



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université ABBES LAGHROUR – KHENCHELA
Faculté des Sciences Biologiques
Département de Biologie

Mémoire de fin d'étude
Pour l'obtention de Master en Microbiologie Appliquée

Thème

**Le profil bactériologique des infections
urinaires à Khenchela entre 2018 -2021**

Présenté par :

DJERAD Imen

SAHNOUNE Nesrine

Devant le jury :

Présidente : Benredjem Lamia M.A.A Université Abbès Laghrou Khenchela

Examinatrice : Boutarfa Soumia M.A.A Université Abbès Laghrou Khenchela

Directrice : Derouiche Fouzia M.C.B Université Abbès Laghrou Khenchela

Session : 2020-2021

Remerciement

En préambule à ce mémoire nous remercions ALLAH d'avoir donné à l'homme le pouvoir raisonner, d'exploiter et d'expliquer les vérités de l'univers. Et qui nous a aidé et donné la patience et le courage durant ces longues Années d'étude.

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à notre encadreur madame Derouiche Fouzia pour sa disponibilité, ses précieuses conseils, son soutien, merci de nous avoir fait l'honneur d'être notre encadreur.

Notre travail ne pourrait avoir de valeur sans la contribution des membres de Jury qui ont accepté de juger ce mémoire et pour bien vouloir nous accorder de leur temps pour juger notre travail.

A notre présidente de mémoire, Madame Benrjem Lamia, Pour nous avoir fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire, pour l'intérêt que vous avez porté à notre travail. Veuillez trouver ici l'expression de notre profond respect et de notre sincère reconnaissance.

A notre examinatrice de mémoire, Madame Boutarfa Soumia pour nous avoir aimablement accepté de participer à ce jury de mémoire, pour l'intérêt que vous avez porté à notre travail. Veuillez trouver ici l'expression de notre profond respect et de notre sincère reconnaissance.

Nous tenons à remercier nos famille, nos amies qui nous ont aidé tant moralement que matériellement.

Nous remercions également l'ensemble de nos professeurs.

Un grand merci au docteur Tiar Amine, monsieur Benghanem Moncef, monsieur Bouhidel Mourad, Benzaim Kamel, et cherabe Yasmine

Nous souhaitons aussi remercier toute les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Merci à toutes et à tous...

DÉDICACE

Avec un énorme plaisir, un cœur ouvert et une immense joie je dédie ce mémoire :

A mes chers parents à mon père à ma mère ; pour leur sacrifices, leur soutiens et leur conseils

A mes sœurs ; Meriem, Khira Asma, Kenza, et Aya pour leurs amours.

A mes frères ; Soulaïmen , Ilyes et sa femme chafia en leur souhaitant la réussite dans leur vie.

A mes beaux-frères ; Abdelrahim ,Ishak et Kemil

A mes neveux Iyed ,Abdelazize,Aïssa ,Rana Fella ,Joury,Taline et Razane ma source d'espoir

A mes tantes maternelles et paternelles qu'ils ont été toujours présent pour me soutenir durant mon parcours a khenchela.

A mon cousin Lotfi Benchenouf que dieu le libère bientôt.

A une personne que je n'oublierai jamais son aide Ryad Boudouda et sa femme.

A mes amies Meroua , Hadjer ,Houda,Kenza M pour leur amour durant nos études

A mon binôme Nesrine Sahnoune pour son soutien et son travail d'équipe ,

A mes chère cousines Nanou, Sara Malek,kawter ,Sabrina

A toute la famille Djerad,et Benchenouf.

Je dédie ce travail à la mémoire de youma Menouba qui a été une grande mère exemplaire et qui a souhaité toujours notre réussite dans nos études et de nous voir dans les meilleurs classements.

Djerad imen



DÉDICACE

Merci Allah (mon dieu) de m'avoir donnée la capacité d'écrire et de réfléchir, la force d'y croire, la patience d'aller jusqu'au bout du rêve et le bonheur de lever mes mains vers le ciel et de dire « ya Hay ya Kayoum »

Ce travail modeste est dédié :

À ma chère mère : Naima

La lumière de mes yeux, l'ombre de mes pas et le bonheur de ma vie qui m'a apporté son

appui durant toutes mes années d'étude, pour son sacrifice et son soutien qui m'ont donné

confiance, courage et sécurité

Mes frères : Abdnour, Chafik et Salah Eddine

À tous mes proches , ma grand-mère Chéirfa , mes oncles : Lazhar et Yassin et leur famille

À ma copine et sœurs : Yakout

À mes fidèles amies: Rofaida, Loubna, khadija, Mahbouba et Bâti

Et spécialement à ma très chère Imen

Aux étudiants de ma promotion pour leur sympathie et leur soutien durant les années

D'étude, je leur souhaite beaucoup de succès et de prospérité

Sahnoun Nesrine

RESUME

Le profil bactériologique des infections urinaires à Khenchela entre 2018 -2021

Résumé

Les infections urinaires sont dues à la présence des bactéries dans le circuit urinaire, et viennent en seconde position après les infections respiratoires. Dans ce travail, nous nous intéressons aux principales bactéries responsables des infections urinaires chez un nombre de 537 patients à Khenchela, de deux sexe et d'âge différent par l'examen cytbactériologique des urines (ECBU) est l'examen microbiologique de référence. Les résultats ont montrés des différences de répartition de ces infections selon le sexe, l'âge et le genre des bactéries durant les années 2018 à 2019. Une prise en charge et la prévention est le meilleur moyen pour limiter les complications des infections urinaires.

Mots- clés : Infections, Urines, Bactéries, antibiogramme, diagnostic.

The bacteriological profile of urinary tract infections in Khenchela between 2018 - 2021

Abstract

The urinary infections are due to the presence of bacteria in the Urinary circuit, and after the respiratory infections in the second place. In this work, we are studying the main bacteria responsible for this phenomena in different cases of 537 patients in Khenchela, in both genders from different ages by the cytobacteriological examination of urine (ECBU) which is the microbiological examination of reference. The results showed distinctions in the distribution of these infections by gender, age and type of bacteria from the years 2018 to 2019. A management and prevention is the best way to limit the complications of the urinary infections.

Key words: Infections, Urines, Bacteria, antibiogram, diagnosis.

الموجز البكتريولوجي للإصابات البولية في خنشلة بين عامي 2018-2021

ملخص:

تعود الأمراض البولية إلى وجود بكتيريا في القناة البولية وهي ثاني أكبر الالتهابات بعد التنفسية. في هذا العمل، نركز على دراسة البكتيريا الرئيسية المسؤولة عن العدوى البولية لدى 537 مريضا في خنشلة، من جنس وسن مختلف من خلال فحص السيتوبكتريولوجيا للبول وهو فحص ميكروبيولوجي أساسي. وقد أظهرت النتائج الاختلافات في توزيع هذه الإصابات حسب نوع جنس وعمر البكتيريا خلال فترة 2018-2019.

تعتبر الرعاية والوقاية هما أفضل وسيلة للحد من التعقيدات الناجمة عن الإصابة بالأمراض المعدية. الكلمات الرئيسية: عدوى، البول، بكتيريا، مضادات حيوية، تشخيص.

Liste des abréviations

% : Pourcentage

ADH : Décarboxylation de l'acide aminé arginine par l'arginine dihydrolase

AMY: L'amygdaline

ARA : L'arabinose

ATB : Antibiotique

BGN : Bactéries à gram négatif

BGP : Bactéries à gram positif

BM : Bleu de méthylène

BU : Bandelette urinaire

C° : Degré celsius

CGP : Cocci Gram positifs

CHU : Centre hospitalier Universitaire

CIT : Citrate comme seule source de carbone

CLED : Un milieu Cysteine Lactose Electrolytes Déficiant

CLSI : Clinical and Laboratory Standards Institut

CU : Chimie des Urines

E. COLI : *Escherichia coli*

ECBU : Examen cytobactériologique des urines

F : Féminin

GLU : Glucose (sucre hexose)

GN : Gélose nutritive

H2S : Production de sulfure d'hydrogène

IND : Test Indole - production d'indole

INO L'inositol (polyalcool cyclique)

IST : Infection sexuellement transmissibles

IU : Infection urinaire

L : Litre

LDC : Décarboxylations de l'acide aminé lysine par la lysine décarboxylase

M : Masculin

MAN : Mannose

Liste des abréviations

MH : Mueller Hinton

ODC : Décarboxylations de l'acide aminé ornithine

ONPG : Test de l'enzyme β -galactosidase par hydrolyse du substrat o-nitrophényl-bD-galactopyranoside

SOR : Sorbitol

TDA : Tryptophane désaminase

UFC : Unité formant colonie

URE : Uréase

VP : Le test de Voges-Proskauer

VPN : Valeur prédictive négative

Liste des figures

Figure	Titre	Page
01	Organes du système urinaire	02
02	Appareil urinaire féminin et masculin	03
03	Anatomie interne du rein	04
04	Schéma anatomique des fonctions du néphron	07
05	Forme topographique de 4 types d'infections urinaire	11
06	Bactérie <i>Escherichia coli</i>	14
07	<i>Klebsiella pneumoniaepneumoniae</i>	15
08	<i>Proteus mirabilis</i>	15
09	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	16
10	Genre <i>Staphylocoque</i> doré	16
11	Cellule de Malassez	22
12	Cellule De Nageotte	22
13	Méthode de KASS modifié	29
14	Méthode à l'anse calibrée	29
15	Numérotation bactérienne	30
16	Galerie API 20E	31
17	Gamme colorimétrique indiquée sur l'emballage	38
18	Résultat de Test oxydase	41
19	Résultat Test coagulase	43
20	Résultat Test urée	44
21	Résultat Test indole	44
22	Galerie Api20E avant l'inoculation	46
23	Application des disques d'antibiotique	48
24	Schéma représentant un antibiogramme	48
25	Mesure le diamètre d'inhibition	49
26	Observation microscopique des éléments (grossissement $\times 40$)	50
27	Observation microscopique des bacteries (grossissement $\times 40$)	52
28	Infections urinaires selon l'âge entre 2018 à 2021	52
29	Infections urinaires selon le sexe entre 2018 à 2021	53
30	Infections urinaires selon le sexe entre 2018 à 2021	54

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
01	Composition moyenne de l'urine pour un litre	06
02	Éléments des voies urinaires	06
03	Facteur de risque de complication	08
04	Modes de prélèvement des urines	18
05	Expression quantitative des leucocytes	23
06	Expression quantitative des hématies	23
07	Description des éléments de l'urine	25
08	Matériel et méthodes utilisés	35
09	Résultats de l'examen par bandelette urinaire	37
10	Chromagar : enzymes recherchées et aspect des colonies	39
11	Coloration de Gram	40
12	Antibiotiques utilisés	49
13	Éléments microscopiques des échantillons	51

Table des matières

Résumé	I
Abstract	Ii
ملخص	Iii
Liste des abréviations	Iv
Liste des figures	V
Liste des tableaux	Vi
Références bibliographiques	Vii
Table des matières	Viii
Introduction	01
Chapitre I Appareil urinaire	02
I.1.Définition	02
I.2.Anatomie	02
I.3.Caractéristiques et localisation des reins	03
I. 3.1.Reins	03
I.4.Urine et sa composition	05
I.4.1.Urine	05
I.4.2.Composition des urines	05
I.5.Voies urinaires	06
I.6.Mécanisme général de la formation de l'urine	06
I.6.1.La filtration glomérulaire	06
I.6.2.Réabsorption tubulaire	07
I.6.3.Sécrétion tubulaire	07
Chapitre II Infections urinaires	08
II.1.Qu'est-ce qu'une infection urinaire	08
II.2.Infections urinaires à risque de complication	08
II.3.Infections urinaires simple	09
II.4.Les différents types d'infections urinaires	09
II.4.1.Cystite (Vessie)	09
II.4.2.Rein	09
II.4.3.Urètre : Syndrome urétral	10
II.4.4.Prostate : Prostatite (IU masculin)	10
II.5.Origine de l'infection	11
II.6.Mécanismes d'acquisition de l'infection urinaire	11
II.6.1.Mécanismes généraux	11
II.6.2.Mécanismes liés au sondage	12
II.6.3.Mécanismes particuliers	12
II.6.4.Voies de contamination	12
II.6.4.1.Voie ascendante	12
II.6.4.2.Voie hématogène	13
II.6.4.3.Voies lymphatiques	13
II.6.5.Lieu de contamination	13
II.7.Microorganismes appliqués dans l'infection urinaire	13
II.7.1.Bactéries	13
II.7.1.1.Bactéries à Gram négatif	13
II.7.1.1.1. <i>Escherichia coli</i>	13
II.7.1.1.2. <i>Klebsiella</i>	14
II.7.1.1.3. <i>Proteus mirabilis</i>	15
II.7.1.1.4. <i>Pseudomonas</i>	15

Table des matières

II. 7. 1.2.Bacilles gram positif	16
II.7.1.2.1.Staphylocoques	16
II.7.1.2.2.Streptocoques	17
II.7.2.Flore fongique	17
Chapitre III Diagnostic et traitements	18
III.1.Méthode diagnostique de l'infection urinaire	18
III.1.1.Conditions de prélèvement des urines	18
III.1.2.Transport et conservation	19
III.1.3.Diagnostic chimique par bandelette urinaire (BU)	19
III.1.4.Examen cyto bactériologique des urines (ECBU)	21
III.1.4.1.Examen macroscopique	21
III.1.4.2.Examen microscopique	22
III.1.4.3.Examen direct après coloration	26
III.1.4.4.Examen bactériologique	27
III.1.4.4.1.Choix des milieux	27
III.1.4.4.2.Techniques d'ensemencement	28
III.2.Identification	30
III.2.1.Identification rapide (API 20 system)	30
III.2.2.Identification des levures	31
III.3.Antibiogramme	31
III.4.Traitement	32
III.4.1.Types de traitement	32
III.4.2.Principaux antibiotique utilisée en cas d'infection urinaire	32
III .5.Mesures de prévention contre l'IU	33
Chapitre IV Méthodologie expérimentale	35
IV.1.Lieu et Population d'étude	35
IV.2.Matériel et méthodes	35
IV.3.Protocole	36
IV.3.1.Recueil et acheminement des urines	36
IV.3.2.Réalisation pratique et résultats de l'examen par bandelette urinaire	36
IV.3.3.Etude cyto bactériologique des urines	38
IV.3.3.1.Examen direct	38
IV.3.3.2.Uroculture	39
IV.3.3.3.Etude des caractères biochimiques	39
IV.3.3.4.Etude du métabolisme glucidique a Etude des différents sucres	44
IV.3.3.5.Etude au milieu de citrate de Simmons	45
IV.3.3.6.l'identification biochimique des bactéries par la galerie d'Api20E	46
IV.3.4.Antibiogramme	47
Chapitre V Résultats et discussions	
V.1.Analyse macroscopique des échantillons	50
V.2.Analyse microscopique des échantillons	50
V.2.1.Examen cytologique	50
V.2.2.Résultats de la culture	52
V.2.3.Répartition selon l'âge entre 2018 -2021	52
V.2.4.Répartition selon le sexe entre 2018 -2021	53
V.2.5.Répartition selon le genre des bactéries	53
Conclusion	54

INTRODUCTION

Introduction

Les infections urinaires sont des infections dues à la présence des bactéries dans le circuit urinaire, dangereuse viennent en seconde position après les infections respiratoires, elles sont souvent rencontrées en milieu communautaire qu'en milieu hospitalier [1].

L'infection urinaire peut toucher plusieurs organes du système urinaire (vessie, rein, urètre, prostate). Les symptômes sont variables mais le plus souvent révélée par une fièvre. [Elles touchent davantage les femmes plus que les hommes car non seulement l'anus et l'urètre sont rapprochés mais l'urètre est très court ; les bactéries ont peu de chemin à franchir pour atteindre la vessie alors que chez l'homme est beaucoup plus long [2].

L'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) est l'examen microbiologique de référence qui permet de confirmer la présence d'une infection urinaire, est le plus fréquemment demandé en pratique médicale et pratiqué au laboratoire de biologie. En identifiant le(s) germe(s) responsable(s), et de fournir les données (antibiogramme) permettant d'optimiser le traitement [3].

Dans ce travail, nous nous intéressons aux principales bactéries responsables des infections urinaires chez un nombre des patients, aux diagnostics qui permet de mettre en évidence l'infection urinaire et à la méthode thérapeutique utilisée pour prendre en charge les personnes atteintes. Le mémoire s'organise autour de trois chapitres : Le premier chapitre est consacré à la description de l'appareil urinaire. Le deuxième démontre ces infections et bactéries causales et le dernier chapitre précise les différents types de diagnostic et la thérapie. Enfin la méthodologie expérimentale avec discussion des résultats obtenus et une conclusion générale.

CHAPITRE I

I. Appareil urinaire

I.1. Définition

L'appareil urinaire, est l'appareil permettant l'évacuation des déchets du corps humain (produits du catabolisme cellulaire) sous une forme liquide, qu'on appelle urine [4,5].

I.2. Anatomie

L'appareil urinaire est composé des deux reins et des voies urinaires [6]. Ses fonctions essentielles sont : élaborer et excréter l'urine ; réguler la composition et le volume du sang.

L'appareil urinaire est composé de (**Figure 01**) :

- ✓ Deux organes sécréteurs : les deux reins.
- ✓ Une voie excrétrice : les calices, le bassinet et les uretères.
- ✓ Un organe collecteur (Un réservoir) : la vessie.
- ✓ Un conduit évacuateur : l'urètre.

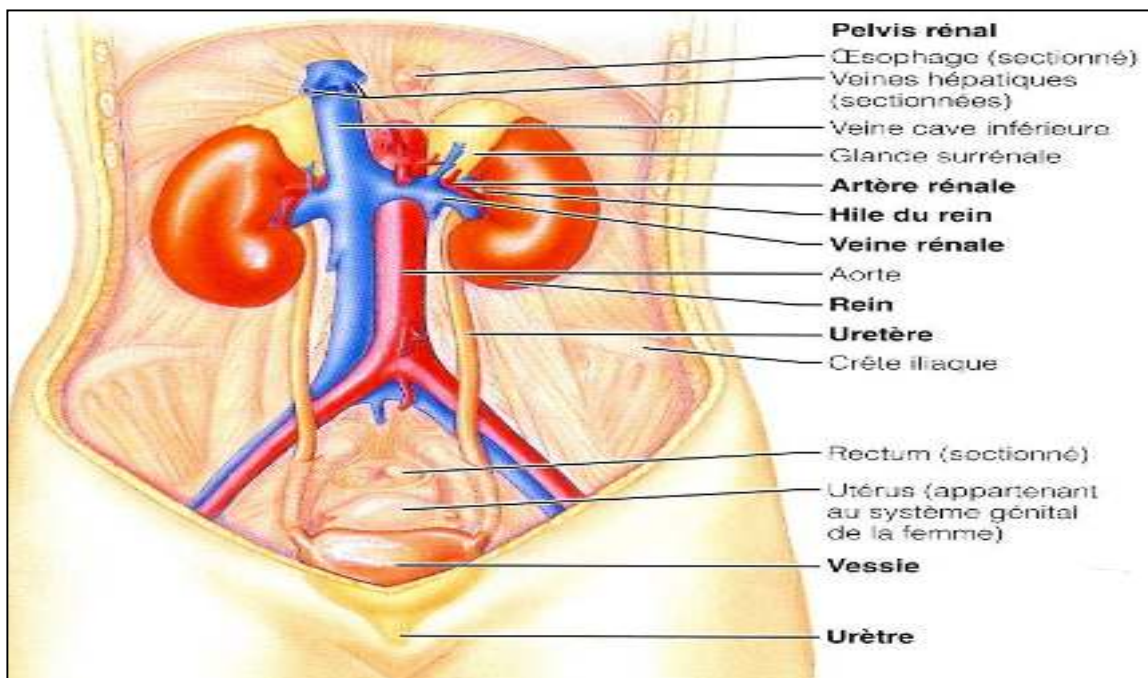


Figure 01. Organes du système urinaire [7].

