

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université ABOU BEKR BELKAÏD de TLEMCCEN

FACULTE DE MEDECINE
DEPARTEMENT DE MEDECINE



MEMOIRE de Fin d'étude

Présenté par :

Mlle MESROUA Ilhem Zoubida

Mr HAFFAF Abdelhakim

Mle MERAD Feryel Zehor

Thème :

LES INFECTIONS URINAIRES CHEZ LES NOURISSONS

Encadré par :

Dr. KADDOUR. Maitre-assistant en Pédiatrie CHU Tlemcen.

Année universitaire : 2022 - 2023

Remerciements

Nous remercions d'abord notre encadreur DR KEDDOUR de ces efforts fourni pour réussir ce modeste travail, Que Dieu vous gardez Docteur.

Nous remercions tous les personnels médicaux et paramédicaux du service de Pédiatrie EHS Tlemcen.

HAFFAF, MESROUA ET MERAD

Dédicace

Je dédie ce travail à du plus gentils des papas, l'amie, et le frère qui m'a toujours encouragé, qui m'a aidé à surmonté les difficultés de la vie.....Voilà papa **Hami** reçois ce travail comme le fruit de ta patience et la récompense de tous les moments qui tu as supporté à mon égard.

A celle qui m'a mise au monde, Ma douce et chère mère qui m'a donné le gout de vivre et le gout d'apprendre.....Voilà maman **SOUAD** et reçois ce travail en témoignage de tous les espoirs que tu avais placé en moi.

A mes chers frères **YOUNES, IBRAHIM** et ma chère sœur **ASSIA**, qui n'ont jamais cessé de prier pour moi, qui ont toujours été à mes côtés et m'ont tendu la main dans les moments les plus difficiles. Acceptez donc ici l'hommage de ma gratitude et mon grand merci.

A ma grande mere **DJAMILA** qui me poussait toujours a avancer et a ne jamais baisser les bras quelle que soit les diffécultes que je recontre ,voila ma chere grande mere ce travail est dedie a toi

A ma chère copine et binôme **FERYEL** et mes chères amies **NAZIH ET NESRINE ET CHAIMAA** qui ont été à mes côtés, je vous souhaite une merveilleuse vie.

MESROUA ILHEM ZOUBIDA

Dédicace

*Je dédie ce travail à du plus gentils des papas, l'amie, et le frère qui m'a
Toujours encouragé, qui m'a aidé à surmonté les difficultés de la
vie.....Voilà papa ABDEL DJALIL, reçois ce travail comme le fruit de
ta patience et la récompense de tous les moments qui tu as supporté à
mon égard.*

*A celle qui m'a mise au monde, Ma douce et chère mère qui m'a donné le
gout de vivre et le gout d'apprendre.....Voilà maman AMINA, et
reçois ce travail en témoignage de tous les espoirs que tu avais placé en
moi.*

*A mes chères sœurs : MERJEM et SANAA et SELMA, qui m'ont apportés
leurs soutiens et qui n'ont pas arrêtés de m'encourager, me conseiller et
croire en moi, vous êtes ma source de joie.*

*A Mon cher petit frère MOHAMED EL BACHIR et beaux-frères
(MORTADA, MUSTAPHA, MOHAMED). Merci infiniment, je vous
souhaite tous le bonheur du monde.*

A mes grands parents paternels que Dieu les gardes pour nous.

*A ma chère nièce MARAM et mon cher neveu AMIR, je vous souhaite
un avenir plein de joie et de succès, que Dieu vous bénisse.*

*A mes amies (NAZH, MEHDI, ALIM, DJAWED, YASSINE, NESRINE
ILHEM, HADI) et le cher cousin ANES avec qui j'ai passé des
moments inoubliables.*

Haffaf Abdelhakim.

Dédicace

Je dédie ce travail à mes chers parents, mon frère ma sœur et mon mari qui n'ont jamais cessé de prier pour moi, qui ont toujours été à mes côtés et m'ont tendu la main dans les moments les plus difficiles. Acceptez donc ici l'hommage de ma gratitude et mon grand merci.

A ma chère copine et binôme ILHEM.

MERAD FERYEL ZEHOR

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Composant principal de l'urine.....	6
Tableau 2 : Caractéristiques générales des urines saines et contaminés.....	6
Tableau 3 : Probabilité d'infection des voies urinaires chez les nourrissons fébrile.....	13
Tableau 4 : Critères de diagnostic d'une infection urinaire.....	14

LISTE DES FIGURES.

Figure 1 : Reflux vésico urétéral.....	11
Figure 2 : Répartition des malades selon l'année	31
Figure 3 : Répartition des malades selon l'âge	32
Figure 4 : Répartition des malades selon le sexe.....	33
Figure 5 : la durée d'hospitalisation.....	33
Figure 6 : Motif d'hospitalisation.....	34
Figure 7 : Répartition des cas selon les signes généraux.....	35
Figure 8 : Répartition des cas selon les résultats de C.U.....	36
Figure 9 : Date de réalisation de l'ECBU.....	37
Figure 10 : Répartition des germes selon le sexe.....	38
Figure 11 : Répartition des germes selon l'âge.....	39
Figure 12 : Répartition des cas en fonction FNS.....	41
Figure 13 : Répartition des cas en fonction des GB.....	42
Figure 14 : Répartition des cas en fonction CRP.....	43
Figure 15 : Répartition des cas en fonction de l'Echographie.....	44
Figure 16 : Répartition selon les anomalies échographiques.....	45

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

DEDICACES

Liste des Tableaux

Liste des Figures

Problématique.....	1
Introduction.....	3
-Chapitres I : Généralités sur les urines	5
I-1. Urine	5
I-1-1. Définition de l'urine.....	5
I-1-2. Caractéristiques de l'urine.....	5
I-1-3. Composition de l'urine.....	5
I-1-4. Comparaison entre urine normal et contaminée.....	6
I-2. Rappel sur anatomie de l'appareil urinaire	7
I-2-1. Voie urinaire supérieure.....	7
I-2-2. Voie urinaire inférieure.....	7
I-3. Infection urinaire.....	8
I-3-1. Définition de l'infection urinaire.....	8
I-3-2. Epidémiologie.....	8
I-3-3. Etiologie.....	8
I-3-4. Les différentes formes de l'infection urinaire.....	8
I-3-5. Transmission de l'infection urinaire.....	9
I-3-6. Physiopathologie.....	9
I-3-7. Facteurs favorisant	9
I-3-8. Facteurs protecteurs.....	11

-Chapitre II : Diagnostic de l'infection urinaire.

II-1. Diagnostic clinique.....	13
II-2. Diagnostic para clinique.....	14
II-2-1. Prélèvement.....	14
II-2-2. Diagnostic de l'infection urinaire par des bandelettes réactives.....	15
II-2-3. Examen cyto bactériologique.....	17
II-2-4. Identification.....	19
II-2-5. Antibiogramme.....	19
II-3. Les marqueurs biologiques.....	20
II-4. Imagerie.....	21
II-5. Evolution a court terme et a long terme.....	22

-chapitre III : Traitement

III-1. Introduction.....	24
III-2. Objectifs du traitement.....	24
III-3. Antibiothérapie.....	25
III-4. Traitement chirurgical.....	25
III-5. Prévention.....	27
ETUDE PRATIQUES.....	28
DISCUSSIONS.....	48
CONCLUSIONS.....	56
Référence.....	58

Problématique

Problématique:

Vue l'augmentation des résistances aux antibiotiques dans les infections pédiatriques y compris infection urinaire nous avons menue une étude au sein du service de pédiatrie EHS TLEMCEN pour répondre à la problématique suivante, l'infection urinaire chez le nourrisson est cause toujours par E Colie et est ce que cette dernière répond toujours aux céphalosporines de 3^{ème} génération.

Introduction

Introduction

Les infections des voies urinaires (UI) sont les infections bactériennes les plus courantes, affectant les personnes de tous âges, mais principalement les enfants et les nourrissons (**Daniel et Thirion, 2003**).

Selon KASS (1957), les infections urinaires sont essentiellement définies par l'association d'une leucocyturie et d'une bactériurie à partir de 105 bactéries par ml d'urine (**Chafai, 2008**). Elle peut être localisée à la vessie (cystite) ou se compliquer de lésions rénales (pyélonéphrite) caractérisées par de la fièvre et des maux de dos (**Banacorsi, 2007**).

La prévalence de l'IU varie selon l'âge et le sexe. Dans l'enfance, les filles ont une IU à 8 ans et les garçons à 2 ans. Ce dernier est associé à des malformations des voies urinaires dont la plus fréquente est le reflux vésico-urétéral (RVU). La récurrence de l'IU chez les enfants est courante (**Hocini et Dahdah, 2012**).

Le dépistage des infections des voies urinaires commence par la collecte d'urine d'un enfant suspecté de pyélonéphrite aiguë, à l'aide de bandelettes réactives. Pour confirmer une infection des voies urinaires, une étude cyto bactériologique urinaire (ECBU) doit être réalisée. Cela nous permet d'identifier les bactéries responsables et d'étudier la sensibilité aux antibiotiques. (**Pradell, 2016 ; Essoudi, 2019**). Pour les infections des voies urinaires, un traitement antibiotique optimal basé sur des données épidémiologiques locales sur la sensibilité bactérienne au traitement probabiliste et une analyse rationnelle des données antibiotiques pour adapter l'antibiothérapie est requis (**STPI, 2016**).

Chapitre I : Généralités sur les urines

I-1. Urine :

I-1-1. Définition de l'urine :

Dérivé du latin "urina" et du grec "ouros", l'urine est un liquide organique de couleur ambrée, souvent avec une odeur piquante de safran. Excrété par les reins, stocké dans la vessie entre les mictions et excrété hors du corps par l'urètre. Le rein est l'organe qui permet la production et l'excrétion de l'urine.

I-1-2. Propriétés de l'urine :

1.2.1. Couleur et clarté :

L'urine fraîchement évacuée est généralement claire et sa couleur varie du jaune pâle au jaune foncé. Cette couleur jaune est due à la présence d'urochrome, un pigment résultant de la conversion de la bilirubine par la dégradation de l'hémoglobine dans les globules rouges (Traoré, 2012).

1.2.2 Odeur

L'urine fraîche est légèrement aromatique, tandis que l'urine stagnante sent l'ammoniac. Cela est dû à la dégradation ou à la conversion des substances azotées par les bactéries dans l'urine lorsqu'elle quitte le corps (Traoré, 2012).

1.2.3 Valeur du pH

Le pH physiologique de l'urine est d'environ 6, mais peut varier entre 4,5 et 8 selon le métabolisme et l'alimentation.

1.2.4 Concentration

La densité urinaire varie entre 1,001 et 1,035 selon la concentration. Les solutés précipitent lorsque l'urine est

I-1-3. Composition des urines :

L'urine est composée de 95 % d'eau et de 5 % de solutés. L'urine ne contient normalement pas de protéines, de glucides ou de lipides.

Tableau 1: Composant principal de l'urine (Abismail, 2014).

Eléments minéraux	Sodium (3 à 7g) Potassium (2 à 4g) Calcium (100 à 400g) chlore (4 à 9g)
Elément organique	Acide urique (0.35 à 1g) azote (10 à 35g) Créatinine (0.5 à 3.5g) Urobiline (0.2 à 3.5g)
Elément cellulaires	Hématies cellules épithéliales desquamées cylindres leucocytes

I-1-4. Comparaison d'urine normale et contaminée

Les principales caractéristiques qui distinguent les urines normales et anormales sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Caractéristiques générales des urines saines et contaminées (Domart et Bournef, 1989)

caractère	Etat normal	Etat anormale (diminution)	Etat anormale (augmentation)
Volume	20mg/Ml de poids corporel soit 1300 a 1500ml/24H	OLIGUIRIE <500ml =s'observe dans toutes les maladies infectieuses	>2000ml=s'observe dans les diabètes (sucrés, rénaux, et insipides ainsi que dans les néphrites interstitielles).
Ph	5 à 8	S'abaisse (acidité augmentée) chez les diabétiques).	Augmente (acidité diminuée en d'insuffisances rénales
Couleur	Jaune citrin	Jaune pailles ou incolore des les néphrites interstitielle chronique.	Brun acajou dans le cas d'un ictère, rouge sanglant dans l'hématurie.

I-2. Appareil urinaire

Les voies urinaires, ou système urinaire, contiennent de nombreux organes qui régulent la chimie et le volume du sang et éliminent les déchets métaboliques. Il est divisé en un canal supérieur, composé de deux reins et de deux uretères, et un canal inférieur, qui contient la vessie et l'urètre.

I-2-1. Voie urinaire supérieure :

➤ les reins :

Les reins sont des organes appariés brun rougeâtre foncé en forme de haricot situés juste en dessous du diaphragme de chaque côté de la colonne vertébrale entre la 11^e vertèbre thoracique et la 3^e vertèbre lombaire. Le rein droit est plus bas que le gauche en raison de la présence du foie. Ce sont des organes importants qui filtrent le sang pour éliminer les déchets métaboliques produits par les cellules, les tissus et les organes. La filtration du sang entraîne la formation d'urine.

➤ Uretère :

Ce sont des extensions du rein. Leur travail consiste à recueillir l'urine du bassinnet du rein. Ils ressemblent à des tubes dont le sommet est en forme d'entonnoir et constitués de fibres musculaires lisses qui empêchent le reflux de l'urine. L'uretère court vers le bas, vers l'avant et médialement et rejoint la partie postérieure supérieure de la vessie.

I-2-2. Voie urinaire inférieure :

➤ la vessie :

La vessie est en forme de poche, dont les parois sont composées de muscle lisse et de tissu épithélial, et l'urètre s'ouvre en bas.

Dans le col du vésico-urètre. Recueille l'urine qui a traversé les uretères. La capacité est d'environ 500ml à 1L. En urinant, l'urine passe par l'urètre. La vessie est située devant le rectum chez les garçons et devant le vagin et l'utérus chez les filles.

➤ Urètre :

L'urètre est un tube fibromusculaire qui permet le transport de l'urine de la vessie hors du corps. La base de l'urètre se situe au niveau de la face antéro-inférieure de la vessie.

L'urètre diffère en longueur et en forme chez les hommes et les femmes.

Chez la femme, la seule fonction de l'urètre est de transporter l'urine de la vessie. Il mesure environ 4 cm et s'ouvre au niveau du périnée.

I-3. Infection urinaire :

I-3-1. Définition :

Les infections des voies urinaires sont des infections du contenu normalement stérile (urine) et des contenants (voies urinaires) (**Emilisoa, 2009**). Elle se caractérise par une croissance microbienne dans l'arbre urinaire (bactériurie), accompagnée d'une réponse inflammatoire avec un afflux de leucocytes dans l'urine (leucocyturie).

I-3-2. Épidémiologie :

La fréquence de l'assurance-chômage dépend de l'âge et du sexe de l'enfant. Chez les nouveau-nés et les nourrissons de moins de 6 mois, la prévalence est plus élevée chez les garçons et est due à des anomalies congénitales des reins et des voies excrétrices. Chez les enfants de moins de 7 ans, les infections urinaires sont observées plus fréquemment chez les filles (3 à 7 % contre 1 à 2 % chez les garçons) et environ 8 à 30 enfants ont une ou plusieurs récurrences.

