



République Algérienne Démocratique et Populaire



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de La recherche Scientifique

Université Abbas Laghrou – Khenchela

Faculté des sciences de la nature et de la vie

*Département de biologie moléculaire et
cellulaire*

Mémoire en vue de l'Obtention du Diplôme de

Master académique

Filière : Sciences biologiques

Option : Microbiologie appliquée

Thème

**Etude rétrospective sur l'infection
urinaire chez les enfants dans la
wilaya de khenchela.**

Présenté par : M^{elle} MERGHAD Yasmina et M^{me} BOUHLALA Manel

Devant le jury

- | | | |
|------------------|-------------------------------|----------------------|
| * Président: | M. MAAMAR H. | MCB. Univ. Khenchela |
| * Examinatrice : | M ^{elle} BOUTARFA S. | MAA. Univ. Khenchela |
| * Promotrice: | M ^{me} KHEDDOUMA A. | MAA. Univ. Khenchela |



Remerciements

Au nom d'Allah le plus grand, merci lui revient de nous avoir guidées vers le droit chemin, de nous avoir aidées tout au long de nos années d'étude.

Beaucoup de gens ont soutenu cet effort, nous tenons à les remercier pour leur aide, le soutien et la participation.

*Nous remercions **M. MAAMAR H.**, maitre de conférence classe B à l'université de Khenchela qui nous a fait l'honneur de présider le jury.*

***M^{elle}. BOUTARFA S.**, maitre assistante classe A à l'université de Khenchela pour avoir acceptée d'examiner ce travail.*

*Notre promotrice, **M^{me}. KHEDDOUMA A.**, pour l'orientation, la direction, et offrir des encouragements.*

*Nous adressons nos remerciements au **M^{me}. REDJIL M.**, le chef service de la pédiatrie au niveau de la maternité Salhi Belkacem /Khenchela*

*A Monsieur le professeur **KASSAH L.A.**, le premier responsable du labortoire de la Grande Clinique Mezdaouet, et aux laborantines **BOUYOUCEF S.** et **BOUZIDI H.***

*Nos remerciements vont également à l'encontre de toute personne qui a participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail. Nous ne saurais remercier ici les personnes dont la collaboration a été essentielle pour la réalisation de certaines étapes de ce travail nous citons spécialement **M. BOUSSAA A.***



Dédicace

Cet effort est dédié à notre famille, qui a enduré chaque étape du processus avec nous avec support et encouragement, notamment :

Nos parents qui ont toujours permis de choisir notre chemin. Vous avez toujours été présents, aussi bien par votre soutien moral ainsi que financier. Nous vous remercions de votre soutien et de l'aide à travers l'ensemble de nos nombreuses années d'études. Nous ne pouvions pas le faire sans votre aide.

*Nos chers frères et soeurs : **Zoheir, Hassiba, Salima, Khaoula, Amel, Hamada, Hayet et Nader.***

*A mon mari : **Bouhlala Fayçal et mon fils Sohaib***

*A mon oncle: **Khabthan Abd-Elhamid***

*A nos amis: **Soumia, Chahra, Aya, Romaissa***

A nos collègues de la promotion pour leurs encouragements tout au long de ces longues années finales de notre éducation formelle.

Remerciement	
Dédicace	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction	01
Chapitre I : Synthèse bibliographique	
I. Anatomie de l'appareil urinaire	03
I.1. Les reins.....	03
I.2. Les calices et le bassinet.....	03
I.3. Les uretères	04
I.4. La vessie	04
I.5. L'urètre	04
II. L'infection urinaire	05
II.1. Epidémiologie	05
II.2. Etiologie	06
II.3. Physiopathologie	07
II.3.1. Les facteurs favorisants	07
II.3.2. Les moyens de défense de l'hôte	08
II.4. Différentes formes de l'infection urinaire	08
II.4.1. Infections urinaires symptomatiques	08
II.4.2. Infections urinaires asymptomatiques	09
II.4.3. Infections urinaires selon le terrain	09
III. Les germes responsables des infections urinaires	10
III.1. Les entérobactéries	10
III.2. <i>Escherichia coli</i> (<i>E.coli</i>)	11
III.3. <i>Citrobacter</i> et <i>Edwardsiella</i>	11
III.4. <i>Klebsiella</i> , <i>Enterobacter</i> et <i>Serratia</i>	12
III.5. <i>Proteus</i> , <i>Morganella</i> et <i>Providencia</i>	12
III.6. Les autres germes	13
IV. Diagnostic d'une infection urinaire.....	14

IV.1. Signes cliniques	14
IV.2. Examen cytobactériologique des urines (ECBU)	16
IV.2.1. Recueil des urines	16
IV.2.2. Examen à l'état frais	17
IV.2.3. Numération des bactéries	17
IV.2.4. Antibiogramme	18
IV.3. Bandelettes urinaires	19
IV.4. Diagnostic immunologique	19
V. Traitement.....	20
V.1. Traitement curatif.....	20
V.1.1. Objectifs du traitement.....	20
V.1.2. Principes du traitement.....	20
V.1.3. Choix du traitement.....	21
V.1.4. Profil de résistance des <i>E. coli</i> sauvages.....	22
V.1.5. Profil de résistance des <i>E.coli</i> BLSE.....	22
V.2. Les recommandations Algériennes.....	23
V.3. Traitement préventif.....	25
V.3.1. Éducation mictionnelle et défécatoire	25
V.3.2. Hygiène périnéale	26
V.4. Antibio prophylaxie.....	26
Chapitre II : Matériels et méthodes	
I. Collecte de données.....	27
I.1. Contexte de l'étude.....	27
I.2. Population étudiée.....	27
II. Logiciels utilisés.....	27
III. Outils mathématiques.....	28
III.1. Unités statistiques, population, échantillons.....	28
III.2. Types de variables.....	28
III.3. Effectifs ou fréquences absolues.....	28
III.4. Fréquences relatives et pourcentages.....	29
III.5. Test du χ^2 d'indépendance.....	29
III.6. Test de corrélation.....	30

Chapitre III : Résultats et discussion

I. Etude descriptive.....	31
I.1. Répartition de l’IU selon le sexe	31
I.2. Répartition de l’IU selon les tranches d’âge.....	32
I.3. Répartition de l’IU selon les germes en cause.....	33
I.4. Répartition de l’IU selon la région.....	35
II. Etude analytique.....	36
II.1. La relation entre le sexe et l’infection urinaire.....	36
II.2. La corrélation entre les germes isolés et l’âge des enfants.....	38
Conclusion.....	39
Références bibliographiques	40
Résumés	

Liste des figures

Figure 01. Coupe frontale de rein.....	03
Figure 02. L'arbre urinaire (coupe frontale).....	05
Figure 03. Diagramme de traitement d'une PNA selon la SAP.....	24
Figure 04. Répartition de l'infection urinaire selon le sexe des enfants.....	31
Figure 05. Répartition de l'IU selon l'âge des enfants.....	32
Figure 06. Pourcentages des germes isolés dans l'ECBEU des enfants.....	34
Figure 07. Répartition de l'infection urinaire selon la région.....	35
Figure 08. La corrélation entre les germes isolés et l'âge des enfants.....	38

Liste des tableaux

Tableau I. Principe étiologie des infections urinaires dans les hôpitaux.....	06
Tableau II. Classification des entérobactéries courantes.....	11
Tableau III. La symptomatologie de l'infection urinaire selon l'âge de l'enfant.....	15
Tableau IV. Critères diagnostiques pour l'infection urinaire.....	18
Tableau V. Répartition de l'infection urinaire selon le sexe des enfants.....	37
Tableau VI. Les effectifs théoriques selon l'hypothèse H_0	37
Tableau VII. Le khi-deux de la situation.....	37

Liste des abréviations

AAC: Amoxicilline-Acide Clavulanique

AAP: American Academy of Pediatrics

AgK : L'antigène capsulaire K

AgO : L'antigène somatique O

AFSSAPS : Agence Française Sécurité Sanitaire des Produits de Santé.

AMOX : Amoxicilline

BGN : Bacilles à Gram Négatif

BLSE : bêtalactamases à spectre élargi

BU : Bandelette Urinaire

C1G : Céphalosporine 1ère Génération

C3G : Céphalosporine 3ème Génération

CHU BM : Centre Hospitalo-Universitaire de Beni Messous

CHU M : Centre Hospitalo-universitaire Mustapha Bacha

CLED : Cystéine-Leucine-Electrolyse-Déficient

CMI : Concentration Minimale d'Inhibition

DDS : Direction De Santé

ECBU : Etude Cytobactériologique des Urines

EHS Kettar : Etablissement Hospitalier Spécialisé d'EL Kettar

GPIP : Groupe Pathologie Infectieuse Pédiatrique

HCA : Hôpital Central de l'Armée

HTA : hypertension artérielle

IgA : antigène A

IM : Intra musculaire

IU : infection urinaire

IUC : Infection Urinaire Commune

IV : Intraveineuse

IVU : Infections des Voies Urinaires

OMS : L'Organisation Mondiale de la Santé

N : Nombre (UFC/ml)

pH: Le potentiel d'Hydrogène

PHB : Polybêta-Hydroxy-Butyrate

PMF : *Proteus mirabilis* fimbriae

PMP : *Proteus, Morganella* et *Providencia*

PNA : une Pyélonéphrite Aiguë

RVU : reflux vésico urétérale

SAP : Société Algérienne de pédiatrie

SAS : Statistical Analysis System

SCP : Société Canadienne de Pédiatrie

SIDA : Syndrome d'Immuno-Déficienc Acquis

SSP : Société Suisse de pédiatrie

TMP: Triméthoprime

UFC : Unité Formant Colonie

UTI : Infection du Tractus Urinaire

VP+ : Valeur prédictive positive

L'infection urinaire (IU) est une des infections bactériennes les plus fréquentes en pédiatrie. Elle est souvent associée à une anomalie fonctionnelle ou anatomique des voies urinaires. Le terme d'infection urinaire regroupe des situations cliniques hétérogènes qui ont comme caractéristiques communes la présence de quantités significatives de bactéries dans les urines [1].

Les infections du tractus urinaire (ITU) sont la cause la plus importante d'infections bactériennes de nos jours avec une incidence annuelle globale aux alentours de 250 millions de cas au monde [2]. Les infections du tractus urinaire font référence à la présence d'une bactérie pathogène au sein de l'arbre urinaire du patient. Ces ITU sont généralement classées en fonction de la localisation de l'infection (vessie [cystite], rein [pyélonéphrite], prostate [prostatite]) avec un large éventail de symptômes. Le tractus urinaire est considéré comme la localisation la plus importante des infections bactérienne [2].

L'infection urinaire est un problème fréquent en pédiatrie surtout chez les filles ; à l'âge de 7ans, 7 à 8% des filles et 1,6% des garçons ont présenté une infection urinaire symptomatique, dont *Escherichia coli* est responsable de 60 à 90% des infections urinaires de l'enfant, Les autres germes les plus fréquemment retrouvés sont *Proteus mirabilis*, les entérocoques et *Klebsiella spp.* Les infections urinaires dues à *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus spp* sont rares [3, 4].

L'infection urinaire chez l'enfant est plus fréquente chez les petites filles. Elle est souvent associée à une anomalie fonctionnelle ou anatomique des voies urinaires. Son risque essentiel est la survenue de cicatrices rénales pouvant conduire à long terme à l'hypertension artérielle et à la réduction néphrotique.

Peu de travaux ont été réalisés pour étudier cette maladie au niveau de la pédiatrie de la Wilaya de Khenchela, C'est dans ce contexte que ce travail a comme objectif d'étudier les cas de l'infection urinaire chez les enfants au niveau des établissements de santé de la Wilaya de Khenchela ; en faisant une étude rétrospective sur le sexe des enfants ayant une infection urinaire, leurs âges, les germes responsables et le cadre géographique des cas des IU étudiés.

Ce manuscrit s'articule autour de trois chapitres principaux :

Le premier chapitre est consacré à la synthèse bibliographique sur tous ce qui concerne les infections urinaires chez les enfants.

Le deuxième chapitre est consacré à une étude rétrospective sur les IU, dans une période allant de janvier 2016 à avril 2018 au sein de la maternité Salhi Belkacem et du laboratoire de la grande clinique Mezdaouet.

Le troisième et dernier chapitre est consacré aux résultats obtenus accompagnés d'une discussion et ponctués d'une conclusion générale.

I. Anatomie de l'appareil urinaire

I.1. Les reins

Les reins sont les organes excréteurs de l'urine, situés à la partie haute de la région rétro-péritonéale latérale, de part et d'autre des gros vaisseaux pré-vertébraux auxquels ils sont reliés par leur pédicule. Chacun d'eux est muni d'un canal excréteur : l'uretère (**Fig.1**).

On peut décrire au rein une face antérieure concave, une face postérieure plane, un bord externe fortement convexe, un bord interne concave et creusé par le sinus du rein, et deux pôles supérieur et inférieur.

Le rein est situé dans une loge cellulo-adipeuse : la loge rénale, limitée par le fascia péri-rénal, à travers duquel se font les rapports anatomiques des reins. Ce fascia comprend deux feuilletts : un feuillet antérieur ou pré-rénal (mince et lâche), et un feuillet postérieur ou rétro-rénal dit encore fascia de Zuckerkandl (beaucoup plus épais et résistant) [5].

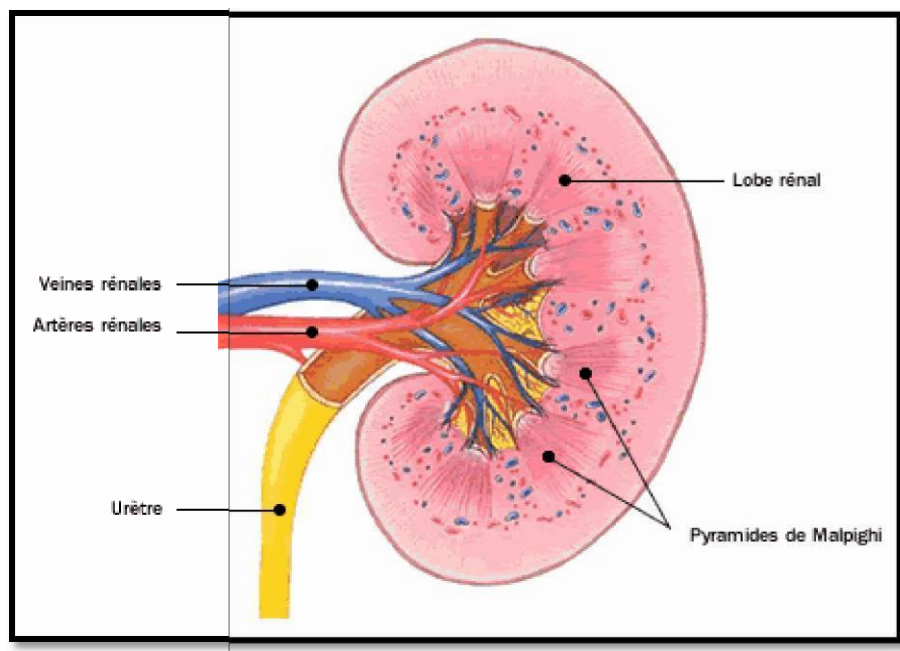


Figure 01. Coupe longitudinale du rein [6].

I.2. Les calices et le bassinet

L'appareil collecteur du rein est formé par les calices et le bassinet :

- Les petits calices sont au nombre de huit à dix tubes courts qui coiffent les papilles.

- Les grands calices sont au nombre de deux ou trois, formés par l'union de petits calices. Ils s'ouvrent dans le bassinnet.
- Le bassinnet se présente sous la forme d'un entonnoir aplati, à sommet inféro-interne où commence l'uretère [7].

