

**UNIVERSITE MOHAMMED V - RABAT
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE – RABAT**

ANNEE: 2016

THESE N°:64

**LES INFECTIONS URINAIRES CHEZ L'ENFANT
À L'HOPITAL MILITAIRE D'INSTRUCTION
MOHAMMED V DE RABAT**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le :

PAR

Mlle. Nawal MARBOUH

Née le 1 Janvier 1990 à MGARTO

Pour l'Obtention du Doctorat en Pharmacie

MOTS CLES : Infection urinaire, Enfant, Examen cyto bactériologique urinaire (ECBU), Facteurs favorisants.

JURY

Mr. M. ZOUHDI

Professeur de Microbiologie

Mme. M. CHADLI

Professeur Agrégé de Microbiologie

Mr. Y. SEKHSOKH

Professeur de Microbiologie

Mme. S. TELLAL

Professeur Agrégé de Biochimie

Mr. A. GAOUZI

Professeur de pédiatrie

PRESIDENT

RAPPORTEUR

JUGES



**UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT**

DOYENS HONORAIRES :

1962 – 1969	: Professeur Abdelmalek FARAJ
1969 – 1974	: Professeur Abdellatif BERBICH
1974 – 1981	: Professeur Bachir LAZRAK
1981 – 1989	: Professeur Taieb CHKILI
1989 – 1997	: Professeur Mohamed Tahar ALAOUI
1997 – 2003	: Professeur Abdelmajid BELMAHI
2003 – 2013	: Professeur Najia HAJJAJ - HASSOUNI

ADMINISTRATION :

<i>Doyen</i>	: Professeur Mohamed ADNAOUI
<i>Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et étudiantes</i>	Professeur Mohammed AHALLAT
<i>Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération</i>	Professeur Taoufiq DAKKA
<i>Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie</i>	Professeur Jamal TAOUFIK
<i>Secrétaire Général</i>	: Mr. El Hassane AHALLAT

**1- ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS
ET
PHARMACIENS**

PROFESSEURS :

Mai et Octobre 1981

Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. TAOBANE Hamid*	Chirurgie Thoracique

Mai et Novembre 1982

Pr. BENOSMAN Abdellatif	Chirurgie Thoracique
-------------------------	----------------------

Novembre 1983

Pr. HAJJAJ Najia ép. HASSOUNI	Rhumatologie
-------------------------------	--------------

Décembre 1984

Pr. MAAOUNI Abdelaziz	Médecine Interne – <i>Clinique Royale</i>
Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi	Anesthésie -Réanimation
Pr. SETTAF Abdellatif	pathologie Chirurgicale

Novembre et Décembre 1985

Pr. BENJELLOUN Halima	Cardiologie
Pr. BENSALD Younes	Pathologie Chirurgicale
Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa	Neurologie

Janvier, Février et Décembre 1987

Pr. AJANA Ali
Pr. CHAHED OUAZZANI Houria
Pr. EL YAACOUBI Moradh
Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah
Pr. LACHKAR Hassan
Pr. YAHYAOUI Mohamed

Décembre 1988

Pr. BENHAMAMOUCH Mohamed Najib
Pr. DAFIRI Rachida
Pr. HERMAS Mohamed

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed
Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali*
Pr. CHAD Bouziane
Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda

Janvier et Novembre 1990

Pr. CHKOFF Rachid
Pr. HACHIM Mohammed*
Pr. KHARBACH Aïcha
Pr. MANSOURI Fatima
Pr. TAZI Saoud Anas

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AL HAMANY Zaïtounia
Pr. AZZOUZI Abderrahim
Pr. BAYAHIA Rabéa
Pr. BELKOUCHI Abdelkader
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif
Pr. BENSOUDA Yahia
Pr. BERRAHO Amina
Pr. BEZZAD Rachid
Pr. CHABRAOUI Layachi
Pr. CHERRAH Yahia
Pr. CHOKAIRI Omar
Pr. KHATTAB Mohamed
Pr. SOULAYMANI Rachida
Pr. TAOUFIK Jamal

Radiologie
Gastro-Entérologie
Traumatologie Orthopédie
Gastro-Entérologie
Médecine Interne
Neurologie

Chirurgie Pédiatrique
Radiologie
Traumatologie Orthopédie

Médecine Interne – **Doyen de la FMPR**
Cardiologie
Pathologie Chirurgicale
Neurologie

Pathologie Chirurgicale
Médecine-Interne
Gynécologie -Obstétrique
Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation

Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation – **Doyen de la FMPO**
Néphrologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pharmacie galénique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Biochimie et Chimie
Pharmacologie
Histologie Embryologie
Pédiatrie
Pharmacologie – **Dir. du Centre National PV**
Chimie thérapeutique

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed
Pr. BENSOUA Adil
Pr. BOUJIDA Mohamed Najib
Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza
Pr. CHRAIBI Chafiq
Pr. DAOUDI Rajae
Pr. DEHAYNI Mohamed*
Pr. EL OUAHABI Abdessamad
Pr. FELLAT Rokaya
Pr. GHAFIR Driss*
Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. TAGHY Ahmed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Nouredine
Pr. BEN RAIS Nozha
Pr. CAOUI Malika
Pr. CHRAIBI Abdelmjid
Pr. EL AMRANI Sabah
Pr. EL AOUAD Rajae
Pr. EL BARDOUNI Ahmed
Pr. EL HASSANI My Rachid
Pr. ERROUGANI Abdelkader
Pr. ESSAKALI Malika
Pr. ETTAYEBI Fouad
Pr. HADRI Larbi*
Pr. HASSAM Badredine
Pr. IFRINE Lahssan
Pr. JELTHI Ahmed
Pr. MAHFOUD Mustapha
Pr. MOUDENE Ahmed*
Pr. RHRAB Brahim
Pr. SENOUCI Karima

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
Pr. ABDELHAK M'barek
Pr. BELAIDI Halima
Pr. BRAHMI Rida Slimane
Pr. BENTAHILA Abdelali
Pr. BENYAHIA Mohammed Ali
Pr. BERRADA Mohamed Saleh
Pr. CHAMI Ilham

Chirurgie Générale
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Gastro-Entérologie
Gynécologie Obstétrique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Neurochirurgie
Cardiologie
Médecine Interne
Anatomie
Chirurgie Générale
Microbiologie

Radiothérapie
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Gynécologie Obstétrique
Immunologie
Traumato-Orthopédie
Radiologie
Chirurgie Générale- **Directeur CHIS**
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Médecine Interne
Dermatologie
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique
Traumatologie – Orthopédie
Traumatologie- Orthopédie **Inspecteur du SS**
Gynécologie –Obstétrique
Dermatologie

Urologie
Chirurgie – Pédiatrique
Neurologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie
Gynécologie – Obstétrique
Traumatologie – Orthopédie
Radiologie

Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
Pr. EL ABBADI Najia
Pr. HANINE Ahmed*
Pr. JALIL Abdelouahed
Pr. LAKHDAR Amina
Pr. MOUANE Nezha

Mars 1995

Pr. ABOUQUAL Redouane
Pr. AMRAOUI Mohamed
Pr. BAIDADA Abdelaziz
Pr. BARGACH Samir
Pr. CHAARI Jilali*
Pr. DIMOU M'barek*
Pr. DRISSI KAMILI Med Nordine*
Pr. EL MESNAOUI Abbes
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila
Pr. HDA Abdelhamid*
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia
Pr. SEFIANI Abdelaziz
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Décembre 1996

Pr. AMIL Touriya*
Pr. BELKACEM Rachid
Pr. BOULANOUAR Abdelkrim
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan
Pr. GAOUZI Ahmed
Pr. MAHFOUDI M'barek*
Pr. MOHAMMADI Mohamed
Pr. OUADGHIRI Mohamed
Pr. OUZEDDOUN Naima
Pr. ZBIR EL Mehdi*

Novembre 1997

Pr. ALAMI Mohamed Hassan
Pr. BEN SLIMANE Lounis
Pr. BIROUK Nazha
Pr. CHAOUIR Souad*
Pr. ERREIMI Naima
Pr. FELLAT Nadia
Pr. HAIMEUR Charki*
Pr. KADDOURI Nouredine
Pr. KOUTANI Abdellatif
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
Pr. OUAHABI Hamid*
Pr. TAOUFIQ Jallal
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Ophthalmologie
Neurochirurgie
Radiologie
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation – **Dir. HMIM**
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Oto-Rhino-Laryngologie
Cardiologie - **Directeur ERSM**
Urologie
Ophthalmologie
Génétique
Réanimation Médicale

Radiologie
Chirurgie Pédiatrie
Ophthalmologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Radiologie
Médecine Interne
Traumatologie-Orthopédie
Néphrologie
Cardiologie

Gynécologie-Obstétrique
Urologie
Neurologie
Radiologie
Pédiatrie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Pédiatrique
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Neurologie
Psychiatrie
Gynécologie Obstétrique

Novembre 1998

Pr. AFIFI RAJAA
Pr. BENOMAR ALI
Pr. BOUGTAB Abdesslam
Pr. ER RIHANI Hassan
Pr. EZZAITOUNI Fatima
Pr. LAZRAK Khalid *
Pr. BENKIRANE Majid*
Pr. KHATOURI ALI*
Pr. LABRAIMI Ahmed*

Janvier 2000

Pr. ABID Ahmed*
Pr. AIT OUMAR Hassan
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr.Sououd
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer
Pr. ECHARRAB El Mahjoub
Pr. EL FTOUH Mustapha
Pr. EL MOSTARCHID Brahim*
Pr. ISMAILI Hassane*
Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*
Pr. TACHINANTE Rajae
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Novembre 2000

Pr. AIDI Saadia
Pr. AIT OURHROUI Mohamed
Pr. AJANA Fatima Zohra
Pr. BENAMR Said
Pr. CHERTI Mohammed
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma
Pr. EL HASSANI Amine
Pr. EL KHADER Khalid
Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan
Pr. HSSAIDA Rachid*
Pr. LAHLOU Abdou
Pr. MAFTAH Mohamed*
Pr. MAHASSINI Najat
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae
Pr. NASSIH Mohamed*
Pr. ROUIMI Abdelhadi*

Gastro-Entérologie
Neurologie – **Doyen Abulcassis**
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Néphrologie
Traumatologie Orthopédie
Hématologie
Cardiologie
Anatomie Pathologique

Pneumophtisiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie
Traumatologie Orthopédie
Anesthésie-Réanimation
Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne

Neurologie
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie
Urologie
Rhumatologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Anesthésie-Réanimation
Traumatologie Orthopédie
Neurochirurgie
Anatomie Pathologique
Pédiatrie
Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale
Neurologie

Décembre 2000

Pr. ZOHAIR ABDELAH*

ORL

Décembre 2001

Pr. ABABOU Adil
 Pr. BALKHI Hicham*
 Pr. BENABDELJILIL Maria
 Pr. BENAMAR Loubna
 Pr. BENAMOR Jouda
 Pr. BENELBARHDADI Imane
 Pr. BENNANI Rajae
 Pr. BENOUACHANE Thami
 Pr. BEZZA Ahmed*
 Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
 Pr. BOUMDIN El Hassane*
 Pr. CHAT Latifa
 Pr. DAALI Mustapha*
 Pr. DRISSI Sidi Mourad*
 Pr. EL HIJRI Ahmed
 Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
 Pr. EL MADHI Tarik
 Pr. EL OUNANI Mohamed
 Pr. ETTAIR Said
 Pr. GAZZAZ Miloudi*
 Pr. HRORA Abdelmalek
 Pr. KABBAJ Saad
 Pr. KABIRI EL Hassane*
 Pr. LAMRANI Moulay Omar
 Pr. LEKEHAL Brahim
 Pr. MAHASSIN Fattouma*
 Pr. MEDARHRI Jalil
 Pr. MIKDAME Mohammed*
 Pr. MOHSINE Raouf
 Pr. NOUINI Yassine
 Pr. SABBAH Farid
 Pr. SEFIANI Yasser
 Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Anesthésie-Réanimation
 Anesthésie-Réanimation
 Neurologie
 Néphrologie
 Pneumo-phtisiologie
 Gastro-Entérologie
 Cardiologie
 Pédiatrie
 Rhumatologie
 Anatomie
 Radiologie
 Radiologie
 Chirurgie Générale
 Radiologie
 Anesthésie-Réanimation
 Neuro-Chirurgie
 Chirurgie-Pédiatrique
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Neuro-Chirurgie
 Chirurgie Générale
 Anesthésie-Réanimation
 Chirurgie Thoracique
 Traumatologie Orthopédie
 Chirurgie Vasculaire Périphérique
 Médecine Interne
 Chirurgie Générale
 Hématologie Clinique
 Chirurgie Générale
 Urologie
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Vasculaire Périphérique
 Pédiatrie

Décembre 2002

Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*
 Pr. AMEUR Ahmed *
 Pr. AMRI Rachida
 Pr. AOURARH Aziz*
 Pr. BAMOU Youssef *
 Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
 Pr. BENZEKRI Laila

Anatomie Pathologique
 Urologie
 Cardiologie
 Gastro-Entérologie
 Biochimie-Chimie
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques
 Dermatologie

Pr. BENZZOUBEIR Nadia
 Pr. BERNOUSSI Zakiya
 Pr. BICHA Mohamed Zakariya*
 Pr. CHOHO Abdelkrim *
 Pr. CHKIRATE Bouchra
 Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair
 Pr. EL HAOURI Mohamed *
 Pr. EL MANSARI Omar*
 Pr. FILALI ADIB Abdelhai
 Pr. HAJJI Zakia
 Pr. IKEN Ali
 Pr. JAAFAR Abdeloihab*
 Pr. KRIOUILE Yamina
 Pr. LAGHMARI Mina
 Pr. MABROUK Hfid*
 Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
 Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid*
 Pr. NAITLHO Abdelhamid*
 Pr. OUJILAL Abdelilah
 Pr. RACHID Khalid *
 Pr. RAISS Mohamed
 Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha*
 Pr. RHOU Hakima
 Pr. SIAH Samir *
 Pr. THIMOU Amal
 Pr. ZENTAR Aziz*

Janvier 2004

Pr. ABDELLAH El Hassan
 Pr. AMRANI Mariam
 Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
 Pr. BENKIRANE Ahmed*
 Pr. BOUGHALEM Mohamed*
 Pr. BOULAADAS Malik
 Pr. BOURAZZA Ahmed*
 Pr. CHAGAR Belkacem*
 Pr. CHERRADI Nadia
 Pr. EL FENNI Jamal*
 Pr. EL HANCHI ZAKI
 Pr. EL KHORASSANI Mohamed
 Pr. EL YOUNASSI Badreddine*
 Pr. HACHI Hafid
 Pr. JABOUIRIK Fatima
 Pr. KHABOUZE Samira
 Pr. KHARMAZ Mohamed

Gastro-Entérologie
 Anatomie Pathologique
 Psychiatrie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Chirurgie Pédiatrique
 Dermatologie
 Chirurgie Générale
 Gynécologie Obstétrique
 Ophtalmologie
 Urologie
 Traumatologie Orthopédie
 Pédiatrie
 Ophtalmologie
 Traumatologie Orthopédie
 Gynécologie Obstétrique
 Cardiologie
 Médecine Interne
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Traumatologie Orthopédie
 Chirurgie Générale
 Pneumophtisiologie
 Néphrologie
 Anesthésie Réanimation
 Pédiatrie
 Chirurgie Générale

 Ophtalmologie
 Anatomie Pathologique
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Gastro-Entérologie
 Anesthésie Réanimation
 Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
 Neurologie
 Traumatologie Orthopédie
 Anatomie Pathologique
 Radiologie
 Gynécologie Obstétrique
 Pédiatrie
 Cardiologie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Gynécologie Obstétrique
 Traumatologie Orthopédie

Pr. LEZREK Mohammed*
Pr. MOUGHIL Said
Pr. OUBAAZ Abdelbarre*
Pr. TARIB Abdelilah*
Pr. TIJAMI Fouad
Pr. ZARZUR Jamila

Janvier 2005

Pr. ABBASSI Abdellah
Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
Pr. ALAOUI Ahmed Essaid
Pr. ALLALI Fadoua
Pr. AMAZOUZI Abdellah
Pr. AZIZ Nouredine*
Pr. BAHIRI Rachid
Pr. BARKAT Amina
Pr. BENHALIMA Hanane
Pr. BENYASS Aatif
Pr. BERNOUSSI Abdelghani
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed
Pr. DOUDOUH Abderrahim*
Pr. EL HAMZAOUI Sakina*
Pr. HAJJI Leila
Pr. HESSISSEN Leila
Pr. JIDAL Mohamed*
Pr. LAAROUSSI Mohamed
Pr. LYAGOUBI Mohammed
Pr. NIAMANE Radouane*
Pr. RAGALA Abdelhak
Pr. SBIHI Souad
Pr. ZERAIDI Najia

Décembre 2005

Pr. CHANI Mohamed

Avril 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*
Pr. AKJOUJ Said*
Pr. BELMEKKI Abdelkader*
Pr. BENCHEIKH Razika
Pr. BIYI Abdelhamid*
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine
Pr. BOULAHYA Abdellatif*
Pr. CHENGUETI ANSARI Anas
Pr. DOGHMI Nawal
Pr. ESSAMRI Wafaa

Urologie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Ophtalmologie
Pharmacie Clinique
Chirurgie Générale
Cardiologie

Chirurgie Réparatrice et Plastique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Rhumatologie
Ophtalmologie
Radiologie
Rhumatologie
Pédiatrie
Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale
Cardiologie
Ophtalmologie
Ophtalmologie
Biophysique
Microbiologie
Cardiologie (*mise en disponibilité*)
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Cardio-vasculaire
Parasitologie
Rhumatologie
Gynécologie Obstétrique
Histo-Embryologie Cytogénétique
Gynécologie Obstétrique

Anesthésie Réanimation

Rhumatologie
Radiologie
Hématologie
O.R.L
Biophysique
Chirurgie - Pédiatrique
Chirurgie Cardio – Vasculaire
Gynécologie Obstétrique
Cardiologie
Gastro-entérologie

Pr. FELLAT Ibtissam
Pr. FAROUDY Mamoun
Pr. GHADOUANE Mohammed*
Pr. HARMOUCHE Hicham
Pr. HANAFI Sidi Mohamed*
Pr. IDRIS LAHLOU Amine*
Pr. JROUNDI Laila
Pr. KARMOUNI Tariq
Pr. KILI Amina
Pr. KISRA Hassan
Pr. KISRA Mounir
Pr. LAATIRIS Abdelkader*
Pr. LMIMOUNI Badreddine*
Pr. MANSOURI Hamid*
Pr. OUANASS Abderrazzak
Pr. SAFI Soumaya*
Pr. SEKKAT Fatima Zahra
Pr. SOUALHI Mouna
Pr. TELLAL Saida*
Pr. ZAHRAOUI Rachida

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid
Pr. ACHACHI Leila
Pr. ACHOUR Abdessamad*
Pr. AIT HOUSSA Mahdi*
Pr. AMHAJJI Larbi*
Pr. AMMAR Haddou*
Pr. AOUI Sarra
Pr. BAITE Abdelouahed*
Pr. BALOUCH Lhousaine*
Pr. BENZIANE Hamid*
Pr. BOUTIMZINE Nourdine
Pr. CHARKAOUI Naoual*
Pr. EHIRCHIOU Abdelkader*
Pr. ELABSI Mohamed
Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
Pr. EL OMARI Fatima
Pr. GANA Rachid
Pr. GHARIB Nouredine
Pr. HADADI Khalid*
Pr. ICHOU Mohamed*
Pr. ISMAILI Nadia
Pr. KEBDANI Tayeb
Pr. LALAOUI SALIM Jaafar*

Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Urologie
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation
Microbiologie
Radiologie
Urologie
Pédiatrie
Psychiatrie
Chirurgie – Pédiatrique
Pharmacie Galénique
Parasitologie
Radiothérapie
Psychiatrie
Endocrinologie
Psychiatrie
Pneumo – Phtisiologie
Biochimie
Pneumo – Phtisiologie

Réanimation médicale
Pneumo phtisiologie
Chirurgie générale
Chirurgie cardio vasculaire
Traumatologie orthopédie
ORL
Parasitologie
Anesthésie réanimation
Biochimie-chimie
Pharmacie clinique
Ophtalmologie
Pharmacie galénique
Chirurgie générale
Chirurgie générale
Anesthésie réanimation
Psychiatrie
Neuro chirurgie
Chirurgie plastique et réparatrice
Radiothérapie
Oncologie médicale
Dermatologie
Radiothérapie
Anesthésie réanimation

Pr. LOUZI Lhoussein*
Pr. MADANI Naoufel
Pr. MAHI Mohamed*
Pr. MARC Karima
Pr. MASRAR Azlarab
Pr. MOUTAJ Redouane *
Pr. MRABET Mustapha*
Pr. MRANI Saad*
Pr. OUZZIF Ez zohra*
Pr. RABHI Monsef*
Pr. RADOUANE Bouchaib*
Pr. SEFFAR Myriame
Pr. SEKHSOKH Yessine*
Pr. SIFAT Hassan*
Pr. TABERKANET Mustafa*
Pr. TACHFOUTI Samira
Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
Pr. TANANE Mansour*
Pr. TLOGUI Houssain
Pr. TOUATI Zakia

Décembre 2007

Pr. DOUHAL ABDERRAHMAN

Décembre 2008

Pr ZOUBIR Mohamed*
Pr TAHIRI My El Hassan*

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali*
Pr. AGDR Aomar*
Pr. AIT ALI Abdelmounaim*
Pr. AIT BENHADDOU El hachmia
Pr. AKHADDAR Ali*
Pr. ALLALI Nazik
Pr. AMAHZOUNE Brahim*
Pr. AMINE Bouchra
Pr. ARKHA Yassir
Pr. AZENDOUR Hicham*
Pr. BELYAMANI Lahcen*
Pr. BJIJOU Younes
Pr. BOUHSAIN Sanae*
Pr. BOUI Mohammed*
Pr. BOUNAIM Ahmed*
Pr. BOUSSOUGA Mostapha*
Pr. CHAKOUR Mohammed *

Microbiologie
Réanimation médicale
Radiologie
Pneumo phtisiologie
Hématologique
Parasitologie
Médecine préventive santé publique et hygiène
Virologie
Biochimie-chimie
Médecine interne
Radiologie
Microbiologie
Microbiologie
Radiothérapie
Chirurgie vasculaire périphérique
Ophtalmologie
Chirurgie générale
Traumatologie orthopédie
Parasitologie
Cardiologie

Ophtalmologie

Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale

Médecine interne
Pédiatre
Chirurgie Générale
Neurologie
Neuro-chirurgie
Radiologie
Chirurgie Cardio-vasculaire
Rhumatologie
Neuro-chirurgie
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Anatomie
Biochimie-chimie
Dermatologie
Chirurgie Générale
Traumatologie orthopédique
Hématologie biologique



Pr. CHTATA Hassan Toufik*
 Pr. DOGHMI Kamal*
 Pr. EL MALKI Hadj Omar
 Pr. EL OUENNASS Mostapha*
 Pr. ENNIBI Khalid*
 Pr. FATHI Khalid
 Pr. HASSIKOU Hasna *
 Pr. KABBAJ Nawal
 Pr. KABIRI Meryem
 Pr. KARBOUBI Lamya
 Pr. L'KASSIMI Hachemi*
 Pr. LAMSAOURI Jamal*
 Pr. MARMADÉ Lahcen
 Pr. MESKINI Toufik
 Pr. MESSAOUDI Nezha *
 Pr. MSSROURI Rahal
 Pr. NASSAR Ittimade
 Pr. OUKERRAJ Latifa
 Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *
 Pr. ZOUHAIR Said*

Chirurgie vasculaire périphérique
 Hématologie clinique
 Chirurgie Générale
 Microbiologie
 Médecine interne
 Gynécologie obstétrique
 Rhumatologie
 Gastro-entérologie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Microbiologie
 Chimie Thérapeutique
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Pédiatrie
 Hématologie biologique
 Chirurgie Générale
 Radiologie
 Cardiologie
 Pneumo-phtisiologie
 Microbiologie

PROFESSEURS AGREGES :

Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha
 Pr. AMEZIANE Taoufiq*
 Pr. BELAGUID Abdelaziz
 Pr. BOUAITY Brahim*
 Pr. CHADLI Mariama*
 Pr. CHEMSI Mohamed*
 Pr. DAMI Abdellah*
 Pr. DARBI Abdellatif*
 Pr. DENDANE Mohammed Anouar
 Pr. EL HAFIDI Naima
 Pr. EL KHARRAS Abdennasser*
 Pr. EL MAZOUZ Samir
 Pr. EL SAYEGH Hachem
 Pr. ERRABIH Ikram
 Pr. LAMALMI Najat
 Pr. LEZREK Mounir
 Pr. MALIH Mohamed*
 Pr. MOSADIK Ahlam
 Pr. MOUJAHID Mountassir*
 Pr. NAZIH Mouna*
 Pr. ZOUAIDIA Fouad

Anesthésie réanimation
 Médecine interne
 Physiologie
 ORL
 Microbiologie
 Médecine aéronautique
 Biochimie chimie
 Radiologie
 Chirurgie pédiatrique
 Pédiatrie
 Radiologie
 Chirurgie plastique et réparatrice
 Urologie
 Gastro entérologie
 Anatomie pathologique
 Ophtalmologie
 Pédiatrie
 Anesthésie Réanimation
 Chirurgie générale
 Hématologie
 Anatomie pathologique

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed
Pr. ABOUELALAA Khalil*
Pr. BELAIZI Mohamed*
Pr. BENCHEBBA Driss*
Pr. DRISSI Mohamed*
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna
Pr. EL KHATTABI Abdessadek*
Pr. EL OUAZZANI Hanane*
Pr. ER-RAJI Mounir
Pr. JAHID Ahmed
Pr. MEHSSANI Jamal*
Pr. RAISSOUNI Maha*

Février 2013

Pr. AHID Samir
Pr. AIT EL CADI Mina
Pr. AMRANI HANCI Laila
Pr. AMOUR Mourad
Pr. AWAB Almahdi
Pr. BELAYACHI Jihane
Pr. BELKHADIR Zakaria Houssain
Pr. BENCHEKROUN Laila
Pr. BENKIRANE Souad
Pr. BENNANA Ahmed*
Pr. BENSEFFAJ Nadia
Pr. BENSGHIR Mustapha*
Pr. BENYAHIA Mohammed*
Pr. BOUATIA Mustapha
Pr. BOUABID Ahmed Salim*
Pr. BOUTARBOUCH Mahjouba
Pr. CHAIB Ali*
Pr. DENDANE Tarek
Pr. DINI Nouzha*
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa
Pr. ELFATEMI Nizare
Pr. EL GUERROUJ Hasnae
Pr. EL HARTI Jaouad
Pr. EL JOUDI Rachid*
Pr. EL KABABRI Maria
Pr. EL KHANNOUSSI Basma
Pr. EL KHLOUFI Samir

Chirurgie Pédiatrique
Anesthésie Réanimation
Psychiatrie
Traumatologie Orthopédique
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Médecine Interne
Pneumophtisiologie
Chirurgie Pédiatrique
Anatomie pathologique
Psychiatrie
Cardiologie

Pharmacologie – Chimie
Toxicologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Réanimation Médicale
Anesthésie Réanimation
Biochimie-Chimie
Hématologie
Informatique Pharmaceutique
Immunologie
Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chimie Analytique
Traumatologie Orthopédie
Anatomie
Cardiologie
Réanimation Médicale
Pédiatrie
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Neuro-Chirurgie
Médecine Nucléaire
Chimie Thérapeutique
Toxicologie
Pédiatrie
Anatomie Pathologie
Anatomie



Pr. EL KORAICHI Alae	Anesthésie Réanimation
Pr. EN-NOUALI Hassane*	Radiologie
Pr. ERREGUIG Laila	Physiologie
Pr. FIKRI Meryim	Radiologie
Pr. GHANIMI Zineb	Pédiatrie
Pr. GHFIR Imade	Médecine Nucléaire
Pr. IMANE Zineb	Pédiatrie
Pr. IRAQI Hind	Endocrinologie et maladies métaboliques
Pr. KABBAJ Hakima	Microbiologie
Pr. KADIRI Mohamed*	Psychiatrie
Pr. LATIB Rachida	Radiologie
Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra	Médecine Interne
Pr. MEDDAH Bouchra	Pharmacologie
Pr. MELHAOUI Adyl	Neuro-chirurgie
Pr. MRABTI Hind	Oncologie Médicale
Pr. NEJJARI Rachid	Pharmacognosie
Pr. OUBEJJA Houda	Chirurgie Pédiatrique
Pr. OUKABLI Mohamed*	Anatomie Pathologique
Pr. RAHALI Younes	Pharmacie Galénique
Pr. RATBI Ilham	Génétique
Pr. RAHMANI Mounia	Neurologie
Pr. REDA Karim*	Ophtalmologie
Pr. REGRAGUI Wafa	Neurologie
Pr. RKAIN Hanan	Physiologie
Pr. ROSTOM Samira	Rhumatologie
Pr. ROUAS Lamiaa	Anatomie Pathologique
Pr. ROUIBAA Fedoua*	Gastro-Entérologie
Pr. SALIHOUN Mouna	Gastro-Entérologie
Pr. SAYAH Rochde	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. SEDDIK Hassan*	Gastro-Entérologie
Pr. ZERHOUNI Hicham	Chirurgie Pédiatrique
Pr. ZINE Ali*	Traumatologie Orthopédie

Avril 2013

Pr. EL KHATIB Mohamed Karim*	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Pr. GHOUNDALE Omar*	Urologie
Pr. ZYANI Mohammad*	Médecine Interne

****Enseignants Militaires***

2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS / PRs. HABILITES

Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie – chimie
Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M’hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. BOURJOUANE Mohamed	Microbiologie
Pr. BARKYOU Malika	Histologie-Embryologie
Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia	Biochimie – chimie
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
Pr. DRAOUI Mustapha	Chimie Analytique
Pr. EL GUESSABI Lahcen	Pharmacognosie
Pr. ETTAIB Abdelkader	Zootéchnie
Pr. FAOUZI Moulay El Abbès	Pharmacologie
Pr. HAMZAOUI Laila	Biophysique
Pr. HMAMOUCHE Mohamed	Chimie Organique
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med	Chimie Organique
Pr. REDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie
Pr. ZELLOU Amina	Chimie Organique

*Mise à jour le 09/01/2015 par le
Service des Ressources Humaines*

- 9 JAN 2015



Dédicaces





A DIEU

*Le tout puissant, qui m'a toujours accordé sa
grâce, et ne cesse de demeurer après de moi.*

Je lui dois ce que je suis devenu

Merci pour sa clémence et sa miséricorde.