I-3-3. Étiologie :

Une infection urinaire est généralement causée par un seul organisme. *Escherichia coli* est l'agent causal des infections chez les personnes de plus de 80 ans, et *Staphylococcus saprophyticus* est l'agent causal des infections chez 10 % à 15 ans. Occasionnellement, d'autres agents infectieux tels que *Klebsiella spp.*, *Proteus mirabilis* et *Enterococcus faecalis* peuvent être impliqués. L'étiologie des infections urinaires dépend des facteurs de risque et du type d'infection

I-3-4. Les différents types d'infection urinaire :

I-3-4-1. Infection urinaire symptomatique : elles sont classées en deux types :

- **Pyélonéphrite aiguë :** est une infection aiguë le plus souvent bactérienne de l'appareil urinaire dans sa partie haute.
- **cystite aiguë;** c'est la forme la plus courante, il s'agit d'une inflammation de la vessie.

I-3-4-2. Infection urinaire asymptomatique :

La bactériurie asymptomatique latente est définie par la présence isolée de bactéries dans plusieurs échantillons d'urine consécutifs d'enfants sains. Il est considéré comme une contamination urinaire non toxique sans caractéristiques pathologiques et ne doit pas être traité ou soumis à des investigations invasives.

I-3-5. Transmission de l'infection urinaire :

La transmission d'un agent infectieux à un organisme hôte est toujours la première étape de l'infection, car l'agent pathogène doit entrer en contact physique avec un hôte potentiel

A/Contact direct :

Cette transmission se fait par les mains du soignant infirmier porteur de germes provenant d'autres patients. Les bactéries sont introduites dans la vessie par diverses manipulations inappropriées.

Lavage vésical, déconnexion prématurée de l'assemblage entre le cathéter et le système de drainage

B/Contact indirect :

c'est surtout par le baie des Objets, aliments, liquides et solutions IV contaminés
Les désinfectants contaminés peuvent être une source majeure de contamination

I-3-6. Physiopathologie :

L'arbre urinaire est physiologiquement stérile jusqu'à la dernière flore

Les centimètres de l'urètre distal sont divers et reflètent à la fois la flore digestive, cutanée et reproductrice (**Bruyère et al., 2008**).

Les conditions préalables à la contamination du système urinaire sont la capacité des bactéries à adhérer à la muqueuse urétrale (interactions entre les structures bactériennes de surface, les adhésines cellulaires et les récepteurs de l'urothélium) et la virulence bactérienne.

Chez le nourrisson la voie de diffusion des bactéries est surtout Hématogène

I-3-7. Les facteurs favorisant l'infection urinaire :

A/ facteur de virulence bactérienne :

Les bactéries qui peuvent coloniser les voies urinaires sont appelées pathogènes des voies urinaires. La colonisation est possible par des facteurs de virulence, mais la capacité à induire une IU n'est pas la même pour toutes les bactéries. *Escherichia coli* est la bactérie la plus uropathogène.

La première étape de l'infection est le voyage le long de l'urètre jusqu'à la vessie. Cette migration est rendue possible par la fixation des bactéries sur des protéines de l'urothélium, grâce à des adhésines ou pili présents à la surface de la paroi bactérienne.

B/ Facteur liés à l'hôte

-infection (vulvite phimosis)

-Faible débit urinaires

-Urètre court de la région périnéale chez la fille

-mauvaise d'hygiène (mauvais lavage ,pas de changement de couches)

-immaturité vésicale

-uropathies malformatives dont les plus :

1- Sténose de la jonction pyélo-urétérale;

Un rétrécissement anormal de la connexion entre les reins et les uretères, plus ou moins prononcé, est une obstruction de l'écoulement de l'urine, s'accumule dans la cavité rénale, se dilate (hydronéphrose) et comprime le tissu rénal, opprime. Destruction de ce rein.

2- Valve urétrale postérieure :

Anomalies valvulaires (généralement absentes). Par conséquent, le débit urinaire est entravé lorsque la vessie n'est pas suffisamment vidée.

3- lithiase;

Calculs, parfois favorisés par le rétrécissement de la jonction pyélo-urétérale

4- Urétérocèle :

Dilatation urétérale de la paroi secondaire de la vessie entraînant une constriction de l'orifice.

5- Le méga-uretère primitif

Dilatation de l'uretère due à une perturbation anatomique ou fonctionnelle de la partie distale (non contraignante) de l'uretère

6- Reflux vésico-urétéral (RVU) :

Elle est propre aux enfants (cas il y a 12 ans dans les années 90). C'est le reflux de l'urine de la vessie vers les reins. C'est-à-dire dans le sens opposé lors de la miction (reflux passif) ou plus sévèrement lors de la miction (reflux actif). Cela est dû à un dysfonctionnement du système anti-reflux provoqué par la voie à baïonnette formée lors de l'entrée de l'uretère dans la vessie. Il est particulièrement fréquent chez les filles. Comme la vessie n'est jamais complètement vide, cela équivaut à une obstruction des voies urinaires. Elle provoque une infection et éventuellement des symptômes assez caractéristiques.

Douleur aux côtes abdominales ou lombaires en urinant. Les classifications internationales se distinguent selon le degré de régurgitation

***Grade I:**

Reflux urétéral uniquement.

***Degré II :**

Reflux vésical-uretère-pyélocaliciel sans agrandissement de la cavité.

*** Classe III :**

Dilatation modérée de la lumière pelvienne rénale sans perte de relief papillaire.

*** Degré IV :**

Dilatation de l'espace urétéro-pyélocalicielles avec émoussement du relief papillaire.

*** Degré V :**

Dilatation marquée de l'espace urétéro-pyélocalicielles avec perte de relief papillaire

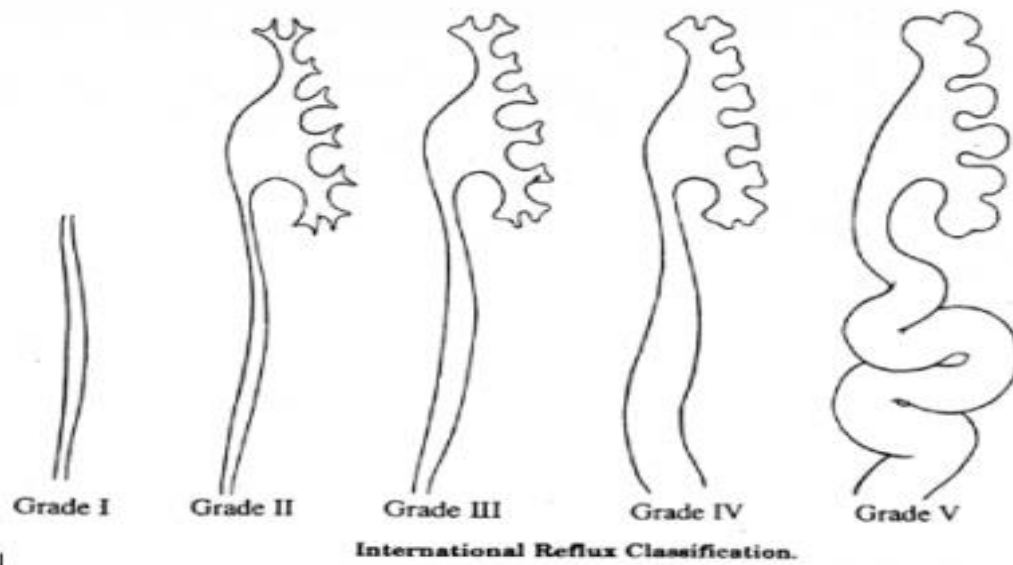


Figure 1 : reflux vésico urétéral

I-3-8. Facteur de protection :

En plus des facteurs qui facilitent l'infection, il existe des facteurs protecteurs :

- La composition de l'urine, avec son os molarité extrême et son pH très acide, joue un rôle antibactérien important.
- Protéine Tamm-Horsfall excrétée dans l'urine. Il empêche les bactéries avec des enzymes formant des pilus d'adhérer à l'urothélium.

Chapitre II : Diagnostic de l'infection urinaire

II-1. Diagnostic clinique :

Pour Nourrisson

En dessous de 2 ans, il n'y a pas de signes cliniques particuliers et la fréquence élevée des Infection urinaire les rend mal tolérées chez le nourrisson, ou celui-ci doit être recherché avec une fièvre solitaire durant plus de 2-3 jours. Des problèmes gastro-intestinaux fréquents tels que vomissements, diarrhée et anorexie peut être associés (**Valérie et Patricia, 2004**).

Tableau 3 : Probabilité d'infection des voies urinaires chez les nourrissons fébrile

Facteurs de risque individuels	Probabilité d'infection des voies urinaires
Fille : - Race blanche - Âge <12 mois - Température $\geq 39^{\circ}\text{C}$ - Fièvre $2 \geq$ jours - Absence d'une autre source d'infection	Fille : - Race blanche - Âge <12 mois - Température $\geq 39^{\circ}\text{C}$ - Fièvre $2 \geq$ jours - Absence d'une autre source d'infection
Fille : - Race blanche - Âge <12 mois - Température $\geq 39^{\circ}\text{C}$ - Fièvre $2 \geq$ jours - Absence d'une autre source d'infection	$\leq 1\%$: Nombre de facteurs de risque pour les garçons circoncis ≤ 2 * $\leq 2\%$: Nombre de facteurs de risque pour les garçons circoncis ≤ 3

II-1-1. Examen physique :

Compte tenu du polymorphisme du tableau clinique, un examen physique complet doit être effectué pour rechercher des repères d'UI rarement vus.

Gros reins, bulbes de la vessie, débit urinaire anormal et inflammation de la vulve chez les filles ou inflammation du prépuce chez les garçons (**Ben Hammad, 2021**).

II-1-2. Échantillonnage :

1 - Conditions d'échantillonnage :

Quelle que soit la méthode, il est préférable de prélever le matin pour recueillir l'urine restée suffisamment longtemps dans la vessie (**Marmonier et al., 2005**). Avant de recueillir l'urine, le périnée doit être soigneusement lavé avec du savon ou un antiseptique (Dakin® dilué) suivi d'un rinçage à l'eau (à la présence d'antiseptique dans l'échantillon urinaire pouvant inhiber la croissance bactérienne). Après, la désinfection doit se faire d'avant en arrière chez les filles et après rétraction du prépuce chez les garçons non circoncis (**Herinirina, 2009**).

2-Méthode d'échantillonnage :

L'objectif principal est de collecter des urines vésicales normalement stériles pour éviter la contamination lors de la miction par la flore commensale qui colonise l'urètre et le périnée (SPILF et AFU, 2002).

A. La ponction sus pubienne

La ponction sus pubienne (sous échographie) (Figure 6) est la technique la plus fiable. C'est un acte médical qui expose à peu de risques, mais il est invasif, douloureux, exige du temps et des ressources et il n'est pas rare qu'il échoue (Afssaps, 2007). La ponction de vessie est un acte médical invasif, réalisée chez les nourrissons fébriles nécessitant une antibiothérapie en urgence, ainsi que devant des résultats douteux sur plusieurs prélèvements réalisés par voie basse

B. CATETHERISME

Le prélèvement par cathétérisme à l'aide d'une sonde flexible pré-lubrifiée (Figure 7) est également une technique fiable, mais souffre de certains des mêmes inconvénients que les autres techniques. Le cathétérisme alternatif ne pose pas de problème technique chez les filles, mais est plus difficile à réaliser chez les garçons. Le risque d'IU iatrogène et d'atteinte urétrale chez le garçon n'est pas quantifié mais semble faible.

C. Le prélèvement sur une poche urinaire

Le prélèvement d'urine sur poche est la technique la plus couramment utilisée pour les enfants de moins de 2 ans. Vulnérable à la contamination de la flore commensale du tractus gastro-intestinal (en particulier E. coli) normalement présente sur la vulve et le prépuce. Les sachets adhésifs doivent être retirés immédiatement après la miction et ne doivent pas être laissés en place plus de 30 minutes. Des techniques de désinfection homogènes et des temps d'exposition courts réduisent, mais n'éliminent pas, le risque de contamination (Afssaps, 2007).

Critères de diagnostic d'une infection urinaire (**tableau 4 ci dessous**)

méthodes de prélèvement	UFC/ML
Ponction sus-pubienne	Bacille gram négatif : pas de seuil bacille gram positif;1000
Cathétérisme	1000
Recueil par poche	100000

II-1-3. Transport et conservation du prélèvement;

A- Intérêt :

L'objectif ici est d'éviter une éventuelle croissance microbienne ultérieure de la contamination en raccourcissant autant que possible le temps entre l'échantillonnage et l'analyse.

De nombreuses études ont depuis longtemps souligné l'importance d'un transport rapide et d'une température de stockage appropriée pour éviter la croissance de bactéries contaminantes.

B- Collecte et stockage :

L'urine recueillie dans un récipient stérile doit être inoculée dans les 20 minutes. Sinon, il faut veiller à ne pas conserver les urines plus de 2 heures à température ambiante ou 24 heures à 4°C

C. Pour le transport :

Il existe un système d'administration stabilisé à l'acide borique dans un emballage stérile qui permet de conserver l'urine à température ambiante pendant 48 heures sans modification appréciable de la bactériurie ou de la leucocyturie.

II-1-3-1. Informations accompagnant l'échantillon :

L'information est essentielle pour permettre aux microbiologistes d'optimiser leurs analyses et leur interprétation. Ils sont liés à l'âge et au sexe du patient, au type et à l'heure du prélèvement, au motif de la demande, aux antécédents d'infection des voies urinaires et à la présence d'une maladie concomitante

II-1-3-2. diagnostic de l'infection urinaire par des bandelettes :

La bandelette urinaire est le premier test simple et rapide qui peut être réalisé en laboratoire. Utile pour le diagnostic. Surtout chez l'enfant, elle doit être réalisée devant des signes urinaires fonctionnels ou de la fièvre.

Sauf dans certaines circonstances (nouveau-nés et nourrissons < 1 mois, patients neutropéniques, septicémie), demander une ECBU sans avoir au préalable une bandelette urinaire n'est pas souhaitable. Traditionnellement, les bandelettes urinaires peuvent être utilisées à partir de 3 mois. La bandelette permet la détection des leucocytes par réaction d'estérase leucocytaire et des bactéries par détection des nitrites. Ce test doit être effectué sur de l'urine fraîche. Les bandelettes doivent toujours être conservées dans leur emballage d'origine scellé dans un endroit frais, sec et sombre.

A-LE PRINCIPE DU TEST

Le test consiste en des bandelettes de zones chimiques sèches réactives qui permettent une évaluation semi-quantitative de plusieurs anomalies urinaires pertinentes, principalement en néphrologie pédiatrique.

glucose, leucocytes, nitrite, gravité spécifique, pH, protéines. Il permet en en général d'étudier les paramètres suivantes;

1/ Rechercher des leucocytes :

Les leucocytes, par leur activité estérase (qui augmente avec le nombre de leucocytes), sont impliqués dans le mécanisme, notamment dans le traitement de l'inflammation. Caractérisé si la masse leucocytaire dépasse 104/ml et est lu à 2 minutes

2/Rechercher des nitrites :

En présence d'entérobactéries, le nitrite présent dans la vessie est transformé en nitrite. Cette transformation nécessite une période d'environ 4 heures de rétention d'urine dans la vessie. Ce délai nécessaire peut expliquer les résultats faussement négatifs chez les nourrissons incapables de retenir l'urine pendant 4 heures. Il peut être lu en quelques secondes.

