacteriology, risk factors, and disease burden. Infections disease clinics of North America, 28 (1), 1-13
- 23) Sekhoskh, Y. Chadli, M. El Hamzaoui, S.A. (2008). Fréquence et sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées dans les urines. Médecine et maladies infectieuses, 38 (6), 324-327
- 24) Grigoryam, L. Trautner, B.W. Gupta, K. (2014). Diagnosis and management of urinary tract infections in the outpatient setting: a review. Jama, 312 (16), 1677-1684
- 25) Chantal, K. (2011). L'appareil urinaire. Support de cours (version PDF). Collège universitaire et hospitalier des histologistes, embryologistes, cytologistes et cytogénéticiens. (CHEC). Université virtuelle francophone, P3.
- 26) Eloi, D. (2008). Pathologie chirurgicales de l'appareil urinaire dans le service < B > du CHU du point G Bamako. Thèse de docteur en médecine. Université de Bamako. Mali, P16.
- 27) Zaidi, F. (2015). Les drogues végétales utilisées dans les affections urinaires du Maroc. Thèse de doctorat en pharmacie. Université Mohammed V. Rabat, P3-11.
- 28) Larousse. Appareil urinaire [en ligne] (page consulté le 25/10/2020). https://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/appareil_urinaire/16813
- 29) Seven Mice SARL. Appareil génito-urinaire de l'homme. (2008). [anatomie] **In** : Médecine et santé : Anatomie du corps humain, illustrations et explications. Disponible sur : <http://www.medecine-et-sante.com/anatomie/genitourinairehomme.html> (consulté le 25/10/2020).
- 30) SevenMice SARL. Appareil génito-urinaire de la femme. (2008). [anatomie] **In** : Médecine et santé : Anatomie du corps humain, illustrations et explications. Disponible sur :

<http://www.medecine-et-sante.com/anatomie/Genitourinairefemme.html> (consulté le 25/10/2020).

31) Passeport santé. La septicémie : tout sur l'infection associée au sepsis [en ligne]. (Page consultée le 21/10/2020).

https://www.passeportsante.net/fr/Maux/Problemes/Fiche.aspx?doc=septicemie_pm#:~:text=La%20septic%C3%A9mie%20se%20traduit%20par,des%20rythmes%20cardiaque%20et%20respiratoire.

32) Anuja P. Shah. Miction, douleur et sensation de brûlure à la (dysurie) [en ligne]. (Page consultée le 21/10/2020).

<https://www.msmanuals.com/fr/accueil/troublesr%C3%A9naux-et-des-voies-urinaires/sympt%C3%B4mes-des-troubles-du-rein-et-des-voies-urinaires/miction-douleur-et-sensation-de-br%C3%BBlure-%C3%A0-la#:~:text=Causes,Une%20sensation%20de%20br%C3%BBlure%20ou%20une%20douleur%20%C3%A0%20la%20miction,est%20expos%C3%A9e%20%C3%A0%20l'urine.>

33) Doctissimo. Impériosité urinaire chez la femme en cas de vessie instable [en ligne]. (Page consultée le 21/10/2020). <https://www.doctissimo.fr/sante/dictionnairemedical/imperiosite-urinaire-chez-la-femme-en-cas-de-vessie-instable>

34) France rien. Les maladies rénales [en ligne]. (Page consultée le 28/11/2020).

<https://www.francerein.org/articles/les-fonctions-du-rein#:~:text=Cet%20organe%20assure%20la%20filtration,normalement%20avec%20un%20seul%20rein.>

35) Boutoille, D. Infection urinaires IFSI Nantes Dr D. Boutoille maladies infectieuses et tropicales. (2011). [forme topographique] **In** : DocPlayer. Disponible sur :

<https://docplayer.fr/20680480-Infections-urinaires-ifs-i-nantes-2011-dr-d-boutoille-maladies-infectieuses-et-tropicales.html> (consulté le 01/12/2020).

36) Haouar, I. (2010). Les infections urinaires à l'hôpital militaire d'instruction Mohammed V de Rabat : Fréquence, répartition et antibiorésistance des bactéries isolées dans les urines. Thèse de docteur en pharmacie. Université Mohammed V. Rabat, 44p.

