

UNIVERSITE MOHAMMED V - RABAT

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT-

ANNEE: 2016

THESE N°: 18

LES INFECTIONS URINAIRES CHEZ L'ENFANT :
ETUDE COMPARATIVE ENTRE LE CHU DE RABAT ET LE CHR DE TETOUAN

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le :

PAR

Mr. Saâd AJBAR

Né le 07 Septembre 1990 à Tétouan

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES : Infection urinaire – ECBU – Enfant – Escherichia coli –
Ceftriaxone.

JURY

Mr. M. ZOUHDI

Professeur de Microbiologie

PRESIDENT

Mme. S. EL HAMZAOU

Professeur de Microbiologie

RAPPORTEUR

Mr. Y. SEKHSOKH

Professeur de Microbiologie

Mme. M. NAZIH

Professeur Agrégé d'Hématologie Biologie

JUGES

Mme. M. CHADLI

Professeur de Microbiologie

Mme. S. TELLAL

Professeur de Biochimie

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا

إنك أنت العليم الحكيم

سورة البقرة الآية 31

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمَ



**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 :

Doyen : Professeur Mohamed ADNAOUI
Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et étudiantes
Professeur Mohammed AHALLAT
Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération
Professeur Taoufiq DAKKA
Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie
Professeur Jamal TAOUFIK
Secrétaire Général : 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 OUZZANI Houria
Pr. EL YAACOUBI Moradh
Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah
Pr. LACHKAR Hassan
Pr. YAHYA OUI Mohamed

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

Décembre 1988

Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib
Pr. DAFIRI Rachida
Pr. HERMAS Mohamed

Chirurgie Pédiatrique
Radiologie
Traumatologie Orthopédie

Décembre 1989

Pr. ADN AOUI Mohamed
Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali*
Pr. CHAD Bouziane
Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda

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

Janvier et Novembre 1990

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

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

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AL HAMANY Zaïtounia
Pr. AZZOUZI Abderrahim
Pr. BAYAHIA Rabéa
Pr. BELKOUCHI Abdelkader
Pr. BENCHEKROUN Belabbes Abdellatif
Pr. BENSOU DA 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

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. BENSOU DA Adil
Pr. BOUJIDA Mohamed Najib
Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza
Pr. CHRAIBI Chafiq
Pr. DAOUDI Rajae
Pr. DEHAYNI Mohamed*
Pr. EL OUAHABI Abdessamad
Pr. FELLAT Rokaya
Pr. GHAFIR Driss*

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

Pr. JIDDANE Mohamed
Pr. TAGHY Ahmed
Pr. ZOUHDI Mimoun

Anatomie
Chirurgie Générale
Microbiologie

Mars 1994

Pr. BENJAAFAR Noureddine
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

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

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

Urologie
Chirurgie – Pédiatrique
Neurologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie
Gynécologie – Obstétrique
Traumatologie – Orthopédie
Radiologie
Ophtalmologie
Neurochirurgie
Radiologie
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie

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

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
Ophtalmologie

Pr. SEFIANI Abdelaziz
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Génétique
Réanimation Médicale

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*

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

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

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*

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

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*

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

Pr. TACHINANTE Rajae
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne

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*

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. BENABDELJLIL Maria
Pr. BENAMAR Loubna
Pr. BENAMOR Jouda
Pr. BENELBARHDADI Imane
Pr. BENNANI Rajae
Pr. BENOACHANE 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

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

Pr. MIKDAME Mohammed*
Pr. MOHSINE Raouf
Pr. NOUNINI Yassine
Pr. SABBAAH Farid
Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

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
Pr. BENZZOUBEIR Nadia
Pr. BERNOUSSI Zakiya
Pr. BICHRA 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*

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

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*

Ophtalmologie
Anatomie Pathologique
Oto-Rhino-Laryngologie
Gastro-Entérologie
Anesthésie Réanimation
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Neurologie
Traumatologie Orthopédie

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

Anatomie Pathologique
Radiologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie
Cardiologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Gynécologie Obstétrique
Traumatologie Orthopédie
Urologie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Ophtalmologie
Pharmacie Clinique
Chirurgie Générale
Cardiologie

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 HAMZA OUI 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

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

Décembre 2005

Pr. CHANI Mohamed

Anesthésie Réanimation

Avril 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*
Pr. AKJOUJ Said*
Pr. BELMEKKI Abdelkader*
Pr. BENCHEIKH Razika
Pr. BIYI Abdelhamid*

Rhumatologie
Radiologie
Hématologie
O.R.L
Biophysique

Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine
 Pr. BOULAHYA Abdellatif*
 Pr. CHENGUETI ANSARI Anas
 Pr. DOGHMI Nawal
 Pr. ESSAMRI Wafaa
 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

Chirurgie - Pédiatrique
 Chirurgie Cardio – Vasculaire
 Gynécologie Obstétrique
 Cardiologie
 Gastro-entérologie
 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

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 Noureddine
 Pr. HADADI Khalid*
 Pr. ICHOU Mohamed*
 Pr. ISMAILI Nadia

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

Pr. KEBDANI Tayeb
 Pr. LALAOUI SALIM Jaafar*
 Pr. LOUZI Lhoussain*
 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. TLIGUI 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. BIIJOU Younes
 Pr. BOUHSAIN Sanae*
 Pr. BOUI Mohammed*
 Pr. BOUNAIM Ahmed*
 Pr. BOUSSOUGA Mostapha*
 Pr. CHAKOUR Mohammed *
 Pr. CHTATA Hassan Toufik*

Radiothérapie
 Anesthésie réanimation
 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
 Chirurgie vasculaire périphérique

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

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*

Chirurgie Pédiatrique
Anesthésie Réanimation
Psychiatrie
Traumatologie Orthopédique

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*

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

Février 2013

Pr. AHID Samir
Pr. AIT EL CADI Mina
Pr. AMRANI HANCHI 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 Mahjoub
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
Pr. EL KORAIKHI Alae
Pr. EN-NOUALI Hassane*
Pr. ERRGUIG Laila
Pr. FIKRI Meryim
Pr. GHANIMI Zineb
Pr. GHFIR Imade
Pr. IMANE Zineb
Pr. IRAQI Hind
Pr. KABBAJ Hakima
Pr. KADIRI Mohamed*
Pr. LATIB Rachida

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
Anesthésie Réanimation
Radiologie
Physiologie
Radiologie
Pédiatrie
Médecine Nucléaire
Pédiatrie
Endocrinologie et maladies métaboliques
Microbiologie
Psychiatrie
Radiologie

Pr. MAAMAR Mouna Fatima Zahra
 Pr. MEDDAH Bouchra
 Pr. MELHAOUI Adyl
 Pr. MRABTI Hind
 Pr. NEJJARI Rachid
 Pr. OUBEJJA Houda
 Pr. OUKABLI Mohamed*
 Pr. RAHALI Younes
 Pr. RATBI Ilham
 Pr. RAHMANI Mounia
 Pr. REDA Karim*
 Pr. REGRAGUI Wafa
 Pr. RKAIN Hanan
 Pr. ROSTOM Samira
 Pr. ROUAS Lamiaa
 Pr. ROUIBAA Fedoua*
 Pr. SALIHOUN Mouna
 Pr. SAYAH Rochde
 Pr. SEDDIK Hassan*
 Pr. ZERHOUNI Hicham
 Pr. ZINE Ali*

Médecine Interne
 Pharmacologie
 Neuro-chirurgie
 Oncologie Médicale
 Pharmacognosie
 Chirurgie Pédiatrique
 Anatomie Pathologique
 Pharmacie Galénique
 Génétique
 Neurologie
 Ophtalmologie
 Neurologie
 Physiologie
 Rhumatologie
 Anatomie Pathologique
 Gastro-Entérologie
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Cardio-Vasculaire
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Pédiatrique
 Traumatologie Orthopédie

Avril 2013

Pr. EL KHATIB Mohamed Karim*
 Pr. GHOUNDALE Omar*
 Pr. ZYANI Mohammad*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
 Urologie
 Médecine Interne

**Enseignants Militaires*

2- ENSEIGNANTS – CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS / PRs. HABILITES

Pr. ABOUDRAR Saadia
 Pr. ALAMI OUHABI Naima
 Pr. ALAOUI KATIM
 Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma
 Pr. ANSAR M'hammed
 Pr. BOUHOUCHE Ahmed
 Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz
 Pr. BOURJOUANE Mohamed
 Pr. BARKYOU Malika
 Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia
 Pr. DAKKA Taoufiq
 Pr. DRAOUI Mustapha
 Pr. EL GUESSABI Lahcen

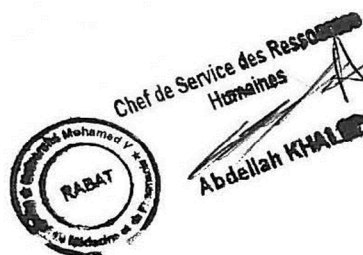
Physiologie
 Biochimie – chimie
 Pharmacologie
 Histologie-Embryologie
 Chimie Organique et Pharmacie Chimique
 Génétique Humaine
 Applications Pharmaceutiques
 Microbiologie
 Histologie-Embryologie
 Biochimie – chimie
 Physiologie
 Chimie Analytique
 Pharmacognosie

Pr. ETTAIB Abdelkader
Pr. FAOUZI Moulay El Abbas
Pr. HAMZAOUI Laila
Pr. HMAMOUCHE Mohamed
Pr. IBRAHIMI Azeddine
Pr. KHANFRI Jamal Eddine
Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med
Pr. REDHA Ahlam
Pr. TOUATI Driss
Pr. ZAHIDI Ahmed
Pr. ZELLOU Amina

Zootchnie
Pharmacologie
Biophysique
Chimie Organique
Biologie moléculaire
Biologie
Chimie Organique
Chimie
Pharmacognosie
Pharmacologie
Chimie Organique

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

- 9 JAN 2015





Dédicaces

A mes très chers parents

J'ai toujours attendu avec une grande impatience ce jour où de manière solennelle et devant l'ensemble de mes maîtres, condisciples et amis,

Je vous témoignerai toute la gratitude d'un fils qui s'est toujours vanté

De vous avoir comme père et mère.

Aucune dédicace n'est susceptible de vous exprimer la profondeur de mon amour,

De mon estime et l'infinie reconnaissance pour tous les sacrifices consentis

Avec dévouement pour mon éducation et mes longues années d'études

Vous avez guetté mes pas et vous m'avez couvé de tendresse, vos prières et vos bénédictions m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.

Je serai votre dévoué pour tout le restant de mon existence et nulle déclaration ne m'allégerais de la lourde responsabilité dont je me sens investie à votre égard.

Ce travail, et ce que je suis aujourd'hui sont le fruit de toutes les peines et tous les sacrifices que vous n'avez cessé de déployer.

Que Dieu le tout puissant, vous comble de santé, de prospérité et vous accorde une longue vie afin que je puisse vous combler à mon tour...

À mon cher frère Taoufik :

Aucun mot ne saurait exprimer mes sentiments les plus profonds envers toi. Tes sacrifices, ton soutien moral et matériel, ta gentillesse sans égale, ton profond attachement m'ont permis de réussir mes études.

Je t'assure que sans ton aide, tes conseils et tes encouragements ce travail n'aurait vu le jour.

Que ce travail soit témoignage de ma reconnaissance.

À toute ma famille

Mes grands-parents, Mohcine, Houda , Abdelhamid, Loubna, Abdrezzak, Majda, Ikhlas, Houda, Youssef et a toute ma famille

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.

À tous

*Mes chers amis(es) : Souhaila, Mouhamed, Youssef, Achraf,
Hamza, Loubna, Taher,*

À tous les médecins internes du CHR de Tétouan :

*Mohamed Said, Aya, Oumaima, Hasnae, Salim, Abdmounaim,
Tarek, Ilyas, Farah, Bouchra, Soukaina Et Soukaina, Fatima, Fadoua,
Mouna, Mounia, Wafae, Zakaria, Youness, Fenna, Houda, Kaoutar
Hasnae Et Samira*

À tous les médecins de la santé publique de Tétouan et particulièrement à Dr Said ABBARI

*Chères frères, je remercie Allah de nous avoir unies dans une si belle
amitié. Vous êtes tous très chères pour moi et vous dégagez tellement de
qualités qui suscitent mon profond et éternel respect.*

*« C'est à vous tous que je dois cette réussite, et je suis fière de vous
l'offrir »*

*A tous mes maîtres, professeurs de la faculté de Médecine et de
Pharmacie de Rabat.*

A mon professeur EL HAMZAOUI Sakina

*Et tous les personnels de pédiatrie au CHU de Rabat et du CHR de
Tétouan particulièrement à Dr Leila CHAATANI*

*A toute l'équipe du laboratoire du CHR de Tétouan : Dr Kamel, Dr
Amal, Mme Nabila, Dr Fadoua*

A tous ceux qui me sont chers.



Remerciements

A notre maître et président de thèse

Monsieur 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 EL HAMZAOUI Sakina

Professeur de microbiologie

Vous m'avez fait le grand honneur d'accepter de me diriger dans ce travail avec bienveillance et rigueur. Votre attachement au travail bien fait est l'objet de ma considération.

Votre amabilité, Votre dynamisme, votre dévouement pour le travail et votre compétence ont suscité mon admiration.

Je garde un excellent souvenir de la qualité de l'enseignement que vous nous avez prodigué.

J'espère être digne de la confiance que vous avez placée en moi en me guidant dans l'élaboration et la mise au point de ce travail.

Veillez trouver dans ce travail, très cher maître, le témoignage de ma profonde gratitude et l'expression de mes sentiments les plus respectueux.

A notre maître et juge de thèse

Monsieur Yassine SEKHSOKH

Professeur de microbiologie

Nous sommes très sensibles par l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger notre travail.

Je vous suis très reconnaissant de la spontanéité et de l'amabilité avec lesquelles vous avez accepté de juger ce travail.

Veillez trouver, cher maître, à travers ce modeste travail la manifestation de notre plus haute estime et de nos sentiments les plus respectueux.

A notre maître et juge De thèse

Madame Mouna NAZIH

Professeur d'hématologie biologie

Je vous remercie vivement de l'honneur que vous me faites en acceptant de juger notre travail.

Je vous suis très reconnaissant de la spontanéité et de l'amabilité avec lesquelles vous avez accepté de juger ce travail.

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

A notre maître et juge De thèse

Madame Saida TELLAL

Professeur de biochimie

Je vous remercie vivement de l'honneur que vous me faites en acceptant de juger notre travail.