La présence de sang (érythrocytes) dans les urines associée aux nitrites et aux globules blancs augmente le pronostic des infections urinaires.

B-Manipulation :

Traitement fiable de l'inspection des bandelettes de test

- Toutes les zones de test de la bandelette doivent être imbibées d'urine et retirées immédiatement.
- Retirer l'excès d'urine en tapotant la bandelette sur le bord du récipient.
- Les bandes doivent être maintenues horizontales pour éviter les interférences avec plusieurs recherches simultanées

C-Lecture :

La lecture peut se faire visuellement.

- Vous devez attendre au moins 1 minute pour lire le résultat.
- La zone de réaction doit être comparée à la zone colorimétrique indiquée sur l'emballage ou sur l'instrument spécifique

D-Interprétation :

Une bandelette urinaire positive pour les leucocytes et / ou les nitrites doit conduire à la réalisation d'un ECBU, avant prescription de toute antibiothérapie (**Marbough, 2016**).

Une bandelette urinaire négative (absence de leucocyturie et de nitrites) rend probable le diagnostic d'infection urinaire et l'appareil urinaire.

II-1-4. Examen cyto bactériologique des urines

L'examen cyto bactériologique des urines est un test important pour un diagnostic positif de cette infection, permettant d'identifier les bactéries responsables et d'étudier la sensibilité aux antibiotiques (**Zahir, 2007**).

Le but de l'ECBU est de mettre en évidence une éventuelle leucocytose, de rechercher une inflammation et de détecter la présence de bactéries dans les urines.

1/Réalisation de ECBU :

1- Examen macroscopique:

La macroscopie urinaire consiste en une inspection visuelle pour déterminer les propriétés physiques de l'échantillon (aspect, couleur de l'urine, odeur, consistance, pH). La présence d'une éventuelle hématurie peut être déterminée. Son intérêt est limité car une urine trouble n'est pas toujours signe d'infection

2- Examen microscopique :

Cet examen comporte obligatoirement deux étapes, cytologique et bactériologique, visant à apprécier quantitativement et qualitativement la présence d'éléments figurés (leucocytes, érythrocytes, cellules épithéliales) et de bactéries.

A : l'examen cytologique

Ce test est réalisé en plaçant 2 gouttes d'urine gonflée entre une lame de microscope et une lamelle sans coloration puis en examinant l'échantillon sous un microscope équipé d'un objectif (x40) (**Ait Miloud ,2011**).

L'examen cytologique correspond au nombre de cellules différentes présentes dans les urines.

***Globules blancs:**

La leucocyturie dans les infections urinaires est le plus souvent massive (> 104 globules blancs/ml). Les réponses cellulaires sont les plus intenses dans ce type d'infection, car la prolifération bactérienne est associée à la construction du système immunitaire. Les aspects conduisent à une leucocytose très importante (pyurie)

La présence d'un petit nombre de globules rouges est normal et leur grand nombre reflète une éventuelle infection, mais n'est pas un facteur significatif dans le diagnostic (hématurie).

Bien que la présence de cylindres hyalins n'ait pas de signification pathologique, la présence de cylindres leucocytaires est le signe d'une réponse inflammatoire du parenchyme rénal et des cylindres cireux peuvent être observés dans l'insuffisance rénale chronique.

***Cristaux:**

Ils ne sont pas pathologiques s'ils sont constitués de substances normalement présentes dans les urines (acide oxalique, acide urique ou urates, sels de calcium). Seuls les cristaux de phosphate de magnésium et d'ammonium sont importants pour le diagnostic des infections des voies urinaires. En effet, cela indique une infection par des bactéries de l'urée.

Les cellules épithéliales du vagin montrent une contamination et l'échantillon ne peut pas être interprété

B : Examen bactériologique

Les études bactériologiques sont d'une grande valeur et comprennent des études qualitatives et quantitatives. Le but de ce test est de compter les bactéries et d'isoler les bactéries problématiques.

***Recherche quantitative:**

La culture doit servir deux objectifs :

Isolement et dénombrement des espèces bactériennes. Ce n'est qu'ainsi que vous pourrez identifier avec précision les micro-organismes qui colonisent l'urine. La plupart des bactéries qui causent des infections des voies urinaires ne sont pas pointilleuses et sont cultivées sur de la gélose ordinaire, la gélose nutritive (GN). L'ensemencement est d'abord réalisé en prélevant une goutte d'échantillon déposée à la surface du GN à ensemer.

***L'examen qualitatif :**

1/Frais

• Analyse quantitative à partir d'urine complète (sans centrifugation) :

Déposer une goutte d'urine dans le Malasecel. Les globules blancs et les globules rouges/mm³ sont comptés (Ait Miloud, 2011).

• Test qualitatif à partir du culot (après centrifugation des urines) :

Placer une goutte de l'échantillon centrifugé entre la lame et la lamelle et observer avec un microscope optique équipé d'un objectif (x40). Cela nous permet d'examiner la morphologie, la mobilité et la fréquence des bactéries. On y trouve également des cellules épithéliales, des cristaux, des levures, des parasites...

2/gramme après coloration

Il s'agit d'une coloration différentielle (Gram+, Gram-) qui visualise facilement les bactéries et donne des indices sur leur forme et leur taille.

***culture**

La détermination des espèces bactériennes, la quantification de la bactériurie et la réalisation de tests antibiotiques nécessitent toujours des cultures de confirmation. Le seuil classique est de 10⁵UFC/ml

les différents milieux de cultures

- **Milieu BCP** (gélose violet lactose bromocrésol) : l s'agit d'un milieu pour isoler les Enterobacteriaceae

-**Milieu Chapman** : Utilisé pour la culture de cocci à Gram positif

-**Gélose au sang** : Alternativement, selon les résultats, une gélose au chocolat avec 10 CO₂ ou moins est également possible

-**McConkey moyen**; C'est un milieu de séparation sélective Enterobacteriaceae et Escherichia coli

-**Milieu CLED** (déficit électrolytique cystine-lactose) : recommandé pour Séparation des micro-organismes dans l'urine. Il peut également faire la distinction entre les bactéries fermentant le lactose et les bactéries non fermentantes.

-**Milieu EMB** (éosine bleu de méthylène) : Utilisé dans les cultures de selles pour dépister les E. coli pathogènes chez les enfants de moins de 3 ans

-**a. Méthode d'ensemencement**; l'urine est inoculée sur des milieux solides en aérobie à 37°C la gélose est observée après 24 et 48 heures d'incubation)

-Dénombrement :

La bactériurie est évaluée selon les critères suivants :

1/Méthode de boucle calibrée :

Appliquez une certaine quantité d'urine sur la boîte de Pétri. Après 18-24 heures d'incubation à 37°C, compter les organismes colonisateurs et réduire la quantité à ml d'urine.

2/la méthode de KASS :

Diluer l'urine par 10 et l'étaler sur la gélose. Les résultats sont exprimés en bactéries/ml

3/ la méthode de lame immergée :

Il s'agit en fait d'une lame en plastique enduite sur chaque face de milieu, généralement du milieu régulier et du milieu sélectif des bacilles à Gram négatif. La quantité de micro-organismes présents dans l'urine est alors estimée visuellement en comparant les noms de colonies obtenus avec des plages approximatives de concentrations de micro-organismes (<103>107 bactéries/ml).

- Identification:

L'identification n'est faite que si la culture d'urine est positive. Celle-ci est basée sur la morphologie des colonies sur milieux normaux ou chromo géniques, complétée par un examen direct après coloration de Gram, qui permet d'orienter le choix d'une galerie d'exams biochimiques, si nécessaire.

Cette identification peut se faire soit par des galeries traditionnelles (recherche d'enzymes telles que la fermentation des sucres, la réduction des nitrates, l'oxydase, la DNase, la catalase, etc.) soit, si on le souhaite, par le système API (Analytics Profile Index) à partir de matières premières miniaturisées. Système normalisé d'identification des bactéries à l'aide de tests chimiques et de bases de données.

- Antibiogramme :

Un antibiogramme consiste en un test in vitro de nombreux antibiotiques pertinents contre des bactéries isolées à partir d'un échantillon. Pour chaque antibiotique, nous définissons le degré de sensibilité de ce dernier, permettant ainsi la mise en place d'un traitement adapté ou la modification du traitement stochastique initial, évitant une éventuelle promotion de résistance.

La CMI est la plus faible concentration d'antibiotique pouvant inhiber la croissance visible de la souche étudiée après 18 heures d'incubation à 37°C.

II-1-5. Réalisation de l'antibiogramme; elle se fait selon deux technique

A/ Technique classique;

***Méthode de dilution en milieu liquide ou solide;**

Il est plus précis, mais rarement utilisé car il prend du temps, est encombrant, coûteux et nécessite de nombreux tubes par antibiotique.

***Méthode de diffusion sur gélose :**

La souche à tester est ensemencée sur la couche superficielle de gélose Mueller-Hinton dans des boîtes de Pétri. Un petit disque est placé sur sa surface et imprégné d'une quantité précisément définie d'antibiotique prédéterminée par le fabricant. Incuber la boîte à 37°C pendant 24 heures dans les conditions requises. Utilisation de tables de référence et La concordance mesure l'importance du diamètre de la zone d'inhibition et peut être utilisée pour estimer l'effet bactériostatique de différents antibiotiques

B/Technique automatisées;

Chaque antibiotique a été testé à deux concentrations critiques et les résultats sont exprimés en présence (positif) ou en absence (négatif) de croissance à 24 heures, respectivement.

L'interprétation est simple :

Sensible, modéré ou résistant. Ces galeries dites rapides ont l'avantage de fournir des résultats en 4 heures.

II-1-5-1. Résultat de l'antibiogramme;

Les résultats de l'antibiogramme sont exprimés en catégories cliniques

Retenu pour l'interprétation des tests de sensibilité in vitro, qui sont sensible(S), résistant(R), intermédiaire(I)

-pour un antibiogramme donné si la CMI d'une souche est inférieure à la concentration critique inférieure la souche est dite sensible(S)

-si la CMI d'une souche est supérieure à la concentration critique supérieure la souche est dite résistante(R)

-si la CMI est comprise entre les deux concentrations la sensibilité de la souche est qualifiée comme intermédiaire(I)

II-3. Les marqueurs biologiques de l'infection urinaire :

Les marqueurs sanguins de l'inflammation (numération des globules blancs, CRP, VS, procalcitonine) sont sensibles chez les patients présentant des lésions parenchymateuses rénales mais ne sont pas spécifiques pour le diagnostic de la pyélonéphrite. Si vous vous fiez aux marqueurs inflammatoires, il suffit d'en choisir un

- **CRP;**
La CRP est le marqueur biologique le plus utilisé pour diagnostiquer les infections bactériennes et fait partie des protéines pro-inflammatoires. Lorsque le traitement antibiotique agit sur les bactéries responsables des infections urinaires, celles-ci déclinent rapidement.
- **CYTOKINES;**
Les niveaux de cytokines urinaires semblent être un marqueur de meilleure qualité. IL6 et IL8 étaient les principales cytokines étudiées dans les infections urinaires. ils sont plus élevés dans les infections urinaires
- **PROCALCITONINE;**
La procalcitonine (PTC) est un marqueur sanguin de l'inflammation. Composé de protéines de phase inflammatoire aiguë
- **Autres marqueurs biologiques**
 - La vitesse de sédimentation (VS) est souvent supérieure à 30 mm dans la première heure (Hallab, 2006).
 - Ionogrammes pour déterminer les réserves alcalines, la créatinine sérique, rechercher une fonction rénale anormale, une acidose, une perte de concentration urinaire

II-4. IMAGERIE :

- La cystographie rétrograde reste l'examen de référence dans le diagnostic du reflux. La cystographie isotopique est utilisée lorsqu'un reflux intermittent est suspecté, c'est-à-dire en pratique lorsqu'il existe des épisodes répétés de pyélonéphrite aiguë sans reflux notable à la cystographie conventionnelle. Les effets sur les voies urinaires supérieures peuvent être évalués par plusieurs tests.

- L'échographie rénale est le test de première intention. Le cloaque et les calculs dilatés peuvent être mis en évidence. Les reins et le cloaque rénal, ainsi que la vessie et les uretères, sont examinés. Elle peut également visualiser un urètre postérieur dilaté

- La scintigraphie au dimercaptosuccinate (99mTc-DMSA) est le meilleur examen de détection des cicatrices rénales, qu'elles soient post-infectieuses ou dysplasiques (congénitales). Cependant, pour les régurgitations légères, il n'est généralement pas nécessaire et doit être réservé principalement aux régurgitations avec dilatation.

-L'urographie intra veineuse(UIV) peut indiquer une lithiase ou un syndrome de la jonction pylo-urétrale

II-5. EVOLUTION DE L'INFECTION URINAIRE :

A-IMMEDIATE;

Un traitement approprié est suffisant si la fièvre survient dans les 36 à 48 heures. Si la fièvre persiste, vous devez rechercher :

- Résistance aux bactéries (antibiogramme).
- Localisation secondaire peu fréquente chez le nouveau-né et le nourrisson (fréquence des bactériémies : abcès cérébral, arthrite...)

B-A LONG TERME;

L'PNA est une infection de l'organe en croissance et comporte un risque de lésions rénales. L'érosion parenchymateuse entraîne la formation de cicatrices corticales qui, à long terme, peuvent se manifester par :

- Dysfonctionnement tubulaire avec protéinurie et altération de la concentration urinaire.
- Hypertension artérielle chez les 30-40 ans associée à une hypersécrétion de rénine.

Chapitre III :

Traitement

TRAITEMENT :

1. Introduction :

L'infection urinaire (IU) représente l'une des infections bactériennes les plus fréquentes et potentiellement graves chez les nourrissons et les enfants. *Le diagnostic peut être difficile en raison des symptômes parfois peu spécifiques et des difficultés de recueil des urines. L'antibiothérapie doit être guidée par l'épidémiologie locale vue l'augmentation des résistances aux antibiotiques. La prise en charge ainsi que les indications d'imagerie restent des sujets de controverse et les lignes directrices ne sont pas consensuelles.