- 37) Charles, K. (2013). Etude des mutations de résistance des *Escherichia coli* uropathogènes résistants à l'antibiotique fosfomycine. Thèse de doctorat : microbiologie appliquée. Université de Québec. Québec, 105p.
- 38) Chauffrey, L. (2012). Colonisations et infections urinaires à entérocoques chez l'homme : analyse clinico-microbiologique de 173 patients. Thèse de docteur en médecine (diplôme d'état) : médecine humaine et pathologie. Faculté mixte de médecine et de pharmacie de Rouen, 35-37p.
- 39) Dariane, C., Cornu, J. N., Esteve, E., Cordel, H., Egrot, C., Traxer, O., Haab, F. (2015). Infections fongiques et matériel urétéral : quelle prise en charge?. Progrès en urologie, 25 (6), 306-311.
- 40) Darbas, H., Marchandin, H., Bourgeois, N., Michaux-Charachon, S. (2007). Diagnostic et suivi des infections urinaires le bon usage de l'examen cyto bactériologique des urines. Faculté de Montpellier-Nîmes.
- 41) PressBooks. STV 3ème tome1. Chapitre 13. L'excrétion urinaire [en ligne]. (page consulté le 07/12/2020) <https://svt3eme.pressbooks.com/chapter/lexcretion-urinaire/>
- 42) Traig, D., Touati, Y. (2017). Étude bactériologique des infections urinaires chez l'enfant et le nourrisson au laboratoire de microbiologie du CHU Tlemcen. Thèse de doctorat en pharmacie. Université Abou bekr Belkaid. Tlemcen, 82p.
- 43) Slideshare. La cellule de Nageotte [en ligne]. (page consulté le 07/12/2020). <https://fr.slideshare.net/salahabdessemed1/la-cellule-de-nageotte>
- 44) Gonthier, R. (2000). Infection urinaire du sujet âgé. La revue de gériatrie, 25 (2), 97-103.
- 45) Léone, M., Arnaud, S., Boisson, C., Blanc-Bimar, M. C., & Martin, C. (2000). Infections urinaires nosocomiales sur sonde en réanimation : physiopathologie, épidémiologie et prophylaxie. Annales françaises d'anesthésie et de réanimation. Elsevier Masson, 19 (1), 23-34.

- 46) Caron, F. (2003). Physiopathologie des infections urinaires nosocomiales. Médecine et maladies infectieuses, 33 (9), 438-446.
- 47) Santé sur le net. Pollakiurie [en ligne]. (page consulté le 10/12/2020). <https://www.sante-sur-le-net.com/maladies/urologie-nephro/pollakiurie/#:~:text=Selon%20les%20causes%20de%20la,urinaires%20%C3%A9voquant%20une%20incontinence%20urinaire.>
- 48) Pyurie. Infection urinaire [en ligne]. (page consulté le 10/12/2020). <http://coproweb.free.fr/pyurie.htm>
- 49) Le manuel MSD : version pour professionnels de la santé. Bactériémie [en ligne]. (page consulté le 10/12/2020). <https://www.msmanuals.com/fr/professional/maladies-infectieuses/biologie-des-maladies-infectieuses/bact%C3%A9ri%C3%A9mie>
- 50) CNRTL. Pyélite [en ligne]. (page consulté le 10/12/2020). <https://www.cnrtl.fr/definition/py%C3%A9lite>
- 51) Chuv : service de néphrologie et d'hypertension. Erythropoïétine (EPO) [en ligne]. (page consulté le 10/12/2020). <https://www.chuv.ch/fr/nephrologie/nep-home/professionnels-de-la-sante/laboratoire/erythropoietine-epo>
- 52) Passeport santé. Les causes des douleurs abdominales [en ligne]. (page consulté le 10/12/2020). <https://www.passeportsante.net/fr/Maux/Symptomes/Fiche.aspx?doc=douleurs-crampes-abdominales-symptome>
- 53) Passeport santé. Les symptômes de la lombalgie [en ligne]. (page consulté le 10/12/2020). <https://www.passeportsante.net/fr/Maux/Problemes/Fiche.aspx?doc=lombalgie-pm-symptomes-de-la-lombalgie>
- 54) Larousse. Encyclopédie : rein [en ligne]. (page consulté le 10/12/2020). <https://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/rein/15812#:~:text=Le%20parenchyme%20r%C3%A9nal%20est%20constitu%C3%A9,%C3%A9laboration%20de%20l'urine.>