L'appareil urinaire diffère chez l'homme et chez la femme (**Figure 02**). Chez la femme, l'urètre urinaire est très court que celui de l'homme. Chez l'homme, l'appareil urinaire est plus long et comporte un organe supplémentaire, la prostate, qui est souvent atteinte lors des infections urinaires. C'est pourquoi elles peuvent être plus graves et se transformer en prostatites [8].

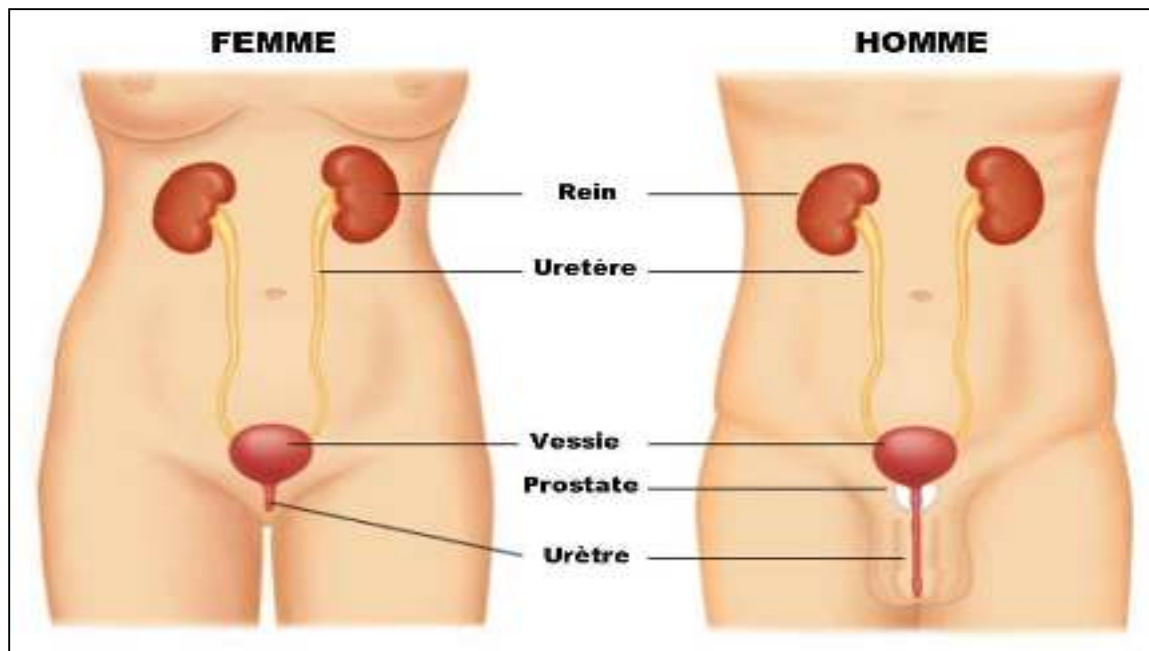


Figure 02. Appareil urinaire féminin et masculin [8].

I.3. Caractéristiques et localisation des reins

I.3.1. Reins

Les reins ont la forme de deux gros haricots rougeâtres recouverts de petites glandes : les glandes surrénales.

Un rein adulte mesure en moyenne 12 cm de longueur, 6 cm de largeur et 3 cm d'épaisseur, la face latérale est convexe, tandis que la face médiale est concave et porte une échancrure appelée hile rénal. Diverses structures dont les uretères, les vaisseaux sanguins rénaux et des nerfs, entrent dans les reins ou en sortent au niveau du hile rénal (**Figures 01 et 03**). Chaque rein est surmonté d'une glande surrénale, organe totalement distinct du point de vue fonctionnel et appartenant au système endocrinien.

Une couche transparente et fibreuse appelée capsule fibreuse du rein entoure chaque rein et lui donne un aspect brillant .par ailleurs, le rein est enveloppé d'une masse adipeuse appelée capsule adipeuse du rein qui le fixe aux muscles de la paroi abdominale postérieure.

Ces petits organes rouges foncés en forme de haricot sont logés contre la paroi abdominale postérieure, en position rétro péritonéale (sous le péritoine pariétal), dans la région lombaire supérieure. Comme ils s'étendent à peu près de la douzième vertèbre thoracique à la troisième vertèbre lombaire, ils protégés dans une certaine mesure par la partie inférieure de la cage thoracique. Comprimé par le foie, le rein droit est un peu plus bas que le gauche. [9].

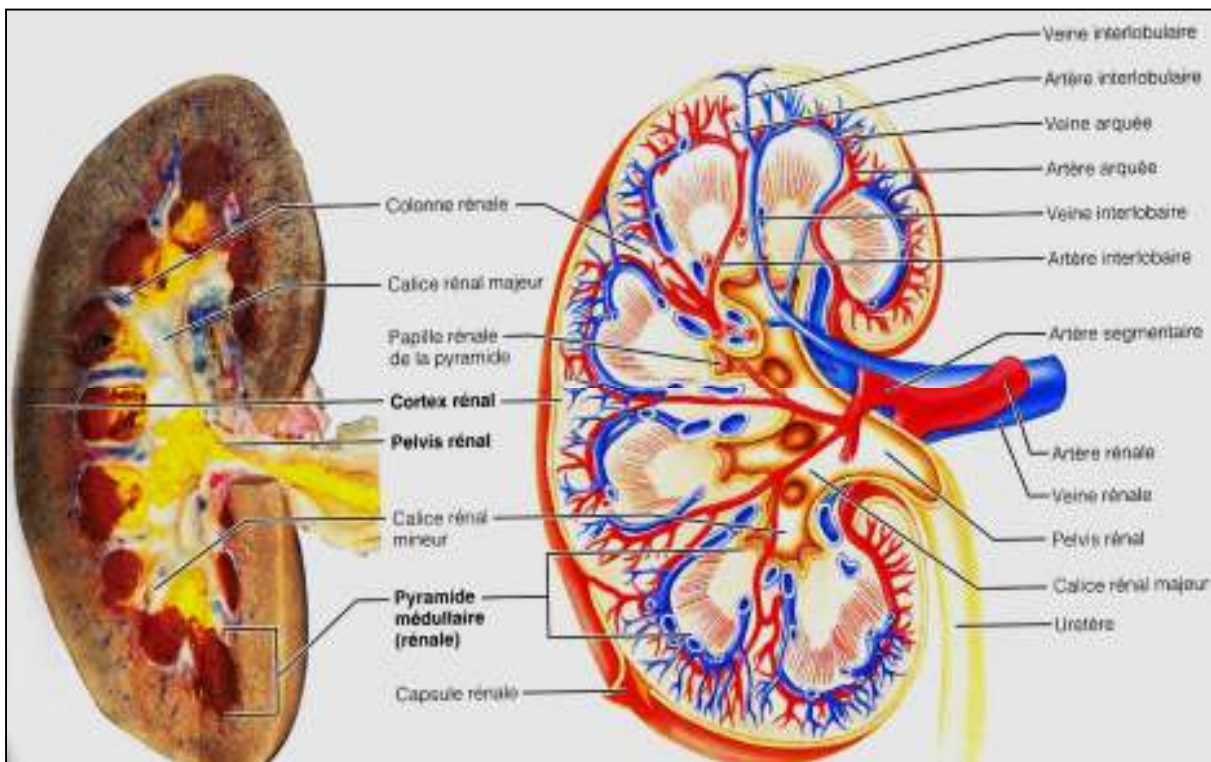


Figure 03. Anatomie interne du rein [10].

Les reins ont de nombreuses fonctions [10] :

1. Participer à l'élimination des déchets métaboliques dans les urines ;
2. Excréter dans les urines les substances étrangères.
3. Aide à maintenir le pH sanguin et l'équilibre électrolytique;
4. Régulariser le volume sanguin et le volume interstitiel;

5. Participer à la régularisation de la pression artérielle (via l'aldostérone et la rénine);
6. Sécréter l'érythropoïétine (stimule la synthèse de globule rouge)
7. Activer la vitamine D (qui permet notamment le maintien de la densité osseuse).

Les reins contiennent des millions d'unités de filtration et productrices d'urine appelées néphrons. Ils débarrassent le sang de ses déchets et concentrent l'urine.

Le néphron est l'unité fonctionnelle du rein, il est constitué de :

1. Un glomérule de Malpighi, étroitement entouré de capillaires, qui filtre passivement le sang et élabore une première urine.
2. Un tube qui permet la réabsorption (les éléments retournent dans le sang) et la sécrétion (les éléments vont dans l'urine) actives de certaines molécules (glucose, eau, sels minéraux...).

Le fonctionnement du néphron dépend de 3 facteurs :

- ✓ La pression artérielle
- ✓ Les influences hormonales
- ✓ L'alimentation / les boissons

I.4. Urine et sa composition

I.4.1. Urine

C'est un déchet organique d'élimination rénale de consistance liquide, de couleur jaune ambre ou citron clair et homogène en raison de la présence d'un pigment appelé urochrome, sécrétée par les reins et comprenant certains produits toxiques pour l'organisme.

L'urine est normalement acide, son PH varie de 5 à 6 Anormalement elle est alcaline, sans odeur est safranée.

Elle est conduite dans la vessie par les uretères, emmagasinée dans celle-ci avant d'être rejetée à l'extérieur lors d'une miction [11].

I.4.2. Composition des urines [11].

L'urine normale est une solution aqueuse contenant substances dissoutes. Cette composition peut être influencée par l'alimentation, activité métabolique et état de la fonction rénale.

L'urine se compose de (**Tableau 01,02**):

- Sels minéraux: sodium, potassium, phosphore, magnésium, calcium et chlore.
 - ✓ Déchets azotés: urée, créatinine et acide urique.

- ✓ Acides : acide citrique, lactique, pyruvique et oxalique.
- ✓ Hormones, vitamines, enzymes en très faible quantité.

Tableau 01. Composition moyenne de l'urine pour un litre [11].

Composition	Volume habituelle g /l
Eau	950g
Urée	15 à 25g
Acide urique	0,30 à 0,40g
Chlorures	2 à 7g
Phosphates	1,5 à 2g
Ammoniac	environ 0,5g

I.5. Voies urinaires

Tableau 02. Éléments des voies urinaires [12].

Élément Anatomique Des Voies Urinaires	Fonction Et Description De L'élément Anatomique
Bassinets	Réservoir ayant pour rôle de collecter l'urine qui sort du rein.
Uretères	Longs et fins conduits (25 à 30 cm) à parois élastiques qui conduisent l'urine jusqu'à la vessie de façon continue.
Vessie	Poche muqueuse et musculaire qui se remplit en permanence d'urine (capacité d'environ 1,5 l d'urine) située dans la cavité abdominale ; elle est fermée par un muscle rond appelé sphincter vésical
Urètre	L'urine s'échappe de la vessie par l'urètre de façon discontinue. Ce phénomène est appelé la miction. L'urètre aboutit au méat urinaire.

I.6. Mécanisme général de la formation de l'urine

La formation de l'urine passe par trois étapes successives [13].

I.6.1. La filtration glomérulaire

Réalise un transfert par ultrafiltration d'une grande quantité de liquide plasmatique dépourvue de protéine de haut poids moléculaire depuis le compartiment capillaire des glomérules vers leur espace urinaire. L'ultra filtrat obtenu constitue l'urine primitive.

I.6.2. Réabsorption tubulaire

La réabsorption tubulaire est le transfert de substances du liquide tubulaire dans les capillaires péri-tubulaires de l'artériole efférente. La plupart des substances filtrées par le corps ne se trouvent pas dans l'urine, ou en très petites quantités. Une substance est réabsorbée lorsque la quantité excrétée est inférieure à la quantité filtrée.

Il existe 2 types de réabsorption tubulaire :

- ✓ une réabsorption active qui demande beaucoup d'énergie.
- ✓ réabsorption passive.

Ces réabsorptions dépendront des propriétés de la membrane épithéliale

I.6.3. Sécrétion tubulaire

La sécrétion tubulaire est la deuxième voie d'accès aux tubules (**Figure 04**). Elle est observée quand la quantité excrétée d'une substance est supérieure à la quantité filtrée. Les mécanismes de sécrétion tubulaire sont principalement actifs ; ils nécessitent donc des transporteurs actifs qui seront spécifiques à chaque substance, avec une capacité maximale de sécrétion dépendant du nombre de transporteurs. Deux ions importants dans notre organisme sont sécrétés activement : H^+ et K^+ . Ils s'accumulent au cours de l'effort physique. L'élimination de ces ions est très importante pour la récupération. D'autres substances sont sécrétées au niveau des tubules : neuromédiateurs, substances étrangères (antibiotiques, anabolisants, morphine, ...)

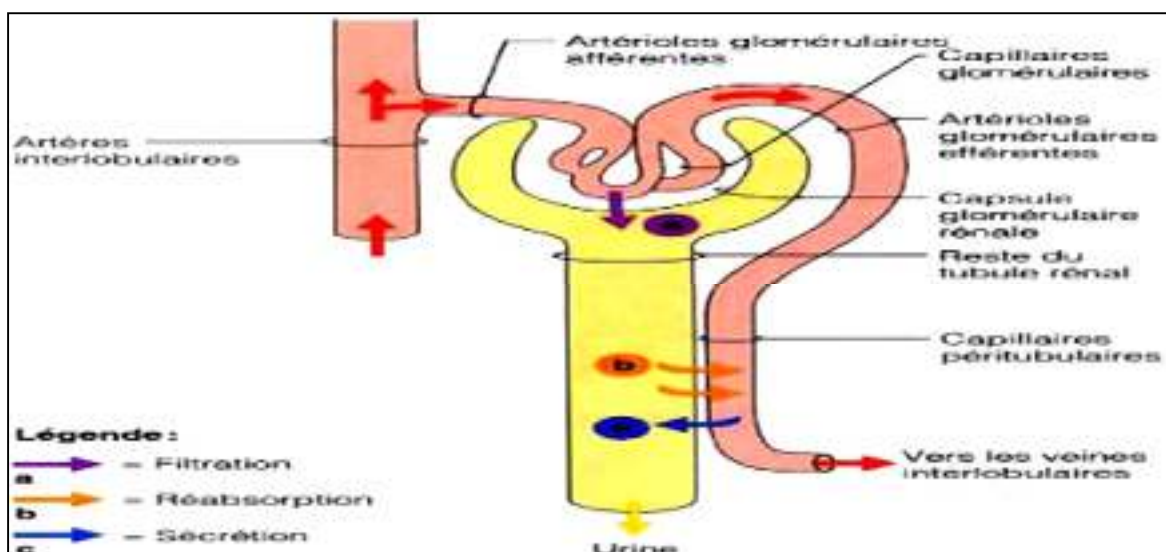


Figure 04. Schéma anatomique des fonctions du néphron [9].

CHAPITRE II

II. Infections urinaires

II.1. Qu'est-ce qu'une infection urinaire ?

Les infections urinaires sont des pathologies fréquentes ; définies par la présence d'un nombre important de microorganismes qui se développent dans les voies urinaires supérieures ou inférieures (hautes ou basses), générant une réponse inflammatoire et des Signes et symptômes de nature et d'intensité variable : fièvre supérieure à 38°, impériosité mictionnelle, pollakiurie, brûlures mictionnelles ou douleur sous-pubienne [1].

L'infection des voies urinaires se réfère traditionnellement à la présence d'un certain nombre des germes importants (le plus souvent des bactéries, moins souvent des champignons, extrêmement parasites) dans l'urine, sans prédire le site exact de l'infection [1].

II.2 .Infections urinaires à risque de complication

Une infection urinaire est dite à risque de complication si elle comporte au moins un des facteurs de risque pouvant rendre l'infection plus grave ou le traitement plus compliqué. Ces facteurs de risque de complication sont résumés dans le (Tableau 03) suivant [2].

Tableau 03. Facteur de risque de complication [2].

Toute anomalie organique ou fonctionnelle de l'arbre urinaire	résidu vésical, reflux, lithiase, tumeur, acte récent...)
Sexe masculin	du fait de la fréquence des anomalies anatomiques ou fonctionnelles sous-jacentes.
Grossesse (les femmes enceintes)	du fait de la stase urinaire qui résulte de la dilatation urétérale d'origine hormonale, de l'hypopéristaltisme urétéral d'origine hormonale et de la pression de l'utérus en expansion contre les uretères
Sujet âgé de plus de 75 ans	L'infection urinaire chez la personne âgée est très fréquente. C'est l'une des causes de prescription d'antibiotiques dans les établissements de long séjour et d'hospitalisation
Facteurs neurologiques	diabète, sclérose en plaques, lésion médullaire
Immunodépression grave	
Insuffisance rénale chronique sévère	Débit de filtration glomérulaire < 30 ml/min/1,73 m ²

II.3. Infections urinaires simple

L'infection est dite « simple » en absence d'anomalies urologiques décelable ou jouant à l'évidence un rôle dans sa survenue et/ou son maintien. Cette situation infectieuse urinaire est constituée par la bactériurie asymptomatique ou la colonisation, ainsi dénommée en l'absence de signes cliniques urinaires [2].

II.4. Les différents types d'infections urinaires [3]

Les infections urinaires son classé Selon la localisation anatomique (l'organe infecté). Il existe deux types d'infection (**Figure 05**) :

- ✓ Les infections urinaires basses: cystites, urétrites et prostatites (IU masculine)
- ✓ Les infections urinaires hautes : pyélonéphrites.

II.4.1. Cystite (Vessie) [4].

C'est une inflammation de la vessie, elle se manifeste par un ou plusieurs des signes suivants :

- ✓ Dysurie habituellement associée à une pollakiurie
- ✓ Un besoin impérieux de miction
- ✓ Des brûlures mictionnelles
- ✓ Une douleur supra-pubienne.

La cystite isolée ne s'associe ni à de la fièvre ni à des douleurs lombaires le plus souvent d'origine bactérienne, bénignes, toujours d'origine ascendante.

II.4.2.Rein [1]**✓ Pyélonéphrite**

Infections bactériennes urinaires signe l'atteinte parenchymateuse: il s'agit d'une néphrite interstitielle microbienne, potentiellement grave, atteignant le parenchyme par voie ascendante, à partir de la vessie puis l'uretère, puis le bassinet.

- ✓ La fièvre peut s'accompagner de frissons évocateurs d'une bactériémie
- ✓ Les douleurs lombaires et/ ou abdominales orientent vers une pyélonéphrite aiguë.
- ✓ Ces lombalgies sont en règle générale unilatérales à irradiation descendante vers le pubis et les organes génitaux externes, elles peuvent s'accompagner de signes digestifs tels que nausées et vomissements.

✓ **Pyonéphrite.**

La pyélonéphrite est un abcès du rein. En fait, il s'agit généralement d'un aspect progressif de la pyélonéphrite, dans lequel la lésion est éventuellement excavée.

✓ **Pyonéphrose**

C'est l'infection des cavités et du parenchyme rénal en amont d'un obstacle, avec destruction rapide du tissu rénal.