I.3. Les uretères

L'uretère est le conduit excréteur de l'urine, faisant suite au bassinnet. Il s'étend depuis le pôle inférieur de celui-ci jusqu'à la vessie. Dans son segment supérieur lombiliaque, il a un trajet vertical descendant, légèrement oblique en bas et en dedans depuis le pôle inférieur du bassinnet, jusqu'au détroit supérieur qu'il croise pour pénétrer dans le pelvis [5].

Après croisement des vaisseaux iliaques (coude iliaque de l'uretère), il pénètre dans le pelvis et décrit deux segments :

- un segment pariétal, contre la paroi pelvienne latérale.
- un segment viscéral, traversant transversalement la cavité pelvienne pour se diriger vers la base vésicale.

I.4. La vessie

La vessie est située derrière la symphyse pubienne et devant le rectum. Elle assure le stockage de l'urine. Elle est constituée de quatre tuniques : la plus interne, la muqueuse, est constituée de replis qui permettent la distension de la vessie ; la sous muqueuse richement vascularisée ; la musculuse qui est une couche de muscle lisse (le muscle détrusor) et la séreuse, en continuité avec le péritoine. Le plancher de la vessie est une région triangulaire appelée trigone. Chacun des angles du triangle comporte un orifice, latéral pour les deux uretères et apical pour l'urètre. Des fibres sympathiques innervent le trigone, les orifices urétéraux et les vaisseaux sanguins ; des fibres parasympathiques innervent les muscles lisses de la paroi [8].

I.5. L'urètre

L'urètre transporte l'urine de la vessie jusqu'à l'extérieur du corps. Deux muscles assurent la constriction de l'urètre permettant le remplissage de la vessie, un muscle lisse, le sphincter interne de l'urètre et un muscle squelettique, le sphincter urétral externe. Chez la femme l'urètre mesure environ 4 cm de long, et chez l'homme environ 20 cm. Chez l'homme l'urètre spongieux assure également le transport du sperme pendant l'éjaculation [8].

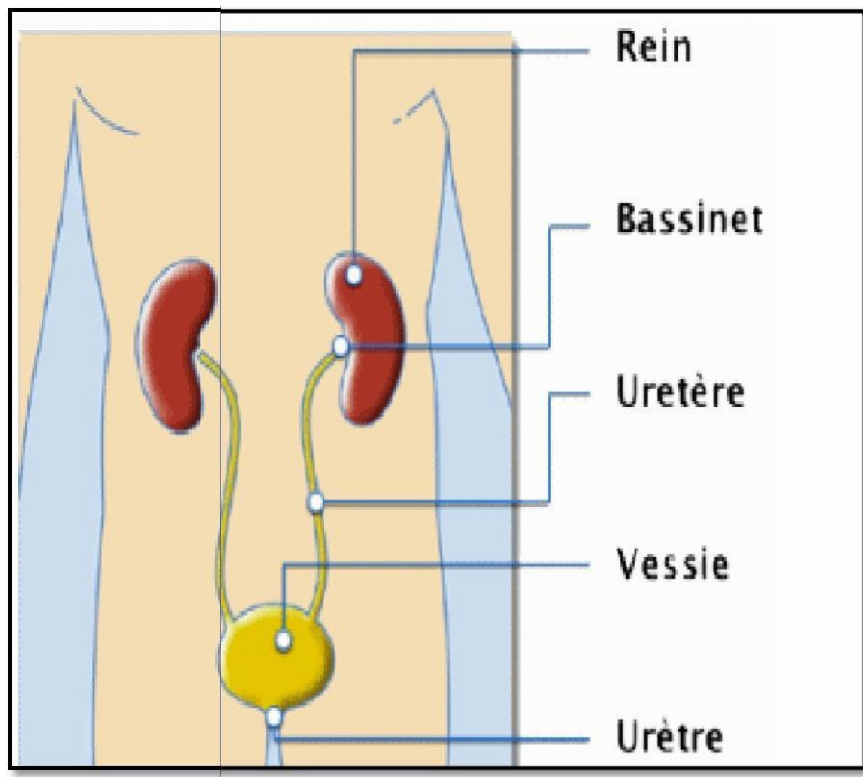


Figure 02. L'arbre urinaire (coupe frontale) [9].

II. L'infection urinaire

II.1. Épidémiologie

L'infection urinaire (IU) est la première des maladies infectieuses non épidémiques. Elles sont, après les infections respiratoires, au second rang des motifs de consultation et de prescription d'antibiotiques. L'incidence de la maladie dépend de l'âge et du sexe [10] :

- Environ 2 % chez le nouveau-né et le nourrisson, avec une proportion d'une fille pour quatre garçons.
- Environ 1 % chez les enfants avec un garçon pour trois filles (rôle des vulvo-vaginites de la fillette).
- Chez la femme, la fréquence augmente avec l'âge, pour atteindre 8 à 10 % après la soixantaine.
- Environ 2 à 3 % des femmes adultes présenteraient un épisode de cystite par année, et 5 % auraient une bactériurie asymptomatique.
- 10 à 30 % des femmes auront une (des) infection(s) urinaire(s) au cours de leur vie (avec une fréquence très variable).
- Chez la femme enceinte, l'incidence d'IU et de bactériurie asymptomatique est semblable à celle rencontrée dans la population générale mais elle entraîne des conséquences

plus importantes. Une bactériurie asymptomatique en début de grossesse peut évoluer vers une pyélonéphrite dans 13 % à 27 % des cas et entraîne souvent une hospitalisation et un risque d'accouchement prématuré. Même sans pyélonéphrite, des études suggèrent que la bactériurie asymptomatique peut augmenter le risque de complications comme le faible poids à la naissance, l'hypertension de grossesse et le travail prématuré.

- Chez l'homme, la fréquence est faible jusqu'à la soixantaine, puis elle s'élève à 4% du fait des obstacles cervico-prostatiques [10].

II.2. Etiologie

Les germes en cause : Entérobactéries : 90 à 95% des cas, (dont : *Escherichia coli* 70 à 80% ; *Proteus mirabilis* 5 à 10% ; *klebsiella pneumoniae* 4 à 8% ; *Pseudomonas Citrobacter*). Parfois, Cocci + : *Streptocoque* 2 à 4 %, *Staphylocoque*.

Tableau I. Principales étiologies des infections urinaires dans les différents hôpitaux [9].

	CHUBM 2001-2005		HCA 2001-2005		CHUM 2005		EHS KETTAR 2001-2005	
	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>E. coli</i>	878	62.7	2349	63.69	538	52.03	1411	62.8
<i>Klebsiella spp.</i>	166	11.8	439	11.90	182	17.60	258	11.5
<i>Proteus spp.</i>	159	11.3	196	5.31	55	5.31	210	9.3
<i>Autres entérobactéries</i>	21	1.5	165	4.47	–	–	12	05
<i>Pseudomonas spp.</i>	46	3.3	77	2.09	64	6.18	110	5
<i>Staphylococcus sp.</i>	68	5	199	5.40	66	6.38	331	6
<i>Streptococcus spp.</i>	31	2.2	192	5.21	37	3.57	46	2
<i>En t e roco cc us s pp.</i>	5	0.4	3	0.08	16	1.54	22	1

CHU BM : Centre hospitalo-universitaire de Beni Messous. *HCA* : Hôpital central de l'armée. *CHU M* : Centre hospitalo-universitaire Mustapha Bacha. *EHS Kettar* : Etablissement hospitalier spécialisé d'EL Kettar. *N* : Nombre (UFC/ml)

II.3. Physiopathologie

L'arbre urinaire est normalement stérile, à l'exception de la flore des derniers centimètres de l'urètre distal qui est diverse et reflète à la fois la flore digestive (entérobactéries, streptocoques, anaérobies), la flore cutanée (staphylocoques à coagulase négative, corynébactéries) et la flore génitale (chez la fille). La flore digestive normale est habituellement le réservoir des bactéries retrouvées dans les infections urinaires [11].

II.3.1. Les facteurs favorisants

a) **Facteurs liés à la bactérie elle même:** Facteurs d'adhésion (*fimbriae*) et autres facteurs non spécifiques, non liés aux *fimbriae* : Pour s'échapper aux mécanismes de défense de l'hôte, les bactéries uropathogènes développent de nombreux mécanismes pour adhérer et envahir les tissus.

- *Escherichia coli* produit des facteurs modulant sa virulence dans le tractus urinaire (résistance à la phagocytose et à l'action du complément) telles que les adhésines qui sont des sites de glyco-reconnaissance essentiellement fimbriale mais aussi à la surface de la bactérie. On distingue : Adhésine type 1 mannose sensible, adhésine type 2 mannoses résistants et des toxines (toxine cytotoxique nécrosante ou l'hémolysine alpha cytotoxique pour les cellules rénales épithéliales qui permet aux bactéries de s'encapsuler et d'échapper à la réaction inflammatoire et libère le fer hémique et favorise sa biodisponibilité). Ainsi les antigènes de surface : AgO qui sont des portions externes du lipo-polysaccharide de la membrane externe de paroi et AgK qu'est un polysaccharide capsulaire [9].

- *Proteus mirabilis* : Le pouvoir d'adhérence par son adhésine la *Proteus mirabilis* fimbriae (PMF) est médiocre ce qui expliquerait sa rareté dans les infections urinaires habituelles. Cependant, il possède une uréase qui entraîne la production d'urine alcaline favorisant la production de calculs. Des flagelles qui permettent progression dans l'arbre urinaire. L'hémolysine, protéase et l'uréase comme facteur de production d'ammoniac qui entraîne une alcalinisation de l'urine [9].

- *Staphylococcus saprophyticus* : Il adhère fortement à l'urothélium par des lésions relatives à un résidu lactosamine. Son pouvoir pathogène est amplifié par la production du slime* [9].

- *Pseudomonas aeruginosa* possède une capsule polysaccharidique épaisse qui le protège de la phagocytose et de la fixation par les anticorps [9].

* Le «slime» est une substance visqueuse extracellulaire «glucuronique» produite par *S. saprophyticus*, il permet ces bactéries d'adhérer aux surfaces lisses.

b) **Facteurs liés à l'environnement** : Le principal facteur c'est le pH. Le pH urinaire est acide, donc inhibe la croissance bactérienne. Une variation du pH urinaire vers l'alcalinisation entraîne une multiplication bactérienne. [9]

c) **Facteurs liés à l'hôte**

- Anomalies morphologiques de l'arbre urinaire
- L'immunité humorale : (rôle des IgA sécrétoires dans la défense vis-à-vis des agressions bactériennes : leur diminution peut entraîner une augmentation du taux d'infection du tractus urinaire) : faible réponse immunitaire de l'hôte : grossesse, diabète, manœuvre instrumentale (sondage), jeune enfant
- Hygiène de vie : boissons en quantité insuffisante. [9]

II.3.2. Moyens de défenses de l'hôte [9]

Plusieurs mécanismes suivis par l'hôte pour défendre contre les différents microorganismes :

- Diurèse importante (1,5l/j) : le flux d'urine délivré par les reins dilue la concentration d'urine.
- pH acide des urines (< 5,5).
- Osmolarité faible (< 200 milliosmoles) Concentration élevée d'urée urinaire et autres acides organiques. Une modification entraîne soit une augmentation du pH et donc augmentation des risques d'infections, soit à l'inverse une diminution du pH (acidification des urines) et donc diminution du risque d'infection.
- Chez l'homme : Sécrétions prostatiques acides. Longueur de l'urètre intégrité de la muqueuse vésicale avec une couche de mucopolysaccharides acides. La protéine de Tamm-Horsfall (secrétée par le rein) inhibe les fimbriaes et améliore la clairance bactérienne lors de la miction. Le rôle bactéricide du mucus vésical et la présence d'IgA sécrétoires empêche l'adhérence des bactéries sur les cellules épithéliales [9].

II.4. Différentes formes d'infection Urinaire

II.4.1. Infections urinaires symptomatiques

Elles sont classées en deux affections différentes:

a) **La cystite aiguë**

La cystite à germes figurés est une infection des voies urinaires et de la paroi vésicale sans infection parenchymateuse associée. Cette définition exclut l'atteinte rénale qui peut s'y

associer secondairement. Présente dans le côlon, la bactérie *Escherichia coli* migre de l'anus vers la vessie via l'urètre. Elle colonise l'organe et développe une infection urinaire. Cette infection concerne majoritairement les femmes pour des raisons anatomiques. Les symptômes sont similaires à ceux de l'urétrite puisque l'infection se localise également dans l'urètre. Elle entraîne donc de vives sensations de brûlures lors de la miction, des envies fréquentes d'uriner sans y parvenir, des urines malodorantes ainsi que des douleurs au niveau du bas ventre. La présence de sang est parfois constatée dans les urines.

De même que pour l'urétrite, la cystite n'est pas une infection grave, elle se dissipe facilement sous antibiotiques (traitement court) [12, 13].

b) La pyélonéphrite aiguë

La pyélonéphrite est potentiellement grave puisqu'elle touche les reins. De manière générale, il s'agit d'une contamination depuis la vessie, les bactéries vésicales remontent jusqu'aux reins. La pyélonéphrite peut résulter d'une cystite non traitée ou d'autres foyers infectieux qui se propagent par la circulation sanguine.

Les symptômes notables de cette infection sont des douleurs sur le côté, accompagnées de fièvre et de frissons, ainsi que des tremblements, des nausées et des vomissements. Il faut alors consulter rapidement votre médecin ou un urologue.

Le traitement repose sur des antibiotiques qui éliminent les bactéries [12, 13].

II.4.2. Infections urinaires asymptomatiques

La bactériurie asymptomatique latente est définie par la présence isolée de germe sur plusieurs prélèvements successifs d'urine chez un enfant en bonne santé. Elle est considérée comme une contamination non virulente des urines, sans caractère pathologique et ne doit être ni traitée, ni être l'objet d'explorations invasives.

La bactériurie asymptomatique ne doit comporter aucun antibiotique mais impose les soins habituels : boissons abondantes, mictions fréquentes et soins de siège efficaces [7, 13].

II.4.3. Infections urinaires selon le terrain

Selon l'OMS : le terme de malnutrition se rapporte à plusieurs maladies, chacune ayant une cause précise liée à une carence d'un ou plusieurs nutriments (par exemple les protéines, l'iode ou le calcium) et caractérisée par un déséquilibre cellulaire entre l'approvisionnement en nutriments et en énergie d'une part, et les besoins de l'organisme pour assurer la croissance, le maintien en état et diverses fonctions d'autre part [7].

La carence alimentaire, et plus particulièrement en protéines, entraîne de graves perturbations du système immunitaire.

Les surfaces muqueuses et cutanées sont les premières touchées : les études effectuées sur la muqueuse respiratoire mettent en évidence de fréquentes brèches par où pénètrent les germes. Ces brèches sont aussi plus longues à cicatriser. Les anticorps (immunoglobulines) sont plus faiblement synthétisés : cela est surtout net pour les IgA qui tapissent les muqueuses respiratoires et digestives. D'autre part, les lymphocytes sont souvent diminués et réagissent mal devant l'agent infectieux (c'est aussi le cas du SIDA). Enfin les polynucléaires deviennent "paresseux" et phagocytent mal les bactéries [14, 7].

Les infections urinaires chez l'enfant malnutri se rencontrent chez 10 à 25 % des malnutris (2 % chez des enfants sains). Le principal germe rencontré est le colibacille. L'examen des urines doit donc être un impératif chez le malnutri fébrile [14].

