

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Abderrahmane Mira – Bejaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Microbiologie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biotechnologie et Santé



جامعة بجاية
Tasdawit n Bgayet
Université de Béjaïa

Réf :

Mémoire de Fin de Cycle

En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

**Etude des infections urinaires chez les enfants
Âgés de moins de 16 ans enquête au niveau CHU Bejaïa**

Réalisé par :

MOUACI Sarah & TALA Tinhinan

Soutenue : 27 Juin 2023

Devant le jury composé de :

M. NOURI H.

MCA

Promoteur

Mme. BOUCHELAGHEM

Assistante

Co -Promotrice

Mme TAFUKT R.

MCB

Présidente

Mme. BOUREBABA Y.

MCB

Examinatrice

Remerciements

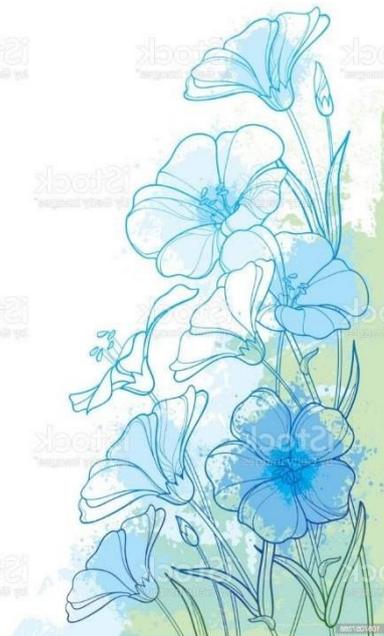
*Nous devons remercier **ALLAH** le tout puissant pour toute la volonté et le courage qui nous a données pour aboutir ce travail.*

*Nous tenons à remercier particulièrement notre encadreur monsieur **Nouri Hamid** et notre Co encadreur Docteur **Bouchelaghem Chafiaa** pour avoir bien voulu accepter l'encadrement de ce travail de recherche et pour leurs conseils précieux et leurs patiences durant la réalisation de ce projet.*

*Non remerciements les plus vifs s'adressent aussi aux membres de **jury** honorables d'avoir accepté d'examiner et dévaluer ce travail.*

*Nous tenons par ailleurs à exprimer notre considération et nos sincères remerciements à Monsieur **IDIR Madjid** pour son aide précieuse et ses conseils avisés.*

*Enfin, nous tenons à remercier chacun de nos **familles**, tous nos amis (es) qui n'ont pas hésités à nous donner leurs aides et du courage dans les moments difficiles et tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.*



Dédicace

*Avec un énorme plaisir, un cœur ouvert et une immense joie, je dédie le fruit de ce modeste travail : **A mon Papa***

*Qui peut être fier de trouver ici le résultat de longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie. Puisse Dieu faire en sorte que ce travail Porte son fruit ; Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu De toi ... tu es le meilleur père du monde « **Je t'aime papa** »*

Ce n'est qu'un fruit de ton sacrifice, soutien et encouragement.

A ma lumière MAMA

Qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie, reçois à travers ce travail aussi modeste soit-il, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.

*Je leur dis merci mille fois, qu'ALLAH me les garde « **Je t'aime mama** »*

A mes frères Nabil et TARIK et GHILAS et mes sœurs Lamia et Lynda

*Qui n'ont cessé de m'encourager et de me soutenir tout le long de mes années D'études et à qui je souhaite réussite et bonheur dans leurs vies
Votre fierté de moi me vaut tous les diplômes du monde. **Je vous aime***

A mon binôme TINHINANE

Ma meilleur amie ma confidente pour sa patience, son soutien, son courage. Nous avons traversé un parcours ensemble dont on a eu des bons et des mauvais moments .je te souhaite plein de succès de joie et de bonheur que dieu te garde Je te souhaite un avenir plein de réussite

A mes chères amies

*En souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous Avons passés ensemble. Je vous souhaite une brillante réussite dans la vie
Professionnelle, familiale une bonne santé et une vie inondée de bonheur Merci à tous et à toutes
Merci mon dieu pour ta bénédiction*

SARAH

Dédicace

Tout d'abord je veux remercier le bon dieu de m'avoir donné la force et la patience pour accomplir ce modeste mémoire.

Je voudrais dédier ce travail à :

***Mon chère père Karim**, l'homme de ma vie et mon exemple éternel, qui a été tout le temps à mes côtés pour m'aider et me soutenir et surtout m'encourager, que le dieu te garde pour nous, te procure santé et longue vie.*

***Ma chère mère Imane**, mon bonheur, mon amour, ma vie , celle qui m'a inspiré et illuminé mon chemin. Quoi que je fasse je ne pourrai jamais te rendre ce que tu as fais pour moi, que le dieu te garde et te protège pour nous.*

***Mon chère Grand Père Kelai hachemi**, qu'il puisse reposer en paix.*

***Mes adorables frères Massi et Nouh**, que j'aime beaucoup*

***Mon oncle Mustapha et sa femme Nadia**, pour leur conseils et soutien.*

***Mon adorable binôme Sarah**, avec laquelle j'ai passé des bons moments inoubliables, je te souhaite que de bonheur et de réussite dans ta vie.*

***Ma chère amie et sœur Dounia**, une personne spéciale dans ma vie que j'ai connu depuis mon enfance, merci pour ton aide et encouragement.*

Tinhinan



Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Glossaire

Introduction..... 01

Synthèse bibliographique

Chapitre I : L'anatomie de l'appareil urinaire

I.1. Présentation de l'appareil urinaire.....	03
I.1.1 Appareil urinaire supérieur.....	03
I.1.2. Appareil urinaire inférieur.....	04
I.2. Urine.....	06
I.2.1. Définition.....	06
I.2.2. Synthèse de l'urine.....	06
I.2.3. Caractéristiques de l'urine.....	06
I.2.4. Composition de l'urine.....	07

Chapitre II : Généralités sur l'infection urinaire

II.1. Définition.....	08
II.2. Epidémiologie.....	08
II.3. Physiopathologie.....	08
II.3.1. Voies de contamination.....	08
II.4. Types des infections urinaires.....	09
II.4.1. Infections urinaires symptomatiques.....	09
II.4.2. Infections urinaires asymptomatiques.....	10

II.5. Facteurs favorisant l'infection urinaire.....	10
II.5.1. Facteurs liés à la bactérie.....	10
II.5.2. Facteurs liés à l'hôte.....	11
II.6. Les agents étiologiques.....	12
II.6.1 Les germes les plus fréquemment isolés d'infections urinaire.....	12

Chapitre III : diagnostic et traitement

III.1. Signes cliniques.....	15
III.1.1. Chez les nouveaux nés.....	15
III.1.2. Chez les nourrissons.....	15
III.1.3. Chez les enfants âgés.....	15
III.2. Traitement.....	15
III.2.1 Traitement de la cystite.....	15
III.2.1 Traitement de la pyélonéphrite.....	16
III.3. Prévention.....	16
III.3.1 Mesures d'hygiène.....	16
III.3.2. Antibioprophylaxie.....	17
III.3.3. Stratégie thérapeutique de l'antibioprophylaxie.....	17

Matériels et méthodes

I. Cadre de l'étude.....	18
II. Chimie urinaire.....	20
III. Etude cyto bactériologique des urines.....	22
III.1. Examen macroscopique.....	23
III.2. Examen microscopique.....	23
III.3. Examen bactériologique.....	23
III.4. Coloration de Gram.....	24
III.5. Identification biochimique.....	25
III.6. Antibiogramme.....	26

Résultats et discussion

I. Répartition des résultats d'ECBU.....	32
II. Répartition des infections urinaires selon le sexe.....	34
III. Répartition des espèces bactériennes isolées.....	35
IV. Profil de sensibilité d' <i>Escherichia coli</i>	37
V. profil de sensibilité de <i>Klebsiella pneumoniae</i>	40
Conclusion et perspectives.....	43
Références bibliographiques	43

Annexes

Résumé

Liste des figures

Figure 1 : Appareil urinaire.....	05
Figure 2 : Bandelette urinaire.....	21
Figure 3 : schéma de l'ECBU et ses différentes étapes.....	22
Figure 4 : Répartition des résultats d'ECBU.....	32
Figure 5 : Répartition des résultats d'ECBU selon les services.....	33
Figure 6 : Répartition des infections urinaires selon le sexe.....	34
Figure 7 : Répartition des espèces isolées.....	35
Figure 8 : Répartition des souches isolées selon les services.....	36
Figure 9 : Profil de résistance de <i>E.coli</i> dans le service Pu/ped.....	37
Figure 10 : Profil de résistance de <i>E.coli</i> dans le service néo/nat.....	38
Figure 11 : Profil de résistance de <i>E.coli</i> dans le service ped.....	39
Figure 12 : Profil de résistance de <i>k.pneumonie</i> dans le service Pu/ped.....	40
Figure 13 : Profil de résistance de <i>K.pneumonie</i> dans le service néo/nat.....	41
Figure 14 : Profil de résistance de <i>K.pneumonie</i> dans le service ped.....	42

Liste des Abréviations

ADH : Arginine dihydrolase

AM : AMPICILINE

API20E : Analytical profile index 20 E (E =Entérobactéries)

ATB : Antibiotique

BU : Bandelette urinaire

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CZ : CEFAZOLINE

CLSI : clinical and laboratory standards institute

CTX.M : céfotaxime

CIT : Citrate de Sodium

E.Coli : Escherichia coli

ECBU : Etude cyto bactériologique des urines

ED : L'examen direct

FP : Flore polymicrobienne

GN : Gélose Nutritive

G : Gélatine

H2S : Sulfure d'hydrogène

IU : Infection Urinaire

I : intermédiaire

IL-6 et IL8 : interleukines 6 et 8

ITU : infection de tractus urinaire

MH : Mueller - Hinton

UFC : Unités Formant Colonies

IV : voie intraveineuse

IM : voie intramusculaire

L'Amoxi-Clav : amoxicilline- acide clavulanique

LDC : Lysine décarboxylase

LSB : leucocyturie sans bactériurie

Néo/Nat : néonatalogie

ODC : Ornithine décarbox

pu/ped : pavillon d'urgence pédiatrique

PED : Pédiatrie

PNA : Pyélonéphrite aigue

RVU : Reflux vesico-urétéral

R : Résistance

S : Sensibilité

SPA : Ponction sus pubienne

URE : Uréase

VP : Vogues Proskauer

Glossaire :

Région rétro péritonéale : région située à derrière l'abdomen, elle soutient la majorité des organes abdominaux

Glomérule : organe de filtration de l'urine, situé dans les reins

Bilirubine : produit de la dégradation de l'hémoglobine.

Urobiline : produit issue de la dégradation de la bilirubine.

Dysurie : difficulté à uriner

Pollakiurie : mictions fréquentes

Région périnéale : situé entre l'anus et les organes génitaux.

Insuffisance rénale : maladie qui résulte d'un dysfonctionnement des reins (incapacité à filtrer le sang)

Urothélium : couche de cellules formant un épithélium tapissant les voies urinaires

Douleurs pelviennes : douleurs du bas de ventre

Malformations obstructives : anomalies congénitales de l'appareil urinaire

Septécimie : propagation des bactéries dans les voies sanguine, accompagnée des signes graves.

Bactériémie : dissémination asymptomatique des bactéries dans le sang

Parentéral : qui est administré dans l'organisation autrement que le tube

Bactériurie : la présence des bactéries dans l'urine

Leucocyturie : la présence des leucocytes dans l'urine.

Hématurie : urine contenant du sang

Cristallurie : présence des cristaux dans l'urine

Cylindrurie : présence des cylindres dans l'urine.

Référence : dictionnaire médical de l'académie de médecine version 2023.



Introduction

Introduction

Les infections urinaires (IU) occupent le premier rang des infections nosocomiales, elles représentent 35 à 40 % des infections causées par un micro-organisme acquis en milieu hospitalier et 34 % des infections acquises en unité de long séjour. D'ailleurs, ce sont le second site des infections bactériennes communautaires après l'appareil respiratoire. Rencontrées chez l'enfant, comme les adultes, néanmoins elles diffèrent par les symptômes, l'étiologies et les conséquences (**Chauffrey et al.,2017**).

Le terme « Infection du Tractus Urinaire » (ITU), désigne un groupe hétérogène d'infections de l'un des constituants de l'appareil urinaire. On admet que la bactériurie est positive quand elle est supérieure ou égale à 10^5 colonies formant unité par millilitre (UFC/mL) d'urines mises en culture (**Rubin et al.,1992**).

La prévalence des infections urinaires, chez l'enfant, se distingue selon l'âge et le sexe : elle est plus fréquente chez les petits garçons, au-dessous de l'âge de 3 mois et plus fréquente chez les petites filles, au-dessus de l'âge de 1 an. Dans le 1/3 des cas, l'infection urinaire, chez l'enfant, est liée à une malformation des voies urinaires (**O'brien.,2011**).

Certains microorganismes appartenant aux entérobactéries tels qu'*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, ainsi que d'autres microorganismes à Gram négatif *Pseudomonas aeruginosa* ou cocci à Gram positif tels qu'*Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus saprophyticus*, sont la cause principale de ces infections urinaires (**Mireles et al .,2015**).

Le dépistage des infections urinaires commence par un recueil des urines des enfants suspects et passe ensuite par le recours aux bandelettes réactives (BU) et la confirmation de l'infection urinaire nécessite la réalisation d'un examen cyto bactériologique (**Degouvello et al.,2004**).

Notre étude a été effectuée au niveau de laboratoire de biologie médicale de l'unité targa ouzemmour (centre hospitalo universitaire) Béjaïa afin de résoudre la problématique suivante :

Quels sont les germes responsables des infections urinaires chez les enfants ayant consulté le CHU de Béjaïa ?

Introduction générale

Objectifs :

1-Objectif Général :

Etudier l'infection urinaire chez les enfants admis en urgences pédiatriques, néonatalogie, pédiatrie du CHU Bejaia.

2-Objectifs spécifiques

- Déterminer la fréquence de l'infection urinaire en service de pavillon d'urgence pédiatrique, en pédiatrie, en néonatalogie
- Identifier les germes responsables d'IU chez l'enfant et le nourrisson
- Déterminer le profil de résistances aux antibiotiques
- Donner des recommandations en vue d'une meilleure prise en charge de l'infection



*Partie I :
Anatomie de l'appareil
Urinaire*

I.1. Présentation de l'appareil urinaire :

L'appareil urinaire est un ensemble d'organes assurant l'épuration du sang ainsi que la production et l'élimination de l'urine, se divise en deux parties anatomiques : - Appareil urinaire supérieur - Appareil urinaire inférieur.

I .1 .1. Appareil urinaire supérieure

L'appareil urinaire supérieur se compose de deux reins et deux uretères.

I.1.1.1 Reins

Les reins sont des organes qui sécrètent les urines.

a) –Position et structure

Le rein est situé dans la partie supérieure de la fosse lombaire, dans l'espace rétro péritonéal au niveau des deux dernières vertèbres dorsales et des trois premières vertèbres lombaires.