2. Objectif du traitement ;

Le traitement des infections urinaires vise à éliminer l'infection aiguë, à éviter le sepsis et à préserver la fonction parenchymateuse rénale

3. Critère du traitement :

- Épidémiologie bactérienne présumée
- Sensibilité in vitro aux antibiotiques
- Rapports pharmacocinétique/pharmacodynamique
- Résultats des études cliniques contrôlées (peu)

Épidémiologie bactérienne bien identifiée

Espèce bactérienne	Nombre	%
E. coli	339	82 %
Proteus	48	11,6 %
Klebsiella	8	2 %
Entérocoques	5	1,2 %
Pseudomonas	4	1 %

Une résistance aux antibiotiques croissante

C3G	99 %
Fluoroquinolones	98 %
Gentamicine	97 %
Cotrimoxazole	80 %
Amoxicilline-acide clavulanique	68 %
C1G	57 %
Amoxicilline	51 %

% de Sensibilité aux antibiotiques

- La résistance aux céphalosporines de troisième génération injectables (C3Gi) reste limitée
- La sensibilité du céfixime est généralement extrapolée de celle des C3Gi
 - Sensibilité moindre du céfixime
 - Tester spécifiquement cet antibiotique

4. Antibiothérapie :

Traitement des cystites aiguës :

- Dans la mesure où il s'agit d'une infection urinaire sans gravité potentielle, en l'absence d'uropathie
 - il n'est pas nécessaire d'utiliser des antimicrobiens injectables
 - sauf s'ils sont les seuls actifs sur la bactérie impliquée
- Une durée de traitement de 3 à 5 jours est recommandée chez l'enfant
- Cotrimoxazole (30 mg /kg/j de sulfaméthoxazole et 6 mg/kg/j de triméthoprime)
- Céfixime, 8 mg/kg/j en deux prises par jour, notamment
 - en cas de résistance bactérienne,
 - d'intolérance
 - de contre-indications aux produits précédents

Traitement des pyélonéphrites :

- Elles doivent être traitées par des antibiotiques diffusant bien dans
 - les urines
 - le sang (du fait du risque de bactériémies)
 - le parenchyme rénal (pour limiter le risque de cicatrices rénales)
- La mise en route précoce d'un traitement antibiotique efficace
 - dans un délai inférieur à 4 jours par rapport au début des signes cliniques
 - réduit le risque de survenue de cicatrices rénales

- Parmi les C3G injectables, la ceftriaxone (pour les patients hospitalisés et ambulatoires) et le céfotaxime (pour les patients hospitalisés) doivent être choisis prioritairement
- La sensibilité moindre du céfixime* par rapport aux C3G injectables, l'absence d'AMM en France dans les pyélonéphrites ainsi que des paramètres PK/PD plus modestes font qu'il ne peut être recommandé actuellement comme traitement initial
- Parmi les aminosides, c'est la gentamicine (3mg/kg/j) qu'il faut privilégier
- * Parmi les céphalosporines orales disponibles en France, seul le céfixime peut être retenu, le cefpodoxime-proxétil ayant une activité microbiologique moindre sur les BGN

Les aminosides peuvent être utilisés

- En association aux céphalosporines de 3^{ème} génération injectables dans les pyélonéphrites sévères (enfant de moins de 3 mois, uropathie malformative connue, syndrome septicémique, immunodéprimé)
- En monothérapie dans les pyélonéphrites notamment en cas d'allergie aux bêta-lactamines
- En association à en cas d'infection à entérocoques

Stratégie thérapeutique :

- Il est recommandé de prescrire en première intention, la ceftriaxone à dose quotidienne unique (50 mg/kg) pendant 2 à 4 jours, suivie d'une antibiothérapie orale (cotrimoxazole ou céfixime) ...durée totale du traitement est de 10 à 14 jours
- L'hospitalisation initiale est recommandée chez
 - le nouveau-né, le nourrisson de < 3 mois
 - les enfants (quel que soit l'âge) présentant des signes d'infection sévère
 - les patients présentant une uropathie sévère
- Les autres enfants peuvent être traités de la même façon en ambulatoire
- L'ECBU de contrôle
 - est inutile sous/et à l'arrêt du traitement dans l'immense majorité des cas
 - reste indiqué, en cas d'évolution clinique non satisfaisante ou si la bactérie isolée s'avérait résistante au traitement initial
- Dans tous les cas, une surveillance rapprochée s'impose pour
 - vérifier la bonne évolution clinique (notamment disparition de la fièvre dans les 48 heures)
 - adapter le traitement antibiotique sur les données de l'antibiogramme

5. Prévention :

- avoir une hygiène irréprochable si votre bébé a encore des couches : bien le nettoyer à chaque fois que vous le changez ;

nnnnbnn, re aux petites filles à s'essuyer de l'avant vers l'arrière quand elles vont aux toilettes ;

- Vérifier que votre enfant va aux toilettes régulièrement : lui apprendre à ne pas se retenir ;
- Proposer souvent à boire à votre bébé ou à votre enfant ;
- Lutter contre la constipation, car cela peut être une cause d'infection urinaire ;
- Éviter les bains moussants ou les savons parfumés, irritants pour la flore urinaire.

6. Antibio prophylaxie :

- Il n'existe pas de consensus sur l'intérêt et la durée de l'antibio prophylaxie de l'IU.
- L'antibio prophylaxie réduit la fréquence des épisodes dans le cadre des cystites à répétition en complément du traitement des facteurs de risque de l'infection : réplétion rectale, troubles mictionnels, prépuce physiologiquement étroit.

- Aucune efficacité démontrée chez les enfants présentant un reflux vésico-urétéro-rénal

- Si une antibio prophylaxie est décidée, les antibiotiques

proposés sont :

– cotrimoxazole (contre-indiqué avant l'âge d'1 mois) : 5-10 mg/kg/j

pour le sulfaméthoxazole et 1-2 mg/kg/j pour le triméthoprime),

– nitrofurantoïne (à partir de 6 ans) : 1 à 2 mg/kg/j.

- Durée du traitement prophylactique : plusieurs mois en continu.

- La prise en charge doit s'accompagner d'une hygiène périnéale adaptée et d'une vigilance accrue pour permettre un diagnostic précoce des pyélonéphrites aiguës, afin de maintenir une prévention optimale des cicatrices rénales et de leurs conséquences.

Etude Pratique

SOMMAIRE :

A-Difficulté et limites d'étude	31
B- Profil épidémiologique	31
1/Incidence hospitalière.....	31
2/ Répartition des malades selon l'année.....	31
3/ Age d'admission des nourrissons.....	32
4/ Répartition selon le sexe.....	32
5/ Durée d'hospitalisation.....	33
6/ Motifs d'hospitalisation.....	34
C-signes fonctionnels	35
D-examen cliniques	35
E-examen para-clinique.....	36
1-ECBU.....	37
2-examen biologique.....	37
3- imagerie.....	44
G-traitement antibiotiques.....	46
H-surveillance (ECBU de contrôle , CRP de contrôle).....	46
*DISCUSSION.....	48
-épidémiologie.....	48
-fréquence de l'infection urinaire chez le nourrisson.....	48
-symptomatologie clinique.....	48
1-Fièvre	48
2-déshydratation fébrile.....	48
3-signes digestifs.....	48
4-Ictère fébrile	48
5-Confusion fébrile.....	49

-L'examen des urines	49
1- test de dépistage rapide.....	49
2-ECBU.....	50
-Bilan biologique (NFS,CCRP,VS).....	50
-Bilan radiologique.....	51
1-échographie.....	51
2-cystographe rétrograde.....	52
3-urographie intraveineuse.....	53
-Traitement et évolution.....	54

1. PATIENTS

Nous avons étudié de façon rétrospectives 41 observations de nourrissons colligés dans le service de pédiatrie de EHS de TLEMCEN durant la période allant du 2020 au 2022

TOUS les nourrissons ont été examiné par un interne ou un résident dans le service de pédiatrie de EHS DE TLEMCEN

Les critères d'inclusions : les nourrisson ayant présenter des signes clinique d'une infection urinaire associé a une bandelette positive

Les critères d'exclusion : On exclue de cette étude Les nourrissons ayant des infection urinaire a répétition.

2. Difficultés et limites d'étude :

Comme toutes étude les difficultés majeurs que nous avons rencontrés étaient liées a l'exploration des dossiers en plus du fait que certaines dossiers n'étaient pas exploitable .Nous avons remarqué que certaine données étaient manquantes tels que le résultat de l'ECBU ainsi que ceux des examens radiologiques, absences des bilans biologiques de contrôle

3 Matériels et résultat ;

L'infection urinaire durant la période allant du 2020 au 2022 à touché 41 nourrissons

3-1 Répartition des cas selon les années :

Années	2020	2021	2022
Nombres de cas	20	15	5

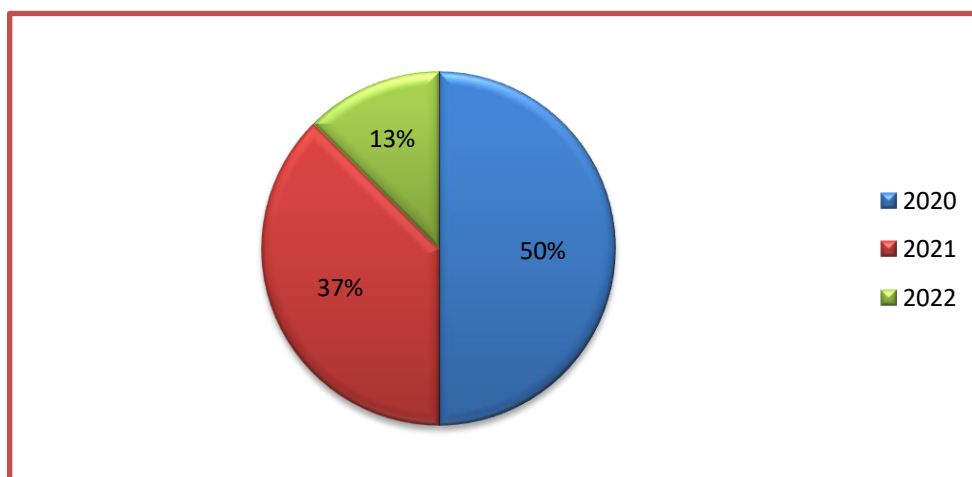


Figure 2 : Répartition des malades selon l'année

3-2. Répartition selon âge

Age	Nombre de cas
1-3mois	20 cas
3-6mois	6 cas
6-12mois	4 cas
12-18 mois	5 cas
18-23mois	5 cas

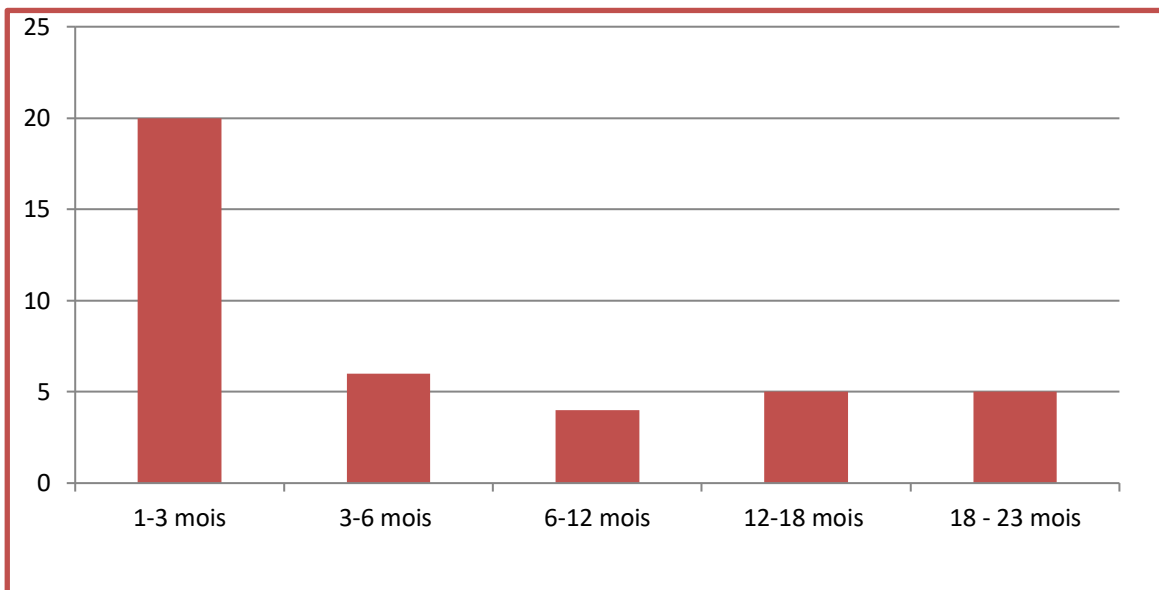


Figure 3: Répartition des malades selon l'âge

3-3. Répartition selon le sexe :

Sexe	nombre
masculin	30
féminin	11 cas

On voit une nette prédominance masculine avec fréquence de 73 %

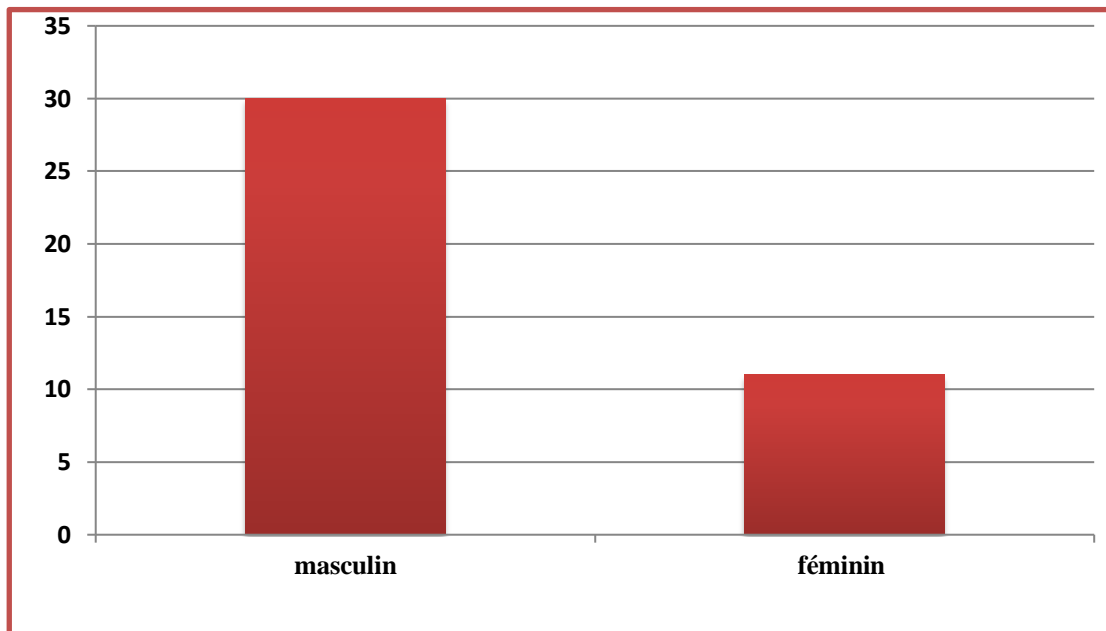


Figure 4 : Répartition des malades selon le sexe

3-4 Durée d'hospitalisation;

La durée moyenne du séjour des nourrissons hospitalisé au service était de 8 jours avec des extrêmes allant de 2 jour a 30 jours