A mes très chers parents

Tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous porte, ni la profonde gratitude que je vous témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que vous n'avez jamais cessé de consentir pour mon instruction et mon bien-être.

C'est à travers vos encouragements que j'ai opté pour cette noble profession, et c'est à travers vos critiques que je me suis réalisée.

J'espère avoir répondu aux espoirs que vous avez fondés en moi.

Je vous rends hommage par ce modeste travail en guise de ma reconnaissance éternelle et de mon infini amour.

*Que Dieu tout puissant vous garde et vous procure santé,
bonheur et longue vie*



A MA TRÈS CHÈRE MAMAN RABHA

*Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient
montrer le degré d'amour et d'affection
que j'éprouve pour toi. Tu m'as comblé avec ta tendresse
et affection tout au long de mon parcours.*

*Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant
toutes les années de mes études, tu as toujours été présente
à mes côtés pour me consoler quand il fallait. En ce jour mémorable,
pour moi aussi que pour toi, reçois ce travail en signe de ma vive
reconnaissance et ma profonde estime. Puisse le tout puissant te donner
santé, bonheur et longue vie afin que je puisse te combler à mon tour.*



A TOUTE LA FAMILLE BOULHANE

Puisse ce travail être le témoignage de ma profonde affection, mon estime et mon attachement

Que dieu vous comble de bonheur, de santé, de succès et de prospérité dans votre vie et vous protège.

*A tous mes amis de promotion
Pour toutes ces années sympathiques passées
ensemble.*

*A tous ceux ou celles, qui par un mot, m'ont donné la
force de continuer*

*Aux internes, aux résidents et à tout le personnel du Laboratoire de
bactériologie de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V Rabat,*

*Et à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce
travail.*

REERCIEMENTS





À NÔTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE JURY DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR MIMOUN ZOUHDI

PROFESSEUR DE MICROBIOLOGIE

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider le jury de ce travail. Nous avons pour vous l'estime et le respect qu'imposent votre compétence, votre sérieux et votre richesse d'enseignement.

Veillez trouver, cher maître, dans ce modeste travail, l'expression de notre très haute considération et notre profonde gratitude.



*A NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE
MADAME MARIAMA CHADLI
PROFESSEUR DE BACTÉRIOLOGIE*

Je suis particulièrement touchée par la confiance que vous avez placée en moi, en me confiant ce travail et vous remercie énormément de m'avoir encadrée.

Vous m'avez toujours accueillie les bras ouverts au laboratoire de bactériologie et vous vous êtes entièrement investie dans cette étude.

Je suis très heureuse de pouvoir vous exprimer ma profonde gratitude pour tous les efforts que vous avez déployés et l'oreille attentive que vous m'avez accordée.

Pour tout ce que vous m'avez enseigné avec amour et passion, veuillez recevoir, chère professeur, l'expression de ma profonde considération.



*A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THESE
MONSIEUR LE PROFESSEUR Y. SEKHSOKH
PROFESSEUR DE MICROBIOLOGIE*

*Nous sommes particulièrement reconnaissants pour
l'honneur que vous nous faites en acceptant de jurer
notre travail.*

*Notre gratitude est grande pour l'intérêt que vous avez
montré à l'encontre de notre travail.*

*Veuillez trouver dans cet ouvrage le témoignage de
notre profonde reconnaissance et respect.*



*A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE
MADAME SAIDA TELLAL
PROFESSEUR DE BIOCHIMIE*

C'est un insigne honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail malgré vos multiples occupations.

Vos qualités scientifiques et humaines exigent respect et admiration et me servent de modèle dans mon parcours au quotidien.

Veillez agréer, cher maître, l'expression de notre vive reconnaissance, notre profond respect et notre respectueuse considération.



**À NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THESE
MONSIEUR LE PROFESSEUR AHMED GAOUZI
PROFESSEUR DE PÉDIATRIE**

*Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites
en acceptant de juger ce travail.*

*Veillez trouver ici l'expression de notre profonde et
respectueuse reconnaissance.*

LISTE DES ABREVIATIONS

AAC	: Amoxicilline-acide clavulanique.
Afssaps	: Agence française de sécurité sanitaire de produits de santé.
AMC	: Amoxicilline.
Amp	: Ampicilline.
BCP	: Gélose lactosée au bromocrésol pourpre
BU	: Bandelettes urinaires
CGP	: Cocci à Gram positif.
C3G	: Céphalosporines de 3ème génération
CA-SFM	: Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie
CMI	: Concentration minimale inhibitrice
CRP	: Protéine C réactive
CUM	: Urétrocystographie mictionnelle
DMSA	: Acide dimercaptosuccinique.
ECBU	: Examen cyto bactériologique
GN	: Gentamicine
HMIMV	: Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V
I	: intermédiaire
IMP	: Imipénème
IU	: Infection urinaire
KF	: Céfalotine
LPS	: Lipopolysaccharides.
ml	: Millilitre
NFS	: Numération formule sanguine.

PBN : Pénicillinase de bas niveau
PCT : Procalcitonine.
PHN : Pénicillinase de haut niveau
P TRI : Pénicillinase TRI
R : Résistant
RVU : Reflux vésico-urétéral.
S : Sensible
TMP-SMX : Sulfaméthoxazole + triméthopriime
UFC : Unité formant colonie
UCG : Urétrocystographie
UIV : Urographie intraveineuse.
μL : Microlitre
VPN : Valeur prédictive négative
VPP : Valeur prédictive positive
CBN : Céphalosporinase de bas niveau
CHN : Céphalosporinase de haut niveau
PBN : Pénicillinase de bas niveau
PHN : Pénicillinase de haut niveau
P TRI : Phénotype tri
BLSE : Beta-lactamase à spectre étendu

FIGURES

- Figure 1: Répartition des résultats de 200 ECB
- Figure 1 : Répartition des infections urinaires selon le sexe.
- Figure 2 : Répartition des infections urinaires selon l'âge
- Figure 4: Répartition des infections urinaires en fonction de l'âge et du sexe
- Figure 5: Répartition en fonction du motif d'hospitalisation
- Figure 6 : Répartition des signes cliniques
- Figure 7 : Aspects des urines
- Figure 8 : Résultats de la leucocyturie.
- Figure 9 : Répartition des espèces responsables des infections urinaires chez 47 enfants.
- Figure 10: Répartition des espèces isolées en fonction du sexe.
- Figure 11: profil de sensibilité de *E. coli*
- Figure 12 : profil de sensibilité de *klebsiella.p*
- Figure 13 : profil de sensibilité de l'*enterobacter spp*
- Figure 14 : profil de sensibilité de l'enterocoque fecali
- Figure 15 : Profil de sensibilité de staphylocoque
- Figure 16 : Système Urinaire(g)
- Figure 17 : Appareil Génito-urinaire de l'homme
- Figure 18 : Appareil Génito-urinaire de la femme
- Figure 19 : Les étapes d'utilisation de la bandelette urinaire.
- Figure 20 : Poche urinaire
- Figure 21 : Une sonde urinaire
- Figure 22 : Aspect du milieu BCP avant utilisation et après culture
- Figure 23: Détermination de la CMI par dilution en milieu liquide.
- Figure 24: Milieu Muller Hinton.
- Figure 25 : Exemple d'antibiogramme avec des zones d'inhibition.

TABLEAUX

Tableau I: Répartition de 200 ECBU

Tableau II : Répartition des infections urinaires selon le sexe

Tableau III: Répartition des infections urinaires en fonction des tranches d'âge

Tableau IV : Répartition des infections urinaires en fonction des tranches d'âge et du sexe.

Tableau V : Répartition des germes responsables des infections urinaires chez 47 enfants.

Tableau VI : Répartition des bactéries isolées chez les enfants infectés en fonction du sexe.

Tableau VII: profil de sensibilité de *Escherichia coli*:

Tableau VIII : Profil de sensibilité de *Klebsiella pneumoniae*

Tableau IX : Profil de sensibilité d'*Entérobacter spp*

Tableau X : profil de sensibilité de *l'enterocoque faecalis*

Tableau XI : Profil de sensibilité de Staphylocoque

Tableau XII : Les phénotypes de résistance

Tableau XIII: Critères diagnostiques pour les infections urinaires.

Tableau XIV : Critères de catégorisation selon les valeurs critiques

Tableau XV: Interprétation des principales situations fondées sur la présence des signes cliniques, d'une leucocyturie et d'une bactériurie.

Tableau XVI : différentes catégories des germes responsables des IU

Tableau XVII : Profil bactériologique des IU chez les patientes des différentes études.

Tableau XVIII : La résistance d'*E. coli* aux antibiotiques testés avec les autres auteurs

Tableau XIX: La résistance de *Klebsiella* aux antibiotiques testés avec les autres auteurs

Tableau XX : La résistance de *l'Entérobacter spp* aux antibiotiques testés avec les autres auteurs .

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
MATERIELS ET METHODES	4
I. PRESENTATION DE L'ETUDE :	5
I.1. Type et période de l'étude :	5
I.2. Echantillonnage :	5
II. CRITERES D'INCLUSION :	5
III. CRITERES D'EXCLUSION :	5
IV. METHODE D'ETUDE	5
1. Recueil des données :	5
2. Examen cyto bactériologique des urines :ECBU	6
2-1-Examen macroscopique.	6
2-2-Examen microscopique.....	7
2.2.1. Cytologie	7
2.2.2. Examen microscopique après coloration de Gram.....	7
3. Mise en culture	7
4. Antibiogramme.....	9
4.1. Les antibiotiques testés pour les entérobactéries.....	10
4.2. Les antibiotiques testés pour les entérocoques.....	11
4.3. Les antibiotiques testés pour les staphylocoques	11
RESULTATS	14
I. Difficultés et limites de l'étude	14
II. Aspects épidémiologie	14
II.1 .Fréquence	14
II.1.1.Fréquence des infections urinaires en fonction du sexe	15
II.1.2. Fréquence des infections urinaires en fonction d'âge	16
II.1.3. Fréquence des infections urinaires en fonction de l'âge et du sexe.....	17
II.2. Facteurs favorisants et infection urinaire	18

II.2.1. Infections urinaires et motif de la demande de l'examen cyto bactériologique des urines	18
II.2.2. Infections urinaires et antécédents	18
III. Diagnostic de l'infection urinaire.....	19
III.1.Symptomatologie clinique.....	19
III.2.Résultats de l'examen cyto bactériologique des urines.....	19
III. 3. Résultats des données biologiques	20
IV. Aspects bactériologiques	21
IV.1. Les bactéries en cause	21
IV.2. Répartition des bactéries isolées chez les enfants infectés en fonction du sexe	23
IV.3. Sensibilité aux antibiotiques des germes isolés	24
IV.3.1.Entérobactéries	24
IV.3.2. Cocci à Gram positif	30
IV. 3.2.1.Entérocoques	30
IV.3.2.2.Staphylocoques	31
IV.4. Germes isolés et phénotypes de résistance	32
DISCUSSION PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	34
I.DEFINITION	35
II.EPIDEMIOLOGIE	35
III.PHYSIOPATHOLOGIE	36
1-Rappel anatomique de l'appareil urinaire	36
2- Les mécanismes de contamination des urines.	39
3- Facteurs favorisant d'infections urinaires chez l'enfant.....	39
IV. RAPPEL SUR LES MOYENS DE DEFENSE DU NOUVEAU NE.....	43
V.ETIOLOGIE.....	45
VI.OUTILS DIAGNOSTICS DES INFECTIONS URINAIRES.....	46
1- Diagnostic d'orientation	46
1-1-Evaluation clinique	46
1-2-Bilan biologique	48
1-3-Imagerie	49

1-4-Test de dépistage : Bandelette Urinaire	51
2. Examen cyto bactériologique des urines (ECBU)	53
2-1-Indications et objectifs	53
2-2-Phase pré-analytique	53
2-3-Phase analytique	57
3. Uroculture	59
4. Identification	61
5. Antibiogramme	62
6- Interprétation des résultats	66
7- Les germes responsables des infections urinaires	69
VII. PRISE EN CHARGE DE L'INFECTION URINAIRE CHEZ L'ENFANT	69
DICUSSION DES RESULTATS	73
I. METHODOLOGIE	74
II. EPIDEMIOLOGIE	74
II.1. Fréquence des infections urinaires	74
II.1.1 : Infections urinaires et sexe	74
II.1.2. Infections urinaires et tranches d'âge	75
III. SYMPTOMATOLOGIE CLINIQUE	76
IV. ASPECTS BACTERIOLOGIQUES	77
IV.1. Bactéries en cause	77
IV.2. Sensibilité aux antibiotiques des germes isolés	79
IV.2.1. Entérobactéries	79
IV.2.2. Cocci à Gram positif	85
IV.2.2.1. Entérocoques	85
IV.2.2.2. Staphylocoques	86
RECOMMANDATIONS ET CONCLUSION	87
I. Recommandations	88
II. Conclusion	90
RESUME	91
ANNEXE	94

INTRODUCTION



Les infections urinaires (IU) sont parmi les infections bactériennes les plus fréquentes en pédiatrie [1]. Elles figurent au second plan des infections bactériennes de l'enfant en fréquence, après celles des voies respiratoires [2].

L'AFSSAPS [3] définit l'infection urinaire comme suit :

« 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 ».

L'infection urinaire est définie par une multiplication microbienne au sein des voies urinaires, associée à une réaction inflammatoire locale. Les bactéries et les cellules de l'inflammation se retrouvent dans les urines qui sont normalement stériles et témoignent alors d'un processus infectieux [4].

Environ 7 à 8% des filles et 2% des garçons présentent une infection urinaire dans les 8 premières années de vie [5], mais sa fréquence varie entre 2 et 20 % selon le sexe et l'âge [6]. Parmi les enfants de moins de 2 ans consultant pour une température (≥ 38 °C), 7 % ont une IU [7]. Pour des raisons principalement anatomiques, l'infection urinaire est plus fréquente chez la fille. En effet, chez la fille, l'anatomie du petit bassin (la proximité de l'anus du vagin et la brièveté de l'urètre) permet aux bactéries présentes au niveau de l'anus de remonter le long de l'urètre vers la vessie et proliférer dans l'urine

Les signes et les symptômes des IU sont souvent non spécifiques à type de signes fonctionnels urinaires, fièvre élevée (> 39 °C), douleurs lombaires et/ou abdominales et pour les plus petits: fièvre isolée, troubles digestifs, pleurs inexplicables, mauvaise prise pondérale, altération de l'état général, ictère.

Chez les nouveaux nés, la détection de la maladie est plus délicate car ceux-ci ne se plaignent pas forcément d'avoir mal quelque part ou de sentir des brûlures lorsqu'ils urinent. Dans ce cas, les parents doivent rechercher des signes plus communs également liés à l'infection tels qu'une fièvre inhabituelle, une odeur d'urine forte ou étrange, un manque d'appétit de l'enfant ou encore des vomissements.

Si le recueil des urines, qui permet de faire le diagnostic d'IU, ne pose pas de difficultés chez l'enfant ayant des mictions volontaires, ce n'est pas le cas chez le nourrisson qui ne contrôle pas ses mictions. Différentes techniques de recueil des urines sont alors possibles chez ces

enfants : recueil par poche, prélèvement des urines au jet, ponction sus-pubienne, sondage urinaire.

Le diagnostic repose sur l'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) qui indique la présence d'une bactériurie significative associée à une leucocyturie qui traduit la réponse inflammatoire de l'hôte à l'infection.

Une étude sur « Epidémiologie de l'infection urinaire chez l'enfant à Marrakech » entre mars 2005 et mars 2009 chez les enfants âgés de 1 mois à 15 ans montre que les germes en cause sont *E. coli* dans 72% des cas, suivis de *Klebsiella* 14% et de *Protéus mirabilis* 5,8% ensuite vient l'*entérocoque* isolé chez 3 enfants, l'*Entérobacter* et le *Pseudomonas* chez deux enfants chacun, le *staphylocoque*, le *streptocoque* et le *Morganella morganii* chez un enfant chacun [8].

Au niveau du service de Bactériologie à l'HMIMV-Rabat, à notre connaissance aucune étude n'a été effectuée sur l'infection urinaire chez l'enfant ce qui justifie la réalisation de ce travail. L'objectif de cette étude consiste à mettre en évidence les principales bactéries isolées d'infection urinaires chez l'enfant à l'HMIMV de Rabat, et de déterminer leur fréquence ainsi que de tester leur comportement vis-à-vis des antibiotiques testés afin d'ajuster la prévention et la thérapeutique.

MATERIELS *ET* METHODES



I. PRESENTATION DE L'ETUDE :

I.1. Type et période de l'étude :

Nous avons mené une étude prospective durant une période de 3 mois s'étendant du 1/09/2014 au 30/11/2014, portant sur tous les examens cyto bactériologiques urinaires réalisés au Laboratoire de Bactériologie de l'Hôpital Militaire MOHAMED V de RABAT (l'HMIMV-rabat.). D'une manière générale, l'étude est basée sur l'ECBU de culture positive pour tout enfant moins de 15 ans. Les renseignements cliniques des patients ont été recueillis auprès du service de pédiatrie ou bien au niveau de la salle de prélèvement de l'hôpital, grâce à un questionnaire.

I.2. Echantillonnage :

200 prélèvements urinaires des enfants non répétés ont été examinés durant la période de notre étude et soumis aux critères d'inclusion et d'exclusion.

II. CRITERES D'INCLUSION :

Nous avons inclus dans cette étude tout examen cyto bactériologique urinaire provenant des enfants des deux sexes dont l'âge est <15 ans hospitalisés ou consultants à l'HMIMV-Rabat.

III. CRITERES D'EXCLUSION :

Sont exclus de cette étude tout examen cyto bactériologique urinaire provenant des enfants des deux sexes > 15 ans.

IV. METHODE D'ETUDE :

1. Recueil des données :

- ✓ Méthode

Une fiche de renseignement a été conçue pour recueillir les principales données obtenues à partir de l'interrogatoire des patientes lors du recueil des urines, ainsi que les résultats relevés

des feuilles de paillasse du laboratoire et des dossiers au niveau du service de pédiatrie de l'HMIMV-rabat. Pour cela une fiche d'exploitation a été conçue (**voir annexe1**).

Cette fiche portait sur :

*Identité du patient (nom et prénom, âge, sexe, service) ;

*Antécédents

*Renseignements cliniques ;

*les résultats de l'ECBU (code, examen direct, culture, antibiogramme).

Ces données ont été suivies d'une saisie sur le logiciel Excel 2007.

✓ Matériel :

Pour la réalisation de notre examen cytot bactériologique, nous avons eu recours à :

- un registre de prélèvement
- les bons d'examen
- les fiches d'exploitation (**annexe 1**)
- un équipement de laboratoire.

2. Examen cytot bactériologique des urines : ECBU

L'Examen Cytobactériologique des Urines consiste en un prélèvement aseptique des urines dans un récipient stérile afin d'en effectuer une analyse bactériologique quantitative et qualitative pour affirmer ou infirmer la présence d'une infection urinaire et contribuer à son diagnostic médical.

2.1. Examen macroscopique.

Cet examen est effectué dès la réception des urines, il nous permet de noter l'aspect de l'urine qui est normalement a une couleur claire, d'aspect jaune citrin tandis que l'urine infectée est souvent trouble, d'odeur nauséabonde et de couleur plus foncée.

2.2. Examen microscopique

2.2.1. Cytologie

Elle a été effectuée sur des urines non centrifugées après homogénéisation. L'examen a consisté à prélever quelques millilitres (ml) d'urine à l'aide de la pipette Pasteur ou de la micropipette dont la pointe était placée à la partie centrale de la cellule de Malassez jetable au contact du bord de la lamelle.

Il permet de voir les cellules épithéliales, les cylindres et les cristaux, les hématies et de dénombrer les leucocytes.

La lecture a été faite au microscope à l'objectif x40. Le nombre des leucocytes et des hématies a été exprimé par millilitre (/ml).

A l'état normal, les leucocytes et les hématies sont inférieurs à 10^4 /ml d'urines. En cas d'infection, le processus inflammatoire se traduit par l'augmentation du nombre de leucocytes (polynucléaires neutrophiles), souvent plus de 10^5 /mL d'urine.

2.2.2. L'examen microscopique après coloration de Gram

- Un frottis est réalisé à partir des urines et coloré par la méthode de Gram qui montre les bactéries à Gram positif colorées en violet et des bactéries à Gram négatif colorées en rose au microscope à l'objectif x100 à l'immersion.
- D'après le Gram et la morphologie, il est possible d'avoir une orientation sur l'étiologie de l'infection urinaire et donc d'orienter le traitement et de compléter éventuellement les milieux de culture comme le milieu chromogène qui a une valeur d'orientation sur les genres de bactéries en cause ce qui permet facilement leur isolement.
- Dans notre travail cet examen n'est pas toujours réalisé du fait du grand nombre de demandes d'ECBU.

3. Mise en culture :

L'évaluation quantitative de la bactériurie a été faite par technique de l'anse calibrée. Cette méthode utilisée consiste à prélever à l'aide d'une anse 10 μ l et ensemercer la boîte de pétri

sous forme de stries horizontales, qui permet de convertir l'aspect de la culture en UFC/ml (Unité Formant Colonie). Cette méthode simple, sans dilution préalable, permet une numération de 10^3 à 10^6 UFC/ml et l'obtention de colonies isolées.

Milieux :

Les milieux utilisés pour les bactéries habituellement impliquées : CLED (cystine-lactose – électrolyte déficient), permettent de différencier plus facilement les colonies et l'identification directe des *E. coli*.

Nous avons travaillé sur le milieu BCP comme milieu de culture.

*** Principe de fonctionnement du milieu BCP**

C'est un milieu utilisé pour différents produits biologiques : urines, selles, pus, prélèvements vaginaux, LCR .Sa composition en éléments nutritifs ne permet que la culture des bactéries non exigeantes parmi lesquelles : des bacilles Gram - : entérobactéries, *Pseudomonas* et autres bacilles oxydase – et des coques Gram+ : *staphylocoques*, *entérocoques*.

Il contient, en plus des éléments nutritifs, un sucre : le lactose et un indicateur coloré de pH : le bromocrésol pourpre, ce qui permet de différencier 2 types de bactéries :

- Les bactéries fermentant le lactose : colonies jaunes dites Lactose +
- Les bactéries ne fermentant pas le lactose : colonies bleu violet dites Lactose –

Il ne contient pas de chlorure de sodium ce qui explique que les *Proteus* (bactéries très envahissantes) forment habituellement des colonies identiques à celles des autres bacilles gram négatifs.

Ensemencement :

Réalisé le plus rapidement possible après le prélèvement, une gélose BCP avec l'anse calibrée de $10 \mu L$ en déposant une très petite goutte selon la technique suivante :

- ✓ Tremper l'anse calibrée verticalement dans l'urine homogénéisée
- ✓ Faire une strie sur un rayon de la boîte pour décharger l'anse puis, sans recharger l'anse,
- ✓ faire des stries perpendiculaires serrées sur toute la surface de la boîte
- ✓ Incuber 24 h à l'étuve à $37^\circ C$.

Après 24 heures d'incubation, on effectue le dénombrement des germes en comparant le nombre de colonies obtenues sur la boîte à celui qui est indiqué sur les tableaux de lecture au sein de laboratoire de bactériologie à l'HMIMV de rabat.

Interprétation des résultats :

Le résultat est exprimé en nombre de bactéries par mL d'urine ou UFC/mL (Unité Formant Colonie). Selon Kass, :

- bactériurie inférieure à 10^3 bactéries/ml = absence d'infection
- bactériurie supérieure ou égale à 10^5 bactéries/ml = infection
- bactériurie entre 10^3 /ml et 10^5 /ml = zone d'incertitude

Ces critères d'interprétation de la bactériurie sont affinés en tenant compte de la leucocyturie, du contexte clinique, de maladies sous-jacentes, de l'état des défenses immunitaires et de l'espèce bactérienne isolée.

- ❖ Si un type de colonie : on poursuit l'analyse
- ❖ Si plusieurs types de colonies

2 types de colonies : on poursuit l'analyse, et on fait une identification de l'espèce majoritaire ou des deux espèces si elles sont en quantité équivalente

3 ou + : on note urines contaminées, renouveler le prélèvement.

Après l'identification du germe par la culture sur le milieu approprié, l'antibiogramme est ensuite effectué.

4. Antibiogramme.

Il permet d'étudier simultanément l'activité de plusieurs antibiotiques par rapport à une souche bactérienne. On classe ainsi, en sensibles, intermédiaires et résistantes, les bactéries, vis à vis de l'antibiotique.

- Réalisation de l'antibiogramme :

Nous avons réalisé nos antibiogrammes sur la gélose de Muller-Hinton(MH) où les disques de papier buvard, imprégnés d'antibiotiques à tester, sont déposés à la surface de la gélose,

préalablement ensemencée avec une culture diluée de la souche à étudier. Dès l'application des disques, les antibiotiques diffusent de manière uniforme.

La lecture et l'interprétation a été faite selon les normes du comité de l'antibiogramme de la Société Française de Microbiologie(CASFM).

4.1. Les antibiotiques testés pour les entérobactéries:

En première intention:

Bêta-lactamines

Amoxicilline
Amoxicilline + Acide clavulanique
Pipéracilline
Ticarcilline
Céfalotine
Céftriaxone
Ertapénème

Aminosides

Tobramycine
Gentamicine
Nétilmicine
Amikacine

Quinolones

Acide Nalidixique
Fluoroquinolones
Norfloxacin

Sulfamides

Sulfaméthoxazole + Triméthoprime

Nitrofuranes

Furane

Cyclopeptides

Colistine

Autres

Fosfomycine
Rifampicine

En deuxième intention, on ajoute:

Bêta-lactamines

Pipéracilline + Tazobactam
Ceftazidime

Céfépime

Aztréonam
Imipénème
Autres
Chloramphénicol

4.2. Les antibiotiques testés pour les entérocoques :

Bêta-lactamines

Ampicilline
Oxacilline
Glycopeptides
Teicoplanine
Vancomycine

Aminosides

Gentamycine⁵⁰⁰
Kanamycine¹⁰⁰⁰

Fluoroquinolones

Ciprofloxacine
Lévofloxacine
Moxifloxacine
Ofloxacine
Péfloxacine

Lincosamides

Lincomycine
Pristinamycin

Macrolides

Erythromycine

Sulfamides

Sulfaméthoxazole + Triméthoprim

Tétracyclines

Tétracycline

Autres

Rifampicine

4.3. Les antibiotiques testés pour les staphylocoques :

Bêta-lactamines

Pénicilline G
Céfoxitine
Acide fusidique

Acide fusidique

Glycopeptides

Teicoplanine

Vancomycine

Aminosides

Gentamycine

Kanamycine

Tobramycin

Fluoroquinolones

Lévofloxacine

Ofloxacine

Lincosamides

Lincomycine

Pristinamycine

Macrolides

Erythromycine

Sulfamides

Sulfaméthoxazole + Triméthoprim

Tétracyclines

Tétracycline

Autres

Chloramphénicol

Rifampicine

Fosfomycine

RÉSULTATS



I. DIFFICULTES ET LIMITES DE L'ETUDE

- ❖ En tant qu'une étude prospective, la difficulté majeure était le recueil des données dans la salle de prélèvements.
- ❖ La non disponibilité des renseignements sur le bon de demande d'examen.
- ❖ Le non-respect du protocole de prélèvement.
- ❖ Difficultés d'exploitation des dossiers des malades en consultation.