Chaque rein, dont la forme ressemble à celle d'un haricot en forme d'un haricot, en couleurs rouge brun, mesure environ 12centimètres de hauteur, 6 centimètres de largeur et 4 centimètres d'épaisseur, pour un poids moyen entre 120g à 140g (**Lacour.,2015**).

b)-Structure microscopique

Le rein est composé d'environ 800 000 et 1,5 million de petits tubes appelés néphrons. Unité fonctionnelle rénale, le néphron est un tube de quarante à soixante millimètres. Il comprend deux parties bien distinctes :

Le corpuscule de Malpighi (ou corpuscule rénal), formé du glomérule et de la capsule de Bowman filtre le plasma (**Gueutin et al.,2012**).

c)-Fonction du rein

Sa fonction principale est l'élimination des métabolites toxiques issus du catabolisme. Ainsi il assure deux fonctions :

- Une fonction d'épuration. : C'est la voie d'élimination de nombreux déchets du métabolisme endogène (déchets azotés : urée, créatine) et l'acide urique et de médicaments (**Widmaier et al.,2007**).

- Une fonction de régulation du milieu intérieur (équilibre hydrominéral). En outre le rein possède une fonction endocrine et métabolique assurant :

- La sécrétion de rénine qui intervient dans la régulation de la pression artérielle,
- La formation d'érythropoïétine,
- La Synthèse de la vitamine D3 en composé actif (**Moulin et al.,2016**).

I.1.1.2 Uretères

Sont deux canaux fibromusculaires, l'un se situe à droite et l'autre à gauche. La longueur habituelle est de 22 à 30 cm ; chaque uretère descend derrière le péritoine du hile rénale, jusqu'à la paroi de la vessie. Les uretères se terminent dans la paroi de la vessie en tant qu'orifices urétéraux. Ils possèdent deux fonctions principales :

- Transporter l'urine du bassinot du rein vers la vessie
- Empêcher le reflux vésico-urétéral (**Anderson.,2012**).

I.1.2. Appareil urinaire inférieur

L'appareil urinaire inférieur se compose de la vessie et de l'urètre

I.1.2.1. Vessie

La vessie est un organe creux, ses parois sont constituées d'un muscle lisse et de collagène. Elle joue un rôle de réservoir ; contenir l'urine venant des uretères puis l'évacuer vers l'urètre en contractant la paroi musculaire (**Macarak et al.,1999**).

Chez les mâles : elle est située entre le rectum et la symphyse pubienne et chez les femelles :

entre le rectum et l'utérus/vagin (**Tanagho et al., 1963**).

I.1.2.2. Urètre

C'est un court conduit musculo- membranaire, qui transporte l'urine de la vessie vers l'extérieur (hors de l'organisme) au niveau de l'orifice urinaire appelé méat (**Chung et al.,2012**). On distingue deux types d'urètres selon le sexe :

I.1.2.2.1. Urètre masculin : il mesure entre 13 et 20 cm ; il se divise en 3 parties :

- Urètre prostatique : mesure de 3 à 4 cm, il traverse la prostate verticalement.
- Urètre membraneux : la partie la plus courte, il se dirige du sommet de la prostate vers la membrane périnéale. Il est encerclé de sphincter externe-urétral (un muscle strié).
- Urètre spongieux (partie pénienne) est la partie la plus longue, mesure en moyenne 15 cm .il se termine au niveau du méat externe-urétral (**Chung et al.,2012 ; Gray .,2008**).

I.1.2.2.2 Urètre féminin : il mesure de 3,8 à 5,1 cm. il passe du col de la vessie au méat externe-urétral. Il est entouré d'un sphincter externe (**Chung et al.,2012 ; Gray.,2008**).

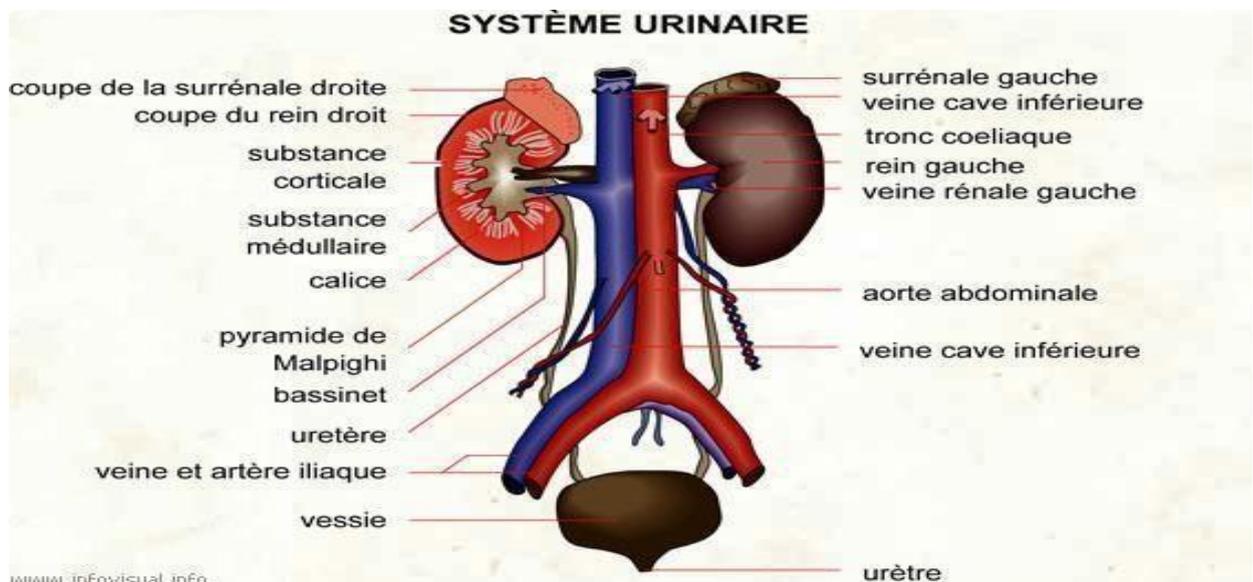


Figure 1 : Schéma de l'appareil urinaire (**Martin et al.,2006**).

I.2.Urine

I.2.1. Définition de l'urine

C'est un liquide biologique composé de déchets de l'organisme. Elle est secrétée par les reins par filtration du sang, qui sera éliminée hors du corps par le système urinaire.

I .2.2. Synthèse de l'urine :

La synthèse des urines résulte de la filtration du sang et du plasma en particulier, poursuit d'une réabsorption tubulaire sélective permettant de sélectionner des substances bénéfiques au corps humain, et finalement une sécrétion tubulaire des déchets et certains médicaments et substances toxiques vers l'extérieure (**Marieb.,2008**).

I.2.3. Caractéristiques de l'urine

a)- Couleur et transparence

L'urine fraîchement émise est généralement claire et sa couleur jaune pâle à l'intense. Cette coloration jaune est due à la présence d'urobiline, un pigment qui résulte de la transformation de bilirubine provenant de la destruction de l'hémoglobine par l'organisme (**Marieb.,2008**).

b)- Odeur

L'urine fraîche stérile est légèrement aromatique, alors que l'urine qu'on laisse reposer dégage une odeur d'ammoniac, attribuable à la décomposition ou à la transformation des substances azotées par les bactéries de l'urine à sa sortie de l'organisme (**Marieb.,2008**).

C)- pH

Le pH physiologique de l'urine est d'environ 6, mais il peut varier entre 4,5 et 8 en fonction du métabolisme et du régime alimentaire, aussi les infections urinaires bactériennes peuvent rendre l'urine alcaline (**Marieb.,2008**).

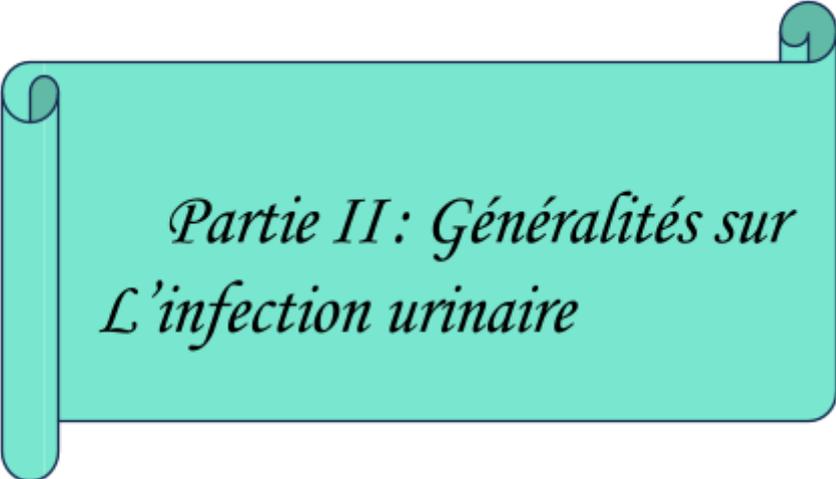
d)-Densité

La densité de l'urine varie de 1,001 à 1,035 suivant sa concentration (**Marieb.,2008**).

I.2.4. Compositions de l'urine

L'urine se compose de 95% d'eau, des solutés comme : Na, K, CaCl₂, sulfate, phosphate, Urée, l'acide urique, Créatinine, ammoniacque, acide hippurique, vitamines, hormones.

L'urine d'un adulte en bonne santé ne contient pas de glucose, les protéines plasmatiques, les globules rouges, l'hémoglobine, les globules blancs, et la bile et exempte de germes et bactérie dont leur existence est un signe d'une inflammation ou une infection urinaire **(Marieb.,2008)**.



*Partie II: Généralités sur
L'infection urinaire*

II.1 Définition

L'infection urinaire (IU) est la colonisation microbienne de l'urine et /ou de l'appareil Urinaire les reins jusqu'au méat urétral (**Thomas et al.,2015**).

II.2. Épidémiologie

Les infections urinaires représentent une pathologie fréquente et un vrai problème majeur de santé publique, affectant 150 millions de personnes dans le monde chaque année (**O'Brien VP,2016**). L'infection urinaire est l'infection bactérienne la plus fréquentes, elle touche les gens de tout âge y compris les enfants et les nourrissons (**Marild.,1998 ; O'Brien.,2011**), La fréquence est variée en fonction de l'âge et le sexe de l'enfant.

D'une fréquence plus élevée chez la femme que l'homme ceci est certainement du fait de la conformation de l'appareil urogénital féminin. Statistiquement 50% de la population féminine seront touchées tout au long de leur vie (**Foxman.,2014**).

II.2.1. Prévalence mondiale :

Dans la population pédiatrique, les garçons nouveau-nés et les nourrissons de moins de 6 mois, la prévalence est plus élevée (5,3%) et diminue à partir l'âge de 1 à 6 ans avec une incidence de 2%. La circoncision semble réduire le risque d'infection urinaire, par contre chez les filles, l'incidence est inversée, avec un faible taux d'IU dans les 6 premiers mois (2 %) et augmentait avec l'âge, atteignant environ 11 % chez les enfants âgés de 1 à 6 ans (**Daniel et al.,2003 ; Ladomenou.,2015**).

II.3 Physiopathologie :

Le tractus urinaire est normalement stérile, sauf la partie inférieure (urètre) qui est généralement colonisé par les bactéries de la flore digestive ou cutanée ou vaginale (**Svanborg et al. ;1997**).

II.3.1. Voies de contamination

Les germes peuvent pénétrer et coloniser le tractus urinaire par plusieurs voies, on distingue généralement 2 voies de contamination chez les enfants :

II.3.1.1. Voie ascendante :

C'est la voie la plus fréquente dans les IU, les bactéries provenant de la région périnéale ou vaginale se propagent dans l'arbre urinaire, en remontant de l'urètre vers la vessie ou elles se multiplient en causant une cystite, et parfois elles peuvent atteindre les uretères puis les reins (Pyélonéphrite). Cette contamination peut être favorisée par les facteurs anatomiques de l'hôte et les facteurs d'adhésion bactérienne (Steven et al.,2006).

II.3.1.2. Voie hématogène :

Cette voie reste exceptionnelle et rarement impliquée dans les IU, mais elle peut exister chez les nourrissons et les nouveaux nés, avec une localisation parenchymateuse rénale, au cours d'une bactériémie ou d'une septicémie. Les bactéries qui peuvent provoquer une IU par cette voie sont généralement les staphylocoques dorés et les salmonelles (Delvillar Et al.,2018).

II.4. Types d'infections urinaires :

Il existe 3 types d'infections urinaires d'origine bactérienne, elles sont classées selon leur localisation et symptomatologie :

II.4.1. Infections urinaires symptomatiques :

- **Cystite**

Une infection urinaire basse localisée au niveau de la paroi vésicale. La cystite est considérée comme une infection simple chez les enfants en bonne santé, sa prolongation est associée à un retard de diagnostic, ce qui entraîne une infection urinaire haute (pyélonéphrite). Elle est majoritairement causée par la bactérie Escherichia coli (Volodymyr et al.,2021 ; Flores et al.,2015).

- **Pyélonéphrite (PA)**

Infection urinaire haute ; qui touche le parenchyme rénal, elle est considérée comme une infection fébrile. C'est une pathologie très dangereuse car elle peut provoquer une septicémie chez les jeunes enfants (Bachur et al.,2001).

La PA résulte d'un reflux des microbes de la vessie vers les reins, dans la Majorité des cas (Cox et *al.*,1996).

II.4.2. Infections urinaires asymptomatiques :

- **Bactériurie asymptomatique (BUA)**

Elle est définie par la présence des bactéries dans les urines, en l'absence de toute Symptomatologie clinique (Linsaw., 1999 ; Edelman.,1973).

Les souches bactériennes responsables de la BUA sont moins virulentes que les souches associées aux infections urinaires symptomatiques ; car elles ont des gènes différents qui codent pour les fimbriae (Yun et *al.*,2014).

II.5. Facteurs favorisant l'infection urinaire :

II.5.1. Facteurs liés à la bactérie :

Les uropathogènes sont les germes capables de coloniser les cellules urothéliales des voies urinaires, ces germes possèdent des propriétés spécifiques qualifiés comme des facteurs de virulence qui donnent aux bactéries un pouvoir d'induire une infection urinaire, ou de la faire persister, et cela diffère d'une bactérie à une autre (Rama.,2005). Les facteurs de virulence bactérienne sont :

Adhésines bactériennes : ce sont des protéines adhésives exprimées sur la surface des uropathogènes. Ils permettent l'attachement de la bactérie aux cellules épithéliales de l'hôte en se liant à des récepteurs spécifiques (PizarroCerde et *al.*,2006 ; Kline et *al.*,2009). Les adhésines sont attachées à des structures filamenteuses ressemblant à des cheveux appelées « pili » ou « fimbriae » (Johnson., 1991).

Système d'acquisition du fer : le fer est un élément essentiel pour la croissance bactérienne (Skaar.,2010). Certaines bactéries notamment les uropathogènes, produisent des molécules appelées « sidérophores », qui sont des chélateurs, ils fixent le fer et entrent en compétition avec les transporteurs de fer de l'organisme, afin de l'utiliser pour leur bénéfice (O'Brien et *al.*, 2016).

Partie II ————— Généralités sur l'infection urinaire

Production des toxines : tel que l' α -hémolysine ayant une action cytotoxique sur les cellules tubulaire rénales, il contribue à la progression de l'infection, en perturbant le Flux d'urine (Nagamatsu et al., 2015).

Flagelles : les flagelles sont des organites qui favorisent l'adhésion et l'invasion des souches, ils jouent un rôle dans la maturité et de la mobilité de la bactérie. *P. mirabilis* Possède nombreux flagelles (Giron et al., 2002 ; Nakamura et al.,2016).