III. Les germes responsables des infections urinaires

III.1. Les entérobactéries

Les entérobactéries forment un vaste groupe de bacilles à Gram négatif (BGN) dont l'habitat principal est, chez l'homme, le tube digestif. Elles sont mobiles ou immobiles, se multiplient aisément sur des milieux ordinaires pour donner des colonies rondes, opalescentes lisses. Elles sont aéro-anaérobies facultatives, fermentent le glucose avec ou sans production de gaz, réduisent les nitrates en nitrites et ne possèdent pas d'oxydase.

Les genres les plus fréquemment en cause dans les IUC sont: *Escherichia*, *Proteus*, *Providencia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* [15, 16].

La famille des *Enterobacteriaceae* comprend actuellement 100 espèces répertoriées. Les espèces les plus communément isolées en bactériologie clinique appartiennent à 12 genres : *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Escherichia*, *Hafnia*, *Klebsiella*, *Morganella*, *Proteus*, *Providencia*, *Salmonella*, *Serratia*, *Shigella*, *Yersinia* [17].

Tableau II. Classification d'entérobactéries courantes [15].

	Genres	Espèces
Entérobactéries Courantes	<i>Escherichia</i>	<i>Escherichia coli</i>
	<i>Shigella</i>	<i>Shigella dysenteriae, S. flexneri, S. sonnei, S. boydii</i>
	<i>Citrobacter</i>	<i>Citrobacter freundii, C. youngae, C. braakii, C. koseri...</i>
	<i>Klebsiella</i>	<i>Klebsiella pneumoniae, K. pneumoniae subsp. ozaenae...</i>
	<i>Enterobacter</i>	<i>Enterobacter aerogenes, E. cloacae, E. sakazakii...</i>
	<i>Serratia</i>	<i>Serratia marcescens subsp. marcescens, S. odorifera, S. rubidaea...</i>
	<i>Proteus</i>	<i>Proteus vulgaris, P. mirabilis, P. penneri...</i>
	<i>Morganella</i>	Une espèce : <i>Morganella morganii subsp. Morganii</i>
	<i>Providencia</i>	<i>Providencia alcalifaciens, P. stuartii, P. rettgeri...</i>

III.2. *Escherichia coli* (*E. coli*)

Les *Escherichia coli* ou colibacilles sont des hôtes normaux de l'intestin. Ils représentent près de 80% de la flore intestinale aérobie de l'adulte (flore sous dominante, car la flore dominante est de 99% anaérobie). On peut les trouver également au niveau de diverses muqueuses chez l'homme et les animaux. Leur présence dans les milieux environnants ou les aliments signifie une contamination fécale. *E. coli* représente à lui seul l'agent responsable de la très grande majorité des cas d'infections urinaires spontanées [18].

III.3. *Citrobacter* et *Edwarsiella*

Ce sont des bacilles Gram négatif (BGN). Les bactéries appartenant au groupe *Citrobacter* sont commensales et trouvées fréquemment dans l'intestin de l'homme. Leur isolement d'alimentation ou de denrées alimentaires signe la contamination fécale. Les espèces du genre *Edwarsiella* sont saprophytes mais peuvent parfois être trouvées dans l'intestin [19].

L'espèce type est *Citrobacter freundii*. C'est un genre à la fois proche d' *E. coli* et des salmonelles par ses caractères biochimiques et antigéniques. Saprophyte du tube digestif en très faible quantité, il est responsable d'infection spontanée de l'appareil urinaire et des surinfections des plaies en milieu hospitalier [15].

III.4. *Klebsiella, Enterobacter et Serratia*

Au sein des entérobactéries, les bactéries du genre *Klebsiella* se distinguent par leur immobilité constante, leur groupement en diplobacilles généralement encapsulés. On distingue cependant plusieurs espèces mais *Klebsiella pneumoniae* est la plus fréquemment retrouvée en clinique humaine [20].

Les *Enterobacter* sont des entérobactéries VP + (production d'acétoïne) comprenant plusieurs espèces : *Enterobacter cloacae* est l'espèce type. Les *Enterobacter* sont également des commensaux du tube digestif de l'homme et des animaux. Ce sont des pathogènes opportunistes responsables, en milieu hospitalier surtout, d'infections urinaires [21, 22].

Le genre *Serratia* présente dans l'eau et les cavités naturelles de l'homme, bacille Gram négatif, mobiles et aéro-anaérobie facultatif. Elle est responsable des infections urinaires nosocomiales, surtout chez les malades opérés ou sondés [23].

Depuis plusieurs années elles sont en premier plan de la pathologie infectieuse hospitalière d'opportunité: hospitalisme infectieux [18].

III.5. *Proteus, Morganella et Providencia*

Les bactéries des genres *Proteus*, *Morganella*, et *Providencia* (PMP) appartiennent à la famille des *Enterobacteriaceae*. En raison de la forte similitude entre ces trois genres, ces trois genres ont été placés dans la tribu *Proteeae*, cependant, la désignation de la tribu n'est plus utilisée [24]. La taxonomie de PMP est une histoire fascinante qui est empêtrée dans toute l'histoire dès le début de l'évolution de la science de la microbiologie. Les espèces appartenant à ces genres ne sont pas considérées comme pathogènes direct, contrairement à certains autres membres de la famille des *Enterobacteriaceae*, et sont souvent isolés dans les laboratoires cliniques. Comme avec d'autres agents pathogènes opportunistes, ils peuvent provoquer la morbidité et la mortalité. Bien que tous ces organismes soient omni-présents dans l'environnement, des rapports épidémiologiques indiquent qu'ils sont capables de causer de graves problèmes de maladies infectieuses, et qu'ils sont souvent en cause dans des infections urinaires [25]. La plupart des infections sont associées à une hospitalisation prolongée et dans le cas de *Proteus* et *Morganella*., à la colonisation des cathéters et aux infections des voies urinaires (IVU) associés [26].

- Ils peuvent également coloniser le tractus urinaire, dans certaines circonstances, où il est considéré comme un pathogène opportuniste et l'une des principales causes des infections des voies urinaires (IVU) chez les patients hospitalisés avec sondes urinaires [26].

P. mirabilis provoque une infection urinaire avec la fréquence la plus élevée parmi toutes les espèces de *Proteus* [27].

- En dépit de l'implication de *M. morganii* dans les maladies diarrhéiques, cette espèce est moins susceptible d'être l'agent causal de l'ITU humaine que *P. mirabilis*. Ceci est principalement dû à la faible vitesse de croissance de *M. morganii* dans l'urine par rapport à celle de *P. mirabilis* et la nature de son uréase non inductible [28]. Les espèces de *Providencia* qui ont été clairement identifiées comme des agents pathogènes sont *P. stuartii*, *P. rettgeri* et *P. alcalifaciens*. Dans la pathogénèse humaine, le membre le plus important du genre est *P. stuartii*, alors que la virulence de *P. rettgeri* et *P. alcalifaciens* est moins claire. *P. stuartii*, ainsi que *P. mirabilis* et *M. morganii*, est particulièrement efficace dans la colonisation des cathéters urinaires augmentant ainsi leur capacité à provoquer une bactériurie ultérieures de la vessie et est un facteur de risque important de bactériémie [29, 30].

III.6. Autres germes

A. **Les bacilles à Gram négatif non fermentaires** : Les bacilles à Gram négatif non fermentaires sont des bactéries aérobies strictes qui se développent habituellement sur milieu ordinaire et qui sont caractérisées par un mode de production énergétique ne faisant pas intervenir la fermentation [31].

a) **Pseudomonas** : Ce sont des bacilles à Gram négatif, aérobies stricts, oxydase positive non fermentaires, mobiles par une ciliature polaire (quelques exceptions), respirant ou non les nitrates, oxydant ou non le glucose, accumulant ou non du poly-béta-hydroxy-butyrate (PHB). Les espèces les plus fréquemment isolées en milieu médical sont : *Pseudomonas aeruginosa* [22].

b) **Acinetobacter** : Ce sont des bactéries ubiquitaires, aérobies strictes et saprophytes. Elles sont pathogènes opportunistes et isolées généralement d'infections urinaires iatrogènes. Elles sont moins souvent isolées dans les IU que les bactéries des groupes précédents. Cependant elles y sont de plus en plus incriminées [32].

B. **Les cocci à Gram positif responsables de l'infection urinaire**

a) **Les Streptococcaceae** : On reconnaît à cette famille un seul genre: genre *Streptococcus*. Les entérocoques sont des streptocoques du groupe D. Ils sont les seuls streptocoques impliqués dans les infections de l'appareil urinaire. Les entérocoques sont des saprophytes de l'intestin humain, de la peau et de l'urètre [15].

b) **Les Micrococcaceae** : Deux grands genres (*Micrococcus* et *Staphylococcus*) constituent la famille des *Micrococcaceae*. Seul *Staphylococcus* est impliqué dans les infections urinaires (IU) [15].

c) **Les bacilles tuberculeux**: Les mycobactéries La présence de bacille de Koch (*Mycobacterium tuberculosis*) doit être recherchée dans les urines dans les situations bien définies: Pyurie sans germes, persistance d'une leucocyturie anormale après traitement d'une infection urinaire IU hématurie macroscopique, parfois des signes cliniques d'extension aux organes génitaux [15].

IV. Diagnostic d'une infection urinaire

Le diagnostic positif d'infection urinaire se fonde sur l'association de deux éléments :

- la présence d'une bactériurie significative.
- la présence de signes cliniques ou symptômes locaux ou systémiques d'inflammation sans autre explication.

Une bactériurie significative, mais asymptomatique, ne correspond donc pas à une infection, mais à une colonisation qui ne nécessite un traitement que dans des situations particulières (neutropénie, transplantation et autres). Les manifestations cliniques varient selon l'âge et selon la localisation de l'infection [1].

IV.1. Signes cliniques

Chez les grands enfants et les adolescents, les signes classiques de l'adulte sont habituellement retrouvés. Une fièvre supérieure à 39 °C et une douleur lombaire ou du flanc parfois associées à des frissons, une altération de l'état général et des vomissements évoquent fortement une pyélonéphrite aiguë [33]. Des signes mictionnels isolés (brûlures, pollakiurie) ou parfois associés à des douleurs hypogastriques vagues, dans un contexte d'état général conservé, avec une température inférieure à 38 °C et des urines troubles ou hématuriques parfois malodorantes, sont en faveur d'une infection urinaire basse. L'interrogatoire doit toujours rechercher des signes en faveur d'un trouble fonctionnel vésico-sphinctérien, c'est un point fondamental. Chez la fillette, l'instabilité vésicale est la cause essentielle des cystites à répétition, problème très fréquemment rencontré en pédiatrie après l'âge de 4 ans. Elle est également responsable de beaucoup de pyélonéphrites, associées ou non à un reflux ou à des cicatrices rénales [34].

Selon la localisation de l'infection on peut distinguer :

a) **La pyélonéphrite aiguë** : Les critères de diagnostic d'une pyélonéphrite aiguë (PNA) reposent sur les symptômes et signes suivants : Fièvre (température $\geq 38^{\circ},5C$) et souvent frissons, altération de l'état général ; douleur de la fosse lombaire, en règle unilatérale, spontanée ou provoquée par la palpation ; symptômes de cystite aiguë, souvent inauguraux mais souvent absents (40 % des cas) ; symptômes et signes digestifs (nausées vomissements, météorisme abdominal diarrhée) souvent inconstants, mais parfois au premier plan et donc trompeurs [35].

b) **la cystite**: Les critères cliniques de diagnostic d'une cystite aiguë reposent sur les symptômes et signes suivants : Pollakiurie, impériosité mictionnelle, miction douloureuse brûlures mictionnelles, douleur hypogastrique ; une énurésie secondaire ; absence de fièvre et d'autre signes les 4 semaines avant cet épisode. L'existence de symptômes vaginaux chez la fille (pertes vaginales, odeur, prurit) doit faire évoquer une vaginite.

En cas de symptômes non évidents ou la présence de signes vaginaux ou urétraux, un examen clinique pelvien et gynécologique est recommandé [35].

Tableau III. La symptomatologie de l'infection urinaire selon l'âge de l'enfant [36].

Nouveau-nés	Nourrissons	Âge préscolaire	Âge scolaire
Vomissements	Vomissements	Apathie	douleurs du flanc
Anorexie	Anorexie	Difficultés de	Dysurie
Fièvre	Fièvre	miction	Fièvre
Perte pondérale	Perte pondérale	Enurésie	Hématurie
Déshydratation	Déshydratation	Fièvre	Pollakiurie
Oligurie	Oligurie, polyurie	Hématurie	Urines troubles
Hématurie	Hématurie	Polydipsie	Urines fétides
Ictère	Difficultés de	Protéinurie	
Miction difficile	miction	Diarrhées	
Irritabilité	Diarrhées		
	Irritabilité		

IV.2. Examen cyto bactériologique des urines (ECBU)

IV.2.1. Recueil des urines

La phase initiale de l'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) est le recueil des urines. Sa bonne exécution va conditionner la qualité de l'examen. Différentes techniques sont à la disposition du clinicien.

a) Recueil des urines au milieu du jet

C'est la technique la plus simple chez le grand enfant. Après lavage des mains, la région péri-urétrale doit être désinfecté à la chlorhexidine ou au savon, puis rincé. La désinfection doit se faire d'avant en arrière chez la fille et après rétraction du prépuce chez le garçon non circoncis. Le rinçage après la désinfection évite la présence d'antiseptiques dans les urines, ce qui pourrait fausser les résultats en empêchant la culture des bactéries. Le premier jet doit être éliminé puisqu'il peut contenir jusqu'à 10^4 UFC/ml [37].

b) Recueil à l'aide d'une poche

Chez le petit enfant, on a le plus souvent recours à la poche. Après désinfection soigneuse, la poche est posée mais ne doit être laissée en place que 30 minutes en raison de sa contamination rapide par les germes périnéaux. Si l'enfant n'a pas uriné au bout de 30 minutes, une autre poche doit être posée après une nouvelle désinfection. Une étude d'Edelmann *et al.*, [38] montre que la fréquence de la contamination est d'environ 37 % chez l'enfant prématuré, allant jusqu'à 50 % chez la fille [39].

c) Le transport des urines

Le deuxième élément déterminant est le transport. Il ne doit pas excéder 30 minutes à 1 heure et doit s'effectuer dans la glace afin d'éviter la croissance des germes hors de l'organisme. Les urines peuvent être gardées 24 heures à $+ 4\text{ C}^\circ$, sachant toutefois que la réfrigération ne préserve pas les leucocytes. Ces règles simples sont très peu respectées. En effet, dans une étude américaine, rapportaient un délai de transport de 2 heures ou plus pour un tiers des prélèvements et supérieur à 8 heures pour 11% d'entre eux. Les urines gardées à la température de la pièce représentent la cause la plus fréquente de faux positifs [40].

IV.2.2. Examen à l'état frais

a) Examen macroscopique des urines

Il consiste à apprécier l'aspect des urines à l'œil nu. Les urines peuvent être limpides troubles, jaune paille, acajou, sanglantes, contenir des filaments ou être colorées par suite de prise de certains médicaments (nitroxoline, vitamine B12). L'urine normale est limpide, jaune paille, de pH compris entre 5 et 6. Les urines pathologiques sont en général troubles [41].

b) Examen microscopique (La leucocyturie)

Cette leucocyturie traduit la réponse inflammatoire normale à la présence d'une infection du tractus urinaire. La méthode de numération en cellule sur une urine non centrifugée et homogénéisée avec quantification des leucocytes par mm^3 ou par millilitre (ml) est la méthode de référence. Le seuil de leucocyturie retenu comme significatif est de 10 par mm^3 ou 10^4 par ml [42]. La présence de cylindres leucocytaires (moules des tubules rénaux) ou d'amas de polynucléaires indique aussi l'existence d'une pyurie. La leucocyturie peut être absente au cours d'authentiques infections urinaires, quand l'ECBU est fait précocement (la leucocyturie pouvant être retardée de quelques heures), chez certains patients (neutropéniques), enfin si les urines ne sont pas traitées rapidement, les leucocytes peuvent s'altérer et se lyser [43].

c) Examen après coloration de Gram

L'examen du culot de centrifugation coloré au Gram permet de noter, en ce qui concerne les bactéries:

- leur morphologie: formes allongées (bacilles), formes arrondies (Cocci).
- leur affinité tinctoriale.
- leur abondance: absence, rares, peu abondant, abondant.
- leur mode de regroupement: dispersé, amas, chaînette, par deux.
- Cet examen peut guider dans le choix des milieux de culture [41].