	<7 jour	>7 jour
Nombre de cas	22	19

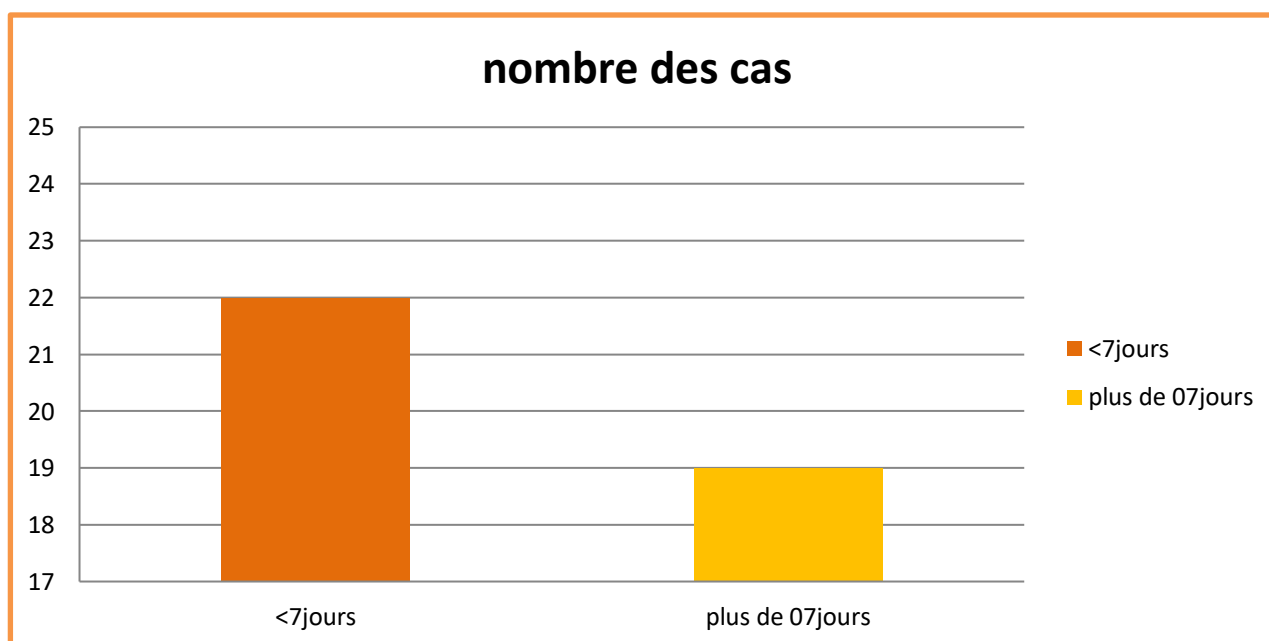


Figure 5: La durée d'hospitalisation

3-5. Motif d'hospitalisation :

Le motif le plus fréquent est une fièvre sans aucuns autres signes cliniques

Motifs d'admission	Nombre de cas
fièvre	34
Déshydratation aigu sur gastro entérite	4
Convulsion fébrile	1
ictère	2

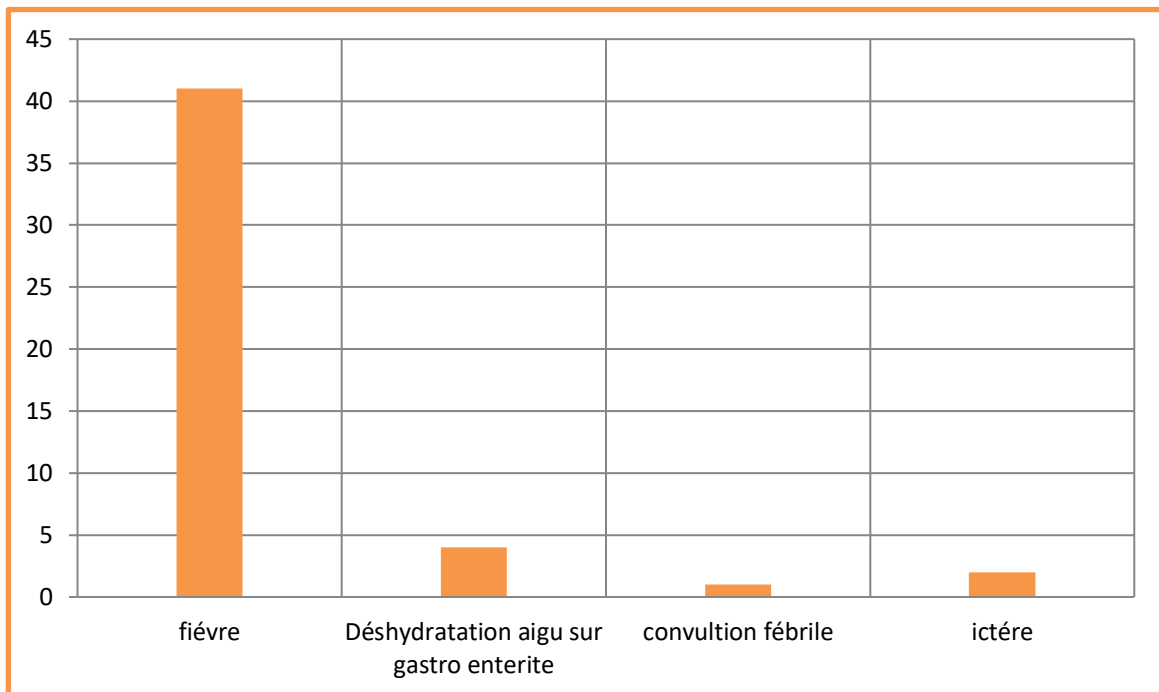


Figure 6 : Motif d'Hospitalisation

4. Données cliniques :

1/ Signes cliniques :

Nous remarquons que le tableau clinique est dominé par la fièvre et les troubles digestifs chez la plupart des nourrissons

2/ Examen clinique :

L'examen général retrouve dans la plus part des cas une fièvre

Signes généraux	Nombre de nourrisson
Fièvre	25
déshydratation aigu	11
Paleur	5

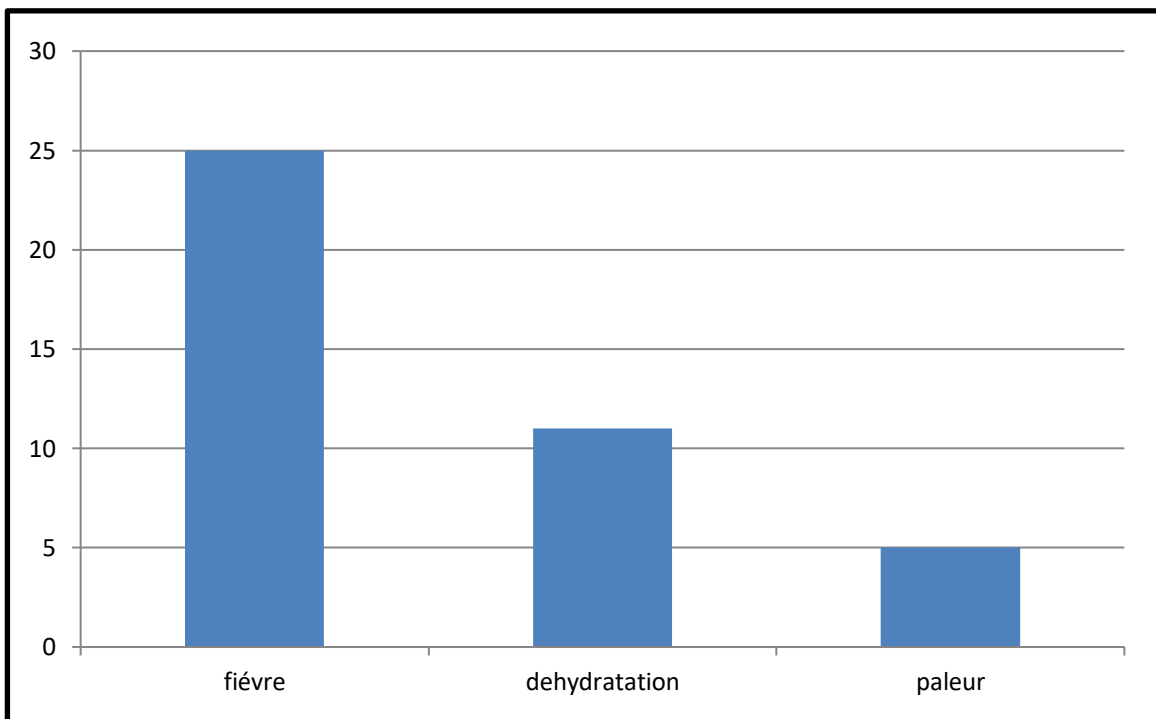


Figure 7 : Répartition des cas selon les signes généraux

L'examen uro-génital; a retrouvé

-un phémosis chez 5 nourrissons

-un globe vésical chez 4 nourrissons et une hématurie chez 3 d'entre eux

L'examen pleuro pulmonaire;

a retrouvé une détresse respiratoire chez 4 patients qui était en rapport avec une cardiomyopathie congénitales et une bronchio alvéolites chez 2 nourrisson

L'examen cardio-vasculaire :

a retrouvé 3 nourrissons qui presentaient un souffle cardiaque en rapport avec une cardiomyopathie congénitales

L'examen Orl : 3 nourrissons avaient présenté une otite et une rhinopharyngite

L'examen neurologique; 7 nourrissons ont présenté une convulsion

3. Donnée biologique :

Nos malades ont bénéficié d'un ensemble de bilans fait de prélèvement des urines pour un ECBU et un prélèvement sanguin pour un bilan inflammatoire

1-Bandlettes urinaires : faites chez malades; la recherche des leucocytes et les nitrites étaient positive chez nourrissons

Chimie des urines	leucocyte	nitrite	hématurie	protéinurie	glucosurie
Nombre de cas	26	10	2	1	1

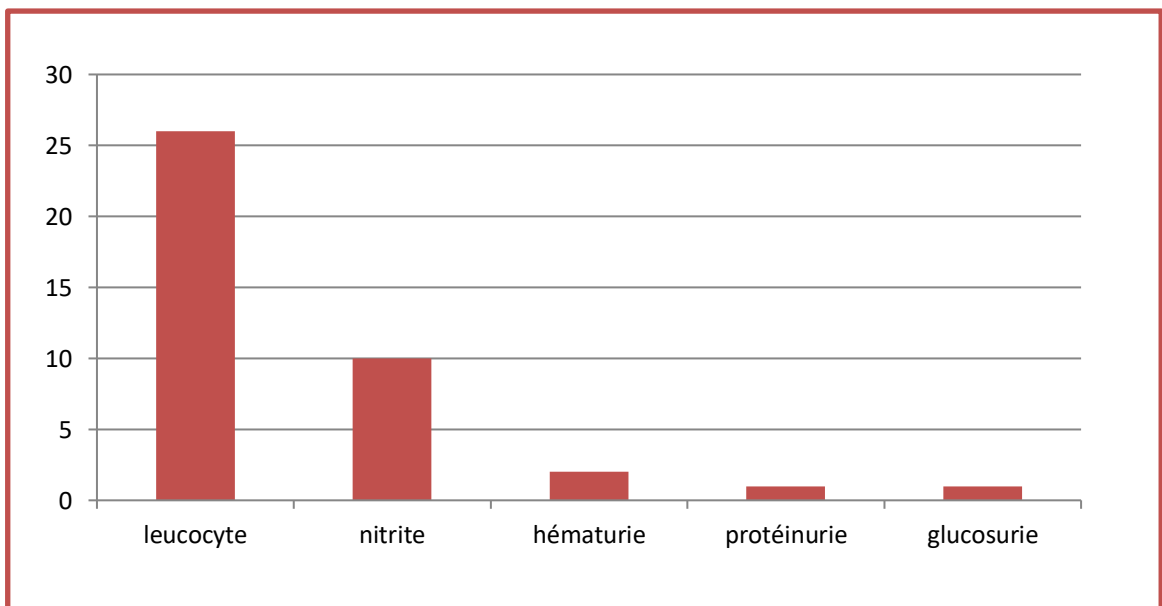


Figure 8 : Répartition des cas selon les résultats de C.U

2-ECBU :

2-1. LE recueil des urines :

a été faire au moyen d'une poche adhésive stérile après désinfection locale par une solution antiseptique .La poche a été changée systématiquement toutes les 30 minutes

2-2. Date de réalisation;

ECBU a été réaliser avant l'instauration d'une antibiothérapie chez 5 de nos malades chez le reste il n'a été fait qu'après une première injection d 'antibiotiques probabilistes.

ECBU	Avant atb	après atb
Nombre de cas	5	36

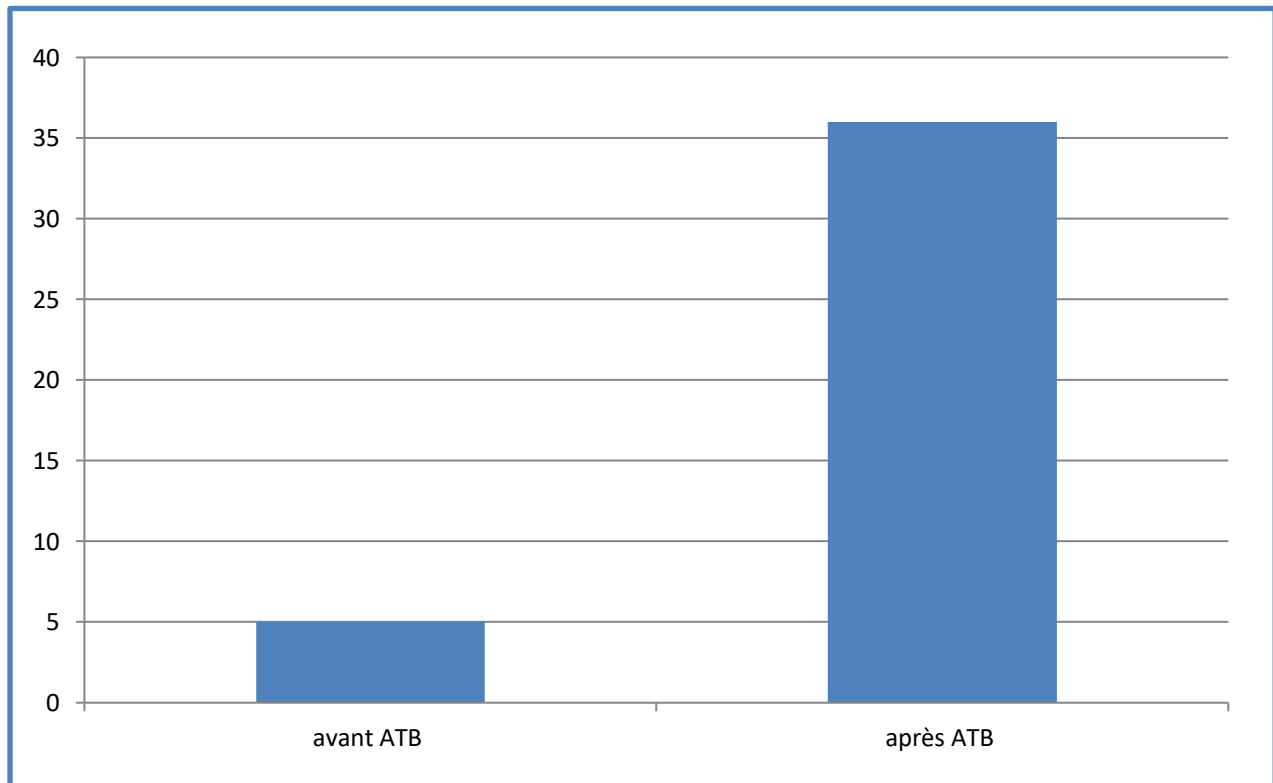


Figure 9 : Date de réalisation de l'ECBU

2-3 leucocyturie :

Une leucocyturie est considérée comme positive selon les critères de Kass 'si elle > a 10^4 éléments/ml

Chez 41 malades 'soit 37 ont une leucocyturie positive alors que 4 malades ont une leucocyturie négative.