Capsule : c'est une couche supplémentaire à l'extérieur de la paroi bactérienne de nature polysaccharidique ou protéique, elle permet à la bactérie de résister à la phagocytose. La capsule est présente chez *K. Pneumoniae*, *S. agalactiae*. Et *E. Coli* (Subashchandrabose et al .,2015).

Production de l'uréase : certaines bactéries comme *P. mirabilis*,*K. Pneumonie* et *S.saprophyticus*, peuvent produire des uréases, qui sont des enzymes capables de transformer l'urée en ammoniac et en dioxyde de carbone. (Mobley HL et al.,1989 ; Mobley HL et al.,1995). La présence de l'ammoniac augmente le pH de l'urine, et son accumulation peut induire des lésions tissulaires dans les cellules **urothéliales** (Coker et al., 2000).

II.5.2. Facteurs liés à l'hôte

Sexe et âge : les infections urinaires sont fréquentes chez les femelles. Les Filles peuvent subir une infection urinaire à n'importe quel âge, car leur urètre est minuscule et proche du rectum, ce qui facilite l'entrée des bactéries dans les voies urinaires (Nitzan et al., 2015).

Dans la population pédiatrique La prévalence de l'infection urinaire Augmente chez les nourrissons mâles non circoncis moins de 3 mois. Car la circoncision réduit le risque de l'infection urinaire chez les mâles (Nader.,2008).

Malformations urinaires : chez les enfants les infections urinaires résultent d'une anomalie fonctionnelle au niveau des voies urinaires, tels que le reflux vésico urétéral, l'hydronéphrose, l'hydrouretère et les obstructions urétrales. Ces facteurs donnent souvent lieu à une rétention urinaire et une incapacité de vider la vessie

(Ditchfield et al,2004).

Diabète : le diabète augmente le risque de développer une infection urinaire à cause de la présence de glucose dans l'urine, qui est un milieu favorable pour la Multiplication des bactéries (Nader., 2022).

Cathéter urinaire : un sondage à demeure, Il facilite la pénétration des bactéries dans les voies urinaires et favorise leur fixation au cellules uroépithéliales. L'incidence de l'infection urinaire chez les patients cathétérisés est de 3 à 10% par jour (Hooton et al.,2010).

II.6. Agents étiologiques

Les infections des voies urinaires sont généralement causées par un seul micro-organisme.

Escherichia coli est la bactérie responsable dans plus de 80% des cas, et le *Staphylococcus saprophyticus* et la deuxième cause la plus fréquente dans 10 % à 15% des infections, et d'autres agents infectieux peuvent être impliqués tels que le *Klebsiella spp*, le *Proteus mirabilis* et l'*Enterococcus faecalis*. Les causes de l'infection urinaire varient selon les Facteurs de risque et le type d'infection (Daniel et al., 2003 ; Shaikh.,2008).

II.6.1 Les germes les plus fréquemment isolés d'infections urinaires :

- ***Entérobactéries* :**

Ce sont des bacilles à Gram négatif mobiles à 37C° ou immobiles, parfois capsulés et non sporulés (Avril et al. 2000). Elles sont Aero-anaérobies facultatives. Leur habitat chez l'Homme commensale dans le tube digestif et principalement dans le côlon, également dans l'environnement (Bouseta.,2020). Les principaux genres rencontrés sont :

- ***Escherichia coli* :**

E.coli ou colibacilles généralement mobile avec une structure flagellaire péritrique, C'est une bactérie qui Réside dans le tube digestif de l'Homme. Elle représente l'agent responsable de la majorité des cas d'infections urinaires spontanées (Pantel .,2015).

E. coli exprime plusieurs facteurs de virulence notamment une capsule, les endotoxines : LPS, les hémolysines, les sidérophores, les fimbriae (Reygaert.,2017).

Partie II ————— ***Généralités sur l'infection urinaire***

- ***Proteus mirabilis*** :

Les *Proteus* spp est une bactérie que l'on trouve dans le tube digestif de l'homme.

Utilise une variété de facteurs de virulence pour entrer et coloniser les voies urinaires de l'hôte, Cela favorise la formation d'uréase et de calculs rénaux

Les facteurs de virulence *P. mirabilis* : l'adhésion, la toxicité, l'évasion et la motilité (O'Hara et al.,2000).

- ***Klebsiella pneumoniae*** :

C'est une bactérie répandue dans le sol, les eaux, et dans les dispositifs médicaux, elle colonise facilement diverses muqueuses chez l'homme, y compris le tractus gastro-intestinal et l'oropharynx, où les effets de sa colonisation semblent bénins. *Klebsiella pneumoniae* provoque un large éventail d'infections entre autres les IU (Bagley., 1985 ; Dao et al 1999).

Les facteurs de pathogénicité et de virulence étudiés chez KP comportent :la capsule et les lipopolysaccharides, les fimbriae, les sidérophores (Warren et al., 2020).

- ***Pseudomonas aeruginosa***

C'est une bactérie qui se trouve largement dans la nature, le sol et l'eau et les environnements humides, peut faire partie de la flore transitoire de l'homme qui est capable de provoquer des IU nosocomiales notamment.

Les Facteurs de pathogénicité de *Pseudomonas aeruginosa* : Flagelle et pili, LPS, et les toxines (Kerr et al.,2009).

- ***Enterobacter cloacae***

Ce genre se trouve partout est considéré comme un hôte chez l'homme, Elles appartiennent à la flore commensale de l'Homme, elles Peuvent être Responsables des infections diverses comme les infections urinaires et nosocomiales à l'hôpital.

Cette bactérie est dotée de plusieurs facteurs de virulence notamment :

Partie II ————— ***Généralités sur l'infection urinaire***

La présence des flagelles, produire des endotoxines, et in vitro ils ont la capacité de sécréter des toxines (**Mezzatesta et al., 2011**).

- **Cocci Gram positif** : ils sont mobiles ou immobiles, rarement capsulés, non sporulés. Leur habitat est dans le système digestif de l'Homme, il colonise la peau par contamination de voisinage, notamment la région périnéale et le vagin (**Denis et al., 2011**), Les Cocci Gram positif qui peuvent donner des IU sont :
- **Streptococcus S. agalactiae** : c'est un streptocoque bêta-hémolytique du groupe B, est une bactérie disposée en chaînette, ce streptocoque peut être responsable de méningites néonatales, mais aussi d'infections cutanées, des voies génito-urinaires et parfois de septicémies. Il possède une capsule polysaccharidique, il en existe plusieurs variétés immunologiques, ce qui permet de distinguer plusieurs stéréotypes dans l'espèce. Cette capsule a un effet phagocytaire qui peut être inhibé par des anticorps spécifiques (**Delarras ., 2007**).
- **Streptococcus bovis** : c'est un streptocoque du groupe D, il peut être responsable des infections des voies urinaires, il est aussi la cause d'endocardite, la septicémie, leur habitat chez l'Homme est dans l'intestin.

Ses Facteurs de virulences : les substances d'agrégation (SA), la beta hémolysine, et les adhésines. (**Delarras ., 2007**).

Candida albicans

Candida albicans est un champignon levuriforme du genre Candida et de la famille des saccharomycetaceae. Présentes majoritairement dans le tube digestif, aussi au niveau des flores buccale, génitale, Urinaire et cutanée.

La virulence des Candida spp est liée à de nombreux facteurs. : L'adhérence aux cellules

De l'hôte, la sécrétion d'enzymes (**Odds ., 1987**).



*Partie III :
Diagnostic et Traitement*

III.1 Signes Cliniques

Les signes cliniques varient selon l'âge de l'enfant et le type d'infection urinaire :

III.1.1 Chez les nouveaux nés : les manifestations cliniques sont

Un léger ictère qui correspond à une augmentation de bilirubine.

Troubles digestifs (vomissements et diarrhée)

Un sommeil profond et prolongé

La fièvre est rarement observée

Faible alimentation et perte de poids (**Leung et al., 2019**).

III.1.2. Chez les nourrissons et les enfants moins de 2 ans : l'infection se manifeste généralement par une fièvre, troubles gastros intestinaux, et douleurs abdominales (**Leung et al., 2019**).

III.1.3. Chez les enfants plus âgés : le diagnostic est plus facile à évoquer, il varie selon la localisation de l'infection :

Dans le cas de la cystite : pollakiurie, dysurie, hématurie, douleurs lombaires, brûlures mictionnelles, une urine malodorante, la fièvre est habituellement absente ou modérée (**Volodymyrovych et al.,2021**).

Dans le cas de la pyélonéphrite : douleurs lombaires, nausées et vomissements, frissons, Qui sont accompagnés d'une fièvre élevée 38,5°C (**Bachur et al.,2001**).

III .2. Traitement :

Le choix de traitement dépend de type de l'infection, sa localisation et sa gravité, l'âge de l'enfant et la nature du germe responsable (**Karlowicz.,1997 ; Gupta et al.,2001**).

III.2.1. Traitement de la cystite :

En cas de la cystite le traitement se base sur une antibiothérapie orale, après les résultats de L'ECBU, La durée de traitement est de 5 jours chez l'enfant :

Céfixime : 4mg/kg toutes les 12 heures sans dépasser la forme adulte. Cotrimoxazole : 30mg/kg/jour de sulfaméthoxazole et 6 mg /kg/j de Triméthoprimine en 2 prises sans dépasser la forme adulte (contre indiqué avant l'âge d'un mois)

Amoxicilline-acide clavulanique : 80mg/kg en 3 prises sans dépasser 3g/jour. **(Cohen R.,2015)**

III.2.2. Traitement de la pyélonéphrite

Chez les enfants le traitement comporte 2 phases ; traitement parentéral suivi par un traitement oral (basé sur les résultats de l'antibiogramme), est la durée de traitement est de 7 à 14 jours **(Lacobelli et al.,2009)**.

Les antibiotiques utilisés sont :

Céfotaxime 50mg/kg/8h, ou ceftriaxone 50mg/kg/j plus amikacine 30mg/kg/j en 1 seule injection par voie intraveineuse sans dépasser 2g, ce traitement doit être mise en œuvre chez l'enfant moins de 3 mois hospitalisé souffrant d'une septicémie ou une uropathie Malformative.

Amikacine 30mg/kg/j ou ceftriaxone 50mg/kg/j en 1 injection par voie IV ou IM.

Traitement oral par céfixime 4mg/kg toutes le 12 heures **(Cohen.,2015)**.

III .3. Préventions :

III.3.1 Mesures d'hygiène

- L'ingestion de boissons abondantes constitue un bon moyen de prévention des Infections **(Duff et al.,2005)**.
- Apprenez aux enfants à ne pas se retenir lorsqu'ils ont envie d'uriner : vider régulièrement leur vessie permet d'éviter la prolifération bactérienne au niveau de Cette dernière **(Jamison et al.,2013)**.
- S'essuyer toujours de l'avant vers l'arrière avec papier hygiénique afin d'éviter que les bactéries de son rectum entrent en contact avec ses voies urinaires **(Duff et al.,2005)**.

- Port de vêtements en coton peu serrés pour limiter la transpiration et la reproduction des bactéries (**Duff et al.,2005**).
- Il est prouvé que la circoncision diminue les infections urinaires récidivantes
Chez le garçon et donc chez un uropathe, la circoncision est une solution bien meilleure que l'antibioprophylaxie (**Singh et al.,2005**).
- Eviter la constipation parce qu'elle accroît les risques de contracter une infection urinaire (**Vera.,1997**).

III.3.2. L'antibioprophylaxie :

- Réduire le risque des infections urinaires récurrentes
- Prévenir et limiter les lésions rénales secondaires aux épisodes répétés de PNA (**Nathanson.,2002**).

III.3.3. Stratégie thérapeutique de l'antibioprophylaxie

L'adoption de l'antibioprophylaxie nécessite l'utilisation des molécules suivantes :

- **Cotrimoxazole Bactrim®** est le plus utilisé et le plus étudié chez l'enfant en prophylaxie urinaire au long cours.
- **Le triméthoprime (TMP)** sous forme de comprimés dosés à 300 mg.
- **La nitrofurantoïne (Furadoïne®, Furadantine®)** à la dose de 1-2 mg/kg/j, contre-indiqué avant 6 ans du fait de sa forme galénique (gélule ou comprimé).
- **Céfaclor® (Alfatil et génériques)** à la dose de 3 à 5 mg/kg/j en particulier en période néonatale après dépistage anténatal d'une uropathie
- **Amoxicilline (Clamoxyl® et génériques)** peut être utilisée pour l'enfant de moins de 2 mois à la dose de 50 mg (**Duff et al.,2005**).



Matériels et méthodes

I. Cadre d'étude

Notre étude a été effectuée au niveau du laboratoire de biologie médicale de l'unité le targa-Ouzemour CHU de Bejaïa, durant la période allant du 22 Mars 2023 jusqu'au 18 Mai 2023.

Nous nous sommes intéressées aux infections urinaires chez les enfants moins de 16 ans Ayant consulté ou ont été hospitalisés au niveau des services pavillons urgences Pédiatrique, pédiatrique néonatale.

Un total de 331 ECBU a été reçu. Chaque ECBU a été accompagné d'une fiche de Renseignement :

Le nom et prénom du patient

L'âge

Le sexe

La date et l'heur du prélèvement

L'antibiogramme réalisé

I.1. Matériel : Tout le matériel et les antibiotiques utilisés dans cette étude sont présentés dans l'annexe N°01

II. Chimie urinaire

Réalisée à l'aide d'une bandelette urinaire qui est une méthode d'analyse biologique instantanée des urines qui sont mises en contact avec des réactifs spécifiques, est une méthode de dépistage facile et rapide. C'est la recherche au lit de malade.

Elle permet d'orienter le diagnostic, permettent de détecter la présence de leucocytes par la réaction de leucocyte-estérase et de bactéries par la détection de nitrites (**Michael et al.,1993**).

II.1. Mode d'utilisation de la bandelette urinaire :

Recueillir les urines dans un récipient sec et propre ;

Mélanger l'urine en faisant tourner lentement l'agitateur récipient ;

Immerger la bandelette réactive dans les urines ;

Tamponner le bord de la bandelette sur le rebord du récipient pour éliminer l'excès d'urine ;

Maintenir la bandelette horizontalement pour éviter le mélange des réactifs ;

Laisser réagir 1 minute ;

Lire et comparer les résultats obtenus à la réglette comparative (**ROSTOKER et al, 1991**).