II.4.3. Urètre : Syndrome urétral [5]

L'urétrite est une infection de l'urètre, généralement due à des agents pathogènes responsables de infection sexuellement transmissibles (IST) telle que :

- ✓ La chlamydia, dont le germe pathogène est la bactérie *Chlamydia trachomatis* ;
- ✓ La gonorrhée ou « chaude-pisse », dont l'agent infectieux est la bactérie *Neisseria gonorrhoeae* ;
- ✓ La trichomonas, causé par le parasite *Trichomonas vaginalis*

Le syndrome urétral peut toucher les deux sexes. Néanmoins, une urétrite chez l'homme et une urétrite chez la femme ne présente pas exactement les mêmes symptômes et le même risque de complication. Cela s'explique par les différences anatomiques entre les deux sexes.

Chez l'homme et chez la femme, une urétrite entraîne souvent :

- ✓ Une dysurie, qui désigne des troubles de la miction ;
- ✓ Un prurit, qui correspond à des démangeaisons cutanées.

Après avoir identifié la cause de l'infection, le traitement est généralement antibiotique et des mesures de prévention sont recommandées pour prévenir toute nouvelle contamination [6].

II.4.4. Prostate : Prostatite (IU masculin) [4]

L'IU masculine est une infection de la glande prostatique avec augmentation des cellules inflammatoires dans les sécrétions exocrines elle peut-être aigue ou chronique, seul l'homme pubère développe cette pathologie

- ✓ Aigue est témoinnée d'une infection bactérienne active, de survenue brutale, avec des signes urinaires francs associés à une hyperthermie nette.
- ✓ Chronique se caractérisant par la persistance d'agents pathogènes dans les voies séminales et urinaires difficilement accessibles au traitement antibiotique.

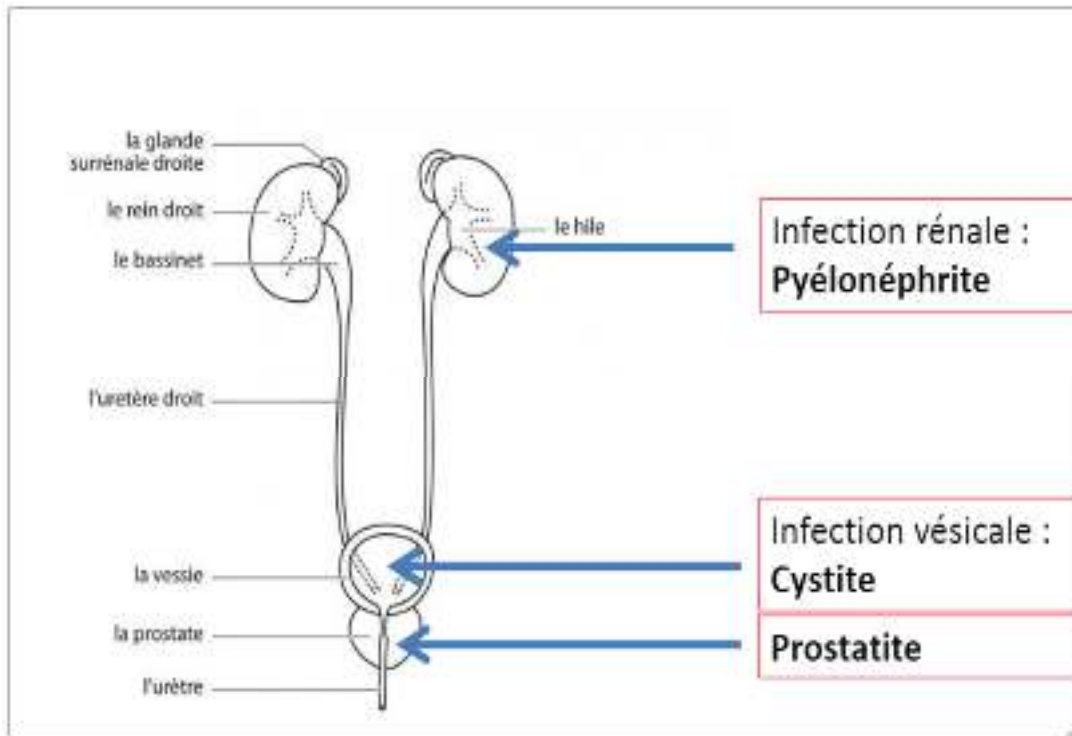


Figure 05. Forme topographique de 4 types d'infections urinaire [7].

II.5. Origine de l'infection

L'arbre urétral est généralement stérile, à l'exception de la partie distale de l'urètre colonisée par la flore du tractus gastro-intestinal (entérobactéries, streptocoques, anaérobies), la flore de la peau (staphylocoques à coagulase négative, cormes) et la flore génitale (lactobacilles chez la femme). Les reins sont protégés contre l'invasion bactérienne par le sphincter vésico-urétéral et le flux constant d'urine [8].

La flore digestive normale est habituellement le réservoir des bactéries retrouvées dans les infections urinaires. L'infection est favorisée par la présence d'une anomalie fonctionnelle ou organique responsable de la colonisation de l'urine vésicale, de la stase urinaire ou du reflux des urines vers le haut appareil [9].

II.6. Mécanismes d'acquisition de l'infection urinaire [10].

II.6.1. Mécanismes généraux

- ✓ Apport d'eau insuffisant : Un bon débit urinaire permet d'évacuer les germes présents au niveau de l'urètre
- ✓ Manque d'hygiène : Essuyage d'arrière vers l'avant : La flore digestive contamine l'urètre.

- ✓ Constipation : Stagnation prolongée de matières fécales sources de contamination
- ✓ Absence de miction post rapports sexuels : Pas d'évacuation des germes ayant contaminé l'urètre
- ✓ Diabète: Le diabète a été régulièrement incriminé
- ✓ Le changement des couches de bébé : organes génitaux de nos bébés sont en permanence entourés de couches. Même si on les change le plus souvent possible, ces couches contiennent des urines qui stagnent et des matières fécales. Les risques d'infections ascendantes sont toujours possibles.

II.6.2. Mécanismes liés au sondage

- ✓ Technique d'insertion de la sonde.
- ✓ Durée du sondage.
- ✓ Qualité de la maintenance du système de drainage

II.6.3. Mécanismes particuliers

- ✓ Obstacle voies urinaires : malformation ou tumeur ;
- ✓ Examens invasifs : Cystoscopie et autres manœuvres intra-vésicales ;
- ✓ Lithotripsie extracorporelle :
- ✓ Infection urinaire d'origine lymphatique ou hématogène ;
- ✓ Immunodéficience.

II.6.4. Voies de contamination [11, 12]

La pénétration des germes qui cause l'infection urinaire peut se faire selon trois modalités physiologiques.

II.6.4.1. Voie ascendante

La pénétration des germes se fait le plus souvent par voie ascendante canalaire. L'urètre, bien que colonisée par une flore multiple, est le premier obstacle à l'inoculation des bactéries intra vésicale. Les germes les plus souvent saprophytes vont remonter jusqu'à dans la vessie ensuite dans le haut de l'appareil urinaire du fait de baisse des défenses de l'hôte et de la présence de facteurs favorisant l'infection (diabète, grossesse ...)

Chez la femme, la contamination des urines est favorisée par:

- ✓ la brièveté de l'urètre (3cm)
- ✓ la proximité du méat urétral et de l'anus.
- ✓ une diurèse et un nombre de mictions insuffisant.
- ✓ la grossesse et les rapports sexuels.

Chez l'homme est moins exposé aux infections urinaires pour des raisons:

- ✓ anatomiques: longueur de l'urètre
- ✓ distance plus importante entre le méat urétral et l'anus.

II.6.4.2. Voie hématogène

Elle est rare, correspond à la présence des germes dans le sang lors d'état de septicémie ou d'une bactériémie. Les germes de la voie hématogènes sont donc le plus souvent spécifique tel que *Staphylococcus aureus*, *Mycobacterium tuberculosis*

Elle concerne principalement les patients immunodéprimés et les patients diabétiques (infection urinaire à bas bruits ou vent très sévères).

II.6.4.3. Voies lymphatiques

Elle est contestée, (communication anormale entre l'intestin et l'appareil urinaire, foyer profond de suppuration, abcès para-vésical) sont controversées.

II.6.5. Lieu de contamination [13]

➤ Nosocomiale

C'est une infection lorsqu'elle est acquise dans un établissement de santé (milieu hospitalier ou autre établissement de santé) ou reliée à la prise en charge du patient, deux jours après l'hospitalisation, jusqu'à un mois après la sortie.

C'est l'infection la plus fréquente

➤ Communautaire

C'est une infection urinaire communautaire appelée infection urinaire de ville est celle contractée en dehors de toute structure de soins (en dehors de milieu hospitalier).

II.7. Microorganismes appliqués dans l'infection urinaire [14]

II.7.1. Bactéries

La pathologie urinaire est dominée par les entérobactéries. Ce sont des bactéries commensales de la flore intestinale. Parmi elles, *Escherichia coli* est le germe le plus fréquemment isolé dans les IU, qu'elles soient simples ou compliquées, communautaires ou nosocomiales on retrouve également d'autres entérobactéries comme *Proteus* et *Klebsiella*

II.7.1.1 Bactéries à Gram négatif

II.7.1.1.1. *Escherichia coli* [15]

Ce sont des bacilles non sporulent à Gram négatif, aéro-anaérobie facultatif, immobile ou mobile avec une structure flagellaire péritriche, possédant un nitrate réductase, et non halophile (**Figure 06**). Capable de fermenter le lactose et de produire de l'indole.

Elle est considérée comme hôte normal c'est à-dire commensal de la microflore digestive de l'homme et de la plupart des animaux.

E.coli est l'agent responsable de la très grande majorité des cas d'infection urinaire spontanée.

Elle se cultive sur les milieux ordinaires à base d'extrait de viande (gélose nutritive), après 24heures d'incubation à 37° apparition des colonies habituellement rondes et lisse de 2 à 3 mm de diamètre [16].

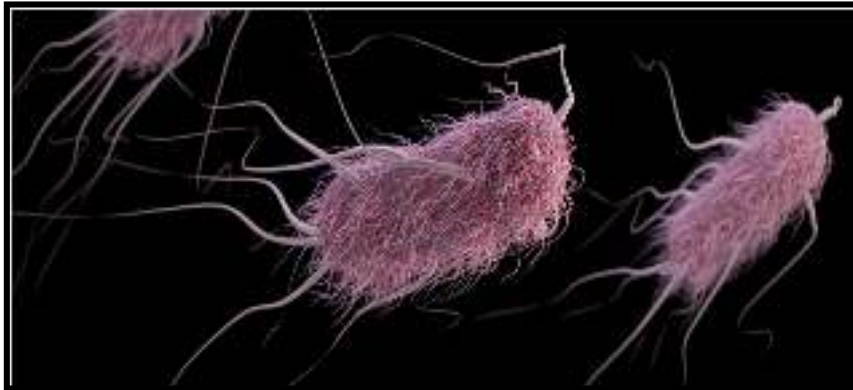


Figure 06. Bactérie *Escherichia coli* [17].

La pénétration des *E.coli* se fait par voie urétrale ascendante dans l'arbre urinaire à l'origine de cystite et de pyélonéphrite alors chez la femme est aussi favorisée par l brièveté de l'urètre [18].

II.7.1.1.2. *Klebsiella* [19].

Klebsiella sont des *Enterobacteriaceae* , des petites bacilles à Gram négatif ,très polymorphes toujours immobiles (**Figure 07**) , ils possèdent généralement une capsule qui est plus ou moins volumineuse et ferment de nombreux glucides .

Elles sont cultivées sur milieux gélosés : après 24 heures d'incubation à 37° apparition des colonies rondes de 3 à 4 mm de diamètre, bombées, brillantes et visqueuse à cause des capsules

Klebsiella pneumoniae , *Klebsiella oxytoca* sont des espèces pathogènes impliquées dans les infections urinaire à l'origine nosocomiales (contractées en milieu hospitalier).



Figure 07. *Klebsiella pneumoniaepneumoniae* [20].

II 7.1.1.3. *Proteus mirabilis*

Proteus mirabilis Sont des bacilles à Gram négatif, aéro-anaérobies facultatif, très polymorphe, formes longues et filamenteuses, capsulés et très mobiles car elles possèdent de nombreux flagelles (**Figure 08**). Les *Proteus* sont responsables d'infections urinaires fréquemment récurrentes et sont également responsables de septicémie et de méningites chez les nourrissons [21].

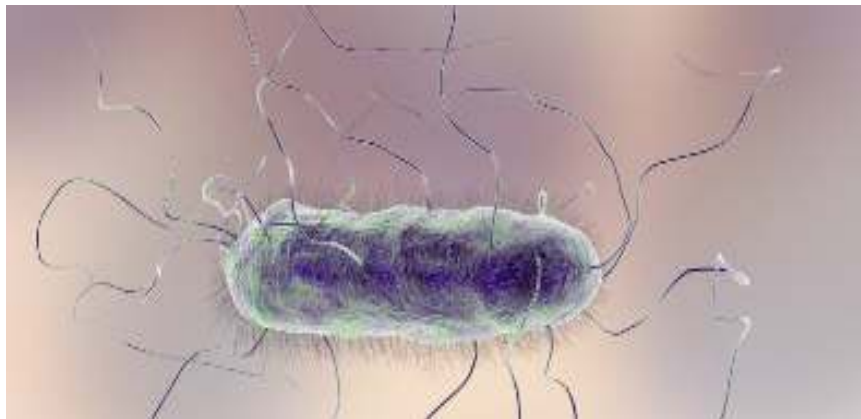


Figure 08. *Proteus mirabilis* [22].

II.7.1.1.4. *Pseudomonas*

Ce genre n'appartient pas à la famille des entérobactéries, mobile par des ciliatures polaires, sont des bacilles à Gram négatif, aérobie strictes (**Figure 09**). Elles sont très répandues dans l'eau et dans les milieux humides.

Pseudomonas aeruginosa est un type d'espèce rencontrées spécifiquement dans les infections chronique urinaires provoquées par voie hématogènes. Elles se cultivent

facilement sur les milieux usuels, les colonies ont un aspect muqueux, opaque et visqueux [23].

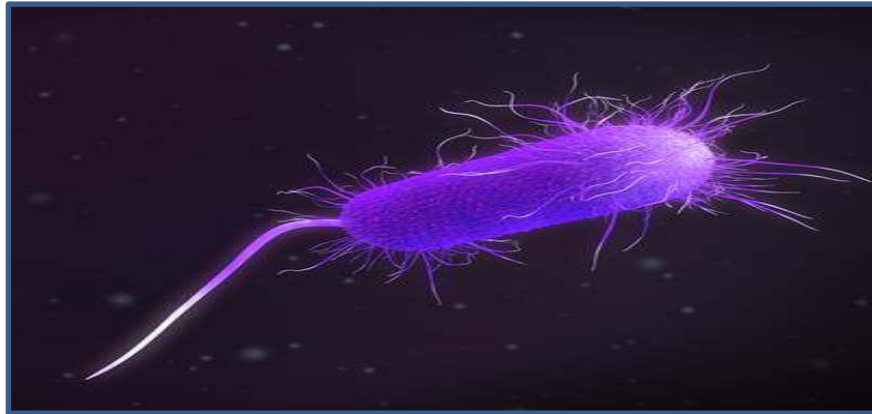


Figure 09. *Pseudomonas aeruginosa* [24].

II. 7. 1.2. Bacilles gram positif

II.7.1.2.1. *Staphylocoques* (Figure 10)

La famille des micrococcaceae, ce sont des cocci à Gram positif qui tendent à se regrouper en amas, immobiles, non sporulés, aéro-anaérobies facultatif, précisément les espèces suivant :

- ✓ *S.saprophyticus* :c'est une bactérie pathogène responsable de 5 à 10 % de l'infection urinaire chez la jeune femme, ce germe apte à adhérer à l'épithélium urinaire [25].
- ✓ *S.aureus* : elle est distinguée par ses colonies dorées, sont très fréquentes et apparaissent sous des aspects cliniques très variés .Elle peut être à l'origine d'infection cutanées superficielles ou profondes, d'une septicémie patente, toxi-infection alimentaires et Entérocolites aigue [19].

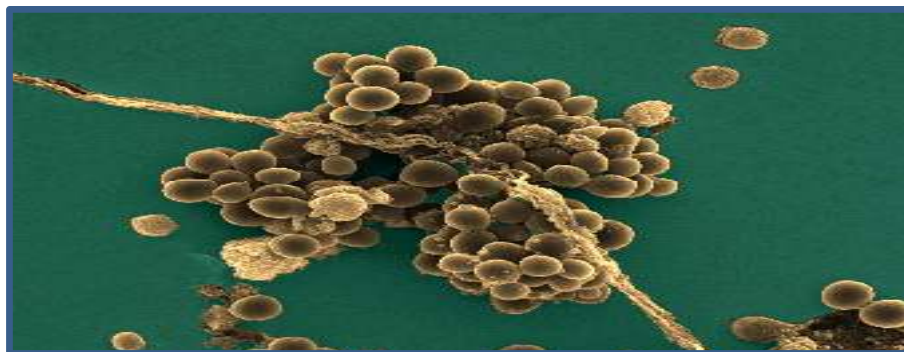


Figure 10. Genre *Staphylocoque* doré [26].

II.7.1.2.2. *Streptocoques*

Sont des cocci à Gram positif disposés, le plus souvent en chaînettes, anaérobie, cependant la plupart des souches tolèrent l'oxygène et peuvent être cultivées *in vitro* en atmosphère aérobie.

Les *Streptocoques* pathogènes sont responsables de 1 à 7 % de l'infection urinaire [27].

II.7.2. Flore fongique

Les infections urinaires fongiques surviennent essentiellement chez des patients présentant des facteurs de risque locaux ou généraux tels que : sonde urinaire, diabète, immunodépression, hospitalisation en réanimation...

L'origine de l'infection est la plupart du temps endogène (les levures responsables proviennent du patient lui-même, notamment du tube digestif) et il s'agit de champignons du genre *Candida*.

La recherche des *Candida* est réalisée par un examen mycologique des urines. Les conditions de prélèvement sont identiques à celles d'un ECBU (toilette soigneuse, élimination du 1er jet, flacon stérile...).

La présence de levures dans les urines ne signifie pas toujours qu'il existe une véritable infection urinaire. En effet, la présence de *Candida* peut correspondre soit à une colonisation des voies urinaires, soit une réelle infection urinaire, voire être le signe d'une infection profonde ou disséminée (atteinte du rein par voie hématogène). La présence de *Candida* dans les urines : Nécessite de vérifier la qualité du prélèvement afin d'éliminer une contamination lors du prélèvement par la voie génitale (candidose génitale) ou digestive (candidose digestive) [28].

CHAPITRE III

III. Diagnostic et traitements



III.1.Méthode diagnostique de l'infection urinaire [29]

III.1.1.Conditions de prélèvement des urines (Tableau 04)

Cette première étape de l'ECBU est fondamentale pour l'interprétation.

L'échantillon destiné à l'analyse doit être le reflet de l'urine vésicale. Il est donc préférable de recueillir l'urine du matin afin d'obtenir une urine ayant séjourné suffisamment longtemps (au moins 3 à 4 heures) dans la vessie notamment en cas de diurèse importante.

Tableau 04. Modes de prélèvement des urines [29].