IV.2.3. Numération des bactéries

Elle permet de distinguer la souillure de l'IU vraie. Plusieurs techniques d'ensemencement permettent sa détermination. Mais la plus simple et la plus utilisée est celle dit de l'anse calibrée. Elle consiste à déposer un volume connu de l'urine totale à l'aide d'une anse calibrée ou d'une micropipette sur une gélose coulée en boîte de pétrie. L'urine ainsi

déposée est étalée par épuisement sur toute la surface de la gélose puis incubée à 37°C pendant 18 à 24h. Chaque bactérie viable donne naissance à une colonie visible à l'œil nu. Le nombre de bactéries / ml d'urines ou bactériurie est alors calculé à partir du nombre de colonies obtenu et le volume d'urineensemencé; ceci en partant du principe que chaque colonie est issue d'une seule et unique bactérie.

Lorsque la flore est abondante une dilution préalable est nécessaire. Il existe plusieurs autres méthodes de numération bactérienne:

- Méthode de KASS : on fait les dilutions de 10 en 10 et un volume connu de chaque dilution estensemencé.
- Méthode de VERON: on fait unensemencement unique à partir d'une dilution d'urine au centième.
- Méthode de la lame immergée: on plonge dans l'urine fraîchement émise, une lame portant des milieux nutritifs généralement Mc Conkey et CLED [44].

Tableau IV. Critères diagnostiques pour les infections urinaires [45].

Méthode de prélèvement	UFC/ml
Ponction sous-pubienne	Bacille à Gram négatif : pas de seuil Cocci à Gram positif : $> 10^3$
Cathétérisme	$> 10^3$
Prélèvement mictionnel	$> 10^5$

IV.2.4. Antibiogramme

L'antibiogramme permet d'étudier la sensibilité in vitro de la souche bactérienne aux antibiotiques utilisables afin d'adapter le traitement. Il existe deux grandes méthodes de réalisation de l'antibiogramme. Mais la méthode par diffusion sur milieu gélosé est la plus couramment utilisée (méthode de Kirby et Bauer). Elle est simple, et permet d'étudier en une fois la sensibilité des germes à plusieurs antibiotiques. Elle consiste à déposer à la surface d'une gélose préalablementensemencée avec la souche bactérienne à étudier, des disques de comprimés ou de papier buvard imprégnés des différents antibiotiques à tester. Chaque antibiotique diffuse au sein de la gélose à partir du disque en déterminant un gradient de concentration. La croissance du germe, selon sa sensibilité, sera inhibée à une certaine distance du disque déterminant une zone stérile appelée zone d'inhibition [46].

IV.3. Bandelettes urinaires

Les bandelettes réactives sont d'un emploi très répandu. Elles permettent de dépister les estérases libérées par les leucocytes lysés, et les nitrites provenant de la réduction des nitrates urinaires par certaines bactéries. Ce processus de réduction est lent, la fiabilité de ce test simple est donc optimale avec des urines ayant séjourné longuement dans la vessie, en pratique celles de la première miction du matin. Cela est simple à obtenir chez l'adulte, mais beaucoup moins chez l'enfant, surtout chez le nourrisson. La fiabilité (et en particulier la valeur prédictive négative pourtant réputée excellente) de la bandelette urinaire chez l'enfant est nettement inférieure à celle de l'adulte [47].

Il existe un risque de faux négatif : en cas de bactériurie faible ou chez des patients avec un régime restreint en nitrites (comme les nourrissons sous-alimentation lactée exclusive), en nitrates ou sous diurétique. Enfin, il existe également un risque de faux négatif lorsque le délai est long entre l'émission des urines et la réalisation du test.

Ce test est négatif en cas d'infection à streptocoques, entérocoques, *S. saprophyticus*. Les bandelettes ont une valeur prédictive négative de 97% si l'on considère à la fois la négativité des leucocytes et des nitrites [1].

IV.4. Diagnostic immunologique

La recherche par immunofluorescence, d'anticorps contre la bactérie est une méthode non utilisée en routine [48]. Le diagnostic immunologique se fait par 2 principales techniques :

- **Sérodiagnostic homologue**

C'est la recherche des anticorps sériques vis à vis des agglutinines spécifiques de la ou les souches bactériennes isolées de l'urine 7 à 10 jours après la mise en évidence de l'infection [49].

- **Immunofluorescence des bactéries urinaires**

C'est la mise en évidence dans les urines des bactéries recouvertes d'immunoglobulines qui est pratiquée sur un échantillon urinaire infecté, les bactéries enrobées d'anticorps apparaissent fluorescentes. Elles témoignent d'une infection parenchymateuse rénale [49].

V. Traitement

V.1. Traitement curatif

Le traitement de l'IU de l'enfant est depuis longtemps source de débats sur le choix de l'antibiotique, la voie d'administration et la durée de traitement. Le traitement antibiotique est une urgence vu le risque de septicémie [69]. Ces vingt dernières années, la prise en charge de l'IU a été simplifiée [68]:

- Raccourcissement de la durée du traitement intraveineux à seulement 2 - 4 jours
- Efficacité prouvée de la voie orale.
- Réduction du séjour hospitalier.
- Diminution du coût de la prise en charge.

V.1.1. Objectifs du traitement

- Stériliser les urines.
- Éviter les complications aiguës à type de choc septique et de bactériémie, surtout chez le nouveau-né et le nourrisson, ainsi que la constitution d'abcès rénaux.
- Éviter les rechutes favorisées par une uro-pathie sous-jacente.
- Prévenir ou minimiser les lésions cicatricielles au niveau du parenchyme rénal pouvant être à l'origine.

V.1.2. Principes du traitement

Le terme d'IU fébrile est actuellement préféré dans la littérature anglo-saxonne à celui de pyélonéphrite, car il est souvent impossible, chez le nourrisson et le jeune enfant, d'éliminer formellement une infection haute [71].

En effet, la scintigraphie précoce au moment de l'épisode d'IU fébrile, dument diagnostiquée (notamment par cathétérisme ou ponction) ne retrouve une atteinte parenchymateuse que dans la moitié des cas. Cet examen n'étant pas pratiqué en routine, toute

IU fébrile doit être considérée comme une pyélonéphrite et traitée comme telle.

Les IU hautes doivent être traitées par des antibiotiques diffusant bien dans le parenchyme rénal, ayant une CMI élevée au niveau sérique, au niveau du parenchyme rénal une bactéricide rapide et une élimination urinaire à forte concentration.

V.1.3. Choix du traitement

La mise en route du traitement doit être immédiate en cas de certitude diagnostic mais à ce moment ni le germe ni l'antibiogramme ne sont connus.

Le choix initial du traitement repose essentiellement sur les éléments suivants : l'âge du patient, la sévérité du syndrome infectieux (PNA : pyélonéphrite compliquée ou non), la sensibilité aux antibiotiques des germes les plus fréquemment en cause ce qui rend la connaissance du profil de résistance des germes urinaire le plus rencontré localement plus que primordial, la pharmacologie des molécules, en particulier leur concentration dans le parenchyme rénal et dans les urines.

Les céphalosporines injectables et les aminosides ont les critères d'efficacité les plus favorables en tant que traitement probabiliste de la PNA vu la fréquence de l'*E. coli* et le taux de résistance moindre à ces deux molécules par rapport aux autres, mais leur utilisation ne doit pas être banalisée afin de ne pas augmenter le pourcentage de souches résistantes.

En ce qui concerne la voie d'administration : Deux méta-analyses publiées en 2007 ont montré qu'il n'y a pas de différence dans la phase aigüe en terme de durée de fièvre ni à six mois en terme de cicatrices rénales que l'enfant soit traité par voie orale d'emblée ou par voie parentérale. Des études ont mené deux essais cliniques, le premier en Italie et le deuxième en suisse, comparant le traitement oral d'emblée versus traitement parentéral initial suivi d'un relais oral, ils ont constaté que les résultats sont similaires dans les deux cas et donc ils ont conclu à la possibilité de traiter une PNA par voie orale sous réserve d'un suivi serré de l'évolution de la fièvre, la culture des urines et des cicatrices rénales [70].

Il existe probablement, des formes de sévérité variable dont les plus bénignes pourraient guérir spontanément ou bénéficier d'emblée d'un traitement oral ayant des paramètres pharmacocinétiques-pharmacodynamiques sériques médiocres, cependant, l'augmentation régulière du pourcentage des souches *E. coli* BLSE pour lesquelles aucun traitement oral n'est efficace rend caduque le traitement oral initial et la reprise de

l'augmentation de la consommation d'antibiotique risque d'accélérer le phénomène [72].

V.1.4. Profil de résistance des *E. coli* sauvages

Les résistances des *E. coli* aux antibiotiques varient d'un pays à l'autre. Le haut niveau de résistance s'explique par la surconsommation d'antibiotiques dans les infections respiratoires [75].

- environ 20% des souches sont résistantes au cotrimoxazole ; ce pourcentage peut être plus élevé en cas d'antibioprophylaxie préalable.
- la résistance aux céphalosporines de troisième génération (C3G) injectables reste limitée (<2%).
- certaines souches montrent une sensibilité moindre au céfixime par rapport aux C3G injectables. L'étude de Goldstein publiée en 2000 remet en cause l'utilisation du céfixime comme antibiothérapie probabiliste dans le traitement de la pyélonéphrite.
- enfin, ces souches restent, dans la grande majorité des cas, sensibles aux aminosides.

V.1.5. Profil de résistance des *E. coli* BLSE

Les souches d'*E. coli* BLSE sont résistantes à la plupart des pénicillines et céphalosporines à l'exception de la céfoxitine et de la témocilline, mais elles sont souvent sensibles à l'association pipéracilline-tazobactam et à un degré moindre à la ceftazidime et au céfépime [72 ; 75].

Les aminosides et les carbapénèmes restent actifs sur ces souches. Les carbapénèmes sont le traitement de référence de ce type d'infections, en particulier quand elles sont sévères et que le pronostic vital est en jeu.

Cependant, leur utilisation expose au risque d'émergence sous traitement de bactéries encore plus résistantes, notamment par la production de carbapénémases. Leur modalité d'administration (strictement intraveineuse avec au moins 2 injections quotidiennes chez l'enfant de moins de 12 ans), conduit à des hospitalisations plus longues, plus coûteuses, avec un risque potentiel de retentissement psychologique favorisé par les mesures d'isolement secondaires à l'infection due à une souche productrice de BLSE. Il apparaît donc essentiel, à chaque fois que cela est possible, d'épargner les carbapénèmes au profit d'autres molécules [73].

Les aminosides sont actifs sur la majorité des entérobactéries BLSE et leur efficacité en monothérapie et en dose unique journalière a été démontrée dans les pyélonéphrites aiguës. Ils constituaient déjà une alternative chez l'enfant allergique aux β -lactamines. Les souches d'*E.coli* urinaires sont sensibles aux aminosides dans l'immense majorité des cas et leurs CMI ne varient pas lorsqu'elles sont productrices de BLSE et que la souche reste sensible [74].

V.2. Les recommandations Algériennes [75]

Les recommandations Algériennes élaborées en Décembre 2016 sont comme suite :

a) **Pyélonéphrites et infections urinaires fébriles du nourrisson et jeune enfant** : Selon la SAP (société Algérienne de pédiatrie), le traitement dépend de l'âge (< 3 mois, > 3 mois) et de la présence ou non de signes de gravités : état général altéré, sepsis, vomissement, diarrhée, déshydratation.

- **En présence de signes de gravité :**

- Chez l'enfant de plus de 3 mois : Hospitalisation 2 à 4 jours avec une monothérapie à base d'une C3G type : ceftriaxone ou cefotaxime.
- Chez l'enfant de moins de 3 mois : Hospitalisation 2 à 4 jours avec une bithérapie à base d'une C3G type : ceftriaxone ou cefotaxime associé à un aminoside type Gentamicine.

Le relais per os est possible, dès apyrexie. L'antibiotique de relais est choisi selon l'antibiogramme ou bien utiliser le cefixime 8 mg/Kg/j en 2 prises.

ECBU de contrôle à J3 n'est pas nécessaire. Il sera demandé si l'évolution clinique est défavorable.

- **En absence de signes de gravité :**

Il y a deux possibilités:

- Traitement d'emblée par voie orale : on peut utiliser les C1G à type de cephalexine, cefaclor ou une C3G à type de cefixime pendant 10 jours.
- Traitement parentéral court (2 - 4 jours) en monothérapie (ceftriaxone) en 1 injection ambulatoire avec relais per os selon l'antibiogramme dès l'apyrexie.

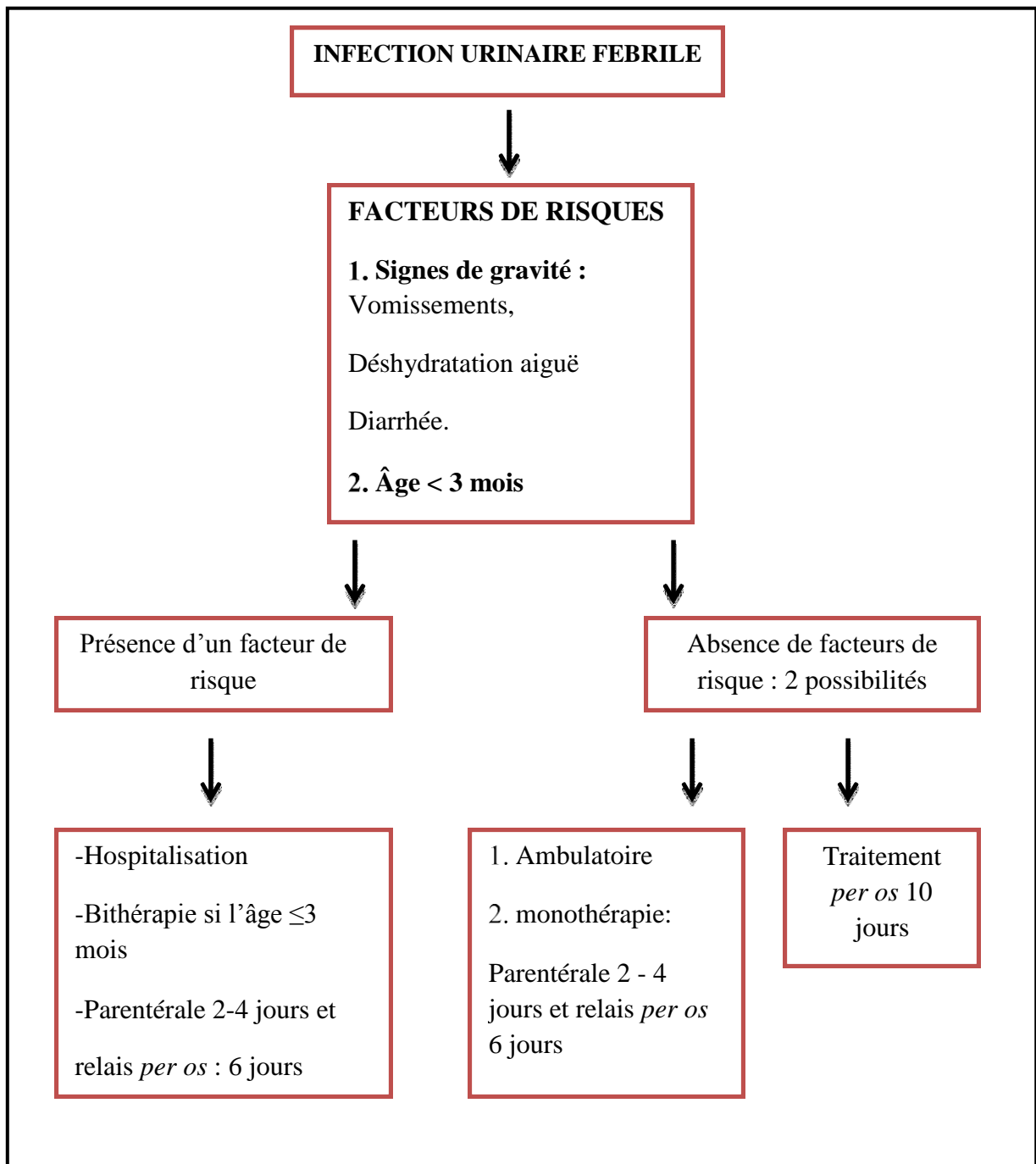


Figure 03. Diagramme de traitement d'une pyélonéphrite aigue selon la SAP.

b) Cystites :

Dans la mesure où il s'agit d'une IU sans gravité potentielle, en l'absence d'uropathie, le traitement antibiotique doit être guidé par les résultats de l'antibiogramme en évitant les antimicrobiens injectables, sauf s'ils sont les seuls actifs sur le germe, et les C3G afin de diminuer le risque d'apparition des résistances à ces antibiotiques clés dans le traitement de la PNA.