2-4 Bactéurie :

La bactérie était positive chez 31 malades alors qu'elle était négative chez 10 d'entre eux ayant une notion de prise d'antibiotique

2-5 Répartition des germes selon le sexe :

germes	Ecolie	staphylocoque	klebeisella	streptocoque	autres
masculin	9	2	0	0	1
feminin	14	1	1	0	3

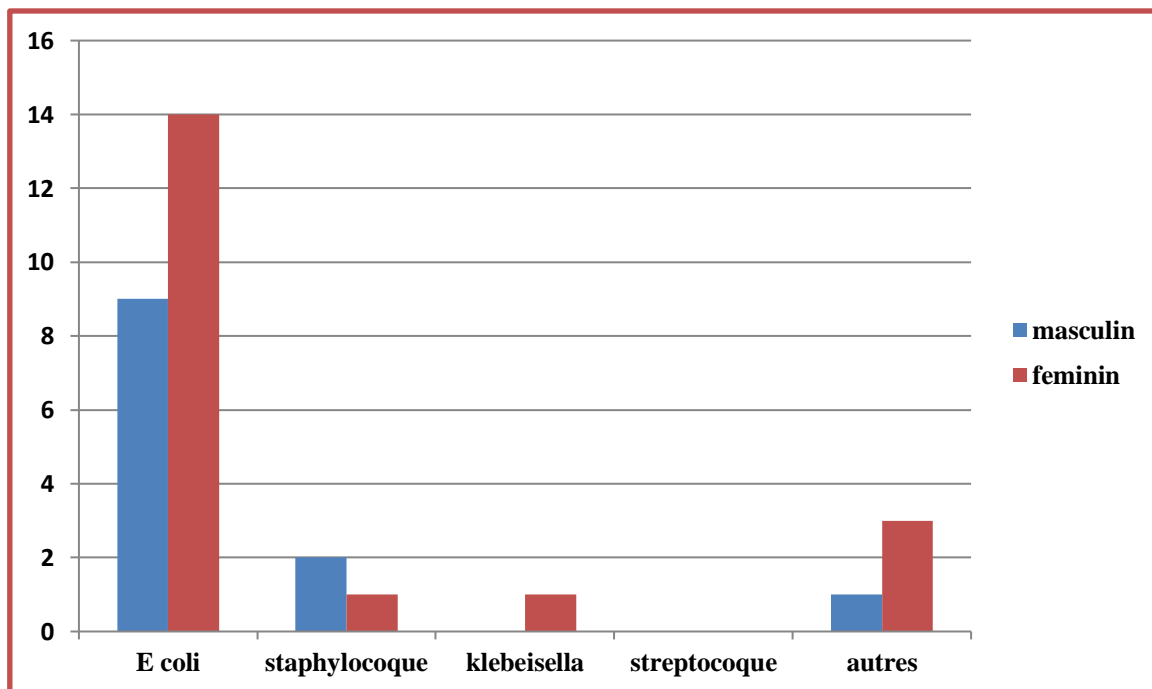


Figure 10 : Répartition des germes selon le sexe

2-6 Répartition des germes selon âge;

La majorité des germes ont été isolées chez les nourrissons moins d'un an

Germes	E colie	klebeisella	streptocoque	autres
1-12 mois	20	3	1	4
12-24 mois	4	0	0	0

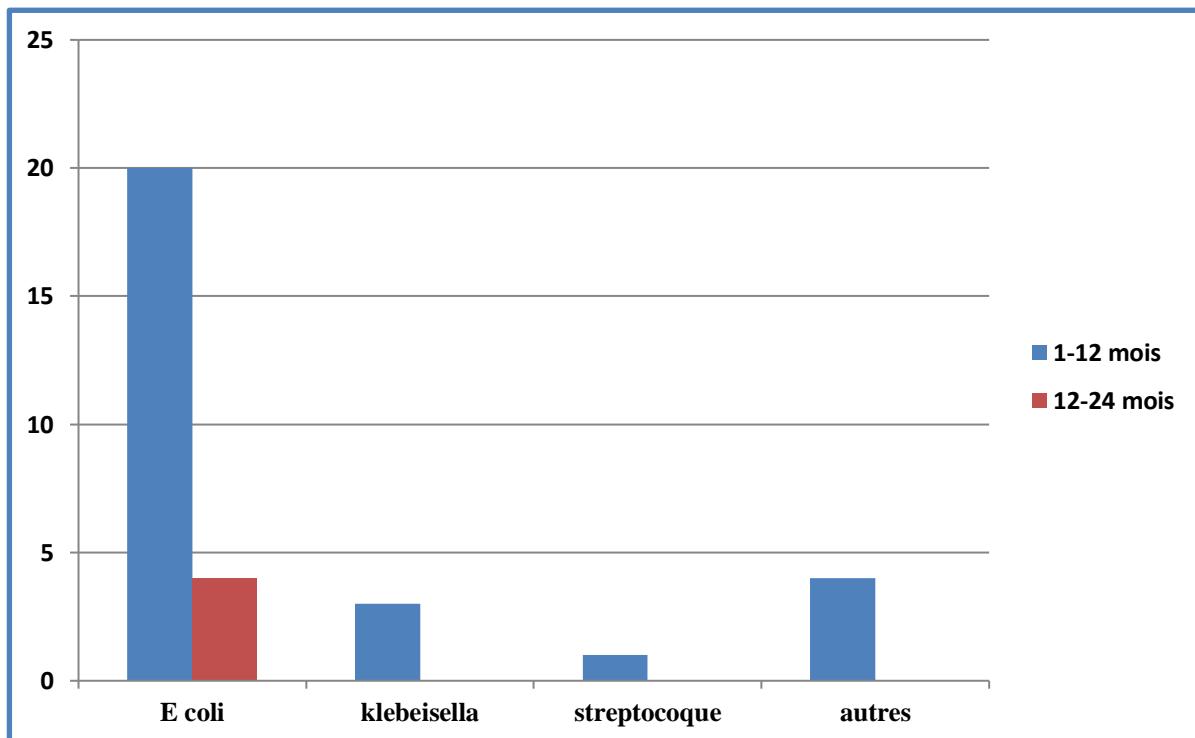


Figure 11: Répartition des germes selon l'âge

2-8 Antibiogramme :

Tous les germes isolés ont été testés sur antibiogramme
-l'infection était toujours mono microbienne

Nous avons abordé les résultats intéressant la sensibilité et la résistance des germes aux ATB selon la classification en familles des antibiotiques

ATB	E.colie	Klebeisella	staphylocoque
Penicilline	R=6 S=3	R=2 S=0	R=0 S=0
Ampicilline	R=5 S=4	R=3 S=3	R=0 S=0
Cefoxitine	R=0 S=4	R=1 S=0	R=0 S=0
Amoxi –clav	R=6 S=8	R=4 S=0	R=1 S=0
Gentamycine	R=3 S=10	R=3 S=1	R=0 S=1
Amikacine	R=0 S=3	R=2 S=1	R=0 S=0
Colistine	R=6 S=3	R=0 S=2	R=0 S=0
Clorophinicol	R=0 S=7	R=1 S=1	R=0 S=1
Cotrimoxazole	R=4 S=2	R=1 S=1	R=0 S=0
Ciproflaxacine	R=0 S=6	R=0 S=1	R=0 S=0
Cefotaxice	R=2 S=4	R=1 S=0	R=0 S=0

2-9 les Résultats de la formule sanguine :

- Nombre de patients ayant fait la NFS=30
- Nombre de patients n'ayant pas fait NFS=11

NFS	FAIT	NON FAIT
NOMRE DE MALADE	30	11

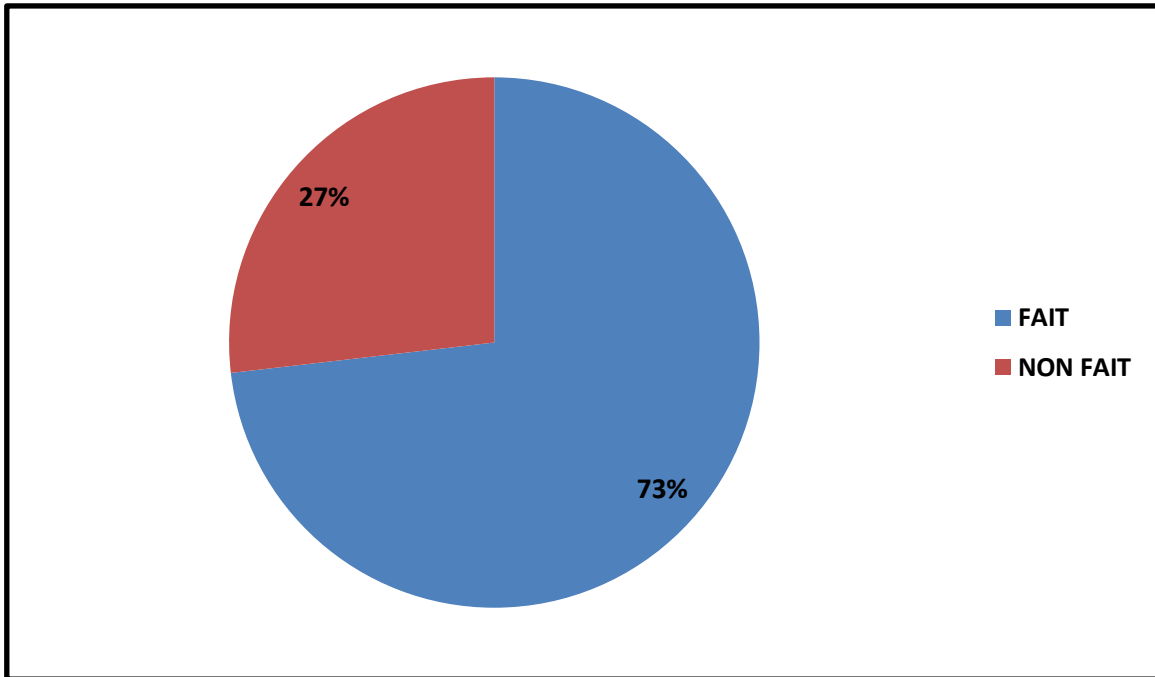


Figure 12 : Répartition des cas en fonction FNS

- Nomre de malade ayant une formule normale=5
- Nombre de malade ayant une hyperleucocytose=25

NFS	NORMAL	HYPERLEUCOCYTOSE
NOMBRE DE MALADE	5	25

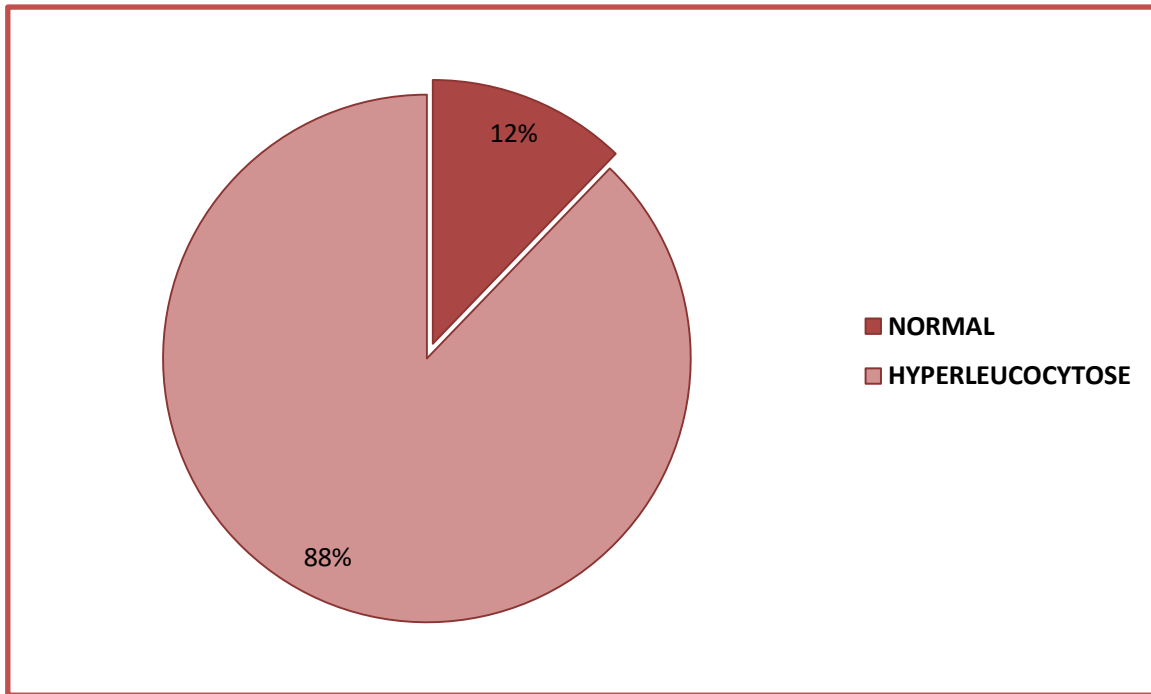


Figure 13 : Répartition des cas en fonction des GB

2-10. CRP :