<p style="text-align: center;">Sujet coopératif</p>	<p>De préférence le matin, après lavage soigneux avec savon doux , on rince le méat à l'eau . on élimine le premier jet pour recueillir le milieu de jet dans un flacon stérile.</p>
<p style="text-align: center;">Sujet non coopératif</p>	<p>Le sondage vésicale, généralement exclu chez les sujets coopératif, est réservé aux grabataires comateux, oliguriques ou en rétention aigue .il est pratiqué avec une sonde stérile, le manipulateur étant muni de gants stériles.</p>
<p style="text-align: center;">Chez le petit enfant</p> 	<p>On pratique un nettoyage soigneux de la région périnéale. puis on fixe le sac plastique collecteur au moyen d'un adhésif. Ce sac ne doit pas être laissé plus de 30 min en on place un nouveau sac après avoir recommencé le nettoyage.</p>
<p style="text-align: center;">Chez les porteurs de sonde à demeure</p>	<p>On clampe le tuyau d'évacuation pendant 10 min a fin de laisser l'urine s'accumules en amont .puis on ponctionne la tubulure après désinfection a l'alcool iodé. Il ne faut pas déconnecter le système de drainage qui doit rester fermé.</p>
<p style="text-align: center;">Ponction sus-pubienne</p> 	<p>Elle doit être utilisée dans tous les cas ou le recueil de l'urine du milieu de jet est impossible . ponction : la vessie doit être pleine et repérable (la dernière miction doit remonter (4a5 heure).on utilise une aiguille type ponction lombaire . après désinfection de la région sus-pubienne , l'aiguille est introduite au- dessus de symphyse , dans un plan média .l'aiguille est dirigée vers le bas .</p>
<p style="text-align: center;">Chez une femme</p>	<p>Une toilette intime soigneuse . la femme passe un tampon d'ouate imbibé de Dain d'avant en arrière , puis s'essuie avec une compresse ,élimine le premier jet , recueille les urines milieu de jet .</p>

III.1.2. Transport et conservation [30].

Les urines, une fois recueillies, doivent être examinées dans les heures qui suivent et par conséquent immédiatement transportées au laboratoire. En cas d'impossibilité, il importe de les conserver au réfrigérateur entre 0 et +4°C.

Au-delà de 12h à 4°C, elle ne sera pas modifiée, mais les leucocytes peuvent s'altérer et se grouper en amas.

Un transport trop prolongé ou des conditions de température inadaptées à la conservation se traduisent systématiquement par une multiplication bactérienne susceptible de modifier l'interprétation de l'examen, notamment par surévaluation de la bactériurie.

III.1.3. Diagnostic chimique par bandelette urinaire (BU) [31].

Des bandelettes urinaires réactives permettant le dépistage rapide des IU ont été mises au point depuis de nombreuses années. L'intérêt essentiel du dépistage par cette méthode réside dans :

- Sa faisabilité à domicile, en cabinet de ville ou au lit du patient,
- Sa valeur prédictive négative (VPN) élevée, supérieure à 95 % pour la cystite simple.

En termes d'économie de santé, l'usage des BU permettrait de réduire d'un tiers le nombre d'ECBU réalisés.

➤ Indications

- **Suspicion de cystite simple**

La BU seule est recommandée dans la cystite aigue simple. Dans toutes les autres situations, elle ne sert que comme aide au diagnostic :

- Chez la femme (en l'absence d'immunodépression grave), par sa bonne VPN, pour faire évoquer un autre diagnostic en cas de BU négative
- Chez l'homme pour conforter l'orientation diagnostic clinique.

Dans ces situations, en cas de BU positive, la réalisation d'un ECBU est systématique [32].

- **Autres types d'IU**

Les BU ne peuvent pas être considérées comme une méthode pertinente de diagnostic de l'infection urinaire et ne se substituent pas à l'ECBU lorsque l'identification et la connaissance de la sensibilité aux antibiotiques de la bactérie en cause est nécessaire.

➤ **Méthode**

La BU est une méthode de diagnostic rapide permettant la recherche d'une leucocyturie (estimation de l'activité leucocyte estérase) et d'une bactériurie (estimation de l'activité nitrite réductase) [33].

La détection de la leucocyturie se fait par le dosage de leucocyte estérase (LE) produite par les polynucléaires neutrophiles. Ce test est assez sensible, permettant de détecter une leucocyturie > 10⁴ leucocytes /ml.

La détection des nitrites (Ni), témoin de la bactériurie, est basée sur la transformation des nitrates en nitrites par des bactéries présentant une nitrate réductase (entérobactéries). Le seuil déterminant est de 10⁵ UFC /ml [31].

➤ **Interprétation des résultats**

Une bandelette est considérée comme négative si on ne détecte ni leucocyturie ni nitrites (Ni - et LE -). On peut alors exclure avec une excellente probabilité le diagnostic d'infection urinaire. Une bandelette négative (Ni - et LE -) correctement réalisée permet d'exclure avec une excellente probabilité le diagnostic d'infection urinaire. Il faut alors envisager un autre diagnostic (vaginite par exemple).

Une bandelette est considérée comme positive si on détecte une leucocyturie et /ou des nitrites (Ni + et /ou LE +). Cette positivité n'affirme en aucun cas le diagnostic d'infection urinaire mais doit être considérée comme ayant seulement une valeur d'orientation. Une bandelette positive (Ni + et /ou LE +) ne permet pas d'affirmer le diagnostic mais elle a une excellente valeur d'orientation [31].

• **Faux négatifs**

Les cliniciens doivent être avertis du risque très faible (environ 3 %) mais possible de faux négatifs pour le test des nitrites en cas de :

- ✓ Bactériurie faible (dilution des urines, séjour des urines dans la vessie < 4 heures, compte de bactéries trop faible) .
- ✓ Régime restreint en nitrates, pH urinaire acide ou traitement diurétique.
- ✓ Infection causée par certaines bactéries non productives de nitrites comme les infections à *streptocoques*, *entérocoques*, *Acinetobacter spp* ou *Staphylococcus saprophyticus* [31].

III. 1.4. Examen cytot bactériologique des urines (ECBU) [34].

L'examen cytot bactériologique des urines (ECBU) est l'examen le plus souvent demandé au laboratoire de bactériologie. Théoriquement simple dans sa réalisation, l'ECBU reste l'examen clé pour le diagnostic de certitude d'infection urinaire. Cependant, son interprétation est souvent difficile et repose essentiellement sur deux paramètres, la bactériurie et la leucocyturie.

➤ Indications

L'examen cytot bactériologique des urines (ECBU) est indispensable devant toute suspicion clinique d'IU.

Hormis la cystite aigue simple sans facteur de risque de complication, hormis la bandelette urinaire à la recherche des nitrites et d'une leucocyturie, toutes les autres situations relèvent d'une prescription d'ECBU[35].

Il n'est pas recommandé de réaliser d'ECBU de contrôle en cas d'évolution satisfaisante d'une IU [36].

➤ Objectifs

L'ECBU permet de:

- Confirmer l'infection urinaire.
- D'identifier l'agent responsable afin de recourir au traitement le plus efficace [33].

➤ Fiche de renseignement :

- ✓ Nom/prénom/âge du malade
- ✓ Préciser le service d'hospitalisation / externe (Griffe du médecin et/ou celle du service)
- ✓ Si femme, préciser si enceinte ou pas
- ✓ Préciser les maladies chroniques : diabète, insuffisance rénale...
- ✓ Autres pathologies : immunodépression
- ✓ Prise d'antibiotiques
- ✓ Antécédents d'infection urinaire : préciser le germe isolé [37].

III.1.4.1. Examen macroscopique

L'examen macroscopique permet d'identifier à l'œil nu l'aspect de l'urine qui peut être limpide, louche, trouble. Et aussi la couleur qui peut être jaune pâle, ambrée, orangé, marron, hématurique ou éventuellement colorée par les médicaments.

L'examen macroscopique de l'urine homogénéisée permet d'apprécier la limpidité et de noter l'existence d'une hématurie. Son intérêt reste limité. En effet, le caractère trouble d'une urine ne signe pas systématiquement la présence d'une infection et peut simplement refléter la présence de cristaux. La coloration des urines n'est pas synonyme d'hématurie et peut être liée à une prise médicamenteuse (rifampicine) [38].

III.1.4.2. Examen microscopique

C'est un examen à la fois qualitatif ; description des différents éléments cellulaires, et quantitatif ; numération des éléments cellulaires. L'échantillon est examiné au microscope optique.

A) Numération de l'urine entière sur cellule à numération

L'étude cytologique est numération des leucocytes et éventuellement des hématies se fait par examen microscopique à l'état frais en cellule de Malassez (1mm³) ou de préférence en cellule de Nageotte (40mm³) sur des urines (**Figure 11, 12**).

L'EF peut éventuellement être complété par un examen après coloration au BM. Le résultat est exprimé en hématies et leucocytes par mm³ ou par ml.

En cas d'IU, le processus inflammatoire se traduit le plus souvent par la présence de :

- ✓ Plus de 50 leucocytes par mm³, parfois en amas.
- ✓ Plus de 10 hématies par mm³ témoins de microhémorragies.

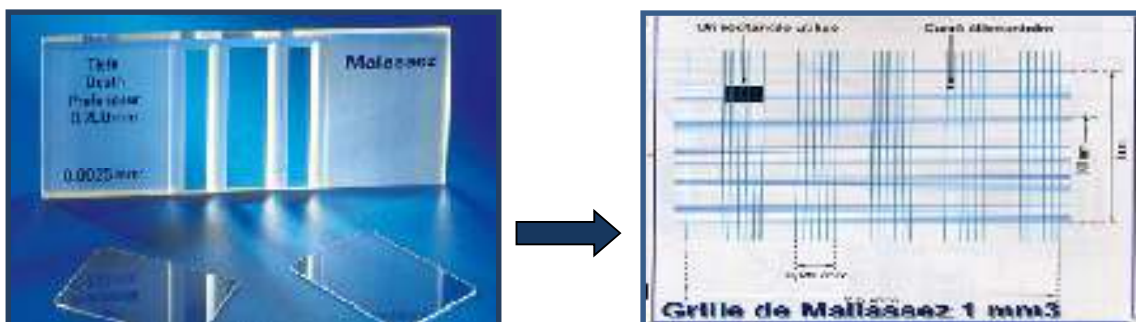


Figure 11. Cellule de Malassez [38].

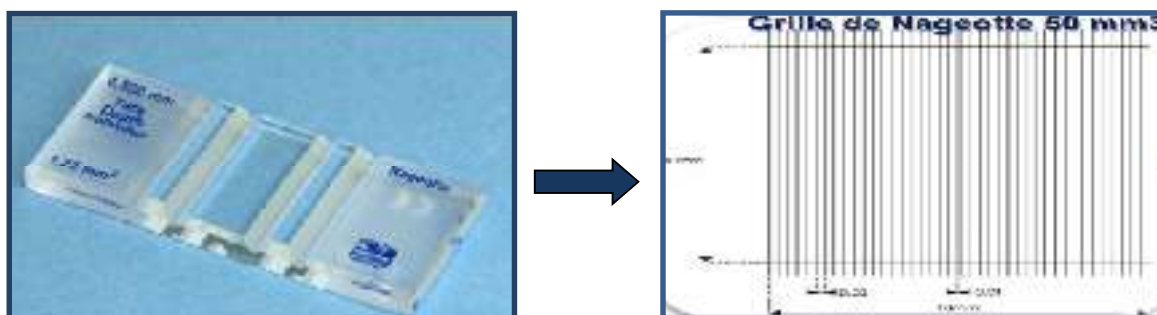


Figure 12. Cellule De Nageotte [38].

B) Entre lame et lamelle (Culot de centrifugation)

Le culot peut être obtenu par centrifugation de l'urine à une vitesse moyenne de 1000 tours min ou en laissant l'urine décanter.

L'expression quantitative de la leucocyturie s'opère par examen du culot urinaire entre lame et lamelle, à l'objectif 40 x (nombre de champs à parcourir dizaine / cinquantaine) (**Tableau 05**). L'expression quantitative des hématies se fait par le même procédé (**Tableau 06**) [39].

Tableau 05. Expression quantitative des leucocytes [39].

Nombre de leucocytes par champs microscopiques	Expression du résultat
0-5	Rares leucocytes (valeur normal)
5-10	quelque leucocytes
10-20	Leucocytes en quantité un peu supérieure à la normale
Plus de 20 leucocytes isolés et intacts	Nombreux leucocytes intacts
Paquets de plus de 20 leucocytes agglutiné et altérés	Nombreux leucocytes altérés et présence de pus
Paquets de plus de 50 leucocytes agglutiné et altérés	Pus abondant
Chez l'enfant : Garçon :0-10 Fille :0-50	Rares leucocytes (valeur normal)

Tableau 06. Expression quantitative des hématies [39].

Nombre d'hématies observées par champ microscopique	Expression d résultat sur la fiche d'examen
0-5	Rares hématies (valeur normal)
5-10	Hématies en quantité un peu supérieure à la normale
10-20	Hématies assez nombreuses
Supérieures à20	Nombreuses hématies

C) Description des éléments de l'urine sur une préparation à l'état frais

L'examen de l'urine totale entre lame et lamelle (à x 40) permet de distinguer les éléments suivants (**Tableau 06**):

✓ **Les leucocytes**

La présence de leucocytes dans les urines signe l'existence d'une réaction inflammatoire. Cependant de véritables réactions inflammatoires peuvent ne pas s'accompagner d'une leucocyturie élevée (foyer inflammatoire bien circonscrit, dilution

des urines, lyses des leucocytes dans l'échantillon) La présence de leucocytes en amas témoigne de l'ouverture d'un foyer inflammatoire (micro-abcès). L'altération des leucocytes peut être liée à de mauvaises conditions de conservation du prélèvement avant son examen.

Lorsqu'ils sont intacts, ils se présentent comme des disques granuleux à l'intérieur desquels le noyau apparaît plus réfringent ; lorsqu'ils sont altérés, les leucocytes ont des contours irréguliers, fripés

✓ **Les hématies**







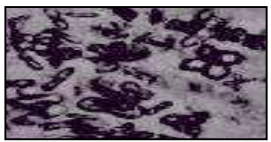


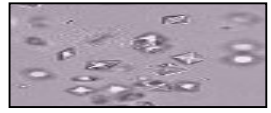
La présence d'hématies témoigne d'une lésion des muqueuses de l'appareil urinaire. Au-delà de 5 hématies par champs, le passage des globules rouges dans les urines peut être considéré comme pathologique ; les hématies intactes ont une forte probabilité de provenir de la vessie ou de l'urètre. Les hématies altérées viennent du rein.




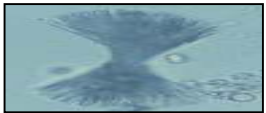






L'hématurie s'observe :

- ✓ dans les formes hémorragiques des néphrites : on pourra alors découvrir des cylindres hématiques à l'examen du sédiment.
- ✓ dans le cas d'une atteinte glomérulaire.
- ✓ dans les cystites hémorragiques tuberculeuses, gonococciques, à germes banaux
- ✓ dans la tuberculose rénale.
- ✓ l'hématurie peut être associée à d'autres affections d'étiologie non infectieuse : cancer, lithiase rénale, tumeurs de la vessie

Lorsqu'ils sont intacts Intactes , elles se présentent comme de petits disques de sept mm de diamètre aux bords plus réfringents ; altérées, elles ont un aspect en oursin : petits disques de cinq à six mm de diamètre, hérissées de spicules périphériques.

Tableau 07. Description des éléments de l'urine [39].

Eléments	Définition	Observation microscopique	
Les cellules épithéliales	Les cellules épithéliales proviennent des tubules rénaux ou des voies excrétrices, leur signification est inconnue.		
Les cylindres	Cylindres granuleux : des éléments de grande, plus rarement, ils peuvent provenir de la dégénérescence de cellules épithéliale		
	Cylindres hyalins : peuvent être exclusivement protéiques .Une cylindrurie n'a pas une grande signification. On peut l'observer chez des individus normaux lorsque l'urine est très concentrée		
Les cristaux urinaires	PH alcalin	Triple phosphates : en couvercle de cercueil, en feuille de fougère, incolore réfringents.	
		Phosphates amorphes : petites granulations blanchâtres (Culot blanchâtre, urine alcaline ou neutre)	
		Phosphate de calcium : amas de lames en étoiles, incolores (urine alcaline ou neutre).	
		Carbonate de calcium : très petits cristaux groupés par deux, ovoïdes, solubles dans l'acide acétique, incolores	
	PH acide	Urates amorphes : en glomérules hérissés de pointe ou en paquets d'aiguille, jaune.	
		Acide urique : en losange, en carré, en fleur, en fins filaments rassemblés de couleur jaune ou brun rougeâtre	
		Oxalates de calcium : en forme d'enveloppe de lettre ou en cacahuète.	

		Cystine lames hexagonales incolores et très réfringentes (maladie héréditaire cystinurie).	
Cristaux de substances anormalement présentes dans l'urine		Leucine : cristaux jaunâtres, de forme ronde avec nombreuses situations radiales (affection hépatique grave).	
		Tyrosine : cristaux longs et fins, aiguilles en bottes de foin (affection hépatique grave).	
		Sulfamides : lames plates et longues isolées ou en paquets (urine acide). retrouvés chez des malades traités aux sulfamides, leurs présences peuvent endommager le rein	
		Cholestérol : plaque carrée avec coté en escalier, soluble dans l'éther.	
Les bactéries		A l'état frais on peut apprécier la présence éventuelle de bactéries, leurs formes (cocci ou bacilles) et leurs mobilités.	
Les parasites		Trichomonas vaginalis : parasite protozoaire globuleux, d'un diamètre de 15 µm en moyenne, mobile dans les urines fraîches ou il se déplace en tourbillonnant grâce à une membrane ondulante et 4 flagelles.	
		Œufs de Schistosoma haematobium	
Autres éléments		Les levures : présentent à l'état frais une forme sphérique ou ovalaire, de taille variable (5 à 12 µm). Certaines montrent un bourgeonnement à l'un de leur pôle.	
		Spermatozoïdes : Peuvent être observés dans les urines fraîches. Mobiles, ils sont constitués d'une très petite tête (5 µm) prolongée d'un long flagelle souple de 50 µm.	

III.1.4.3. Examen direct après coloration [39].

➤ Le Bleu de méthylène(BM)

Permet la différenciation des leucocytes (aspect morphologique), permet de visualiser la disposition des bactéries dans les cellules (intra ou extra cellulaire) et aussi

d'apprécier le mode de groupement des bactéries. C'est une technique semi quantitative des éléments cellulaires.

Les levures sont bien appréciées au BM. Un frottis confectionné à partir de l'urine totale bien mélangée, est séché et fixé puis coloré au BM ; ce frottis permet l'examen des éléments cellulaires dans des conditions moins traumatisantes que le Gram

➤ **Coloration du Gram**

C'est une double coloration qui permet d'apprécier l'importance de la population bactérienne, son caractère monomorphe ou polymorphe et la morphologie des bactéries : cocci ou bacille à Gram positif ou à Gram négatif (aspect morpho-tinctorial) et le mode de groupement des cocci. (Orientation pour la culture). Une goutte (10 ou 50 ul) d'urine non centrifugée est déposée sur une lame et séchée à l'air sans étalement, fixée puis colorée au Gram.

III.1.4.4. Examen bactériologique

III.1.4.4.1. Choix des milieux

A. Milieux pour numération bactérienne

Les milieux utilisés doivent permettre une numération des bactéries les plus fréquemment rencontrées, c'est à dire les entérobactéries, les *Pseudomonas*, les *Staphylocoques* et les entérocoques qui sont toutes des bactéries peu exigeantes et à cultures rapides En routine on utilise une gélose nutritive (GN), Un milieu Cysteine Lactose Electrolytes Déficiant (CLED).

B. Milieux d'isolement

B.1. Milieux non chromogènes

On utilise pour l'isolement des bactéries peu exigeantes, des milieux sélectifs tels que :

- Gélose lactosée au bromocrésol pourpre (BCP).
- Mac Conkey qui permet d'inhiber les bactéries à Gram+ et le développement en nappe du *Proteus* et le milieu Hektoène (milieu lactosé).