En cas d'amélioration clinique, il est probablement inutile de changer d'antibiotique, quel que soit le résultat de l'antibiogramme et l'ECBU de contrôle est inutile sauf en cas d'évolution clinique défavorable.

V.3. Traitement préventif [71] ; [75]

Deux points essentiels ont pris de plus en plus d'importance dans la prise en charge thérapeutique : d'une part, l'éducation mictionnelle et défécatoire, d'autre part, l'hygiène périnéale. Les troubles vésicaux fonctionnels, à l'origine d'un régime à haute pression, peuvent induire ou entretenir les reflux.

La diminution de la pression intra-vésical est primordial, cela diminue le risque de PNA et favorise la disparition du reflux.

V.3.1. Éducation mictionnelle et défécatoire

Il s'agit avant tout de donner de bonnes habitudes mictionnelles, sans hésiter à rentrer dans les détails : mictions régulières et programmées (à chaque récréation, avant et après chaque repas), uriner dans de bonnes conditions en prenant son temps pour vider complètement sa vessie, sans pousser, et – pour les filles – en écartant bien les cuisses, ce qui nécessite de retirer complètement la culotte.

Les para sympatholytiques sont utilisés en cas d'immaturité vésicale : traitement habituellement de deux comprimés par jour, répartis dans le nycthémère, devant être prolongé environ neuf mois avec une diminution progressive de la posologie. Le traitement d'une constipation est essentiel. Il consiste à vérifier les habitudes alimentaires (excès de friandises, défaut de fruits et légumes), boissons abondantes, activités sportives.

V.3.2. Hygiène périnéale

Chez la fille, il faut rappeler l'importance d'une bonne hygiène vulvaire, d'une toilette périnéale d'avant en arrière et après chaque défécation, autant que possible, une toilette à l'eau de l'anus. Chez le garçon, l'état du prépuce se trouve impliqué. Un prépuce séquestrant des urines autour du gland ou à l'origine de balanites doit être traité. Selon l'état local, un phimosis peut être réglé par un traitement local par une pommade aux corticoïdes durant quelques semaines où nécessiter un acte chirurgical. Dans le cadre du reflux, une circoncision est préférable à une plastie d'agrandissement du prépuce. En pratique, pour un garçon sujet à des pyélonéphrites malgré un antibioprophylaxie, il faut s'assurer de l'hygiène du gland, qui peut être obtenue soit par un décalottage régulier après libération d'adhérences, soit par une posthécotomie.

En dernier lieu, Il est important d'enseigner aux parents les symptômes de l'IU, l'analyse des urines par les BU et quand consulter pour un diagnostic et un traitement Précoce.

V.4. Antibioprophylaxie [75]

Le risque de récurrence après une première IU est estimé entre 10 et 30 %, c'est pour cela que l'antibioprophylaxie est parfois indiquée mais son efficacité sur la fréquence des récurrences est controversée, si certaines études ne montrent pas de réduction significative de la fréquence des récurrences, d'autres, en revanche observent une diminution nette de la fréquence des épisodes, l'antibioprophylaxie favorise la sélection et la diffusion de souches résistantes. Les céphalosporines, particulièrement, augmentent le risque de portage et d'infection par des entérobactéries productrices de BLSE ou de céphalosporinases.

L'Antibiothérapie consiste à donner un antibiotique à faible dose (20% de la dose curative), l'antibiotique utilisé doit être actif sur les germes uropathogènes, bien absorbé au niveau intestinal, avoir une bonne concentration urinaire, avec un faible effet sur le microbiote intestinal (flore bactérienne) ayant une faible sélection de germes résistants, bien toléré (peu d'effets secondaires).

Cette étude s'agissait d'une enquête statistique, rétrospective, descriptive et qualitative.

I. Collecte des données

I.1. Contexte de l'étude

Le secteur géographique concerné par cette étude correspondait aux établissements sanitaires de la wilaya de kenchela.

Notre étude a eu lieu au niveau du laboratoire de la grande clinique Mezdaouet et du service de pédiatrie du Maternité Salhi Belkacem qui est le seul service pédiatrique étatique dans la ville. Il prend en charge la pathologie générale des nourrissons et des enfants âgés. C'est un service régional qui draine en plus des patients de la wilaya avec toutes ses daïras.

I.2. Population étudiée

L'échantillon étudié était constitué de 316 enfants, ces enfants possédants une variété d'âge située dans un intervalle comprise entre moins de 3 mois jusqu'à 14 ans, ce travail a couvert la période allant du janvier 2016 au avril 2018.

Les données ont été récoltées à partir des dossiers des patients où les paramètres d'intérêt étaient les suivants :

- l'âge des enfants.
- Le sexe des enfants.
- Les germes isolés et identifié.
- La région (les résidences des patients).

II. Logiciels utilisés

Les données ont été saisies dans une base de données, puis ont été traitées et analysées à l'aide de deux logiciels différents en termes de fonctionnalités : l'Excel et le logiciel SAS (Statistical Analysis System).

SAS -Statistical Analysis System- est un logiciel complet qui couvre une large gamme des méthodes d'analyse en Statistique. Le système SAS se présente sous la forme d'un ensemble de modules logiciels adaptés pour la gestion et l'analyse statistique de gros volumes de données (tableaux de plusieurs giga-octets) et la création de rapports de synthèse.

III. Outils mathématiques [50]

III.1. Unités statistiques, population, échantillons

Les éléments nombreux dont s'occupe la statistique descriptive sont appelés des **unités statistiques**. Ces unités sont regroupées dans une **population**. Lorsque la population est trop importante pour être connue entièrement, on prélève un **échantillon**. Les relations qui existent entre la population.

III.2. Types de variables

Certains sont quantitatifs, comme l'âge, le poids, la taille. On peut en effet effectuer des calculs numériques sur ces critères : poids moyen, taille maximale, taille minimale, etc. D'autres critères ne sont pas quantifiables, car on ne peut pas effectuer de calculs dessus. Ils sont qualitatifs. C'est le cas du sexe par exemple. On peut connaître l'effectif masculin et l'effectif féminin d'une population, mais la notion de « sexe moyen » n'a pas de sens et ne peut d'ailleurs pas être calculée. Les modalités d'un caractère qualitatif, si elles ne peuvent pas être mesurées quantitativement, sont parfois susceptibles d'être classées. Ce sont des **modalités ordinales**. Les modalités d'un caractère qualitatif qui ne peuvent pas être classées ou hiérarchisées sont dites **nominales**.

Une variable quantitative peut-être discrète ou continue. Lorsque le nombre de valeurs possibles est fini (exemple : le nombre d'enfants, le nombre de pièces d'un logement, etc.), la variable est **discrète**. Lorsque le nombre de valeurs possibles de la variable est infini (Exemple : la taille, le poids ou le revenu des ménages), la variable est **continue**.

III.3. Effectifs ou fréquences absolues

Il s'agit de la répartition brute des données. Lorsque les données sont présentées individuellement, chaque donnée a la même fréquence unitaire d'apparition, leur **effectif** ou **fréquence absolue** est égal à 1. Lorsque les données sont regroupées par valeurs ou modalités, les effectifs ou fréquences absolues correspondent au nombre de données qui ont la valeur ou modalité, ou encore qui sont groupées dans une classe donnée. Symboliquement, les effectifs ou fréquences absolues s'écrivent n_i . Et la somme des effectifs est égale à N .

$$n_1 + n_2 + n_3 = N$$

III.4. Fréquences relatives et pourcentages

La fréquence relative est égale à la fréquence absolue divisée par l'effectif total.

$$fi = ni / N$$

fi : fréquence relative ; ni : fréquence absolue ; N : effectif total

Le **pourcentage** des données qui correspondent à une modalité, à une valeur ou à une classe s'obtient en multipliant la fréquence relative correspondante par 100. C'est à dire Pourcentage de la valeur (modalité ou classe).

$$\% = fi \times 100$$

III.5. Test du χ^2 d'indépendance

La statistique chi deux, que l'on nomme parfois le chi carré et qui est symbolisée par la lettre grecque χ^2 . La statistique χ^2 produit un indice mathématique qui compare la taille de la différence entre la fréquence observée et celle prédite par l'hypothèse nulle. Si la différence est grande, la conclusion sera le rejet de l'hypothèse nulle. Sinon, il faudra conclure que la différence observée est attribuable à l'aléa et, par conséquent, il ne sera pas possible de rejeter H_0 . Nous verrons plus loin ce que l'on veut dire par une grande différence.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_a)^2}{f_a}$$

Dont : f_o est la fréquence observée et f_a est la fréquence attendue (sous H_0).

Le numérateur calcule la différence (au carré) qui existe entre les valeurs observées (f_o) et les valeurs attendues (f_a) pour chaque catégorie de la variable nominale et nous établissons le rapport de cette différence avec la fréquence attendue. Lorsque les fréquences observées et attendues sont les mêmes pour une ou plusieurs catégories, le rapport établi entre ces fréquences sera de zéro. Mais, au fur et à mesure que la différence augmente, le rapport prend des valeurs positives de plus en plus importantes, et ce faisant, la sommation finale produira

un χ^2 de plus en plus grand. La mise au carré élimine le signe de la soustraction. En l'absence de cette précaution, les différences négatives et positives pourraient s'éliminer, créant la conclusion erronée qu'il y a peu de différences entre les fréquences observées et attendues [51].

III.6. Test de corrélation

La corrélation est une méthode qui permet de déterminer le degré de coïncidence entre deux variables. Elle est une procédure statistique qui permet de quantifier le degré avec lequel deux événements tendent à être reliés (la présence de nuages et la pluie ; le rhume et la toux ; les notes et le temps d'étude ; les meurtres et les armes à feu ; la pauvreté et la taille des villes).

En plus La corrélation quantifie le niveau de similarité entre deux variables. Le problème consiste donc à trouver une façon de définir mathématiquement la similarité. Une manière évidente serait de vérifier si les sujets produisent la même réponse (numérique) pour deux variables. Lorsque les valeurs obtenues pour une variable tendent à être reproduites sur une autre, il y a une relation forte entre les variables. Une solution au calcul de la corrélation serait alors de calculer la différence entre les valeurs de chaque variable. S'il n'existait pas de différence entre les valeurs des deux variables pour chaque observation, nous pourrions dire que la corrélation est parfaite.

La méthode la plus générale et la plus satisfaisante pour décrire la similitude entre deux variables est celle choisie par Pearson. La corrélation de Pearson prend des valeurs variant entre -1 et $+1$. Nous disons que la corrélation est parfaite lorsqu'elle atteint des valeurs numériques extrêmes ($+1$ ou -1) et qu'elle est nulle quand le coefficient prend la valeur de 0 [51].

Cette étude s'agissait d'une enquête statistique, rétrospective, descriptive et qualitative.

I. Collecte des données

I.1. Contexte de l'étude

Le secteur géographique concerné par cette étude correspondait aux établissements sanitaires de la wilaya de kenchela.

Notre étude a eu lieu au niveau du laboratoire de la grande clinique Mezdaouet et du service de pédiatrie du Maternité Salhi Belkacem qui est le seul service pédiatrique étatique dans la ville. Il prend en charge la pathologie générale des nourrissons et des enfants âgés. C'est un service régional qui draine en plus des patients de la wilaya avec toutes ses daïras.

I.2. Population étudiée

L'échantillon étudié était constitué de 316 enfants, ces enfants possédants une variété d'âge située dans un intervalle comprise entre moins de 3 mois jusqu'à 14 ans, ce travail a couvert la période allant du janvier 2016 au avril 2018.

Les données ont été récoltées à partir des dossiers des patients où les paramètres d'intérêt étaient les suivants :

- l'âge des enfants.
- Le sexe des enfants.
- Les germes isolés et identifié.
- La région (les résidences des patients).

II. Logiciels utilisés

Les données ont été saisies dans une base de données, puis ont été traitées et analysées à l'aide de deux logiciels différents en termes de fonctionnalités : l'Excel et le logiciel SAS (Statistical Analysis System).

SAS -Statistical Analysis System- est un logiciel complet qui couvre une large gamme des méthodes d'analyse en Statistique. Le système SAS se présente sous la forme d'un ensemble de modules logiciels adaptés pour la gestion et l'analyse statistique de gros volumes de données (tableaux de plusieurs giga-octets) et la création de rapports de synthèse.

III. Outils mathématiques [50]

III.1. Unités statistiques, population, échantillons

Les éléments nombreux dont s'occupe la statistique descriptive sont appelés des **unités statistiques**. Ces unités sont regroupées dans une **population**. Lorsque la population est trop importante pour être connue entièrement, on prélève un **échantillon**. Les relations qui existent entre la population.

III.2. Types de variables

Certains sont quantitatifs, comme l'âge, le poids, la taille. On peut en effet effectuer des calculs numériques sur ces critères : poids moyen, taille maximale, taille minimale, etc. D'autres critères ne sont pas quantifiables, car on ne peut pas effectuer de calculs dessus. Ils sont qualitatifs. C'est le cas du sexe par exemple. On peut connaître l'effectif masculin et l'effectif féminin d'une population, mais la notion de « sexe moyen » n'a pas de sens et ne peut d'ailleurs pas être calculée. Les modalités d'un caractère qualitatif, si elles ne peuvent pas être mesurées quantitativement, sont parfois susceptibles d'être classées. Ce sont des **modalités ordinales**. Les modalités d'un caractère qualitatif qui ne peuvent pas être classées ou hiérarchisées sont dites **nominales**.

Une variable quantitative peut-être discrète ou continue. Lorsque le nombre de valeurs possibles est fini (exemple : le nombre d'enfants, le nombre de pièces d'un logement, etc.), la variable est **discrète**. Lorsque le nombre de valeurs possibles de la variable est infini (Exemple : la taille, le poids ou le revenu des ménages), la variable est **continue**.