Nombre de malade ayant fait une CRP=30

Nombre de malade n'ayant pas fait une CRP=11

CRP	FAIT	NON FAIT
NOMBRE DE MALADE	30	11

-Nombre de malade ayant une CRP POSITIVE=17

-Nombre de malade ayant une CRP NEGATIVE=13

CRP	POSITIVE	NEGATIVE
NOMBRE DE MALADE	17	13

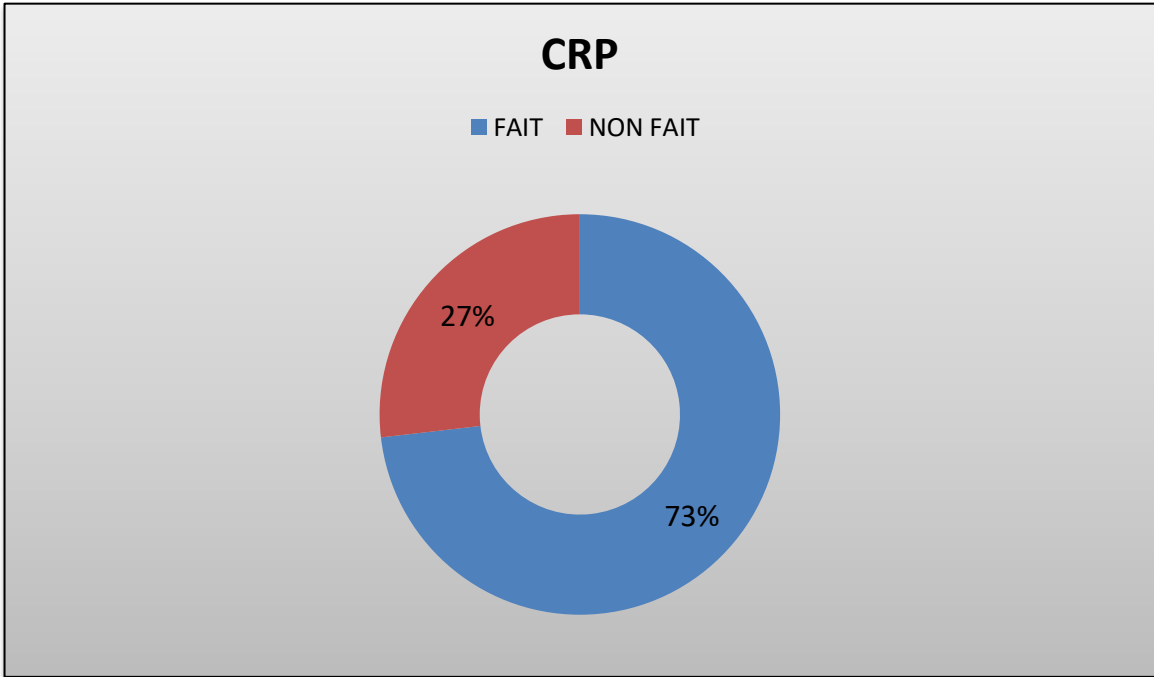
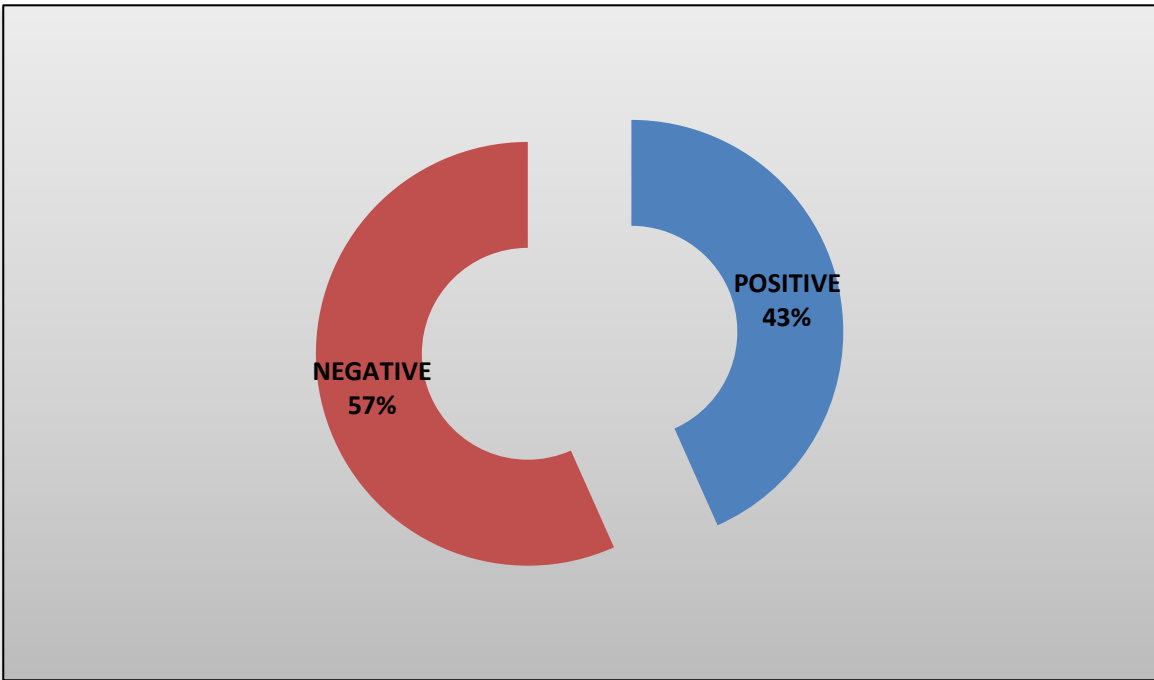


Figure 14: REPARTION DES CAS EN FONCTION
CRP



2-11 Fonction rénale :

Tous nos malades avaient une fonction rénale correcte

3/ Les examens radiologiques;

A-Echographie;

-Nombre de malade ayant fait une échographie=15

-Nombre de malade ayant pas fait une échographie=26

ECHO	FAIT	NON FAIT
NOMBRE DE MALADE	15	26

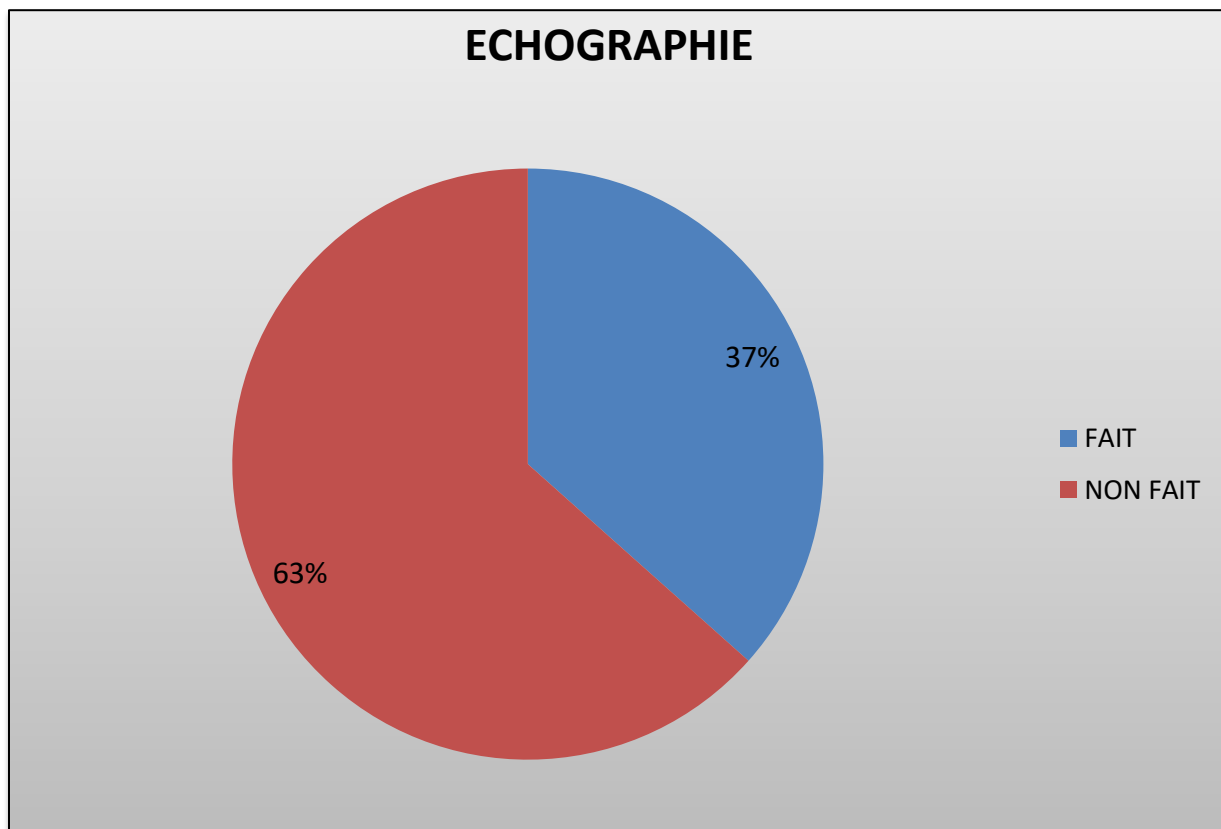


Figure 15 : Répartition des cas en fonction de l'échographie

- Parmis les nourrissons qui ont fait une échographie;
- nourrisson ont une échographie normale=10
- nourrisson ont une hydronéphrose bilatérale=2
- nourrisson ont une hydronéphrose unilatérale=3

ECHO	NORMALE	HYDRONEPHROSE BILATERALE	HYDRONEPHROSE UNILATERALE
NOMBRE DE MALADE	10	2	3

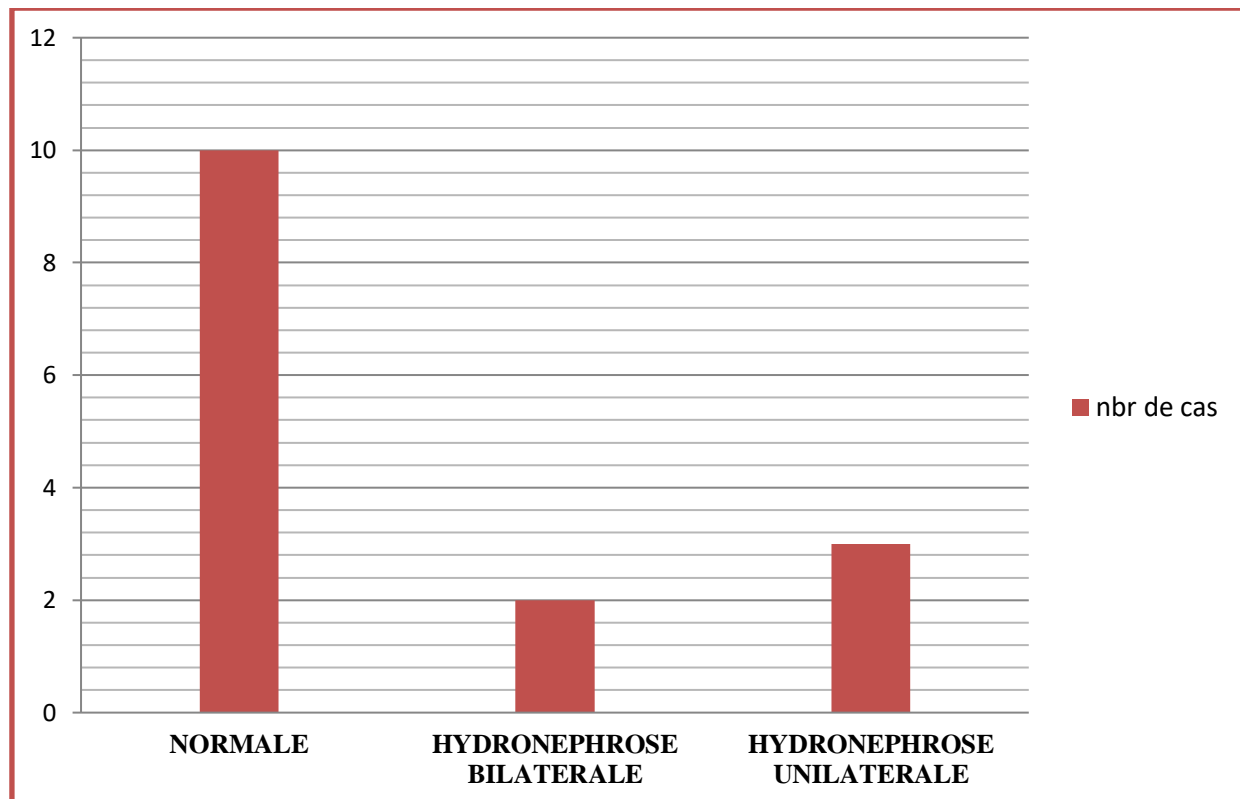


Figure 16 : Répartition selon les anomalies échographiques

4/Traitement médicale :

A-traitement initial :

Dans notre service de pédiatrie en attendant le résultat de l'antibiogramme, deux familles d'antibiotiques peuvent être utilisées puisqu'elles sont actives sur la quasi-totalité des souches bactériennes, les céphalosporines de 3^{ème} génération et les aminosides

La bi-antibiothérapie était largement utilisée dans notre service, le cefotaxime à la dose de 100 mg/kg en une injection unique en IV OU IM chaque 6h associée à un aminoside (gentamicine) avec une dose de 3-5 mg/kg/j en une seule injection chaque 8h

La durée de l'antibiothérapie parentérale varie de 3 à 10 jours avec une durée moyenne de 8 jours et cette durée est variable selon;

- âge du nourrisson
- présence ou pas d'une uropathie malformative
- selon évolution clinique et biologique

B-Antiobioprophylaxie :

Une antiobioprophylaxie est justifiée lorsqu'il existe une uropathie et elle est à base de céfaclor donnée à 30% de la dose curative soit 10mg/kg/j

Discussion

Discussion

Epidémiologie :

1- Répartition des cas selon le sexe :

Une prédominance masculine de l'infection urinaire infantile est rapportée par plusieurs études nationales, maghrébines notamment dans notre étude aussi, cette prédominance masculine peut être expliquée par la présence d'un phimosis d'ou intérêt d'une circoncision précoce

Pays	Sexe féminin	Sexe masculin
Maroc (casablanca)	31.8%	68.2%
Maroc(Fes)	17.4%	82.1%

2-Répartition selon âge :

L'infection urinaire est une pathologie qui varie en fonction de l'âge. Elle peut survenir à tout âge. Selon la littérature, les infections urinaires hautes et basses apparaissent surtout lors des premières années de vie. Notre étude révèle que les nourrissons sont plus propices à présenter cette maladie durant les premiers mois de vie, plus exactement l'étude démontre un pic entre 1-3ème mois ce qui s'accorde avec les autres études. En effet, Les nourrissons fébriles de moins de 2 mois constituent un sous-ensemble important d'enfants qui peuvent présenter de la fièvre sans source localisée. Le bilan de la fièvre chez ces nourrissons doit toujours inclure une évaluation des infections urinaires. Cette fréquence élevée chez les nourrissons pourrait s'expliquer par le sevrage brutal opéré à cet âge, ce qui provoque des carences et une malnutrition, d'où une grande vulnérabilité aux infections, plus particulièrement les infections urinaires.

3-Symptomatologie clinique :

I. Fièvre :

Des revues systématiques de la précision diagnostique de l'examen clinique et de l'analyse d'urine dans le diagnostic des infections urinaires ont été publiées 2021. Ils montrent que les nourrissons avec une fièvre > 39 °C pendant > 48 h sans autre source de fièvre à l'examen sont très susceptibles d'avoir une infection urinaire, ce qui renforce le résultat de notre étude.

Néanmoins elle peut se présenter sous forme d'une déshydratation sur gastro-entérite aiguë ou un ictère prolongé ou sous forme d'une convulsion fébrile

4- les examens complémentaires :

Le diagnostic d'une IU repose sur l'existence d'un tableau clinique évocateur, d'une bactériurie et d'une leucocyturie significative.

L'examen des urines s'effectue en plusieurs étapes :

- Tests de dépistage rapide :

La recherche de leucocyte estérase et des nitrites à l'aide de bandelettes réactives permet un dépistage rapide de l'infection urinaire.

Ce test est sans valeur chez les patients sondés ou ayant une vessie neurologique, chez lesquels on retrouve systématiquement une leucocyturie. La recherche de nitrites peut être faussement négative lors d'infections par des bactéries ne produisant pas de nitrate réductase tel que *Staphylococcus* spp., *Enterococcus* spp., *Pseudomonas* spp., ou *Acinetobacter* spp.

-Dans notre série tous les nourrissons ont bénéficié d'un test à la bandelette urinaire.

- Examen cyto bactériologique des urines :

ECBU Théoriquement doit être demandé systématiquement mais ce n'est pas ce qu'on a constaté dans notre étude ou il a été réalisé que chez certains nourrissons et cela s'explique que la plupart des infections urinaires diagnostiquées dans le service de Pédiatrie de EHS TLEMCEN sont dues à un *Escherichia coli* (*E. coli*)

a- Examen macroscopique :

L'examen macroscopique de l'urine homogénéisée permet d'apprécier la limpidité et de noter l'existence d'une hématurie.