Je vous suis très reconnaissant de la spontanéité et de l'amabilité avec lesquelles vous avez accepté de juger ce travail.

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

A notre maître et juge De thèse

Madame Mariama CHADLI

Professeur de microbiologie

Je vous remercie vivement de l'honneur que vous me faites en acceptant de juger notre travail.

Je vous suis très reconnaissant de la spontanéité et de l'amabilité avec lesquelles vous avez accepté de juger ce travail.

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

Liste des abréviations

AFSSAPS : Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé

AK : amikacine

AMC : amoxicilline plus acide clavulanique

AMX : amoxicilline simple

ASP : abdomen sans préparation

CHU : Centre hospitalier universitaire

CHR : centre hospitalier régional

CF : cefalotine

CIP : ciprofloxacine

CLED : Cysteine lactose électrolytes déficient

CRP : C réactive protéine

CRO : ceftriaxone

C3G : céphalosporines de 3^{ème} génération

DAC : décompensation acido-cétosique

E coli : Escherichia coli

ECBU : Examen cyto bactériologique des urines

IMP : imipenème

GN : gentamicine

Ig : Immunoglobuline

IRM : Imagerie par résonance magnétique

IU : Infection urinaire

NFS : numération de la formule sanguine

PNA : pyélonéphrite aigue

PL : ponction lombaire

RVU : Reflux vésico-urétéral

SFU : signes fonctionnelles urologiques

SPSS : statistical package for social sciences

TDM : Tomodensitométrie

UIV : Urographie intraveineuse



Sommaire

I. Introduction.....	1
II. Rappels anatomique	4
II.1. Le rein :	5
II.2. L'uretère :	6
II.3. La vessie :	8
II.4. L'urètre :	10
III. Partie théorique	12
III.1. Epidémiologie.....	13
III.2. Physiopathologie.....	13
III.2.1. Agents pathogènes	13
III.2.2. Réservoir	14
III.2.3. Transmission.....	15
III.2.4. Réceptivité.....	16
III.3. Facteurs favorisant de l'infection urinaire	16
III.3.1. Facteurs endogènes	16
III.3.1.1. Reflux vésico-urétéral (RVU).....	16
III.3.1.2. Malformations obstructives.....	18
III.3.2. Facteurs exogènes :	18
III.3.2.1. Virulence de la bactérie	18
III.4. Symptomatologie clinique	19
III.5. Diagnostic de l'infection urinaire	21
III.5.1. Examen cyto bactériologique des urines :	21
III.5.1.1. Recueil des urines et acheminement	21
III.5.1.2. Agents pathogènes	22
III.5.1.3. Conduite méthodologique	23
III.5.1.3.1.Aspect macroscopique :	23

III.5.1.3.2.Examen cytologique	23
III.5.1.3.3.culture bactériologique	24
III.5.1.3.4.Antibiogramme :	26
III.5.2. Imagerie médicale.....	27
III.5.2.1. Échographie rénale et vésicale	27
III.5.2.2. Cystographie rétrograde.....	28
III.5.2.3. Scintigraphie rénale	30
III.5.2.4. Urographie intraveineuse (UIV) et urographie par résonance magnétique (URO-IRM).....	30
III.6. Traitement.....	30
III.6.1. Traitement de l'infection urinaire basse	30
III.6.1.1. Statu uro-radiologique normal	31
III.6.1.2. Reflux vésico-urétéral.....	31
III.6.1.3. Uropathie obstructive.....	32
III.6.2. Traitement de la pyélonéphrite aiguë	32
IV. Partie pratique	35
IV.1. Matériel et méthodes d'étude	36
IV.2. Résultats :	39
IV.2.1. Prévalence des infections urinaires :	39
IV.2.2. caractéristiques des enfants hospitalisés : AGE, SEXE, SEJOUR..	39
IV.2.2.1. âge :	39
IV.2.2.2. sexe :	40
IV.2.2.3. durée d'hospitalisation :	41
IV.2.3. motif d'hospitalisation :	42
IV.2.4. Diagnostic de l'infection urinaire :	44
IV.2.4.1. Examen cytobactériologique des urines :	44
IV.2.4.1.1.Leucocyturie :	44

IV.2.4.1.2.Culture bactériologique :.....	45
IV.2.4.1.3.es données de l'antibiogramme	47
IV.2.4.2. Imagerie médicale :.....	48
IV.2.5. Le traitement :.....	49
V. Discussion.....	50
VI. Conclusion.....	57
VII. Résumés.....	60
VIII. Bibliographie	64



I. Introduction

L'infection urinaire est l'une des infections bactériennes les plus fréquentes en pédiatrie, elle est définie par la présence des bactéries et des leucocytes dans les urines ; c'est la première cause d'hospitalisation pour infection bactérienne prouvée en pédiatrie. *Escherichia coli* étant la bactérie la plus impliquée [1]. La prise en charge des infections urinaires (IU) en pédiatrie a fait l'objet de nombreuses publications et recommandations d'autorité de santé ou des sociétés savantes et cela pour au moins trois raisons majeures :

- le risque d'avoir une infection urinaire avant la puberté est estimée à 3-5 % chez la fille et 1-2 % chez le garçon
- C'est une pathologie grave car elle survient sur un organe en croissance avec risque potentiel d'évolution vers l'insuffisance rénale chronique ou la destruction rénale.
- Ce n'est pas seulement une maladie mais aussi, très souvent, le symptôme révélateur d'une anomalie anatomique de l'arbre urinaire dont la plus fréquente est le reflux vésico-urétéral qui majore le risque rénal.

Deux critères conditionnent la gravité de l'infection urinaire chez l'enfant : l'âge de survenue et le siège (rénal ou vésical). Les signes cliniques révélant une infection urinaire ne sont pas toujours évidents, plus l'enfant est jeune moins les symptômes sont spécifiques. Une fois le diagnostic est fait, il est nécessaire de répondre à deux questions, la première est de savoir si l'enfant qui est fébrile, qui présente ou non les signes de toxicité, est atteint d'une pyélonéphrite, la seconde cherche à voir s'il y'a une anomalie telle que le reflux vésico-urétéral ou l'hydronéphrose, qui peuvent être associés à l'infection urinaire, l'infection urinaire est, dans de nombreux cas, une infection systémique susceptible

d'entraîner des complications générales. Telle que la Septicémie, Le choc septique, voire des localisations secondaires .Ce risque est d'autant plus élevé que l'enfant est plus jeune [2].

Notre travail réunit les résultats d'une étude descriptive et comparative entre le service de pédiatrie (P2) au sein du CHU IBN SINA et le service de pédiatrie au sein du CHR de Tétouan. Les enquêtes sont menées sur les dossiers cliniques d'enfants atteints d'une infection urinaire basse ou d'une pyélonéphrite avec ou sans uropathie, et ayant été hospitalisés dans les dits services sur une période de 1 an allant du 1er janvier 2014 au 31 décembre 2014.



II. Rappels anatomique

On entend par appareil urinaire l'ensemble des organes et conduits s'étendant du rein jusqu'au méat urétral [2].

II.1. Le rein :

Organe excréteur d'urines, les reins sont deux glandes volumineuses situées à la partie haute de la région rétro péritonéale de part et d'autre des vaisseaux pré vertébraux auxquels ils sont reliés par leurs pédicules, chacun d'eux est muni d'un canal excréteur; l'uretère qui descend d'abord verticalement dans la région péritonéale latérale puis dans le pelvis pour aller s'ouvrir dans la vessie (figure 1). Les reins ont la forme d'un haricot, chez l'enfant ils sont situés plus bas que chez l'adulte, leur bord inférieur peut frôler la crête iliaque. Le parenchyme rénal s'organise autour de la cavité du sinus rénal situé sur le bord interne de l'organe, il est constitué de la médulla ou pyramides de Malpighi qui forme à leur sommet les papilles, d'une zone corticale qui forme entre les pyramides, les colonnes de Bertin. A la périphérie, le cortex comprend d'une part les pyramides de Ferrin qui prolongent les pyramides de Malpighi vers la surface du rein, et les corpuscules de Malpighi qui contiennent les glomérules (figure 2). La vascularisation du rein est assurée par les 2 artères rénales droite et gauche qui assurent également la vascularisation du segment initial de la voie excrétrice.

Les veines rénales au bord médial du rein se forment par confluence des veines péricalicielles, qui drainent elles-mêmes les veines péri pyramidales et inter capillaires.

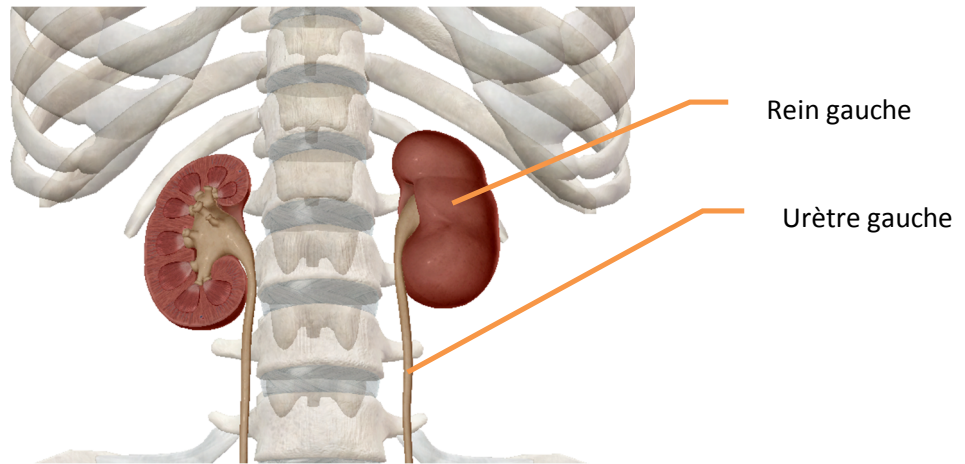


Figure 1 Appareil urinaire haute

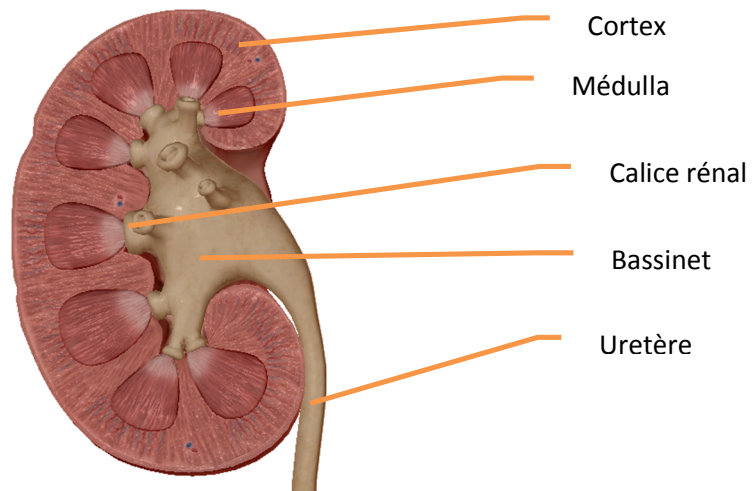


Figure 2 Coupe sagittale du rein

II.2. L'uretère :

Conduit excréteur d'urine, faisant suite au bassinet, il s'étend depuis le pôle inférieur de celui-ci jusqu'à la vessie. L'uretère a un aspect filiforme entre deux rétrécissements présents à ses deux extrémités. L'uretère est un organe relativement mobile maintenu en place à sa partie supérieure par le rein, il est

situé plus bas par rapport au péritoine pariétal postérieur (figure 3-4). Il se compose de 3 tuniques :

- Un adventice, conjonctive porte vaisseaux
- une musculuse lisse formée d'un plan circulaire superficiel et d'un plan longitudinal profond
- une muqueuse lisse.

La vascularisation de l'uretère est assurée par une artère urétérale supérieure branche de l'artère rénale et par une artère urétérale inférieure branche de l'artère iliaque interne

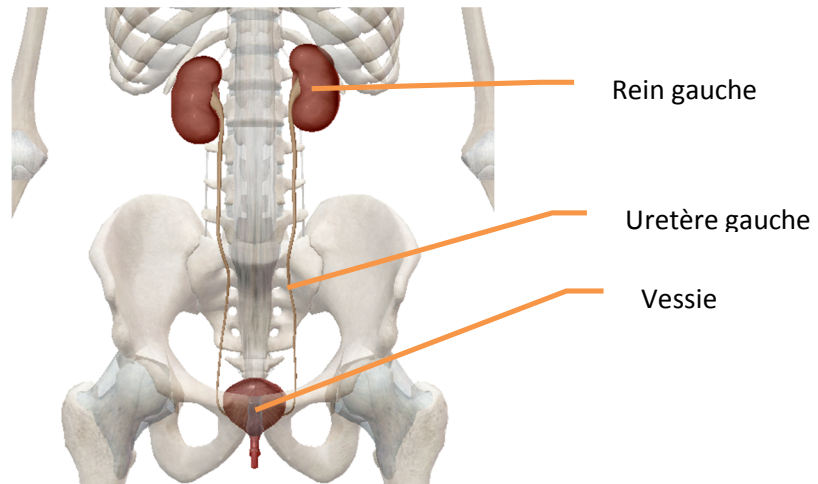


Figure 3 vue antérieure de l'appareil urinaire chez le sexe féminin

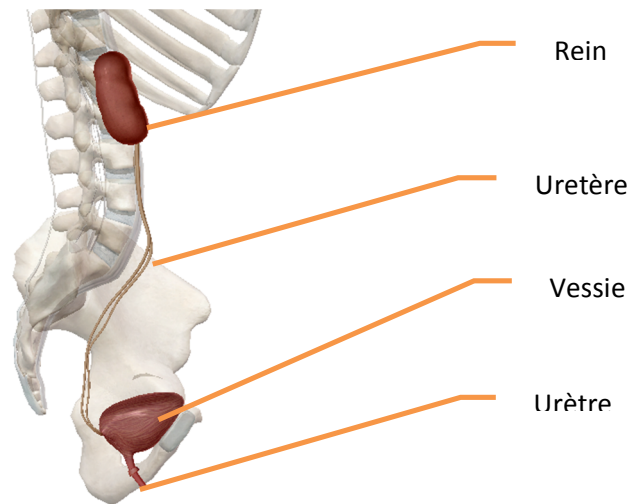


Figure 4 vue latérale de l'appareil urinaire chez le sexe féminin

II.3. La vessie :

La vessie est un réservoir musculo-membraneux où s'accumule dans l'intervalle des mictions l'urine sécrétée de façon continue par les reins : elle reçoit à sa partie postéro inférieure le canal de l'uretère. Elle est située à la partie antérieure et médiane de la cavité pelvienne. Lorsqu'elle est vide, la vessie est un organe entièrement pelvien sous forme de cupule. Lorsqu'elle est pleine, elle est globuleuse ou ovoïde et remonte au-dessus jusqu'au niveau de l'ombilic (figure 5-6).