II. ASPECTS EPIDEMIOLOGIQUES :

II.1 .Fréquence :

Dans notre étude, 200 ECBU ont été réalisés auprès des enfants âgés de 1jour à 15 ans hospitalisés à l'HMIMV de Rabat, dont 47 enfants ont présenté une infection urinaire(IU) dont 25 garçons (53%) et 22 filles (47%) avec un sexe ratio de 1,13 en faveur du sexe masculin. Le **tableau I et figure 1** montre la distribution complète des résultats des ECBU.

Tableau I: Répartition de 200 ECBU.

Résultats	ECBU Stériles	ECBU positifs	ECBU polymorphes
Total	120	47	33
(%)	60%	23,00%	17,00%

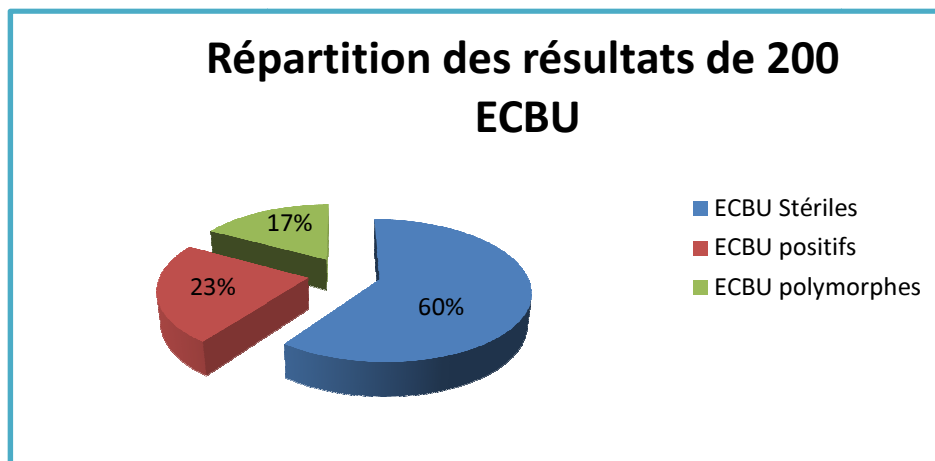


Figure 1: Répartition des résultats de 200 ECBU.

II.1.1. Fréquence des infections urinaires en fonction du sexe

Tableau II : Répartition des infections urinaires selon le sexe.

Sexe	Pourcentage	Fréquence
Filles	47,00%	22
Garçons	53,00%	25
Total	100%	47

Ce tableau montre une prédominance du sexe masculin avec **53 %** des cas.

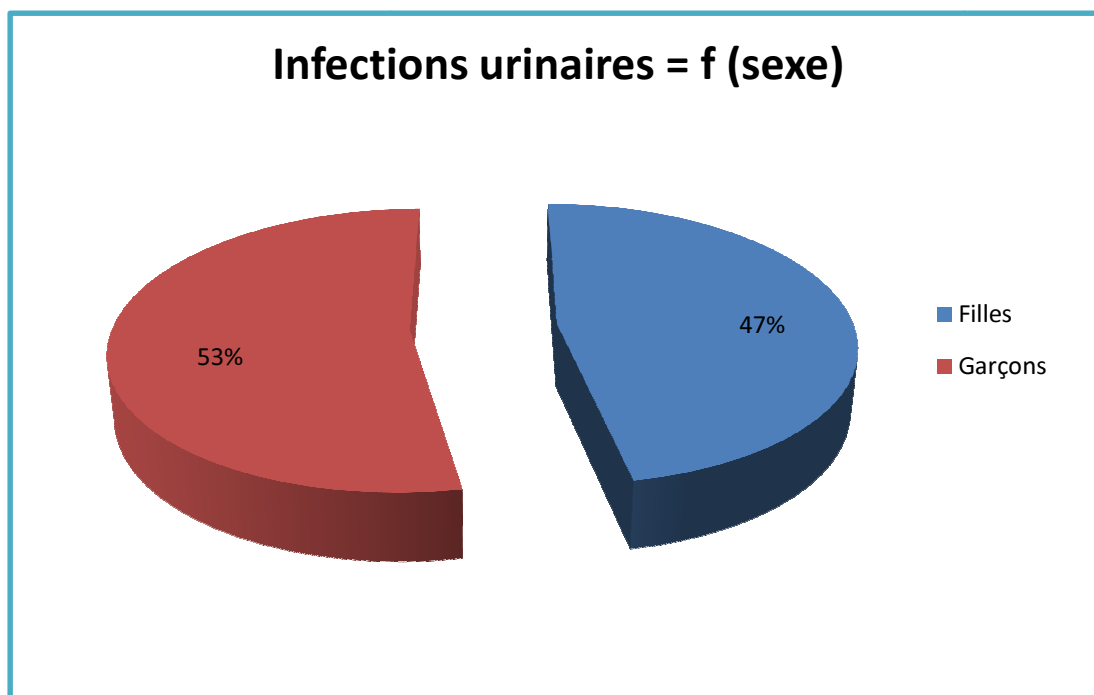


Figure 2 : Répartition des infections urinaires selon le sexe.

II.1.2. Fréquence des infections urinaires en fonction de l'âge.

Les infections urinaires ont été plus fréquentes chez les enfants dont l'âge varie entre 28 jours et 2 ans avec un pourcentage de 31,91 %, 27,66% pour ceux de 6 à 15 ans, les petits enfants (2-6) avec 19,15% et 21,28% pour les nouveaux né (1 à 28 jours) (tableau III et figure 3).

Tableau III: Répartition des infections urinaires en fonction des tranches d'âge.

Tranche d'âge	pourcentage
1-28j	21,28%
28j - 2ans	31,91%
2 - 6 ans	19,15%
6 - 15 ans	27,66%

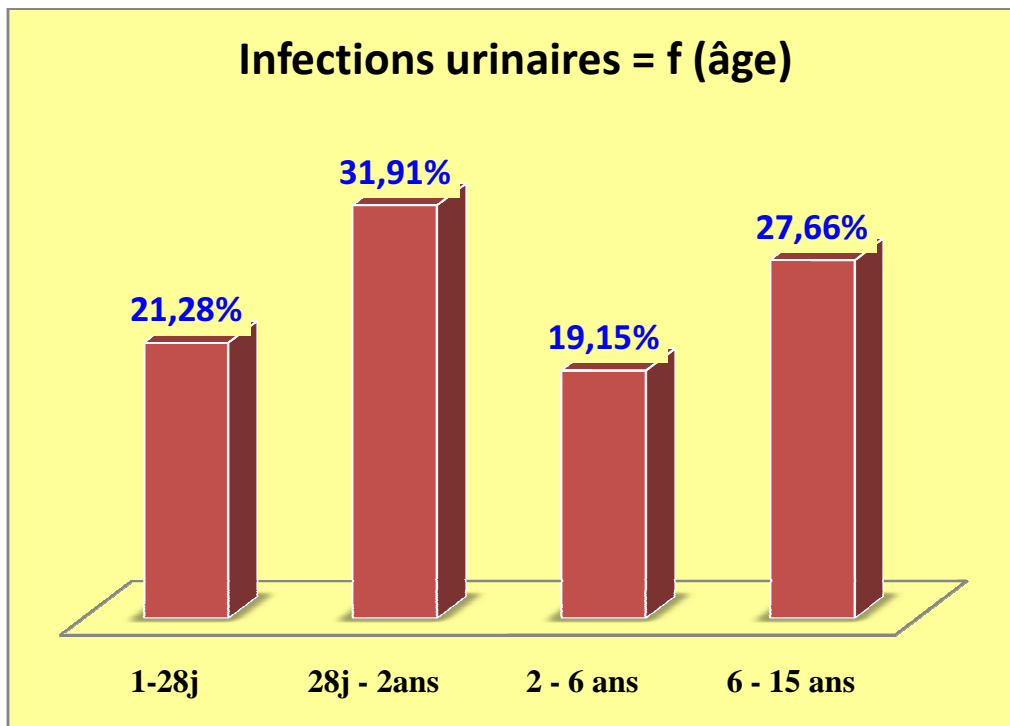


Figure 3 : Répartition des infections urinaires selon l'âge.

II.1.3. Fréquence des infections urinaires en fonction de l'âge et du sexe.

Les infections urinaires ont été plus fréquentes chez les garçons entre 1 mois et 2 ans (52%) et plus fréquentes chez les filles de 6 à 15 ans avec un pourcentage de 50%. (tableau IV et figure 4).

Tableau IV : Répartition des infections urinaires en fonction des tranches d'âge et du sexe.

Age	Nombre		Pourcentage		Total
	Filles	Garçons	Filles	Garçons	
1-28 j	3	7	13,64%	28,00%	10
28j-2ans	2	13	9,09%	52,00%	15
2-6ans	6	3	27,27%	12,00%	9
6-15ans	11	2	50,00%	8,00%	13
Total	22	25	100%	100%	47

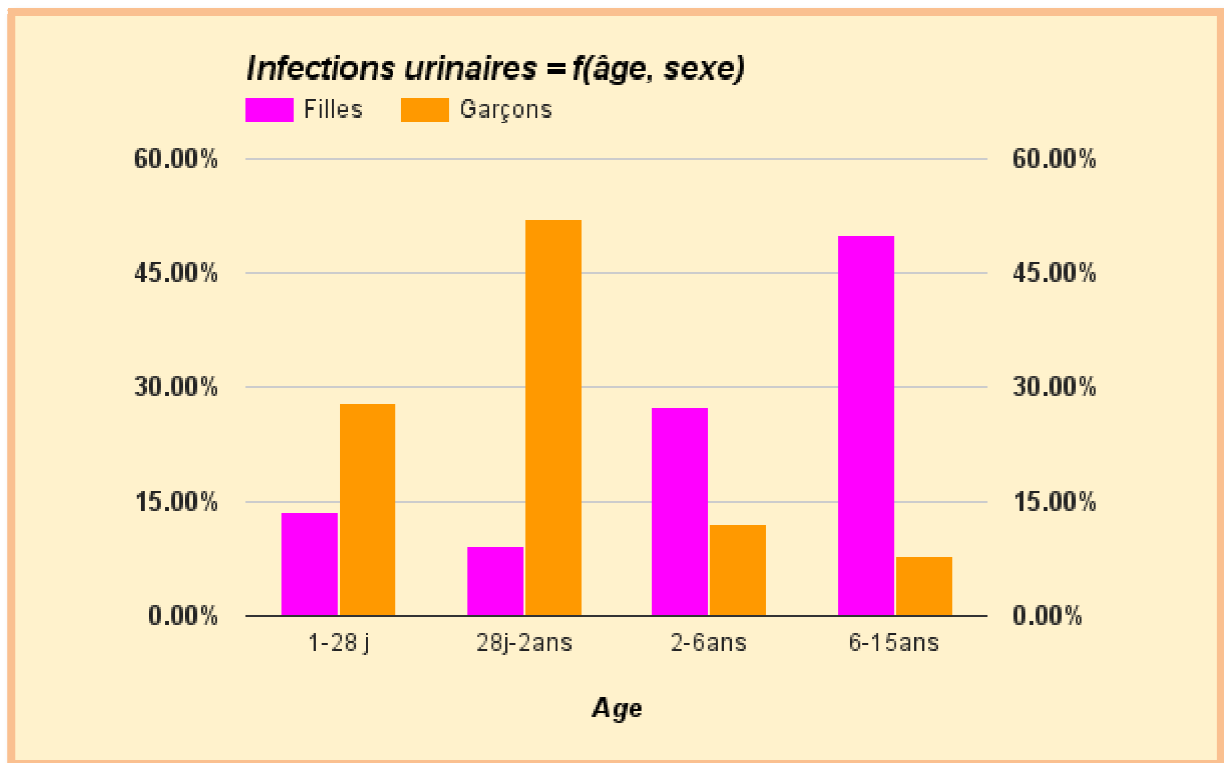


Figure 4: Répartition des infections urinaires en fonction de l'âge et du sexe.

II.2. Facteurs favorisants et infection urinaire :

II.2.1. Infections urinaires et motif de la demande d'ECBU :

La symptomatologie clinique de l'infection urinaire chez l'enfant dans notre étude est polymorphe et non spécifique.

Les principaux motifs d'hospitalisation sont dominés par des signes extra urinaires diversement associés ; la fièvre chez 22 cas (47%), 9 cas d'ictère (19,15%), suivis par des signes digestifs dont les vomissements retrouvés chez 5 cas et la diarrhée dans 4 cas. Les signes urologiques sont représentés par des brûleurs mictionnelles dans 4 cas et 2 cas d'anorexie. Nous avons noté un seul cas d'anémie, dénutrition et de raideur de la nuque. (figure 5).

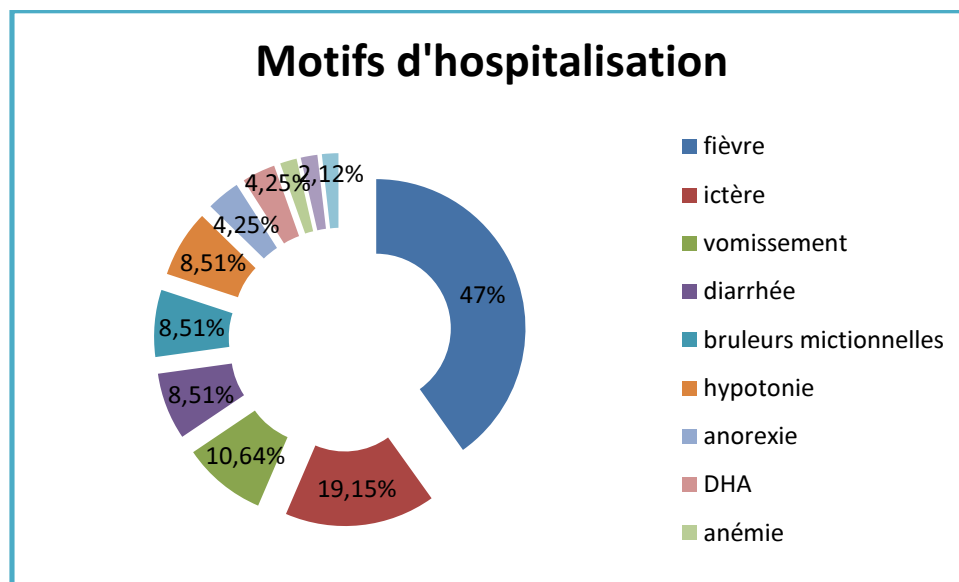


Figure 5: Répartition en fonction du motif d'hospitalisation.

II.2.2. Infections urinaires et antécédents :

L'interrogatoire n'a pas pu révéler des antécédents spécifiques chez ces patients. Ceci est dû à l'oubli de la part des parents et aussi la non disponibilité du dossier du patient surtout pour les consultants externes.

III. Diagnostic de l'infection urinaire :

III.1. Symptomatologie clinique :

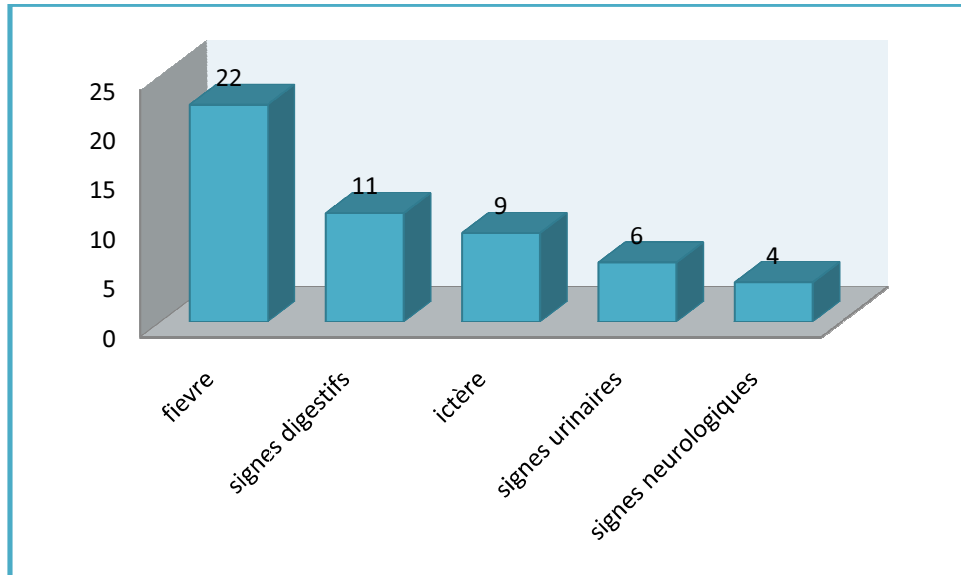


Figure 6: Répartition des signes cliniques.

III.2. Résultats de l'ECBU:

III.2.1. Aspects des urines

Les urines prélevées ont été claires dans 56% des cas, troubles dans 36% des cas, et 6% des cas d'hématurie ont été notés.

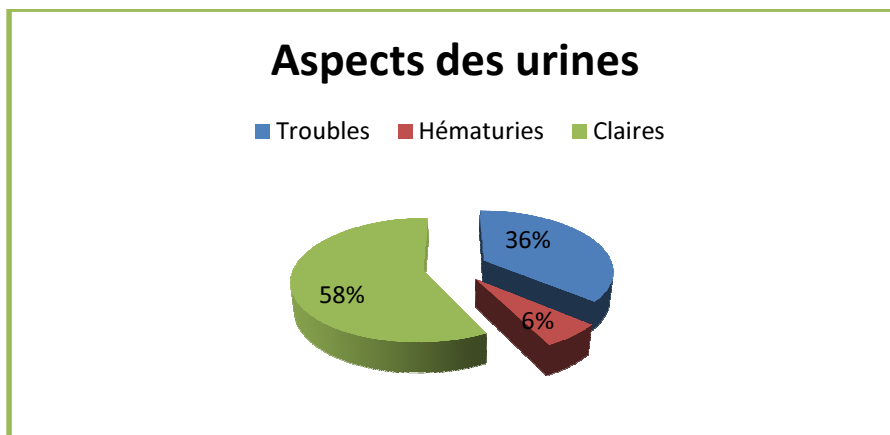


Figure 7 : Aspects des urines.

III.2.2.Leucocyturie:

Une leucocyturie est considérée positive selon les critères de kass, si elle est supérieure ou égale à 10^4 éléments/ml.

Chez 27 de nos patients, cette leucocyturie s'est révélée positive, alors qu'elle était normale chez 16 cas et absente dans 4 cas.

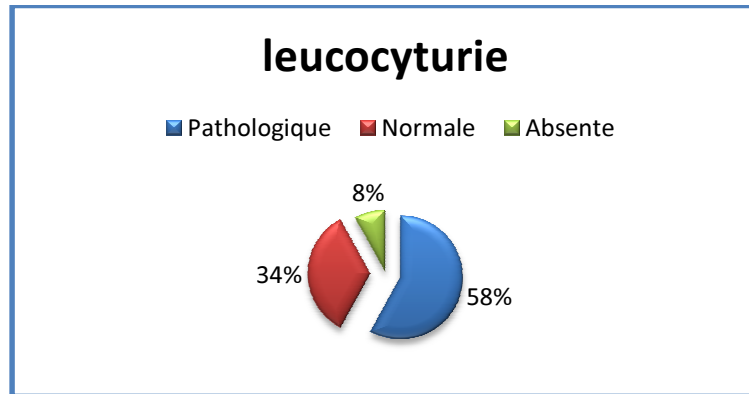


Figure 8 : Résultats de la leucocyturie.

III. 3. Résultats des données biologiques:

❖ CRP :

Le dosage de la protéine-c-réactive (CRP) était supérieure à 20mg/l dans 8 cas alors que dans 10 cas le taux était inférieure à 20mg/l et non précisé dans les autres cas.

❖ NFS :

La numération formule sanguine n'a pas révélée d'anomalies spécifiques, nous avons enregistré quelques cas d'anémies.

IV. ASPECTS BACTERIOLOGIQUES:

IV.1. Les bactéries en cause :

Les germes isolés à la culture ont été dominés par les bacilles gram négatifs (BGN) dont le chef de file est l'*Escherichia coli* (50%), le *Klebsiella* vient au second rang avec un pourcentage de 20% des espèces. Ainsi que la culture a révélée des Cocci gram positif représentés par les *Staphylocoques* et les *Entérocoque faecalis* respectivement 14% et 10% (tableau V, figure 9).

Tableau V : Répartition des germes responsables des infections urinaires chez 47 enfants.

Morphologie	Groupe	Espèces	Fréquence des espèces	Pourcentage (%)
Bacilles à Gram négatif	Entérobactéries	<i>Escherichia coli</i>	25	50,00%
		<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10	20,00%
		<i>Enterobacter spp</i>	3	6,00%
Cocci à Gram positif	Entérocoques	<i>Entérocoque faecalis</i>	5	10,00%
	Staphylocoques	<i>Staphylococcus à coagulase négative</i>	7	14,00%
Total			50	100,00%

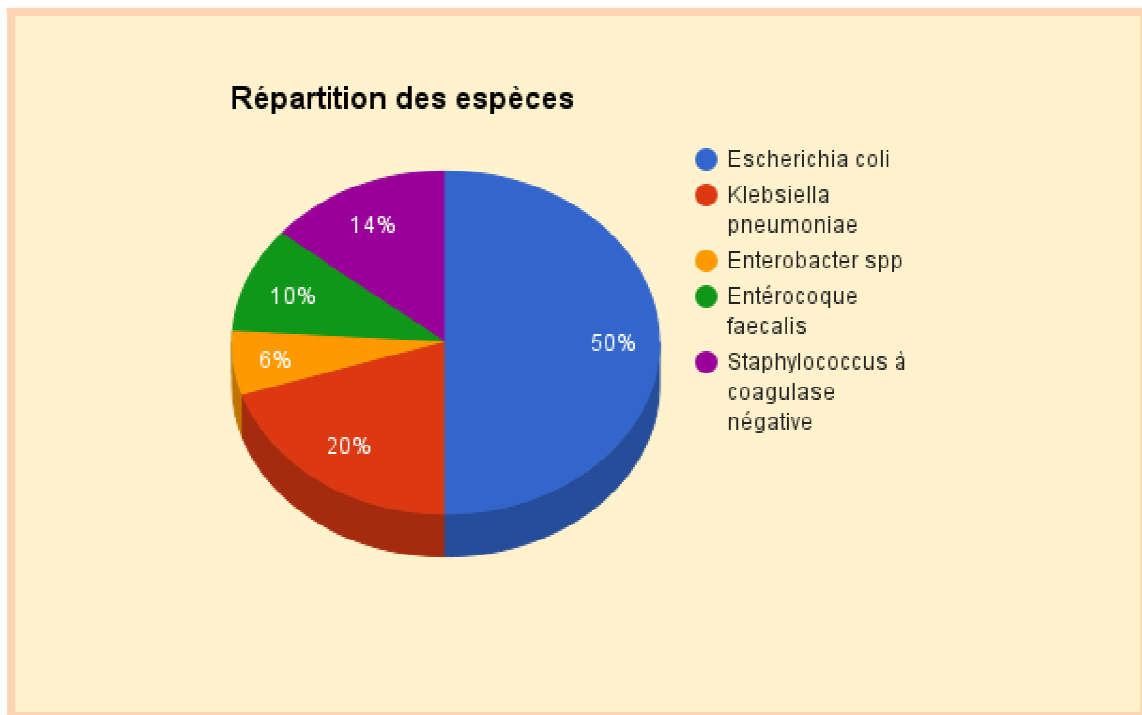


Figure 9 : Répartition des espèces responsables des infections urinaires chez 47 enfants.

IV.2. Répartition des bactéries isolées chez les enfants infectés en fonction du sexe.

Escherichia coli domine le profil bactériologique de l'infection urinaire chez les deux sexes, avec un pourcentage de 68% chez les filles et 32% chez les garçons, par contre les *Enterobacters* n'ont été isolés que chez les garçons dans notre série .

Tableau VI : Répartition des bactéries isolées chez les enfants infectés en fonction du sexe.

Espèces	Pourcentage		Nombre	
	Filles	Garçons	Filles	Garçons
<i>Escherichia coli</i>	68%	32%	17	8
<i>Klebsiellapneumoniae</i>	12%	28%	3	7
<i>Entérobacterspp</i>	0%	12%	0	3
<i>Entérocoque faecalis</i>	8%	12%	2	3
<i>Staphylococcus à coagulase négative</i>	12%	16%	3	4

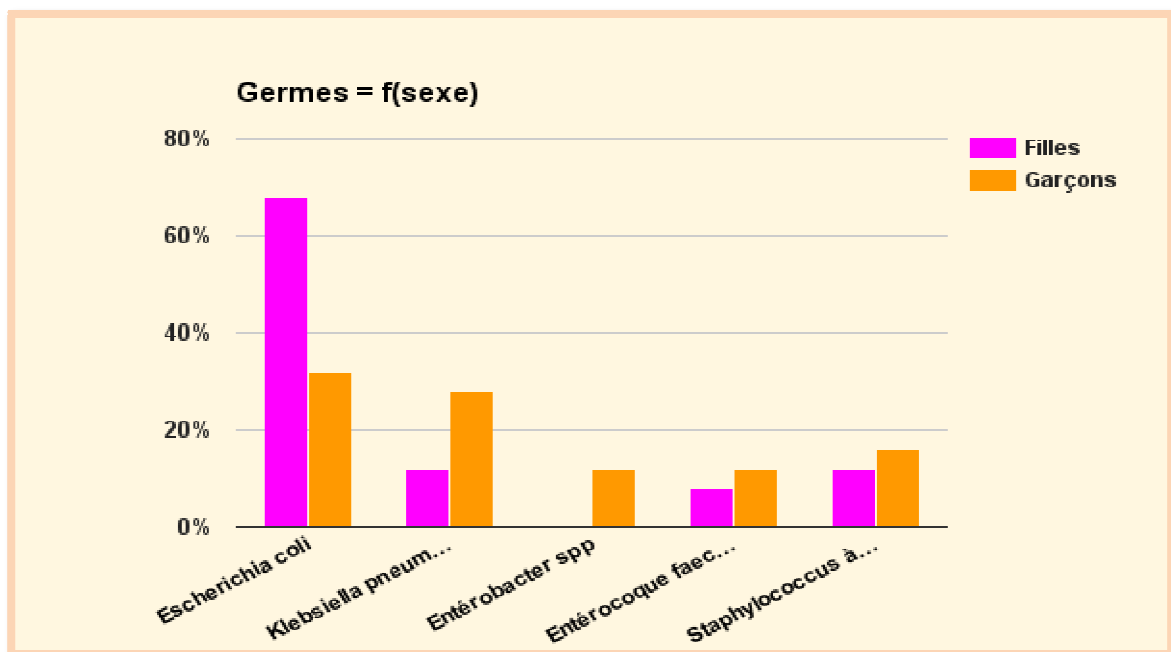


Figure 10: Répartition des espèces isolées en fonction du sexe.