Son intérêt reste limité. En effet, le caractère trouble d'une urine ne signe pas systématiquement la présence d'une infection et peut simplement refléter la présence de cristaux.

b- Examen direct :

b-1- L'examen microscopique :

Qu'il s'agisse de l'examen sur les urines non centrifugées ou sur le culot de centrifugation, l'examen direct au microscope avec coloration de Gram est une étape capitale pour le dépistage et le diagnostic rapide. Il permet de retrouver et de quantifier une leucocyturie éventuelle et de reconnaître une bactériurie. L'examen direct doit être fait systématiquement et réalisé en moins d'une heure. L'urine normale, recueillie dans les meilleures conditions, est stérile, et contient en très faible quantité des cellules épithéliales, des leucocytes non altérés, des hématies, et parfois des cylindres hyalins, et certains cristaux.

b-2 Leucocyturie :

La leucocyturie est mesurée par numération dans un volume donné de l'urine homogénéisé sur cellule de type Malassez, de préférence à usage unique. Ce nombre est rapporté par millilitre.

Le seuil significatif de leucocyturie est fixé de manière consensuelle à 104/ml (10 leucocytes/mm³) : il témoigne d'une inflammation du tractus urinaire. Une leucocyturie non significative possède une excellente VPN permettant souvent d'exclure une infection urinaire (sauf chez le sujet neutropénique ou à la phase initiale de l'infection).

Cependant ce paramètre n'a pas de valeur chez un patient porteur d'une sonde à demeure ou présentant une vessie neurologique, circonstances où la leucocyturie est quasi constante.

Les leucocyturies sans bactériurie sont fréquentes et reflètent la plupart du temps :

- o un phénomène inflammatoire non infectieux du tractus urinaire,
- o une IU déjà traitée par un antibiotique ou une IU causée par un Microorganisme non cultivable ou à croissance difficile.

Dans notre étude une leucocyturie > 104 éléments/ml est présente chez 77 malades (96%), alors qu'elle est normale chez 2 d'entre eux (prise médicamenteuse préalable).

L'amélioration de la qualité des ECBU depuis la période de cette étude est évidente.

b-3 Bactériurie :

L'urine étant normalement stérile, tous les micro-organismes isolés sont Potentiellement pathogènes, mais les contaminations par la flore fécale ou génitale sont fréquentes d'autant plus si les prélèvements sont mal faits ou mal conservés. L'examen après coloration du gram est fondamental, d'une part en confirmant l'infection urinaire, d'autre part en précisant le caractère gram positif ou négatif de bactéries éventuellement vues à l'état frais.

v Nature du germe :

dans notre étude rapporte la prédominance des bacilles à gram négatif dans l'infection urinaire chez l'enfant représentés principalement par les entérobactéries avec une fréquence de 72.72%, alors que les Cocci Gram positif n'étaient incriminés que dans 27,2%. Ce qui rejoint les données de la littérature qui rapportent également prédominance des entérobactéries avec des taux plus élevés de 74% à 96% de la totalité des germes isolés selon les études 37 38 39

Bilan radiologique :

intervient surtout pour rechercher une étiologie de cette infection urinaire telle qu'une uropathie-malformative

1- Echographie rénale :

L'absence de radiation ionisante, le faible coût, la disponibilité des équipements et l'excellente résolution spatiale due à la finesse du tissu adipeux sous cutané, chez le nourrisson font de l'échographie un outil diagnostique de premier ordre.

Dans notre étude une échographie à été demande systématiquement Elle a montré des anomalies chez 29 % des malades.

Ces anomalies etaient;

-une hydronephrose unilaterale

- hydronephrose bilaterale

2-cystographie rétrograde :

La cystographie rétrograde est aussi indispensable, est réalisée secondairement après stérilisation des urines. Il s'agit de l'examen de référence pour le diagnostic du reflux vésicourétéral et du seul examen capable de visualiser l'urètre du garçon.

Le reflux vésicorénal est classé en cinq grades selon la classification internationale de Lebowitz

Cet examen est également intéressant pour visualiser la miction et porter le diagnostic de troubles mictionnels fonctionnels.

Dans notre étude l' UCG a été réalisée seulement chez 12 malades ; étant pathologique chez 07 d'entre eux :

o RVU grade II (4 cas)

o RVU grade III (2 cas)

o Valve de l'urètre postérieur (1 cas)

3- Corrélation entre échographie et cystographie :

· Dans notre étude, une correspondance pathologique entre échographie et cystographie a été notée dans 4 cas sur 5 ; cependant, dans 1 cas où l'échographie était normale la cystographie a révélé un RVU grade II.

La corrélation entre l'échographie et la cystographie nous permet de faire les constatations suivantes :

3-1 Echographie normale – Cystographie normale :

Pas besoin de suivi radiologique. Mais il faut faire attention aux infections urinaires récurrentes.

3-2 Echographie pathologique - Cystographie normale :

En cas de dilatation à l'échographie sans reflux en cystographie, le diagnostic d'obstruction est évoqué.

Le bilan peut alors être complété par une urographie et/ou par une scintigraphie.

3-3 Echographie normale – cystographie pathologique :

La présence de ce groupe nous permet de confirmer qu'une échographie normale ne peut nous dispenser d'une cystographie rétrograde dans le diagnostic d'un RVU.

L'absence d'atteinte à l'échographie est expliquée par le fait que le reflux de haut grade n'a pas encore eu le temps de donner des séquelles rénales visibles à l'échographie. Et puisque les nourrissons < 1 an sont les plus aptes à avoir des séquelles rénales post-reflux, alors l'échographie rénale en montrant l'absence d'atteinte rénale chez ces nourrissons peut constituer un moyen pronostic du RVU

et nous poussent vers la scintigraphie pour l'évaluation plus précise du parenchyme rénale.

3-4 Echographie pathologique - Cystographie pathologique :

Quand un reflux est identifié, il est nécessaire d'analyser l'anatomie des cavités et de grader le reflux selon la classification internationale.

4- Urographie intraveineuse :

Elle permet l'étude morphologique et fonctionnelle de l'appareil urinaire par Une injection intraveineuse de produit de contraste iodé.

Ses indications ont considérablement diminué depuis le développement de

L'échographie puis de la scintigraphie et maintenant de l'uro-IRM. Dans notre étude, cet examen n'a été demandé que lorsqu'il y a une anomalie à l'échographie et/ou à la cystographie, les différentes anomalies retrouvées.

- Traitement de la PNA :

A- Traitement curatif :

L'infection urinaire constitue un motif fréquent de consultation en pédiatrie. L'objectif du traitement est de stériliser le parenchyme rénal, d'éviter la dissémination et d'empêcher la survenue d'une cicatrice rénale et d'insuffisance rénale chronique à long terme. Il doit être débuté dès le résultat de l'examen direct des urines sans attendre la culture. Les antibiotiques utilisés doivent avoir un quotient inhibiteur élevé au niveau sérique et au niveau du parenchyme rénal, une bactéricide rapide et une élimination rénale à forte concentration. Le choix de l'antibiothérapie empirique dépend du profil de résistance des germes urinaires les plus souvent rencontrés et des critères liés au contexte clinique (âge du nourrisson, IU haute ou basse, existence d'une uropathie sous-jacente) Les céphalosporines de 3ème génération injectables et les aminosides ont les critères d'efficacité les plus favorables en tant que traitement probabiliste de la infection urinaire vu la fréquence de l'E.Coli. La proportion de souches d'Escherichia coli résistantes par production de β -lactamase à spectre étendu (BLSE) a régulièrement augmenté ces dernières années . Les aminosides restent actifs sur la majorité des entérobactéries à BLSE et leur efficacité en monothérapie et en dose unique journalière a été démontrée dans les infection urinaires. Ils constituaient déjà une alternative chez l'enfant allergique aux b-lactamines . Les carbapénèmes constituent le traitement de référence de ce type d'infections à BLSE en particulier quand elles sont sévères

et que le pronostic vital est mis en jeu . Cependant leur utilisation expose au risque d'émergence de bactéries encore plus résistantes, notamment par la production de carbapénèmases . La plupart des BLSE sont inhibées par les inhibiteurs de β -lactamases comme l'acide clavulanique. L'association amoxicilline-acide clavulanique peut être utilisée comme alternative dans les cystites, en raison de concentrations dans les urines très largement supérieures aux CMI. Cela n'est pas le cas dans le parenchyme rénal où les concentrations restent inférieures aux CMI, ce qui ne permet pas son utilisation dans le traitement dans les pyélonéphrites .Cependant l'utilisation de l'association amoxicilline-acide clavulanique + céfixime peut être utilisée après avis d'expert pour le relais oral d'un traitement d'une PNA à E.Coli BLSE, lorsque la bactérie est résistante aux autres molécules de relais qui sont le cotrimoxazole et la ciprofloxacine. Le triméthoprim-sulfaméthoxazole est également bien toléré, peu coûteux, mais sa résistance a augmenté ces dernières années . La nitrofurantoïne a une bonne couverture mais ne doit pas être utilisée dans la pyélonéphrite aigue car ce médicament n'atteint pas les concentrations thérapeutiques dans le sérum . Les fluoroquinolones doivent être utilisées uniquement pour le traitement des IU à *Pseudomonas aeruginosa* ou à germes multi résistants . L'ampicilline est intéressante en cas d'IU à Entérocoque . Quelque soit le médicament choisi, il doit être ajusté lorsque les résultats de la culture et de la sensibilité sont disponibles.⁴⁵ Au service de pédiatrie Tlemcen , l'association CLAFORAN+GENTAMICINE est la plus utilisé dans 82,86 % . Autres antibiotiques sont utilisés selon la spécificité des cas

Conclusion

Conclusion

Notre étude effectuée au niveau du service de pédiatrie EHS TLEMCEN porte sur les infections urinaires chez 41 nourrissons sur une période allant de 2020 au 2022.

-L'infection urinaire est prédominante chez les nourrissons de sexe masculin entre 1 et 3 mois d'où l'intérêt d'une circoncision précoce pour prévenir un phimosis

-le tableau clinique est dominé par une fièvre et des troubles digestifs surtout ce qui est comparable avec les données de la littérature.

-dans le service de pédiatrie de EHS TLEMCEN L'ECBU n'est pas demandé systématiquement et le diagnostic d'une infection urinaire est posé par le simple test à la bandelette urinaire

-le choix de l'antibiothérapie est basé sur le tableau clinique et le résultat du test rapide. Le germe cible soit **Escherichia coli** réputé le plus fréquent cependant le recours à l'ECBU SEMBLE nécessaire vu l'émergence des souches résistantes

Références

REFERENCES

- **Brochard K. 2008.** Les infections urinaires chez l'enfant. Leucocyturie, Item 93.
- **Bulletin C. 2005.** Antibioprophylaxie des infections urinaires à répétition chez l'enfant. Bulletin d'information médicament et de pharmacovigilance **117** : 1169-8772.
- **Chafai N. 2008.** Les infections urinaires à l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech (2004- 2006). Thèse de doctorat en pharmacie : Université Mohammed V, Rabat, 160p.
- **Charvériat A & Fritel X. 2019.** Diagnosis of pelvic inflammatory disease: Clinical, paraclinical, imaging and laparoscopy criteria. CNGOF and SPILF Pelvic Inflammatory Diseases Guidelines. Gynecology Obstetrics Fertility & Senology **47** (2019) 404–408.
- **Cherif Mouakate S. 2020.** Les infections chez l'enfant : Conseil à l'officine. Thèse de doctorat en pharmacie, 161p.
- **Daniel J., Thirion G., Williamson D. 2003.** Les infections urinaires : une approche clinique. Pharmactuel **36** (5) : 246-255.
- **Darbas H., Marchandin H., Bourgeois N., Charachon S. 2007.** Diagnostic et suivi des infections urinaires le bon usage de l'examen cyto bactériologique des urines. MIC Néphrologie – Item **93** : 1-8.
- **Djennane F., Mohammedi D., Tiouit D., Touati D., Rahal K. 2009.** Examen Cytobactériologique des Urines (E.C.B.U). Institut Pasteur d'Algérie – Techniques Microbiologiques Edition 2009.
- **Doco-Lecompte T et Letranchant L. 2010.** Infections urinaire de l'enfant et de l'adulte : Leucocyturie. La Revue du Praticien. **60** :857-863.
- **Domart A et Bournef J. 1989.** Nouveau Larousse médicale. Edition Canada, 1064-1066p.
- **Gervais A et Pugin J. 2005.** Utilité du dosage plasmatique de la procalcitonine chez l'adulte et chez l'enfant. Revue Médicale Suisse. **1**: 872-7.
- **Guylène Bourdat M. 2003.** Infection urinaire de l'enfant (93). <http://www-sante.ujfgrenoble.fr/SANTE/corpus/disciplines/pedia/uronephro/328/lecon328.html> . [consulté 28 mai 2021].

-Shaikh N, Morone NE, Bost JE, et al.

- Prevalence of urinary tract infection in childhood: a metaanalysis.

- Pediatr Infect Dis J 2008;27:302-8.

-Khounigere M.

- La pyélonéphrite aiguë chez le nourrisson à propos de 51 cas.

- Thèse N° 351; 2000. Université Mohammed V Rabat.

Craig JC, Irwig LM, Knight JF, et al.

- Symptomatic urinary tract infection in preschool Australian children.

- Journal of Paediatrics and Child Health 1998;34(2):154–9.

GERARD MARION.

- Infection urinaire néonatale.

- Thèse Lyon France, n°26, 1996.

Atmani S, Aouragh R., Bouharrou A., Hida M.

- L'infection des voies urinaires du nouveau-né : à propos de 23 cas.

- Journal de Pédiatrie et de puériculture, 2007; 20 (2) : 70-73.

Lamia Hallab

- Infections urinaires du nouveau-né.

- Thèse N° 23, 2006. Université Hassan II, Casablanca.

- L'infection urinaire chez le nouveau-né.

- Thèse N° 42 Fès : université mohammed ben abdillah, 2009, 140p.

- Laachach Houssam.

- L'approche de l'ictère au cours de l'infection urinaire néonatale. (A propos de 26 cas).

- Thèse N° 19 Fès : Université sidi Mohammed ben Abdellah, 2010.

- COURCOL R, MARMONIER A, PIEMONT Y

- Les difficultés d'interprétation de l'examen cyto bactériologique des urines

- Revue française des laboratoires, février 2005, n° 370

- Janvier F, Mbongo-Kamaa E, Merensa A et al.

- Les difficultés d'interprétation de l'examen cytbacteriologique des urines
- Revue francophone des laboratoires, Novembre 2008, N° 370.
- Al-Orifi F, McGillivray D, Tange S, Kramer MS.
- Urine culture from bag specimens in young children: are the risks too high?
- **J Pediatr 2000** ; 137 : 221-6.
- Macfarlane PI, Houghton C, Hughes C.
- Pad urine collection for early childhood urinary-tract infection.
- **Lancet 1999** ; 354 : 571.
- Pryles CV, Atkin MD.
- Comparative bacteriologic study of urine obtained from children by percutaneous suprapubic aspiration of the bladder and by catheter.
- **Pediatrics,**