Si on suspecte des bactéries à croissance difficile, d'autres milieux de culture devront être utilisés :

- Une gélose au sang frais ou cuit peut permettre d'isoler des Streptocoques ou des Haemophilus.
- Un milieu Loweinstein Jensen pour les Mycobactéries.
- Une gélose Columbia au sang pour une recherche exceptionnelle d'anaérobies strictes .

B.2. Milieux chromogènes

- Principe du substrat chromogène
 - Analogue structural d'une molécule naturellement clivée par une enzyme bactérienne ou fongique.
 - Initialement le substrat ne possède aucune propriété. Après clivage ; acquiert des propriétés chromogéniques
- Activités enzymatiques utilisées dans les milieux de culture chromogéniques
 - ✓ D-glucuronidase ou -D-galactosidase : *E coli*.
 - ✓ D-glucosidases : *Enterococcus spp* , et groupe *KES-Citrobacter spp*
 - ✓ Tryptophane déaminase : *groupe Proteus / Morganella / Providencia*
 - ✓ D-galactosaminidase : *Candida albicans*.
- Les colonies apparaissent colorées (la couleur dépend du type de milieux chromogène utilisé).

III.1.4.4.2. Techniques d'ensemencement

A) Méthode de référence : Méthode de KASS Modifiée

➤ Description de la technique

0.1 ml d'urine bien mélangée est diluée dans 9.9 ml d'eau distillée stérile à l'aide d'une pipette calibrée à 0.1 ml ; puis 0.1 ml de cette dilution est ensuite aussitôt étalée sur une gélose nutritive avec un râteau préalablement stérilisé (**Figure 13**).

Une double dilution de l'urine est effectuée dans certaines situations : sondés et paraplégiques. (Voir annexe pour schéma des dilutions). On ensemence parallèlement l'urine non diluée sur un milieu sélectif (hektoene ou BCP ou Mac Conkey qui permet d'inhiber l'envahissement du proteus) ou enrichie (Gélose au sang) dans le cas ou on suspecte à l'examen direct ou au Gram des germes exigeants ou déficients.

➤ Lecture :

La numération se fait selon la formule de Kass :

$$N = n \cdot 102 \cdot 10 \text{ bactérie / ml}$$

Ou : n : Nombre de colonie sur la boîte.

102 : Inverse de la dilution.

10 : Inverse de l'inoculum.

Nombre de colonie : 1-9 : 103 Bact/ml Numération négative

10-99 : 104 Bact/ml Numération douteuse

+ 100 : 105 Bact/ml Numération positive

➤ **Interprétation**

UFC=Unités formant colonie

Chaque colonie qui pousse à partir de l'urine diluée correspond à 1000 UFC dans 01 ml d'échantillon.

Une bactériurie significative est considérée devant une numération > 100 colonies sur gélose nutritive ce qui correspond à > 10⁵ UFC / ml.

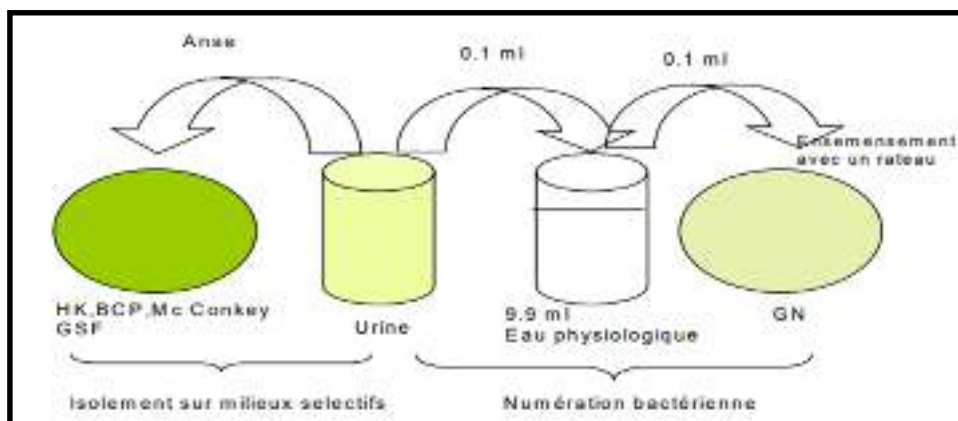


Figure 13. Méthode de KASS modifié [39].

B) Méthode à l'anse calibrée

➤ **Description de la technique**

Une anse calibrée à 10 µl est utilisée pour ensemencer les géloses nutritives et sélectives. On prélève verticalement avec l'anse calibrée et par capillarité une goutte d'urine que l'on ensemence par stries sur la boîte de gélose : une strie centrale est ensemencée puis perpendiculairement réaliser un isolement de haut en bas de la boîte en desserrant légèrement les dernières stries. (Figure 14).

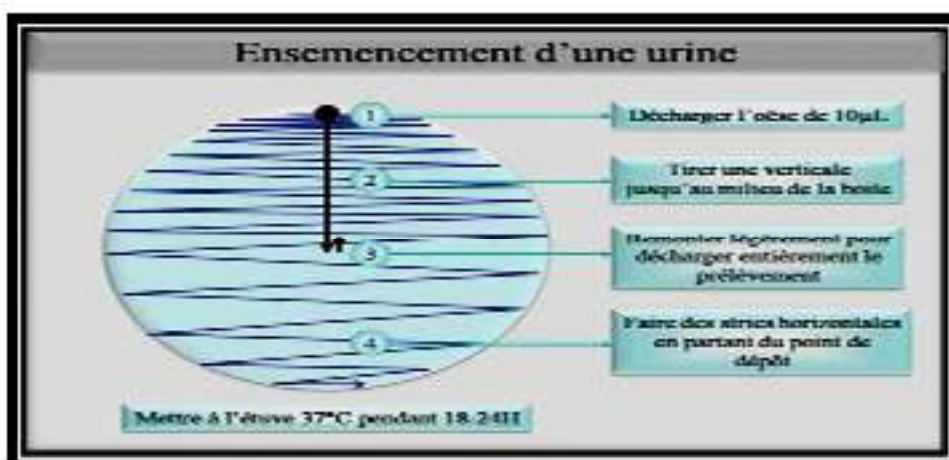


Figure 14. Méthode à l'anse calibrée [50].

➤ **Numération de la bactériurie :**

Chaque colonie isolée correspond à une concentration de 10^3 UFC / mL d'urine. La numération bactérienne est comparée à l'abaque de lecture correspondant aux différentes concentrations de bactéries/ml d'urines (**Figure 15**).

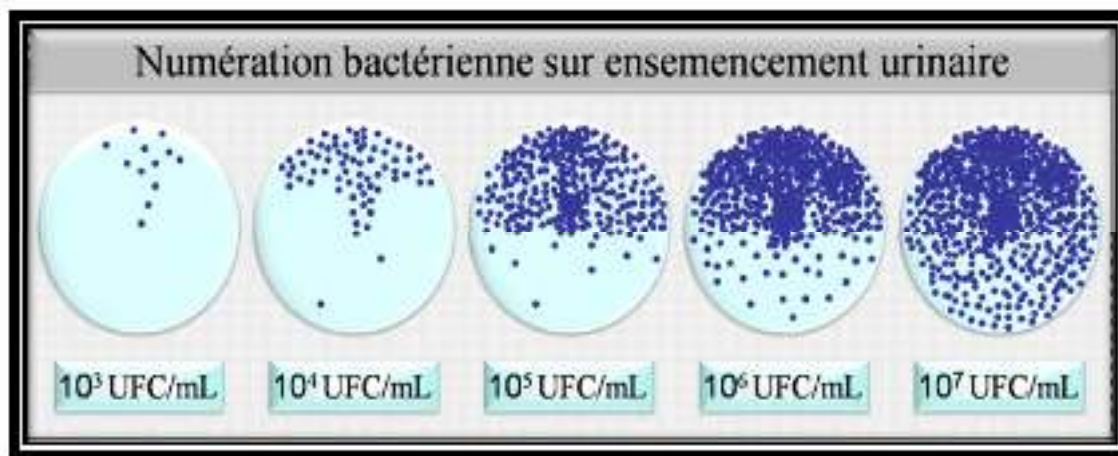


Figure 15. Numérotation bactérienne [50].

III.2. Identification [51].

L'identification de l'agent pathogène est basée sur l'observation de la morphologie des colonies et orientée par l'examen direct après coloration de Gram ; de la recherche de l'oxydase pour les bacilles Gram négatifs (BGN) et la recherche la catalase pour les cocci Gram positifs.

L'ensemencement des galeries classique (Mannitol-mobilité, citrate de Simon, indole-urée et autres) ou des galeries de types API : (API 20E, API Staph, API Strep.)

Permet la recherche des caractères biochimiques, notamment :

- L'utilisation du glucose, du lactose, du mannitol et de l'indole.
- La production d'H₂S et de gaz.
- La présence de LDC (lysine décarboxylase), de nitrate réductase et de l'uréase.
- L'utilisation du citrate comme seule source de carbone.
- La mobilité

III.2.1. Identification rapide (API 20 system)

Dans certains cas, la difficulté d'identifier le germe par galerie classique, nous oblige à utiliser le système d'identification par micro méthode API 20 E de Biomérieux. Système API 20 E Le système API 20 E, est l'un des systèmes manuels les plus courants pour l'identification rapide. Il s'agit d'une bande de plastique avec 20 microtubes contenant des substrats déshydratés pouvant détecter certains caractères biochimiques [52].

Les substrats testés dans les 20 microtubes sont inoculés avec des bactéries dans une solution physiologique stérile. Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages de couleur (**Figure 16**) [53].



Figure 16. Galerie API 20E [53].

III.2.2. Identification des levures

Après les avoir observées à l'état frais, nous procédons à l'isolement et l'identification des levures sur Api20C [54].

III.3. Antibiogramme

Parallèlement à l'identification, un antibiogramme doit être réalisé. Il permet de dépister les résistances acquises aux antibiotiques et de réévaluer le traitement empirique mis en place. L'antibiogramme minimum doit être adapté à la bactérie en cause et doit comprendre les principaux antibiotiques à forte élimination urinaire habituellement utilisés per os ou sous forme injectable. Ce choix doit tenir compte des résistances naturelles aux différentes familles bactériennes. La méthode de diffusion en gélose utilisant des disques chargés d'antibiotiques est une excellente méthode, mais nécessite une bonne standardisation [55]. Ce dernier a pour deux intérêts :

A. Intérêt thérapeutique (individu) [56].

- Mesurer la sensibilité d'une souche bactérienne à un ou plusieurs antibiotiques et dépister les résistances acquises.
- orientation des décisions thérapeutiques.

B. Intérêt épidémiologique (collectif) [56].

C. Suivi épidémiologique des résistances bactériennes.

D. évolution des spectres cliniques des antibiotiques.

E. adaptation de l'antibiothérapie probabiliste.

III.4. Traitement

Le traitement de l'infection urinaire a pour objectif principal de stériliser le plus rapidement les voies urinaires et le parenchyme rénal afin d'éviter la constitution de lésions séculaires (cicatrices [57]).

III.4.1. Types de traitement

- Le traitement Curatif et il a pour but l'éradication définitive de la bactérie ; le traitement repose sur la prescription d'antibiotiques adaptés mais après avoir réalisé l'antibiogramme (pour les germes antibiogramme et pour les levures c'est l'utilisation d'un antifongogramme).
- Le traitement Préventif dont le but est d'empêcher les réinfections (cystite récidivante chez la femme, infection sur malformations congénitales....).
- Le traitement suppressif dont le but est dans ce cas la stabilisation d'une infection impossible à guérir (prostatite chronique).

❖ Remarque Pour l'hospitalisation Elle est indiquée en cas de [58] :

Pyélonéphrite suspecte d'être compliquée par une sepsis (calculs, anomalie des voies excrétrices avec pyonéphrose, abcès rénal, diabète, vessie neurogène).

- ✓ Pyélite pendant la grossesse.
- ✓ Forme hyperalgique.
- ✓ Doute diagnostique.
- ✓ Impossibilité de réaliser le bilan (ECBU, échographie) en ambulatoire.
- ✓ Vomissements rendant impossible un traitement par voie orale.
- ✓ Conditions socio-économiques médiocres.
- ✓ Doute concernant l'observance du traitement.

III.4.2. Principaux antibiotique utilisée en cas d'infection urinaire [59].

Traitement par antibiotique diffère d'une patient à l'autre il est recommandé, selon l'antibiogramme.

- ✓ Ampicilline, amoxicilline: 37 à 50% des bacilles à Gram négatif sont résistants par production de β -lactamases. Très utile chez la femme enceinte.
- ✓ Amoxicilline acide clavulanique: actif contre la plupart des bacilles à Gram négatif résistant à l'ampicilline.
- ✓ Céphalosporine de 1re et 3e génération: spectre plus large que l'ampicilline mais inactif vis à vis des streptocoques. Utile chez la femme enceinte.

- ✓ Cotrimoxazole: intéressant pour les traitements sans diagnostic bactériologique précis. Résistance en nette progression : Ne sont plus utilisés en première intention.
- ✓ Nitrofurantoïne et dérivés: antiseptiques actifs à pH acide (pas pour les infections à *Proteus*), pour les infections urinaires non compliquées. Utilisés en monodose.
- ✓ Acide nalidixique: pour les infections non compliquées à bacilles à Gram négatif ou après un échec d'un traitement monodose. Inactif sur les Gram positif. Contre-Indiquées chez la femme enceinte.
- ✓ Fluoro-quinolones: très large spectre. Actif sur la majorité des germes responsables d'infections urinaires, après un échec d'un traitement monodose, pour les infections sévères, dont celles à *Pseudomonas aeruginosa*. Inactif sur les entérocoques (>50% de résistance).

➤ **Voie d'administration**

La voie orale est la meilleure dans l'infection urinaire, deux prises par jours sont généralement suffisantes à 12 heures d'intervalle, mais trois prises peuvent être préférables avec certaines bêta-lactamines

➤ **Durée [60].**

- ✓ Dose unique, traitement court (3 jours) : L'indication est la cystite aigue simple chez la femme.
- ✓ Traitement de 7 à 10 jours : en cas de cystite compliquée, de syndrome urétral aigue de la femme en période d'activité génitale.
- ✓ Traitement de 10 à 14 jours : pyélonéphrite aigue non compliquée. La durée peut être réduite à 7 jours avec les fluoroquinolones.
- ✓ Traitement de 3 à 6 semaines : il est le fait de PNA compliquées, de prostatite aigue dont la durée minimum est de 4 semaines.
- ✓ Traitement de 4 à 12 semaines et plus : la durée de traitement de la prostatite chronique est de 4 à 12 semaines selon l'évolution.
- ✓ La durée du traitement préventif est d'une année.

III .5. Mesures de prévention contre l'IU

C'est un ensemble de plusieurs mesures individuelles de la vie au quotidien, sont :

- ✓ Boire beaucoup d'eau pour diluer et d'éliminer les bactéries qui atteignent la vessie avec une abondance et uriner fréquemment.
- ✓ Ne pas retenir trop longtemps l'envie d'uriner.

- ✓ Pratiquer une toilette vulvaire au savon à un pH adapté,
- ✓ S'essuyer toujours de l'avant vers l'arrière avec le papier hygiénique après avoir uriné ou après être allé à la selle,
- ✓ Uriner immédiatement après un rapport sexuel,
- ✓ Les conseils vestimentaires (sous-vêtements en coton, pantalon peu serré sont) sont utiles
- ✓ Pour les hommes, conseillez-leur de surveiller leur prostate à partir de 50 ans,
- ✓ Chez la femme enceinte, il est indispensable de détecter au plus vite les infections urinaires, car cela peut provoquer un risque de septicémie et mort de l'enfant in utero,
- ✓ Chez le diabétique, les infections urinaires ne sont pas plus fréquentes ; en revanche, elles sont généralement plus sévères (nécrose papillaire et pyélonéphrite),
- ✓ En prévention des infections récidivantes, la Cranberry ou canneberge peut être conseillée sous forme de compléments alimentaires .

CHAPITRE IV

IV. Méthodologie expérimentale

IV.1. Lieu et Population d'étude

Notre étude expérimentale pour l'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) a été menée au laboratoire privé Iben Nafise à Khenchela du 28 avril au 28 mai 2021 et les données statistiques ont été assemblés a partir des années 2018-2021 sur une population de 537 patients, hommes et femmes âgées de 2 ans à 96 ans de l'archive du laboratoire EL Tawfik à Khenchela.

IV.2. Matériel et méthodes (Tableau 08).

Tableau 08. Matériel et méthodes utilisés

Appareillage
• Etuve
• Microscope optique
• Vortex
Petits matériels
• Bec bunsen
• Lamelle
• Cellule hematimétrique (cellule de nageotte)
• Pipete de pasteur
• Boite de pétrie
• Anse de platine
• Ecouvillon
• Pied à coulisse
Réactifs
• Bandelettes urinaire
• L'eau distillée stérile
• Kovacs
• Colorants de Gram :
• Violet de gentiane
• Lugol
• Alcool
• Fuschine
Milieux de culture
• Chromagare
• Muller Hinton
• Galerie biochimique classique
• TSI
• Citrate de Simons
• Urée-indole

IV.3. Protocole**IV.3.1. Recueil et acheminement des urines**

Le recueil des urines nécessaire aux examens cyto bactériologiques des urines (ECBU) est une étape importante qui va conditionner la qualité des résultats.

Avant d'effectuer l'ECBU, il est important :

- ✓ De se laver soigneusement les mains pour éviter la contamination de l'échantillon,
- ✓ Réaliser une toilette préalable et une désinfection des parties intimes avec une solution antiseptiques.
- ✓ Puis rincer à l'eau stérile afin d'éliminer l'antiseptique.

Le prélèvement s'effectue en 2 temps dans un flacon stérile (disponible en pharmacie) sur les urines du matin. Le recueil est également possible en fin de journée avec de l'urine restée au moins 4 heures dans la vessie.

Le premier jet d'urine est à éliminer dans les toilettes, ensuite uriner dans le flacon stérile et fermer aussitôt le bouchon, amener l'échantillon directement au laboratoire d'analyses médicales, conserver le flacon au frigo quelques heures. Le flacon ne peut être conservé plus de 2 heures à température ambiante, et plus de 24 heures à +4°C au réfrigérateur :

- ✓ Chez la femme, le recueil se fera si possible en dehors des périodes menstruelles ou d'infection vaginale
- ✓ Chez les sujets avec une sonde urinaire, le prélèvement pourra se faire directement par ponction de la sonde qui sera au préalable désinfectée à l'alcool iodé.

Chez le nourrisson, le prélèvement se fait en laboratoire. Après une toilette et une désinfection locale, une poche stérile adhésive adaptée à son anatomie est maintenue autour de ses organes génitaux pendant une demi-heure. Au-delà de ce délai, si l'enfant n'a pas uriné, il faudra recommencer l'opération pour éviter une contamination par les selles.