III.3. Effectifs ou fréquences absolues

Il s'agit de la répartition brute des données. Lorsque les données sont présentées individuellement, chaque donnée a la même fréquence unitaire d'apparition, leur **effectif** ou **fréquence absolue** est égal à 1. Lorsque les données sont regroupées par valeurs ou modalités, les effectifs ou fréquences absolues correspondent au nombre de données qui ont la valeur ou modalité, ou encore qui sont groupées dans une classe donnée. Symboliquement, les effectifs ou fréquences absolues s'écrivent n_i . Et la somme des effectifs est égale à N .

$$n_1 + n_2 + n_3 = N$$

III.4. Fréquences relatives et pourcentages

La fréquence relative est égale à la fréquence absolue divisée par l'effectif total.

$$fi = ni / N$$

fi : fréquence relative ; ni : fréquence absolue ; N : effectif total

Le **pourcentage** des données qui correspondent à une modalité, à une valeur ou à une classe s'obtient en multipliant la fréquence relative correspondante par 100. C'est à dire Pourcentage de la valeur (modalité ou classe).

$$\% = fi \times 100$$

III.5. Test du χ^2 d'indépendance

La statistique chi deux, que l'on nomme parfois le chi carré et qui est symbolisée par la lettre grecque χ^2 . La statistique χ^2 produit un indice mathématique qui compare la taille de la différence entre la fréquence observée et celle prédite par l'hypothèse nulle. Si la différence est grande, la conclusion sera le rejet de l'hypothèse nulle. Sinon, il faudra conclure que la différence observée est attribuable à l'aléa et, par conséquent, il ne sera pas possible de rejeter H_0 . Nous verrons plus loin ce que l'on veut dire par une grande différence.

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_0 - f_a)^2}{f_a}$$

Dont : f_0 est la fréquence observée et f_a est la fréquence attendue (sous H_0).

Le numérateur calcule la différence (au carré) qui existe entre les valeurs observées (f_0) et les valeurs attendues (f_a) pour chaque catégorie de la variable nominale et nous établissons le rapport de cette différence avec la fréquence attendue. Lorsque les fréquences observées et attendues sont les mêmes pour une ou plusieurs catégories, le rapport établi entre ces fréquences sera de zéro. Mais, au fur et à mesure que la différence augmente, le rapport prend des valeurs positives de plus en plus importantes, et ce faisant, la sommation finale produira

un χ^2 de plus en plus grand. La mise au carré élimine le signe de la soustraction. En l'absence de cette précaution, les différences négatives et positives pourraient s'éliminer, créant la conclusion erronée qu'il y a peu de différences entre les fréquences observées et attendues [51].

III.6. Test de corrélation

La corrélation est une méthode qui permet de déterminer le degré de coïncidence entre deux variables. Elle est une procédure statistique qui permet de quantifier le degré avec lequel deux événements tendent à être reliés (la présence de nuages et la pluie ; le rhume et la toux ; les notes et le temps d'étude ; les meurtres et les armes à feu ; la pauvreté et la taille des villes).

En plus La corrélation quantifie le niveau de similarité entre deux variables. Le problème consiste donc à trouver une façon de définir mathématiquement la similarité. Une manière évidente serait de vérifier si les sujets produisent la même réponse (numérique) pour deux variables. Lorsque les valeurs obtenues pour une variable tendent à être reproduites sur une autre, il y a une relation forte entre les variables. Une solution au calcul de la corrélation serait alors de calculer la différence entre les valeurs de chaque variable. S'il n'existait pas de différence entre les valeurs des deux variables pour chaque observation, nous pourrions dire que la corrélation est parfaite.

La méthode la plus générale et la plus satisfaisante pour décrire la similitude entre deux variables est celle choisie par Pearson. La corrélation de Pearson prend des valeurs variant entre -1 et $+1$. Nous disons que la corrélation est parfaite lorsqu'elle atteint des valeurs numériques extrêmes ($+1$ ou -1) et qu'elle est nulle quand le coefficient prend la valeur de 0 [51].

I. Etude descriptive

I.1. Répartition de l'IU selon le sexe

La fréquence des IU selon le sexe est représentée dans la **figure 3**. Les résultats illustrés indiquent que dans l'ensemble de 316 cas, la prédominance est du sexe féminin avec un pourcentage de 55.06% contre 44.94% pour le sexe masculin.

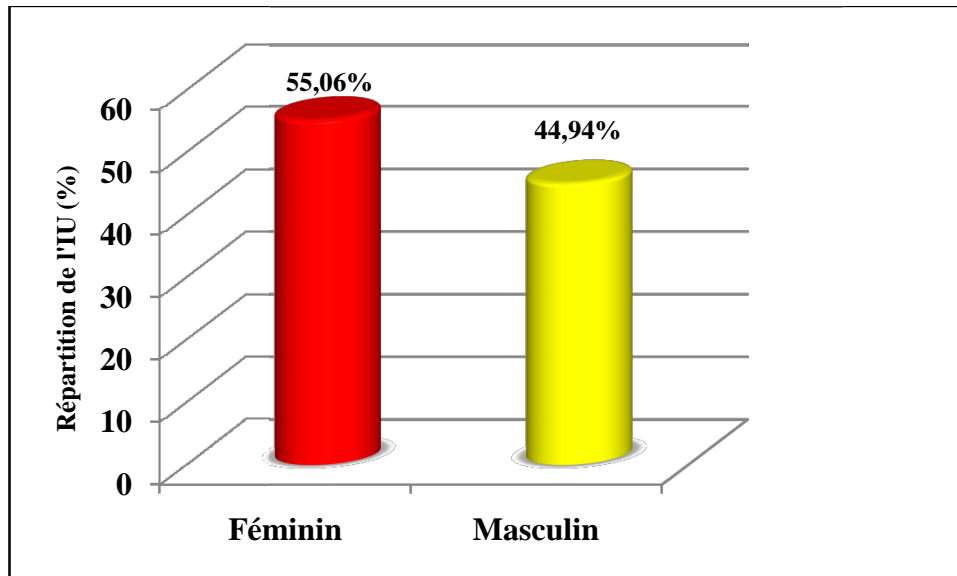


Figure 04. Répartition de l'infection urinaire selon le sexe des enfants.

Dans notre étude nous avons trouvé une prédominance féminine (55.06%), ce qui concorde avec la majorité des études. Il a été constaté que le sexe féminin est le plus sensible aux infections urinaires, en particulier dans les études de [52, 53] où le taux des féminins infectés était de 51% et 64% respectivement.

Le taux des filles était plus important que celui des garçons; la prédominance du sexe féminin observée dans cette étude rejoint les observations de la littérature où l'infection urinaire frappe plus le sexe féminin que le masculin ceci est s'expliquer par des raisons anatomiques à cause de la brièveté de l'urètre féminin qu'est plus court que celui de le garçon et que les bactéries ont moins de distance à parcourir pour atteindre la vessie. En plus chez les filles, l'urètre est situé près de l'anus. Les bactéries de l'anus et du rectum peuvent facilement remonter jusqu'à l'urètre et causer des infections. Après une selle, le mouvement qui consiste à s'essuyer de l'arrière vers l'avant peut transporter des bactéries de l'anus vers l'urètre [54].

I.2. Répartition de l'IU selon les tranches d'âge

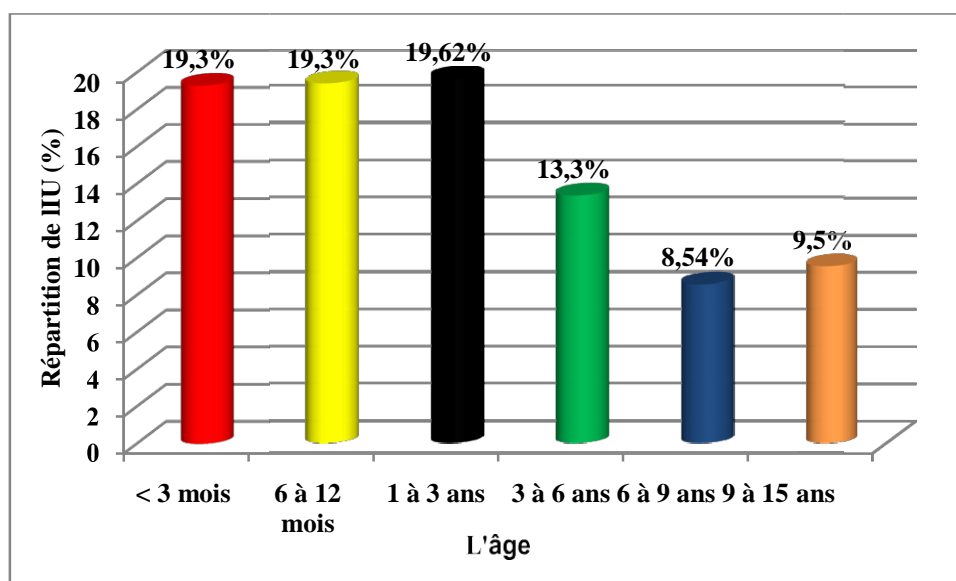


Figure 05. Répartition de l'infection urinaire selon l'âge des enfants.

La répartition selon la tranche l'âge (**figure 4**) montre que les patients les plus atteints d'infections urinaires leurs âge est compris entre 1 an et 3 ans avec un pourcentage de 19,62%, suivi par les nourrissons du moins de 03 mois et des nourrissons ayant un âge comprise entre 6 mois et 1 ans avec un taux identique de 19,3%.

Par contre, les enfants ayant une tranche d'âge entre 6 ans et 9 ans et les enfants ayant un âge entre 9 ans et 15 ans représentent les tranches d'âge les moins touchées (8.5% et 9.5% respectivement).

En générale la fréquence d'IU diminue en effet avec l'âge ; ce qui concorde avec une étude récente [55] dont laquelle les nourrissons âgés entre 2 mois et 2 ans représentent la catégorie la plus touchée par l'IU.

Ceci dépend de plusieurs facteurs :

- la circoncision chez le garçon : le prépuce, en permettant l'adhésion à la surface de sa muqueuse interne de bactéries uro-pathogènes telles que les *E. coli* porteurs de p-fimbriae et le *Proteus*, est un réservoir de germes. Plusieurs études rétrospectives ont montré que le risque d'infection urinaire augmentait jusque 12 fois chez les nouveau-nés non circoncis, notamment dans la première année de vie ont également montré le rôle protecteur de la circoncision chez des garçons âgés de moins de 5 ans [56].

- un risque de vulvo-vaginite chez les filles, chez une petite fille, la survenue d'une cystite doit faire rechercher d'abord une infection de la vulve et du vagin (vulvo-vaginite). Cette dernière est souvent due à la présence de petits vers (oxyures) responsables de démangeaisons importantes et de lésions de grattage. Ces vers sont très fréquents chez l'enfant et faciles à traiter [57].
- les couches sont souvent incriminées lorsque l'infection urinaire survient chez l'enfant n'ayant pas encore acquis la propreté. En effet, le contact prolongé entre les organes génitaux du bébé et les matières fécales constitue un facteur de risque important d'infection urinaire ascendante [58].
- les infections urinaires chez l'enfant sont les marqueurs d'une possible anomalie des voies urinaires (p.ex., obstruction, vessie neurogène, duplication urétérale); ces anomalies sont particulièrement susceptibles d'entraîner des infections récidivantes si un reflux vésico-urétéral est présent. Environ 20 à 30% des nourrissons et des jeunes enfants âgés de 12 à 36 mois qui ont une infection urinaire ont un reflux vésico-urétéral [59].
- aussi il y a plusieurs facteurs favorisant l'IU chez l'enfant tel que la diarrhée, une hygiène médiocre et la constipation [60, 61].

I.3. Répartition de l'IU selon les germes en cause

A partir des bilans de l'ECBU des enfants ayant une infection urinaire on a constaté le profil bactériologique montré dans la **figure 5**.

D'après ce graphique à secteur du pourcentage des germes isolés dans l'ECBU des enfants, on remarque une présence majoritaire d'*E. coli* avec un pourcentage de 57.91% puis *Enterobacter spp.* avec un pourcentage de 15.19% ; *Proteus mirabilis* (8.86%) ; *K. oxytoca* (5.70%) ; *Staphylococcus aureus* (4.11%) ; *K. pneumoniae* et *P. vulgaris* (2.22%), tandis que les autres germes tels que *Enterobacter cloacae* ; *Acinetobacter spp.* ; *Proteus pinnneri*, *Candida albicans* et *Pseudomonas aeruginosa* présentent des pourcentages minimal.

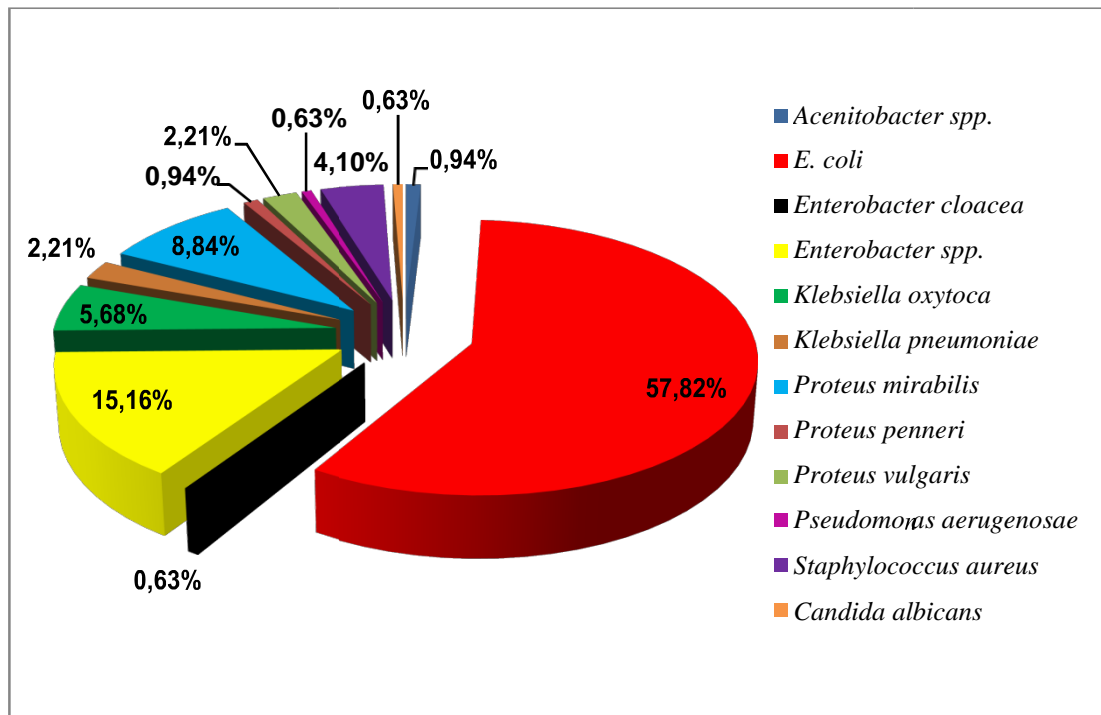


Figure 06. Pourcentages des germes isolés dans l'ECBU des enfants.

L'infection des enfants par ces germes pourrait s'expliquer par une contamination fécale, une infection nosocomiale ou même par le manque d'hygiène (des contaminations liées à l'environnement).

Une fréquence moyenne des IU chez les enfants est causée par les germes du *Klebsiella oxytoca* et *Staphylococcus aureus* sachant que l'infection urinaire par les staphylocoques chez les nouveaux nés pourrait s'expliquer par une transmission materno- fœtus durant la grossesse.