IV.3. Sensibilité aux antibiotiques des germes isolés :

IV.3.1. Entérobactéries :

❖ *Escherichia coli*

Tableau VII: Profil de sensibilité de *Escherichia coli*:

Antibiotiques	Sensibles	Intermédiaires	Résistants
Amoxicilline	100%	0%	0%
AAC	92%	4%	4%
Ticarilline	52%	0%	48%
Pipéracilline	56%	36%	8%
Céfalotine	100%	0%	0%
Céfoxitine	100%	0%	0%
Céftriaxone	100%	0%	0%
Ertapénème	100%	0%	0%
Gentamicine	100%	0%	0%
Tobramycine	100%	0%	0%
Amikacine	100%	0%	0%
Acide Nalidixique	88%	0%	12%
Norfloxacine	92%	0%	8%
Furane	100%	0%	0%
Sulfaméthoxazole + Triméthoprime	60%	0%	40%
Fosfomycine	100%	0%	0%
Colistine	100%	0%	0%
Imipénème	100%	0%	0%

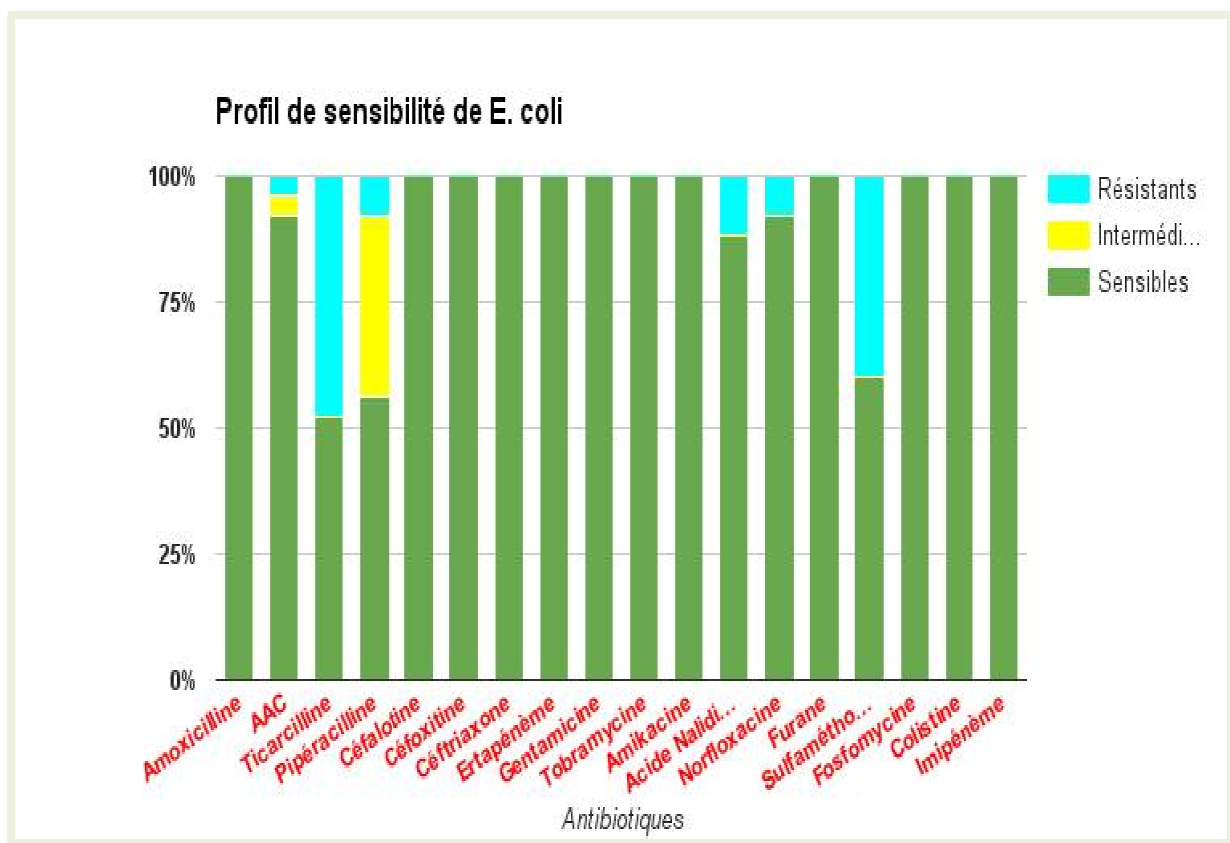


Figure 11: Profil de sensibilité de *E. coli*

❖ *Klebsiella pneumoniae*:

Tableau VIII : Profil de sensibilité de *Klebsiella pneumoniae*

Antibiotiques	Sensibles	Intermédiaires	Résistants
AAC	80%	0%	20%
Pipéracilline	0%	100%	0%
Céfalotine	80%	0%	20%
Céfoxitine	100%	0%	0%
Céftriaxone	90%	0%	10%
Ertapénème	100%	0%	0%
Gentamicine	100%	0%	0%
Tobramycine	100%	0%	0%
Amikacine	100%	0%	0%
Acide Nalidixique	100%	0%	0%
Norfloxacine	100%	0%	0%
Furane	100%	0%	0%
Sulfaméthoxazole + Triméthoprim	90%	0%	10%
Fosfomycine	100%	0%	0%
Colistine	100%	0%	0%
Imipénème	100%	0%	0%
Pipéracilline + Tazobactam	100%	0%	0%
Azétronam	100%	0%	0%
Céftazidime	100%	0%	0%
Chloramphénicol	100%	0%	0%

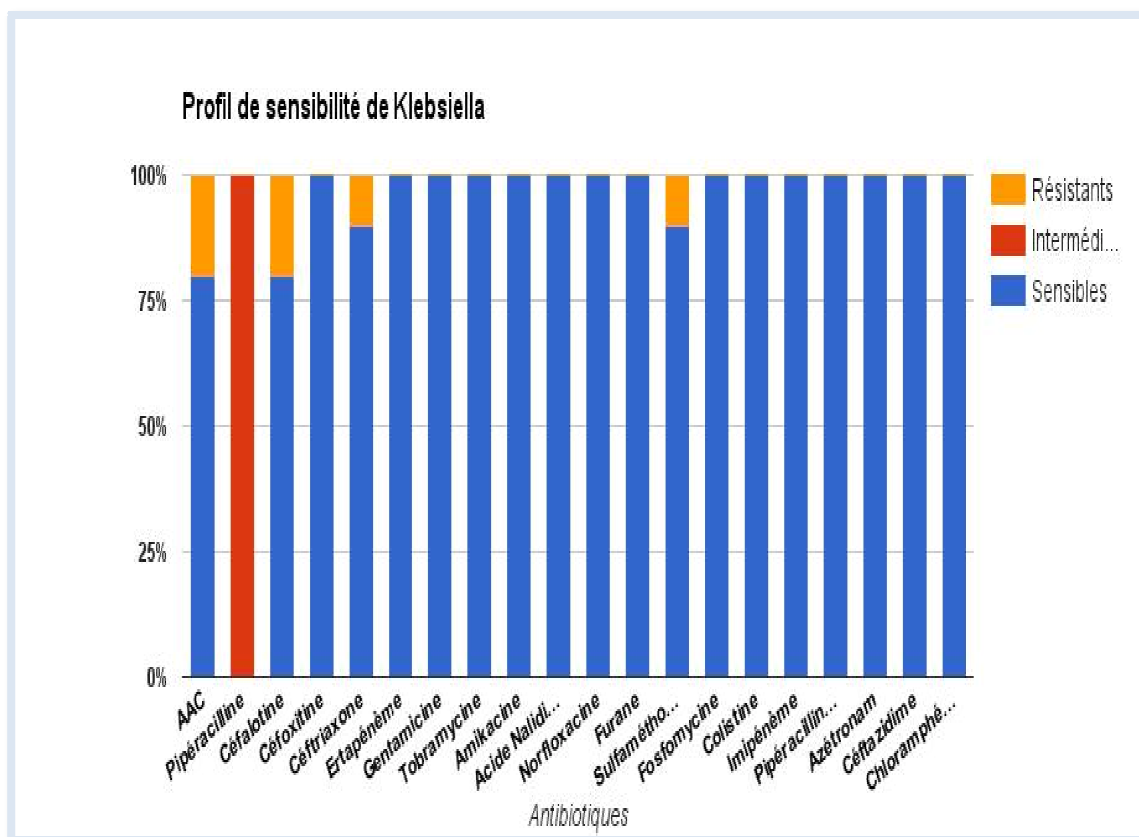


Figure 12 : Profil de sensibilité de *klebsiella.p*

❖ *Entérobacter spp* :

Tableau IX : Profil de sensibilité d'*Entérobacter spp*

Antibiotiques	Sensibles	Intermédiaires	Résistants
Ampicilline	0%	0%	100%
AAC	0%	33.33%	66.66%
Ticaracilline	100%	0%	0%
Pipéracilline	66.66%	33.33%	0%
Céfalotine	0%	0%	100%
Céfoxitine	100%	0%	0%
Céftriaxone	66.66%	0%	33.33%
Ertapénème	100%	0%	0%
Gentamicine	100%	0%	0%
Tobramycine	100%	0%	0%
Amikacine	100%	0%	0%
Acide Nalidixique	66.66%	33.33%	0%
Norfloxacin	100%	0%	0%
Furane	100%	0%	0%
Sulfaméthoxazole + Triméthoprim	100%	0%	0%
Fosfomycine	100%	0%	0%
Colistine	100%	0%	0%
Imipénème	100%	0%	0%

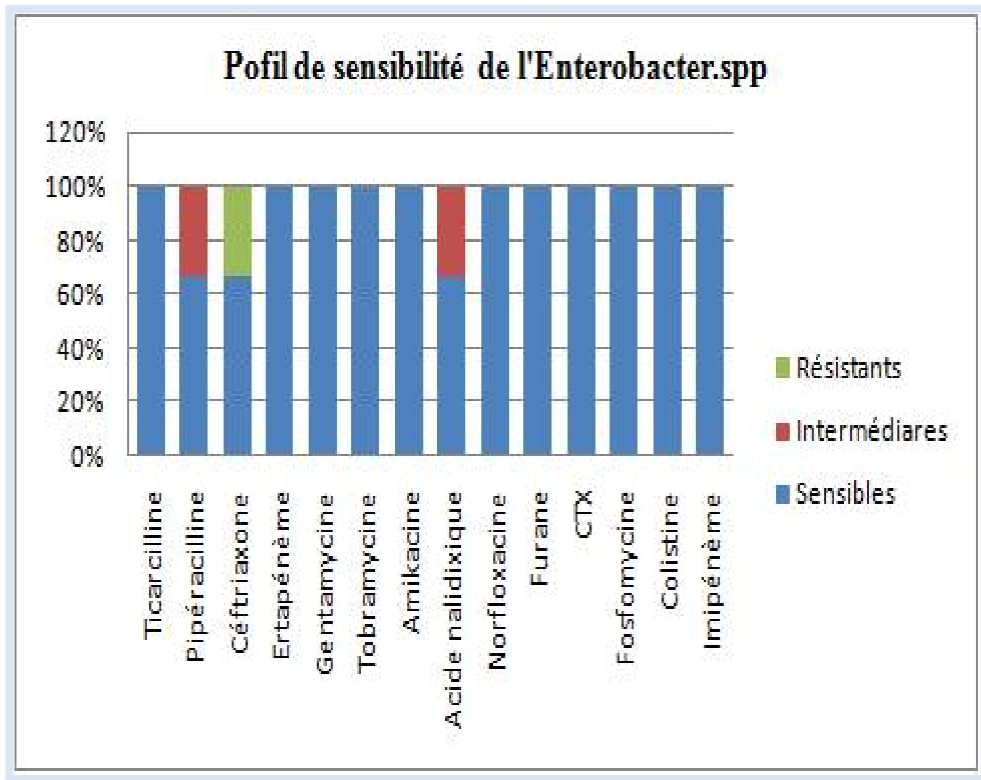


Figure 13 : Profil de sensibilité de l'*Enterobacter spp*

IV.3.2. Cocci à Gram positif

IV. 3.2.1. Entérocoques :

❖ *Entérocoque faecalis*

Tableau X : profil de sensibilité de l'*Entérocoque faecalis*

Antibiotiques	Sensibles	Intermédiaires	Résistants
Amoxicilline	80%	0%	20%
Gentamicine 500	80%	0%	20%
Sulfaméthoxazole + Triméthoprime	80%	0%	20%
Moxifloxacine	60%	0%	40%
Linézolide	100%	0%	0%
Lévofloxacine	60%	0%	40%
Pristinamycine	40%	0%	60%
Tétracycline	40%	0%	60%
MU	60%	0%	40%
Furane	60%	0%	40%
Teicoplanine	100%	0%	0%
Rifampicine	80%	0%	20%
Kanamycine 1000	60%	0%	40%
Erythromycine	80%	0%	20%

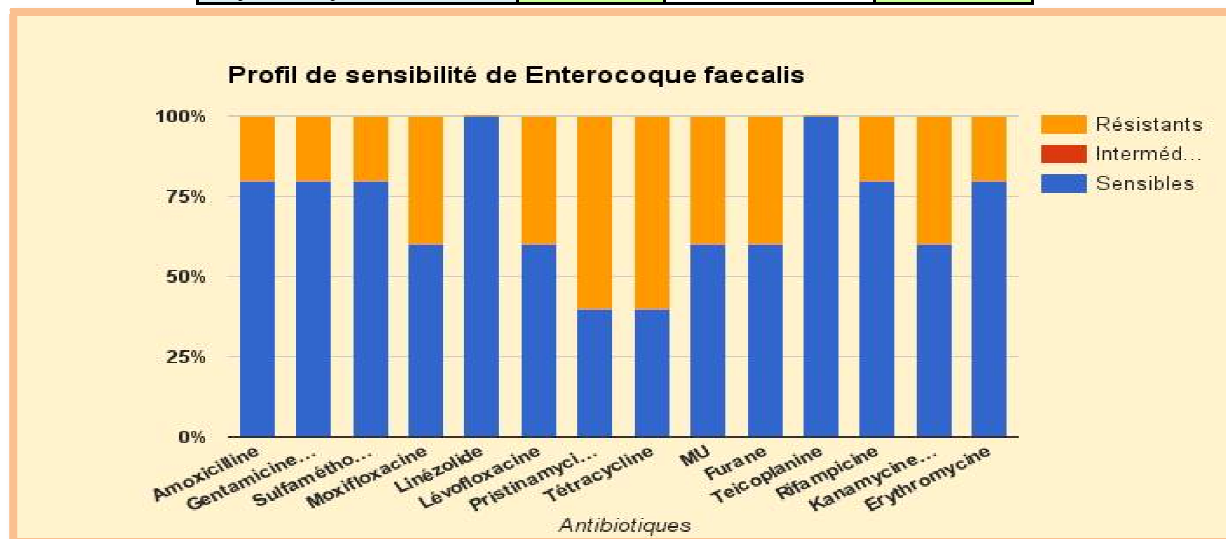


Figure 14 : Profil de sensibilité de l'*Entérocoque fecali*

IV.3.2.2. Staphylocoques

Tableau XI : Profil de sensibilité de Staphylocoque

Antibiotiques	Sensibles	Intermédiaires	Résistants
Céfoxitine	86%	0%	14%
Gentamicine	100%	0%	0%
Tobramycine	100%	0%	0%
Sulfaméthoxazole + Triméthoprime	100%	0%	0%
Fosfomycine	86%	0%	14%
Péfloxacine	100%	0%	0%
Lincomycine	100%	0%	0%
Pristinamycine	100%	0%	0%
Tétracycline	86%	0%	14%
Vancomycine	100%	0%	0%
Teicoplanine	100%	0%	0%
Rifampicine	100%	0%	0%
Kanamycine	100%	0%	0%
Erythromycine	57%	0%	43%
Novobiocine	71%	0%	29%

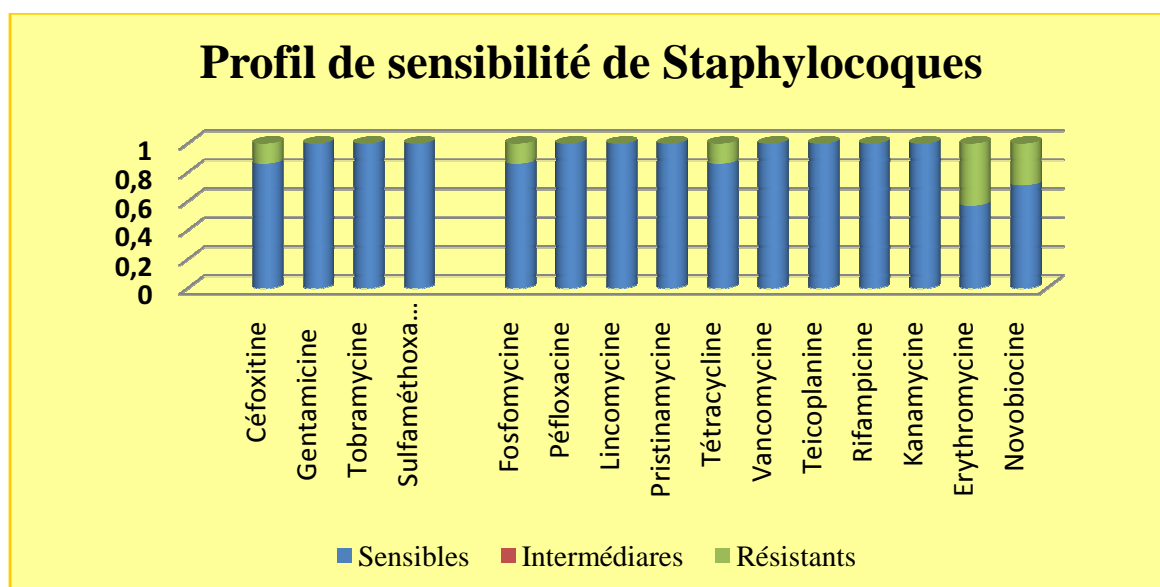


Figure 15 : Profil de sensibilité de staphylocoque

IV.4. Germes isolés et phénotypes de résistance :

Tableau XII : Les phénotypes de résistance.

	CBN	CHN	PBN	PHN	P TRI	BLSE
<i>E.coli</i>	0	0	9	0	2	0
<i>K.pneumoniae</i>	0	0	9	0	0	1
<i>Entérobacter spp</i>	3	1	0	0	0	1

CBN: Céphalosporinase de bas niveau

CHN :Céphalosporinase de haut niveau

PBN: Pénicillinase de bas niveau

PHN: Pénicillinase de haut niveau

P TRI: Phénotype tri

BLSE: Beta-lactamase à spectre étendu

DISCUSSION

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE



I. DEFINITIONS

Une infection urinaire correspond à l'agression d'un tissu par un (ou plusieurs) microorganismes, générant une réponse inflammatoire et des signes et symptômes de nature et d'intensité variables selon le terrain. Elle associe : [9]

- au moins un des signes suivants : fièvre ($> 38^{\circ}\text{C}$), impériosité mictionnelle, pollakiurie, brûlures mictionnelles ou douleur sus-pubienne, en l'absence d'autres cause infectieuses ou non,

- à une uro-culture positive. La pertinence des données cliniques et biologiques est à apprécier en fonction des différentes situations.

Dans les recommandations de 2014, les termes d'IU basses, hautes ou compliquées sont désormais abandonnés ainsi que ceux d'IU primitive ou secondaire. Le type de bactérie isolée n'intervient pas dans la classification de l'infection urinaire. Les définitions actuellement proposées dans la littérature séparent deux entités [10] :

a. Infections urinaires simples :

Ce sont des IU survenant chez des patients ne présentant pas de facteurs de risque de complication. En pratique, elles ne concernent que la femme sans terrain particulier et sans comorbidité.

Les IU simples comprennent :

➤ Les cystites aiguës simples

La cystite aiguë simple est un épisode symptomatique d'infection urinaire basse sans fièvre qui survient chez une femme jeune sans antécédent urologique majeur, non enceinte.

➤ Les pyélonéphrites aiguës simples

La PNA est définie par l'atteinte infectieuse de l'interstitium rénal et de l'appareil excréteur (cavités pyélocalicielles et uretères). Le tableau clinique habituel de la PNA est une douleur lombaire subaiguë unilatérale précédée ou accompagnée d'une fièvre ($> 38,5^{\circ}$).

b. Infections à risque de complication:

Selon les dernières recommandations 2014 de la SPILF, les IU à risque de complication remplacent le terme IU compliquée. Ce sont des IU survenant chez des patients ayant au moins un facteur de risque pouvant rendre l'infection plus grave et le traitement plus complexe.

Ces facteurs de risque de complication sont :

- toute anomalie organique ou fonctionnelle de l'arbre urinaire, quelle qu'elle soit (résidu vésical, reflux, lithiase, tumeur, acte récent ...).
- sexe masculin, du fait de la fréquence des anomalies anatomiques ou fonctionnelles sous-jacentes.
- grossesse (voir chapitre spécifique).
- sujet âgé : patient de plus de 65 ans avec > 3 critères de fragilité (critères de Fried, cf. ci-dessous), ou patient de plus de 75 ans.
- immunodépression grave
- insuffisance rénale chronique sévère (clairance < 30 ml/min).

C. Infections urinaires récidivantes :

Elles sont définies par la survenue d'au moins 4 épisodes durant une période de 12 mois consécutifs.

II. EPIDEMIOLOGIE

L'arbre urinaire est l'un des sites de l'organisme les plus touchés par l'infection, mais cette fréquence varie en fonction de l'âge et du sexe. Les infections urinaires représentent la deuxième cause d'infection chez l'enfant après les infections respiratoires [11].

- Avant l'âge de 1 an, 2,5 % des garçons et 0,5 % des filles ont une infection urinaire.
- Après un an, elle survient chez 0,2 % des garçons et chez 1 à 3,5 % des filles [11].
- Globalement, avant 11 ans, 1 % des garçons et 3 % des filles ont une infection urinaire.

III. PHYSIOPATHOLOGIE :

L'urine normale est stérile, cependant elle est un milieu favorable à la prolifération microbienne du fait de sa composition qui l'approche de certains bouillons de culture et de l'absence de substance qui pourrait lui conférer un pouvoir bactériostatique et bactériolytique.

1. Rappel anatomique de l'appareil urinaire.

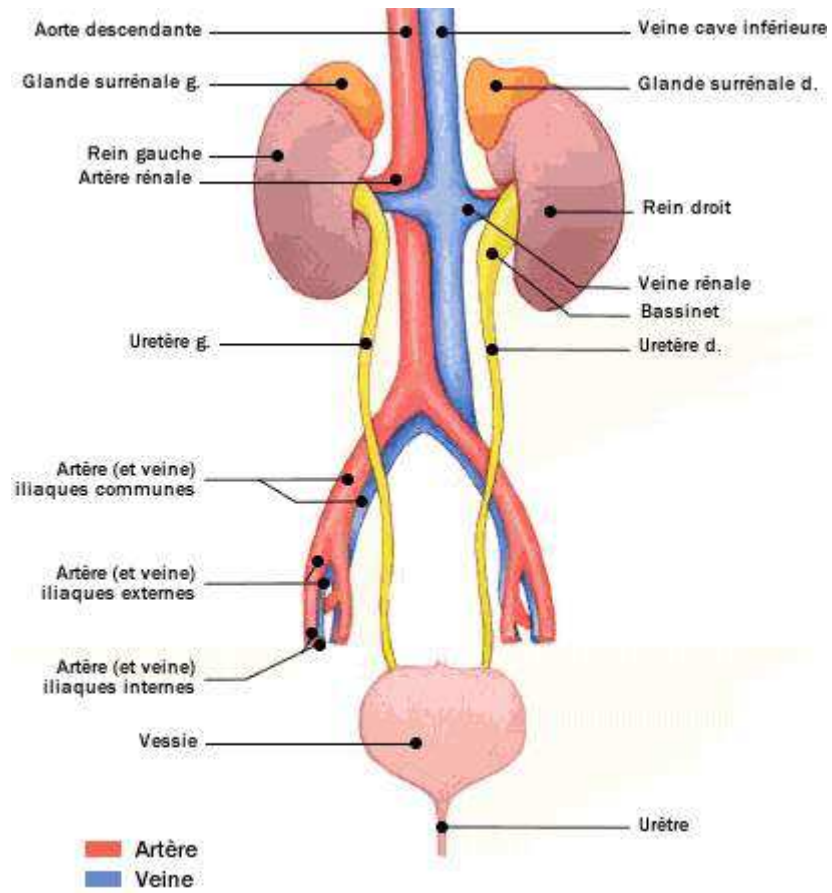
L'appareil urinaire (**figure 16**) est l'ensemble des organes et conduits s'étendant du rein jusqu'au méat urétral [12]. Il comprend [13]:

- Deux reins, qui fabriquent l'urine.
- Deux uretères, qui l'acheminent des reins jusqu'à la vessie.
- La vessie, qui collecte l'urine en attendant son excrétion.
- L'urètre, par lequel l'urine est éliminée de la vessie vers l'extérieur.

Chez le garçon (**figure 17**) l'urètre fait suite au col de la vessie, il est moins large et plus distant du périnée. Au contraire chez la fille (**figure 18**) l'urètre fait suite au col de la vessie, c'est un court canal parallèle au vagin, et se termine par un méat au niveau de la vulve. Il est plus proche de la région périnéale.

Pour ces raisons anatomiques, la fille est plus exposée aux infections urinaires car le méat urinaire est situé à proximité de l'anus où sont toujours présentes des bactéries [14]. Ces bactéries peuvent remonter le long de l'urètre vers la vessie et proliférer dans l'urine.

Par contre chez le garçon le risque est minime car le méat urinaire est distant de l'anus.



L'appareil urinaire

Figure 16 : Système Urinaire [15].

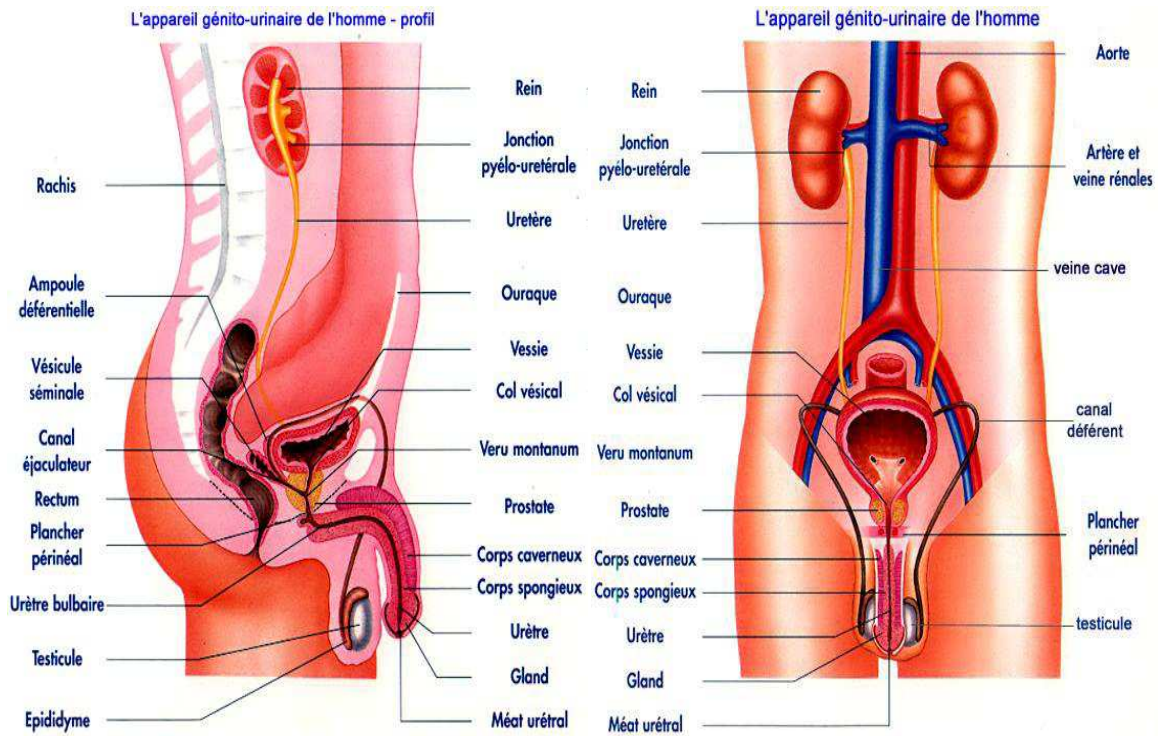


Figure 17 : Appareil Génito-urinaire de l'homme [16].

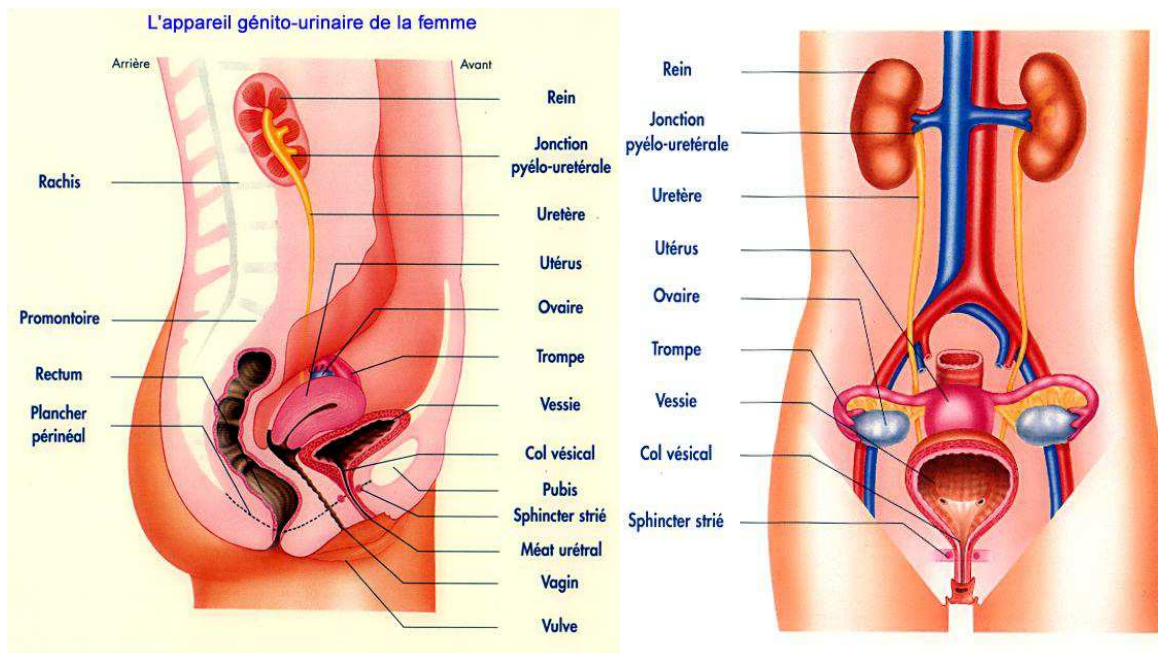


Figure 18 : Appareil Génito-urinaire de la femme [17].

2. Les mécanismes de contamination de l'urine.

L'appareil urinaire est un système clos, normalement stérile et protégé par des moyens de défenses efficaces contre les pathogènes. La pénétration des germes se fait par voie canalaire (ascendante) plus souvent qu'hématogène ou lymphatique. La muqueuse vaginale est initialement colonisée par les bactéries fécales qui peuvent migrer vers la vessie au travers de l'urètre.

2.1. La voie ascendante

Infection par voie ascendante à point de départ urétral est la cause la plus fréquente d'infection urinaire.