- 55) Larousse. Antibiothérapie [en ligne]. (page consulté le 10/12/2020).
<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/antibioth%C3%A9rapie/3957>
- 56) Wikipédia. Concentration minimale inhibitrice [en ligne]. (page consulté le 10/12/2020).
https://fr.wikipedia.org/wiki/Concentration_minimale_inhibitrice
- 57) Sfar. Antibiothérapie probabiliste des états septiques graves [en ligne]. (page consulté le 10/12/2020). <https://sfar.org/antibiotherapie-probabiliste-des-etats-septiques-graves/#:~:text=L'antibioth%C3%A9rapie%20dite%20%C2%AB%20probabiliste%20%C2%BB,dans%20la%20situation%20en%20cause.>
- 58) Le figaro.fr : santé. Carbapénèmes : définition [en ligne]. (page consulté le 10/12/2020).
<https://sante.lefigaro.fr/sante/traitement/carbapenemes/definition>
- 59) Futura santé. Bétalactamine [en ligne]. (page consulté le 10/12/2020).
<https://www.futura-sciences.com/sante/definitions/medecine-betalactamine-9193/>
- 60) Chaussade, H., Sunder, S., Bernard, L., Coloby, P., Guy, L., Karsenty, G., Bastide, C., Bruyère, F. (2013). Les médicaments antibiotiques en urologie. Progrès en urologie, 23(15), 1327-1341.

Annexes

Annexe 1

Composition des milieux de culture

Gélose nutritive

- Extrait de viande de bœuf...01g
- Extrait de
levure..... 02g
- Peptone05g
- Chlorure de sodium05g
- Agar.....15g
- Eau distillée stérile.....1l L
- Ph=7,4

Gélose Mueller-Hinton

- Infusion de viande de bœuf 300ml
- Peptone de caséine17,5g
- Amidon de maïs 1,5g
- Agar10g
- Eau distillée stérile.....1l L
- pH=7.4

- C'est le milieu classique pour l'étude de la sensibilité des germes vis-à-vis des antibiotiques.

Gélose Hektoen

- Protéase peptone 12g
- Extrait de levure 3g
- Chlorure de sodium.....5g
- Thiosulfate de sodium 5g
- Sels biliaires 9g
- Citrate de fer ammoniacal 1,5g
- Salicine.....2g
- Lactose 12g
- Saccharose12g
- Fuchsine acide 0,1g
- Bleu de bromothymol 0,065g
- Agar 14g
- Eau distillée stérile 1L
- Ph final $7,5 \pm 0,2$

Gélose Cled

- Peptone 4g
- Extrait de viande 3g
- Peptone pepsique de viande 4g
- L-cystine..... 0.128g
- Lactose10g
- Bleu de bromothymol0.02g
- Agar13g
- Eau distillée stérile.....1L
- Ph 7.3

✓ PS : Composition exprimé en gramme par litre g/l.

✓ A la fin tous les milieux doivent être Autoclaver à 120°C pendant 15 min.

Annexe 3

Réactifs

Réactif de Kovacs

- Para diméthyle aminobenzaldehy de..... 05g
- Alcool iso amylique..... 75ml
- Acide chlorhydrique (376)..... 25ml

Réactif de VP

Coffret VP1 + VP2, se caractérisant par :

- VP 1 (5 ml) composition :

KOH : 40 g

H₂O : 100 ml

- VP 2 (5 ml) composition :

Alpha-naphtol : 6 g

Ethanol : 100 ml

Réactif de Tryptophane désaminase (TDA)

- Soluté de perchlorure de fer FeCl₃..... 10ml
- Eau distillée 20ml

Annexe 4

Profil de résistance des Entérobactéries

S : sensible I : Intermédiaire R : Résistant

Antibiogramme pour Entérobactéries					
Pénicillines			Aminosides		
Ampicilline			Amikacine		
Amoxicilline			Gentamicine		
Amoxicilline- acide clavunique			Tobramycine		
Ticarcilline			Quinolones / fluoroquinolones		
Pipéracilline			Acide nalidixique		
Céphalosporines			Norfloxacin		
Céfazoline			Ofloxacin		
Céfoxitine/ Céfalexine			Ciprofloxacine		
Céfotaxime			Divers		
Cétriaxome			Colistine		
Céfixime			Triméthoprime-Sulfaméthoxazole		
Céfépime			Furanes		
Céfprome			Fosfomycine		
			Chloraphénicol		
Carbapénèmes					
Imipenème					