Chez l'embryon, c'est un cylindre vertical uniquement abdominal ; chez l'enfant, elle a un aspect piriforme.

La vessie est formée de 3 tuniques : séreuse, musculuse et muqueuse.

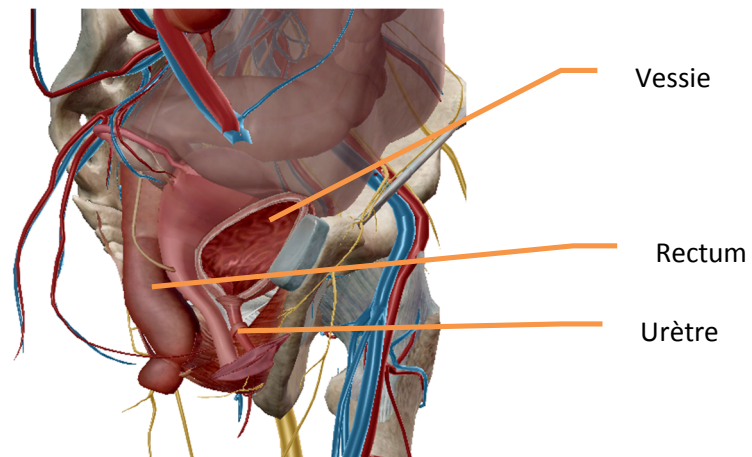


Figure 5 : Coupe sagittale du bassin chez le sexe masculin

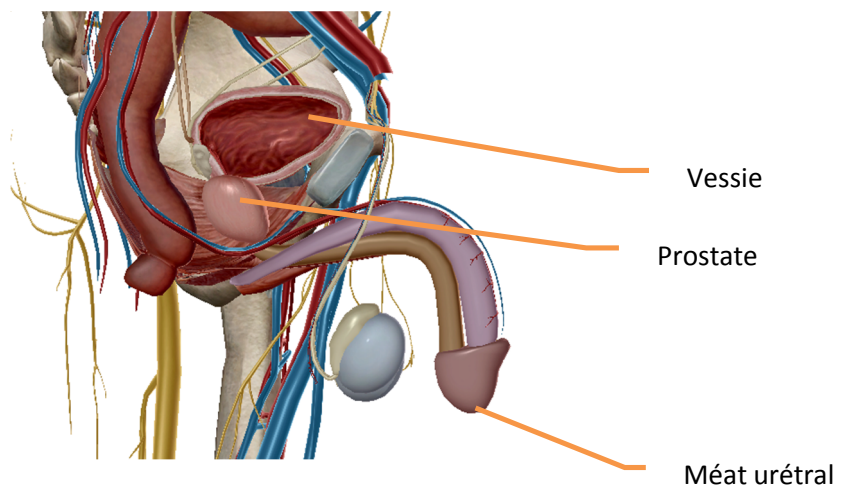


Figure 6 Coupe sagittale du bassin chez le sexe féminin

La vascularisation est assurée par les artères antérieures qui sont fournies par l'artère honteuse interne et l'artère obturatrice ; les artères postérieures et inférieures sont fournies par l'artère vésicale inférieure et l'artère vésico-déférentielle ; les artères supérieures qui proviennent de l'artère ombilicale. Les veines vésicales ont une disposition différente de celle des artères, ils se groupent en trois pédicules : antérieure, latéral et postérieur.

II.4. L'urètre :

L'urètre est le canal excréteur de la vessie chez l'homme, il livre aussi passage au sperme qui pénètre dans l'urètre par les orifices des canaux éjaculateurs (figure 7). L'urètre chez la femme s'étend du col de la vessie à la vulve, sa direction est approximativement parallèle à celle du vagin situé derrière lui (figure 8). L'urètre chez l'homme commence au col de la vessie et se termine à l'extrémité de la verge. Il pénètre dans une gaine érectile, le corps spongieux, qui l'entoure jusqu'à son extrémité. Ce trajet permet de lui distinguer trois portions : l'urètre prostatique, l'urètre membraneux et l'urètre spongieux (figure 7).

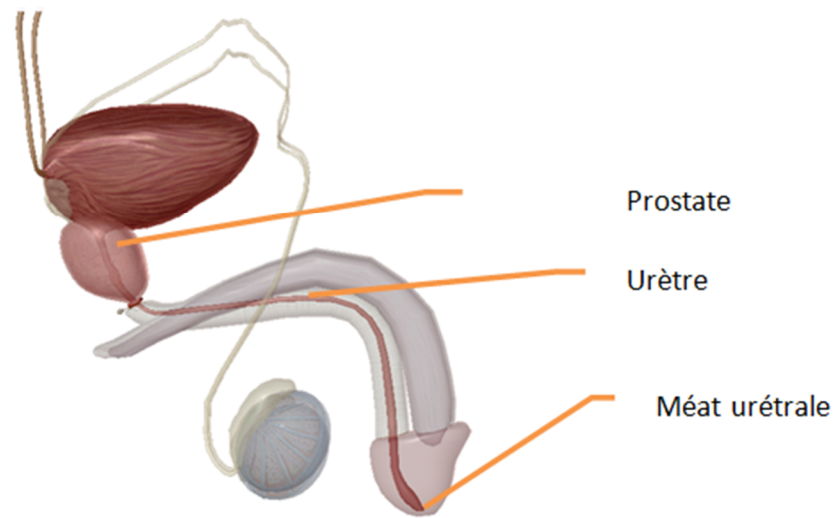


Figure 8 bas appareils urinaires chez le sexe masculin

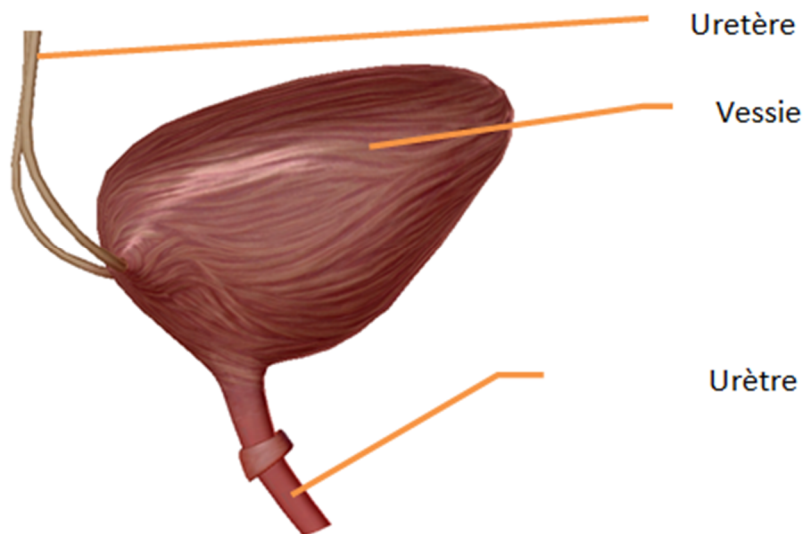


Figure 7 bas appareils urinaires chez le sexe féminin



III. Partie théorique

III.1. Epidémiologie

Au Maroc une étude rétrospective portant sur 121 épisodes d'infection urinaire chez 111 enfants pris en charge aux services de pédiatrie A et B du CHU Mohammed VI de Marrakech entre mars 2005 et mars 2009. L'âge des enfants variait entre 1 mois et 15 ans avec une moyenne de 31 mois. Le sex-ratio était de 1,9 au profit du sexe féminin. Les bactéries en cause étaient *Escherichia coli* dans 72 % des cas, suivi de *Klebsiella* (14 %) et de *Proteus mirabilis* (5,8 %) [3].

III.2. Physiopathologie

III.2.1. Agents pathogènes

Escherichia coli est la bactérie la plus fréquemment retrouvée. Sa fréquence varie selon l'âge et le sexe de l'enfant : il est en cause dans plus de 80 % des IU chez les filles de moins de 10 ans sans uropathie obstructive, mais seulement environ 40 % chez les garçons ayant une uropathie. En 2003, en France à l'hôpital Robert Debré, 748 infections urinaires ont été répertoriées par le service de microbiologie. 70 % d'entre elles étaient dues à *Escherichia coli*, 5 à 10 % à *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae* ou à *Entérocoques*. Les infections urinaires dues à *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter* Ou *Staphylococcus* Sont rares (figure9) [4].

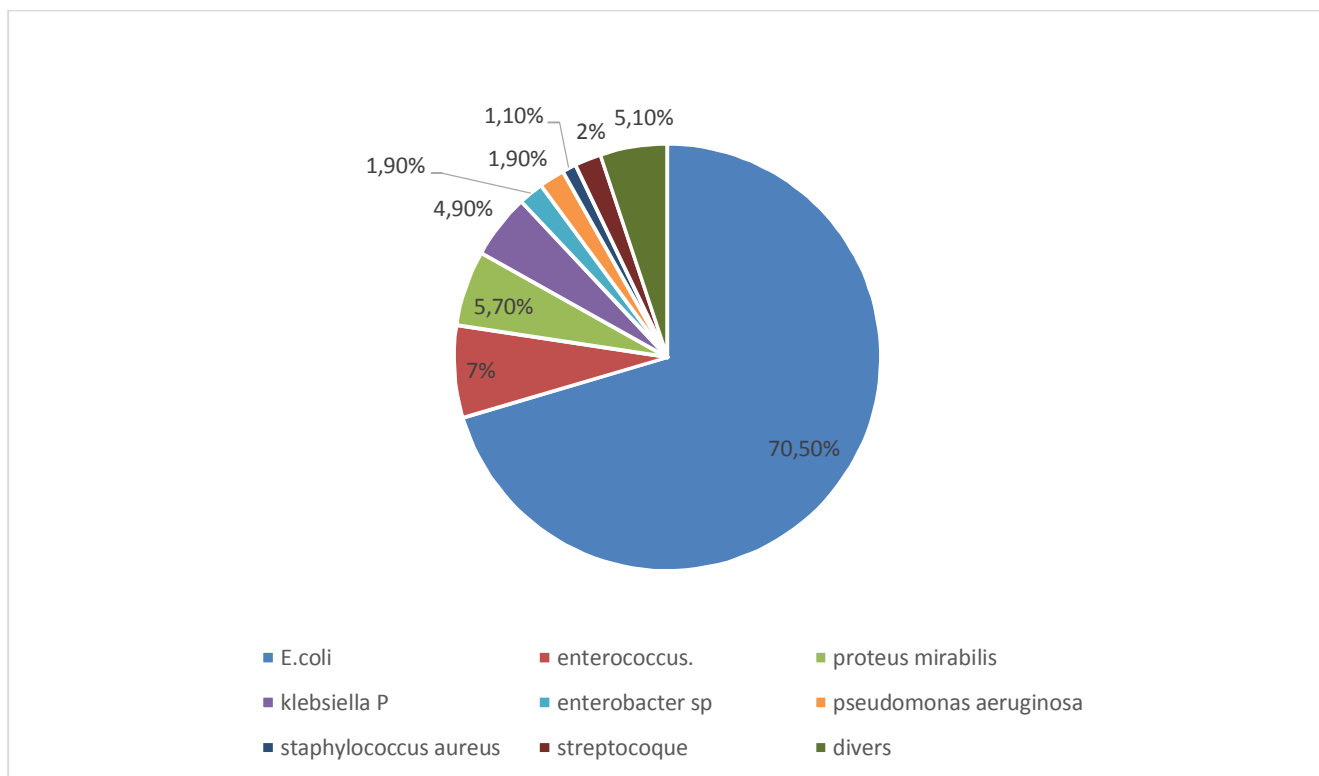


Figure 9 bactéries responsables d’infections urinaires chez l’enfant à l’hôpital Robert Debré France en 2003, tous patients confondus (urgences, hospitalisation)[4]

III.2.2. Réservoir

L’arbre urinaire est normalement stérile, à l’exception de l’urètre distal contaminé par la flore digestive (entérobactéries, streptocoques, anaérobies), la flore cutanée (staphylocoques à coagulase négative, corynébactéries) et la flore génitale (lactobacilles chez la femme). Les reins sont protégés de l’invasion bactérienne par le sphincter vésico-urétral et le flux permanent de l’urine pyélique [5].

III.2.3. Transmission

La survenue d'une infection urinaire est liée souvent à un déficit des défenses de l'hôte (anomalie organique ou fonctionnelle de l'arbre urinaire ou terrain particulier), Environ 80% des infections des voies urinaires sont causées par la bactérie *Escherichia coli*, des bactéries à Gram négatif. Bien que ces bactéries fassent partie de la flore intestinale normale, des types virulents peuvent pénétrer dans la vessie par l'urètre par voie ascendante et entraîner des infections des voies urinaires [5].

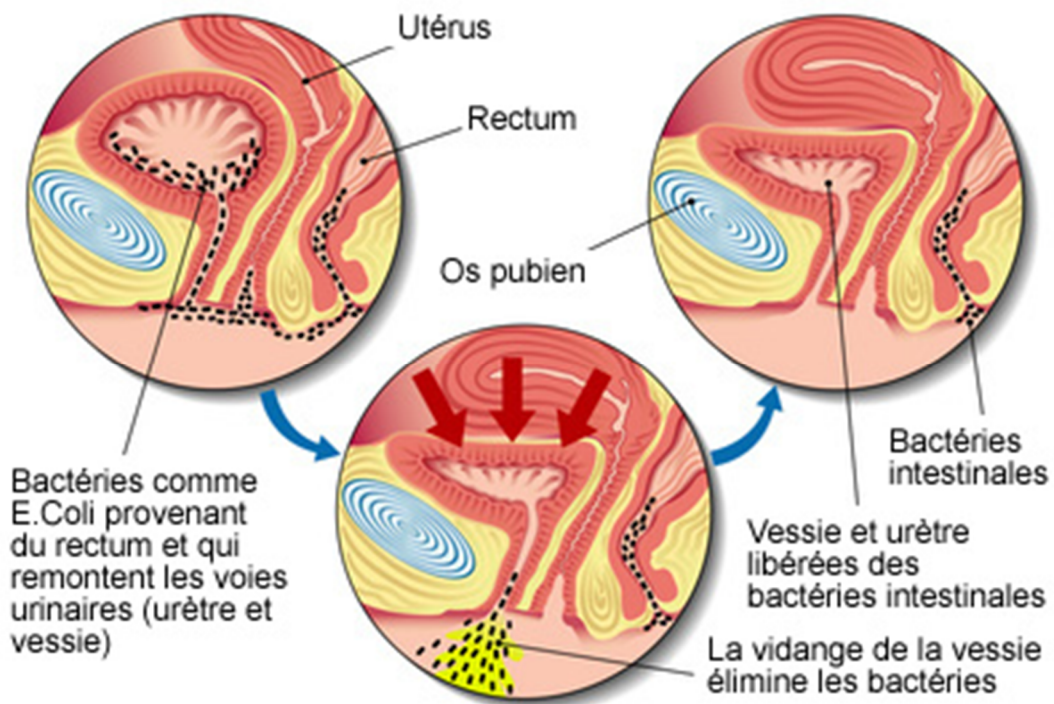


Figure 10 hysiopathologie des cystites

III.2.4. Réceptivité

L'adhésion des bactéries aux cellules uroépithéliales grâce à la présence des P fimbriae apporte deux avantages pour le développement de l'infection urinaire. D'une part la résistance au flux urinaire, et d'autre part d'assurer un contact étroit avec les nutriments présents à la surface cellulaire. De plus, l'adhésion joue un rôle dans l'intensité de la réaction inflammatoire et dans la sévérité de l'infection chez l'enfant. Les enfants atteints de pyélonéphrite aigue sont plus fréquemment porteurs de souches d'*Escherichia coli* ayant des P fimbriae que les enfants sains n'ont pas, ceci en l'absence d'anomalies anatomiques [5].