IV.3.2. Réalisation pratique et résultats de l'examen par bandelette urinaire

La bandelette urinaire (BU) est un outil de travail indispensable en médecine de premier recours. C'est un test très simple et peu coûteux qui peut être fait à domicile au laboratoire ou au cabinet. L'analyse de l'urine par bandelettes est une des analyses les plus fréquentes. Elle permet de mettre en évidence les infections urogénitales, mais aussi divers troubles métaboliques, hépatiques et rénaux. Le test se compose d'une bandelette présentant des zones réactives de chimie sèche permettant de rechercher dans l'urine la présence qualitative et/ou semi-quantitative de différents paramètres tels que les

leucocytes, les nitrites, le pH, les protéines, le glucose, les corps cétoniques, l'urobilinogène, la bilirubine, les érythrocytes (ou le sang) et le poids spécifique (densité) (Tableau 09)

Tableau 09. Résultats de l'examen par bandelette urinaire

Paramètre	Principe de la Paramètre méthode	Valeur seuil	Pathologie
Leucocytes	Mise en évidence de l'activité des estérases dans les leucocytes granulaires	10 leucocytes / μ l	Infection
Nitrites	Mise en évidence des nitrites obtenus par l'activité des nitrate-réductases de certaines germes	0.3mg/l (7 μ mol/L)	Infection à Entérobactéries
PH	Mise en évidence du PH par la présence de plusieurs indicateurs chromogènes	5.0	Calculs rénaux
Protéines	Mise en évidence de l'albumine grâce au virage de couleur d'un indicateur de PH	60 mg/l (albumine)	Dysfonctionnement rénal
Glucose	Mise en évidence de glucose par la méthode glucose – oxydase / peroxydase	0.4 g/L (2.2 mmol/L)	Diabète
Corps cétoniques	Mise en évidence des corps cétoniques (acide acétylacétique et acétone) par le principe de la réaction colorimétrique de légal	0.05g/L (0.5mmol/L)	Diabète
Urobilinogène	Mise en évidence de l'urobilinogène grâce à un sel de diazonium qui forme un dérivé azoïque rouge	4mg/L (7 μ mol/L)	Maladies du foie et des voies biliaires
Bilirubine	Mise en évidence de la bilirubine grâce à un sel de diazonium qui forme un dérivé azoïque coloré	84mg/L (14 μ mol/L)	Maladies du foie et des voies biliaires
Sang (2 échelles: 1 pour érythrocytes, 1 pour hémoglobine)	Mise en évidence de l'hémoglobine et de la myoglobine par l'activité de la peroxydase et le virage d'un indicateur	Erythrocytes >5Ery/ μ L Hémoglobine érythrocytes lysés myoglobine >10Ery/ μ L	Calculs rénaux, tumeurs
Poids spécifique	Mesure de la densité par détection de la concentration des ions de l'urine	1.000 kg/L	Dysfonctionnement rénal

La bandelette urinaire contient des réactifs qui changent de couleur en présence de substances chimiques. Dans certains cas le résultat est erroné, on parle de faux positifs et de faux négatifs.

Les résultats sont semi quantitatifs, ils sont exprimés :

- ✓ Soit en négatif.
- ✓ Soit en positif.

- ✓ Soit en échelle de valeurs.

Avant l'utilisation ; laisser la bandelette et l'échantillon d'urine à température ambiante (10 à 30 C°), les différentes étapes sont les suivantes :

- ✓ Homogénéiser (mélanger) correctement l'urine en tournant lentement le pot, à plusieurs reprises, immerger la bandelette 1 seconde (au maximum pour éviter de dissoudre les réactifs) dans l'urine en humectant entièrement toutes les zones réactives. Ne jamais verser l'urine avec une pipette sur la bandelette.
- ✓ Egoutter rapidement en passant la tranche de la bandelette sur un papier absorbant afin de supprimer l'excédent d'urine et pour éviter de mélanger les matières chimique des zones réactives adjacente .
- ✓ Lecture et interprétation :

La lecture peut se faire visuellement en comparant la bandelette avec la gamme colorimétrique indiquée sur l'emballage (**Figure 17**).

Après 1 minute, lire les résultats pour les nitrites, le pH, les protéines, le glucose, les corps cétoniques, l'urobilinogène, la bilirubine et le sang.

- Après 2 minutes, lire le résultat pour les leucocytes. Noter les résultats avec les unités correspondantes sur le rapport d'analyse. (**Tableau 08**)



Figure 17.Gamme colorimétrique indiquée sur l'emballage.

IV.3.3. Etude cyto bactériologique des urines

IV.3.3.1. Examen direct

A. Examen macroscopique

Cet examen macroscopique est une observation à l'œil nu qui nous permet de déterminer l'aspect des urines (claire, légèrement trouble ou aspect hématique), et sa couleur (jaune, jaune pâle, marron, orangé) tant dit que la couleur des urines normales sont de couleur jaune ou jaune d'or, limpide et transparente.

B. Examen microscopique

Examen microscopique consiste de faire la cytologique quantitative et qualitative.

➤ Aspect quantitative

Homogénéiser le pot d'urine, une goutte d'urine est déposée sur une cellule hématimétrique (cellule de nageotte ou malassez) l'aide d'une pipete pasteur recouvrir le tout d'une lamelle, puis passer à l'observation au microscope optique à l'objectif $\times 40$ pour déterminer le nombre de leucocytes/ml, la présence des hématies, les cylindres (granuleux, hyalins), les cellules épithéliales, des levures, des cristaux (PH acide : urates amorphes, acide urique, oxalates de calcium, cystine; PH alcalin : phosphate triple, phosphate amorphe, phosphate de calcium, carbonate de calcium) et des trichomonas.

➤ Aspect qualitatif :

On fait une coloration de Gram pour les urines qui permet d'apprécier l'importance de la population bactériennes, morphologie des bactéries : cocci ou bacille à Gram positif ou à Gram négatif et le mode de regroupement des cocci.

IV.3.3.2. Uroculture

L'isolement est pratiqué à partir de l'urine sur le milieu Chromagar Orientation ou Gélose nutritif (GN).

Dans une zone stérile, mélanger bien le pot d'urine et à l'aide d'une anse de platine on prend une goutte d'urine qui sera ensuite ensemercer en strie sur le milieu qui sont coulées déjà dans les boîtes de pétri et avec étiquète.

Les boîtesensemencées sont incubées à 37 C° pendant 24h, couvercle en dessous.

IV.3.3.3. Etude des caractères biochimiques

Le milieu Chromagar Orientation nous aide à identifier les colonies par différenciation de couleur de germe à l'autre (Tableau. 10).

Tableau. 10. Chromagar : enzymes recherchées et aspect des colonies

	Espèces ou groupe d'espèces bactériennes			
Enzymes détectée	<i>E.coli</i>	Groupe : <i>Klebsiella</i>	Groupe : <i>Proteus</i> ,	<i>Enterococcus</i>
Réaction		, <i>Enterobacter</i> , <i>Serratia</i>	<i>Morganii</i> ,	
chromogénique		, <i>Citobacter</i>	<i>Providencia</i>	
Milieu commercialisé				

β - D- glucuronidase(1) →colonies rose	+	-	-	-
β - D- glucisudases (2) →colonies bleu	-	+	-	+
Tryptophane déaminase (3) →pigmentation beige de la gélose	-	-	+	-
Chromagar Orientation Enzymes (1)+(2)+(3)	Rose	Bleu	Beige	Bleu

A la suite de leur mise en évidence en culture, les bactéries sont identifiées par la recherche de différentes caractéristiques biochimiques(en utilisant des galeries classiques ou galeries API20E) après coloration de Gram.

➤ Coloration de Gram

Cette coloration est une coloration complexe qui permet de différencier les bactéries d'après leur forme et leur affinité pour les colorants.

La coloration permet de distinguer les bactéries Gram+ des Gram- grâce à leur différences de nature de paroi .les bactéries à Gram négatifs ont une paroi plus fine et riche en lipides, alors que les bactéries Gram positifs ont une paroi épaisse et pauvre en lipide (Tableau10).

Tableau 11. Coloration du Gram

Etapes	Mode opératoire	temps	Principe
Coloration primaire	-Recouvrir la lame de cristal violet ou violet de gentiane . -Rincer à l'eau distillé	1minute	Le colorant violet pénètre dans les cellules bactériennes.
Mordantage	-Recouvrir de lugol. -Rincer é l'eau distillée et l'égoutter.	1minute	
Décoloration	-Tenir la lame inclinée et faire couler pendant	5 secondes environ	L'alcool dissout le violet de gentiane, si la paroi

	quelques secondes de l'alcool à 95° jusqu'à écoulement incolore. -Rincer immédiatement à l'eau distillée et égoutter.		bactérienne est perméable à l'alcool (les lipides sont dissous par l'alcool) cela-ci pénètre dans les bactéries et décolore leur cytoplasme : les bactéries deviennent incolores . Si les bactéries ont une paroi imperméable à l'alcool (épaisse sans lipides), elles restent colorées en violet et elles sont dites GRAM+ ou positif.
Coloration secondaire	-Recouvrir la lame de fuschine .. -Rincer à l'eau distillée	1 minute	
Séchage	-Egoutter entre 2 morceaux de papier filtre et laisser sécher		

A. Test oxydase

C'est une enzyme qui intervient dans divers couples d'oxydoréduction, l'enzyme recherchée est le phénylène-diamine-oxydase.

Ce test est important pour l'orientation des bacilles à Gram négatif ; contrairement les Gram positif qui ne possèdent pas cette enzyme en générale (le cytochrome oxydase).

- **Technique**

- ✓ On dépose sur une lame un disque d'oxydase.
- ✓ On imbibe le disque avec une goutte d'eau physiologique stérile.
- ✓ On étale une quantité de la culture bactérienne à tester sur le disque d'oxydase.

- **Résultat**

- ✓ Résultat positif : la formation d'une tache violette sur le disque .
- ✓ Résultat négative : pas de tache violette.

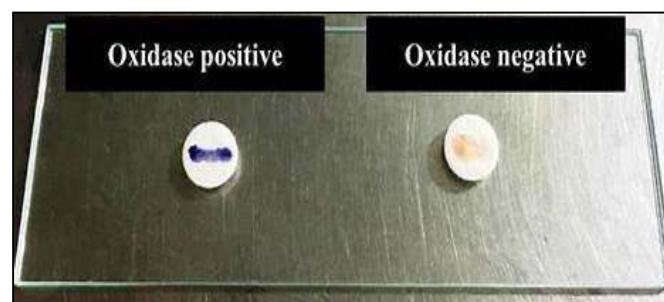
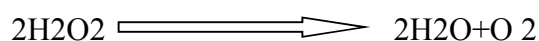


Figure 18. Résultat de Test oxydase.

B. Test catalase

C'est une enzyme qui joue un rôle majeur dans l'élimination du peroxyde d'hydrogène.

La réaction catalysée est la suivante :



La plupart des microorganismes aérobie possèdent une catalase, en particulier presque tous les bacilles Gram négatif aérobie. Son absence est donc un critère d'identification intéressant.(livre)

Ce test est souvent réalisé pour la différenciation entre les staphylocoques et les streptocoques

- **Technique**

- ✓ On dépose au centre d'une lame propre une goutte d'eau oxygénée.
- ✓ A l'aide d'une pipette de pasteur on prélève 1à2 colonies, on les dépose sur la goutte.

- **Lecture et interprétation**

Le dégagement des bulles de gaz indique la présence de catalase (catalase +). S'il n'y a pas de dégagement des bulles de gaz cela indique l'absence de la catalase (catalase -).

C. Test coagulase

La coagulase est une protéine semblable à une enzyme qui provoque la coagulation du plasma en convertissant le fibrinogène en fibrine et la mise en évidence d'une activité coagulase libre chez une souche de *Staphylococcus* est un des critères d'identification de *Staphylococcus aureus*.

- **Technique**

- ✓ Dans un tube à essai stérile et étiqueter
- ✓ verser 0,5 ml de suspension bactérienne.
- ✓ verser 0,5 ml de plasma.
- ✓ Placer le tube à l'étuve à 37 °C pendant 4 heures

- **Résultat**

- ✓ La coagulation du milieu indique une réaction positive
- ✓ Si aucun caillot n'est observé au bout de 4 heures, l'essai peut être poursuivi avec une incubation pendant une nuit à la température ambiante et une observation finale à 24 heures.

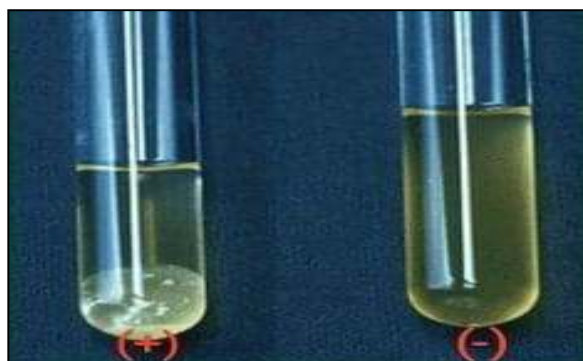


Figure 19. Résultat Test coagulase

D. Test urée - indole

Ce teste se fait sur milieu Urée Indole permet la mise en évidence de l'uréase, de la tryptophane désaminase et de la production d'indole ; ce dernier contribue à la mise en évidence des caractères d'identification des Entérobactéries

Les bactéries possédant une uréase transforment l'urée en carbonate d'ammonium entraînant une alcalinisation qui provoque une coloration rouge violacé du milieu en présence de rouge de phénol (indicateur de pH).

La production d'indole est mise en évidence par l'addition de réactif de Kovacs qui agit avec l'indole en formant un anneau rouge dans la partie supérieure du milieu en cas de réaction positive.

✚ Test urée

- ✓ Dans un tube stérile verser un volume d'une suspension plus un volume du milieu Urée Indole et incubée à 37 °C pendant 18 à 24 heures

• Lecture

- ✓ Présence d'une uréase : le milieu vire au rouge violet (uréase +).
- ✓ On 5 à 10 minutes pour *Proteus morgani* et *Yersinia enterocolitica*.
- ✓ en 2 à 4 heures pour les autres Proteus.
- ✓ en 12 à 18 heures pour les *Klebsiella* et quelques *Citrobacter*.
- ✓ En absence d'uréase, la coloration du milieu reste inchangée (uréase -)



Figure 20. Résultat Test urée.

✚ Test Indole

✓ Après 24 heures d'incubation, verser 4 à 5 gouttes de réactif Kovacs dans le tube de milieu Urée Indoleensemencé.

• Lecture

- ✓ Formation d'un anneau rouge : indole +.
- ✓ Absence de coloration rouge à la partie supérieure de tube : indole -.

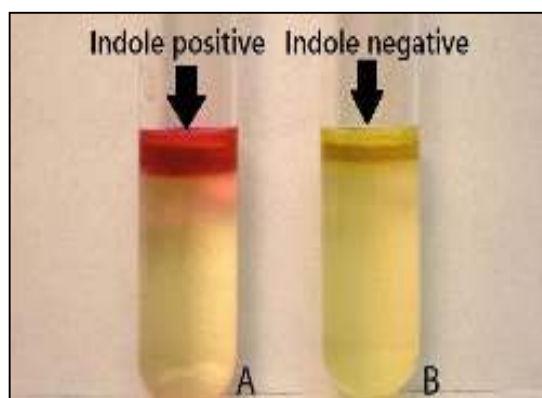


Figure 21. Résultat Test indole.

IV.3.3.4. Etude du métabolisme glucidique a Etude des différents sucres

➤ TSI (Triple SugarIron)

Ce complexe permet l'identification des entérobactéries par la mise en évidence rapide de la fermentation du lactose, du glucose (avec ou sans production de gaz), du saccharose et de la production de sulfure d'hydrogène d'H₂. La fermentation des sucres entraîne la production d'acides faisant virer au jaune l'indicateur du pH qui est le rouge de phénol.

• Technique

On ensemence en stries serrées la pente et par pique centrale profonde le culot à l'aide d'une pipette pasteur ou d'une anse bouclée préalablement stérilisée à la flamme ; le milieu porté à l'étuve à 37 °C pendant 24 heures.

- **Lecture**
- ✓ La gélose TSI fournit quatre renseignements principaux :

Fermentation de glucose	Fermentation du lactose et/ou du saccharose
-Culot rouge : glucose non fermenté -culot jaune : glucose fermenté	-Pente Inclinée Rouge : Lactose Et Saccharose Non Fermentés -Pente Inclinée Jaune : Lactose Et/ou Saccharose Fermenté(S)
Production de gaz	Formation d'h₂s
-Apparition de gaz dans le culot (décollement de la gélose)	-Formation d'une coloration noire entre le culot et la pente ou le long de la piqûre

IV.3.3.5. Etude au milieu de citrate de Simmons

La gélose Simmons citrate (milieu minéral minimum au citrate de sodium) est utilisée pour la différenciation des bacilles Gram négatifs. Il permet la recherche du citrate de sodium comme seule source de carbone et d'énergie pour les bactéries. Ce milieu contribue à la mise en évidence des caractères d'identification des Entérobactéries.

- **Principe :**

Les bactéries capables d'utiliser le citrate de sodium comme seule source de carbone pourront se développer sur ce milieu. La fermentation du citrate de sodium entraîne alors une acidification qui provoque une coloration bleue du milieu en présence de bleu de bromothymol (indicateur de pH)

- **Technique**

Le milieu est présenté sous forme de gélose inclinée. La pente estensemencée par une strie longitudinale, réalisée à l'anse, à partir d'une suspension de la culture. Mettre à l'étuve 24 heures à 37°C.

- **Lecture**

- ✓ Virage de l'indicateur de pH au bleu : il y a eu alcalinisation du milieu et la souche est citrate de Simmons +.

- ✓ Pas de virage de l'indicateur de pH : il n'y a pas eu alcalinisation et le milieu ne présente pas de culture. La souche est citrate de Simmons -.

IV.3.3.6. Identification biochimique des bactéries par la galerie d'Api20E

En fonction de l'aspect macroscopique des colonies bactériennes de la morphologie des bactéries après coloration et les tests précédents ; on s'oriente vers une famille bactérienne ou un genre bactérien en particulier.

La galerie Api20E est un système standardisé pour l'identification des *Enterobacteriaceae* et autre bacilles à Gram négatif non fastidieux (**Figure 22**).

Elle comporte 20 micros tube contenant des substrats déshydratés et un fond et un couvercle complètent la galerie et permettent de constituer une boîte d'incubation. Au-dessous de chaque tube, un sigle indique la nature du test. Les tubes sontensemencés avec une suspension bactérienne effectuée en eau physiologique (milieu suspension medium. Les réactions produites au cours de la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs.

La galerie Api20E permet d'effectuer les tests suivants : ONPG,ADH,LDC,ODC,citrate de Simmons(CTT) , production d'hydrogène sulfuré par réduction du thiosulfate (H₂S) , synthèse d'une réase (URE) , recherche d'une tryptophane désaminase(TDA) , recherche du pouvoir indologène (IND), production d'acétoïne (VP) , synthèse d'une gélatine (GEL) , recherche de l'acidification de neuf « lucides » : glucose (GLU),mannitol(MAN),inositol(INO),sorbitol(SOR),rhamnose(RHA),saccharose(SAC), mélibiose(MEL)amygdaline(AMY), et arabinose(ARA). La galerie permet également la recherche de nitrate réductase qui se fait dans le microbe « GLU ».



Figure 22. Galerie Api20E avant l'inoculation

- **Technique**

- **Préparation de la galerie**

- ✓ Réunir fond et couvercle d'une boîte d'incubation et répartir de l'eau dans les alvéoles pour créer une atmosphère humide.
- ✓ Déposer stérilement la galerie dans la boîte d'incubation.
- ✓ Inscrire la référence de la souche sur la languette latérale de la boîte.