Annexe 5

Lexique des termes scientifiques

Pollakiurie	C'est un trouble de la miction, il désigne l'augmentation de la fréquence des urines, elle survient parfois avec des impériosité mictionnelles [47].
Purulent (la pyurie)	définie par la pyurie qui est la présence de pus dans les urines, c'est à dire la transformation de l'aspect d'urine de la claire au trouble [48].
Bactériurie asymptomatique	c'est la présence des bactéries dans l'urine (culture d'urine positive), sans signe ou symptômes d'infection urinaire, elle a augmenté avec l'âge et elle ne doit être traitée que dans le cas des sujets à risque (les personnes âgées, grossesse, immunodéprimés) [1].
Bactériémie	c'est la présence des bactéries dans la circulation sanguine, elle peut s'accompagner avec des signes cliniques ou non, dont l'apparition des signes cliniques autre que la fièvre indique généralement une infection plus grave, telle qu'une septicémie ou un choc septique [49].
Septicémie	c'est une infection généralisée provoquée par la présence des bactéries dans le sang, autrement c'est une bactériémie associée à une réaction inflammatoire en réponse à une infection grave (sepsis) [31].
Dysurie	elle se définit par la difficulté de l'évacuation de l'urine, associée par des douleurs de la miction, elle se provoque une diminution du débit urinaire [3].
Hématurie	c'est la présence des hématies (globules rouges) dans les urines, et cela peut avoir plusieurs origines comme l'origine médicamenteuse, alimentaire ou autres [3].
Pyélite	C'est une infection inflammatoire aiguë ou chronique de la muqueuse du bassinet, due souvent au colibacille, et associée soit à une infection rénale soit à une infection de la vessie [50].
Erythropoïétine	c'est une hormone naturelle sécrétée par les reins, qui contrôle la production des globules rouges en quantité suffisante au niveau de la moelle osseuse, donc elle joue le rôle d'un facteur de croissance hématopoïétique [34, 51].
Douleurs lombaires	Sont les douleurs en bas de dos, qui peuvent être causées par une maladie grave, comme un cancer, une infection ou une fracture vertébrale [53].
Douleurs abdominales	les douleurs du bas du ventre, sont très fréquentes, peuvent être associées par des vomissements, des nausées, de fièvre et elles peuvent être bénignes ou graves [52].
Brûlures mictionnelles	c'est des douleurs accompagnant la miction, cause par une inflammation de l'urètre ou de la vessie [32].
Impériosité mictionnelle	c'est le besoin irrésistible d'uriner où le patient ne peut pas de garder les urines dans la vessie [33].
bactériurie	C'est la présence des bactéries dans les urines à une quantité significative correspondante à 10^5 bactéries/ml de l'urine après une culture des urines. [3].

leucocyturie	C'est une concentration anormalement élevée des leucocytes dans les urines significative à 10^4 leucocytes/ml des urines, elle indique la présence d'un processus inflammatoire qui se traduit à une infection urinaire [36].
Parenchyme rénal	Le parenchyme rénal est alimenté en abondance par une ou deux artères rénales, qui proviennent directement de l'aorte, et par une ou deux veines, qui se jettent dans la veine cave inférieure. Leur fonction principale est l'élaboration de l'urine [54].
antibiothérapie	C'est un traitement à base des antibiotiques, qui agissent contre les bactéries [55].
Concentration minimale inhibitrice	La concentration minimale inhibitrice (CMI) est la concentration la plus faible de l'antibiotique, elle empêche la croissance visible d'une ou plusieurs bactéries. La CMI dépend du micro-organisme considéré, de l'homme infecté et de l'antibiotique lui-même [56].
Traitement probabiliste	Il a une relation avec l'antibiothérapie, sachant que une antibiothérapie dite «probabiliste» correspond à la ou aux prescriptions d'antibiotiques préparées avant que la nature et / ou la sensibilité du ou des microorganismes responsables de l'infection ne soit connue. Il doit alors respecter le traitement acceptable pour être régulièrement efficace dans la condition en question [57].
carbapénèmes	Les carbapénèmes sont des pénicillines qui sont très résistantes aux bêta-lactamases (enzymes qui rendent les bêta-lactamines inefficaces), et ont le plus large spectre d'activité de tous les bêta-lactamines. Elles sont actives sur plusieurs espèces, elles se présentent sous forme d'injection [58].
Bêtalactamines	les bêtalactamines sont l'une des principales familles d'antibiotiques. Ils ont de nombreuses sous-familles, telles que les pénicillines et les céphalosporines, ce groupe des antibiotiques agissent sur la paroi cellulaire des bactéries sachant qu'ils empêchent la synthèse de ces paroi [59].