III.3. Facteurs favorisant de l'infection urinaire

III.3.1. Facteurs endogènes

Un phimosis serré, une vulvite, un reflux vaginal, une constipation ou un affaiblissement congénital ou acquis des défenses immunes sont des facteurs qui favorisent l'apparition de l'infection urinaire. Une lithiase urinaire peut également favoriser l'apparition d'une infection urinaire. D'une manière générale, toute stagnation des urines favorise l'infection. La stase est souvent la conséquence d'un reflux vésico-urétéral, d'une malformation des voies urinaires ou d'une mauvaise vidange vésicale [6-10].

III.3.1.1. Reflux vésico-urétéral (RVU)

Un Reflux vésico-urétéral est due à une malformation de la jonction vésico-urétérale et/ou d'une uropathie malformative complexe. La présence d'un Reflux vésico-urétéral rend difficile la vidange complète de la vessie lors des mictions. Le RVU représente un facteur de risque très important d'infection

urinaire et se retrouve chez 30 à 60 % des enfants infectés [11]. La sévérité du reflux est variable. La classification internationale qui est basée sur les images de cysto-urétro-graphie mictionnelle, définit cinq degrés de sévérité selon que l'urine remonte une partie du trajet urétéral sans atteindre le bassinet (degré 1) ou qu'elle remonte jusqu'au bassinet, dilatant massivement l'uretère et le système pyélocaliciel (degré 5) (figure. 11). Le RVU s'accompagne parfois d'un reflux intrarénal, Lorsque l'urine est infectée, la présence d'un reflux intrarénal favorise l'apparition de cicatrices pyélonéphritiques [12]. De façon surprenante, l'incidence du RVU et des uropathies malformatives paraît moins élevée chez les nouveau-nés infectés de petit poids (< 1500 g) que chez les nouveau-nés à terme. L'incidence la plus faible est observée chez les nouveau-nés de moins de 1000 g [13-14].

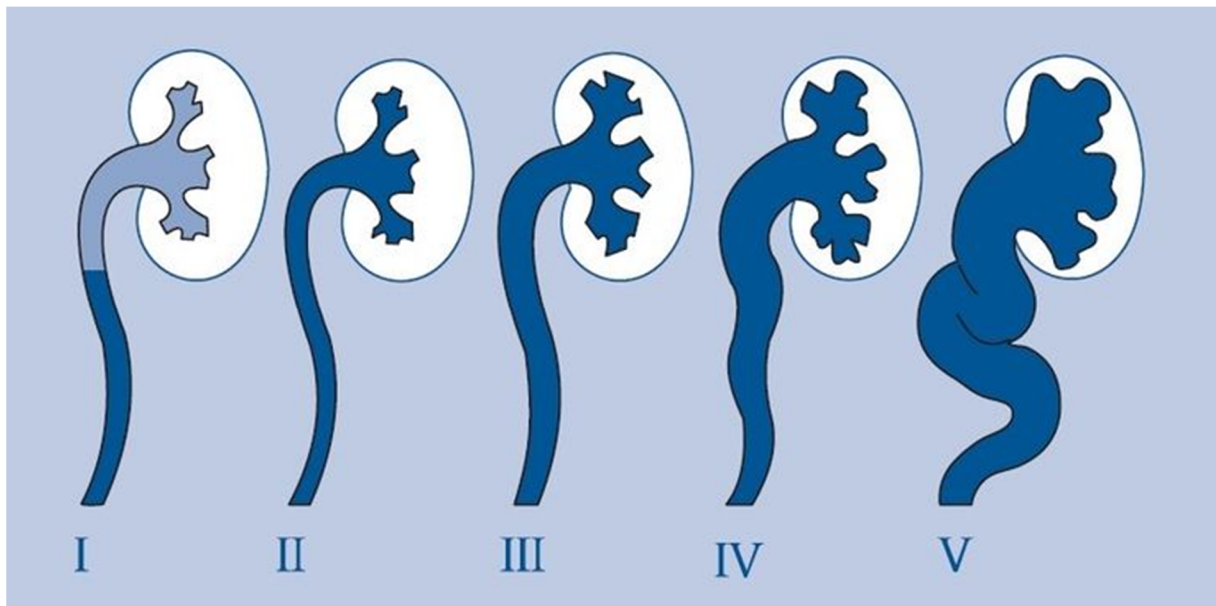


Figure 11 la classification du reflux vésico urétéral

III.3.1.2. Malformations obstructives

L'infection urinaire est souvent associée à une uropathie obstructive plus ou moins sévère [8] (valves urétrales, sténose de la jonction urétéropelvique, sténose de la jonction vésico-urétérale,). La présence d'une urétérocèle infectée ou d'une vessie neurologique représente aussi un facteur de risque.

III.3.2. Facteurs exogènes :

Une mauvaise hygiène locale, le sondage urinaire pour une période prolongée est aussi un facteur de risque bien connu.

III.3.2.1. Virulence de la bactérie

Les différents bactéries peuvent infecter 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. C'est ainsi que certaines souches de colibacilles présentent sur leur surface des adhésines de type P. fimbriae ou pili qui sont particulièrement pathogènes. Les P. fimbriae favorisent l'intensité de la réponse inflammatoire et la sécrétion de cytokines. Plus de 80 % des *Escherichia coli* responsables des pyélonéphrites possèdent des P. fimbriae, alors que cette adhésine n'est présente que chez 40–50 % des souches responsables des cystites (figure 12) [5].

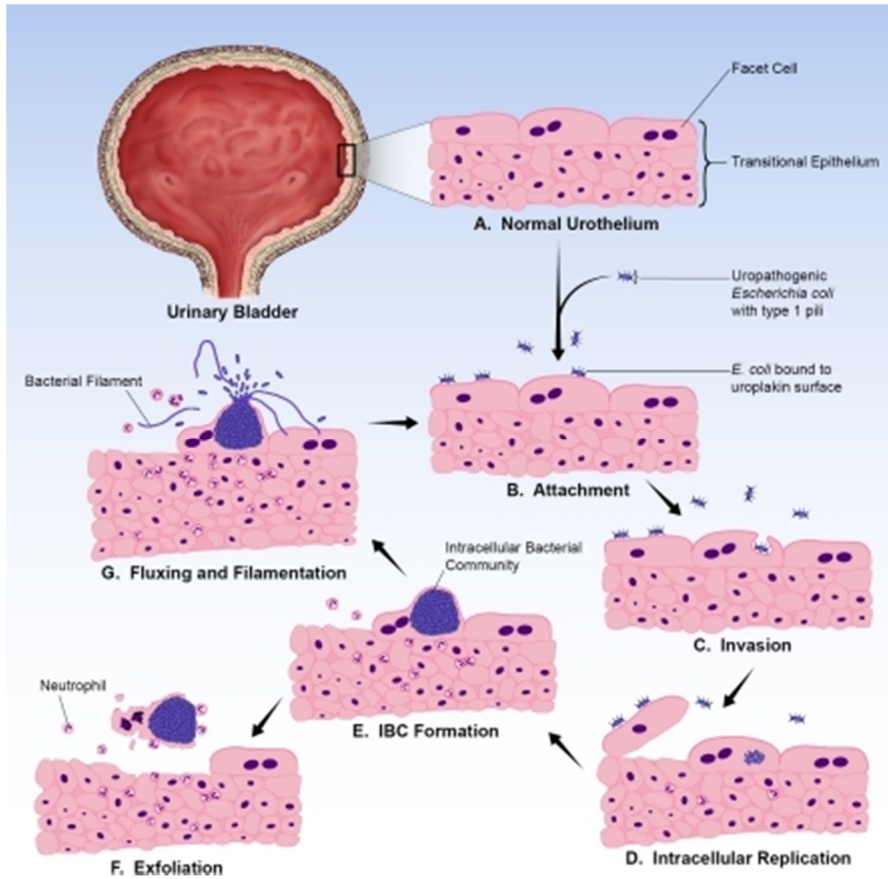


Figure 12 physiopathologie du biofilm [109]

III.4. Symptomatologie clinique

Les signes cliniques varient selon le niveau de l'infection, basse (cystite) ou haute (pyélonéphrite). La cystite peut se manifester par des douleurs hypogastriques, d'impériosité mictionnelle des sensations de brûlures permictionnelles, une énurésie secondaire, une pollakiurie et/ou des urines fétides. Une fièvre isolée est parfois la seule manifestation clinique d'une IU. La distinction clinique entre infection urinaire basse et haute n'est pas toujours aisée. Chez le nouveau-né et le nourrisson, la présentation clinique des IU est souvent très atypique (Tableau I). Elle l'est d'autant moins que l'enfant est plus jeune. Fièvre, refus alimentaire, stagnation de la courbe pondérale, troubles

gastro-intestinaux, irritabilité, ictère prolongé sont des signes de gravité fréquemment rencontrés (Tableau II). Une élévation de la vitesse de sédimentation (> 10 mm/h) et/ou de la CRP (> 20 mg/l) font suspecter une atteinte inflammatoire du parenchyme rénal. L'observation qu'un taux élevé de procalcitonine sérique (> 10 ug/l) pourrait signer une atteinte parenchymateuse doit encore être confirmée [15].

Tableau I symptomatologie de l'infection urinaire [15]

Nouveau-nés	nourrissons	enfants
Fièvre	Fièvre	Fièvre
Vomissement	Vomissement	Apathie
Déshydratation	Déshydratation	Douleurs
Oligurie	Oligurie	abdominales
Hématurie	Hématurie	Enurésie
Ictère	<i>Diarrhée</i>	Polydipsie
Irritabilité	<i>irritabilité</i>	Diarrhée
Perte pondérale		Hématurie dysurie

Tableau II signes cliniques de la pyélonéphrite aigue (PNA) [15]

Symptômes clinique de la PNA
 Fièvre
 Vomissements
 Troubles hémodynamiques
 Déshydratation
 Altération de l'état générale
 Choc septique
 Douleur des flancs

III.5. Diagnostic de l'infection urinaire

III.5.1. Examen cyto bactériologique des urines :

L'ECBU est l'une des analyses microbiologiques les plus demandées. Son apparente simplicité d'exécution ne doit pas faire oublier qu'il convient de respecter en toute circonstance une méthodologie rigoureuse.

III.5.1.1. Recueil des urines et acheminement

Après lavage des mains et toilette soignée au savon ou antiseptique doux de la région vulvaire chez la fille et du méat chez le garçon suivi d'un rinçage.

Éliminer le 1er jet (20 ml) d'urines pour ne recueillir dans un flacon stérile que les 20 ml suivants au minimum en prenant soin de ne pas toucher le bord supérieur du récipient. Puis fermer hermétiquement le flacon, l'identifier très précisément et le porter immédiatement au laboratoire accompagné de sa prescription et de l'heure de prélèvement. En cas d'empêchement le placer pour quelques heures à + 4°C.

Chez les nourrissons on doit utiliser un collecteur stérile spécifique (figure 13). Ce dispositif à usage unique adapté à l'anatomie se pose après désinfection soignée et ne peut être laissé en place plus d'une heure. Passé ce délai, si l'enfant n'a pas uriné, le dispositif est éliminé et remplacé par un collecteur neuf. Dès la miction terminée le collecteur est enlevé et les urines sont transvasées soigneusement dans un flacon stérile puis acheminées rapidement vers le laboratoire.



Figure 13 collecteur stérile des urines

III.5.1.2. Agents pathogènes

L'infection urinaire est le plus souvent secondaire à une colonisation du tractus urinaire par voie ascendante des bactéries provenant de la flore intestinale. *Escherichia coli* est la bactérie la plus souvent rencontrée (60–90 % selon les séries). Parmi les autres bactéries responsables d'infection urinaire, il y'a *Proteus mirabilis*, les entérocoques (*Streptococcus faecalis* et autres), *Klebsiella pneumoniae* et *Pseudomonas aeruginosa* [11-20]. D'autres bactéries, tels *l'entérocoque*, le *staphylocoque-coagulase* ou *Serratia marcescens* peuvent occasionnellement coloniser le tractus urinaire.

III.5.1.3. Conduite méthodologique

III.5.1.3.1. Aspect macroscopique :

- L'aspect : limpide, ou trouble (cet aspect suggère la présence de leucocytes), ou hématurique (cet aspect suggère la présence de sang).
- La couleur : jaune pâle, jaune foncé (ce qui renseigne sur la concentration en eau de l'urine).
- L'odeur : si l'odeur est fétide, il pensera aux bactéries anaérobies. La présence de filaments dans les urines suggère une infection de l'urètre.

III.5.1.3.2. Examen cytologique

➤ Aspect quantitatif

A l'aide d'un dispositif à numération type cellule de Malassez (figure 14) de préférence à usage unique on dénombre les différents éléments figurés contenus dans un volume donné de l'urine à étudier. Leur nombre est rapporté au ml. A l'état physiologique, l'urine contient moins de 10 000 leucocytes et 5 000 hématies par ml.

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

- > 50.000 leucocytes /ml, parfois en amas;
- > 10.000 hématies /ml témoins de microhémorragies;
- ration des leucocytes n'amène pas d'élément sémiologique supplémentaire.