Figure 2 : L'interprétation de la bandelette urinaire

III.2. Etude cyto bactériologique des urines (ECBU) : Chaque prélèvement urinaire fait l'objet d'un ECBU qui comporte les étapes suivantes :

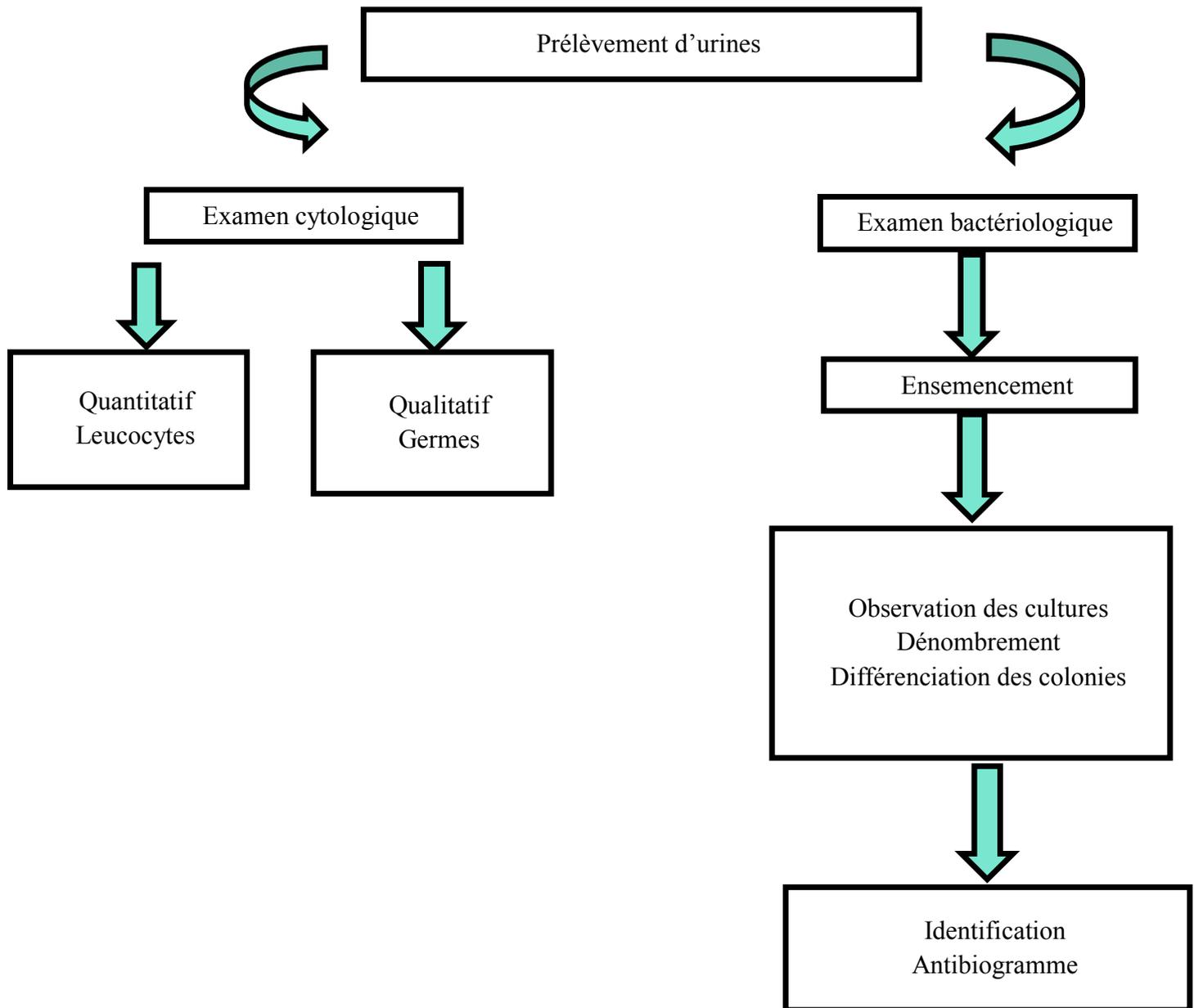


Figure 02 : Schéma de l'examen cyto bactériologique des urines avec ses différentes étapes.

II.2. Examen Macroscopiques

Après avoir homogénéisé l'urine il a été visualisé à l'œil nu : la limpidité, l'aspect (trouble, légèrement clair ou trouble) la couleur (jaune citron, ambrée, ictérique ou hématurique) des urines, et la présence ou l'absence de sang. Le caractère trouble n'indique pas toujours la présence d'une infection mais peut simplement refléter la présence de cristaux.

II.3. Examen Microscopique (cytologique)

C'est un examen direct de l'urine (réalisé à l'état frais sans coloration), il nous permet d'analyser qualitativement et quantitativement un échantillon d'urine, en l'observant sous microscope optique. (Denis et al.,2011)

II.3.1. Analyse qualitative

Il consiste à détecter la présence des cellules avec des quantités anormalement élevées dans l'urine, essentiellement : leucocytes, hématies, cylindres, cristaux, cellules épithéliales. (Berthelemy.,2016)

II.3.2. Analyse quantitative

C'est le dénombrement et la quantification des éléments contenus dans un volume donné d'urine, à l'aide d'une cellule de comptage (malassez), le nombre de cellules exprimé en mm^3 ou bien en ml. (Berthelemy.,2016)

II.3.3. Technique

Homogénéiser l'échantillon d'urine

Prélever une goutte d'urine à l'aide d'une pipette pasteur, puis la déposer entre la cellule de Malassez et la lamelle. La lamelle doit être bien fixée sur la cellule.

Effectuer l'observation au microscope optique (objectif x 40)

II.4. Examen bactériologique

C'est la mise en culture des urines, il consiste à isoler et énumérer les bactéries infectantes Les urines. L'échantillon d'urine doit être ensemencé au moins sur 3 milieux de culture différents, pour identifier précisément le microorganisme responsable de l'infection. Cet examen permet de dénombrer les unités formant colonies (UFC) par ml. **(Denis et al.,2011)**

Durant notre étude nous avons utilisé la méthode de l'anse calibrée pour énumérer et isoler les germes infectant les urines.

II.4.1. Ensemencement sur gélose nutritive et isolement sur hektoen :

Après homogénéisation de l'échantillon, déposer une goutte d'urine (10 µl) sur un rayon au centre de la boîte en utilisant une anse calibrée stérile. Ensemencer en réalisant des stries perpendiculaires bord à bord, sur toute la surface de la gélose.

Incuber la boîte pendant 24h à 37°C dans une étuve.

II.4.2. Isolement sur gélose Chapman

Si la culture est négative sur hektoen et positive sur la gélose nutritive, il s'agit donc d'une bactérie à gram positif. On réalise alors un isolement sur milieu Chapman, en prélevant une colonie bien isolée à partir de la gélose nutritive à l'aide d'une pipette pasteur. Puis on incube à 37°C pendant 24h.

II.4.3. Lecture des boîtes

La lecture se fait en observant les caractères phénotypiques des colonies obtenues après la culture : la couleur, l'odeur, la taille, la forme et la pigmentation.

II.4.4. Dénombrement des colonies

La bactériurie (nombre de bactéries par ml) est calculée à partir du nombre de colonies obtenues et le volume d'urine ensemencé. Une seule colonie représente 1 UFC/µL, ce qui est égal à 100 UFC/ml.

III.4. Coloration de Gram

C'est la coloration de référence en bactériologie. Elle permet de différencier et classer les bactéries Gram positif et Gram négatif, et de visualiser facilement la morphologie et le mode de regroupement de ces bactéries (**Lanotte et al.,2011**).

III.4.1. Mode opératoire : La coloration de Gram et s'effectue en plusieurs étapes :

- a. Réaliser un frottis à partir d'une suspension ;
- b. Fixation : on fixe le frottis par la chaleur par passage 3 à 4 fois dans la flamme ;
- c. On recouvre le frottis refroidi par le violet de Gentiane et on le laisse agir pendant une minute, puis on élimine l'excédent de colorant ;
- d. On recouvre avec de Lugol (fixateur) pendant une minute, puis l'excès de Lugol et rincé à l'eau du robinet ;
- e. Décolorer à l'alcool généralement pendant 30sec, la lame étant tenue inclinée, puis stopper la décoloration par un nouveau lavage à l'eau du robinet ;
- f. On recouvre la lame de fuchsine diluée et on laisse agir pendant une minute ;
- g. Rincer à l'eau du robinet et on la sèche entre deux feuilles de papier filtre, puis à la chaleur ;
- h. On observe le frottis avec une goutte d'huile à immersion, sous microscope optique au grossissement (100 x).

III.4.2. Lecture

Les bactéries à Gram positif sont colorées en violet

Les bactéries à Gram Négatif sont colorées en rose

III.5. Identification biochimique

Galerie Api 20^E : est un système standardisé pour l'identification des entérobactéries et autres bacilles à Gram négatif non fastidieux, comporte 20 microtubes contenant des substrats déshydratés, les tests sont incubés avec une suspension bactérienne qui reconstitue les milieux.

Méthode et travail

Les réactions produites pendant la période d'incubation se traduisent par des virages colorés spontanés ou révélés par l'addition de réactifs (**Michael et al.,1993**).

III.5.1. Technique :

1. Après purification des colonies bactériennes, préparer une suspension bactérienne afin d'ensemencer chacun des tubules de la galerie ;
2. Pour les tests CIT, VP, GEL, Remplir de suspension le microtube et la cupule ;
3. Pour les tests : ADH, LDC, ODC, H₂S, URE : remplir avec l'huile de paraffine pour créer une anaérobiose ;
4. Remplir le support par l'eau pour former une chambre humide ;
5. Galerie est posée dans le support puis refermer la boîte d'incubation ;
6. Incuber à 37 C° pendant 18-24 heures.

III.5.2. Lecture :

La lecture de ces réactions se fait à l'aide du tableau de lecture et l'identification est obtenue à l'aide du tableau d'identification du catalogue analytique

III.6. Antibiogramme

Un examen de laboratoire réalisé après l'isolement et l'identification d'une bactérie à partir d'un échantillon d'urine, permet de tester la sensibilité des germes vis-à-vis plusieurs antibiotiques, il peut guider le clinicien à choisir un antibiotique adéquat pour le traitement de l'infection urinaire.

Durant notre stage nous avons réalisé un antibiogramme standard (manuel) par méthode de diffusion en disques selon les recommandations du CLSI (**ministère de la santé 2018**).

III.6.1 Milieu pour l'antibiogramme

Le milieu adapté pour la réalisation de l'antibiogramme est la gélose Muller Hinton (MH), coulé sur une épaisseur de 4 mm, pour les bactéries exigeantes tel que les Streptocoques, le milieu doit être additionné de sang.

III.6.2 Préparation de l'inoculum

1. Prélever (en raclant) quelques colonies parfaitement isolées à partir d'une culture pure de 24h, en utilisant une anse de platine.
2. Décharger l'anse dans un tube contenant 5 à 10ml d'eau physiologique stérile estimé à 0,5 McF.
3. Bien homogénéiser la suspension bactérienne, jusqu'à l'apparition d'un trouble.

III.6.3 Ensemencement

Durant notre étude, nous avons utilisé la technique d'ensemencement par écouvonnage

1. Imbiber un écouvillon stérile dans la suspension bactérienne.
2. Frotter l'écouvillon sur la surface de la gélose sèche en allant du haut vers le bas, en Stries serrées.
3. Refaire l'opération 2 fois en tournant la boîte de 60° à chaque fois.
4. Faire passer l'écouvillon sur la périphérie de la gélose, en faisant un mouvement Circulaire

III.6.4 Dépôt des disques d'antibiotique

1. Déposer des disques de papier pré imprégnés d'une quantité précise d'un antibiotique sur la gélose
2. Fixer le disque en le pressant sur la gélose à l'aide d'une pince bactériologique.
3. Incuber la boîte pendant 18h à 37°C.

III.6.5 Lecture et interprétation

La lecture se fait en mesurant les diamètres des zones d'inhibition apparus après l'incubation, à l'aide d'une règle bien graduée, ensuite comparer les résultats obtenus aux valeurs critiques figurant sur des tables de référence. Afin, répartir les souches selon 3 catégories : Résistantes (R), sensibles (S), intermédiaires (I).



Résultats et discussion

Résultat et discussion

I.1. Répartition des résultats de l'examen cytobactériologique des urines :

Notre étude sur les infections urinaires a été réalisée sur 331 ECBU, des différents échantillons d'urine provenant des 3 services (pavillon d'urgence pédiatrique, néonatalogie et Pédiatrie).

Parmi les 331 échantillons traités, 22,03% se sont révélés Positifs c'est-à-dire présence d'une infection urinaire, et 38,8% sont négatifs (urine stérile), 12,77% sont positifs à flore polymicrobienne (FP)et 10,31% ont une leucocyturie sans bactériurie.

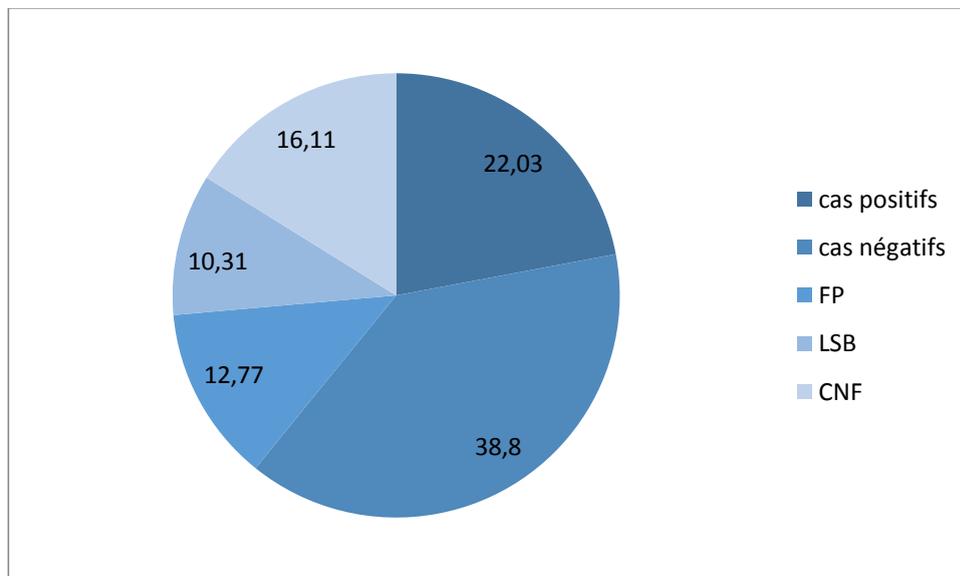


Figure 4 : répartition des résultats de l'examen cytobactériologique

I.2. Répartition des Résultats de l'examen cyto bactériologique des urines selon les services

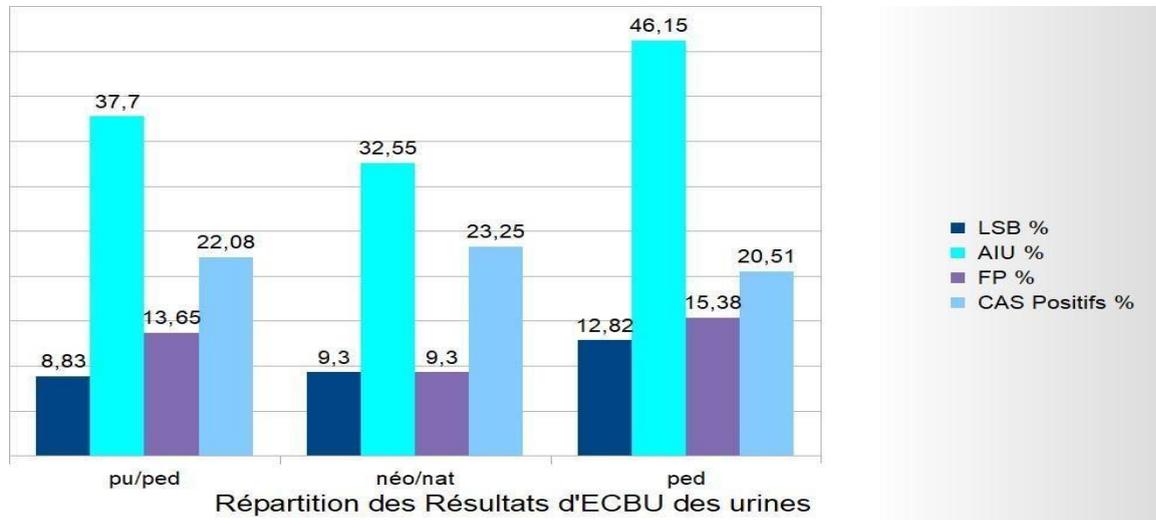


Figure 5 : Répartition des résultats d'ECBU selon les services

a) -Service des urgences pédiatriques

D'après les résultats présentés dans la figure 05, parmi les 249 examens Cyto bactériologiques des urines (ECBU) réalisés sur les échantillons prélevés, provenant du service de pavillon d'urgence pédiatrique (pu/ped), (22,08%) des cas sont positifs, (37,7%) sont négatifs, (13,65%) flore polymicrobienne et (8,83%) leucocyturie sans bactériurie (LSB).

b)- Service de néonatalogie

Parmi les 43 E.C.B.U effectués sur les prélèvements urinaires reçus du service de néonatalogie (néo/nat), 23,25% sont révélés positifs et 32,55% sont négatifs, 9,3% FP et 9,3% LSB.