Annexe 6

Matériels

Pour la réalisation de notre partie pratique nous avons besoin de :

- Un registre de prélèvement
- Des fiches de renseignements
- Des fiches de profils de résistances

L'équipement de laboratoire :

- Lames et lamelles
- Pipettes Pasteur
- Bec benzène
- Briquet
- Porte lames
- Microscope optique
- Des boites de Pétri
- Les flacons des échantillons d'urine
- L'étuve
- La palliasse
- Réfrigérateur
- Une poire
- Pince de platine
- Pince
- Les tubes pour les échantillons
- Les galeries API 20^E
- Huile d'immersion
- Cellule Nageotte
- Eau de Javel
- Les bavettes
- Les gants de latex
- La poubelle
- Des bichers contenant l'eau de Javel
- Les disques d'ATB
- les écouvillons

-marqueur

-l'eau physiologique stérile

Les réactifs chimiques :

-TDA

-KOVACS

-VP1, VP2

Les milieux de cultures :

-Cled

-Hektoen

-Gélose nutritive

-Mueller Hinton

Résumé

Les infections urinaires sont parmi les infections bactériennes les plus courantes. Elles représentent l'une des raisons les plus courantes d'une consultation en ambulatoire, selon une enquête nationale menée sur les soins médicaux ambulatoires en 2007 aux États-Unis.

Notre enquête réalisée au laboratoire de microbiologie de l'hôpital militaire à Constantine, a porté sur l'exploitation de 727 dossiers de patients en ambulatoire. Sachant que les analyses microbiologiques des prélèvements concernant les 727 patients dont nous avons analysé les dossiers, ont été effectuées par le personnel du laboratoire militaire selon les modes opératoires rapportés dans la section matériel et méthodes.

Parmi ces patients 77 étaient positifs. L'étude montre la prédominance des infections urinaires chez les femmes 75,32% contre 24,66% chez les hommes.

L'identification des microorganismes impliqués s'est basée sur un examen cyto bactériologique des urines qui comprend un examen cytologique, un examen bactériologique suivis d'un antibiogramme. Les résultats de l'examen cyto bactériologique des urines montrent qu'*Escherichia coli* est la première cause des infections urinaires 47% des cas, suivie des autres entérobactéries. Plus rarement on trouve des infections urinaires causées par les cocci à Gram positif comme les streptocoques et les staphylocoques.

Le profil de résistance d'*Escherichia coli* indique qu'elle présente une forte résistance pour l'ampicilline 83,3%, pour l'amoxicilline 80,5% et pour la ticarcilline 75%, par contre, elle présente une bonne sensibilité à l'amikacine 83,3%, à la ciprofloxacine 80,5% et au cefotaxime 77,7%.

Mots clés :

Infections urinaires, examen cyto bactériologique des urines, patients en ambulatoire, résistance aux antibiotiques.

Summary

Urinary tract infections are among the most common bacterial infections. They are one of the most common reasons for outpatient consultation, according to a 2007 national survey of outpatient medical care in the United States.

Our survey, carried out in the microbiology laboratory of the military hospital in Constantine, examined the exploitation of 727 outpatient files. Knowing that the microbiological analyses of the samples concerning the 727 patients whose records we analyzed were carried out by the personnel of the military laboratory according to the *modus operandi* reported in the material section and methods.

Of these patients, 77 were positive. The study shows the prevalence of urinary tract infections in women 75.32% versus 24.66% in men.

The identification of the microorganisms involved was based on a cytobacteriological examination of the urine, which included a cytology examination, a bacteriological examination followed by an antibiotic. The results of cytobacteriological examination of urine show that *Escherichia coli* is the leading cause of urinary tract infections 47% of cases, followed by other enterobacteriaceae. More rarely do urinary tract infections caused by Gram-positive cocci such as streptococci and staphylococci.

The resistance profile of *Escherichia coli* indicates that it has a strong resistance for ampicillin 83.3%, for amoxicillin 80.5% and for ticarcilline 75%, on the other hand, it has a good sensitivity to amikacin 83.3%, ciprofloxacin 80.5% and cefotaxime 77.7%.

Keywords:

Urinary tract infections, cytobacteriological examination of urine, outpatient patients, antibiotic resistance.