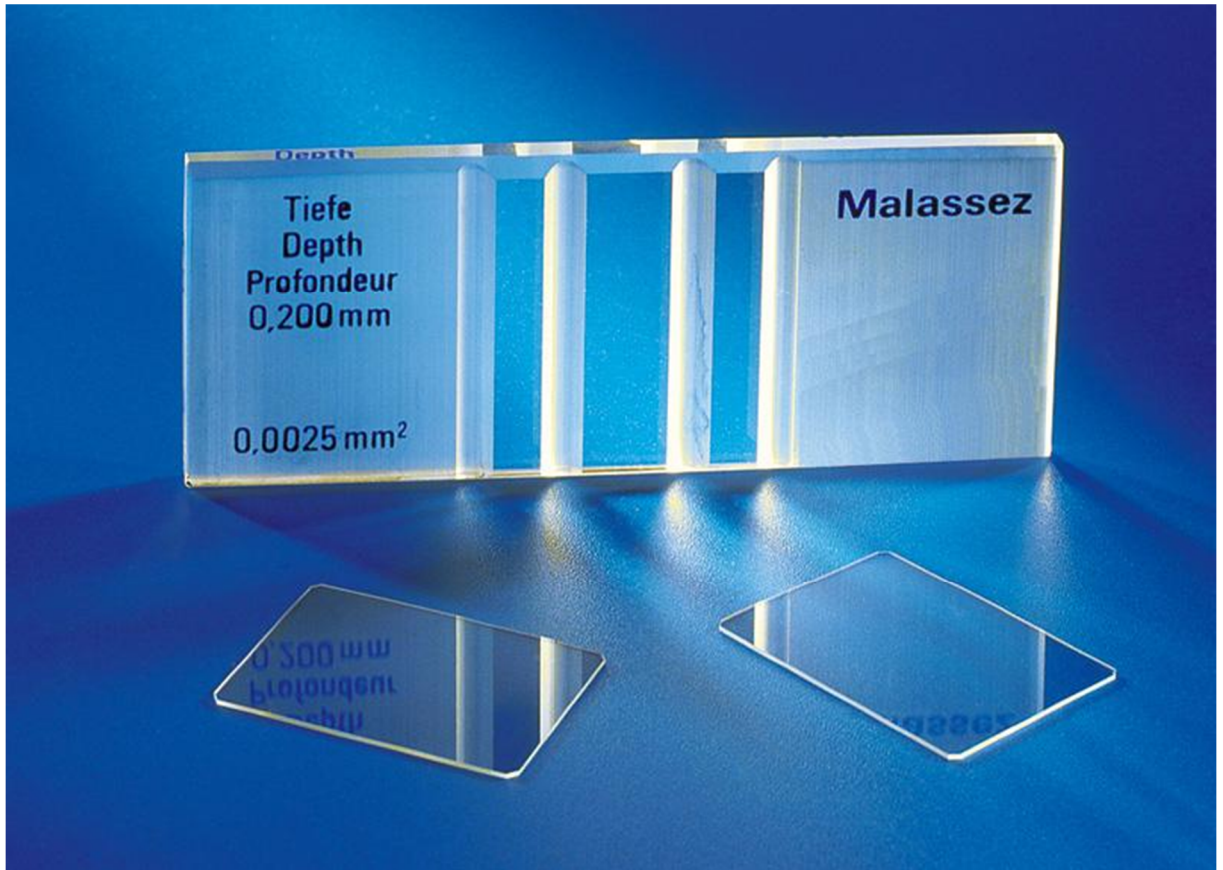


Figure 14 : cellule de Malassez

➤ **Aspect qualitatif**

L'examen du frottis réalisé à partir du culot de centrifugation et coloré au Gram

Permet d'observer les éventuels micro-organismes présents et oriente le choix des milieux de culture selon leur(s) morphologie(s) et leur(s) affinité(s) tinctoriale(s).

III.5.1.3.3. culture bactériologique

➤ **Dénombrement des micro-organismes**

L'évaluation quantitative de la bactériurie peut s'opérer par dilution des urines ou par technique de l'anse calibrée ou par méthode de la lame immergée.

➤ **Ensemencement :**

Le choix des géloses Le milieu de type C.L.E.D. se prête bien à la culture des urines (figure 15). Certains milieux incorporant des chromogènes directs peuvent s'avérer utiles au repérage des colonies. Selon les résultats de l'observation microscopique, on ensemence une gélose au sang voire une gélose chocolat sous 10% de CO₂.

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

Pour l'identification la technique à utiliser découle de la morphologie des colonies complétée si besoin d'une coloration de Gram et de la recherche de l'oxydase et de la catalase. Le nombre limité d'espèces microbiennes impliquées simplifie le choix de la galerie commerciale à utiliser [101-105].

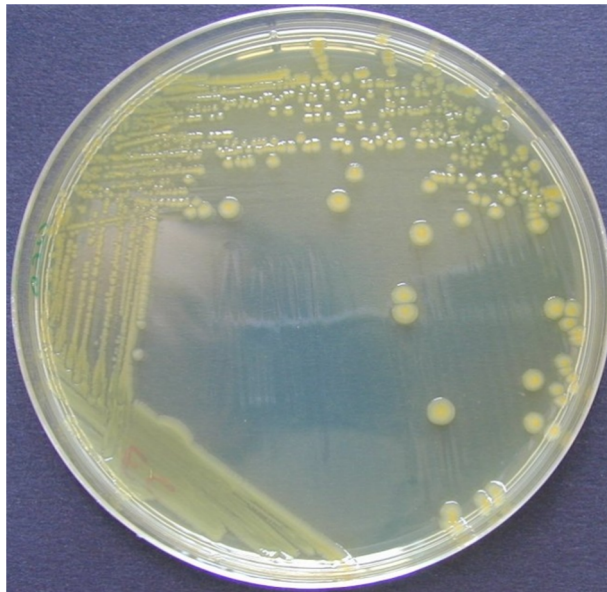


Figure 15 Escherichia coli CLED

III.5.1.3.4. Antibiogramme :

Selon une étude rétrospective réalisée à la région de Sousse (Tunisie). Portant sur les examens cyto bactériologiques d'urines provenant d'enfants ou de nouveau-nés durant les années 2012 et 2013 ,1879 cas présence à plus de 73 % d'*Escherichia coli*. Les bactéries provenaient majoritairement d'enfants et de nourrissons (84 %) ; la plupart (65,7 %) provenaient de milieu communautaire. Le taux de résistance des entérobactéries aux bêta-lactamines était enlevé, avec production de bêta-lactamase à spectre étendu pour 12,8 % de celles provenant d'enfants vs 22,6 % des souches néonatales. Une fréquente efficacité de l'imipénème, de la fosfomycine et de la colistine a été notée. (Figure 16) [21-30]

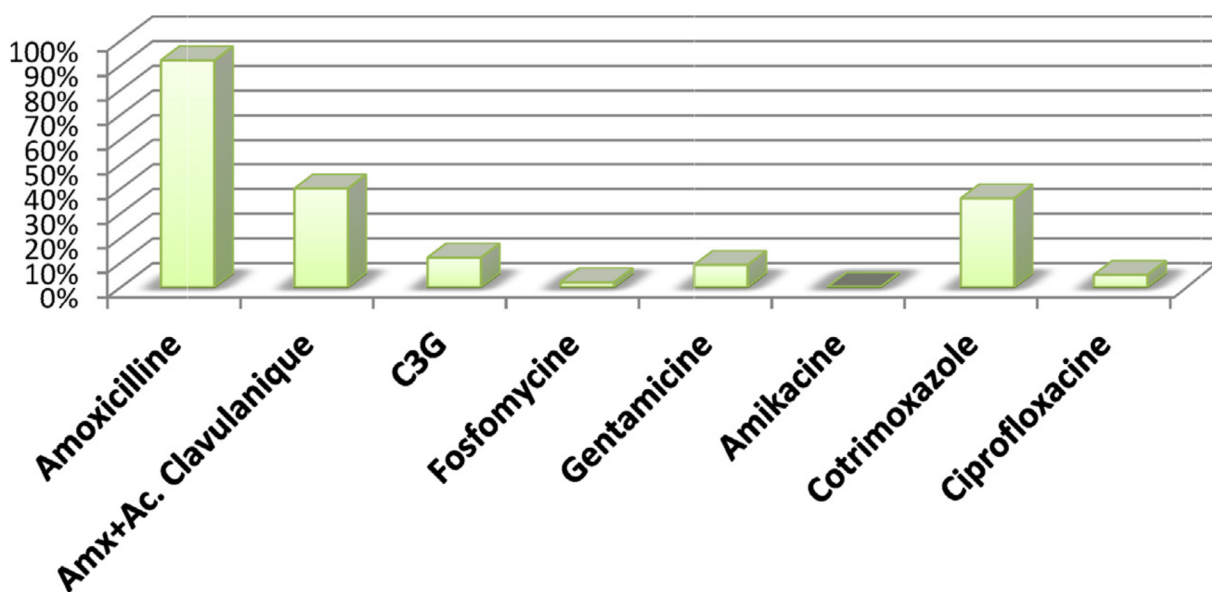


Figure 16 Taux de résistance des entérobactéries isolées en milieu communautaire à la région de Sousse (Tunisie)

III.5.2. Imagerie médicale

III.5.2.1. Échographie rénale et vésicale

Cet examen simple, non invasif, peu coûteux, disponible et sans risque pour le patient reste l'examen de premier recours en phase aiguë [16], Il s'effectue lorsque la vessie est pleine. L'échographie permet d'identifier une dilatation des voies urinaires et de la vessie (figure 17). Elle donne des indications sur la position des reins, leurs dimensions, leur forme, leurs contours, la présence de kystes ou de calculs. La sensibilité de l'échographie dans la détection du RVU et des cicatrices pyélonéphritiques n'est que de 40 % environ [23]

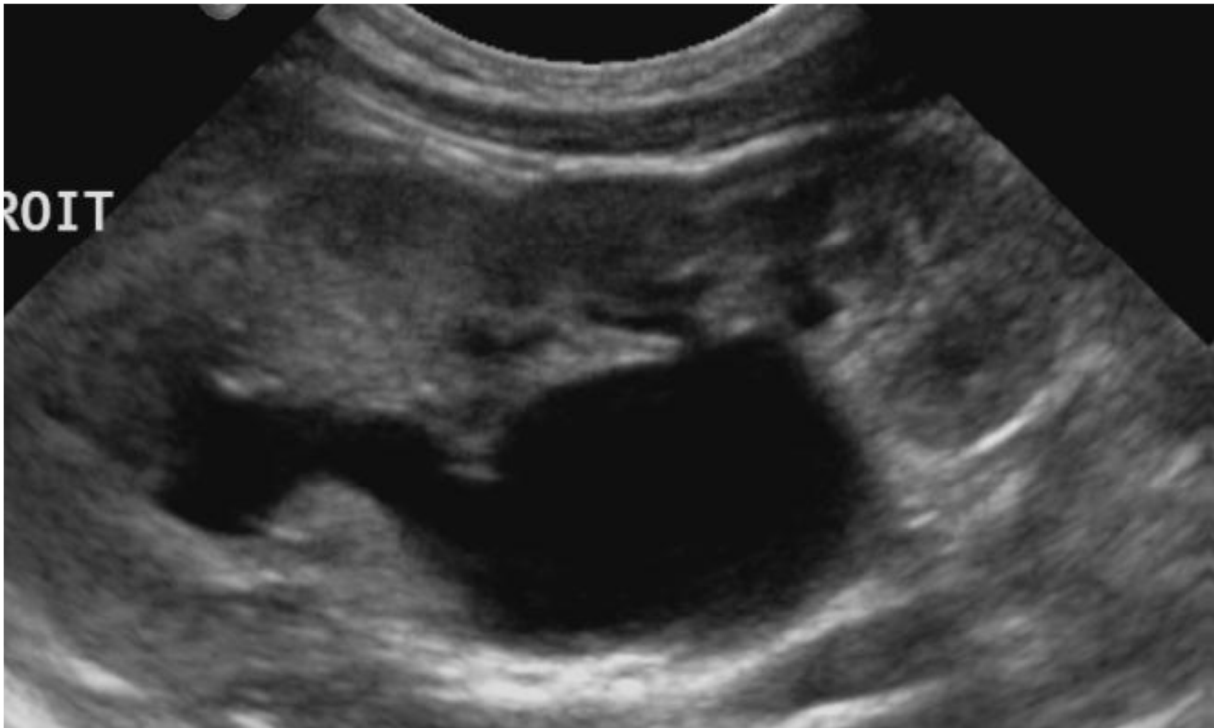


Figure 17 Dilatation des cavités pyélo-calicielles

III.5.2.2. Cystographie rétrograde

La Cystographie rétrograde permet de visualiser la vessie et l'urètre, d'identifier des diverticules vésicaux et para urétéraux, d'évaluer la capacité vésicale et le résidu postmictionnel, de mettre en évidence un RVU et d'en établir la sévérité. La pratique d'une Cystographie rétrograde doit être indiquée au cas par cas, en fonction de l'âge de l'enfant, de sa situation clinique et des résultats de l'échographie, car elle comporte des risques non négligeables (irradiation, infection iatrogène, lésions de l'urètre). Chez l'enfant de plus de deux ans, la Cystographie rétrograde est indiquée si l'échographie révèle la présence :

- d'une dilatation pyélique significative ;
- d'une mauvaise différenciation corticomédullaire ;
- d'une dysplasie rénale ;
- d'un épaissement des parois pelviennes ou urétérales.

La survenue d'infection urinaire récidivante en l'absence de facteurs de risque clairs doit aussi conduire à la Cystographie rétrograde (figure 18) [21-41].



Figure 18 Cystographie rétrograde montrant un RVU gauche stade 5

III.5.2.3. Scintigraphie rénale

La scintigraphie rénale permet de visualiser le parenchyme rénal, l'agent isotopique étant capté par les cellules du tubule proximal. Elle permet, dans l'immédiat, de détecter les atteintes aiguës du parenchyme rénal lors de pyélonéphrite ou, plus tardivement, la présence de séquelles cicatricielles [23].

III.5.2.4. Urographie intraveineuse (UIV) et urographie par résonance magnétique (URO-IRM)

L'UIV permet de visualiser le parenchyme rénal et les voies urinaires. Elle n'est que très rarement indiquée lors d'infection urinaire. Lorsqu'une malformation urologique complexe est suspectée et qu'une image morphologique précise est nécessaire, l'URO-IRM remplace avantageusement l'UIV. Elle est certes plus coûteuse, mais permet d'éviter les rayons X et les produits de contraste [45].