C)- Service de pédiatrie

Parmi les 39 échantillons analysés provenant du service de pédiatrie, 20,51% des cas sont positifs et 46,15 sont négatifs, 15,38% sont FP, 12,82% LSB.

La fréquence des E.C.B.U négatifs est plus élevée que celle des E.C.B.U positifs, dans les 3 services. Ces résultats se rapprochent de ceux obtenus par (Abo et al.,2019) en Égypte sur l'épidémiologie des infections urinaires chez les enfants sur une durée de 6 mois, indiquant une prédominance des cas négatifs (93%) contre (7%) des cas positifs.

Résultat et discussion

Le taux élevé des ECBU négatifs peut être expliqué par la forte demande d'ECBU Suite à l'observation des signes non spécifiques tels que l'ictère, la diarrhée, les vomissements, les douleurs Abdominales, et aussi la prise d'antibiotiques avant la réalisation d'ECBU.

La présence d'une flore polymicrobienne (polymorphes) avec des taux élevés indique une contamination de l'échantillon, qui est due à la prolifération de plusieurs microorganismes, suite à une mauvaise pratique du prélèvement, sans respecter les conditions de transport et de conservation de l'échantillon (Thomas et al.,2015).

L'existence d'une leucocyturie sans bactériurie (LSB), signifie la présence d'une réaction inflammatoire (examen cytologique positif) sans bactériurie (culture négative). Elle doit faire évoquer plusieurs situations : d'une part la prise d'un traitement préalable (infection décapitée), d'autre part la présence de bactéries de cultures lentes ou difficile sur les milieux usuels, ou lors d'une infection qui est causée par un virus ou une levure (Thomas et al.,2015).

II. Répartition des infections urinaires selon le sexe

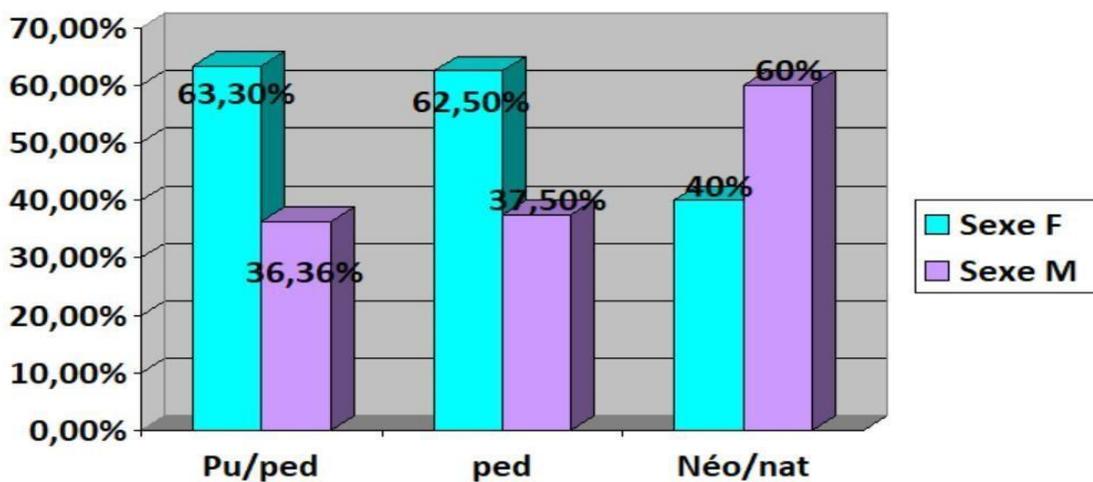


Figure 6 : Répartition des IU selon le sexe

Durant notre stage, les ECBU Positifs sont prédominants chez le sexe féminin, au niveau des services d'urgences pédiatriques (pu/ped) et pédiatrie (ped), avec respectivement 63,3% et 62,5%, par rapport au sexe masculin qui ne représente que 36,36% et 37,5% des cas positifs

Résultat et discussion

Nos résultats sont concordants avec ceux obtenus par (Sangeda et al., 2021) en Tanzanie, lors d'une étude menée d'Avril à Juillet 2017 sur 214 enfants. Ou ils ont trouvé une prédominance féminine avec un taux de 57,4%. Cette prédominance est due à l'anatomie de l'appareil urinaire féminin, urètre court et proche du vagin et de l'anus qui sont des sources de contamination.

Au niveau du service de néonatalogie, nous avons observé un taux élevé des cas positifs chez les nouveaux nés de sexe masculin avec 60%, contre 40% chez les nouveaux nés de sexe féminin. Ceci rejoint les résultats rapportés par (Mohamed et Al.,2020) en Egypte lors d'une étude menée d'une année sur les infections urinaires chez les nouveaux nés. Ou ils ont enregistré une prédominance du sexe masculin de 54% contre 46% de sexe féminin. Ce résultat peut être expliqué par la circoncision (les nouveaux nés mâles ne sont pas circoncis), car celle-ci réduit le risque de la colonisation de l'urètre par des microorganismes uropathogènes qui peuvent provoquer une infection urinaire chez les nouveaux nés.

III.1. Répartition des espèces bactériennes responsables des infections urinaires

Escherichia coli est la principale cause des IU détectées avec un pourcentage de 54,10% suivie par *Klebsiella pneumoniae* 27,72% et *pseudomonas aeruginosa* 11,38%, et *enterobacter* avec un taux 10,33%.

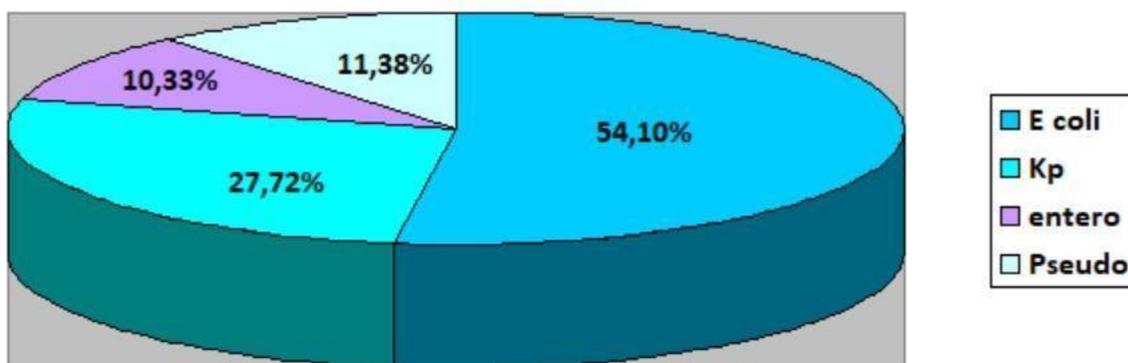


Figure 7 : Répartition des souches impliquées dans les IU

III.2. Répartition des espèces bactériennes responsables d'IU selon les services

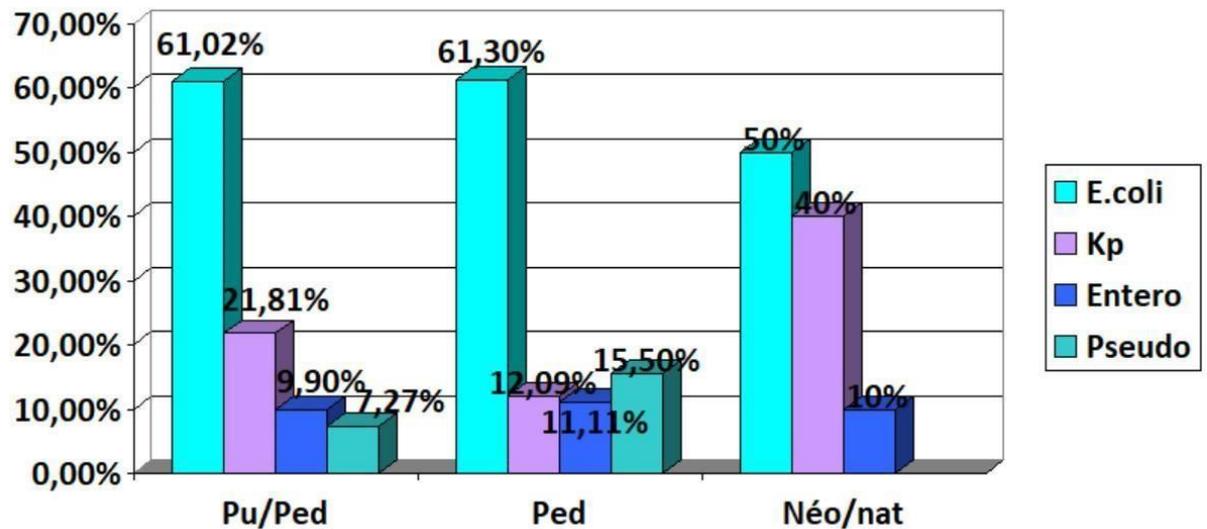


Figure 8 : Répartition des souches impliquées dans les IU selon les services

a) Service des urgences pédiatriques

Parmi les 55 souches isolées dans le service du pavillon d'urgence pédiatrique, nous avons constaté *E. coli* représente la bactérie prédominante responsable d'IU avec un pourcentage de 61,02% suivie par *K. pneumoniae* ; la seconde espèce après *E. coli* avec un pourcentage de 21,81%, le reste des espèces sont : *Enterobacter* avec (9,9%), et *P. aeruginosa* avec 7,27%.

b) Service de néonatalogie

Parmi les 10 souches isolées dans service de néonatalogie (néonat), *E. coli* est la souche la plus retrouvée suivie par *P. aeruginosa* (10%).

c) Service de pédiatrie

Parmi les 8 souches isolées dans le service de pédiatrie, *E. coli* s'est révélée être l'espèce la Plus fréquente avec un pourcentage de 61,30% suivie par *K. pneumoniae* avec un Pourcentage 15,50%, et le reste des espèces : *P. aeruginosa* avec de 12,09% et *Enterobacter* avec 11,11%.

Résultat et discussion

C'est le même résultat obtenu par l'étude de (Danial et al. 2006) aux Etats-Unis l'étude a été menée sur une durée de 3 mois, avec un taux de 84,1% Pour *E. coli*.

Dans nos résultats, *K. pneumoniae* est la seconde espèce responsable d'IU après *E. coli* avec un pourcentage de 21,81%, 40%,12,5% respectivement dans les services du Pavillon d'urgence pédiatrique, néonatalogie, pédiatrie.

C'est le même résultat obtenu par l'étude de (Daniel et al.2006), avec un taux de 3,8% Le reste des espèces étant partagé entre les *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter*, *P. Mirabilis*. D'après les statistiques de nos résultats *E. coli* est révélée l'espèce la plus fréquente, Ce qui concorde parfaitement avec les autres études ceci s'explique :

Par la physiopathologie ascendante de l'IU ainsi que la forte colonisation du périnée Par les entérobactéries d'origine digestif et en particulier *E. coli* fait partie des Coliformes fécaux, associé aux facteurs spécifiques d'uropathogénicité tels que les adhésines bactériennes capable de se lier à l'épithélium urinaire ; ces facteurs facilitent La migration de la bactérie le long de l'urètre vers la vessie.

IV. Profil de Sensibilité d'*E. Coli*

a) Dans le service d'urgences pédiatriques :

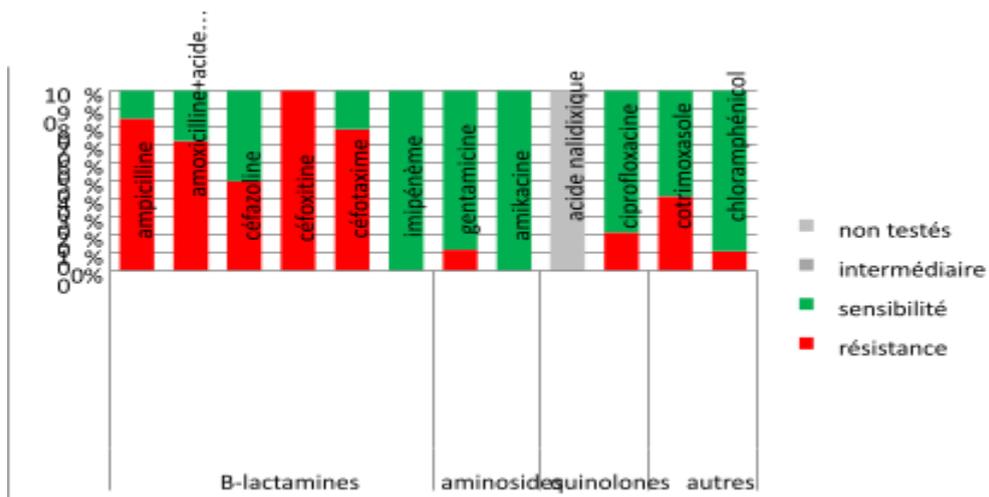


Figure 9 : profile de résistance de *Escherichia coli* aux antibiotiques dans le service de Pavillon d'urgence pédiatrique

Résultat et discussion

- **Béta-lactamines** : les résultats obtenus ont montré que les souches de *E. coli*

Présentent une résistance élevée aux : amoxicilline+ acide clavulanique 62,06% et une Sensibilité de 24,13% (13,79% des souches sont intermédiaires), suivie par la

Céfotaxime avec un taux de 41,37% (58,62% non testées), ampicilline 37,93% (6,89% Souches sont sensibles et 55,1% des Souches non testées). Par ailleurs 100% des Souches sont sensibles à l'imipénème

- **Aminosides** : 96,55 % des souches sont sensibles à l'amikacine et 3,44% sont Intermédiaires.

Quinolones : 75,86% des souches sont sensibles à la ciprofloxacine, et 20,68% sont Résistantes (3,44% sont intermédiaires).