ملخص

التهابات المسالك البولية هي من بين التهابات الجرثومية الأكثر شيوعاً. وهي واحدة من الأسباب الأكثر شيوعاً لاستشارة العيادات الخارجية، وفقاً لمسح وطني عام 2007 للرعاية الطبية للمرضى الخارجيين في الولايات المتحدة. فحصت دراستنا التي أجريت في مختبر الأحياء المجهرية في المستشفى العسكري في قسنطينة، استغلال 727 ملفاً للمرضى الخارجيين. مع العلم أن التحاليل الميكروبيولوجية للعينات المتعلقة بالمرضى الـ 727 الذين قمنا بتحليل سجلاتهم، تم إجراؤها من قبل أفراد المختبر العسكري وفقاً لطريقة العمل المبلغ عنها في قسم المواد وطرقها. من هؤلاء المرضى كان 77 إيجابية. وتبين الدراسة انتشار التهابات المسالك البولية لدى النساء 75.32 في المائة مقابل 24.66 في المائة لدى الرجال.

واستند تحديد الكائنات الدقيقة المعنية إلى فحص البكتريولوجي للبول الذي شمل فحصاً لعلم الخلايا، وفحصاً بكتريولوجي يتبعه مضاد حيوي. تظهر نتائج الفحص البكتريولوجي للبول أن الإشريكية القولونية (*Escherichia coli*) هي السبب الرئيسي لالتهابات المسالك البولية 47% من الحالات، تليها البكتيريا المعوية الأخرى. أكثر نادراً ما تفعل التهابات المسالك البولية الناجمة عن cocci إيجابية الغرام مثل العقديّة والمكورات العنقودية.

83.3% إلى أن لديها مقاومة قوية لـ للأمبيسيلين (*Escherichia coli*) ويشير ملف المقاومة الإشريكية القولونية لأوميوكسيسيلين 80.5% وتيكارسيلين 75%، من ناحية أخرى، لديه حساسية جيدة لأميكاسين 83.3%، سيبروفلوكساسين 80.5% وسيفوناكسيمين 77.7%.

الكلمات المفتاحية:

التهابات المسالك البولية، فحص البكتريولوجي للبول، المرضى العيادات الخارجية، مقاومة المضادات الحيوية.

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie moléculaire des microorganismes

Les infections urinaires en ambulatoire (Etude de 727 dossiers)

Résumé

Les infections urinaires sont parmi les infections bactériennes les plus courantes. Elles représentent l'une des raisons les plus courantes d'une consultation en ambulatoire, selon une enquête nationale menée sur les soins médicaux ambulatoires en 2007 aux États-Unis.

Notre enquête réalisée au laboratoire de microbiologie de l'hôpital militaire à Constantine, a porté sur l'exploitation de 727 dossiers de patients en ambulatoire. Sachant que les analyses microbiologiques des prélèvements concernant les 727 patients dont nous avons analysé les dossiers, ont été effectuées par le personnel du laboratoire militaire selon les modes opératoires rapportés dans la section matériel et méthodes.

Parmi ces patients 77 étaient positifs. L'étude montre la prédominance des infections urinaires chez les femmes 75,32% contre 24,66% chez les hommes.

L'identification des microorganismes impliqués s'est basée sur un examen cyto bactériologique des urines qui comprend un examen cytologique, un examen bactériologique suivis d'un antibiogramme. Les résultats de l'examen cyto bactériologique des urines montrent qu'*Escherichia coli* est la première cause des infections urinaires 47% des cas, suivie des autres entérobactéries. Plus rarement on trouve des infections urinaires causées par les cocci à Gram positif comme les streptocoques et les staphylocoques.

Le profil de résistance d'*Escherichia coli* indique qu'elle présente une forte résistance pour l'ampicilline 83,3%, pour l'amoxicilline 80,5% et pour la ticarcilline 75%, par contre, elle présente une bonne sensibilité à l'amikacine 83,3%, à la ciprofloxacine 80,5% et au cefotaxime 77,7%.

Mot clés : Mots clés :

Infections urinaires, examen cyto bactériologique des urines, patients en ambulatoire, résistance aux antibiotiques.

Jury d'évaluation :

Président du jury : M. Kitouni Mahmoud (Docteur Hôpital Militaire de Constantine).

Rapporteur : M. Haddi Mohamed Laid (Prof.- UFM Constantine 1).

Examinatrice : Mme Bouzraïab Latifa (Docteur- UFM Constantine 1).

Préparé par : Azizi Manel et Boufelghet Rym

Année universitaire : 2019 -2020