III.6. Traitement

III.6.1. Traitement de l'infection urinaire basse

L'infection urinaire doit être traitée rapidement, puis investiguée dans le but de détecter la présence d'une uropathie malformative associée. À l'exception de l'échographie, les autres examens uroradiologiques doivent être pratiqués après que les urines aient été maintenues stériles pendant quatre à six semaines. Le traitement de l'infection urinaire varie selon l'âge et selon la présence ou non d'une uropathie malformative et/ou un RVU. Des mesures générales telles que l'hygiène périnéale et la prise généreuse de boissons sont recommandées. Une bonne hydratation entraîne une forte diurèse, forçant donc la vidange fréquente de la vessie et s'opposant ainsi à la croissance bactérienne.

III.6.1.1. Statu uro-radiologique normal

Le traitement consiste en l'administration d'antibiotiques à doses thérapeutiques pendant 5–7 j. Si la bactérie en cause en est sensible, les urines sont stérilisées en 3 j et la fièvre tombe. En cas de persistance de la fièvre ou d'autres symptômes d'infection urinaire, il faut avoir recours à un autre agent antiinfectieux en tenant compte de l'antibiogramme, en cas de rechute de l'infection urinaire dans les mois suivant l'épisode initial elle sera traitée comme précédemment. Lors de rechutes fréquentes, un traitement prophylactique sera administré pendant 6 à 12 mois selon le (Tableau III).

III.6.1.2. Reflux vésico-urétéral

La présence d'un RVU favorise les infections urinaires et en aggrave les conséquences. Il a été considéré comme un facteur de risque majeur pour le développement de lésions parenchymateuses, même si ces lésions peuvent aussi survenir en l'absence de reflux [44]. Une antibioprofylaxie est indiquée chez les enfants avec reflux vésico-urétéral présentant des récurrences infectieuses fréquentes et aussi chez ceux présentant un reflux vésico-urétéral avec dilatation pyélocalicielle sévère où dont un suivi régulier ne peut être assuré. Cette prophylaxie est la plus utile lorsqu'elle est administrée aux cours des premières années de vie où le parenchyme rénal est le plus vulnérable. La correction chirurgicale du reflux vésico-urétéral devrait rester exceptionnelle et n'être pratiquée que lorsque le reflux vésico-urétéral est associé à une hydronéphrose et/ou une autre malformation urologique grave.

III.6.1.3. Uropathie obstructive

Lorsqu'elle est sévère et qu'elle met le système urinaire sous tension, le traitement est chirurgical. Lorsque la dilatation des voies urinaires reste stable sans menacer la fonction rénale, le traitement est généralement conservateur, en prenant soin de mettre le patient sous antibioprophylaxie.

III.6.2. Traitement de la pyélonéphrite aiguë

L'infection haute doit être traitée rapidement et efficacement par un antibiotique à large spectre. La rapidité du traitement diminue considérablement le risque d'atteinte parenchymateuse du rein. Chez l'enfant, le traitement peut être administré par voie orale. En cas de vomissements, il est préférable d'initier le traitement par voie intraveineuse pendant les premières 48 à 72 h. Le traitement doit être poursuivi pendant 7 à 14 j. chez le nouveau-né L'infection urinaire se manifeste le plus souvent sous forme de pyélonéphrite aiguë hautement fébrile, avec atteinte sévère de l'état général et risque de sepsis. Un état fébrile peut cependant en être le seul symptôme initial.

Le traitement de la pyélonéphrite doit être débuté rapidement par l'administration intraveineuse d'antibiotiques à large spectre, en attendant les résultats de l'antibiogramme. Le choix initial de l'antibiotique dépend des conditions locales de résistance aux antibiotiques. L'administration intraveineuse de céphalosporines de troisième génération injectables (céfotaxime 100 mg/kg en trois ou quatre prises), d'ampicilline (100 mg/kg en trois ou quatre prises) ou d'amoxicilline (100 mg/kg en trois ou quatre prises) en association avec la gentamicine (3 mg/kg en dose unique quotidienne) est le plus souvent efficace (Tableau III) [20]. Le traitement est poursuivi jusqu'à l'obtention des résultats de l'antibiogramme. Le traitement est alors poursuivi

par antibiothérapie orale ciblée pour une durée totale de 14 j. Les concentrations de gentamicine doivent être monitorées et adaptées en fonction du taux présumé de filtration glomérulaire. La ceftriaxone (50 mg/kg en dose unique quotidienne) est efficace, mais doit être utilisée avec prudence en raison du risque d'hyperbilirubinémie. L'association ampicilline/céfotaxime doit être évitée en raison du risque accru de mortalité [52].

Tableau III traitement antibiotique [50]

Pyélonéphrites aiguës	Attaque (pendant 2 à 4 j) Ceftriaxone i.m. ou i.v. ¹ 50 mg/kg/j en dose unique quotidienne (maximum 1 g/j) ou Céfotaxime i.v. ² 100 mg/kg/j en 3 ou 4 fois (maximum 4 g/j) ou Gentamicine i.v. ou i.m. 3 mg/kg/j en dose unique quotidienne, en association à C3G ou Amoxicilline i.v. ³ 100 mg/kg/j en 3–4 doses (maximum 4 g/j) si PNA à entérocoques
Cystites aiguës	Cotrimoxazole per os (à partir de 1 mois) 30 mg/kg/j de sulfaméthoxazole et 6 mg/kg/j de triméthoprimine en 2 prises ou Céfixime per os (à partir de 6 mois) 8 mg/kg/j en 2 prises
Antibioprophylaxie	Amoxicilline pour les 6 premiers mois de vie Amoxicilline per os (pendant le 1er mois de vie) 75 mg/kg/j en 3 doses Cotrimoxazole per os (à partir de 1 mois) 5–10 mg/kg/j de sulfaméthoxazole et 1-2 mg/kg/j de triméthoprimine Nitrofurantoïne (à partir de 6 mois) 1–2 mg/kg/j

¹ Pour les malades hospitalisés ou en ambulatoire

² Pour les malades hospitalisés

³ En association avec le C3G pour les pyélonéphrites sévères



IV. Partie pratique

IV.1. Matériel et méthodes d'étude

il s'agit d'une étude rétrospective sur des dossiers cliniques d'enfants hospitalisés en service de pédiatrie (P2) au CHU de Rabat et au service de pédiatrie au CHR de Tétouan sur une période de 1 an allant du 1er janvier 2014 au 31 décembre 2014 pour une infection urinaire et/ou une pyélonéphrite.

✦ Critères d'inclusion :

Sont incluse tous les enfants et nourrissons âgés de 7 jours à 13 ans hospitalisés pour suspicion d'infection urinaire.

✦ Critères d'exclusion :

On exclue de cette étude les infections dues à des bactéries atypiques et tel le bacille de Koch.

Chaque dossier a été étudié individuellement et comparé aux autres dossiers. Les données relatives à chaque patient, d'ordre général (identité, âge, sexe, poids et taille), anamnestiques et cliniques (motif de consultation, signes fonctionnels, généraux et physiques), para cliniques (bilan biologique [bactériologique] et radiologique), thérapeutiques (type d'antibiothérapie, voie d'administration, durée de traitement) et évolutives (présence ou non de complications) ont été analysées de manière rétrospective. Pour explorer les données de chaque observation nous avons établi une fiche d'exploitation (figure 19), les données étaient analysées par le logiciel SPSS (statistical package for the social sciences)

L'âge des patients varie entre 7 jours et 13 ans, ils ont été divisés en 4 catégories :

- Les nouveaux nés : âgés de 0 à 28 jours

- Les nourrissons : âgés de 1 mois à 24 mois.
- Les enfants : âgés de 2 ans à 13ans.

L'objectif de ce travail est de :

- déterminer l'épidémiologie des infections urinaire chez l'enfant à Tétouan et à Rabat
- noter la résistance des principales bactéries incriminées

<p>Clinique :</p> <p>Fièvre <input type="checkbox"/></p> <p>Troubles dig <input type="checkbox"/></p> <p>Retard stat <input type="checkbox"/></p> <p>Refus tété <input type="checkbox"/></p> <p>Convulsion <input type="checkbox"/></p> <p>Hypotonie <input type="checkbox"/></p> <p>Dysurie <input type="checkbox"/></p> <p>Pollakurie <input type="checkbox"/></p> <p>Brûlures <input type="checkbox"/></p> <p>Incontinanc <input type="checkbox"/></p> <p>Rétention <input type="checkbox"/></p> <p>Énurésie <input type="checkbox"/></p> <p>Hématurie <input type="checkbox"/></p> <p>ECBU+ <input type="checkbox"/></p>	<p>Date hosp : / /</p> <p>Dc :</p> <p>Date sortie: / /</p> <p>Dc:</p> <p>Age:</p> <p>Sexe: <input type="checkbox"/> f <input type="checkbox"/> M</p> <p>Poids: Kg</p> <p>Taille : Cm</p> <p>Mutualiste : <input type="checkbox"/></p> <p>Ramed <input type="checkbox"/></p> <p>Habitat : urbain <input type="checkbox"/> Rural <input type="checkbox"/></p> <p>Hosp N° :</p>	<p align="center">FICHE D'EXPLOITATION</p> <p align="center"><small>Thèse sur les infections urinaires chez l'enfant</small></p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p>Traitement:</p> <p>Debut: / /</p> <p>Fin : / /</p> <p>Relai os: / /</p> <p>Amox <input type="checkbox"/></p> <p>Amo pro <input type="checkbox"/></p> <p>C3G <input type="checkbox"/></p> <p>C1G <input type="checkbox"/></p> <p>Genta <input type="checkbox"/></p> <p>Bactrim <input type="checkbox"/></p> <p>Type de malformation :</p>	<p>Biologie:</p> <p>NFS</p> <p>Anemie <input type="checkbox"/></p> <p>Leuco <input type="checkbox"/></p> <p>CRP : + <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/></p> <p>PL : + <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/></p> <p>lono</p> <p>Fx renal : N <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/></p> <p>Tr hydro: oui <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p> <p>Autres :</p> <p>Radio:</p> <p>ASP: n <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/></p> <p>Echo:n <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/></p> <p>UCG:n <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/></p> <p>UIV: n <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/></p> <p>TDM:n <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/></p>	<p>ParaClinique :</p> <p>Bacterio :</p> <p>ECBU <input type="checkbox"/> Date: / /</p> <p>Labstix <input type="checkbox"/></p> <p>Leuco rare <input type="checkbox"/></p> <p>>10/mm <input type="checkbox"/></p> <p>Très fc <input type="checkbox"/></p> <p>Germes : E.coli <input type="checkbox"/> Kleb <input type="checkbox"/> Enter <input type="checkbox"/> Aures <input type="checkbox"/></p> <p>ATBmme : <input type="checkbox"/></p> <p>Résistance : amox <input type="checkbox"/> Amox+ ac <input type="checkbox"/> Ampic <input type="checkbox"/> Ceftriax <input type="checkbox"/> Cefotax <input type="checkbox"/> Genta <input type="checkbox"/> Amik <input type="checkbox"/> Quinol <input type="checkbox"/> Bactrim <input type="checkbox"/></p> <p>Autres :</p>

Figure 19 Fiche d'exploitation pour recueil de données

IV.2. Résultats :

IV.2.1. Prévalence des infections urinaires :

La prévalence en 2014 des infections urinaires au service de P2 au CHU de Rabat est de 9% (182 cas d'IU sur 1863 cas hospitalisés) alors qu'au CHR de Tétouan est de 0,9% (30 cas d'IU sur 3223 cas hospitalisés) (figure19-20).

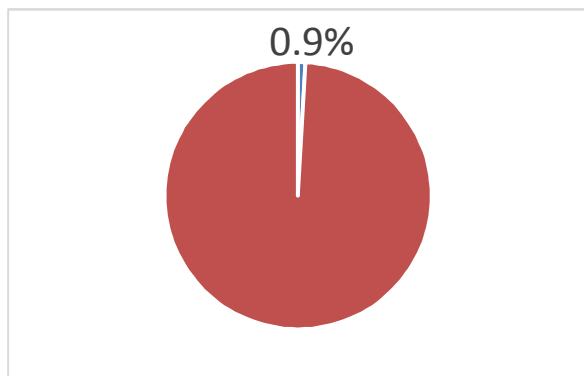


Figure 21 La prévalence au CHR de Tétouan

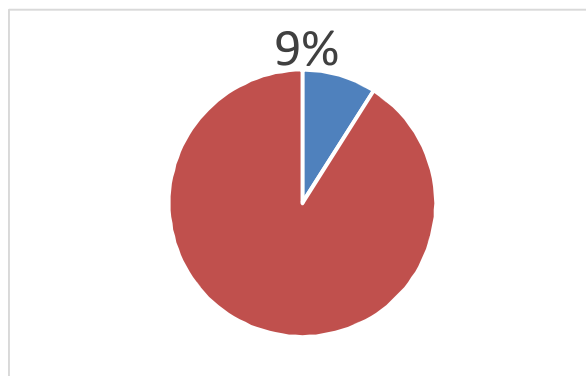


Figure 20 La prévalence au CHU de Rabat

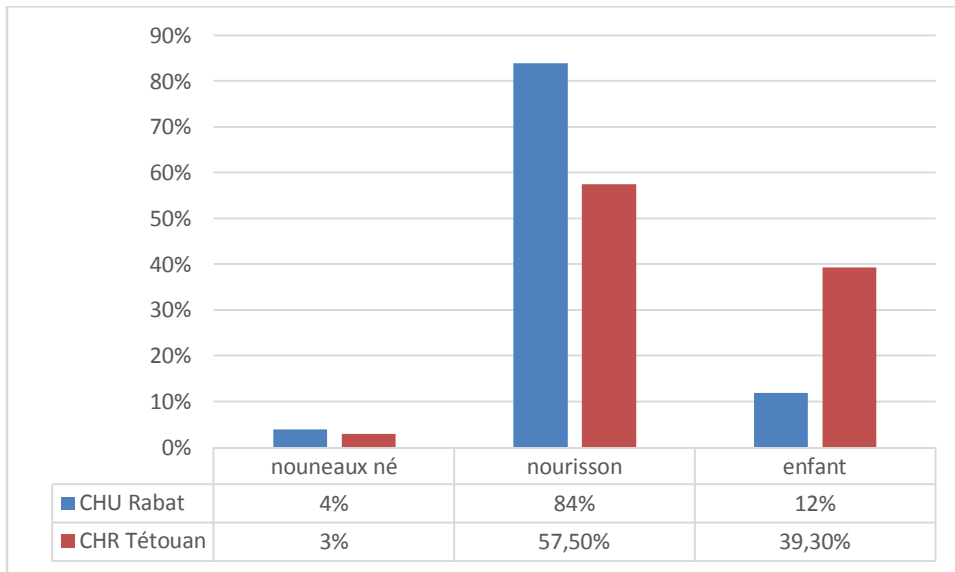
IV.2.2. caractéristiques des enfants hospitalisés : AGE, SEXE, SEJOUR

IV.2.2.1. âge :

Les infections urinaires hautes et basses apparaissent surtout lors des premières années de vie dans les deux services où l'étude a été réalisée. Dans notre étude on note que 173 hospitalisés soit 84% au CHU et 19 hospitalisé soit 57,5% au CHR sont âgés de moins de 2 ans et 6 mois (tableau 14) (figure 22). Ceci peut s'expliquer par l'immaturation de l'appareil rénal lors des premières années et par d'autres facteurs comme l'augmentation de sécrétion des Immunoglobulines A avec l'âge qui ont un rôle protecteur

Tableau 1 répartition des patients selon l'âge

		Nouveaux nés	nourrissons	enfants	total
CHU Rabat	Le nombre	8	173	25	206
	Le pourcentage	4%	84%	12%	100%
CHR Tétouan	Le nombre	1	19	13	33
	Le pourcentage	3%	57,5%	39,3%	100%



CHR : centre hospitalier régional

CHU : centre hospitalier universitaire

Figure 22 : comparaison du pourcentage selon l'âge entre le CHR de Tétouan et le CHU de Rabat

IV.2.2.2. sexe :

Dans notre série au CHU de Rabat, 147 cas sont de sexe féminin soit 71,35% et 59 cas sont de sexe masculin soit 28,6 %.alors que au CHR de Tétouan 13 cas sont de sexe féminin soit 39,39% et 20 cas sont de sexe masculin

soit 60,6% on constate que les infections urinaires (hautes et basses) sont plus nombreuses chez les garçons que chez les filles au CHR alors qu'on constate le contraire au CHU de Rabat (figure 23).