- **Préparation d'inoculum et l'inoculation de la galerie**

- ✓ Pour chaque souche étudiée, une suspension bactérienne est préparée. Une colonie bien isolée est prélevée du milieu gélosé à l'aide d'une pipette Pasteur stérile et est mise dans un tube contenant l'eau physiologique sans additif. La suspension doit être bien homogénéisée. Une densité suffisante est exigée (0,5 de Mac Farland).
- ✓ En utilisant une pipette, les cupules de la galerie sont remplies de suspension bactérienne.
- ✓ Remplir totalement les tubes et cupules des tests qui portent un cadre. Ex : CIT
- ✓ Recouvrir les cupules des tests soulignés avec deux gouttes de l'huile de paraffine. Ex : ODC, ADH, LDC... pour créer une anaérobiose.
- ✓ Mettre le couvercle sur la galerie.
- ✓ Incuber à 37°C pendant 18 à 24h en anaérobiose.

- **La lecture**

La lecture de la galerie est faite en se référant au tableau de lecture. Il existe un automate pour la lecture des Api System (Biomérieux) en fonction des caractères révélés par la galerie biochimique, ceci constitue un gain de temps pour l'interprétation des galeries Api. Cependant la lecture par cet automate peut poser quelques problèmes lors de la révélation tardive de quelques caractères biochimiques.

IV.3.4. Antibiogramme

L'antibiogramme est un examen bactériologique permettant d'apprécier la sensibilité des souches isolés vis-à-vis de divers antibiotiques. La méthode utilisée est celle de diffusion (inoculum, lecture).

- **Technique**

L'antibiogramme est réalisé selon les recommandations du CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute)

- **Préparation de l'inoculum**

A partir d'une culture pure de 18h sur milieu d'isolement, prélever à l'aide d'une pipette pasteur stérile 3 à 5 colonies bien isolées et parfaitement identiques. Décharger la pipette dans 10ml d'eau physiologique stérile 0,9%. Bien homogénéiser la suspension bactérienne.

- **Ensemencement du milieu par écouvillonnage**

Tremper un écouvillon stérile dans la suspension bactérienne, préalablement préparée. Essorer l'écouvillon en le tournant sur la paroi interne du tube, afin de le décharger au maximum puis frotter sur la totalité de la surface gélosée Muller – Hinton. Finir l'ensemencement en passant l'écouvillon sur la périphérie de la gélose.

- **Application des disques d'antibiotiques**

Les disques sont déposés à l'aide d'une pince stérile sur la surface de gélose Mueller Hinton (MH). Une distance minimale de 15mm doit séparer un disque périphérique du bord de la boîte et deux disques doivent être éloignés au minimum de 30 mm de sorte que les zones d'inhibitions ne se chevauchent pas. Les boîtes ensemencées sont incubées à 37°C pendant 24h (**Figure 23,24**) (**Tableau 12**).



Figure 23. Application des disques d'antibiotique.

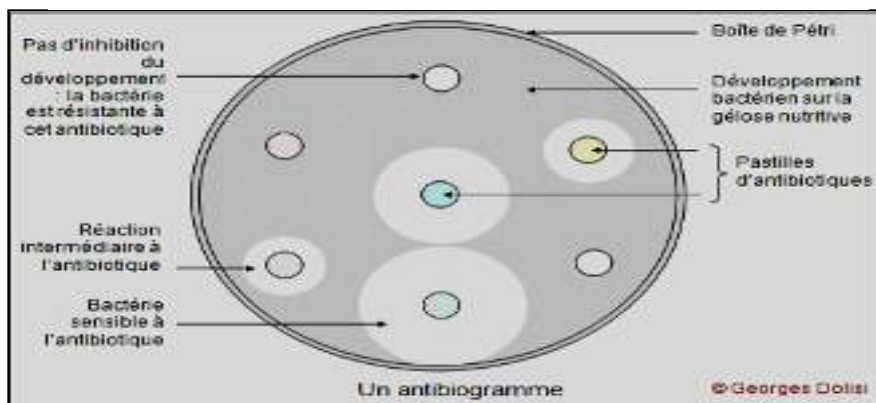


Figure 24. Schéma représentant un antibiogramme .

Tableau 12. Antibiotiques utilisés

Numéro	01	02	03	04	05	06
Nom	Peniciline	Oxacilline	Cefoxitine	Vancomycine	Erythromycine	Lincomycine
07	08	09	10	11	12	13
Pristinamycine	Kanamycine	Centamicine	Cotrimoxazole	Tetracycline	Ofloxacine	Fosfomycine

- **Lecture**

- ✓ Mesure le diamètre d'inhibition de chaque disque d'antibiotiques au moyen d'un pied à coulisse. (Figure 25)
- ✓ Comparer ces résultats aux valeurs critiques
- ✓ Classer les bactéries dans l'une des catégories : sensibles, intermédiaires, résistance. (Figure 25)

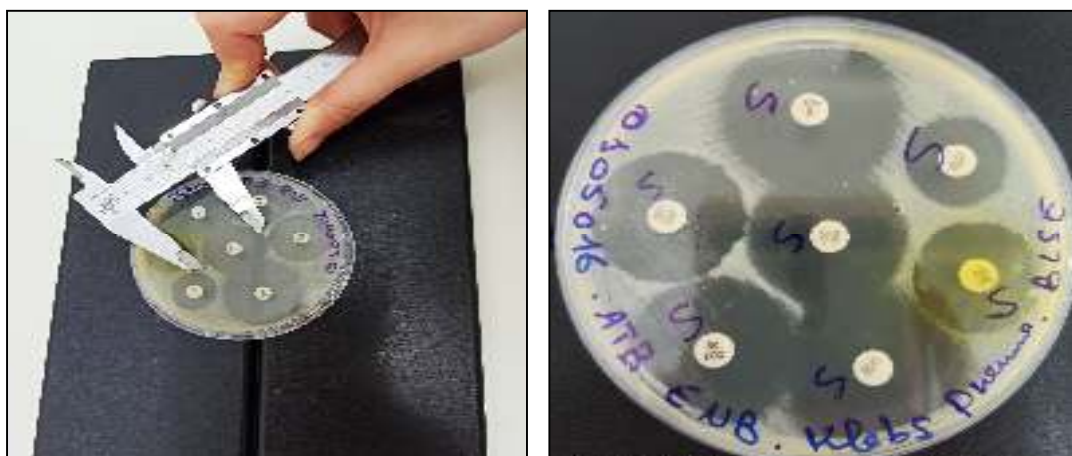


Figure 25. Mesure le diamètre d'inhibition

CHAPITRE V

V. Résultats et discussion

V. 1. Analyse macroscopique des échantillons

L'aspect macroscopique permet de donner une idée préliminaire sur l'existence d'une infection urinaire.

V. 2. Analyse microscopique des échantillons

V. 2.1. Examen cytologique

D'après l'observation microscopique des échantillons nous constatant la présence significative des hématies, leucocytes, des cellules épithéliales, des microorganismes et la présence des cristaux qui pourrait être lié à la prise de certains médicaments ou à la nature de l'alimentation (Figure 26) (Tableau 13).

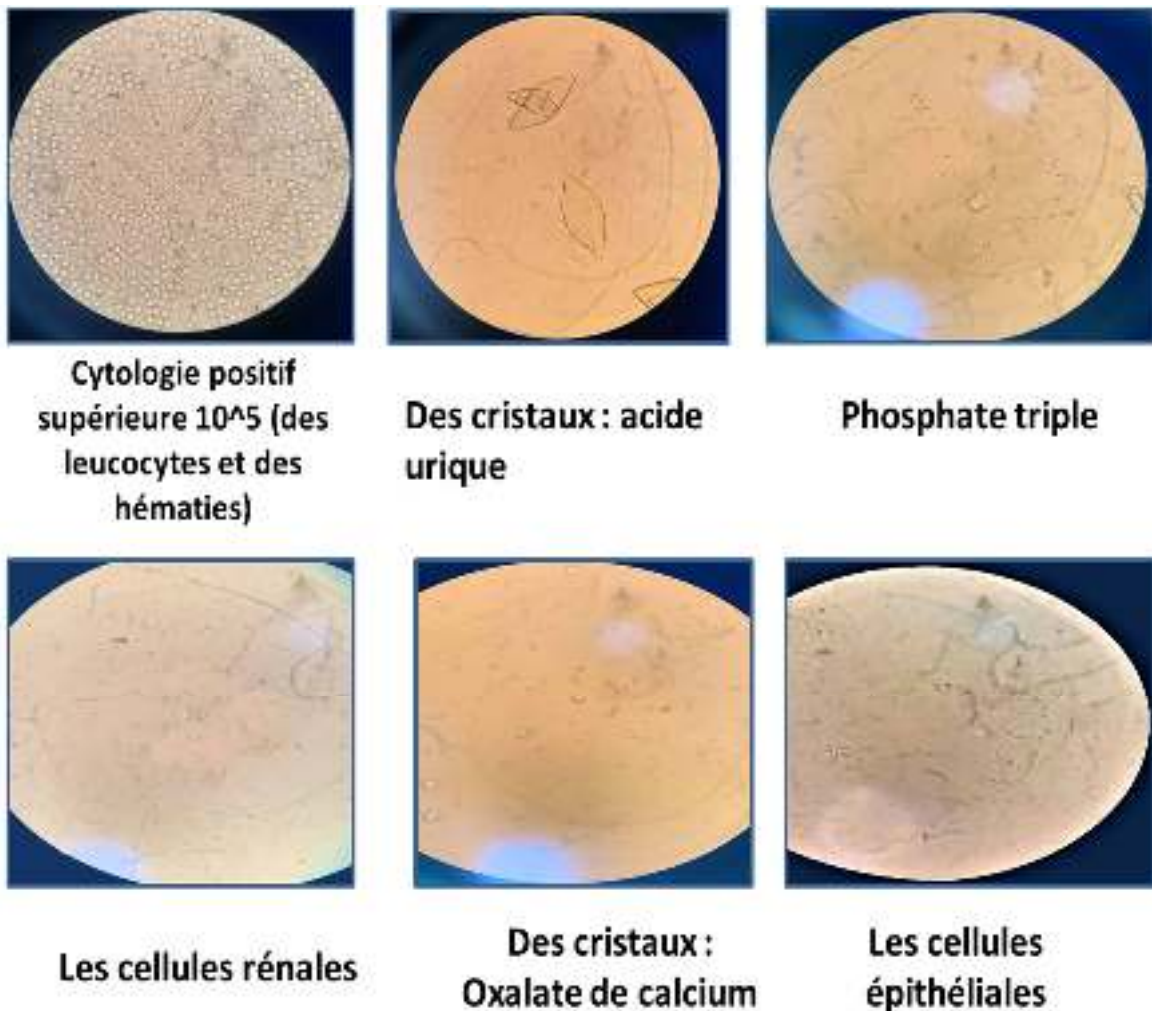


Figure 26. Observation microscopique des éléments (grossissement

Le Tableau 13 montre des différences dans certains des éléments microscopiques des échantillons entre hommes et femmes comme l'aspect des urines plus foncé chez les femmes et des cristaux chez les hommes.

Tableau 13. Eléments microscopiques des échantillons

N°	sexe	Age (ans)	Aspect des urines	Chimie des urines	Cytologie	Culture
1	F	8	Jaune trouble	Leucocyte : ++ Nitrite : +++	Présence des cellules épithéliales, des bacilles	Présence des colonies rose-violet sur le milieu CHROMagar : <i>Escherichia coli.</i>
2	H	10Jours	Jaune pâle, claire	Leucocyte : ++ Nitrite : ++	Présence des cristaux et des cellules épithéliales	Présence des colonies rose-violet sur le milieu CHROMagar : <i>Klebsiella</i>
3	H	71	Jaune pâle, légèrement trouble	Leucocyte : +++ Nitrite : -	Présence des cellules rénales et des cellules épithéliales, un spermatozoïde (rare)	Absence des colonies mais la cytologie est positif donc présence d'une inflammation au niveau des reins
4	F	43	Marron trouble	Leucocyte : +++ Nitrite : ++	Présence des bacilles et des cellules épithéliales	Présence des colonies rose-violet sur le milieu CHROMagar : <i>Klebsiella</i>
5	F	29	Trouble, jaune foncé	Leucocyte : +++ Nitrite : +	Présence des bacilles et des cellules épithéliales	Présence des colonies rose-violet sur le milieu CHROMagar : <i>Escherichia coli.</i>
6	H	75	Trouble	Leucocyte : +++ Nitrite :-	Présence des bacilles et des cellules épithéliales	Présence des colonies sur le milieu : <i>Enterocoques</i>
7	F	6	Jaune foncé, trouble	Leucocyte : +++ Nitrite : ++	Présence des bacilles et des cellules épithéliales	Présence des colonies rose-violet sur le milieu CHROMagar : <i>Escherichia coli.</i>
8	F	35	Marron	Leucocyte : +++ Nitrite :-	Présence des bacilles et des cellules épithéliales	Absence des colonies sur milieu, la couleur peut être à la prise des antibiotiques.
9	F	31	Jaune, légèrement trouble	Leucocyte : +++ Nitrite : +	Présence des bacilles et des cellules épithéliales	Absence des colonies sur tous les milieux
10	F	40	Jaune claire, trouble	Leucocyte : +++ Nitrite : +	Présence des bacilles, des cristaux et des cellules épithéliales	Présence de colonies sur le milieu : <i>Proteus mirabilis</i>

V. 2.2. Résultats de la culture

L'isolement et le dénombrement réalisés sur le milieu CHROMagar Orientation qui permet d'orienter vers la famille des bactéries causant l'infection urinaire. La différenciation des souches bactériennes se fait par apparition d'une couleur bien déterminée (**Figure 27**).

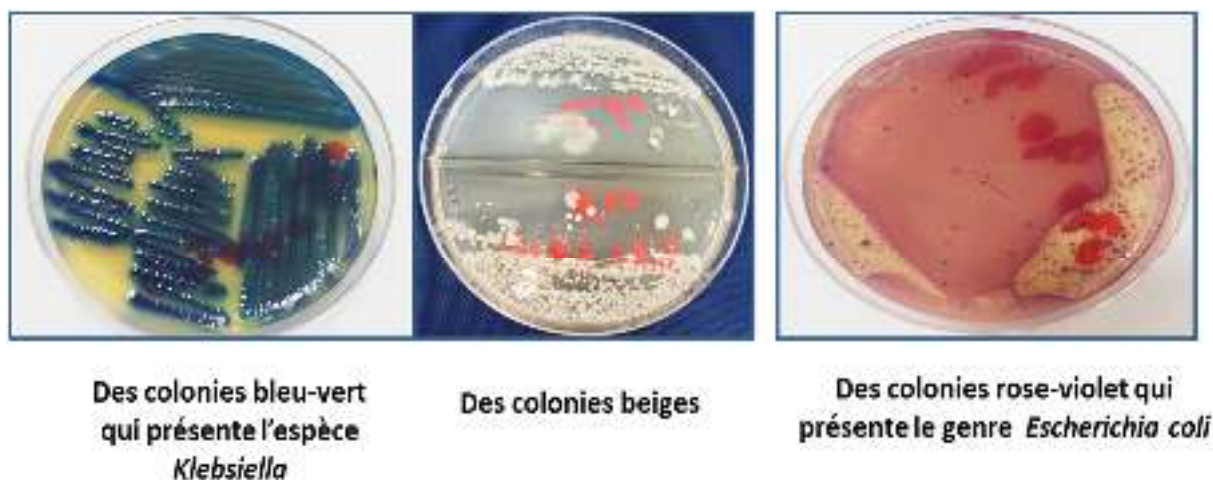


Figure 27. Observation microscopique des bactéries (grossissement $\times 40$)

V. 2.3. Répartition selon l'âge entre 2018 -2021

La figure (28) représente la répartition des infections urinaires selon l'âge de 537 patients au niveau du service entre 2018-2021. Les résultats montrent que 40 à 96 ans est la tranche d'âge la plus touchée durant toutes les années, suivi de 2 à 18 ans et en fin 18 à 40 ans. Cela explique que l'âge est un facteur qui favorise l'infection lié certainement au vieillissement du système immunitaire. Comme dans toute autre maladie.

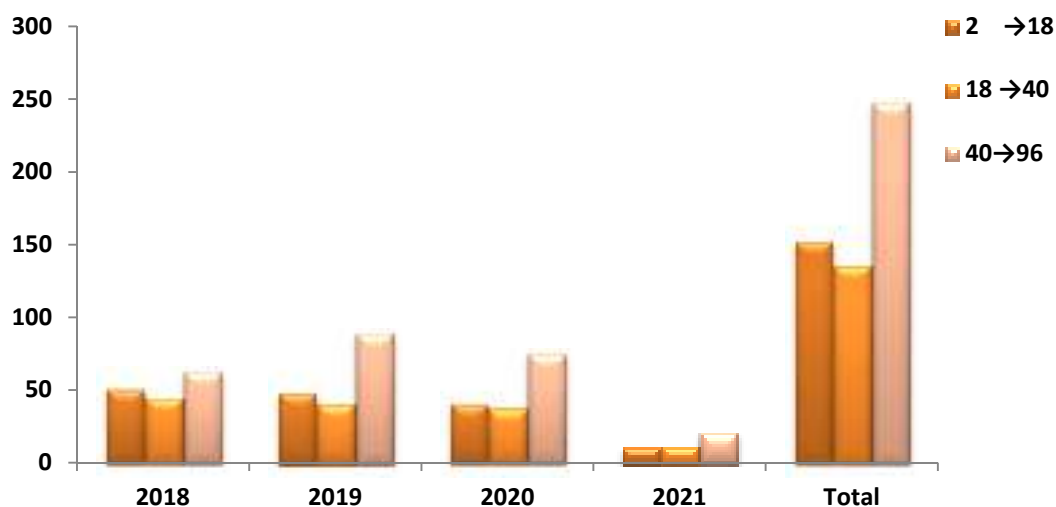


Figure 28. Infections urinaires selon l'âge entre 2018 à 2021.

V. 2.4. Répartition selon le sexe entre 2018 -2021

La figure (29) représente la répartition ses infections urinaires selon le sexe de 537 patients au niveau du service entre 2018-2021. Les résultats montrent que les femmes sont les plus touchées que les hommes. Durant toutes les années. Durant l'année 2019, le nombre est plus augmenté, de même pour les hommes, suivi de l'année 2020 et enfin 2018, mais les hommes plus augmenté en 2018.

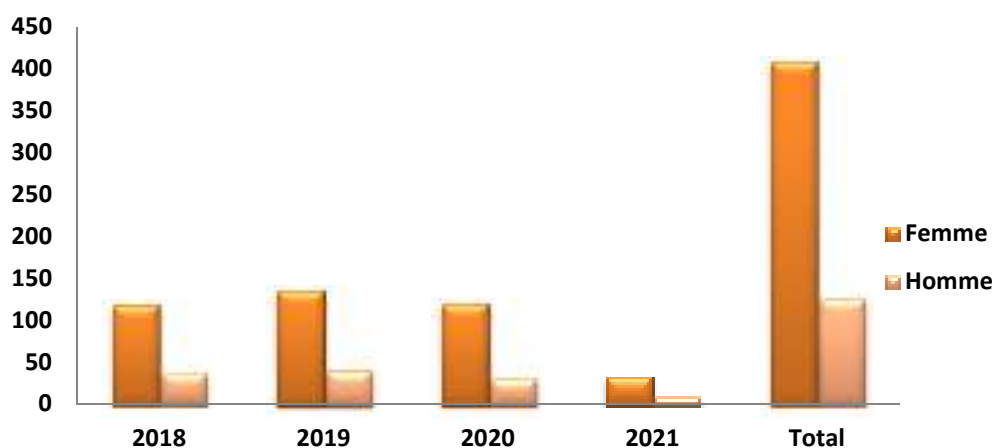


Figure 29. Infections urinaires selon le sexe entre 2018 à 2021.