La flore fécale étant la source habituelle des germes. Les bactéries d'origine intestinale colonisent la région périnéale, la cavité vaginale et la partie distale de l'urètre. Après avoir migré à travers le périnée, la bactérie gagne le méat urinaire et remonte le long de l'urètre avant de coloniser la vessie. Il y a alors apparition de signes de cystite, l'infection peut se développer vers l'uretère et le parenchyme rénal réalisant alors une pyélonéphrite [9, 18,19].

2.2. La voie hématogène :

Les germes présents dans le sang lors d'état de septicémie ou bactériémie colonisent le rein lors de la filtration glomérulaire. Les germes de la voie hématogène sont donc le plus souvent spécifiques tels que *staphylocoque aureus*, *candida*, *mycobacterium tuberculosis* [9].

2.3. La voie lymphatique :

Bien qu'il y ait des ramifications lymphatiques au niveau du rein, il existe très peu de données pour appuyer cette voie comme voie d'infection [20].

3. Facteurs favorisant d'infections urinaires chez l'enfant.

La pathogénie de l'IU est la conséquence de la rupture d'un équilibre complexe entre les facteurs de virulence bactérienne et les moyens de défense de l'hôte [21].

3-1 les facteurs favorisants :

L'IU est le résultat d'une interaction entre la virulence des germes et les moyens de défense qui protègent la muqueuse et l'hôte.

Les facteurs favorisants la survenue d'une IU peuvent être divisés en deux catégories [21,22,23,24] .

a-Facteurs de virulence bactérienne : [25]

Les différents germes pouvant colonisé le tractus urinaire présentent des facteurs spécifiques de pouvoir pathogène. Ces facteurs donnent aux bactéries le pouvoir de se fixer sur l'épithélium des voies urinaires.

- ❖ Facteurs d'adhésion (fimbriae) et autres facteurs non spécifiques, non liés aux fimbriae : pour échapper aux microorganismes de défense de l'hôte, les bactéries uropathogènes développent de nombreux mécanismes pour adhérer et envahir les tissus.

➤ *E. coli* :

Produit des facteurs modulant sa virulence dans le tractus urinaire (résistance à la phagocytose et à l'action du complément).

- Adhésine : sont des sites de glycoreconnaissance essentiellement fimbriale mais aussi à la surface de la bactérie.
- Toxines : action cytotoxique vis-à-vis des cellules inflammatoires et des cellules parenchymateuses rénales de l'hôte.
- L'hémolysine alpha.
- La toxine SAT
- Facteur cytotoxique et nécrosant
 - Antigènes de surface : Ag K et les lipopolysaccharides (LPS).

➤ ***Klebsiella*** :

La présence d'une capsule chez *K. pneumoniae* lui confère une résistance à la phagocytose. Présence possible d'aérobactines, de fimbriae type 1 (mannose sensible) et type 3 (mannose résistant) ainsi que d'un mucus.

➤ ***Enterococcus*** :

Ces espèces contiennent des adhésines. Les souches isolées d'infections urinaires adhèrent mieux à des cellules épithéliales du tractus urinaire qu'à des cellules de l'endocarde. L'effet est inverse pour les souches isolées d'endocardites.

Certaines souches produisent une hémolysine plus virulente.

➤ ***Staphylococcus*** :

S. saprophyticus possède une hémagglutinine et une protéine ssp qui sont des facteurs d'adhésion aux cellules uro-épithéliales.

S. aureus adhère directement par ses composés pariétaux.

❖ L'inoculum bactérien : quantité des bactéries qui arrivent au niveau du tractus urinaire.

b-Facteurs liés à l'hôte :

➤ **Les malformations urinaires [26]**

Les plus fréquentes sont :

*La sténose de la jonction pyélo-urétérale : il y a un rétrécissement anormal et plus ou moins marqué de la jonction entre le rein et l'uretère d'où un obstacle à l'écoulement de l'urine qui va s'accumuler dans les cavités rénales qui vont se dilater (hydronéphrose) et comprimer le tissu rénal, pouvant aboutir à une destruction de ce rein.

*Valve de l'urètre postérieur : valve anormale (normalement absente) d'où un obstacle à l'écoulement de l'urine avec mauvaise vidange vésicale.

*Lithiase : calcul comme chez l'adulte parfois favorisé par une sténose de la jonction pyélo-urétérale.

*Urétérocèle : Dilatation de l'uretère dans la paroi de la vessie secondaire à une sténose de l'orifice.

*Le méga-uretère primitif : Il s'agit d'une dilatation de l'uretère secondaire à un obstacle

anatomique ou fonctionnel situé à la partie terminale de l'uretère (segment qui ne se contracte pas).

➤ **Reflux vésico-urétéral (RVU) :**

Le RVU représente un facteur de risque non négligeable d'IU et se retrouve chez 30 à 60 % des enfants infectés [27].

Il est dû à un dysfonctionnement du système anti-reflux réalisé, par le trajet en baïonnette que fait l'uretère à son entrée dans la vessie. Il est très fréquent surtout chez la fille. Il équivaut à un obstacle sur les voies urinaires puisqu'il n'y a jamais de vidange complète de la vessie. Il va entraîner une infection et éventuellement un signe assez caractéristique : une douleur abdominale ou lombo-costale permictionnelle. La classification internationale distingue, selon l'importance du reflux cinq grades. Nous distinguons ainsi les reflux de haut grade (IV et V) de ceux qui sont de bas grades (I, II, III).

3.2. Les facteurs protecteurs :

Les principaux moyens naturels de défense contre l'IU sont des moyens aspécifiques [28, 29]:

- Diurèse importante (1.5l/j) : le flux d'urine délivré par les reins dilue la concentration d'urine.
- La composition de l'urine avec osmolarité extrême (<200mosmole) et le pH très acide (<5.5) qui joue un rôle antibactérien majeur.
- La protéine de Tamm-Horsfall : C'est une glycoprotéine sécrétée dans l'urine par les cellules de la branche ascendante de l'anse de Henlé et du tube contourné distal qui agit en piégeant les bactéries munies de fimbriae et en favorisant leur clairance.
- La présence d'Ig A sécrétoires empêche l'adhérence des bactéries sur les cellules épithéliales.
- Une couche de MPS acide recouvre les cellules urothéliales protégeant contre l'adhérence bactérienne.
- Concentration élevée d'urée urinaire et autres acides organiques, une modification entraîne soit une augmentation du pH et donc augmentation des risques d'infection, soit à l'inverse une diminution du pH (acidification des urines) et donc diminution du risque d'infection.

IV. RAPPEL SUR LES MOYENS DE DEFENSE DU NOUVEAU NE CONTRE L'INFECTION [30] :

Durant la vie intra-utérine le fœtus est protégé contre l'infection par le placenta, les membranes et son propre système immunitaire.

Le placenta joue le rôle de première ligne de défense contre l'infection ; grâce aux macrophages, au trophoblaste, à la production in situ de facteurs immunisants, d'Ac et de lymphokines, il va empêcher l'infection de se propager au fœtus (par exemple par la formation d'abcès placentaire).

Le nouveau-né est en état d'incompétence immunitaire relative, et ce d'autant plus qu'il est prématuré.

1- L'immunité humorale

a- La vie intra utérine

Le nombre de lymphocytes B est équivalent à celui de l'adulte dès la 18^{ème} semaine de gestation. In utero, ces lymphocytes sont capables de maturer en plasmocytes producteurs d'Ig. Le fœtus acquiert les Ig par transfert placentaire, transfert actif qui débute vers les 18^{ème} – 20^{ème} semaines de gestation pour croître considérablement vers la 30^{ème} semaine.

Cependant, vers la 25^{ème} semaine de gestation se produit une exacerbation de la fonction T suppressive sous la dépendance d'une production particulière de lymphocyte T.

Ces cellules suppressives vont inhiber toute maturation de lymphocyte B en plasmocytes IgM et encore plus nettement en plasmocytes IgA et IgG. Ainsi, la source quasi élective des Ig est constituée par la mère.

Les IgG passant seules la barrière placentaire, les autres seront apportées après la naissance.

b- Après la naissance.

Les IgG ayant traversé activement la barrière placentaire constituent la majorité des Ac antibactériens et antiviraux et jouent un rôle important dans les six premiers mois de vie.

En principe, le taux des IgM est faible à la naissance, un taux supérieur à 25mg/dl dans le sérum du nouveau-né a été considéré comme témoin d'une infection pré ou périnatale.

Les IgA, quant à elles, sont synthétisées après la naissance. L'absence d'IgA transitoire au niveau des muqueuses expliquerait en grande partie la fréquence des infections respiratoires et digestives.

Les IgA et IgM sécrétoires sont apportées par le lait maternel. Durant la lactation, il existe une dérivation des lymphocytes B maternels issus des plaques de Peyer et sensibilisés aux Ag intestinaux, vers la glande mammaire. Ces lymphocytes B vont produire dans le lait maternel des Ac spécifiques des bactéries maternelles quiensemenceront le tube digestif du nouveau-né.

2- L'immunité cellulaire.

L'immunité cellulaire intervient dans la plupart des infections bactériennes du nouveau-né, mais elle joue un rôle inférieur à celui des Ac.

a- La vie intra utérine.

L'immunité cellulaire est présente chez le fœtus, mais reste encore immature.

Les différents marqueurs des lymphocytes T sont retrouvés chez le fœtus dès la 20ème semaine de gestation.

b- Après la naissance.

Chez le nouveau-né, le nombre de lymphocytes formant rosette (50%) est légèrement inférieur à celui de l'adulte (65%). Leur fonction est équivalente à celle des lymphocytes de l'adulte. Seuls les tests cutanés sont diminués :

- les réactions spécifiques (IDR à la tuberculine et à la candidine) sont toujours négatives
- les non spécifiques (phytohémataglutinine) donnent des réponses locales qui sont environ le tiers de celles de l'adulte.

Cette mauvaise réactivité cutanée serait en relation avec un déficit fonctionnel de production de lymphokines et d'IL2 par les lymphocytes T.

c- l'immunité non spécifique

Le système complémentaire est déficitaire chez le nouveau-né. Il intervient de deux manières dans l'infection bactérienne pour faciliter la phagocytose des germes :

- Par la voie alterne, les endotoxines bactériennes activent le C3 proactivateur ; celui-ci déclenche une réaction court-circuitant les premiers composants (C1, C2, C4). Elle provoque une opsonisation des germes qui permet leur phagocytose par les polynucléaires et les macrophages. Chez 15% des nouveau-nés le C3 pro activateur est abaissé. Cette insuffisance de la voie alterne expliquerait la brutalité de certaines septicémies chez le nouveau-né.

- Par la voie classique, qui intervient plus tard dans la réponse immunitaire, lorsque l'Ac spécifique est fixé sur la bactérie. Le complément permet alors la lyse de la membrane cytoplasmique. Chez le nouveau-né, les taux sériques du complément hémolytique total et du C3 sont inférieurs à ceux de l'adulte.

Les polynucléaires du nouveau-né sont en quantité suffisante et sont capables de bactéricidie. La bactéricidie est la 3ème étape de la phagocytose, précédée du chimiotactisme et de l'englobement. Chez le nouveau-né le déficit en complément, en opsonines et en IgM entraîne une altération du chimiotactisme et de l'englobement.

Le monocyte quant à lui a acquis toutes ses fonctions chez le nouveau-né, à l'exception de la fonction suppressive, qui est prise en charge par les lymphocytes T suppresseurs. Le monocyte va acquérir très tôt cette fonction, se substituant ainsi aux lymphocytes T.

V.ETIOLOGIE.

Les entérobactéries représentent 90% à 95% des germes en cause, les plus fréquemment rencontrés [31]. Parmi ces entérobactéries, *Escherichia coli* constitue 70% à 80% des cas, suivi de *Proteus mirabilis* (5% à 10%), *Klebsiella pneumonia* (4% à 8%), *Pseudomonas* et *Citrobacter*. On rencontre aussi des Cocci Gram positifs dans les infections urinaires : *streptocoque D* (2% à 4%), et *Staphylocoque*.

L'infection urinaire est le mode de révélation principal d'une uropathie obstructive ou d'un reflux vésico-urétéral surtout chez le nourrisson.

VI. OUTILS DE DIAGNOSTICS DES INFECTIONS URINAIRES.

Le diagnostic d'une IU repose sur l'existence d'un tableau clinique évocateur, d'une bactériurie et d'une leucocyturie significatives. Chez le nourrisson, ces éléments peuvent manquer, rendant le diagnostic particulièrement difficile. En effet, le tableau clinique est rarement évocateur, les signes urinaires ou l'expression algique étant le plus souvent non identifiables. Des examens (bandelette, examen cyto bactériologique des urines [ECBU]), doivent être systématiquement réalisés devant une fièvre inexplicée, voire des symptômes encore plus trompeurs tels que des troubles digestifs ou une altération de l'état général[32].

1. Diagnostic d'orientation :

1.1. Evaluation clinique

Les infections bactériennes de l'appareil urinaire peuvent être difficiles à diagnostiquer, particulièrement chez les jeunes enfants, qui souvent présentent des symptômes non spécifiques (fièvre, irritabilité ou vomissements..) et des signes rarement localisés au niveau du tractus urinaire. L'importance d'un bon diagnostic ne doit pas être sous estimée car les nouveaux nés et les enfants fébriles présentant une infection urinaire peuvent évoluer vers une pyélonéphrite aiguë. Or, les infections aiguës du parenchyme rénal peuvent affecter plus tard la fonction rénale et peuvent mener à de l'hypertension ou à des convulsions. L'âge de l'enfant conditionne en grande partie l'expression clinique de l'infection et les risques liés à l'infection. Plus l'enfant est jeune, moins les symptômes sont spécifiques. D'autre part, le diagnostic est plus facile à évoquer chez le grand enfant qui peut décrire ses symptômes et les localiser que chez les nouveaux nés. Les IU sont en grande partie dépendant de l'hôte : risque septicémique chez le nouveau né, risque accru de cicatrices rénales en cas d'uropathies (tout particulièrement obstructives) et risque de récurrences (adhésion bactérienne, résidu post-mictionnel. Cliniquement, il existe deux situations différentes :

- L'IU symptomatique et les variations de son expression clinique selon l'âge.
- L'IU asymptomatique avec ses problèmes de prise en charge.

La symptomatologie clinique de l'IU est polymorphe, non spécifique et âge dépendante.

Les signes sont en général très pauvres et ce d'autant que l'enfant est plus jeune.

1. Nouveau né :[28,33]

Chez le nouveau né le tableau d'IU peut prendre plusieurs aspects allant du choc septique à la bactériurie asymptomatique. La fièvre reste de loin le signe clinique le plus fréquent suivie par la stagnation de la courbe pondérale puis des troubles gastro intestinales (diarrhée, vomissement, douleurs abdominales), irritabilité, sans oublier l'hépatomégalie et l'ictère qui sont des signes de gravité fréquemment rencontrés.

2. Nourrisson et grand enfant :

Chez le nourrisson et le grand enfant la symptomatologie se précise de plus en plus avec l'âge:

2.1. Nourrisson: [28,34]

Chez le nourrisson, l'IU se manifeste essentiellement par des signes généraux dont le chef de file est la fièvre. Des troubles digestifs banals comme des vomissements, une diarrhée ou une anorexie peuvent l'accompagner.

Les signes urologiques sont peu fréquents et difficiles à mettre en évidence chez le nourrisson. La dysurie vient en tête de liste, suivie d'hématurie et de pollakiurie. L'IU reste une cause fréquente d'ictère et de convulsion fébrile chez le nourrisson.

2.2. Enfant :

Chez l'enfant, la symptomatologie se précise de plus en plus avec l'âge, la fièvre reste un symptôme évocateur de l'IU même chez l'enfant surtout lorsqu'elle est isolée. Les signes urinaires deviennent plus fréquents, les brûlures mictionnelles viennent en tête de liste, suivies de pollakiurie et énurésie. Les signes digestifs deviennent peu fréquents chez le grand enfant et la douleur abdominale peut être observée en cas de cystite alors que la douleur lombaire oriente vers une PNA lorsqu'elle est associée à la fièvre et aux signes urinaires [28].

1.2. Bilan biologique

▪ NFS :

La numération formule sanguine (NFS) peut être utile pour apprécier la gravité de l'infection soit avec une hyperleucocytose importante, soit au contraire une leucopénie [35]. Chez le nouveau-né, on parle de leucopénie pour un nombre de leucocytes inférieur à 5000/mm³ et d'hyperleucocytose pour un nombre supérieur à 25000/mm³. La thrombopénie est définie pour un nombre de plaquettes inférieur à 150000/mm³ [36].

▪ CRP :[12,37,38,39]

La CRP fait partie des protéines de l'inflammation, elle est produite dans les hépatocytes sous le contrôle de Tumor necrosis factor (TNF) et des interleukines Il- 1 et 6. C'est un marqueur fréquemment utilisé en clinique comme marqueur d'infection ou de sévérité d'infection. La CRP est augmentée dans les IU et élevée secondairement dans les IU avec septicémie. Elle décroît rapidement quand le traitement antibiotique est actif sur le germe responsable de l'IU aigue, mais elle n'est pas suffisamment discriminante pour être un marqueur utilisé isolément.

▪ Cytokines :[12,37, 39,40,41]

Les cytokines sont un groupe hétérogène de médiateurs humoraux de l'inflammation. Parmi les cytokines pro inflammatoires, Il-6 et Il-8 sont les plus liées à la sévérité de la réponse systémique inflammatoire ou à l'infection.

Les cytokines peuvent être dosées dans le sang comme dans les urines. Les taux urinaires semblent être des marqueurs de meilleure qualité. L'Il-6 étant plus sensible que l'Il-8 qui est un bon indicateur de la gravité de la pyélonéphrite et du risque de séquelles rénales, mais les faux négatifs sont nombreux.

▪ Procalcitonine :

La PCT est un pro peptide de la calcitonine normalement produite par les cellules C de la thyroïde. C'est une protéine de 116 aminoacides [39]. Bien que son mécanisme de production ne soit pas encore entièrement élucidé, elle apparait comme un marqueur précoce et sensible des infections bactériennes sévères chez l'enfant [28]. Chez l'individu sain, les taux circulants de PCT sont extrêmement bas, **habituellement** inférieur à 0.1 µg/ml. Au cours d'infection bactérienne, les taux de PCT sont généralement élevés, et ceci précocement après la survenue de symptômes. Le dosage de la PCT plasmatique à l'admission aux urgences ou au cours

d'hospitalisation permet d'étayer le diagnostic d'infection bactérienne en cas de suspicion clinique [37]. Il faut toutefois savoir que la PCT coûte 10 fois plus cher que la CRP [41].

1.3. Imagerie

Si l'imagerie intervient peu dans le bilan des infections urinaires simples, mais elle oriente le bilan diagnostique, précise la diffusion des lésions et permet d'adapter la stratégie thérapeutique dans les infections urinaires dites complexes.

Les deux rôles de l'imagerie sont :

- La recherche des complications nécessitant une prise en charge thérapeutique spécifique (un obstacle des voies excrétrices nécessitant la dérivation des urines, un abcès ou une collection péri rénale conduisant au drainage ou à la modification de l'antibiothérapie) ;
- La caractérisation en imagerie des formes rares de PN lors de présentation clinique ou biologique atypique.

- Echographie rénale :

C'est un examen non invasif, facile d'accès et très bien toléré chez le nouveau-né et le nourrisson. Il permet de visualiser le contour des reins, d'apprécier l'échogénéité du parenchyme rénal ainsi que l'état des voies excrétrices [38, 44, 45].

L'échographie rénale est l'examen radiologique de première intention vu ses nombreux avantages. Son intérêt est principalement dans la recherche de complication (abcès), ainsi que de la cause : anomalie anatomique, signes indirects de RVU (élargissement des cavités pyélocalicielles). La limite de l'échographie dans le cadre de l'IU chez l'enfant reste sa faible sensibilité dans la détection du RVU et des cicatrices pyélonéphritiques n'est que de 40% environ. Elle est toutefois très utile pour dépister les anomalies obstructives.

- Urétrocystographie (UCG) :

Cet examen est réalisé en général après la fin du traitement antibiotique de l'infection c'est-à-dire après stérilisation des urines. La cystographie reste le seul moyen de diagnostiquer un RVU, elle permet en plus d'étudier le fonctionnement vésical et l'anatomie de l'urètre. La

voie rétrograde est de loin la plus utilisée, elle est toujours possible, sauf en cas d'exceptionnelle sténose de l'urètre [37 46].

✓ Urétrocystographie mictionnelle (ou rétrograde) CUM :

La CUM permet de visualiser la vessie et l'urètre, d'identifier des diverticules vésicaux et para urétraux, d'évaluer la capacité vésicale et le résidu mictionnel, de mettre en évidence un RVU et d'en établir la sévérité [33].

✓ La cystographie sus pubienne :

La cystographie par voie sus pubienne est préconisée lorsqu'un obstacle urétral est suspecté (valve de l'urètre postérieur), du fait du risque infectieux de la voie rétrograde. La voie sus pubienne est plus complexe à réaliser, elle nécessite une vessie pleine qui est souvent difficile à obtenir chez le tout petit.

➤ *Imagerie par résonance magnétique (IRM) :*

Les progrès technologiques de l'IRM en font une technique novatrice pour l'étude de l'appareil urinaire avec la possibilité comme en scanner de combiner une étude vasculaire, une étude du parenchyme rénal et de la voie excrétrice, les capacités d'offrir une étude morphologique et fonctionnelle avec l'étude de la fonction séparée des deux reins [47,48].

➤ *La scintigraphie : [46,49,50]*

La scintigraphie reste l'examen de référence d'étude des lésions infectieuses du rein chez l'enfant. Le meilleur traceur afin d'étudier le cortex rénal est le DMSA (dimercaptosuccinate). Cet examen est l'examen de choix devant un tableau de pyélonéphrite aiguë chez l'enfant. En effet la scintigraphie est peu irradiante, et est bien plus sensible que le couple UIV et échographie réunis. Elle montre des images d'hypofixation au niveau des foyers infectieux. Elle permet, dans l'immédiat, de détecter les atteintes aiguë du parenchyme rénal lors de pyélonéphrite ou, plus tardivement, la présence de séquelles cicatricielles.

✓ Scintigraphie au DMSA : Est l'examen de référence pour évaluer l'état du parenchyme rénal

✓ Scintigraphie au MAG3 (avec furosémide LASILIX *) :

➤ Tomodensitométrie TDM :

C'est un examen très performant pour la mise en évidence de la souffrance rénale et l'analyse de son type (inflammation, abcès, ischémie) au décours d'une PNA. Elle consiste à réaliser l'examen 30 à 45 minute après l'injection du produit de contraste (Iode) pour chercher une rétention du produit dans les zones pathologiques (défaut d'élimination).

➤ Urographie intraveineuse :

L'UIV assure l'étude de la morphologie des reins et des cavités. Elle est justifiée en cas d'anomalie à l'échographie, de RVU de haut grade. Cet examen n'a plus sa place dans le bilan étiologique de première intention d'une PNA du nouveau né, car les renseignements morphologiques et fonctionnels qu'elle fournit sont médiocres quand on les compare à ceux du couple échographie scintigraphie.

1.4. Test de dépistage : Bandelette Urinaire

Les BU permettent de détecter les leucocytes et les nitrites dans les urines, témoins simultanés d'une leucocyturie et d'une bactériurie.

L'intérêt essentiel du dépistage par cette méthode réside dans sa rapidité et facilité d'exécution, permettant ainsi d'adapter rapidement la prise en charge du patient (traitements, examens complémentaires). Ce test rapides demeurent utiles pour diagnostiquer les infections urinaires [51].

La bandelette urinaire est le premier examen facile et rapide à réaliser en laboratoire. Elle permet d'orienter le diagnostic. Elle est à réaliser devant tous signes fonctionnels urinaires, ou fièvre sans point d'appel, en particulier chez l'enfant [32].

En dehors de situations particulières (nouveau-né et nourrisson de moins de 1 mois, patient neutropénique, sepsis), il n'est pas souhaitable de demander un ECBU sans disposer au préalable d'une bandelette urinaire [52].

Une bandelette urinaire positive pour les leucocytes et/ou les nitrites doit conduire à la réalisation d'un ECBU, avant prescription de toute antibiothérapie. La valeur prédictive négative (VPN) d'une bandelette urinaire est > 90%. Classiquement, les bandelettes urinaires peuvent être utilisées à partir de l'âge de 3 mois. Des études récentes démontrent que les performances de ces tests sont aussi bonnes dès l'âge d'un mois [53].

1.4.1. Le principe du test :

Le test se compose d'une bandelette présentant des zones réactives de chimie sèche permettant de rechercher dans l'urine la présence qualitative et/ou semi-quantitative de différents paramètres tels que les leucocytes, les hématies, les nitrites, le pH, les protéines, le glucose, les corps cétoniques, l'urobilinogène, la bilirubine et le poids spécifique (la densité). Au laboratoire, le biologiste n'a besoin que de deux paramètres pour caractériser l'IU, à savoir, la **leucocyturie** et les **nitrites** : [54].

➤ **Leucocytes :**

Les leucocytes sont mis en évidence grâce à la détection d'un leucocyte estérase provenant à la fois des leucocytes intacts et des leucocytes lysés, témoignant d'une inflammation. Le seuil de détection est d'environ 10^4 leucocytes par mm^3 .

➤ **Nitrites :**

Les bactéries productrices de nitrate réductase sont détectées par la recherche de nitrites. La principale limite de ce test est qu'il ne peut détecter que les entérobactéries (toutes productrices de nitrate réductase). Le seuil de détection est de 10^5 UFC/ml.

Toutefois ce seuil n'est atteint que si les urines ont séjournées suffisamment longtemps dans la vessie (> 4 heures) pour permettre aux bactéries de convertir suffisamment de nitrates en nitrites pour être détectés [10].

Les BU permettent de vérifier la composition des urines et de détecter la présence ou des taux d'analytes pathologiques. Les analytes pouvant généralement être détectés sur BU sont : protéines, sang, leucocytes, nitrites, glucose, corps cétoniques, bilirubine, urobilinogène, acide ascorbique, ainsi que le pH et la densité. Les résultats sont obtenus par comparaison directe entre la zone réactive de la bandelette et les plages colorées imprimées sur le flacon. Pour chaque analyte une gamme de couleur représentative des valeurs négatives aux valeurs positives est présentée le plus souvent sur le flacon ou bien lue par un analyseur [54].

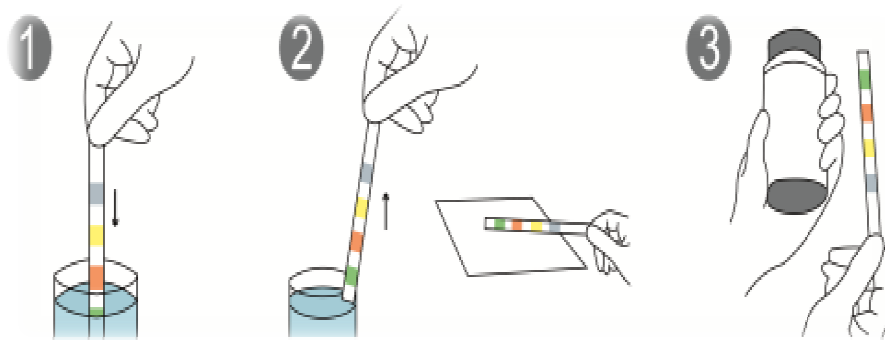


Figure 19 : Les étapes d'utilisation de la bandelette urinaire.

Dans notre étude, nous n'avons pas utilisé le test de dépistage par les bandelettes urinaires à cause du nombre élevé des ECBU réalisé au niveau du laboratoire.

2. Examen cyto bactériologique des urines (ECBU) :

Quelle que soit la symptomatologie, le diagnostic positif de l'infection urinaire repose sur l'examen cyto bactériologique des urines.

2.1. Indications et objectifs :

L'examen cyto bactériologique des urines consiste en un prélèvement aseptique des urines dans un récipient stérile afin d'en effectuer une analyse bactériologique quantitative et qualitative pour affirmer ou infirmer la présence d'une infection urinaire et contribuer à son diagnostic médical. De nombreux paramètres pré-analytiques (prélèvement, transport) et analytiques (examen microscopique, tests rapides de dépistage, culture quantitative) interviennent pour la réalisation de cet examen et le diagnostic des infections urinaires.

2.2. Phase pré-analytique

Elle comporte le prélèvement, la conservation et le transport de l'échantillon; il s'agit d'étapes décisives pour la qualité de l'examen. Des conditions de prélèvement, de conservation et de transport déficientes peuvent modifier abondamment la nature et le niveau de la bactériurie, de la candidurie, voire de la leucocyturie et ainsi entraver l'interprétation [55].

- Conditions de prélèvement :

Le prélèvement est le premier point critique susceptible d'influer sur le résultat de l'ECBU. L'objectif est de recueillir l'urine vésicale, normalement stérile, en évitant sa contamination lors de la miction par la flore commensale qui colonise l'urètre et la région périnéale [32].

Il est donc préférable de recueillir l'urine du matin afin d'obtenir une urine ayant séjourné suffisamment longtemps dans la vessie (au moins 3 à 4 heures), notamment en cas de diurèse importante. Le second point, capital, est d'éviter la contamination de l'échantillon par la flore cutanée, digestive et/ou vaginale.