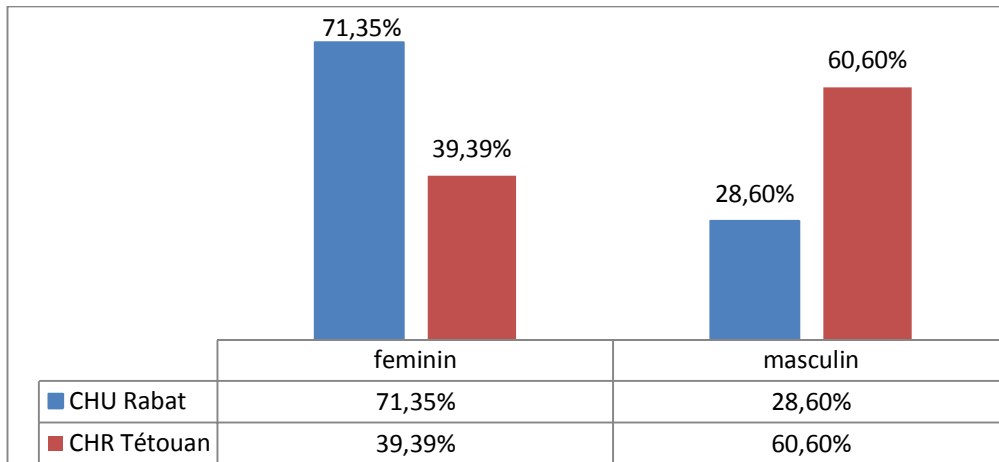


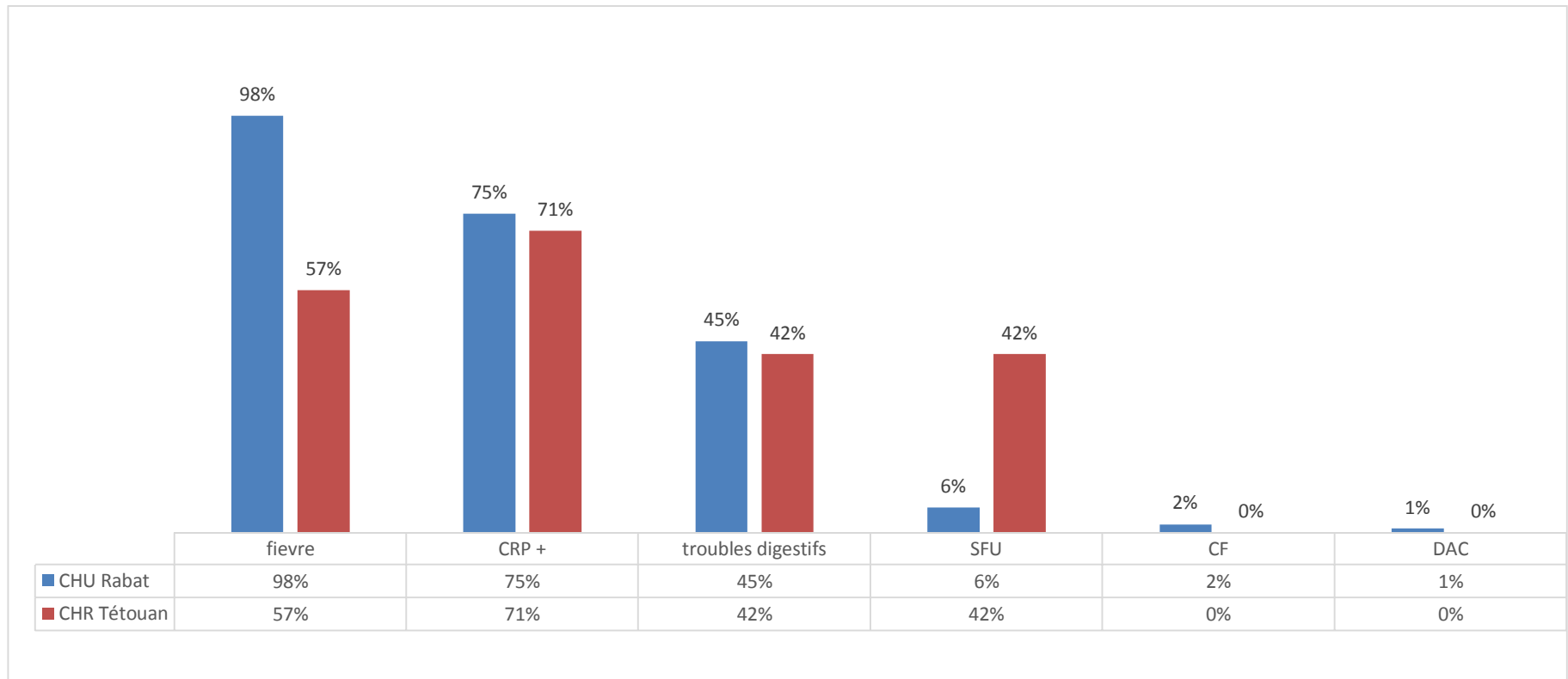
Figure 23: répartition des patients selon le sexe

IV.2.2.3. durée d'hospitalisation :

Normalement, la durée d'hospitalisation varie avec le type de pathologie (basse ou haute), la sévérité des symptômes et la présence ou non d'uropathie malformative. Mais il ne faut pas confondre durée d'hospitalisation et durée de traitement, car souvent dès que le traitement par voie parentérale est relayé par un traitement oral, l'enfant est autorisé à sortir de l'hôpital dans les jours suivants. La durée d'hospitalisation varie entre 1 et 20 j avec une durée d'hospitalisation moyenne et de 5,64 j au CHU de Rabat alors que Durée d'hospitalisation varie entre 1 et 10 j avec une durée d'hospitalisation moyenne de 3,71 j au CHR de Tétouan.

IV.2.3. motif d'hospitalisation :

Parmi les signes cliniques, la fièvre est le principal symptôme retrouvé dans les deux services respectivement 98% et 57% de la totalité des patients. Mais cependant, on notera dans notre étude que la fièvre n'est pas un signe propre aux infections hautes. Certains signes cliniques ne sont retrouvés que chez les nouveaux nés : par exemple, les troubles digestifs qui se retrouvent respectivement chez 45% et 42% des patients. d'ailleurs, il n'est constaté que 6% au CHU VS 42% au CHR des patients présentant des signes fonctionnels urologiques comme les brûlures mictionnelles; la dysurie; la pollakiurie et l'hématurie (évoquées devant la présence de pleurs au moment des mictions) cette différence entre les deux services des deux villes est probablement liée à la tranche d'âge la plus souvent admise dans les dits services en effet, il est délicat de préciser les signes fonctionnels chez le tout petit enfant (figure 24)



DAC : décompensation acido-cétosique

CF : convulsion fébrile 1

SFU : signes fonctionnels urologique

CRP : protéine C réactif

Figure 24: répartition en pourcentage des motifs d'hospitalisation

IV.2.4. Diagnostic de l'infection urinaire :

IV.2.4.1. Examen cytbactériologique des urines :

IV.2.4.1.1. Leucocyturie :

Une leucocyturie est considérée positive lorsqu'elle est supérieure à 10 éléments/mm³ selon le compte de Mallassez ou à 10 000/min selon le compte d'Addis

La leucocyturie était retrouvée chez tous les patients des deux services avec une variation entre 10 /mm³ et 120 /mm³ au CHR de Tétouan alors qu'on a trouvé une grande variation entre 20/mm³ et 530 /mm³ au CHU de Rabat (figure 25).

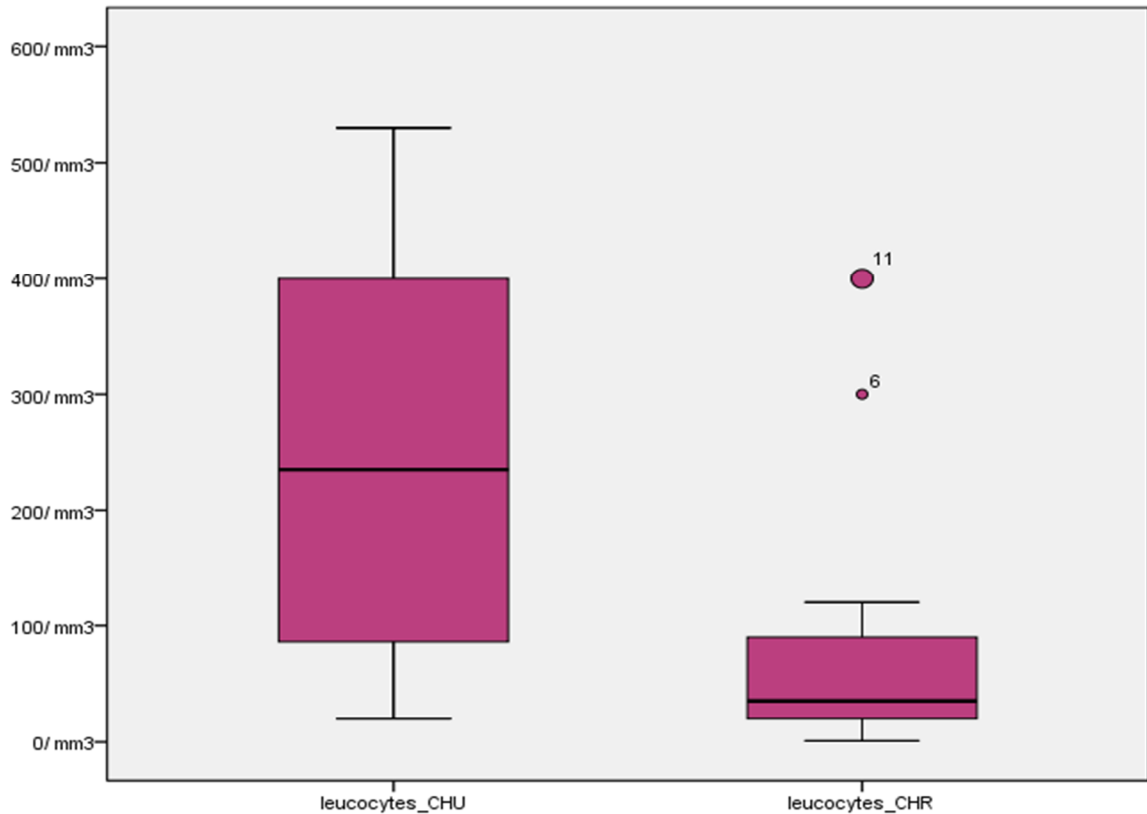


Figure 25: répartition des leucocytes chez les patients au CHU de Rabat et au CHR de Tétouan

IV.2.4.1.2. Culture bactériologique :

L'examen bactériologique des urines a montré la présence de bactéries chez 182 patients soit 88% au niveau du CHU de Rabat, alors qu'au CHR de Tétouan 30 patients soit 90%, pour les patients restants l'examen bactériologique n'était pas concluant. Quel que soit le service et l'âge du patient, avec ou sans uropathie malformative, La bactérie la plus souvent retrouvée est *Escherichia coli*.