- **Autres antibiotiques** : un taux de sensibilité moyen à la cotrimoxazole (58,62%), Contre un taux de résistance de (41,37%).

b) Dans le Service de néonatalogie

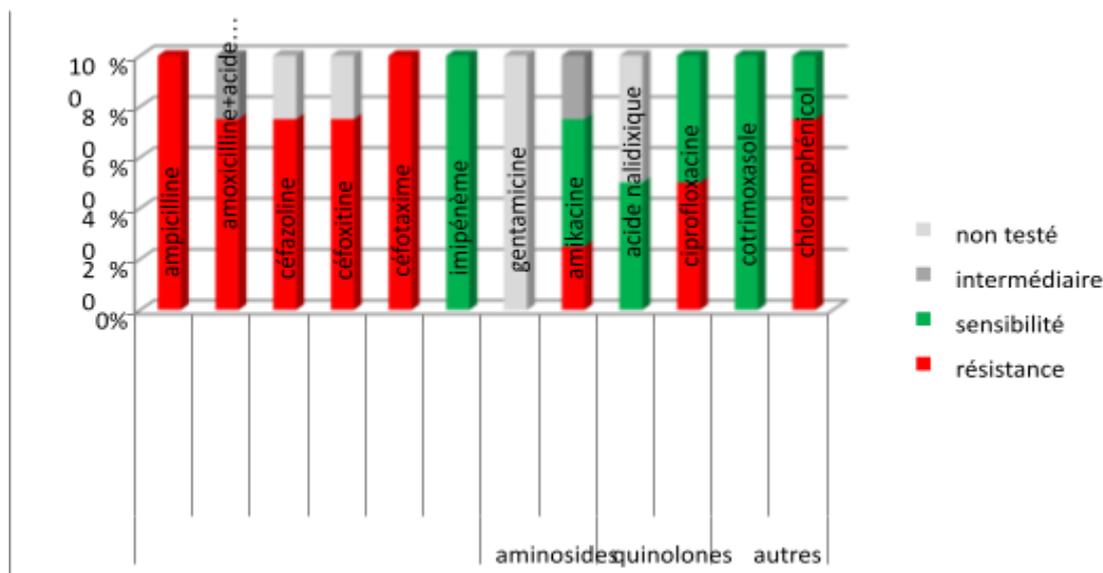


Figure 10 : profile de résistance de *Escherichia coli* aux antibiotiques dans le service de Néonatalogie

Résultat et discussion

- **Béta-lactamines** : la totalité des souches de *E. coli* isolées, sont résistantes à l'Ampicilline et à la céfotaxime, et 75% à la céfazoline (25% sont non testées). Par contre l'imipénème reste actif sur toutes les souches.
- **Aminosides** : 50 % des souches sont sensibles à l'amikacine et 25% sont Résistante et 25% sont intermédiaires.
- **Quinolones** : les souches présentent une sensibilité de 50% et une résistance de 50% À la

Ciprofloxacine.

- **Autres antibiotiques** : les souches sont toutes sensibles au cotrimoxazole

c) Service de pédiatrie

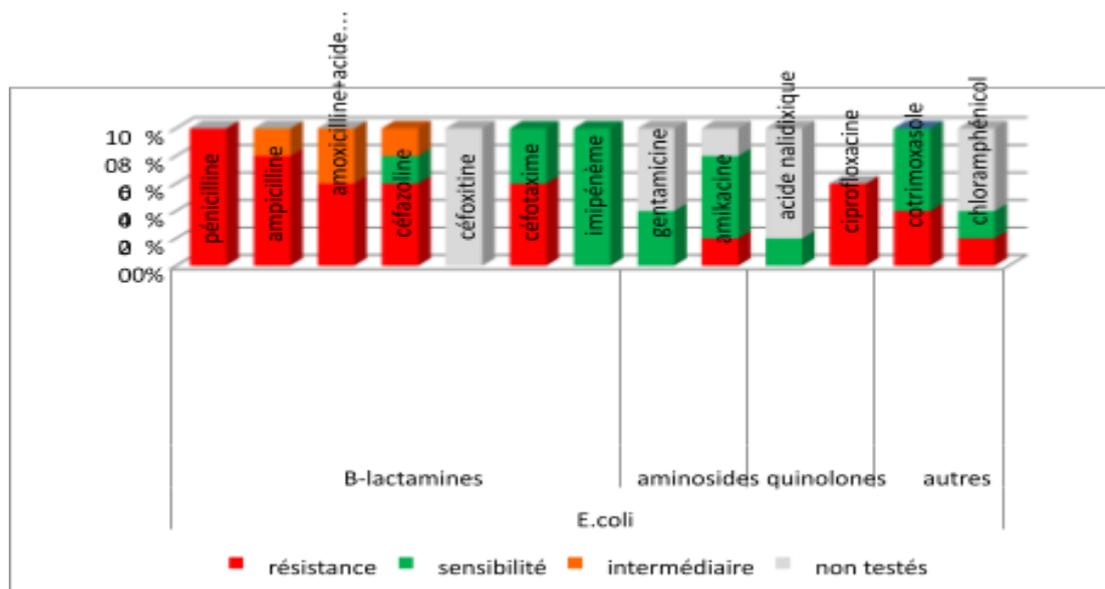


Figure 11 : profil de résistance de *Escherichia coli* aux antibiotiques dans le service de la pédiatrie

- **Béta-lactamines** : 80% des souches isolées sont résistantes à l'ampicilline (20% sont Intermédiaire), et 75% à la céfazoline (25% sont non testées).et la sensibilité est totale à L'imipénème (100%).
- **Quinolones** : les souches présentent une sensibilité de 60% et une résistance de 40% à

La ciprofloxacine.

Résultat et discussion

- **Autres antibiotiques** : 60% des souches sont sensibles au cotrimoxazole, et 40% sont résistantes.

Nos résultats dans les 3 services sont similaires à ceux reportés par (Nadmi., et al ;2009) dans une étude de trois mois au Maroc, porté sur 100 patients présentant une IU confirmée à *E. coli*.

Les résultats enregistrés pour l'espèce *E. coli*, montrent des résistances élevées pour Amoxicilline (61,2%) et AMC (52%), par contre un taux de résistance bas à la céfotaxime, et aucune résistance à l'imipénème et l'amikacine.

V. Profil de sensibilité de *klebsiella pneumoniae* :

a) Dans le service d'urgences pédiatriques

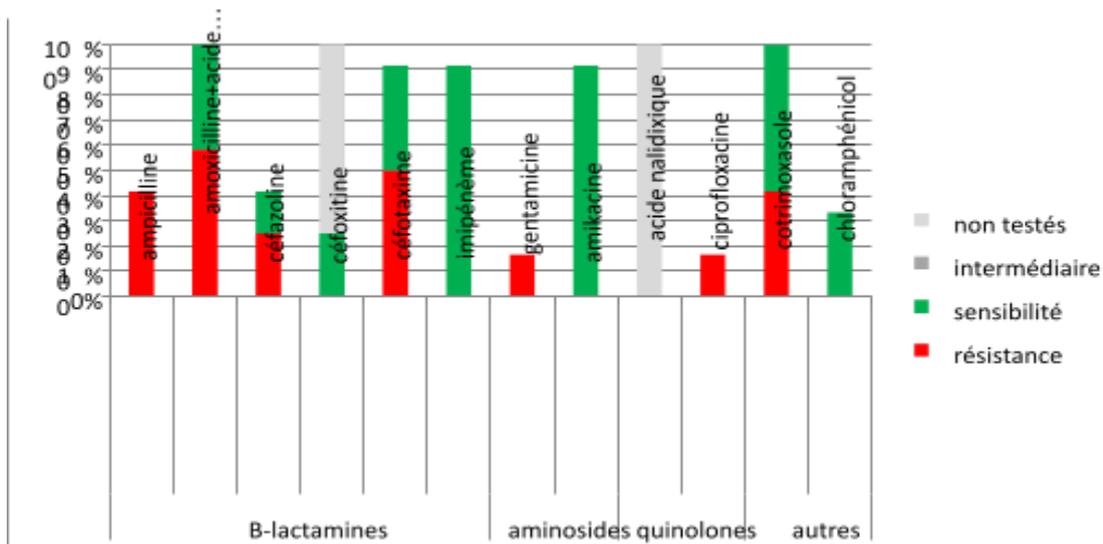


Figure 12 : profil de résistance de *klebsiella pneumoniae* aux antibiotiques dans le service de pavillon d'urgence pédiatrique

- **Béta-lactamines** : les résultats obtenus ont montré que les souches de *K pneumoniae* présentent une résistance élevée aux : amoxicilline +acide clavulanique 58,33% contre une sensibilité de 41,66%, suivie par la céfotaxime avec un taux de 50% et une sensibilité de 41,66%, ampicilline 41,66% (58,34% souches sont des non testées). Par ailleurs

Résultat et discussion

91,66% des souches présentent une sensibilité totale à l'imipénème (8,33% des souches ne sont pas testées).

- **Aminosides** : l'amikacine est très active sur les souches de *K pneumonia* avec un taux de sensibilité de 91,66% (8,33% des souches sont intermédiaires).
- **Quinolones** : 66,66% des souches sont sensibles à la ciprofloxacine, et 16,66% sont Résistantes, le reste des souches sont intermédiaires.
- **Autres antibiotiques** : un taux de sensibilité élevé à la cotrimoxazole (58,33%), contre une résistance de (41,66%).

b) Dans Service de néonatalogie

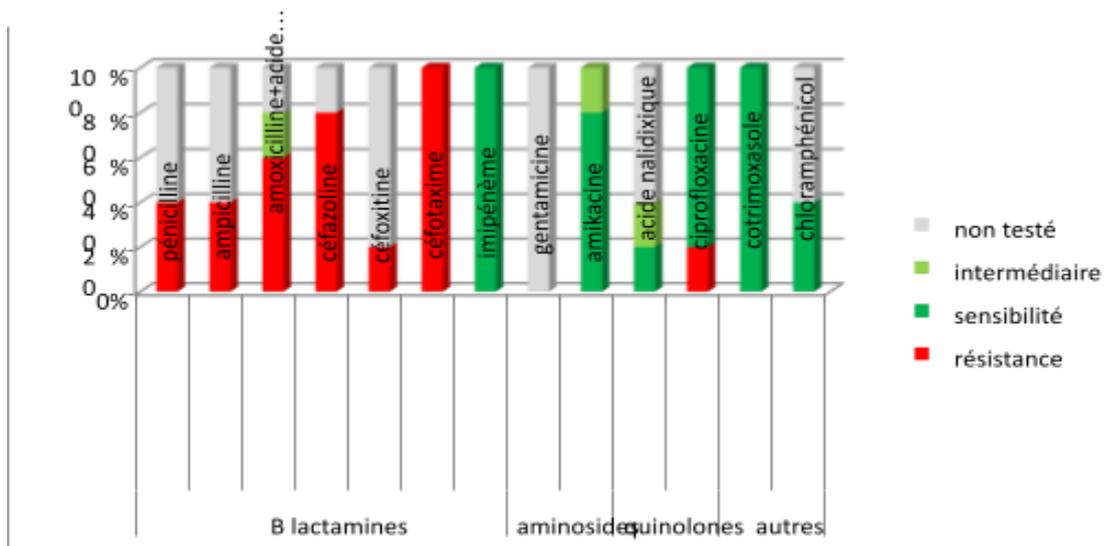


Figure 13 : profil de résistance de *klebsiella pneumoniae* aux antibiotiques dans le service De néonatalogie

- **Béta-lactamines** : la totalité des souches sont résistantes à la céfotaxime, et 80% à la céfazoline (20% sont non testées). Cependant leur sensibilité est totale à l'imipénème (100%).
- **Aminosides** : 80% des souches sont sensibles à l'amikacine et 20% sont intermédiaires.
- **Quinolones** : les souches présentent une sensibilité de 80% et une résistance de 20% à La ciprofloxacine.
- **Autres antibiotiques** : les souches sont extrêmement sensibles à la cotrimoxazole

c) Service de pédiatrie

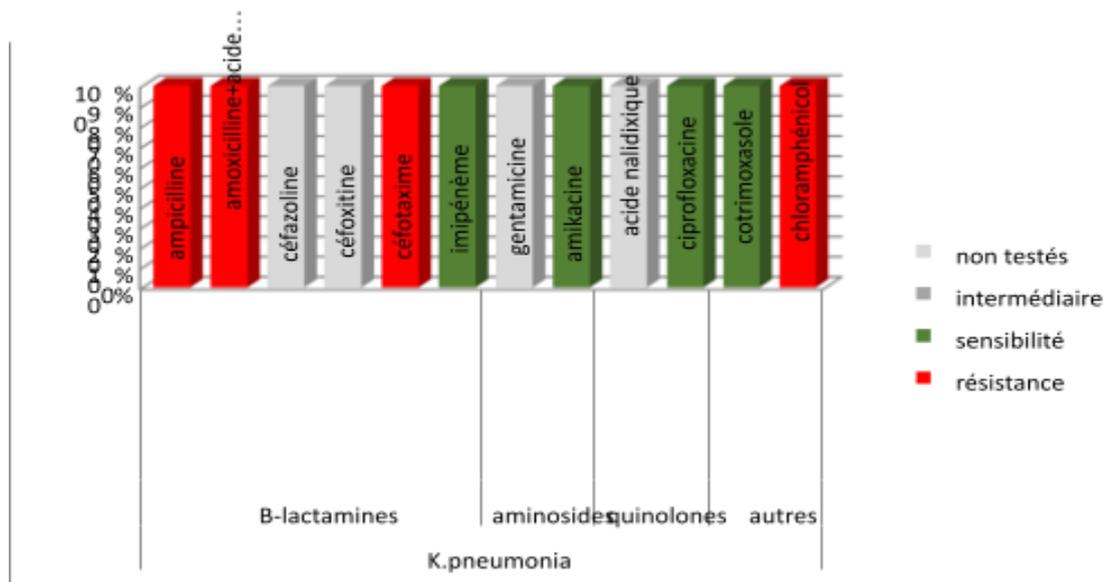
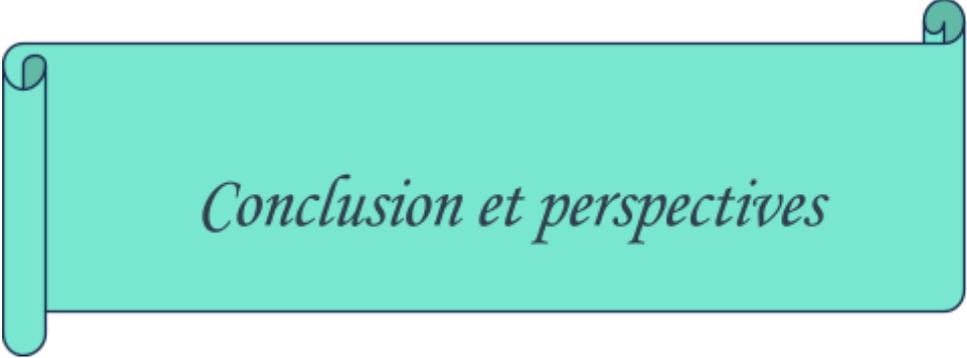


Figure 14 : profile de résistance de *klebsiella pneumoniae* aux antibiotiques dans le service de Pédiatrie

Dans le service de pédiatrie toutes les souches de *K pneumoniae* sont 100% résistantes aux (ampicilline, amoxicilline + acide clavulanique, céfotaxime) ; et 100% sensibles aux (imipénème, amikacine, cotrimoxasole).