Un recueil d'urine réalisé dans de mauvaises conditions d'asepsie entraîne systématiquement une contamination de l'échantillon avec le risque d'une interprétation erronée. Cette contamination, très fréquente, notamment par les sécrétions vaginales chez la femme, est majorée avec les techniques utilisant un collecteur, chez les personnes handicapées ou les enfants. Le premier rôle du biologiste est donc de décrire systématiquement au patient les étapes nécessaires à la réalisation d'un recueil de qualité.

Il existe plusieurs techniques.

- **Recueil d'urine à mi-jet** : Le prélèvement d'urine en milieu de jet est une technique non invasive et ne partage pas des inconvénients. Elle consiste à éliminer le premier jet urinaire (20ml) qui peut contenir jusqu'à 10^4 UFC/ml de bactéries provenant de la flore urétrale, le milieu du jet qui correspond à l'urine vésicale est récupéré dans un pot stérile qui n'est ouvert qu'à la fin de la toilette, et après élimination du dernier jet, le tube est fermé hermétiquement [29].

C'est la technique à utiliser chez les enfants ayant des mictions volontaires, et peut être proposée aussi chez les nourrissons et chez les enfants trop jeunes. Elle demande de la patience mais les résultats sont meilleurs que ceux obtenus par la technique de prélèvement utilisant une poche [32]



- Poche urinaire** : Le prélèvement utilisant une poche à urine : est une technique simple et non invasive. Elle est réservée aux nouveau-nés et nourrissons qui ne font pas de miction à la demande [29,57]. Le collecteur d'urine présente une partie adhésive qu'on colle sur la région périnéale préalablement désinfectée et essuyée afin d'assurer son adhérence et éviter le contact avec la partie anale. Le collecteur est laissé en place vingt à trente minutes. Si le nourrisson n'a pas uriné au bout de 30 min, il faut placer un nouveau collecteur après une nouvelle toilette ; la miction peut être stimulée en donnant à boire au nourrisson [29].



Figure 20 : Poche urinaire

- **Sondage urinaire** : Le prélèvement par cathétérisme vésical unique dit « aller retour » en utilisant une sonde souple, prélubrifiée, est aussi une technique fiable mais partage en partie les mêmes inconvénients, car il favorise l'introduction de bactéries dans la vessie et est responsable de 1 à 5% de bactériurie chez le patient sondé [58].



Figure 21 : Une sonde urinaire.

- **Ponction sus-pubienne** : La ponction vésicale par voie sus-pubienne 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. Elle permet de recueillir les bactéries directement au site d'infection en éliminant les contaminations possibles. Selon les recommandations de l'American Academy of Pediatrics, le diagnostic d'IU ne peut être porté avec certitude que sur un échantillon urinaire prélevé par ponction sus-pubienne ou par cathétérisme vésical « aller-retour » [32,57,58].

Cette technique est généralement réservée aux nourrissons fébriles nécessitant une antibiothérapie en urgence, ainsi que devant des résultats douteux sur plusieurs prélèvements réalisés par voie basse. Elle est réalisée au moins 4 heures après la dernière miction (vessie pleine) afin de visualiser le globe vésical. Le nourrisson est allongé, les régions sous ombilicale et sus pubienne sont nettoyées puis badigeonnées d'alcool iodée, le médecin porte des gants stériles et ponctionne avec une seringue stérile verticalement sur la ligne médiane en plein matité à un centimètre au-dessus de

la symphyse pubienne. L'urine est aspirée, l'aiguille est capuchonnée et le point de ponction est comprimé [29].

Tableau XIII: Critères diagnostiques pour les infections urinaires.

Méthode de prélèvement	UFC /mL
Ponction sus pubienne	Bacille à Gram négatif : pas de seuil Cocci à Gram positif : >10 ³
Cathétérisme	>10 ³
Recueil par poche	>10 ⁵
Prélèvement per-mictionnel	>10 ⁵

- Conditions de conservation et de transport : [59,60].

Les conditions de transport et de conservation de l'urine doivent être adaptées pour éviter la multiplication des bactéries faussant l'interprétation du test. Une mauvaise conservation des urines peut conduire à des résultats de bactériurie aberrants, surtout si la contamination initiale est importante. Tout prélèvement doit être traité dans un délai de 2 heures.

2.3. Phase analytique

2.3.1. Examen macroscopique :

L'examen macroscopique de l'urine homogénéisée permet d'apprécier la limpidité, l'aspect, la couleur des urines, et la présence ou l'absence de pus ou sang. Son intérêt reste limité.

2.3.2. Examen microscopique :

Il comprend un examen cytologique et un examen bactériologique, qui ont pour but d'apprécier de façon quantitative et qualitative la présence d'éléments figurés (leucocytes, hématies, cellules épithéliales et cristaux) et de bactéries dans les urines [61].

a. Dénombrement microscopique des éléments figurés :

La numération des éléments figurés se fait par le compte en cellule de Malassez (cellules à usage unique) ou par hématimètre. Le résultat est exprimé en ml.

On dénombre ainsi : les leucocytes, les hématies tout en notant la présence ou l'absence des cylindres, des cellules épithéliales, de levures et de cristaux.

En cas d'infection urinaire, un processus inflammatoire se traduit par la présence de plus de 10^4 leucocytes/ ml, parfois en amas, fréquemment associés à une hématurie supérieure à 10^4 hématies/ml dans environ 30% des cas [62].

b. Détermination de l'hématurie :

La numération des hématies sera systématiquement réalisée. La présence d'un taux anormal d'hématies dans un contexte infectieux peut se rencontrer au cours d'infection du tractus urinaire (ITU) à bactéries lithogènes (*Proteus mirabilis*, *Klebsiella spp* ou *Corynebacterium urealyticum*). [63]

Autres éléments figurés :

- Cellules épithéliales : Peuvent être observées dans les urines : des cellules rénales, vésicales et urétrales.
- Cylindres : Ils ont pour origine la lumière tubulaire rénale. Les cylindres physiologiques hyalins sont principalement composés de la protéine de Tamm-Horsfall qui est une défensine de l'arbre urinaire. Les cylindres pathologiques contiennent des hématies et/ou de leucocytes (cylindres cellulaires). Leur présence permet d'identifier le rein comme source d'une hématurie et /ou d'une leucocyturie ;
- Cristaux : Les cristaux peuvent être médicamenteux, d'oxalate de calcium, d'acide urique, de cystine ou phospho-amoniaco-magnésiens (struvite). Ces derniers signent la présence d'une lithiase secondaire à une infection liée à une bactérie productrice d'uréase (notamment *Proteus mirabilis*, *Corynebacterium urelyticum*) provoquant une alcalinisation des urines.

c. Examen direct après coloration de Gram :

Cet examen permet une orientation rapide du diagnostic (bacilles à Gram négatif, cocci à Gram positif, levures..) et permet éventuellement de cibler le choix des milieux et des conditions de culture spécifiques [63].

Il permet également d'orienter le prescripteur pour la mise en route d'une antibiothérapie probabiliste, notamment lors de pyélonéphrite [60].

En cas de présence d'une flore polymorphe, l'examen direct permettra d'évoquer une contamination du prélèvement et de faire aussitôt pratiquer une autre analyse.

La fiabilité de cet examen est supérieure ou égale à 95% avec un technicien bien entraîné. C'est un examen simple et rapide mais qui n'est pas systématique. Il n'est pas toujours réalisé du fait du grand nombre d'ECBU demandés [60].

3. Uroculture :

L'importance de cette étape réside dans le choix d'un milieu de culture adapté à la pousse des germes les plus fréquemment impliqués dans les infections urinaires, et aussi la connaissance des exigences culturelles des germes en cause. Les milieux de type CLED (Cystine Lactose Electrolyte Déficient), BCP (Bromo-crésol Pourpre) ou Mac Conkey se prêtent bien à la culture des urines. Certains milieux incorporant des chromogènes directs peuvent s'avérer utiles au repérage des colonies.

La culture a valeur de confirmation. Elle est toujours nécessaire pour préciser l'espèce bactérienne, quantifier la bactériurie et effectuer un antibiogramme.

Après 24 heures d'incubation voire 48 heures si besoin, la poursuite de l'analyse microbiologique dépend de l'interprétation cyto bactériologique, des renseignements cliniques et d'éventuels examens antérieurs [62].

Milieux de culture :

Le milieu choisi doit permettre une étude qualitative et quantitative.

On recherchera un milieu :

- ❖ De sensibilité suffisante

- ❖ Pouvant mettre en évidence les micro-organismes pathogènes les plus fréquemment retrouvés (*E. coli*, *Proteus*, *entérocoques*, entérobactéries du groupe KES : *Klebsiella spp.* - *Enterobacter spp.* - *Serratia spp.*).
- ❖ Permettant une bonne croissance des germes pathogènes urinaires
- ❖ Permettant d'obtenir un résultat le plus rapidement possible
- ❖ D'utilisation facile et rapide.
- ❖ Sans risque pour le technicien ni pour l'environnement.
- ❖ De coût modéré et le rapport coût/bénéfice devra être le meilleur.

On distingue :

⇒ **Les milieux non chromogènes**

➤ **Milieu BCP (Pourpre de bromocrésol) :**

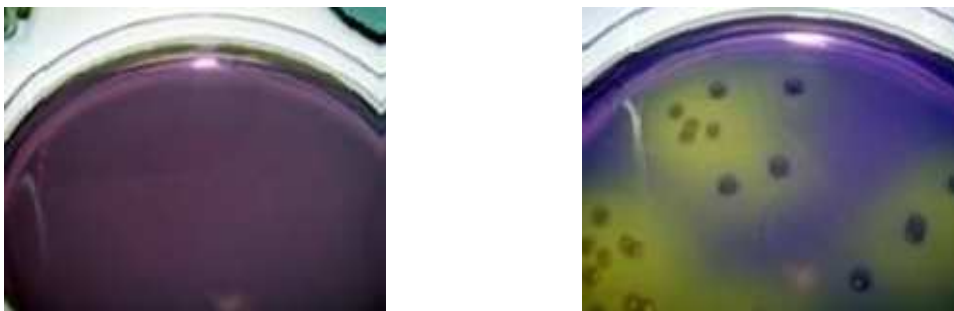


Figure 22 : Aspect du milieu BCP avant utilisation (à gauche) et après culture (à droite)

Ce milieu facilite la différenciation des colonies par le caractère lactose. Il contient une base nutritive ordinaire permettant la pousse des bactéries non exigeantes. Il est caractérisé par un critère de différenciation qui révèle la fermentation du lactose par le virage en milieu acide de l'indicateur coloré de pH, le pourpre de bromocrésol. [64]

➤ **Milieu CLED (Cystine Lactose Electrolyte Déficient)**

Le milieu CLED est un milieu non sélectif. Les bactéries à Gram positif et négatif peuvent s'y développer. Ce milieu contient du lactose dont l'utilisation se manifeste par

l'apparition de colonies jaunes indiquent qu'elles sont lactose positif alors que les colonies lactose négatif apparaissent bleues vertes. [64]

➤ **Milieu Mac Conkey**

C'est un milieu sélectif pour l'isolement des bactéries à Gram négatif en inhibant la croissance des bactéries à Gram positif par deux inhibiteurs qui sont les sels biliaires et le cristal violet. Ce milieu contient le lactose, dont l'utilisation est révélée par l'indicateur coloré du milieu, le rouge neutre. Ainsi, les colonies rouges entourées d'un halo opaque de la même couleur dû à la précipitation des sels biliaires sont lactose positif et les colonies jaunes ou incolores sont lactose négatif. [64]

⇒ **Milieux chromogènes :**

Les milieux chromogènes sont des milieux gélosés solides permettant, grâce à la mise en évidence d'activité enzymatique, l'identification directe de certaines espèces bactériennes, ou l'orientation vers certains groupes de bactéries [65].

Selon les résultats de l'examen microscopique, on est amené à ensemercer d'autres milieux:

- une gélose au sang voire une gélose chocolat sous 10% de CO₂,
- un milieu Sabouraud si levures.

Après 24 heures d'incubation voire 48 heures si besoin, la poursuite de l'analyse microbiologique dépend de l'interprétation cyto bactériologique, des renseignements cliniques et d'éventuels examens antérieurs [65].

4. Identification :

Elle est basée sur l'observation de la morphologie des colonies, complétée d'une coloration de Gram, de la recherche de l'oxydase pour les bacilles Gram négatif et de la recherche de la catalase pour les Cocci Gram positif. L'ensemencement des galeries classiques (Kligler, Mannitol-mobilité, Citrate de Simmons, indole-urée et autres) ou des galeries de type Api (API 20 E, API 20 NE, API Staph, API Strep ...) permet la recherche des caractères biochimiques, notamment : [64]

- L'utilisation du glucose, du lactose, du mannitol et de l'indole,
- La production d'H₂S et de gaz,

- La présence de LDC (lysine décarboxylase), de nitrate réductase et de l'uréase,
- L'utilisation du citrate comme seule source de carbone,
- La mobilité.

5. Antibiogramme :

Un ECBU positif implique au laboratoire de rendre un antibiogramme effectué selon les recommandations du Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie[66].

Il permet de prédire la sensibilité d'un germe à un ou plusieurs antibiotiques dans une optique essentiellement thérapeutique. Il sert également :

- À la surveillance épidémiologique de la résistance bactérienne ;
- À l'identification bactérienne par la mise en évidence de résistances naturelles.

Le principe de l'antibiogramme consiste, quelle que soit la technique utilisée, à déterminer l'activité in vitro d'un certain nombre de molécules antibiotiques présumées actives sur la souche bactérienne étudiée.

Le paramètre le plus souvent utilisé pour évaluer l'effet d'un antibiotique est la CMI. Elle correspond à la concentration minimale d'antibiotique qui inhibe la croissance visible du germe en 24H.

La méthode utilisée en routine dans tous les laboratoires est la méthode par diffusion des disques imprégnés d'antibiotique et la mesure des diamètres (c'est la méthode de Kirby Bauer recommandée par l'OMS).mais il existe différentes méthodes :

5.1 Méthodes de réalisation :

a. Méthode de dilution :

Les méthodes de dilution sont effectuées en milieu liquide ou en milieu solide. Elles consistent à mettre un inoculum bactérien standardisé au contact de concentrations croissantes d'antibiotiques selon une progression géométrique de raison 2.

➤ En milieu liquide :

L'inoculum bactérien est distribué dans une série de tubes (méthode de macro-dilution) ou de

cupules (méthode de micro-dilution) contenant l'antibiotique.

Après incubation, la CMI est indiquée par le tube ou la cupule qui contient la plus faible concentration d'antibiotique où aucune croissance n'est visible.

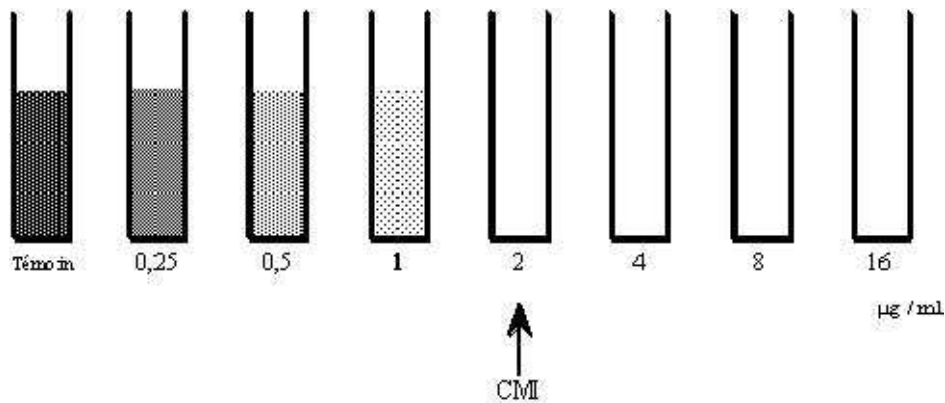


Figure 23: Détermination de la CMI par dilution en milieu liquide.

La CMI de la souche testée est de 2 µg/ml (premier tube dans lequel aucune croissance n'est visible à l'œil nu).

➤ **En milieu solide :**

L'antibiotique est incorporé dans un milieu gélosé coulé en boîtes de Pétri. La surface de la gélose estensemencée avec un inoculum des souches à étudier. Après incubation, la CMI de chaque souche est déterminée par l'inhibition de la croissance sur le milieu contenant la plus faible concentration d'antibiotique. La méthode de dilution en milieu gélosé, réalisée avec une gamme de concentrations en progression géométrique de raison 2 est la méthode de référence. Dans la pratique courante, les méthodes de dilution sont de mise en œuvre délicate et/ou onéreuse et elles sont réservées à des laboratoires spécialisés.

b. Méthodes de diffusion en milieu gélosé: antibiogramme standard [67]

Les méthodes de diffusion ou antibiogrammes standards sont les plus utilisées par les laboratoires de diagnostic.

Une ou plusieurs boites selon les cas, contenant le milieu de Mueller-Hinton spécifiquement

destiné à cette méthode, sont inoculées à l'écouvillon en stries superficielles serrées en trois « couches » successives et perpendiculaires à l'aide de la suspension bactérienne préalablement calibrée. L'usage de l'écouvillon offre l'avantage sur l'ancienne technique par inondation d'éviter le temps de séchage, véritable pré-culture, avant disposition des disques imprégnés. Les disques imprégnés d'antibiotiques sont alors disposés à la surface de la gélose et l'antibiotique diffuse très rapidement de manière concentrique autour de chaque disque. Ensuite les boîtes sont incubées à 37°C dans les conditions requises (atmosphère ambiante, sous tension réduite en O_2 , en anaérobiose...).

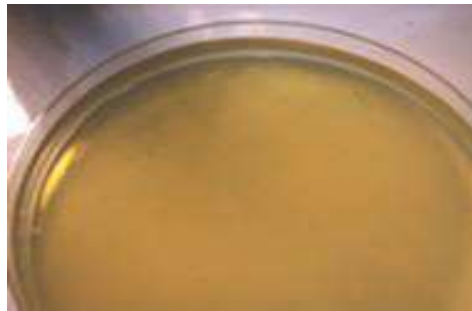


Figure 24: Milieu Muller Hinton.

La lecture et l'interprétation peuvent être effectuées dans un délai minimal de 16 à 18 heures dans le cas d'espèces à croissance rapide, notamment les entérobactéries. La lecture consiste à mesurer le diamètre d'inhibition autour de chaque disque permettant l'estimation de la concentration minimale inhibitrice.

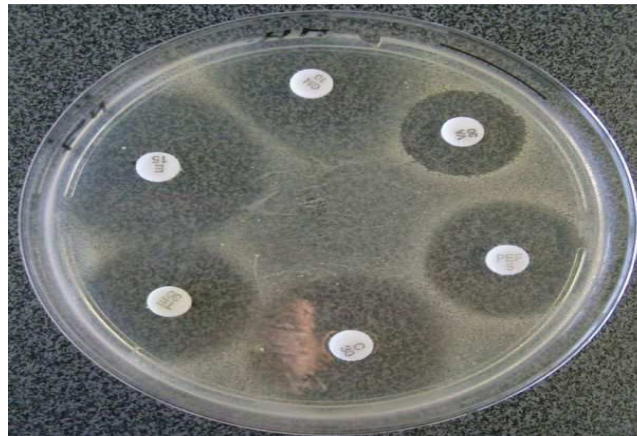


Figure 25 : Exemple d'antibiogramme avec des zones d'inhibition.

c. Méthodes automatisées : [67]

Il existe deux principaux automates réalisant l'identification bactérienne et son antibiogramme.

➤ Le Vitek II (bioMérieux) est presque totalement automatisé, il utilise des consommables à la limite de la miniaturisation (format carte à puce), réalise des identifications dans la limite de 3 à 6 heures et des antibiogrammes dans un délai de 7 à 18 heures. La seule étape manuelle reste la standardisation de l'inoculum, l'automate exécute de sa part toutes les inoculations, la lecture des galeries à intervalles réguliers, l'interprétation phénotypique par un système expert intégré et le transfert final des données vers le système informatique du laboratoire.

➤ Le Phoenix (Becton-Dickinson) est analogue au précédent dans son fonctionnement, mais est moins automatisé car la standardisation de l'inoculum et l'inoculation des galeries restent la part du technicien [67].

5.2. Lecture et interprétation des antibiogrammes :

L'interprétation des résultats consiste à comparer les valeurs des CMI avec les concentrations critiques établies pour les diverses classes d'antibiotiques.

Aux regards des concentrations et des diamètres critiques sont considérées comme :

- ✚ sensibles (S), les souches pour lesquelles la CMI de l'antibiotique testé est inférieure ou égale à la concentration critique basse (c), ce qui équivaut à un diamètre supérieur ou égal au diamètre critique D.
- ✚ résistantes (R), les souches vis-à-vis desquelles la CMI de l'antibiotique testé est supérieure à la concentration critique haute (C), correspondant à un diamètre strictement inférieur au diamètre critique d.
- ✚ de sensibilité intermédiaire (I), les souches vis-à-vis desquelles la CMI de l'antibiotique testé et du diamètre correspondant sont compris entre les deux concentrations critiques et les deux diamètres critiques.

Extrait du paragraphe « Procédure et critères de catégorisation des souches » du Communiqué 2010 du CA –SFM : Tableau XIV : Critères de catégorisation selon les valeurs critiques

Critères de catégorisation selon les	Valeurs Critiques	
catégorie	CMI(mg /l)	diametre Ø (mm)
S	$CMI \leq c$	$\emptyset \geq D$
R	$CMI > C$	$\emptyset < d$
I	$c < CMI \leq C$	$d \leq \emptyset < D$

6. Interprétation des résultats

5.1. Leucocyturie :

Le seuil significatif de leucocyturie est fixe de manière consensuelle à $\geq 10^4$ éléments/ml, soit 10 leucocytes/mm³). Il témoigne d'une réaction inflammatoire survenant au cours d'une infection urinaire, sans toutefois en être spécifique.

Une leucocyturie non significative possède une excellente valeur prédictive négative permettant souvent d'exclure une infection urinaire (sauf chez le sujet neutropénique ou à la phase initiale de l'infection). Ce paramètre n'a pas de valeur chez un patient porteur d'une sonde à demeure ou présentant une vessie neurologique. [59,60]

Il est à noter que l'interprétation selon la méthode de prélèvement par ponction sus pubienne est basée sur la présence de culture bactérienne. La présence d'une seule colonie sans dilution de l'urine signe l'infection urinaire, les bactéries proviennent directement de l'urine vésicale.

Interprétation des résultats :

Les quatre cas de figure les plus fréquemment rencontrés sont :

- Leucocyturie < 10000/ml et bactériurie < 10000UFC/ml pas d'IU
- Leucocyturie > 10000/ml et bactériurie > 10000UFC/ml il existe une IU
- Leucocyturie < 10000/ml et bactériurie > 10000UFC/ml :

_ Si un seul germe est isolé en culture, il peut s'agir d'une infection à son début ou sur terrain immunodéprimé ;

_ Si plusieurs germes sont isolés en culture, il s'agit probablement d'une souillure (toilette mal faite, transport trop long...), mais cela peut correspondre à une fistule entéro-vésicale ou vésico-vaginale ;

Tableau XV : Interprétation des principales situations fondées sur la présence des signes cliniques, d'une leucocyturie et d'une bactériurie[69].

Contexte	Symptômes	Leucocyturie ($\geq 10^4$ /ml)	Bactériurie	Définition CTIN*	Commentaires
Bactériurie symptomatique, avec ou sans sonde urinaire	+	+	$\geq 10^3$ UFC/ml	oui	Cas le plus fréquent
	+	-	$\geq 10^5$ UFC/ml et un ou deux espèces isolées	oui	Infection débutante ou sujet neutropénique?
					Nature micro-organismes Non prise en compte
	+	-	$\geq 10^3$ UFC/ml et un ou deux espèces isolées	non	Infection débutante ou sujet neutropénique?
					Nature micro-organismes en cause
	+	+	$< 10^3$ UFC/ml ou négatif avec Examen direct positif sur urine non centrifugée	non	Traitement antibiotique en cours? Microorganismes à culture lente ou difficile?
Bactériurie asymptomatique patient non sondé	-	+ou-	$\geq 10^5$ UFC/ml et une ou deux Espèces isolées sur ECBU consécutifs en l'absence de sonde	oui	Seuil bactériurie plus bas ($\geq 10^3$ UFC/ml) si Leucocyturie associée?
Bactériurie asymptomatique patient sondé	-	+ou-	$\geq 10^5$ UFC/ml et un ou plusieurs espèces isolées	oui	Seuil bactériurie plus bas ($\geq 10^3$ UFC/ml) si leucocyturie associée?
Colonisation	-	-	Seuil de détection: $\geq 10^3$ UFC/ml	non	ECBU à contrôler si nécessaire
Inflammation Sans bactériurie	+ou-	+	$< 10^3$ UFC/ml	non	Recherche micro-organismes A culture lente ou difficile ou étiologie non infectieuse

5.2. Bactériurie :

La culture a valeur de confirmation. Elle est toujours nécessaire pour préciser l'espèce bactérienne, quantifier la bactériurie et effectuer un antibiogramme. Au-delà de 2 types de colonies différentes, l'analyse n'est pas poursuivie (sauf situation particulière, en concertation avec le clinicien).

Une bactériurie $\geq 10^3$ UFC/ml évoque une infection urinaire, sous respect strict des conditions de prélèvement, de transport et d'analyse des urines.

Le caractère pathogène d'un micro-organisme et le seuil de bactériurie significative dépendent du type de micro-organismes et de leur niveau d'implication dans l'étiologie des infections urinaires :

Dans un travail élaboré par un groupe de microbiologistes européens associant l'European Confederation Society of Laboratory Medicine et l'European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases, le seuil a été adapté non seulement en fonction du micro-organisme isolé à l'ECBU mais également en fonction de la forme clinique [59]

- **Le groupe 1** : comprend des bactéries dotées de caractères particuliers de pathogénicité pour le tractus urinaire et souvent isolées chez des patients ne présentant pas d'anomalie de ce tractus, comme *E. coli* et *S. saprophyticus*. Sur un prélèvement du deuxième jet d'urine, si la bactérie isolée est seule ou prédominante, le seuil proposé est de 10^3 UFC /ml.
- **Le groupe 2** comprend l'essentiel des entérobactéries, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *Corynebacterium urealyticum*, bactéries qui se développent plus souvent sur des terrains à risque et dans un cadre nosocomial. Le seuil proposé quand 1 seul type bactérien(enterobactéries) est isolé est de 10^3 UFC /ml chez l'homme et de 10^4 UFC /ml chez la femme. Il passe à 10^5 UFC /ml si 2 types bactériens sont isolés.
- **Les groupes 3 et 4** font référence respectivement à des bactéries de pathogénicité douteuse (*streptocoques* B, staphylocoques à coagulase négative autres que *S. saprophyticus*, *Acinetobacter*, ...) ou à des bactéries de la flore péri-urétrale ou vaginale (*Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *streptocoques* alpha-hémolytiques, ...). Un seuil de 10^5 UFC /ml est retenu quand un type bactérien du groupe 3 ou 4 est isolé.

7. les germes responsables des infections urinaires :

Tableau XVI : différentes catégories des germes responsables des IU

Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Catégorie 4
Représentée par les germes systématiquement responsables d'IU :	Représentée par les pathogènes impliqués dans les IN ou s'il ya des facteurs anatomiques ou iatrogènes favorisant :	Représentée par les pathogènes douteux :	Représentée par les contaminants :
<i>Escherichia coli</i> ; <i>Staphylococcus saprophyticus</i> (chez la femme jeune) ; <i>Salmonella spp</i> ; Mycobactéries	<i>Proteus spp.</i> <i>Klebsiella spp.</i> <i>Enterobacter spp</i> ; <i>Citrobacter spp.</i> ; <i>Enterococcus spp</i> <i>Staphylococcus aureus</i> ; <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ; <i>Corynebacterium urealyticum</i> (patients porteurs d'une sonde) <i>Haemophilus spp.</i>	<i>Staphylococcus coagulase négative</i> ; <i>Streptococcus agalactiae</i> ; <i>Aerococcus urinae</i> ; <i>Acinetobacter spp</i> ; <i>Burkholderia cepacia</i> ; <i>Stenotrophomonas maltophilia</i> ; <i>Candida albicans et C. glabrata</i>	<i>Lactobacillus</i> ; <i>Gardnerella vaginalis</i> ; <i>Streptocoques alpha hémolytiques</i> <i>Bacilles coryneformes</i>

VII. PRISE EN CHARGE DES INFECTIONS URINAIRES DE L'ENFANT.

Selon les recommandations du groupe de pathologie infectieuse pédiatrique de la Société française de pédiatrie et de la Société de pathologie infectieuse de langue française en 2015[68]:

⇒ **Traitement initial des infections urinaires de l'enfant. Pyélonéphrites et infections urinaires fébriles du nourrisson et jeune enfant (jusqu'au résultat de l'antibiogramme, 2 à 3 jours en moyenne, puis relai en fonction de l'antibiogramme pour une durée totale moyenne de 10 j).**

Enfant hospitalisé (< 3 mois ou sepsis, ou uropathie connue sévère sous-jacente) :

❖ cefotaxime 50 mg/kg/8 heures – voie intraveineuse (IV) (sans dépasser 6 g),

- ❖ ou ceftriaxone 50 mg/kg/j en 1 injection IV sur 30' sans dépasser 2 g,+ amikacine 30 mg/kg/j en 1 injection IV sur 30'. Pour les enfants hospitalisés, le cefotaxime devrait être privilégié par rapport à la ceftriaxone du fait du moindre impact écologique escompté.