Une minorité des cas d'infection urinaire due aux espèces de *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris*, *Acinetobacter spp.*, *Enterobacter cloacea*, *Proteus pinneri*, *Peudomonas aeruginosa* et *Candida spp.*

Dans nombreuses études, l'*E. coli* domine le profil bactériologique des infections urinaires, avec des taux allant de 72% à 85% selon l'étude de **Bouskraoui M. et al., (2010)** et l'étude de **Bontemps S. et al., (2014)** de [62, 63], ce qui concorde avec nos résultats mais avec un pourcentage plus élevés que le nôtre. Dans d'autres études, *Klebsiella* et *Proteus mirabilis* est parmi les germes les plus fréquemment isolés à la culture après l'*E.coli* avec un pourcentage de 22,2% 9.33% respectivement selon l'étude de **Kessi K. et al., (1992)** et l'étude de **Brahmi S. (2013)** [64, 11], ce qui toujours concorde avec notre études pourtant que ces pourcentages sont plus élevés par rapport aux pourcentages dans notre étude.

Par conséquent, notre étude n'a pas fait l'exception par rapport aux toutes les données de la littérature où les germes rencontrés dans les IU sont dominés par les entérobactéries, plus élevés ou plus bas que le nôtre, ces résultats confirment la place qu'occupent cette famille dans les infections urinaires chez les enfants.

Dans le contexte de discussion sur les germes, il est nécessaire de rappeler que ces différents germes isolés (bactéries et champignons) sont responsables des plusieurs maladies infectieuses sérieuses telles que la pyélonéphrite aiguë où l'*E. coli* est le premier responsable de cette maladies (85% des cas). L'agent infectieux peut également être de la famille des entérocoques et des staphylocoques [65]. En revanche, la cystite aiguë est causée par l'*E. coli* et par *Candida albicans* [12, 13], tandis que le *Proteus mirabilis* produit l'uréase qui est responsables des calculs rénaux [9].

En effet, chacun de ces germes conduit à des maladies infectieuses urinaires différentes en termes de causes et de symptômes.

I.4. Répartition de l'IU selon la région

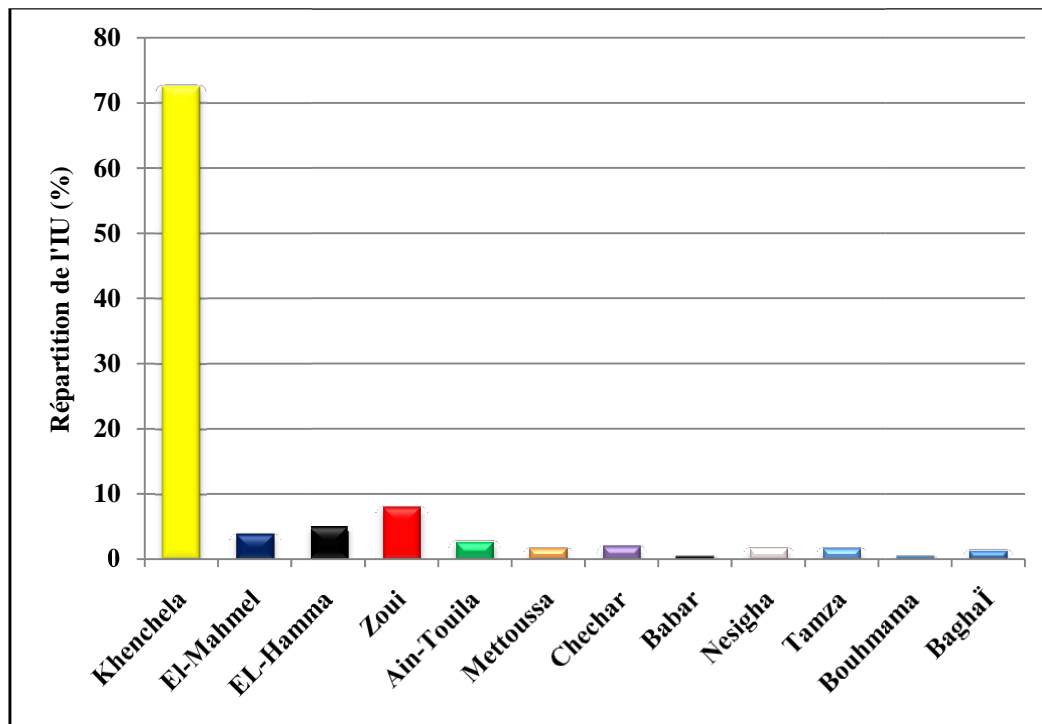


Figure 07. Répartition de l'infection urinaire selon la région.

D'après les résultats obtenus après le traitement et l'analyse des données, on trouve que la majorité des cas de l'IU est fréquente dans la ville de Khenchela, suivi de Zoui ; El-hamma ; El-mahmel ; Ain-touila et Chechar alors que les régions de Mettoussa ; Nesigha, Tamza ; Bouhmama et Babar présente des faibles pourcentages de l'IU (**figure 6**).

Comme ce type d'étude sur l'infection urinaire se fait pour la première fois au niveau de la Wilaya, il n'y a pas des références précédentes pour ce genre d'étude qui explique cette répartition différentes de l'IU entre les régions. Dans ce cas on pourrait déduire que la répartition différente de l'infection urinaire entre les régions est due à la différence de la densité de population qui est dominante à la ville de Khenchela par rapport aux autres régions puisque selon l'étude [66] il y a une relation potentielle entre la densité de population et la santé.

Cette différence pourrait aussi lier à la richesse clinique de la ville de Khenchela en plusieurs établissements sanitaires et en plusieurs laboratoires d'analyses biologiques par contre aux certaines régions qui possèdent qu'un seul établissement sanitaire en maximum, en plus il y a des régions qui ont des établissements ou des laboratoires mais ne fournissent pas des services de l'ECBU (manque d'équipement).

II. Etude analytique

II.1. La relation entre le sexe et l'infection urinaire

La statistique Khi-deux nous a permis de conclure s'il y a un lien entre le sexe et le nombre d'infection urinaire ou il n'y a aucun lien entre eux. Pour vérifier l'existence de ce lien on a posé deux hypothèses différentes H_0 et H_1 .

H_0 : Il n'y a aucun lien entre le sexe et le nombre d'infection urinaire.

H_1 : Il y a lien entre le sexe et le nombre d'infection urinaire.

Nous avons d'abord calculé le Khi-deux de la situation à partir les effectifs théoriques selon l'hypothèse H_0 .

Tableau V. Répartition de l'infection urinaire selon le sexe des enfants.

Année		2016	2017	2018	Total
Sexe	Féminin	62	83	29	174
	Masculin	57	67	18	142
Total		119	150	47	316

Tableau VI. Les effectifs théoriques selon l'hypothèse H_0 .

Année		2016	2017	2018	Total
Sexe	Féminin	65,525316	82,594937	25,879747	174
	Masculin	53,474684	67,405063	21,120253	142
Total		119	150	47	316

Tableau VII. Le khi-deux de la situation.

Année		2016	2017	2018	Total
Sexe	Féminin	0,189665	0,0019865	0,3762007	
	Masculin	0,2324064	0,0024342	0,4609784	
Total					1,2636711

Donc on a :

- Khi-deux calculé = 1,2636711
- Le nombre de degré de liberté = 2.
- Risque d'erreur alpha $\alpha = 5\%$
- Khi-deux critique = 5,99146455
- Règle de décision : On rejette H_0 khi-deux calculé est supérieur au khi-deux critique.

Résultat:

Puisque le khi-deux calculé est inférieur au khi-deux critique, on accepte l'hypothèse nulle. Il semble donc qu'il n'y a pas un lien entre le sexe et le nombre d'infection urinaire.

II.2. La corrélation entre les germes isolés et l'âge des enfants

Afin de caractériser la relation entre l'âge des patients et les groupes d'espèces microbiennes établis, nous avons réalisé une représentation graphique superposée l'âge et les espèces sur le plan factoriel de l'ACP (**Figure 7**).

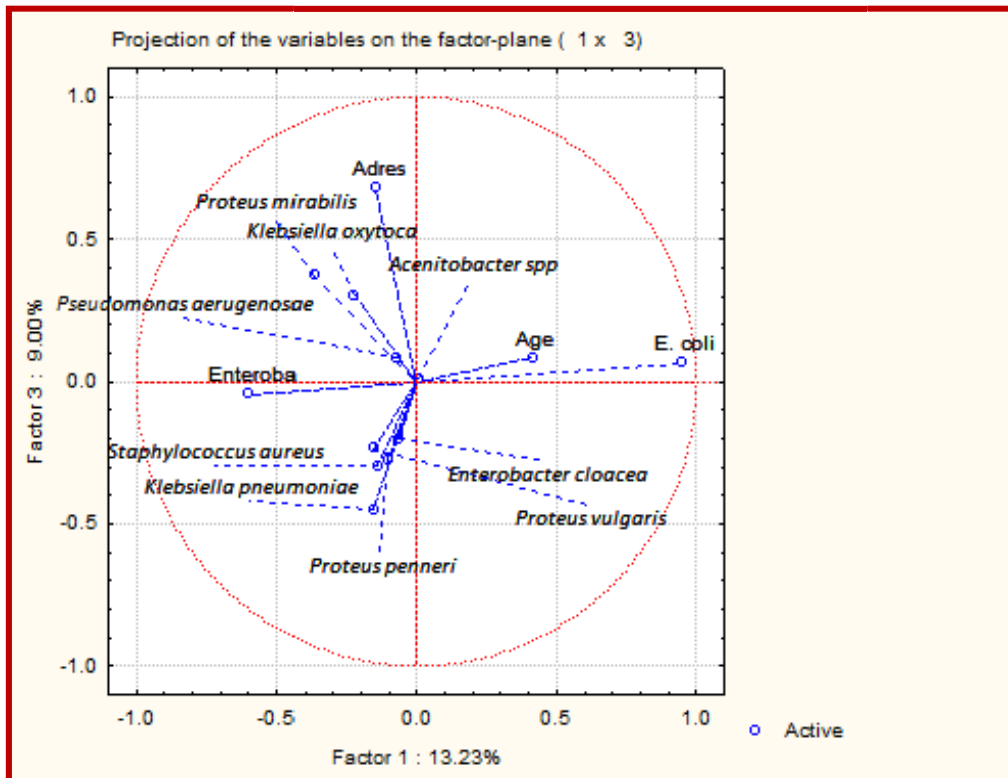


Figure 08. La corrélation entre les germes isolés et l'âge des enfants.

Cette superposition nous montre que d'une manière générale :

L'infection par *E. coli* a une relation directe avec l'âge ; cette infection touche donc toutes les tranches d'âge des enfants, dont lesquelles on peut remarquer l'apparition et la présence de *E.coli* plus fréquemment que les autres germes. Ce qui rejoint les autres études qui décrivent que *E. coli* serait responsable de 70 à 80% des IU [67].

Par conséquent, l'infection urinaire par *Enterobacter* est en opposition avec l'âge ; les enfants les moins âgés sont les plus touchés par ce germe.

D'autre part, les autres germes ne représentent pas une forte relation avec l'âge, donc les autres germes infectent les différentes catégories d'âge.

L'infection urinaire est un problème sérieux en pédiatrie qui menace la santé de nos enfants et qui nécessite une prise en charge précoce et adéquate afin de réduire les différentes complications indésirables. Ce travail a approfondi les connaissances sur ces infections dans la Wilaya de Khenchela.

A la lumière des résultats obtenus il en ressort que les enfants de sexe féminin sont les plus exposés aux infections urinaires avec 55.06 % comparé aux masculins 44.94 %. Ceci s'explique par des raisons anatomiques à cause de la brièveté de l'urètre féminin qu'est plus court que celui de garçon et que les bactéries ont moins de distance à parcourir pour atteindre la vessie. Les nouveau-nés sont la catégorie la plus infectés par rapport aux autres enfants de différentes tranches d'âge ; les couches sont souvent incriminées lorsque l'infection urinaire survient chez l'enfant n'ayant pas encore acquis la propreté.

L'étude de germes en cause a démontré une prédominance des *E. coli* (57.91%) a été observée, suivie d'*Enterobacter* avec 15.19% et de *Proteus mirabilis* (8.86%). En effet, le contact prolongé entre les organes génitaux du bébé et les matières fécales constitue un facteur de risque important d'infection urinaire par les entérocoques.

En conclusion une meilleure identification des facteurs favorisant l'infection urinaire et leur prévention pourrait permettre de réduire d'une façon significative le taux de ces infections, car la prévention demeure le meilleur moyen de lutte. Le reflet d'une politique générale d'hygiène est aussi un paramètre fondamental à prendre en compte pour éviter l'éclosion des infections urinaires en pédiatrie.

Tout au long de cette étude, nous avons rencontré plusieurs difficultés, nous avons donc quelques recommandations que nous espérons prendre en considération par les autorités de santé:

- ✓ Mettre un service des IU au sein de la DDS.
- ✓ Enregistrer les données des patients par ordinateurs.
- ✓ Ecrire plus d'informations sur les patients.
- ✓ Rechercher les signes d'infection urinaire chez tous enfants et les écrire dans leurs dossiers sanitaires.
- ✓ Faire des bilans annuels sur tous qui concerne l'infection urinaire.

- [1] **AFSSAPS (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé), 2007.**
Résumé des recommandations : Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires du nourrisson et de l'enfant. *Arch. pédiatrie* ; 14, 943–50.
- [2] **Isnard C., 2015.** Infections du tractus urinaire à pathogènes émergents. *Journal des Anti-infectieux* 17, 152—161.
- [3] **Selomon J., 2001.** Les infections urinaires chez l'enfant. *Pédiatre puériculture*, 14 : 6.12. Édition scientifique et médicale Elsevier SAS.
- [4] **Bertrand I., 2011.** L'infection urinaire chez l'enfant évolution des pratiques en médecine générale entre 2004 et 2009. Thèse pour le diplôme d'état de docteur en médecine.
- [5] **Bouchet A., Cuilleret J., 1975.** Anatomie topographique descriptive et fonctionnelle. 2^{ème} édition, Tome 4, éditions SIMEP.
- [6] **Netter F.H., 2007.** Atlas d'anatomie humaine, 4^{ème} édition. Page 165.
- [7] **Kabirou F.O., 2002.** Etude de l'infection urinaire chez l'enfant malnutri dans le service de pédiatrie -al de l'hôpital national de niamey au Niger. Thèse de doctorat en médecine.
- [8] **Yannick S., 2009.** Anatomie et physiologie humaine. Médecine cour 1 uploaded on Jan 18, page: 147.
- [9] **Djennane F., Mohammedi D., Tiouit D., Touati D., Rahal K., 2009.** Techniques microbiomogiques, Examen Cytobactériologique des Urines.
- [10] **Ait Miloud K., 2011.** L'infection urinaire: expérience du laboratoire de microbiologie de l'hôpital des spécialités de Rabat. Thèse de doctorat en pharmacie.
- [11] **Brahmi S., 2013.** Infection urinaire chez l'enfant : étude sur deux ans au service de pédiatrie CHU Batna. Thèse de Doctorat en sciences médicales des universités en pédiatrie.