Durant notre étude nous avons noté que les isolats de *K.pneumoniae* présentent une résistance élevée aux (ampicillines, amoxicilline+ acide clavulanique, céfazoline, céfotaxime), et une sensibilité élevée aux (imipénème, amikacine, ciprofloxacine), dans les 3 services. Ces résultats sont comparables à ceux retrouvés par (Adhima et al, 2022), lors d’une étude menée sur 211 enfants âgés de 0 jusqu’à 18 ans dans une période de 9 mois, en Indonésie.

Les résultats obtenus par cette étude ont montré que les souches de *K.pneumoniae* isolées présentent une résistance totale 100% aux (ampicilline et amoxicilline + acide clavulanique et la céfazoline), et une résistance de 33,33% à la céfotaxime. Concernant la sensibilité l’étude a enregistré un taux de 100% pour l’imipénème, suivi par l’amikacine (75%), et la Ciprofloxacine (66,67%).



Conclusion et perspectives

Conclusion et perspectives

L'infection urinaire occupe une place importante parmi les autres infections qui touchent la population pédiatrique, sa prise en charge doit être précoce et adéquate car elle peut provoquer d'autres pathologies plus graves telles que les lésions rénales et la septicémie, particulièrement chez les nouveaux nés et les nourrissons.

Dans le but de l'étude des infections urinaires, un stage de 2 mois a été réalisé au niveau du laboratoire de biologie médicale de l'unité targa-ouzemour Béjaïa, l'étude a été portée sur les enfants âgés de 0 jusqu'à 16 ans, consultant les services ; de pavillon d'urgence pédiatrique, néonatalogie et la pédiatrie.

Les résultats obtenus ont montré une prédominance féminine (le sexe féminin est le plus touché par les IU) dans les services de pavillon d'urgence pédiatrique et de la pédiatrie, et une prédominance masculine dans le service de néonatalogie.

Parmi les bactéries isolées, les bacilles Gram négatifs (BGN) sont les plus incriminées dans les infections urinaires par rapport aux autres bactéries, dont les *Escherichia coli* sont les plus fréquents, suivie de *klebsiella pneumoniae*, dans les 3 services.

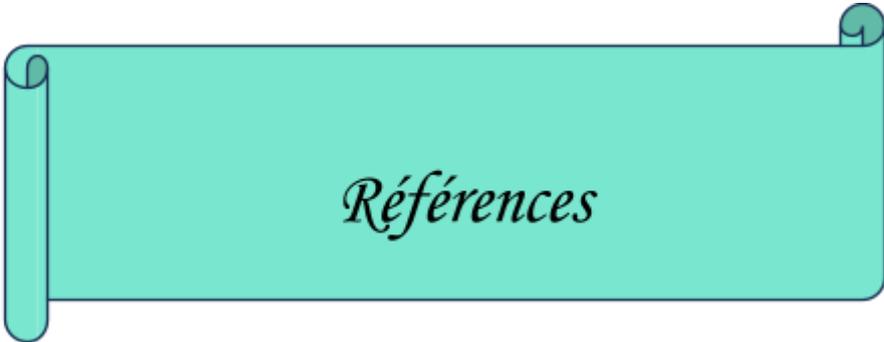
Après l'étude du profil de résistance et de sensibilité nous avons conclu que les entérobactéries expriment une résistance croissante aux bêta lactamines, spécialement (ampicilline, amoxicilline+acide, céfazoline, céfotaxime), en revanche l'imipénème et l'amikacine sont les antibiotiques les plus efficaces et les plus actifs sur les souches isolées. A la fin de cette étude, nous suggérons :

- Faire une étude élargie, sur un plus grand nombre d'enfants, au niveau de la wilaya et même à l'échelle nationale, et prendre en compte les facteurs favorisant l'infection urinaire, afin de réduire le risque de cette pathologie.
- Développer des moyens et des tests plus rapides, pour améliorer le diagnostic de L'infection urinaire.
- La coopération entre le bactériologiste et le clinicien est nécessaire, pour une meilleure orientation vers une antibiothérapie efficace pour le traitement des IU.
- L'utilisation des antibiotiques doit être guidée par les résultats de l'antibiogramme, autant que possible afin de limiter l'émergence des souches résistantes.

Conclusion et perspectives

- Établir des études épidémiologiques prospectives, qui s'intéressent à la surveillance de l'évolution de la résistance bactérienne, afin d'éviter l'utilisation des antibiotiques inefficaces pour le traitement des infections urinaires.

- Réaliser des études à l'échelle moléculaire, pour mieux comprendre les mécanismes de résistance chez les uropathogènes.
- L'évolution de la résistance bactérienne nous oblige à chercher des nouvelles Molécules bioactives sur ces bactéries.



Références

Références Bibliographiques

A

- Abo Zaid A, Ezzat KA, Kotb M (2019).** Epidemiology Of urinary tract Infections in children in zagaziguniversitychildrenshospital. *Pediatricdepartmentfacultyof medicine* 25(6) :909-918
- Adhima F, Wahyunitisari MR, Prasetyo RV, SetiabudiRG. (2022).**Bacterial profile and antibioticresistance pattern amongchildrenwithurinary tract Infections in Dr SoetomohospitalsurbayaIndonesia.*indonesian journal of tropical and infecteousDisease* Vol 10.
- Anderson JK, CadedduJA.(2012).** Anatomie chirurgicale du rétropéritoine, des surrénales, des reins et des uretères. Dans : Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, éditeurs. *Campbell-Walsh Urologie*. 10. Saunders Elsevier ; Philadelphie : Pp. 3–6
- Avril, J.L et Dabernat, H et Denis, F et Monteil, H. (2000).** Bactériologie clinique ; Ellipses ; 2ème édition ; Paris ; 171-211p.

B

- Bachur RG, Harper MB (2001)** Predictive model for seriousbacterial infections among infants youngerthan 3 months of age. *Pediatrics* 108 :311–316
- Berthelemy S (2016).** L'examen cytobactériologique des urines. *Actualités pharmaceutiques*. Volume 55 pages 57-59
- Bousseta S.(2020).** Les infections nosocomiales néonatales. Thèse de doctorat. Université de Mohammed V de REBAT.
- Butler CC, Sterne JAC, Lawton M, et al.(2016).** Échantillons d'urine de serviettes à langer pour l'investigation et le traitement des infections urinaires chez les jeunes enfants : l'étude de cohorte diagnostique prospective « DUTY ». *Br J GenPract*.
- Bagley Rue(1985).** Association d'habitat des espèces de *Klebsella*. *Contrôle des infections* 6:52-58. .

C

- Chauffrey L. (2017).** L'ecn branché, maladie infectieuse. Paris, ellipses édition Marketing S.A, 180P : (Olivier Mouterde).

Références Bibliographiques

Chung BI, Sommer GDBJ.(2012). Anatomie du bas appareil urinaire et des organes génitaux masculins. Dans : Wein AJ, Kavoussi LR, Novick AC, Partin AW, Peters CA, éditeurs.

Campbell-Walsh Urologie. 10. Saunders Elsevier ; Philadelphie :. Pp. 59–60

Cohen R , Raymond J, Faye A, Gillet Y ,Grimprel E .(2015) .Prise en charge des infections urinaires de l'enfant recommandations du groupe de pathologie infectieuse pédiatrique de la société française de la pédiatrie et de la société de pathologie infectieuse de langue française. Archives de pédiatrie 665-671

Coker C, Poore CA, Li X, MobleyHL.(2000).Pathogenèse de l'infection urinaire à *Proteus mirabilis*. Lesmicrobes infectent. ;2(12) :1497–505.

Cox CE, Hinman F (1961).Experimentswithinducedbacteriuria, vesicaleemptying and bacterialgrowth on the mechanism of bladderdefense to infection. J Urol 86 :739–748

D

D Singh-Grewal, J Macdessi and J Craig (2005). Circumcision for the prevention of Urinary Tract Infection in boys: asystematicreview of randomised trials and observationalstudies.

Arch. Dis. Child, 90, 853-858.

Daniel J., Thirion G., Williamson D. (2003). Les infections urinaires : une approche clinique. Pharmactuel36 (5) : 246-255.

Dao TT, Liebenthal D, Tran TK, Ngoc Thi Vu B, NgocThi Nguyen D, ThiTran HK, Thi Nguyen CK, Thi Vu HL, Fox A, Horby P, Van Nguyen K, Wertheim HFL.

(2014). Klebsiella pneumoniae oropharynx carriage in rural and urban Vietnam and the effect of alcoholconsumption. PLoS One 9:e91999. doi: 10.1371/journal.pone.0091999. [**Darbas H,**

Marchandin H, Bourgeois N, CharachonS.(2007). Diagnostic et suivi des infections urinaires le bon usage de l'examen cyto bactériologique des urines.Mic néphrologieitem 93 :1-8.

Degouvello. A., Meria. P., Ravelly. V. (2004) - Epreuves nationales classantes, urologie, infection de l'appareil urinaire. 2^{ème} édition, Paris.

Del villarOG,Pena KB.(2018).Infection urinaire en pédiatrie : approche clinique et suivi.Revistasaluduninorte , vol. 34 , non. 1 , p. 203-211.

Références Bibliographiques

Delarras C. (2007). Streptococcus et Enterococcus. Microbiologie pratique pour le laboratoire D'analyses ou de contrôle sanitaire. Paris : La Voisiner.387-408.

Denis F, Poly M, Martin C, Bingen E, Quentin R. (2011). Cocci à Gram positif : Bonacorsi.S 2 eme édition largement revue et actualisée Bactériologie médicale technique usuelles. Paris : Elsevier Masson SAS Page 279.

Daniel J., Thirion G., Williamson D. (2006). Les infections urinaires : une approche clinique. Pharmactuel36 (5) : 246-255.

Ditchfield MR, Grimwood K, Cook DJ, Powell HR, Sloane R, Gulati S, De Campo JF. (2004). Persistent renal cortical scintigram defects in children 2 years after urinary tract infection. *Pediatr Radiol* 34 :465–471.

Duff M, Rose F, Legrand L. (2005). Antibioprophylaxie des infections urinaires à répétition Chez l'enfant. bulletin d'information du médicament et de pharmacovigilance ,117:1169-8772.

E

Edelmann CM, Jr, Ogwo JE, Fine BP, Martinez AB. (1973). La prévalence de la bactériurie chez les nouveau-nés nés à terme et prématurés. *J Pédiatre.* ; 82 (1) :125–32. **F**

Flores Mireles AL; Walker JN; Caparon M ; Hultgren SJ (2015). Urinary tract infections : epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nat Rev Microbiol* 269-284

Foxman B. (2014). Urinary tract infection syndromes: occurrence, recurrence, bacteriology, risk factors, and disease burden. *Infect Dis Clin North Am.* ;28 :1–13. [**G**

Giron JA, Torres AG, Freer E., Kaper JB. (2002). Les flagelles d'Escherichia coli entéropathogène assurent l'adhérence aux cellules épithéliales. *Mol. Microbiol.* 44, 361–379.

Gray S. (2008). Anatomie debout de 40. Churchill Livingstone Elsevier ; Philadelphie : La base anatomique de la pratique clinique ;40

Gueutin V, Deray G, Isnard-Bagnis C. (2012). Physiologie rénale. *Bull Cancer*; 99:237-49.

Gupta, K. ,Hooton, TM et Stamm, WE .(2001). Augmentation de la résistance aux antimicrobiens et prise en charge des infections des voies urinaires communautaires non compliquées. *Ann Intern Med* 135 : 41 – 50. Hautes : pyélonéphrites. *Encycl . Med. Chir Paris, France. Néphrologie, Urologie*

Références Bibliographiques

H

-Herreros Fernández ML, González Merino N, Tagarro García A, et al.(2013) Une nouvelle technique pour la collecte rapide et sûre de l'urine chez les nouveau-nés. *Arch Dis Infant.* 98 (1) :27–29.

Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, Colgan R, Geerlings SE, Rice JC, Saint S, Schaeffer AJ, TambPA, Tenke P, Nicolle LE. (2010).InfectiousDiseases Society of America.

Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associatedurinary tract infection in adults. **J Jamison J, Maguire S, McCann J. (2013).** Catheterpolicies for management of long termvoidingproblems in adultswithneurogenicbladderdisorders. *Cochrane Database of SystematicReviews*, Issue 11. Art. No.: CD004375.

Johnson JR. (1991). Facteurs de virulence dans l'infection urinaire à *Escherichia coli*. *Clin. Microbiol. Rév.* ;4 : 80–128

K

Karlowicz, KA (1997) .Traitement pharmacologique de la cystite aiguë chez l'adulte : examen des options de traitement . *UrolNurs* 17 :106 – 114

-Kaufman J, Fitzpatrick P, Tosif S, et al.(2017).Collecte d'urine plus propre et plus rapide (méthode Quick-Wee) chez les nourrissons : essai contrôlé randomisé. *BMJ.* 2017 ; 357 :j1341.

Kavita J, Aravind MA, Jayachandran G, Priya S.(2018).Facteurs de risque d'infection des voies urinaires chez les patients pédiatriques.*journal international de pédiatrie* : vol 5 n1(hygiène)

Kerr KG, Snelling AM. (2009). *Pseudomonas aeruginosa*:a formidable and everpresentadversary. *JHosp Infect.* Dec;73(4):338-44. [

Kline KA, Falker S, Dahlberg S, Normark S, Henriques-NormarkB.(2009). Adhésines bactériennes dans les interactions hôte-microbe. *Microbe hôte cellulaire.* ; 5 : 580–592.

L

Lacobelli S, Bonsante F, Guignard P (2009).Infections urinaires en pédiatrie .*archives de pédiatrie* 1073-1079

Références Bibliographiques

Lacour B, Belon JP. (2015). Physiologie du système urinaire. In : Lacour B, Belon JP. Physiologie. Paris : Masson ; p. 165-94.

Ladomenou F, Bitsori M, Galanakis E. (2015). Incidence and morbidity of urinary tract infection in a prospective cohort of children. *Acta Paediatrica, International Journal of Paediatrics* 2015; 104(7):e324e9.

Lal, D.(2015).Hygiène périnéale dans les infections récurrentes des voies urinaires – protectrice ou prédisposante . *Antimicrob Resist Infect Control* 4 (Suppl 1), P263

Lanotte L, Mereghetti R, Quentin. (2011). Démarche de l'examen bactériologique. 2^{ème} édition largement revue et actualisée *Bactériologie médicale technique usuelles.* Paris : Elsevier Masson SAS Page 17.

Leung A, Wong A, Hon KL. (2019). Infections des voies urinaires chez l'enfant. Découverte récente du médicament contre l'inflammation et les allergies. *13(1) : 2-18*

Linshaw M.(1996)Bactériurie asymptomatique et reflux vésico-urétéral chez les enfants. *Rein Int. ; 50 (1) :312–29.*

Louis Trudel.(2000).les prélèvements microbiologiquesle médecin du Québec volume 35 numéro 2

M

Macarak EJ, Howard PS. (1999). The role of collagen in bladderfilling. *Adv Exp Med Biol.* ;462:215–223.

Marieb, Elaine N. (2008). Principes d'anatomie et de physiologie. *Biologie humaine.canada:* Elaine N.Marieb 8^{ème} édition p.511-552.