Chez l'enfant de moins d'un mois : la ceftriaxone ne doit pas être administrée avec des perfusions contenant du calcium.

Enfant de plus de 3 mois consultant aux urgences pédiatriques sans nécessité d'hospitalisation, en fonction des habitudes du service :

- si un traitement par voie IV est envisagé pendant 2 à 4 jours :
 - ❖ amikacine 30 mg/kg/j en 1 injection sur 30',
 - ❖ ou ceftriaxone 50 mg/kg/j en 1 injection sur 30' (sans dépasser 2 g),
- si un traitement par voie intramusculaire (IM) est envisagé:
 - ❖ ceftriaxone 50 mg/kg/j en 1 injection (sans dépasser 2 g),
- si c'est un traitement oral (> 3 m, fièvre d'installation récente, état général conservé, pas d'antécédents d'infection urinaire, ou d'uropathie, ou d'antibiothérapie récente) :
 - ❖ céfixime 4 mg/kg toutes les 12 heures.

Enfant de plus de 3 mois consultant dans un cabinet médical :

- traitement par voie IM :
 - ❖ ceftriaxone 50 mg/kg/j en 1 injection (sans dépasser 2 g),
- ou traitement oral (>3 m, fièvre d'installation récente, état général conservé, pas d'antécédents d'infection urinaire, ou d'uropathie, ou d'antibiothérapie récente) :
 - ❖ cefixime 4 mg/kg toutes les 12 heures.

Quel que soit le traitement initial, et a fortiori s'il s'agit d'un traitement oral, il faut récupérer le plus rapidement possible le résultat de l'antibiogramme afin d'adapter le traitement au plus tard dans les 36–48 h en cas de souche résistante.

⇒ **Traitement initial des infections urinaires de l'enfant. Cystites (infections urinaires basses) Après réalisation de l'examen cyto bactériologique des urines (ECBU), 3 antibiotiques peuvent être utilisés par voie orale en traitement initial :**

- ❖ amoxicilline-acide clavulanique : 80 mg/kg/j (sans dépasser 3 g/j) en 3 prises ;

- ❖ cotrimoxazole : 30 mg/kg/j de sulfaméthoxazole et 6 mg/kg/j de triméthoprime en 2 prises sans dépasser la dose adulte ;
- ❖ cefixime : 4 mg/kg toutes les 12 heures.

Durée totale du traitement antibiotique : 5 jours, adaptation du traitement en fonction de l'évolution clinique et de l'antibiogramme .

Mesures de prévention :

les mesures de prévention seront centrées sur l'éducation du patient, de son entourage et des soignants

1. L'hydratation : [28]

Une augmentation de l'apport liquidien a depuis longtemps été suggérée comme un moyen efficace de réduire et même d'enrayer la bactériurie.

Un des effets potentiellement bénéfique est la dilution des bactéries à la suite d'une augmentation de la vidange de la vessie entraînant une réduction de la prolifération bactérienne. D'autre part, comme l'hypertonie réduit la migration leucocytaire, la réduction de la tonicité médullaire consécutive à la dilution de l'urine peut améliorer les mécanismes de défense locaux. Par contre, l'hydratation peut également diluer les substances antibactériennes produites et ainsi réduire l'efficacité de ces mécanismes de défense. Finalement, l'hydratation peut contribuer à exacerber la rétention urinaire chez les patients ayant une obstruction partielle de la vessie. Donc il est nécessaire de faire boire beaucoup d'eau à l'enfant (environ 1.5 à 2l/jour).

2 . Règles d'hygiène :

- ✓ changer fréquemment la couche de votre enfant.
- ✓ Au moment de l'apprentissage de la propreté, apprenez à votre fillette à s'essuyer de l'avant vers l'arrière afin d'éviter que les bactéries de son rectum entrent en contact avec ses voies urinaires.
- ✓ Au moment de laver votre enfant, éviter les bains moussants et les savons parfumés.

- ✓ Apprenez à votre enfant à ne pas se retenir lorsqu'il a envie d'uriner : vider régulièrement
- ✓ La prise de boisson en quantité suffisante constitue un bon moyen de prévention des infections.
- ✓ Des mictions fréquentes et complètes (parfois difficiles en cas de vessie neurologique par exemple) sont indispensables.
- ✓ La régularisation du transit intestinal, s'il est perturbé, est nécessaire.
- ✓ Il est prouvé que la circoncision diminue les infections urinaires récurrentes chez le garçon et donc chez un uropathe, la circoncision est une solution bien meilleure que l'antibioprophylaxie.

DISCUSSION

PARTIE DES RÉSULTATS



Les infections urinaires (IU) sont parmi les infections bactériennes les plus fréquentes en pédiatrie.

Après avoir procédé de manière minutieuse à l'analyse des patients inclus dans notre étude, ainsi qu'à celle des antibiogrammes effectués, il s'agit maintenant de discuter les résultats afin de pouvoir comprendre la complexité des IU chez l'enfant.

I. METHODOLOGIE :

La présence d'une leucocyturie supérieure ou égale à $10^4/ml$ ou $10^3/ml$ [69,70] avec ou sans hématurie et d'une bactériurie nous a permis de porter le diagnostic d'une infection urinaire. Nous avons identifié les germes isolés par leurs caractères morphologiques, culturels et biochimiques. L'étude de la sensibilité des bactéries isolées a été faite par la technique de diffusion en gélose [44,59].

II. EPIDEMIOLOGIE :

II.1. Fréquence des infections urinaires :

Le taux de prévalence des infections urinaires dans notre étude a une fréquence de positivité, qui est de 23,5% .

L'étude réalisée au CHU Ibn sina de Rabat entre juin 2011-mars2012, rapportait un taux de positivité de l'ordre de 14,23% [72]. Par contre, à Marrakech, sur une durée de 11 mois ,du 1^{er} juillet 2009 au 31 mai 2010 cette prévalence était de 53%[71].

Dans la littérature, plusieurs auteurs se sont intéressé à l'infection urinaire chez l'enfant, ils rapportent des incidences qui diffèrent en fonction de l'âge et du sexe de l'enfant, en admettant que l'incidence réelle reste difficile à établir vue la non spécificité des symptômes surtout chez le nouveau-né et le nourrisson d'une part, et le nombre non négligeable d'enfants traités pour IU sans preuve bactériologique d'autre part.

II.1.1. Infections urinaires et sexe :

Durant la première année de vie, l'IU se voit plus fréquemment chez le garçon, mais la balance s'inverse après pour qu'elle soit plus fréquente chez la fille [74, 75, 76, 77]

La majorité des études épidémiologiques ont montré que la fréquence de l'IU est plus élevée chez la fille [78,79,80,81], cette prédominance peut être expliquée par la contiguïté du tube digestif terminal et de l'appareil urogénital dans l'aire périnéale et la brièveté de l'urètre féminin. Cependant, Ohene et Aroor ont trouvé dans deux études menées au Ghana et en Inde respectivement une prédominance masculine [82,83].

Après collecte et traitement des données, la répartition selon le sexe des enfants présentant des infections urinaires montre que :

Il n'y a pas de différence notable entre la répartition par sexe obtenue par notre étude qui a énuméré 25 patients soit 53% de sexe masculin, 22 patients soit 47% de sexe féminin et celle réalisée au CHU Gabriel TOURE qui a enregistré une fréquence de 51,4% de sexe masculin et 48,6% de sexe féminin[73], et pas une grande différence aussi de celle rapporté à l'hôpital ibn sina de Rabat entre 2011- 2012 qui a enregistré 49,60% de sexe masculin et 50,40% de sexe féminin. Par ailleurs, les infections urinaires présentaient des fréquences importantes chez les filles avec un taux variant de 70% à 84,6%, respectivement au CHU de la Citadelle, Liège Belgique entre 2004-2006[98] et CHU Hédi Chaker Sfax Tunisie entre 2005-2007[99], alors que les garçons se trouvaient moins exposés dans les deux études.

La différence notée dans la répartition de ces infections entre les deux sexes et due principalement à la variabilité anatomique de l'appareil urinaire chez les filles et les garçons, mais trouvent aussi leur explication dans le fait que les infections urinaires prédominent chez les garçons pendant les premiers mois de leur vie, alors qu'elles deviennent plus fréquentes chez les filles par la suite.

II.1.2 . Infections urinaires et tranches d'âge :

Dans notre étude, nous avons plus d'enfants infectés pour les tranches d'âge entre (28jours-2 ans) avec un total net de 31,91% et 21,28%, 19,15% respectivement pour les deux tranches d'âge de 1jour à 28 jours et de 2 à 6 ans. Par contre cette fréquence est de 27,66% chez les enfants de 6 à 15 ans.

La fréquence élevée chez les nourrissons (28j -2 ans) pourrait s'expliquer par le sevrage brutal opéré dans cette tranche d'âge. Cela provoque des carences et une malnutrition, d'où une grande vulnérabilité aux infections, plus particulièrement les infections urinaires.

Dans la présente étude la valeur enregistrée est proche à celle déterminée au CHU de Gabriel TOURE en Mali où les enfants de la tranche d'âge 0-24 mois était majoritaire soit 37.1%[73].

Par contre dans une enquête menée sur 73 dossiers cliniques d'enfants atteints d'une infection urinaire hospitalisés dans le service de pédiatrie au centre hospitalier préfectoral Sidi LAHCEN de TEMARA sur une période de 7 ans allant du 1er janvier 2000 au 31 décembre 2007, les résultats enregistrées concernant les nouveaux nés, nourrisson et enfant sont respectivement 20,5%, 24,7%, et 54,8% [12].

III.SYMPATOMATOLOGIE CLINIQUE :

Les symptômes cliniques ont été dominés par la fièvre, les signes digestifs, ictères. En revanche les signes urinaires et neurologiques ont été faiblement notés.

L'enquête sur les renseignements cliniques n'a pas été enrichi. Ceci peut être expliqué par plusieurs raisons :

- Bon d'examen non complet voire manque de renseignement.
- La non disponibilité du patient ni son dossier surtout pour les patients externes en consultation.

La symptomatologie clinique chez l'enfant est polymorphe et non spécifique.

Les motifs d'hospitalisation ont été des signes généraux non spécifiques dont on a enregistré la fièvre 22 cas (47%), ictère 9 cas (19,15%) ,vomissement 10,64%, 8,51% cas de diarrhée et brûleurs mictionnelle et 4,25% d' anorexie .

L'étude mené au Mali[73] a révélée comme manifestation clinique, la fièvre dans (44,3%), la dysurie (24,3%) et 17,1% d'anorexie. Caksen H et *al.* en France [87], ont rapporté également la fièvre, les vomissements et la diarrhée.

Pour de nombreux auteurs dont GERARD et al. [88], 40% des infections urinaires chez les nouveau-nés sont asymptomatiques ou méconnues, pour d'autres encore, le syndrome infectieux associant fièvre, vomissements et diarrhée est quasi constant et ferait évoquer l'infection urinaire avec réalisation d'un ECBU.

Les manifestations urinaires ont été évoqués tardivement par d'autres auteurs à l'occasion de pleurs persistants lors de la miction, pollakiurie, hématurie, urines troubles, anomalies urogénitales [88,89].

IV. ASPECTS BACTERIOLOGIQUES :

IV.1. Bactéries en cause :

Dans de nombreux travaux réalisés dans le monde, *E. Coli* a été prédominant. En effet, il a été retrouvé dans 54,8% des cas par l'équipe de Caksen H [90] en 2000, dans 84,6% des cas par Kala UK et Jacobs DW [84] en 1992.

La majorité des germes que nous avons pu isoler des urines des enfants dans notre étude, dont ils sont responsables d'IU, sont des bacilles à Gram négatif représentés principalement par les entérobactéries avec une fréquence de 76%, alors que les cocci Gram positif ne sont incriminés que dans 24% de la totalité des IU chez ces enfants.

E. coli domine l'étiologie des IU avec une fréquence de 50%, suivie de *Klebsiella pneumoniae* 20% au deuxième rang, et les *staphylocoques* (14%) au troisième rang.

Après collecte et traitement des données, la répartition des bactéries en cause des infections urinaires chez les enfants est représentée sur le **tableau XVII**, et se trouve comparée aux répartitions issus des autres études.

Tableau XVII : Profil bactériologique des IU chez les patientes des différentes études.

Espèces bactériennes	CHU Robert Degré France 2003 [34]	CHU Mohamed VI Marrakech 2005-2009[8]	CHU Ibn Sina, Rabat -2011-2012:[72]	Notre étude
<i>E. coli</i>	70,50%	72%	31,5%	50%
<i>Klebsiella</i>	4,9 %	14%	37,8%	20%
<i>Proteus</i>	-	5,8%	1,57%	0%
<i>Enterobacter</i>	1,9%	1,6%	7,08%	6%
Entérobactéries	83,02%	93%	79,52%	74%
<i>Staphylococcus</i>	3,1%	0,8%	6,38%	14%
<i>Entérocoque</i>	-	-	-	10%

L'analyse de ces études nous a permis d'en déduire les conclusions suivantes :

- La plupart des IU, sont dues à des entérobactéries avec une prévalence de 74% à 93% de la totalité des germes responsables d'IU. La fréquence trouvée par l'étude menée au CHU ibn sina entre 2011 et 2012 (79,52%), se rapproche beaucoup de notre population.
- La prédominance d'*E. Coli* dans l'étiologie des infections urinaires a été confirmé par la totalité des études présentées, ainsi que par d'autres études au cours des années et dans divers pays. Elle est responsable de plus de la moitié des IU avec une fréquence de 50 à 72%. Le taux relevé dans notre étude (50%) reste inférieur à celui retrouvé par l'étude faite à Marrakech (72%) et celle de la France (70,50%). Cependant, ce taux est supérieur de celui retrouvé au CHU Ibn sina.
- *Klebsiella* vient au second rang des germes isolés dans notre étude, ainsi que dans l'étude de CHU de Marrakech. Deux études faites l'une en Turquie et l'autre au canada l'ont classé également en deuxième position, mais avec un pourcentage plus bas d'ordre de 4% dans les deux études [91,92]. Alors qu'il

occupait la première position dans l'étude menée en 2012 à l'hôpital Ibn sina mais avec un taux proche de celui d'*E. coli*. En revanche le taux de *klebsiella* occupait la troisième position pour l'étude du CHU Robert Degré [34].

- En ce qui concerne les cocci à gram positif, le taux de *staphylocoque* était de l'ordre de 3,1% dans l'étude faite en France [34], ce qui représente quasiment la moitié de la valeur enregistrée au niveau de l'étude faite à Rabat [72], qui a enregistré une fréquence de 6,38%. Par contre notre étude a enregistré un taux plus élevé.
- Dans d'autres études, le *proteus* est le deuxième germe isolé à la culture, il représente entre 5 et 20% des germes selon les études [80,82,94]. Dans notre étude aucune souche n'a été isolée.
- Les plus faibles pourcentages des bactéries identifiées dans nos isolats sont ceux de l'*Enterobacter* qui ne représente que 6% des germes isolés.

Il est important de noter que la prédominance d'*E coli* dans les IU est en rapport avec la physiopathologie de cette dernière. L'IU est en général ascendante, et il peut être expliqué par la forte colonisation du périnée par les bactéries provenant de la flore digestive.

IV.2. Sensibilité aux antibiotiques des germes isolés :

IV.2.1. Entérobactéries :

➤ *Escherichia coli* :

Pour notre étude, les isolats d'*Escherichia coli* ont été sensibles aux bêta-lactamines suivants :(Amoxicilline, Imipénème et Ertapénème et Céftriaxone à 100% et Amp et TIC 52%, AMC à 92%, PIP 56%), aux aminosides (Tobramycine , Gentamicine , Amikacine 100%), aux quinolones (Norfloxacin 92%, acide nalidixique 88%), au sulfaméthoxazole + triméthoprim 60%, et colistine, fosfomycine a 100%.

L'augmentation de la prévalence des résistances dans la population des *E. coli* urinaires ces dernières années a fait l'objet de plusieurs études. D'après F. Bruère and al [70], la résistance de *E.coli* aux aminopénicillines avoisine 40% des souches.

Le tableau suivant résume les résultats d'antibiorésistance de *E. coli* retrouvés dans différentes études :

Tableau XVIII : La résistance d'*E. coli* aux antibiotiques testés avec les autres auteurs

	Tunisie 2002 [96]	Casa [97]	MARRAKECH 2005/2009[8]	HMIMV 2013 [95]	CHU Ibn Sina -2011/2012[72]	Notre étude
AMP	58,8	77	-	59,9	80	50
AMC	-	55	15,8	32,3	66	4
C3G	0,4	2,4	7	6,9	17	0
KF	45,6		-	22,3		0
AK	5,3		-	0	2,5	0
GN	0,6	15	0	7,5		0
FQ	42,3	7	-	28,4	17	12
SXT	36,2	57	43,9	35	47,5	40
IPM	0	-	-	0,4	0	0

Pour cette bactérie, d'après la comparaison de nos données à celles fournies par les autres études (tableau XVIII), nous avons pu relever les constatations suivantes :

- L'ampicilline est devenue l'antibiotique le moins actif sur *E. coli*, cela a été confirmé par les études menées à Casa, en Tunisie à Marrakech et à Rabat.

- Le taux de résistance de *E. coli* à l'association Amoxicilline-acide clavulanique dans notre étude est de l'ordre de 4%, cette valeur est largement inférieure à la majorité des taux retrouvés par les autres études.

- Cependant, les C3G sont très actifs sur *E. coli* avec un taux de résistance qui varie entre 0,4% et 17%. Aucune résistance n'est enregistrée à cette molécule dans notre étude. Cette résistance reste faible dans les autres études.

- Les aminosides sont classés parmi les antibiotiques les plus actifs sur *E. coli*. Dans notre série, aucune résistance n'a été enregistrée pour la Gentamycine et l'Amikacine, dans les autres études, une faible résistance a été enregistrée avec un taux qui varie entre 1,4% et 15%.

- Les souches de *E. coli* isolées des urines dans notre étude présentent un taux de résistance à l'association Sulfaméthoxazole-triméthoprim de 40% semblable à celui des autres études (43,9 à 57%).

- Pour l'imipénème un taux de sensibilité à 100% nous permet de les considérer comme les molécules les plus actives sur *E. coli* comme il est rapporté dans d'autres publications.

- La fosfomycine conserve une excellente activité sur *E. coli*. Cependant cette molécule, jusqu'alors moins utilisées que les quinolones.

La résistance au TMP/SMX a fait l'objet de plusieurs études aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte, il représentait la molécule de choix en première intention dans le traitement des IU basses et dans l'antibioprophylaxie chez les enfants ayant des anomalies de l'appareil urinaire. Nos résultats montrent une résistance importante(40%) à cette association, cela a été confirmé aussi dans d'autres études menées en Tunisie et au CHU Ibn sina de rabat

➤ ***Klebsiella pneumoniae* :**

Les souches de *Klebsiella pneumoniae* ont été sensibles aux bêta-lactamines suivants : (pipéracilline + tazobactam , aztréonam , céfoxitine , ertapénème et Imipénème ,et ceftazidime à 100% et céftriaxone à 90%), aux aminosides (amikacine, tobramycine et gentamicine à 100%), aux furanes, à la colistine, à la fosfomycine, et au chloramphénicol à 100%.

Le tableau suivant résume les résultats d'antibiorésistance de *Klebsiella* retrouvés dans différente études :

Tableau XIX : La résistance de *Klebsiella* aux antibiotiques testés avec les autres auteurs .

	Notre étude	CHU Ibn sin -Rabat 2011- 2012[72]	Marrakech 2005/2009[8]	Marrakech 2008[86]	Marrakech 2004[85]
AMC	20	-	50	66,7	93,34
C3G	10	100	20	38,9	66,7
QUINOLONE	0	0	10	11,2	16,66
SMX	10	33,33	50	61,1	60
GN	0	-	20	44,5	40
AK	0	0	10	16,5	6,64
IPM	0	0	-		-

Pour cette bactérie, d'après la comparaison de nos données à celles fournies par les autres études, nous avons pu relever les constatations suivantes :

- Vis-à-vis de l'association Amoxicilline + acide clavulanique, la résistance diffère d'une étude à l'autre mais globalement reste très significative et alarmante (20% à 93,34%).

- Concernant la résistance aux Céphalosporines de 3^{ème} génération, on a enregistré un taux de 10% dans notre étude. L'étude menée au CHU Ibn sina entre 2011-2012 a retrouvé un taux de résistance plus élevé de l'ordre de 100%, Ce taux reste élevé par rapport aux autres études où il varie entre 20% et 66,66%.

- Pour les aminosides, les taux de résistance de la gentamicine varient entre 20% et 44,5% ,par contre aucune résistance n'a été retrouvée dans notre étude. La résistance à

l'Amikacine est plus faible entre 6,64% et 16,5%. Seul le CHU de Marrakech en 2008 a retrouvé un taux élevé (16.5%). Tandis qu'aucune résistance à cette molécule n'a été retrouvée dans notre série.

- La résistance aux Fluoroquinolones dans notre étude est nulle et dans les autres étude ce taux reste faible .

- Pour l'association Triméthoprim + Sulfaméthoxazole, la résistance varie entre 10% et 61,1%. Nous avons relevé un taux de résistance plus faible de l'ordre de 10%.

- L'imipénème reste parmi les antibiotiques les plus efficaces pour le traitement de *klebsiella*. dans notre étude toutes les souches ont été sensibles à cet antibiotique. Ce résultat est identique à celui retrouvé par l'étude au CHU ibn sina et une autre étude tunisienne(140)

➤ ***Entérobacter spp*** :

Nos espèces isolées montrent une sensibilité aux bêta-lactamines suivants (Tic, Ertapénème, et Imipénème à 100%, Pipéracilline et Ceftriaxone à 66,66%), aux aminosides (Gentamicine, Tobramycine et Amikacine à 100%), aux furanes 100%, à la colistine à 100%, et à la fosfomycine à 100%. SMX à 100% et à 66 ,66% à l'acide nalidixique.

Le tableau suivant résume les résultats d'antibiorésistance de *Entérobacter* retrouvés dans différentes études :

Tableau XX : La résistance de l' *Entérobacter spp* aux antibiotiques testés avec les autres auteurs .

	Notre étude	CHU Ibn sin – Rabat 2011- 2012[72]	Marrakech 2005/2009[8]	Marrakech 2008[86]
AMC	66,66	-	50	100
C3G	33,33	100	0	50
QUINOLONE	0	0	0	50
SMX	0	33,33	50	-
GN	0	-	0	33,33
AK	0	33,33	0	16,6
IPM	0	0	-	-

Les données fournies par d'autres études ont permis de déceler les constatations suivantes:

- Le taux de résistance de l'*Enterobacter* à l'association Amoxicilline–acide clavulanique dans notre étude est de l'ordre de 66,66%.
- Concernant la résistance aux C3G, on a enregistré un taux de résistance de l'ordre de 33,33%, aucune résistance d'*Enterobacter* aux C3G n'a été notée en 2009 à Marrakech. Cependant, une résistance assez importante a été enregistrée au CHU Ibn Sina (100%), Cette résistance est liée principalement à la sécrétion des BLSE.

- L'Amikacine garde une moyenne activité sur *les Enterobacter spp* avec une résistance de l'ordre de 33,33%. Dans notre étude, aucune résistance à cette molécule n'a été signalée.
- Concernant la résistance aux fluoroquinolones, dans notre série les souches isolées ont été toutes sensibles à cet antibiotique

IV.2.2. Cocci à Gram positif :

IV.2.2.1. Entérocoques :

➤ *Entérocoque faecalis* :

L'*Entérocoque faecalis* a été sensible à 100% aux glycopéptides , l'amoxicilline à 80%, aux aminosides (gentamicine 80% kanamycine60%), aux quinolones (lévofloxacin et moxifloxacin à 60%), au sulfaméthoxazole + triméthoprime et à l'érythromycine à 80%, la tétracycline à 40%, à la rifampicine 80%, et au linézolide à 100%.

Parmi les entérocoques, c'est *Enterococcus faecalis* qui est le plus souvent isolé, particulièrement chez les enfants recevant des antibiotiques.

Dans l'étude menée en France l'*E. Faecalis* est généralement sensible à l'ampicilline, bien que la proportion de souches résistantes soit plus élevée parmi les isolats hospitaliers, ces derniers restant néanmoins sensibles à la vancomycine. La résistance de haut niveau aux aminosides concerne plus de 10 % des souches pour la gentamicine lorsqu'elle existe. Cette résistance entraîne une perte de la synergie entre l'aminoside et les B-lactamines ou les glycopeptides. [100].

Dans la série du CHU du marrakech entre 2005-2009 , tous les isolats étaient résistants à l'ampicilline, 50% aux C3G et au cotrimoxazole, et ils étaient tous sensibles à l'amoxicilline et à l'AAC. Alors que dans l'étude menée en France, 80% des entérocoques étaient sensibles à l'ampicilline et 58% au cotrimoxazole[100].

Dans notre étude ,tous les isolats ont été résistants à l'Amox et SMX à 20% , tout en gardant ses résistances naturelles à l'oxacilline et lincomycine.

IV.2.2.2. Staphylocoques :

Nos résultats ont montré que les souches de staphylocoques sont dans 86% des cas sensibles à la fosfomycine, 80% à la ceftriaxone, et 100% sensible à la gentamicine et SMX. Cependant nous avons observé une résistance de l'ordre de 43% à l'Erythromycine et 29% à la Novobiocine et 14% à la fosfomycine.

RECOMMANDATIONS

ET

CONCLUSION



I .LES RECOMMANDATIONS :

A l'issu de notre étude sur les infections urinaires chez l'enfant, nous nous permettons de formuler les recommandations suivantes :

⇒ AUX AUTORITES SANITAIRES

- ❖ Aux autorités politiques, de classer les infections urinaires parmi les grands problèmes de santé publique vu leur fréquence élevée dans nos milieux.
- ❖ Diminuer les couts des examens complémentaires afin de rendre facile leur réalisation pour les malades et de mieux affirmer le diagnostic.

⇒ AU PERSONNEL DE SANTE

A l'hopital, une bonne conservation des dossiers médicaux.

Au medecin :

- ❖ Un bon remplissage et une bonne tenue des dossiers des malades, pour éviter certaines difficultés.
- ❖ De ne pas hésiter à poser le diagnostic d'infection urinaire devant les signes que nous avons vu précédemment et de demander tous les bilans adéquats et surtout de faire le suivie pour les résultats.
- ❖ Rechercher toujours les signes d'infection urinaire chez tout enfant admis en pédiatrie et de penser à une infection urinaire devant toute fièvre inexpliquée.
- ❖ Eviter les antibiothérapies à l'aveugle avant un antibiogramme et sans les indications chez les enfants, ce qui pourraient influencer certains examens complémentaires.

❖ Renseigner de toutes les données cliniques possibles sur le bon d'examen de l'ECBU.

Aux parents, une bonne surveillance des enfants surtout en ce qui concerne l'hygiène corporel.

II. CONCLUSION :

Les infections urinaires sont d'une extrême fréquence en pédiatrie. Elles viennent, après les infections respiratoires, au second rang des motifs de consultation et de prescription d'antibiotiques.

Le travail que nous avons effectué a consisté à déterminer les caractéristiques cliniques, épidémiologiques et biologiques de l'infection urinaire chez l'enfant. ainsi que la sensibilité aux antibiotiques en vue de contribuer à l'amélioration de la prise en charge de cette pathologie et d'éviter les conséquences sur le rein qui est un organe noble et en pleine croissance.

L'étude des 47 ECBU positifs sur un totale de 200 ECBU réalisé au niveau du service de Bactériologie à l'HMIMV-Rabat du 1/09/2014 au 30 /11/2014, et l'analyse des aspects précités a permis de déduire les constatations suivantes :

- ✓ La prévalence des infections urinaires dans notre étude varie selon l'âge et le sexe des enfants. L'âge varie de 1 jour à 15 ans. Chez les nouveaux né et les nourrissons, on constate que les infections urinaires sont plus fréquentes chez les garçons que chez les filles. Cette proportion est inversée chez les grands enfants.
- ✓ L'écologie bactérienne n'a pas beaucoup changée ces dernières années avec *E. coli* qui continue d'occuper le premier rang des uropathogènes. En revanche, la connaissance des bactéries responsables des IU constitue un outil précieux pour le choix de l'antibiothérapie de première intention qui nécessite d'être adaptée au site de l'infection et au terrain sous-jacent.
- ✓ L'examen cyto bactériologique des urines reste l'outil le plus importante dans le diagnostic des infections urinaires.

RESUME

Titre : Les infections urinaires chez l'enfant à l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V de Rabat.

Auteur : Nawal MARBOUH.

Mots clé : Infection urinaire, Enfant, Examen cyto bactériologique urinaire (ECBU), Facteurs favorisants .