- [12] **Alenda O., 2013.** Quels sont les différents types d'infections urinaires.
- [13] **Bernard L., Claude-James S., 2007.** Les infections urinaires. Page : 73 et 89.
- [14] **Philippe R., 2011.** Les infections chez l'enfant malnutri. Hôpital intercommunal, Créteil, France.
- [15] **Bergogne-Berezin E., 1985.** Principales espèces bactériennes responsables d'infections urinaires. Dans Khoury S. Urologie: pathologie infectieuse et parasitaire. Paris: Masson, 19-26.
- [16] **Ronko E., 1985.** Bactériologie. Dans: **Meyrier A.** Les infections de l'appareil urinaire. Paris: MSD : 30-39.
- [17] **Perriere G., 1992.** Application d'une présentation par objet des connaissances de modélisation certains aspects de l'expression des gènes chez *E. coli* UCBL. Thèse Université de Lyon I, France.: 14, 77.
- [18] **Delarras C., 2007.** Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyses ou de contrôle sanitaire. Edition Techniques et Documentation Lavoisier, Paris. p.128-129,247.
- [19] **Bourdat Michel G., 1998.** Infection urinaire de l'enfant (Paris).
- [20] **Farmer JJ., 1925.** Biochemical identification of new species and biogroup of Enterobacteriaceae isolated from clinical specimens J. clin. Microbiol, 21: 46-76.
- [21] **Carbonnelle B., Denis F., Marmonier E., Pinon G., Vargues R., 1987.**
Bactériologie médicale : Techniques usuelles. SIMEP SA, Paris: 121-137, 146-155.
- [22] **Edwards P.R., Ewing W.H., 1987.** Identification of the *Enterobacteriaceae* Ed Burgess, Minneapolis, 3rd Ed.
- [23] **Berche P., Gaillard J., Simonet M., 1991.** Bactériologie clinique, médecine, sciences. Edition Flammarion. PP: 660-661.

- [24] **Rózalski A., Staczek P., 2009.** *Proteus*. In: Liu D, editor. Molecular Detection of Foodborne Pathogens. United States of America: Taylor and Francis Group, LLC; p. 217-30.
- [25] **O'hara CM., Brenner FW., Miller JM., 2000.** Classification, identification, and clinical significance of *Proteus*, *Providencia*, and *Morganella*. Clin Microbiol Rev; 13(4):534-46.
- [26] **Manos J., Belas R., 2006.** The Genera *Proteus*, *Providencia*, and *Morganella*. In: Dworkin M, Falkow S, Rosenberg E, Schleifer KH, Stackebrandt E, editors. The Prokaryotes. Springer New York; p. 245-69.
- [27] **Janda JM., Abbot SL., 2006.** The genus *Proteus*. In: 2nd, editor. The *Enterobacteriaceae*. Washington, DC: ASM Press.
- [28] **Senior BW., 1983.** *Proteus morgani* is less frequently associated with urinary tract infections than *Proteus mirabilis*--an explanation. J Med Microbiol; 16(3):317-22.
- [29] **Muderrr., Brennen C., Wagener MM., Goetz AM., 1992.** Bacteremia in a long-term-care facility: a five-year prospective study of 163 consecutive episodes. Clin Infect Dis; 14(3):647-54.
- [30] **Warren JW., 1987.** Catheter-associated urinary tract infections. Infect Dis Clin North Am Dec; 1(4):823-54.
- [31] **Richard C., Keredjian M., 1995.** Méthodes de Laboratoire pour l'identification des bacilles à Gram négatif aérobies stricts : *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Flavobacterium*, *Acinetobacter*, *Brucella*, *Bordetella*. Inst. Pasteur, 2e édition, 2 : 22-26.
- [32] **Mallaret M.R., Bosseray A., Micoud M., 1996.** Infections nosocomiales. Encycl. Méd. Chir., 8-001-F-10: 6p.

- [33] **Rushton HG., 1997.** The evaluation of acute pyelonephritis and renal scarring with technetium 99m-dimercaptosuccinic acid renal scintigraphy: evolving concepts and future directions. *Pediatr Nephrol* 11: 108-20.
- [34] **American Academy of pediatrics, 1999.** Practice parameter: The diagnosis, treatment and evaluation of the initial urinary tract infection in febrile infants and young children. *Pediatrics* 103: 843-52.
- [35] **Hansson S., Jodal U., 2004.** Urinary tract infection. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, eds. *Pediatric nephrology*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams &Wilkins: 1007-26.
- [36] **Gelfand M J., Parker BR., Kushner DC., et al., 2000.** Urinary tract infection. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria. *Radiology*; 215 Suppl.: 847-54.
- [37] **Stamey TA., 1973.** Pathogenesis and treatment of urinary tract infections. Baltimore: Williams and Wilkins Co; 1980 bacteriuria in full-Term and premature newborn infants. *J Pediatr*; 83: 125-32.
- [38] **Edelmann CM.,Ogwo JE., Fine BP., Martinez AB., 1973.** The prevalence of bacteriuria in full-Term and premature newborn infants. *J Pediatr* 1973; 83: 125-32.
- [39] **Steele RW., 1994.** Urinary tract infections. In: Russell W, Steele RW, Eds. *The clinical handbook of Pediatric Infectious diseases*. New York: The Parthenon Publishing group. P 239-55.
- [40] **Doem GL., Brown BA., Cohen RL., Moore JA., Barlow IF., Southern PM et al., 1989.** Adherence to laboratory guidelines: a study on urine specimen transit time. *Lg Clin Testing* : 28-3 1.
- [41] **Organisation Mondiale de Santé (OMS), 1990.** Manuel des techniques de base pour le laboratoire médical. Genève, 487p.

- [42] **Kass EH., 1957.** Bacteriuria and the diagnosis of infections of the urinary tract; with observations on the use of methionine as a urinary antiseptic. *AMA Arch Intern Med* 100: 709-14.
- [43] **Practice parameter, 1999.** The diagnosis, treatment, and evaluation of the initial urinary tract infection in febrile infants and young children. American Academy of Pediatrics. Committee on Quality Improvement. Subcommittee on Urinary Tract Infection. *Pediatrics*; 103: 843-52.
- [44] **Mionard D., 1987.** Examen cyto bactériologique des urines. Dans Carbonelle B, Denis S, Marmonier A, Pinon G, Vargues R. *Bactériologie médicale, techniques usuelles.* Paris: Simea: 53-58.
- [45] **Hellerstein S., 1982.** Recurrent urinary tract infections in children. *Pediatr Infect Dis*; 1: 271-81.
- [46] **Guilbert J., 1990.** ECBU: Réalisation - interprétation. *Rev. Prat.*, 40: 1267-1270.
- [47] **Hoberman A., Wald ER., 1997.** Urinary tract infections in young febrile children. *Pediatr Infect Dis J* 16: 11-742. Hellerstein S. Recurrent urinary tract infections in children. *Pediatr Infect Dis* 1982; 1: 271-81.
- [48] **AFSSAPS (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé), 2007.** Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes et communautaires du nourrisson et de l'enfant. Recommandations. 28 p.
- [49] **Jean C et al., 1985.** Pathologie urinaire de l'enfant. *La revue du praticien (Paris)* 35: 9-22.
- [50] **Fabrice M., 2006.** Statistique descriptive, Séries statistiques à une et deux variables Séries chronologiques Indices Gualino éditeur, EJA – Paris.
- [51] **Robert R., Haccoun., Denis C., 2007.** Concepts et applications 2^{ème} ed. Publ. à l'origine dans la coll. : Paramètres.

- [52] **Rami A., 2009.** L'infection urinaire chez l'enfant. Thèse de doctorat en médecine
- [53] **Duong H.P. et al., 2015.** Difficultés de prise en charge des infections urinaires fébriles chez l'enfant vietnamien.
- [54] **CFPC (Le Collège des médecins de famille du Canada), 2010.** Les infections urinaires Un problème courant chez la femme. *Prim care*; 37(3) :491-507.
- [55] **Hanna-Wakim R.H et al., 2015.** Epidemiology and characteristics of urinary tract infections in children and adolescents. *Front Cell Infect Microbiol.* 5: 45.
- [56] **Lapeyraque A-L., 2004.** Traitement des infections urinaire basses ; volume 7,
- [57] **Gueniot C., 2018.** Infections urinaires chez l'enfant : quels sont les risques ?
- [58] **Medisite., 2017.** Infection urinaire de bébé : les couches en cause ?
- [59] **Geoffrey A. Weinberg, MD., 2018.** Infections urinaires chez l'enfant. Le manuel MSD.
- [60] **Evrard N., 2013.** Infection urinaire chez l'enfant ; *publié le : 09 mai 2013.*
- [61] **Rossant L., Rossant-Lumbroso J., 2017.** Diarrhées aiguës de l'enfant.
- [62] **Bouskraoui M., Ait sab I., Draiss G., Bourrouss M., Sbihi M., 2010.**
Épidémiologie de l'infection urinaire chez l'enfant à Marrakech ; *Archives de Pédiatrie*;17:S177-S178.
- [63] **Bontemps S., Lagree M., Desein R., Maftai A., Martinot A., Dubos F., 2014.**
Evaluation des pratiques de prise en charge des infections urinaires de l'enfant, *Archives de pediatrie.*
- [64] **Kessie K., BA Kondi B., Amouzou K., Kambatibe N., Assimali K., 1992.** Les infections urinaires de l'enfant en pratique hospitalière à Lomé : expérience du CHU campus. *Publications médicales africaines* : (125): 16-12.
- [65] **Guilhem D., 2016.** Pyélonéphrite aiguë : symptômes, traitement, définition, de quoi s'agit'il?

- [66] **CEPED., 1997.** Centre française sur la population et le développement ; Population et environnement : une controverse toujours d'actualité. 24, 1157-4186
- [67] **Souilah I., Mouzaoui Y., 2017.** Infection urinaire chez l'enfant. Thèse de Doctorat en médecine générale, université Béjaia.
- [68] **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 pédiatrie et de la Société de pathologie infectieuse de langue française. Archives de Pédiatrie ; 22:665-671.
- [69] **Joanl.R., Janec.F., Miae.L., Robert B., 2014.** Prise en charge des infections urinaires chez les nourrissons et les enfants. Société canadienne de pédiatrie. *Pediatr Child Health*;19(6):320-2.
- [70] **Joanl. R., Janec. F., Miae. L., Robert B., 2015.** La prophylaxie antibiotique pour les enfants ayant des infections urinaires récurrentes. Société canadienne de pédiatrie. Comité de la pédiatrie communautaire, Comité des maladies infectieuses et d'immunisation. *Paediatr Child Health* ; 20(1):48-51.
- [71] **SSP., 2013.** Recommandations du Groupe suisse de néphrologie pédiatrique, du Groupe d'infectiologie pédiatrique suisse et de la Société suisse d'urologie pédiatrique. Diagnostic et traitement de l'infection urinaire de l'enfant. *Paediatrica* Vol. 24 No. 4:10-13
- [72] **Bontemps S., Lagrée M., Dessein R., Maftai A., Martinot A., Dubos F., 2015.** Évaluation des pratiques de prise en charge des infections urinaires de l'enfant. Archives de Pédiatrie ; 22:24-31.
- [73] **Ramlakhan et al., 2014.** Clinical Options for the treatment of Urinary tract infections in Children. *Clinical Medicine Insights: Pediatrics*: 831-37

- [74] Ashley B., ALASTAIR D.H., Isabel F.L., Hannah V.T., Mandy W., Céire C., 2016. Global prevalence of antibiotic resistance in paediatric urinary tract infections caused by *Escherichia coli* and association with routine use of antibiotics in primary care: systematic review and meta-analysis. *BMJ*;352:i939/doi:10.1136/bmj.i939.
- [75] Société Algérienne de Pédiatrie, 2016. Recommandations pratiques Infections urinaires. Groupe de Néphrologie Pédiatrique.

Résumé

Parmi les différentes pathologies infectieuses, l'infection urinaire constitue l'une de ces pathologies le plus menaçant pour la santé publique. Son dévoilement nous donne une opportunité pour cerner cette pathologie et l'éviter.

Notre objectif est d'étudier les cas d'IU chez en pédiatrie dans la Wilaya de Khenchela, en termes de sexe, d'âge, des germes responsables et de région. Nous avons procédé une étude rétrospective portant 316 cas d'infection notifiés au niveau du service de pédiatrie au sein de la maternité de Salhi belkacem et à la grande clinique Mezdaouet sur une période de janvier 2016 jusqu'au avril 2018. Les principaux résultats montrent que les féminins sont les plus touchés (55.06%), les nouveau-nés sont les plus exposés, l'*E. coli* est l'agent infectieux le plus responsable (57.91%) et la ville de Khenchela est la région qui rencontre la plupart des cas (72.47%).

Mots clés: Age, Infection urinaire, Khenchela, Pédiatrie, Sexe.

Abstract

Among the various infectious diseases, urinary tract infection is one of the most threatening pathologies for public health. Its unveiling gives us an opportunity to identify this pathology and avoid it.

The objective of this study was to realize a retrospective study of 316 cases of children with confirmed or high presumption of urinary tract infection that were in pediatric department of Salhi Belkacem maternity and Mezdaouet's between January 2016 and April 2018.

The main results confirm that girls are the most affected (55.06%), newborns are most at risk, *E. coli* is the most responsible infectious agent (57.91%) and Khenchela is the region that meets most case (72.47%).

Key words: Age, Urinary infection, Khenchela, Pediatric, Sex.

المخلص

من بين الأمراض المختلفة, يعد إتهاب المسالك البولية من بين هاته الامراض الاكثر تهديدا للصحة العامة. فتح الستار عليه يمنحنا فرصة لمعرفة هذا المرض وتجنبه. هدفنا هو دراسة حالات التهاب المسالك البولية لدى الأطفال في ولاية خنشلة ، من حيث الجنس والعمر والجراثيم المسؤولة و كذا المنطقة. أجرينا دراسة استطلاعية لـ 316 حالة من حالات إتهاب المسالك البولية التي تم تسجيلها في مصلحة طب الاطفال على مستوى مستشفى الولادة صالح بلقاسم و عيادة مزداوت الكبرى خلال الفترة الممتدة من جانفي 2016 إلى أفريل 2018. النتائج الرئيسية هي: الاناث هن الأكثر تضررا (55.06 ٪) ، الأطفال حديثي الولادة هي الأكثر تعرضا، و بكتيريا ال *E. coli* هي العامل الالتهابي الأكثر تسببا (57.91 ٪) ومدينة خنشلة هي المنطقة التي توجد بها غالبية الحالات (72,47٪).

الكلمات المفتاحية: العمر التهاب، المسالك البولية، خنشلة، الجنس

M^{elle} MERGHAD Yasmina
M^{me} BOUHLALA Manel

Date de soutenance 13/06/ 2018

Diplôme : Master académique en Microbiologie

Thème : Etude rétrospective sur l'infection urinaire chez les enfants dans la Wilaya de Khenchela

Résumé

Parmi les différentes pathologies infectieuses, l'infection urinaire constitue l'une de ces pathologies le plus menaçant pour la santé publique. Son dévoilement nous donne une opportunité pour cerner cette pathologie et l'éviter. Notre objectif est d'étudier les cas d'IU chez en pédiatrie dans la Wilaya de Khenchela, en termes de sexe, d'âge, des germes responsables et de région. Nous avons procédé une étude rétrospective portant 316 cas d'infection notifiés au niveau du service de pédiatrie au sein de la maternité de Salhi belkacem et à la grande clinique Mezdaouet sur une période de janvier 2016 jusqu'au avril 2018. Les principaux résultats montrent que les féminins sont les plus touchés (55.06%), les nouveau-nés sont les plus exposés, l'*E. coli* est l'agent infectieux le plus responsable (57.91%) et la ville de Khenchela est la région qui rencontre la plupart des cas (72.47%).

Mots clés : Age, Infection urinaire, Khenchela, Pédiatrie, Sexe.

Devant le jury

- * Président: M. MAAMAR H. MCB. Univ. Khenchela**
- * Examinatrice : M^{elle} BOUTARFA S. MAA. Univ. Khenchela**
- * Promotrice: M^{me} KHEDDOUMA A. MAA. Univ. Khenchela**

Introduction

Chapitre I
Synthèse
bibliographique

Chapitre II
Matériel et méthodes

Résultats et Discussion

Conclusions

*Références
bibliographiques*

Résumés