Marild S, Jodal U.(1998). Incidence rate of first-time symptomaticurinary tract infection in childrenunder 6 years of age. *Acta Paediatr ;87(5) :549e52.*

Martin, Netter, Frank. (2004). Atlas d'anatomie humaine.

Mezzatesta ML, Gona F & Stefani S. (2012.). Enterobacter cloacaecomplex: clinical impact and antibioticresistance.

Michael B,Smith H.(1993).Dépistage des infections des voies urinaires chez les nourrissons et les enfants asymptomatiques. [Canada, pp247-259](#)

Références Bibliographiques

Mobley HL, Hausinger RP. (1989). Uréases microbiennes : signification, régulation et caractérisation moléculaire. *Microbiol Rev.* ;53(1) :85–108.

Mobley HL, Island MD, Hausinger RP. (1994). Biologie moléculaire des uréases microbiennes. *Microbiol Rev.* ;59(3) :451–80.

Mohamed W, Algameel K, Mahmoud AET (2020). Prevalence and predictors of urinary tract infection in full-term and preterm neonates. *egyptian Pediatric association gazette.* Vol 12

Moulin B, Peraldi MN. (2016). Éléments de physiologie rénale. In : Collège universitaire des enseignants en néphrologie. *Néphrologie. Paris : Ellipses ; 2016. p. 9-21.*

Mireles Ana L. Flores., Walker Jennifer N., Caparon Michael., Hultgren Scott J. (2015). Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options; *Nat Rev Microbiol.* 2015 May; 13(5): 269–284. doi: 10.1038/3432.

N

Nader S ; James E (2008). Prevalence of Urinary Tract Infection in Childhood. *The Pediatric Infectious Disease Journal* p302-308

Nadmi H , Elotmani F , Talmi M , K. Zeroualib, J.D. Perrier-Gros-Claude c, M. Timinouni (2009). Antibiotic resistance profile of community acquired uropathogen enterobacteria in El Jadida (Morocco) Elsevier maison 303-305

Nagamatsu K., Hannan TJ, Guest RL, Kostakioti M., Hadjifrangiskou M., Binkley J., et al. (2015). La dérégulation de l'expression de l'alpha-hémolysine d'Escherichia coli modifie l'évolution de l'infection aiguë et persistante des voies urinaires . *Proc. Natl. Acad. Sci. États-Unis* 112 , E871–E880. 10.1073/pnas.1500374112.

Nakamura Y., Yamamoto N., Kino Y., Yamamoto N., Kamei S., Mori H., et al. (2016). Mise en place d'un modèle de biofilm multi-espèces et analyse métatranscriptomique du biofilm et des communautés cellulaires planctoniques. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 100 , 7263–7279.

Nitzan O, Elias M, Chazan B, Saliba W. (2015). Infections des voies urinaires chez les patients atteints de diabète sucré de type 2 : examen de la prévalence, du diagnostic et de la prise en charge. *Diabète Metab Syndr Obes.* ;8 :122

Références Bibliographiques

Nathanson S, Deschênes G 2002. Antibioprophylaxie urinaire. Archives de pédiatrie 2002 ; 9 (5) : 511-18.

O

O'Brien K, Edwards A, Hood K, Butler CC. (2013.)Prévalence de l'infection des voies urinaires chez les enfants gravement malades en médecine générale : une étude prospective avec prélèvement d'urine systématique. Br J GenPract.

O'Brien K, Stanton N, Edwards A, Hood K, Butler C. (2011). Prevalence of urinary tract infection (UTI) in sequential acutely unwell children presenting in primary care: exploratory study. Scand J Prim Health Care ;9(1):19e22.

O'Brien VP, Hannan TJ, Nielsen HV, Hultgren SJ (2016).Développement de médicaments et de vaccins pour le traitement et la prévention des infections urinaires. Microbiol. Spectre. 4, 42. 10.1128/microbiolspec.UTI-0013-2012

O'Hara CM, Brenner FW, Miller JM (2000). Classification, identification et signification clinique de *Proteus*, *Providencia* et *Morganella*. Clin Microbiol Rev. ; 13:534-546.

O'Brien VP (2016). Drug and vaccine development for the treatment and prevention of urinary tract infections. *Microbiol Spectr.* 2016;4

Odds F.C. Infections à Candida (1987).un aperçu. *Crit. Rev. Microbiol*; 15:1-5. doi: 10.3109/10408418709104444.

P

Pantel A. (2015). Multirésistance des entérobactéries aux antibiotiques, modulation de l'influx et de l'efflux membranaire chez *E.coli* ST131. Thèse de doctorat. Université Montpellier.

Pharmactuel 36 (5) : 246-255

Pizarro-Cerda J, Cossart P.(2006) .Adhésion bactérienne et entrée dans les cellules hôtes. *Cellule.* ; 124 :715–727.

R

Rama G, Chine NSP, China RS, Sharma S.(2005).Infections des voies urinaires – déterminants de la virulence microbienne et espèces réactives de l'oxygène. immunologie comparée, microbiologie et maladies infectieuses, 28 :339-349

Références Bibliographiques

- Renuart AJ., Goldfarb MD., Mokomane M., Tawanana EO., Narasimhamurthy M., Steenhoff AP., Silverman JA. (2013).** Microbiology of Urinary Tract Infection in Gaborone, Botswana. PLoS ONE 8(3):e 57776
- Reygaert, W. C. (2017).** Antimicrobial Mechanisms of *Escherichia coli*.
- Rostoker G., Benmaadi et G. Lagrue 1991.** Infections urinaires Hautes : pyélonéphrites. Encycl. Med. Chir Paris, France. Néphrologie, Urologie, 18070, p11.
- Rubin RH, Shapiro ED, Andriole Vt et coll. (1992)** Evaluation of new anti-infective drugs for treatment of urinary tract infection. Clin Infect Diseases 15 (suppl): 216–227
- Rue Bagley (1985).** Association d'habitat des espèces de *Klebsella*. Contrôle des infections 6:52-58.

S

- Salari N, Karami MM, Mohammadi M (2022).** La prévalence des infections urinaires chez les patients diabétiques de type 2 : une revue systématique et une méta-analyse. Journal européen de la recherche médicale. Journal européen de la recherche médicale 27(20).
- Sangeda RF, Paul F, Mtweve DM. (2021).** Prevalence of urinary tract infections and antibiogram of uropathogens isolated from children under five attending Bagamoyo District Hospital in Tanzania : A cross-sectional study [version 1 ; peerreview : 1 not approved]. Creative Commons Attribution license.
- Shaikh N, Morone NE, Bost JE, Farrell MH (2008).** Prevalence of urinary tract infection in childhood : a meta-analysis. Pediatr Infect Dis J 2008 ; 27(4) : 302–8.
- Shaikh N, Morone NE, Bost JE, Farrell MH. (2008).** Prevalence of urinary tract infection in childhood : a meta-analysis. Pediatr Infect Dis J ; 27(4) : 302–8.
- Skaar EP (2010).** La bataille pour le fer entre les pathogènes bactériens et leurs hôtes vertébrés. PLoS Pathog. 6 : e1000949. 10.1371/journal.ppat.1000949
- Steven L, Chang MD, Linda D, Shortliffe MD. (2006).** Pediatric urinary tract infections. Pediatric Clinics Of North America 53 : 379-400
- Subashchandrabose S, Mobley H (2015).** Déterminants de la virulence et la condition physique d'*Escherichia coli* uropathogène. Spectre microbiologique. 3(4).
- Svanborg, C., et G. Godaly. (1997).** Virulence bactérienne dans l'infection des voies urinaires. Infecter. Dis. Clin. Amérique du Nord. 11 : 513-529.

Références Bibliographiques

T

Tanagho ER, Pugh RC (1963). The anatomy and function of the ureterovesical junction. *Br J Urol.* ;35:151–165. .

Tanagho ER, Pugh RC.(1963).L'anatomie et la fonction de la jonction urétéro-vésicale. Frère J Urol. ; 35 :151–165.

Thomas B, René C, Jean L, Laurence L, Brigitte L, Patrice L, Béatrice P, Hélène P.(2015). Infections urinaires : Frederique C, Jean D, Jean L, Stéphane R ed. 5^{ème} édition Tome I 2015. Référentiel microbiologie médicale. Paris : Société Française de Microbiologie Pages 165-178.

V

Vera Loening-Baucke. Urinary incontinence and Urinary Tract Infection and their resolution with treatment of chronic constipation of childhood pediatrics 1997, 100, 228-232.

Volodymyr VB, Bezruk TO, Godovanets OS, Sheremet MI, Yurniyuk SV, Velia MI, Makarova OV.(2021). Particularités de la dynamique régionale de la prévalence et de l'incidence de la cystite chez l'enfant. *Journal of medicine and life* 14 :210-215.

W

Warren P H, Shibu P, Shea J O, Brook T C & Hoyles L. (2020.). Bacteriophages of *Klebsiella* spp., their diversity and potential therapeutic uses. 176–194.

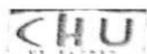
Widmaier EP, Raff H, Strang KT. (2007). Reins et régulation de l'eau et des ions inorganiques. In : Widmaier EP, Raff H, Strang KT. *Physiologie humaine*. Paris : Maloine. p. 513-62.

Y

-Yun KW, Kim HY, Park HK, Kim W, Lim IS.(2014). Facteurs de virulence des *Escherichia coli* uropathogènes des infections urinaires et des bactériuries asymptomatiques chez l'enfant. *Microbiol Immunol Infect.* ; 47 (6) :455-611.



Annexes



Centre hospitalo-universitaire de Bejaia
Laboratoire de biologie médicale

Antibiogramme N° d'ordre : Nom : Prénom : service :

Souche isolée :

B-LACTAMINES		AMINOSIDES	
Pénicilline		Gentamicine	
Ampicilline		Gentamicine haut niveau	
Amoxicilline + acide Clavulanique		Amikacine	
Ticarcilline		Kanamycine	
Ticarcilline + acide Clavulanique		Nétilmicine	
Pipéracilline		Tobramycine	
Oxacilline		Streptomycine	
Céfazoline		QUINOLONES / FLUOROQUINOLONES	
Céfalotine		Acide nalidixique	
Céfoxitine		Ofloxacin	
Céfotaxime		Ciprofloxacine	
Céftazidime		Levofloxacine	
Aztréonam		TETRACYCLINES	
Imipénème		Tétracycline	
Ertapénème		Doxycycline	
GLYCOPEPTIDES / GLYCYCYLINES		Minocycline	
Vancomycine		AUTRES	
Vancomycine (CMI)		Cotrimoxasole	
Teicoplanine		Chloramphénicol	
Tigécycline		Fosfomycine	
MACROLIDES (MLS)		Rifampicine	
Erythromycine		Furanes	
Clindamycine		Acide fusidique	
Bristinamycine		Colistine (CMI)	

Observations :

.....

.....

Matériels utilisés dans laboratoire	Utilisation	Illustration
Bec Bunsen	<p>-Stérilisation Des instruments et de l'atmosphère Située dans un rayon de 2 cm autour de la flamme</p>	
Microscope optique	<p>-Examen microscopique -Etude cytologique</p>	
Etuve	<p>- Séchage -Stérilisation -conservation à chaud</p>	
Frigidaire	<p>-maintenir la température des échantillons. -stockage et protection des produits, échantillons, solutions et autres substances sensibles à la température.</p>	
Agitateurs	<p>Homogénéisation des échantillons et des suspensions bactériennes.</p>	

Annexes

Pipettes Pasteur	Prélèvement des échantillons	
Anse de platine	-Prélèvement des colonies à partir d'une culture. -Ensemencement sur la gélose	
Malassez	Comptage et quantification des éléments cellulaires.	
Lames et lamelles	-Etalement des frottis -Réalisation de l'état frais	
Boîtes de pétri	Destinés pour contenir les géloses et la mise en culture des échantillons.	

Poubelles à DASRI

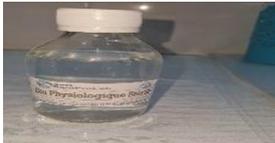
Déchets d'objets de la manipulation dans la paillasse qui sont à risque infectieux.



Conteneur A
aiguilles

Déchets des objets de manipulation : coupants, tranchants et piquants



Solutions et colorations	Utilisation	Illustration
Coloration de Gram	<p>VLAF :</p> <p>V : violet de gentiane pour colorer les bactéries en violet</p> <p>L : lugol pour fixer le violet de gentiane</p> <p>Alcool : Désinfection et Décoloration</p> <p>Fuschine : pour recolorer la bactérie en rose</p>	
Eau physiologique	<p>-Effectuer la dilution et réalisation des Suspensions bactériennes.</p>	

Huile à immersion

Il permet d'augmenter le pouvoir résolvant des objectifs

Utilisé pour la microscopie avec l'objectif (x100)



Résumé

Introduction : Les infections urinaires sont les infections bactériennes les plus courantes chez les enfants, elles constituent un vrai problème en pédiatrie.

Problématique : quels sont les germes responsables des IU chez les enfants ayant consulté le CHU de Bejaïa ?

Méthodes : Notre travail s'agit d'une étude des infections urinaires chez les enfants âgés de moins de 16 ans, consultant 3 services différents. Cette étude a été effectuée au niveau de laboratoire de biologie médicale unité targa ouzemmour sur une période de 2 mois.

Résultats : Durant cette période, le pourcentage de positivité des IU est de 22,03% avec une prédominance féminine (63,3%) dans les services d'urgences pédiatriques et pédiatrie, et une prédominance masculine (54%) dans le service de néonatalogie. Les entérobactéries sont les microorganismes les plus impliqués dans les IU et *Escherichia coli* occupent toujours le premier rang avec un Pourcentage de (54,10%) suivi de *Klebsiella pneumoniae* (27,72%).

Les souches isolées à partir des prélèvements reçus des 3 services, présentent une résistance élevée aux bêta lactamines (amoxicilline+acide clavulanique, ampicilline, céfotaxime) et une sensibilité totale à l'imipénème.

Conclusion : l'étude de la fréquence des bactéries urinaires et de leur sensibilité permet d'adapter l'antibiothérapie, la prévention est le meilleur moyen pour éviter et limiter le risque des IU chez les enfants.

Mots clés : infection urinaire, enfants, résistance, sensibilité, ECBU.

Summary

Introduction : Urinary tract infections are the most common bacterial infections in children; they are a real problem in pediatrics.

Problem: what germs are responsible for UTIs in children who have consulted the CHU of Bejaïa?

Method : Our work is a study of urinary tract infections in children under the age of 16years, consulting 3 different services. This study was carried out at the level of the medical biology laboratory unit targa ouzemmour over a period of 2 months.

Results : During this period, the percentage of UI positivity was 22.03% with a female predominance (63.3%) in the pediatric and pediatric emergency departments, and a male predominance (54%) in the neonatology department. Enterobacteriaceae are the microorganisms most involved in UI and *Escherichia coli* still ranks first with a percentage of (54.10%) followed by *Klebsiella pneumoniae* (27.72%).

The strains isolated from the samples received from the 3 departments show high resistance to beta-lactams (amoxicillin+clavulanic acid, ampicillin, cefotaxime) and total sensitivity to imipenem.

Conclusion : the study of the frequency and sensitivity of urinary tract bacteria enables us to adapt antibiotic therapy. Prevention is the best way to avoid and limit the risk of UTIs in children.

Keywords : UTI, children, resistance, sensitivity, ECBU, diagnosis.