Il a été montré que les infections urinaires dues à la présence de bactéries dans le circuit urinaire touchent surtout les femmes. Les études montrent que plus de la moitié des femmes feront au moins une infection urinaire dans leur vie, Si l'on ne prend pas en compte les enfants et les personnes très âgées, le nombre d'infections urinaires atteint 2 millions par an en France à titre d'exemples [2].

Les femmes sont particulièrement concernées car non seulement l'anus et l'urètre sont très rapprochés mais l'urètre est très court: les bactéries ont peu de chemin à franchir pour atteindre la vessie. Le circuit est beaucoup plus long chez les hommes, dont les infections urinaires sont le plus souvent liées à un autre facteur ou une autre pathologie: hypertrophie de la prostate, rétrécissement de l'urètre, malformation de l'appareil urinaire, trouble neurologique [2].

V. 2.5. Répartition selon le genre des bactéries

La figure (30) représente la répartition des bactéries selon les années au niveau du service entre 2018-2021. Les résultats montrent que *Echerichia coli* est la bactérie la plus

dominante en particulier en 2018, suivie de *Klebselia*, en 2020 puis *Enterocoque* et enfin *Poreus mirabilis*. Cela peut être expliqué par le fait de dominance et variabilité de la flore intestinale [16].

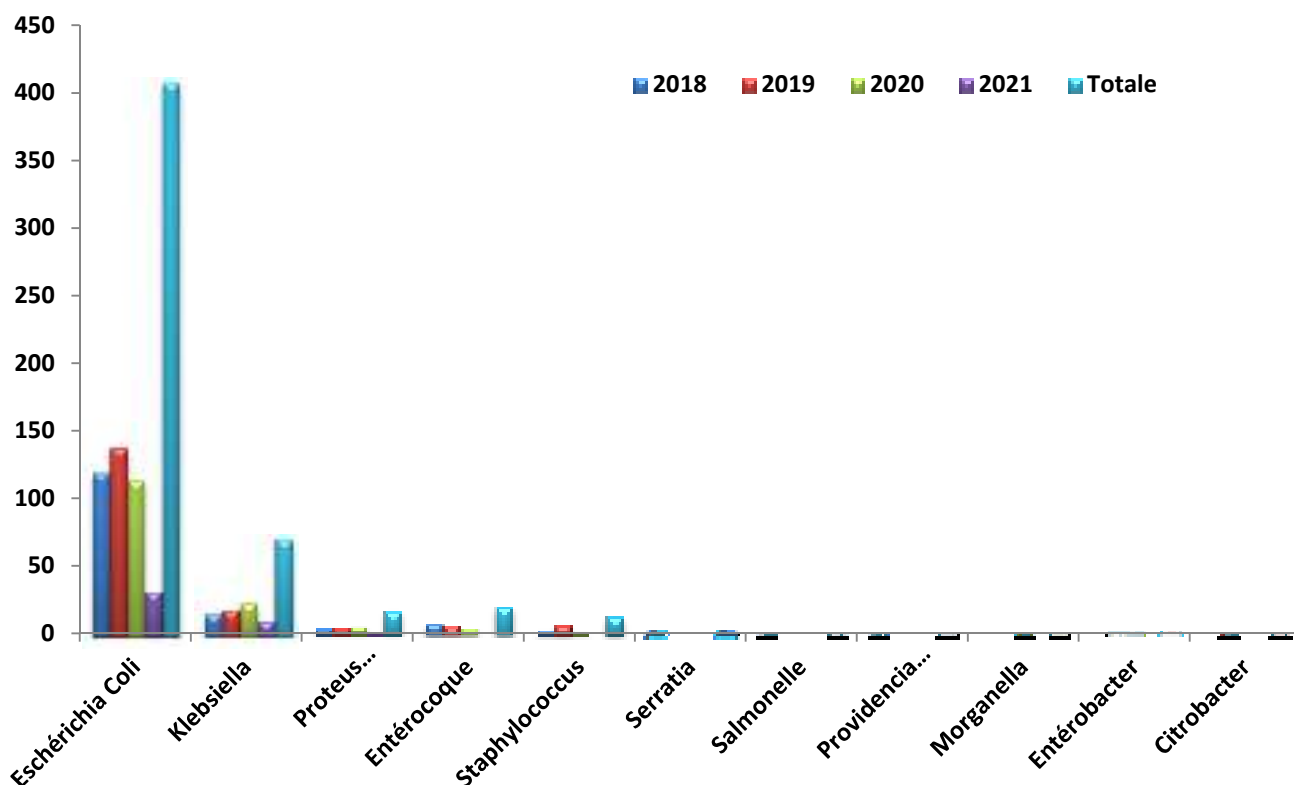


Figure 30. Distribution des bacteries des infections urinaires

La présence de bactéries dans le circuit urinaire est normale, c'est la vidange régulière de la vessie qui permet d'éliminer régulièrement les germes et d'éviter une infection. Les femmes sont particulièrement concernées car non seulement l'anus et l'urètre sont très rapprochés mais l'urètre est très court: les bactéries ont peu de chemin à franchir pour atteindre la vessie. Le circuit est beaucoup plus long chez les hommes, dont les infections urinaires sont le plus souvent liées à un autre facteur ou une autre pathologie: hypertrophie de la prostate, rétrécissement de l'urètre, malformation de l'appareil urinaire, trouble neurologique.

Il s'agit donc d'une affection, dans la très grande majorité des cas, sans gravité. Elle est en général due à une auto contamination, des germes d'origine digestive étant transportés depuis l'anus jusqu'au méat urinaire où ils peuvent ensuite remonter le circuit de l'urine pour envahir notamment l'urètre et la vessie. Les infections urinaires basses

représentent la majorité des cas mais il arrive que les germes atteignent les reins: il s'agit alors d'une pyélonéphrite.

CONCLUSION

Conclusion

Conclusion

L'infection urinaire est une infection bactérienne présente véritable danger et problème de santé publique par sa fréquence, sa gravité potentielle, son impact sur le cout de la santé et de leur morbidité. A la lumière des résultats obtenue de cette étude au de notre période de stage on note : une prédominance des IU chez le sexe féminin que le sexe masculin.

Les bactéries sont des microorganismes à l'origine des maladies graves ou de simple colonisation de la peau Des bactéries intestinales dans les voies urinaires peuvent, par exemple, déclencher des cystites.

L'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) reste donc l'outil le plus importante dans le diagnostic des infections urinaires permet d'identifier les germes responsable de l'IU, sa nature et d'adapter l'antibiothérapie ; test à l'antibiogramme qui permis de déterminer les antibiotiques les plus efficaces pour le traitement contre le germe.

Les résultats de cette étude montrent que *les Entérobactéries par Echerichia coli* occupe la première place dans l'infection urinaire rarement les levures. on a pu identifier des espèces appartenant à la famille des entérobactéries grâce à des tests et des galeries biochimiques tel que *Klebsiella pneumoniae* , *Proteus mirabilis*

Les récents progrès de la recherche ont permis d'améliorer la compréhension du processus physiopathologique de la maladie et de ce fait d'identifier des cibles thérapeutiques potentielles. Les molécules qui seront en développement clinique dans les prochaines années (actuellement au stade préclinique) seront le fruit de ces nouvelles connaissances et représenteront donc un vivier de molécules intéressantes pour l'avenir.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographique

1. Cunha J.P, Urinary Tract infection (UTI) symptoms, Treatment et causes, Disponible sur -www.emedicinehealth.com- consulté le 25 avril 2018.
2. Docteur Guylène BOURDAT-MICHEL , Infection urinaire de l'enfant (93) Corpus Médical– Faculté de Médecine de Grenoble, Avril 2003.
3. Réseau des Hygiénistes du Centre Arlin : Antenne Régionale de Lutte contre les Infections Nosocomiales, Recommandations pour la réalisation de l'examen cytobactériologique urinaire.
4. Dr Patrick Aubé ,Infection ,sante,journal des femmes ,Disponible sur :www.sante.journaldesfemmes.fr/fiches-sante-du-quotidien/2646159-infection-definition-differents-types-traitement-antibiotiques,2020.
5. Alexandre Richard, Cours anatomie du système urinaire Santé, assistance et soins infirmiers, Centre de formation professionnelle Fierbourg, Printemps 2016.
6. Dr. A. Abdallah., Pr. A. Danoune , Appareil urinaire , Cours photocopié destiné aux étudiants de la 1ère année chirurgie dentaire, Université Badji Mokhtar-Annaba, Faculté de médecine, Année universitaire 2008-2009.
7. Jerome Harle, Article Anatomie de l'appareil urinaire (vue générale),3 décembre 2009.
8. Pascal FRAPERIE et Marielle MAYE-LASSERRE, Microbiologie médicale, Anatomie fonctionnelle de l'appareil urinaire , Disponible sur - www.microbiologiemedicale.fr/anatomie-appareil-urinaire-,2016.
9. Elaine N.Marieb, Biologie humaine principe d'anatomie et physiologie (livre) ,2008.
10. Alexandre Richard , Anatomie du système urinaire ,cloud school, Quebec ,Canada, disponible sur -www.cloudschool.org-.
11. Dr.Bensouna ,Composition de l'urine , Université Kasdi Merbah -Ouargla Faculté de Médecine, Module Physiologie,Année universitaire :2018/2019
12. cours MINERVE .Anatomie-physiologie
13. Dr Laouamri Okba, Physiologie de la digestion et mécanismes de l'absorption intestinale, Module de physiologie, Université Ferhat Abbas Sétif 1 Faculté de médecine Département de médecine dentaire.
14. Dr Djamel TIOUIT, les infections urinaires dans l'algérois : aspect bactériologiques et orientation thérapeutiques, thèse pour l'obtention de diplôme de doctorat en science médicale, 2009.
15. Thèse pour le Diplôme d'État de Docteur en Pharmacie 2013-2014

Références bibliographique

INFECTIONS URINAIRES CHEZ LA PERSONNE ÂGÉE : difficultés du diagnostic microbiologique et impact de la prescription des ECBU pour la prise en charge des personnes âgées au CHU d'Angers

16. F. Djennane ;D. Mohammedi ;D. Tiouit ; D. Touati ;K. Rahal , Institut Pasteur d'Algérie Techniques Microbiologiques : Examen Cytobactériologique des Urines (E.C.B.U) Edition 2009 .

17. Memoire de fin d'etudes pour L'obtention du diplome de docteur en pharmacie FACULTE DE MEDECINE. DEPARTEMENT DE PHARMACIE Session : Juillet 2019

18. Quentin Nicard, Journaliste scientifique, L'urétrite : inflammation de l'urètre, passeport sante, Septembre 2017, Disponible sur : -www.passeportsante.net-.

19. Estelle B. Docteur en Pharmacie, Urétrite, santé sur le Net, 5 décembre 2017, Disponible sur : -www.sante-sur-le-net.com-

20. Infections urinaires IFSI Nantes 2011Dr D. Boutoile Maladies Infectieuses et Tropicales.

21. Mariani-Kurkdjian P. Physiopathologie des infections urinaires. Mt Pédiatrie 2004;7:167–72.

22. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé, février 2007 Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires du nourrisson et de l'enfant.

23. Cours élaboré par I. FEDERLI, infirmière en HPCI, Service de médecine préventive hospitalière, CHUV Validé par l'UNITE HPCI Juin 2006.

24. AFSSAPS, Recommandations de bonne pratique : diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires chez l'adulte. 2008.

25. Dillo A,(2013)-Esherichia coli pathogenes et résistantes aux antibiotiques dans les effluents d'origine humaine et animal :Prévalence et caractérisation avant et après traitement épuratoire,These en vue de l'obtention du Doctorat ' université Toulouse III-Paul Sabatier,P204 .

26. Baliere C,(2016) -les Esherichia coli potentiellement pathogènes dans l'environnement littoral : cas des stec et des epec, Thèse pour obtenir le titre de docteur de l'université de Bretagne occidentale).

27. Source: UROPAGE.COM créé avec le Professeur Thierry Flam 1999 , mise à jour 2016

28. vincent.M,2012-faculté de medcine Pierre et Marie curie , site Pitié-Salpétrière,91 boulevard de l'hopital,75013 Paris ,France.

Références bibliographique

29. Avril J-P, Dabernat H, Denis F, Monteil H., 2002 : bactériologie clinique , 3ème édition ELLIPSES. Paris .PP.360.
30. <https://www.alamvimages.fr/photos-images/klebsiella-pneumoniae.html>
31. Loup J., Denis F, Montail H ; bactériologie clinique , 3ème édition Paris : Ellipses , 2000 : p532-3
32. Proteus mirabilis , hygiène in practice, Disponible sur : -www.hygiene-in-practice.com-
33. Nauciel C., Bactériologie médicale , édition Masson (Paris) 2000 : 276p
34. <https://www.frontiersin.org/research-topics/17787/pseudomonas-aeruginosa-pathogenesis-virulence-antibiotic-tolerance-and-resistance-stress-responses-a>
35. Avril, J-L., Dabernat, H, Denis, F, Monteil, H. (1992). bactériologie clinique . 2ème Edition . Paris : ellipses-marketing
36. https://www.eurekalert.org/pub_releases_ml/2018-03/ip-u032318.php
37. <http://www.microbes-edu.org/etudiant/streptocoques.html>
38. DIAGNOSTIC ET SUIVI DES INFECTIONS URINAIRES LE BON USAGE DE L'EXAMEN CYTO-BACTERIOLOGIQUE DES URINES Dr Hélène Darbas, Dr Hélène Marchandin¹, Dr Nathalie Bourgeois² et Dr Sylvie Michaux-Charachon³ ¹ Laboratoire de Bactériologie - CHU de Montpellier ² Laboratoire de Parasitologie - CHU de Nîmes ³ Laboratoire de Bactériologie - CHU de Nîmes MIC Néphrologie – Item 93 Année Universitaire 2006 - 2007
39. **Stéphanie VORKAUFER. Les infections urinaires communautaires bactériennes de l'adulte : Prise en charge diagnostique et thérapeutique. THÈSE pour obtenir le grade de DOCTEUR EN MÉDECINE Présentée et soutenue publiquement dans le cadre du troisième cycle de Médecine Générale Le 07 Décembre 2011**
40. **Dr OUAMR OUCHE.R Dr BEKKI.N Dr DIB.A. HOPIT AL MILITAIRE REGIONAL UNIVERSITAIRE d'ORAN DRAMIR MOHAMED BEN AISSA. SERVICE DE CHIRURGIE UROLOGIQUE INFECTION SURINAIRES : Novembre 2019**
41. Belkacem Issad, Corinne Isnard Bagnis, Infections urinaires nosocomiales. La revue de praticien, septembre 2014.
42. Abdelmoumene T, Benkadour M. Enquête de prévalence des infections nosocomiales dans 4 hôpitaux algériens FVIIIème congrès nationale, la société française d'hygiène hospitalière, 2007-Strasbourg, France.

Références bibliographique

43. François, D, Bactériologie technique usuelles, éditeur ELSEVIR/MASSON, livre neuf année 2016, isbn 9782294746161
44. Auteur Pierre Cochat- (Hôpital Edouard-Herriot - Lyon)C@mpus National de pédiatrie et chirurgie pédiatrique TICEM – UMVF, 2012.
45. Recommandations de bonne pratique ; diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires chez l'adulte ; Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé juin 2008.
46. Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires de l'adulte. SPILF 2015
47. Stéphane BERTHÉLÉMY, Pharmacien, L'examen cyto bactériologique des urines, mai 2016
48. Frédéric Janviera,* , Elvire Mbongo-Kamaa, Audrey Mérensa, Jean-Didier Cavalloa Les difficultés d'interprétation de l'examen cyto bactériologique des urines REVUE FRANCOPHONE DES LABORATOIRES - NOVEMBRE 2008 - N°406.
49. REMIC Référentiel en microbiologie médicale - 6 ème édition 2018, Infection urinaire
50. J-D Doublet, À propos des recommandations actualisées pour le diagnostic et l'antibiothérapie des infections urinaires bactériennes de l'adulte, Progrès en Urologie – FMC 2015.
51. Dr M.MAHFOUD, Examen cyto bactériologique du pus, Faculté de médecine d'Alger, CPRS de microbiologie, Résidanat 1 ère année, Année universitaire 2017 / 2018
52. Cavallo JD. Bonnes pratiques de l'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) au laboratoire. Feuille. Biol. 1987 ; 215:7-13.
53. Institut Pasteur d'Algérie– Techniques Microbiologiques, Examen Cytobactériologique des Urines, édition 2009.
54. Memobio. Infection urinaire. Disponible sur : <https://www.memobio.fr/html/bact/ba_pr_ecbu.html>
55. Rharrit S(2016) ; Infection et colonisation urinaires masculines en urologie, Thèse pour l'obtention du doctorat en pharmacie, Faculté de médecine et de pharmacie Rabat, Université Mohammed V Rabat, P184
56. GUIBERT J. L'examen cyto bactériologique de l'urine : réalisation et interprétation. La revue du praticien, vol : 40, n° : 14, 1990, p : 1267-1270
57. TONY. H., PAUL. S. Atlas de poche de microbiologie. Paris. (2003)

Références bibliographique

58. RADIA H (2016) ; Infection urinaire chez le diabétique, Thèse pour l'obtention du doctorat en médecine, Faculté de médecine et de pharmacie Marrakach, Université Cadi Ayyad, P13.
59. Courvalin P, Leclercq R, Bingen E. AntibioGramme, 2e édition, ESKA, Paris, 2006.
- 60.-Jean-Didier CAVALLO, Ecole du Val-de-Grâce, Lecture interprétative de l'antibiogramme.
61. Himi R, (2016) – infection urinaire chez le diabétique, Thèse pour l'obtention du doctorat en médecine, Faculté de médecine et pharmacie, Université Cadi Ayyad Marrakech, P89.
62. Haab F, Amarenco G, Coloby P, Grise P, Jacquetin B, Labat JJ, et al. Terminologie des troubles fonctionnels du bas appareil urinaire : adaptation française de la terminologie de l'International Continence Society. Prog Urol 2004 ; 14:1103-1111.
63. J.P. LAVIGNE. Module de Base 3 Microbiologie- Infections Urinaires - Diagnostic, techniques et interprétation de l'examen cyto-bactériologique des urines(ECBU) 1. Faculté de Médecine Montpellier-Nîmes Octobre 2005.
64. Dr Djamel TIOUIT, les infections urinaires dans l'algérois : aspect bactériologiques et orientation thérapeutiques, thèse pour l'obtention de diplôme de doctorat en science médicale, 2009.

Master Académique

Option : Microbiologie

Présenté par : DJERAD IMEN SAHNOUNE NESRINE

Thème : *Le profil bactériologique des infections urinaires à Khenchela entre 2018 -2021*

Résumé

Les infections urinaires sont dues à la présence des bactéries dans le circuit urinaire, et viennent en seconde position après les infections respiratoires. Dans ce travail, nous nous intéressons aux principales bactéries responsables des infections urinaires chez un nombre de 537 patients à Khenchela, de deux sexe et d'âge différent par l'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) est l'examen microbiologique de référence. Les résultats ont montrés des différences de répartition de ces infections selon le sexe, l'âge et le genre des bactéries durant les années 2018 à 2019. Une prise en charge et la prévention est le meilleur moyen pour limiter les complications des infections urinaires.

Mots- clés : Infections, Urines, Bactéries, antibiogramme, diagnostic.

Jury d'évaluation :

Présidente : Benredjem Lamia M.A.A Université Abbès Laghrour Khenchela

Examinatrice : Boutarfa Soumia M.A.A Université Abbès Laghrour Khenchela

Directrice : Derouiche Fouzia M.C.B Université Abbès Laghrour Khenchela

Année Universitaire 2019-2020