Les infections urinaires (IU) chez l'enfant constituent un véritable problème en pédiatrie. La prévalence de la maladie dépend de multiples facteurs notamment l'âge et le sexe.

Nous avons mené une étude prospective durant une période de 3 mois s'étendant du 1/09/2014 au 30 /11/2014, portant sur tous les examens cyto bactériologiques urinaires (ECBU) réalisés au Laboratoire de Bactériologie de l'Hôpital Militaire MOHAMED V de RABAT (l'HMIMV-rabat.). D'une manière générale, l'étude est basée sur les cultures positives, dont l'objectif était de décrire les caractéristiques cliniques, épidémiologiques et biologiques de l'infection urinaire chez l'enfant dont l'âge varie entre 1 jour et 15 ans.

Sur 200 examens cyto bactériologiques des urines (ECBU) de consultants externes et hospitalisés, et répondant aux critères d'inclusion, 47 étaient positifs, soit 23%, avec un sex-ratio H/F de 1,13. L'examen bactériologique a permis d'isoler surtout les entérobactéries (76%) et en particulier *Escherichia coli* (50%), suivie de *Klebsiella pneumoniae* (20%) avec prédominance de phénotype PBN chez les deux espèces. Les cocci à Gram positif représentaient respectivement 14% et 10% pour les *staphylocoques* et *entérocoques*.

La symptomatologie clinique a été marquée par la prédominance de la fièvre, suivie des signes digestifs et des ictères.

La prévention est le meilleur moyen pour éviter ces infections, limiter surtout leurs complications et leur impact économique, en respectant les mesures d'hygiène et en diminuant la consommation élevée des antibiotiques.

ABSTRACT

Title: Urinary infection in the children at the Mohamed V Military Teaching Hospital in Rabat.

Author: Nawal MARBOUH

Key words: urinary tract infection, infant, urinary cytobacteriological examinations, contributing factors

Urinary tract infections (UTI) in children are a real problem in pediatrics. The prevalence of the disease depends on many factors including age and gender.

we conducted a prospective study over a 3 month period running from 1/09/2014 to 30/11/2014,, covering all urinary cytobacteriological examinations in bacteriology laboratory of the Mohamed V Military Teaching Hospital in Rabat .In general , the study is based on positive cultures, whose objective was to describe the clinical, epidemiological and biological characteristics of urinary tract infection in children ranging in age from 1 day to 15 years .

For 200 sampling urine cultures of hospitalised and community-dwelling patients, which met the required criteria, 47 (representing 23%) were positive , with a sex ratio H/F of 1,13. Bacteriological examination led to the isolation especially of Enterobacteriaceae (76%) and particularly *Escherichia coli* (50%), followed by *Klebsiella pneumoniae*(20%) with predominance of low level penicillinase phenotype in both species. Gram-positive cocci represent respectively 14% and 10% for *staphylococci* and *enterococci*.

The clinical symptomatology was marked by the predominance of fever , followed by gastrointestinal symptoms and jaundice .

Preventive measures and monitoring the spread of these multi-resistant bacteria should be taken seriously by health care teams in collaboration with the bacteriology laboratory.

ملخص

العنوان: التعففات البولية عند الطفل بالمستشفى العسكري الدراسي محمد الخامس بالرباط

الكاتب: مربوح نوال

الكلمات الأساسية: تعفن بولي - طفل - تحليل خلوي جرثومي بولي - العوامل المساهمة

يعتبر التعفن البولي عند الطفل مشكل حقيقي في طب الأطفال، و يعتمد إنتشار المرض على عوامل كثيرة منها السن و الجنس.

من خلال ٢٠٠ تحليل خلوي جرثومي بولي للاستشاريين و للمرضى الذين تتوفر فيهم معايير الدراسة وجد ٤٧

تحليل إيجابي أي ما يمثل ٢٣٪، ويمثل الجنس (رجل/ امرأة) نسبة ١,٣٣. و مكن التحليل الجرثومي من عزل البكتيريا المعوية بنسبة ٧٦٪ خاصة الإشريشية القولونية (٠,٥٪) ، متبوعة بكليبيسيلا الرؤوية (٢٠٪)، و تمثل المكورات غرام إيجابي ١٤٪ و ١٠٪ على التوالي لستافلوكوك و الأنتروكوك. وقد تميزت هذه الأعراض السريرية بغلبة الحمى ، تليها أعراض الجهاز الهضمي واليرقان.

و تبقى الوقاية هي أفضل وسيلة لتجنب هذه التعففات والحد من مضاعفاتها و آثارها الاقتصادية، و ذلك باحترام قواعد النظافة و الحد من الإستهلاك المفرط للمضادات الحيوية..

ANNEXES



Annexe 1 : Fiche d'exploitation

Nom/ Prénom : NE :...../

Sexe : Féminin Masculin

Age :

Hospitalisé : Oui Non

Service :

Durée :

ATCD : Infection urinaire :

Fièvre isolée : Oui Non

Autres :

Données cliniques :

*Symptômes urinaires :

Brulures mictionnelles Pollakiurie

Dysurie Enurésie

Hématurie Autres :

*Signes digestifs :

Vomissement Diarrhée

Douleurs abdominales Anoréxie

Stagnation de poids Autres :

Données para-cliniques :

* Biologie :

GB : PLQ : Urée :

HB : CRP :

*Bactériologie :

Macroscopique :

ECBU : Aspect : Clair Trouble

 Couleur :

Microscopique : Cytologie :

+ Leucocyturie : Hématies :

+ Levure : Oui Non

+ Cristaux Oui Non

+ Cylindres Oui Non

Culture et identification :

+ Bactériurie :

+ Germe :

Antibiogramme :

Traitement/évolution :

BIBLIOGRAPHIE



1. E. Launay, E. Bingen, R. Cohen. Stratégies thérapeutiques dans les infections urinaires du nourrisson et de l'enfant. Archives de Pédiatrie 2012;19: S109.
2. Belarmain Mankulu Mbala. Prise en charge des infections urinaires chez les enfants de 0 à 10 ans, durant l'année 2010.
4. P. Riegel. Aspects bactériologiques des infections urinaires nosocomiales. Médecine et maladies infectieuses 33 [2003] 255s–265s.
5. Montini, Tullus, Hewitt. Febrile Urinary Tract Infections in Children. N Engl J Med 2011; 365:239-250.
6. F. Dubos, J. Raymond. Pyélonéphrite aiguë du nourrisson: stratégies diagnostiques. Archives de Pédiatrie 2012;19: S101-S108.
7. Shaikh N, Morone NE, Bost JE, Farrell MH. Prevalence of urinary tract infection in childhood: a metaanalysis. Pediatr Infect Dis J. 2008 Apr;27(4):302-8.
8. Amal RAMI. L'infection urinaire chez l'enfant au CHU mohammed VI, à Marrakech du mars 2005 au mars 2009. Thèse N°95, faculté de médecine et de pharmacie Marrakech.
9. BRUYERE. F, CARIOU G, BOITEUX J-P, HOZNEK A, MIGNARD J-P, ESCARAVAGE L, BERNARD L, SOTTO A, SOUSSY S-J, COLOBY P et le CIAFU. Recommandation du comité d'infectiologie de l'AFU. Généralités. Progrès en Urologie (2008) 18 Suppl. 1, S4-S8
10. Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires de l'adulte, SPILF 2014.
12. Hind LACHRAF. L'infection urinaire chez l'enfant à l'hôpital Sidi Lahcen de Témara. Thèse N°171, 2008, faculté de médecine et de pharmacie Rabat.
18. Traxer O. UROLOGIE : Infections urinaires de l'enfant et de l'adulte ; Leucocyturie février 2005 ; 1-7-93.

19. D.Debré, D.Saighi, M.Peyromaure. Abrégée urologie ; Paris : Masson ; 2004 ; 80-85
20. Daniel J. G. Thirion, David Williamson. Les infections urinaires: une approche clinique. Pharmactuel Vol. 36 No 5 Octobre-NovembreDécembre 2003.
21. James Ellison M. Jewkes F. Ansari BM. Urinary Tract Infection in Children Part II: Role of Host Defence and Microbial FactorsJournal of Infection 1995; 30: 7-8.
22. Gaudelus J.Traitement préventif des infections urinaires de l'enfant. Arch. Pédiatr 1998; 5 (3): 07-11.
23. Evans J. H.C.Investigation of urinary tract infection in children. Current Paediatrics 2006; 16: 248-253.
24. Sureshkumar P.Jones M. Cumming RG. Craig JC. Risk factors for urinary tract infection in children:A population-based study of 2856 children.J. Paediatr Child Health 2009; 45: 87-97.
25. Riegel P. Aspects bactériologiques des infections urinaires nosocomiales. Médecine et maladies infectieuses 2003 ; 33 ; 255s-265s.
27. Hellersteins. urinary Tract infections old and new concepts. Pediatr din North Am 1995; 42:1433-57.
28. M. Bouskraoui, I. Ait Saab. Infection urinaire de l'enfant au CHU Mohammed VI. Société marocaine d'infectiologie pédiatrique et de vaccinologie.
29. F. Djennane, D. Mohammedi, D. Tiouit, D. Touati, K. Rahal. Examen cyto bactériologique des urines [ECBU]. Institut pasteur d'Algérie – Techniques microbiologiques Edition 2009.
30. CHOKOTEU YOSSA DJUIMO . Infections bactériennes du nouveau né . Thèse Malli. Université de BAMACO, 2004-2005.

- 31.** BARENNE H., BANOS M-T., GARBA DJIBO Manutrition et état de santé des enfants âgés de mois de 5 ans en zone périurbaine de Niamey, (NIGER). *Médecine tropicale* 1995(55):139-142.
- 32.** Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires du nourrisson et de l'enfant, Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé, février 2007.
- 33.** S. Iacobelli, F. Bonsante, J.-P. Guignard. Infections urinaire en pédiatrie. *Archives de pédiatrie* 16[2009]1073-79.
- 34.** Valérie Leroy, Patricia Mariani-Kurkdjian. Epidémiologie et diagnostic des infections urinaires. *Médecine thérapeutique/ pédiatrie*, volume 7, issue 3, Mai - Juin 2004.
- 35.** F. Bruyère, G. Cariou, J.-P. Boiteux, A. Hoznek, J.-P. Mignard, L. Escaravage, L. Bernard, A. Sotto, C.-J. Soussy, P. Coloby et le CIAFU. Pyélonéphrites aiguës. *Progrès en Urologie* [2008] 18 Suppl. 1, S14-S18.
- 36.** Marie Arzac. Le nouveau-né infecté : quelle place pour quel marqueur biologique ? *Spectra biologie* N°161. Septembre-Octobre 2007.
- 37.** Lamiaa Hallab. Infections urinaires du nouveau-né [A propos de 89 cas]. Thèse de doctorat en médecine N°23, 2006, université Hassan II, faculté de médecine et de pharmacie de Casablanca.
- 38.** Maskini Abderrahim. Infections urinaires infantiles à l'hôpital Ibn Sina de Rabat – Enquête rétrospective 2009-2010. Thèse de doctorat en pharmacie N°20, 2012, université Mohammed V, faculté de médecine et de pharmacie-Rabat.
- 40.** TCHENDJOU TANKAM Patrice Yves. l'infection urinaire du nouveau-né et de l'enfant à l'hôpital général de Yaoundé: aspects cliniques, biologiques, thérapeutiques et évolutifs. Thèse de doctorat en médecine N°01162, 2002. Université de YAOUNDE I Yaoundé Cameroun.

- 42.** Baumgartner DA, Baumgartner BR. Imaging and radiologic management of upper urinary tract infections. *Urol Clin North Am* 1997; 24:545–69.
- 43.** Lowe LH, Zagoria RJ, Baumgartner BR, Dyer RB. Role of imaging and intervention in complex infections of the urinary tract. *AJR Am J Roentgenol* 1994; 163:363–7.
- 44.** Lemaitre L, Puech P, Fauquet I, Delomez J, Leroy C, Fantoni JC, et col. Apport de l'imagerie dans la prise en charge des infections de l'appareil urinaire. *Annales d'urologie* 39 (2005) 170–196.
- 46.** Bernard Lobel, Claude James Soussy. Les infections urinaires. Collection monographie en urologie, 2007, Springer Paris, p : 75-119.
- 47.** Nolte-Ernsting CC, Staatz G, Tacke G, Günther RW. MR urography today. *Abdom Imaging* 2003; 28:191–209.
- 48.** Rohrschneider WK, Haufe S, Wiesel M, Tonshoff B, Wunsch R, Darge K, et al. Functional and morphologic evaluation of congenital urinary tract dilatation by using combined static-dynamic MR urography: findings in kidneys with a single collecting system. *Radiology* 2002; 224:683– 94.
- 49.** Shalaby-Rana E, Lowe HL, Blask N, Majd M. Imaging in pediatric urology. *Pediatr Clin North Am* 1997; 44:1065–89.
- 51.** Prise en charge des infections urinaires chez les nourrissons et les enfants , Joan L Robinson, Jane C Finlay, Mia Eileen Lang, Robert Bortolussi; Société canadienne de pédiatrie *Paediatr Child Health* 2014;19(6):320-25 Affichage : le 13 juin 2014
- 52.** prise en charge des infections urinaires de l'enfant, recommandations du Groupe de Pathologie Infectieuse Pédiatrique(GPIP) de la société Française de Pédiatrie et de la Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française (SPILF) (2014))

- 53.** Glissmeyer EW, Korgenski EK, Wilkes J, Schunk JE, Sheng X, Blaschke AJ, Byington CL. Dipstick Screening for Urinary Tract Infection in Febrile Infants. *Pediatrics*. 2014 Apr 28.(Epub ahead of print)
- 55.** SQALLI HOUSSAINI.M Apport des bandelettes réactives au diagnostic de l'infection urinaire chez l'enfant. *Espérance médicale* ; n°48,1999 :154-156
- 56.** COCHAT.P, L DUBROUG, P KOCH NOGUIEIRA, N PERETTI, M VIAL Analyse d'urines par bandelette réactive *Arch. Pédiatr*, 1998 ; 5 : 65-70 ((thèse de mariam service de néonatalogie du CHU de Fès.))
- 58.** Maskini Abderrahim. Infections urinaires infantiles à l'hôpital Ibn Sina de Rabat – Enquête rétrospective 2009-2010. Thèse de doctorat en pharmacie N°20, 2012, université Mohammed V, faculté de médecine et de pharmacie-Rabat.
- 59.** Recommandations de bonne pratique AFSSAPS: Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires chez l'adulte. *Médecine et maladies infectieuses* 38S (2008) S203–S252. doi:101016/j.medmal200809015.
- 60.** Janvier F, Mbongo-Kamaa E, Merensa A, Cavallo J-D, Les difficultés d'interprétation de l'examen cyto bactériologique des urines, *REVUE FRANCOPHONE DES LABORATOIRES – NOVEMBRE 2008 –N°406*.
- 61.** Saaidi w. Comparaison de la sensibilité aux antibiotiques d'isolats d'Escherichia coli responsables d'infections urinaires féminines en ville et à l'hôpital . Thèse de Pharmacie Année 2014 N°58/Faculté de médecine et de pharmacie-Rabat.
- 62.** Rachidi N. Epidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries isolées d'infections urinaires à l'HMIMV de Rabat. Thèse de Pharmacie Année 2014 N°59/Faculté de médecine et de pharmacie-Rabat.
- 63.** S. Bonacorsi, Examen cyto bactériologique des urines, *Bactériologie Médicale* , 2011, Pages 179-187.

64. Guillaume PY ; la microbiologie ; 2004

65. François Denis, Marie-Cécile Ploy, Christian Martin, Edouard Bingen, Roland Quentin : Bactériologie médicale: techniques usuelles. Edition 2007 p : 16-17.

66. Burnichon N, L'antibiogramme: détermination des sensibilités aux antibiotiques. DES bactério, 2003.

67. Le point sur l'antibiogramme au laboratoire de bactériologie médicale, Revue Francophone des Laboratoires, Volume 2005, Issue 375, 2005, Pages 50–54.

68. R. Cohena,b,* , J. Raymonda,c, A. Faye,d,e, Y. Gillet,f, E. Grimprela,g,h . 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 : Disponible en ligne 28 avril 2015.

69. Gavazzi G, Delerce E, Cambau E, François P. Diagnostic criteria for urinary tract infection in hospitalized elderly patients over 75 years of age: A multicenter cross-sectional study. Médecine et maladies infectieuses 43 (2013) 189–194.

70. Les recommandations 2008 de l'AFSSAPS (Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé). INFECTIONS URINAIRES DE L'ADULTE ET DE L'ENFANT, LEUCOCYTURIE

71. ARSALANE L, LOUZI L, N. SORAA, K. ZAHLANE, BOUSKRAOUI M., AIT SAB IMANE. Profil bactériologique des infections urinaires de l'enfant à Marrakech et sensibilité aux antibiotiques : Enquête prospective au laboratoire de bactériologie virologie de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech sur une durée de 11 mois ,du 1er juillet 2009 au 31 mai 2010.

72. Badaoui R. Profil épidémiologique de l'infection urinaire infantile à l'hôpital ibn sina de Rabat, juin 2011-mars 2012. Thèse de Médecine. N°117 / Faculté de médecine et de pharmacie-Rabat.

- 73.** M. Abdoulaye A KONE Pour obtenir le Grade de Docteur en Médecine. Infection urinaire en milieu pédiatrique au CHU Gabriel TOURE à propos de 70 cas. Faculté de Médecine, de pharmacie et d'Odontostomatologie (FMPOS).
- 74.** Plachter NB. Schulman SL. Canning DA. Identification and Management of Urinary Tract Infection in the Preschool Child. *J Pediatr health Care* 1999; 13: 268-72.
- 75.** Hellerstein S. Antibiotic treatment for urinary tract infections in Pediatric patients. *Minerva Pediatr* 2003; 55(5): 395-406.
- 76.** Klein JO. Long SS. Bacterial infections of the urinary tract. *Infectious diseases of the fetus and newborn infant*. 4th ed. Philadelphia: Saunders; 1995: 925-34.
- 77.** Elder JS. Urologic disorders in infants and children. 17th ed. Philadelphia. PA: W.B.Saunders; 2004: 1785-90.
- 78.** Betsy Foxman. Epidemiology of Urinary Tract Infections: Incidence, Morbidity, and Economic Costs. *The american journal of medicine* 2002; 113.
- 79.** Yuksel S. Ozturk B. Kavaz A. Ozcakar B. Acar B. Guriz H. et al. Antibiotic resistance of urinary tract pathogens and evaluation of empirical treatment in Turkish children with urinary tract infections. *International Journal of Antimicrobial Agents* 2006; 28: 413-6.
- 80.** Mehr SS. Powell CVE. Curtis N. Cephalosporin resistant urinary tract infections in young children. *J.Paediatr Child Health* 2004; 40: 48-52.
- 81.** Al-Mardeni RI. Batarseh A. Omaish L. Shraideh M. Batarseh B. Unis N. Empirical treatment for pediatric urinary tract infection and resistance patterns of uropathogens, in Queen Alia hospital and prince A'isha military center Jordan. *Saudi journal of kidney diseases and transplantation* 2009; 20 (1).
- 82.** Adjei O. Opoku C. Urinary tract infections in African infants. *International Journal of Antimicrobial Agents* 2004; 24: 532-4.

- 83.** Aroor S. Bhaskaranand N. Kini P. Enhanced Urinalysis in Febrile Children with Suspected Urinary Tract Infection. 13th International Congress on Infectious Diseases Abstracts. Doi: 10.1016/j.ijid.2008.05.19.
- 84.** KALA UK, JACOBS DW .Evaluation of urinary tract infection in malnourished black children. Department of pediatrics. University of Witwaterstand, Johannesburg, South Africa. *Ann Trop Paediatr* 1992; 12 (1) : 75-81.
- 85.** Lagmiri K. Sbihi M. Profil bactériologique de l'infection urinaire chez l'enfant à marrakech . Thèse Doctorat Médecine, Casablanca, 2004 N° 325.
- 86.** Zaiz S. Ait sab I. Profil bactériologique de l'infection urinaire chez l'enfant Thèse Doctorat Médecine Marrakech, 2008 N° 95.
- 87.** DELMAS V. et BENOIT G. Anatomie du rein et de l'urètre. *Encycl-Med-Chirg* (Paris-France), rein 1800.C10-12, 1989 RE I 1, 18001 C-10-12. 1989.
- 88.** GERARD M DIAKITE B BEDU A ET Al. L'infection urinaire du nouveau-né *Arch. Pediatr* ,1998.5 suppl. 3 : 254-259
- 89.** ANOUKOUM.T ; O.AGBODJAN-DJOSSOU, Y.D.ATAKOUMA. Aspects épidémiologiques et étiologiques de l'infection urinaire de l'enfant dans le service de pédiatrie du CHU-Campus de Lomé (Togo) *Ann. Urol* , 2001, 35:178-84.
- 90.** CAKSEN H., CESUR Y., UNER A., ARSLAN S., SAR S., CELEBIV.,KURU M.
- 91.** Guneyssel O. Trimethoprim/sulfamethoxazole resistance in urinary tract infections. *The Journal of Emergency Medicine*; 2008 doi:10.1016/j.jemermed.2007.08.068
- 92.** George G. Zhanel S. A Canadian National Surveillance Study of Urinary Tract Isolates from Out patients: Comparison of the Activities of Trimethoprim- Sulfamethoxazole, Ampicillin, Mecillinam, Nitrofurantoin, and Ciprofloxacin. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, Apr. 2000; 44.

- 93.** Ait Sab, G. Driss, M. Bourrouss, M. Sbihi ; Service de pédiatrie, CHU Mohamed 6, faculté de médecine, septembre 2010, pages **177-178**.
- 94.** Ladhani S. Increasing antibiotic resistance among urinary tract isolates. Arch Dis Child 2003; 88: 444-5.
- 95.** Rachidi N. Epidémiologie et résistance aux antibiotiques des bactéries isolées d'infections urinaires l'HMIMV de Rabat, 2013.
- 96.** Boukadida. J, Boukadida. N ; S. Elraii; Profil et sensibilité aux antibiotiques de 2063 bactérie uropathogènes isolées dans le centre de la Tunisie ; Bull Soc Pathol Exot ; **2002** ; 95 ; 1 : 8-10.
- 97.** Ibrahim L. Ellakhd FE. Boulahriss M. Zerouali K. Belabbes H. Elmdaghri N. Prévalence et état de sensibilité de *E.coli* dans l'infection urinaire chez l'enfant au CHU Ibn Rochd de Casablanca entre 2003 et 2007. Laboratoire de microbiologie CHU Ibn Rochd Casablanca.
- 98.** C. Lefebvre, J. Lombet; Antibiothérapie empirique dans les infections urinaires de l'enfant ; service de pédiatrie, CHR citadelle,
- 99.** R. Chabchoub Benabdallah ; F. Kammoun; J. Elleuch ; O.Ghanmi ; B. Maalej ; S. Abdelmoula; M. Bensalah ;N. Benhalima ; A. Mahfoudh. Service de pédiatrie, urgences et réanimation pédiatrique CHU Hédi Chaker SFAX.
- 100.** Thien HV. Sensibilité aux antibiotiques des bactéries isolées dans les infections urinaires en pédiatrie Arch Pédiatr 1998; 5(3): 266-8.

2. Webographie :

3. AFSSAPS : Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires de nourrisson et de l'enfant. Février 2007. Texte disponible :

<http://www.afssaps.fr/content/download/7827/78804/version/5/file/antibiotherapie-infections-urinaire-nourisson-reco.pdf>

11. http://www.memoireonline.com/10/12/6125/m_Prise-en-charge-des-infections-urinaires-chez-les-enfants-de-0--10-ans-durant-lannee-201015.html#toc42 consulté le 16 septembre 2015

13 Le système rénal. Aix Marseille Université, faculté des sciences, département de biologie. http://biologie.univ-mrs.fr/upload/p239/Le_Syst_me_R_nal_final_3_.pdf.

(Consulté le 9 décembre 2015)

14 Seven Mice SARL ; Médecine et santé anatomie du corps humain illustration et explication ; **2008**, disponible sur;

<http://www.medecineetsante.com/anatomie/genitourinairefemme.html> .

(Consulté le 9 décembre 2015)

15:<http://www.lescuristes.fr/actualites/cures-thermales-affections-urinaires/schema/> .

(Dernière consultation, le 23 janvier 2016)

16. <http://www.medecine-et-sante.com/anatomie/genitourinairehomme.html> (Dernière consultation, le 4 mars 2016)

17. <http://www.medecine-et-sante.com/anatomie/Genitourinairefemme.html> (Dernière consultation, le 4 mars 2016)

26.<http://www.medecine-et-sante.com/pediatrie/infectionurienfant.html>(Dernière consultation le 27 février 2016)

39. Didier Thevenin. Marqueurs de l'infection et de l'inflammation. Journées lilloises d'anesthésie réanimation. http://www.jlar.com/Congres_anterieurs/JLAR

[2001/vendredi/marqueur_inf.htm](http://www.cne-fr.org/Conferences/2010/2010-1-4_INFECTIION-URINAIRE.pdf).

41. Comité national de l'enfance. L'infection urinaire chez l'enfant. 18 mars 2010.

http://www.cne-fr.org/Conferences/2010/2010-1-4_INFECTIION-URINAIRE.pdf.

45. Guylène BOURDAT-MICHEL. Infection urinaire de l'enfant. Corpus Médical– Faculté de Médecine de Grenoble avril 2003. <http://www-sante.ujf-grenoble.fr/SANTE/>.

50. Service de pédiatrie générale, CHU Sainte-Justine Avec la collaboration des services de maladies infectieuses, de néphrologie et d'urologie et des départements d'imagerie et de pharmacie. Prise en charge des infections urinaires. Urgence CHU Sainte-Justine.

<http://www.urgencehsj.ca/wp-content/uploads/infection-urinaire-base.pdf>

54. Rapport final du controle du marche des tests urinaires sur bandelette utilises dans les cas de suspicion d'infection urinaire ansam (agence national de sécurité du **medicament et des produits de santé**) ANSM – Novembre 2015 www.ansm.sante.

57. Johon Libby Eurotext : médecine thérapeutique /pédiatrie , épidémiologie et diagnostic des infections urinaires volume 7, issue 3 mai-jun 2004)

[http://www.jle.com/en/revues/mtp/edocs/epidemiologie et diagnostic des infections urnaires_264285/article.phtml?tab=texte](http://www.jle.com/en/revues/mtp/edocs/epidemiologie_et_diagnostic_des_infections_urnaires_264285/article.phtml?tab=texte)

Serment de Galien

Je jure en présence des maîtres de cette faculté :

- *D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.*
- *D'exercer ma profession avec conscience, dans l'intérêt de la santé public, sans jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humain.*
- *D'être fidèle dans l'exercice de la pharmacie à législation en vigueur aux règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.*
- *De ne pas dévoiler à personne les secrets qui m'auraient été confiés ou dont j'aurais eu connaissance dans l'exercice de ma profession, de ne jamais consentir à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser les actes criminels.*

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis

Fidèle à mes promesses, que je sois méprisé de mes

Confrères si je manquais à mes engagements.



جامعة محمد الخامس
كلية الطب والصيدلة
- الرباط -

قسم الصيدلي

بسم الله الرحمن الرحيم
وأحس بالله العظيم

- أن أراقب الله في مهنتي
- أن أبجل أساتذتي الذين تعلمت على أيديهم مبادئ مهنتي وأعترف لهم بالجميل وأبقى دوما وفيا لتعاليمهم.
- أن أزاول مهنتي بوازع من ضميري لما فيه صالح الصحة العمومية، وأن لا أقصر أبدا في مسؤوليتي وواجباتي تجاه المريض وكرامته الإنسانية.
- أن ألتزم أثناء ممارستي للصيدلة بالقوانين المعمول بها وبأدب السلوك والشرف، وكذا بالاستقامة والترفع.
- أن لا أفشي الأسرار التي قد تعهد إلي أو التي قد أطلع عليها أثناء القيام بمهامي، وأن لا أوافق على استعمال معلوماتي لإفساد الأخلاق أو تشجيع الأعمال الإجرامية.
- لأحضى بتقدير الناس إن أنا تقيدت بعهودي، أو أحتقر من طرف زملائي إن أنا لم أف بالتزاماتي.

والله على ما أقول شهيد



التعريفات البولوية عند الطفل
بالمستشفى العسكري الدراسي محمد الخامس بالرباط

أطروحة:

قدمت ونوقشت علانية يوم:

من طرف

الآنسة : مريوم نوال

المزداة في 1 يناير 1990 بمكارطو

لنيل شهادة الدكتوراه في الصيدلة

الكلمات الأساسية : تعفن بولي - طفل - تحليل خلوي جرثومي بولي - العوامل المساهمة.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد : ميمون الزهدي

أستاذ في علم الأحياء الدقيقة

مشرفة

السيدة : مريم شادلي

أستاذة في علم الأحياء الدقيقة

السيد : يسين سخسوخ

أستاذ في علم الأحياء الدقيقة

أعضاء

السيدة : سعيدة طلال

أستاذة في الكيمياء الحيوية

السيد : أحمد كاوزي

أستاذ في طب الأطفال