L'incidence des bactéries, si l'on ne tient pas compte de l'âge est la suivante au CHU de Rabat et au CHR Tétouan (figure 26) :

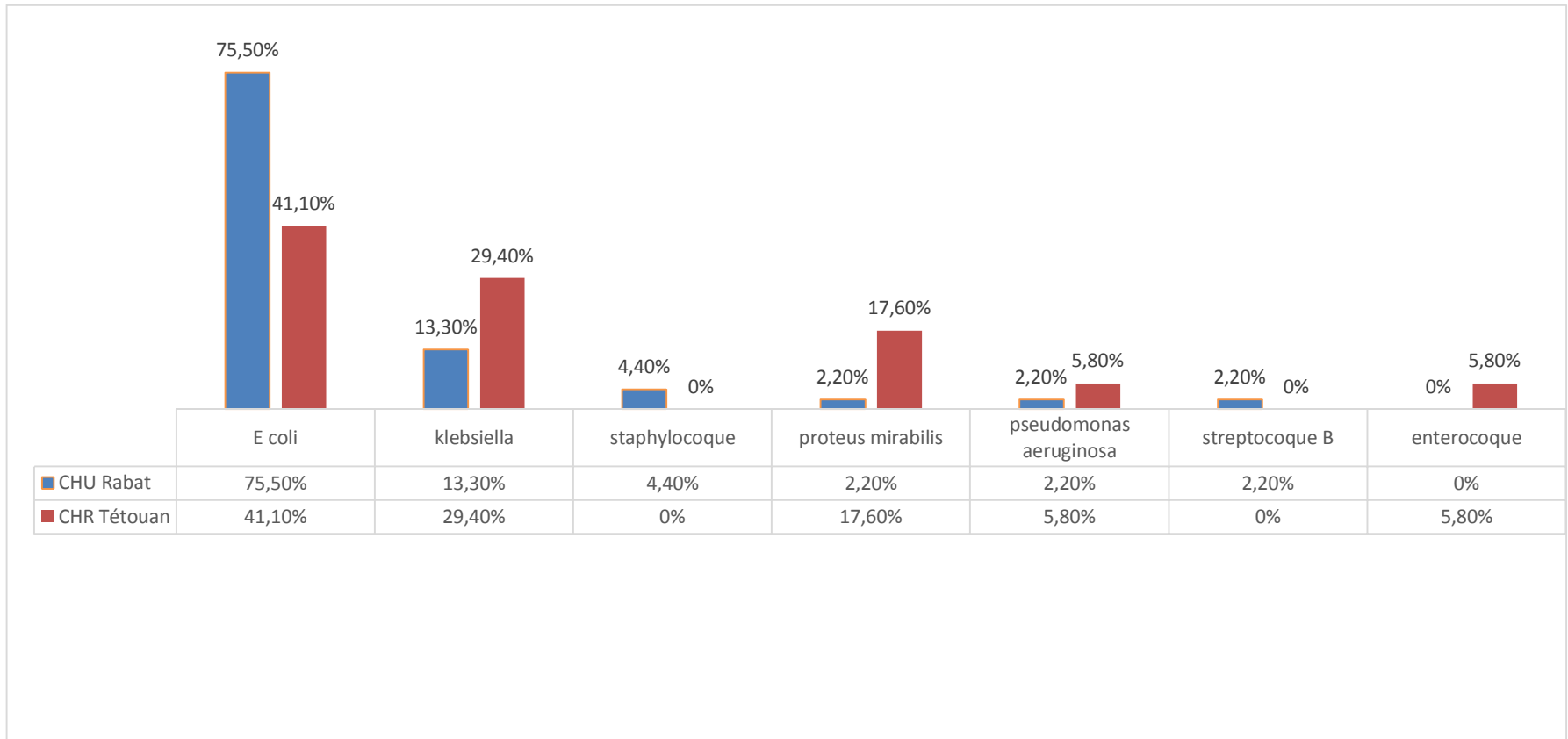


Figure 26: L'incidence des bactéries chez les patients de notre série au CHU et au CHR tout âge confondu

IV.2.4.1.3. es données de l'antibiogramme

Sur les 206 patients admis pour suspicion d'infection urinaire au CHU de Rabat 182 cas ont une infection urinaire avérée dont 40 ont bénéficié d'un antibiogramme soit 21,9%, alors qu'à Tétouan 13 antibiogramme ont été réalisés pour 30 cas étudiés soit 43,3% d'autre part, la résistance des bactéries aux antibiotiques retrouvée lors de l'analyse des différents ECBU au CHU et au CHR diffère d'une bactérie à l'autre. En ce qui concerne l'*Escherichia coli*, Le taux de résistance à l'Amoxicilline est de 90% au CHU de Rabat vs 100% au CHR de Tétouan, aux ceftriaxone 10% au CHU de Rabat vs 14,3%% au CHR de Tétouan (figure 27)

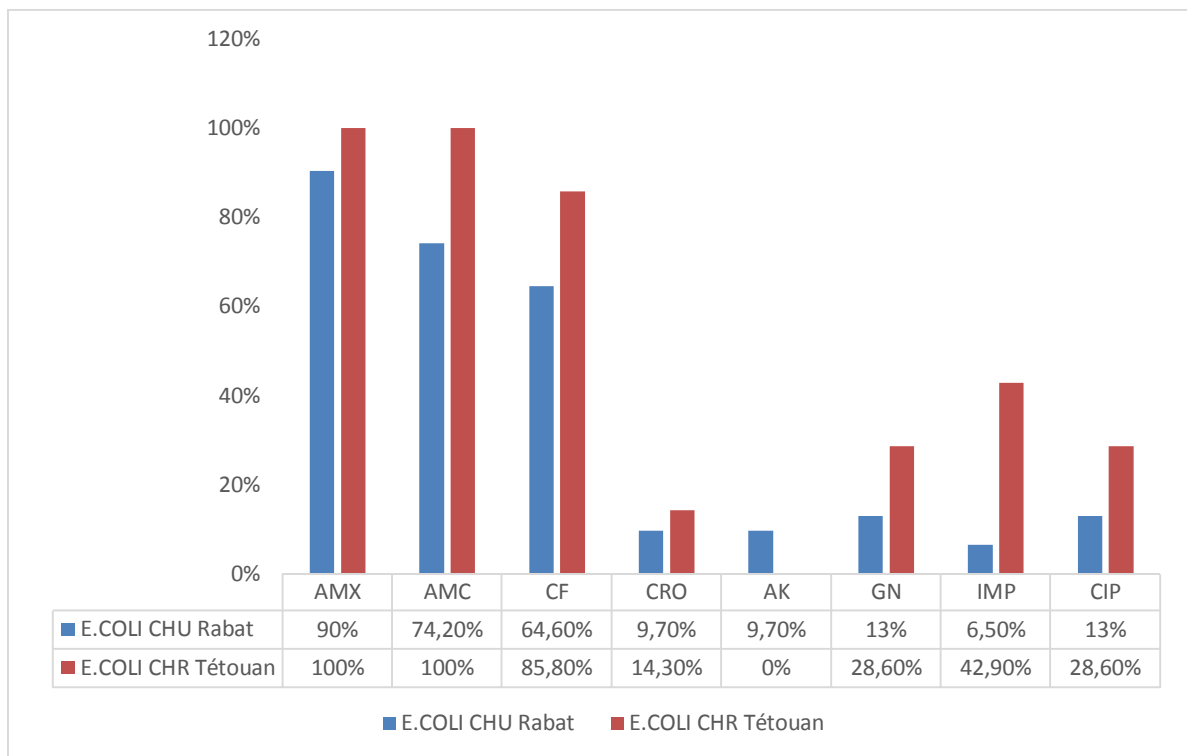


Figure 27: taux de résistance d'*Escherichia coli* aux antibiotiques au CHU et au CHR

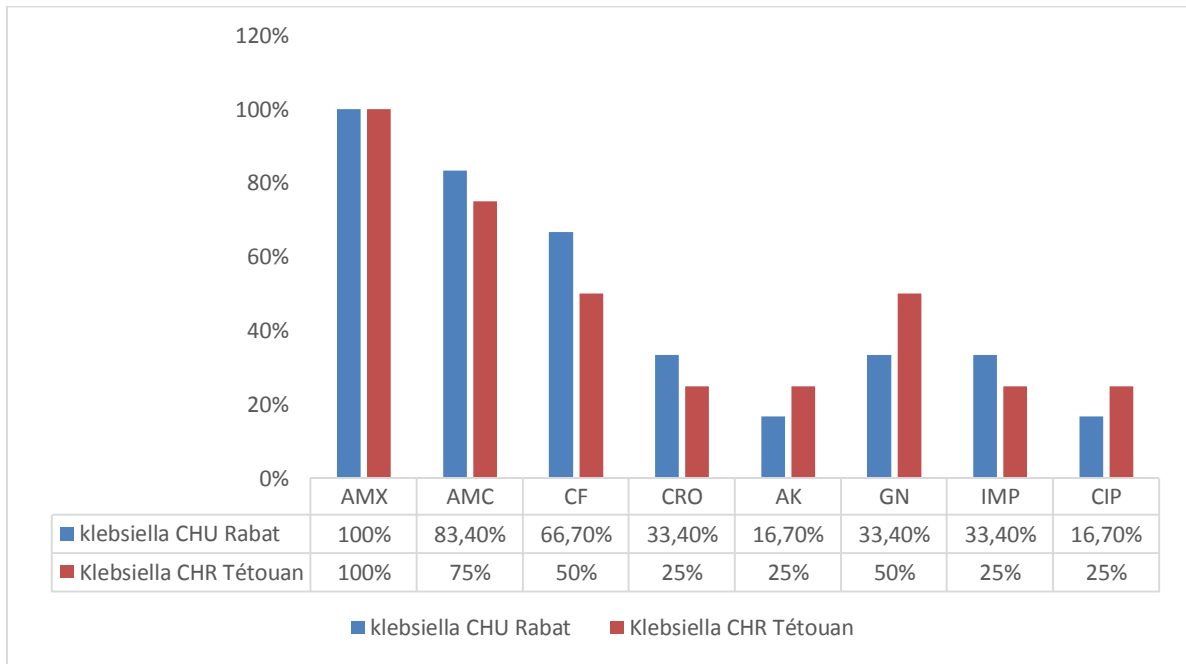


Figure 28: taux de résistance de Klebsiella aux antibiotiques au CHU et au CHR

IV.2.4.2. Imagerie médicale :

L'échographie rénale est l'examen radiologique le plus fréquemment utilisés au CHU de Rabat pour rechercher une éventuelle uropathie. Elle a été pratiquée chez 25 patients soit 13,8% des cas. L'échographie a montré des anomalies chez 6 patients soit 24% (figure 29). Au CHR de Tétouan on n'a trouvé aucun document d'imagerie malheureusement.

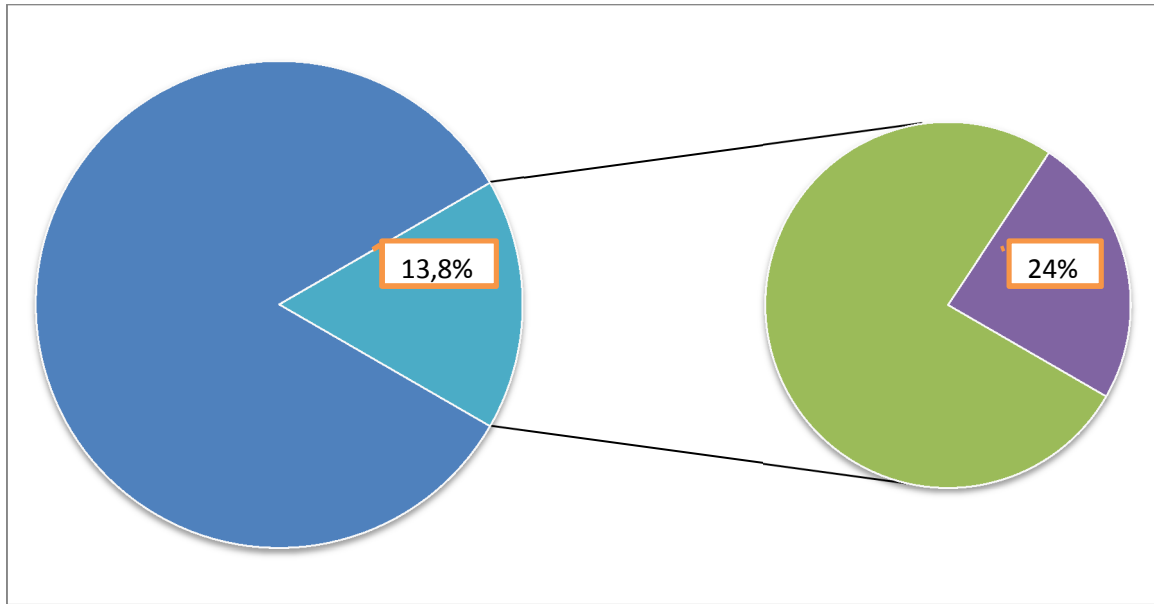


Figure 29: le pourcentage de la répartition des échographies réalisés

IV.2.5. Le traitement :

Tous les patients de notre étude ont reçu un ou plusieurs antibiotiques. Les antibiotiques les plus utilisés quel que soit l'âge sont :

- Les céphalosporines de 3^{ème} génération (ceftriaxone)
- Aminocyclitol (gentamicine®)
- Triméthoprime-sulfaméthoxazole (bactrim®)

Le traitement probabiliste (mis en place avant l'obtention des résultats bactériologiques, mais après le prélèvement d'urine) est administré chez 100% des patients. La voie d'administration est pour 100% la voie parentérale à base de céphalosporines de 3^{ème} génération et les aminocyclitol.

Parce que la voie parentérale est la voie d'urgence qui permet de soulager la douleur et combattre l'infection rapidement. Il faudra ensuite, après réception des résultats de l'ECBU et de l'antibiogramme, de confirmer la sensibilité de la bactérie responsable et adapter l'antibiothérapie.



V. Discussion

Sur le plan mondial la prévalence des infections urinaires est de 8,29%, le sexe masculin a plus de risques de développer l'infection urinaire à la période néonatale qui s'explique par l'incidence accrue des uropathies malformatives, alors qu'on constate l'inverse à l'âge préscolaire où les infections urinaires sont plus fréquentes chez les filles avec un sexe ratio M/F :0,28 [53].

Dans notre étude la prévalence des infections urinaires est de 9% et 0,9% respectivement au CHU de Rabat et au CHR de Tétouan.

Au CHU de Rabat, on constate que les infections urinaires sont plus fréquentes chez les patients de sexe féminin avec un pourcentage de 71,35 % vs 28,6% pour le sexe masculin ce qui est compatible avec les données de la littérature, alors qu'au CHR de Tétouan, on note le contraire, une prédominance du sexe masculin 60,6% vs 39,39% avec un sexe ratio de 1,5. Cela peut s'expliquer par les données démographiques de chaque ville qui selon les données du haut-commissariat au plan qui montre une prédominance du sexe masculin dans cette tranche à l'année 2004.

Les infections urinaires apparaissent surtout dans les premières années de vie dans les études réalisées dans les deux villes (Rabat et Tétouan) ce qui est compatible avec les données de la littérature ceci est dû à l'immaturation de l'appareil urinaire en cette période de la vie ainsi qu'à d'autres facteurs comme l'augmentation de la sécrétion des IgA avec l'âge qui est un facteur protecteur.

Les études bactériologiques dans les deux services CHU et CHR montrent que la bactérie la plus souvent isolée est *Escherichia coli* respectivement 75,7% et 41,1%. La littérature rapporte un pourcentage entre 60% et 90% d'*Escherichia coli*, donc cette bactérie n'est donc pas la seule responsable d'infection urinaire

à Tétouan ce qui montre l'émergence d'autres bactéries tel que *Klebsiella pneumoniae*.

Chez les patients des deux services (CHU de Rabat et CHR de Tétouan) on note que la fièvre est parmi les signes cliniques les plus souvent retrouvés, respectivement 98% et 57%, mais on constate que la fièvre n'est pas un signe pathognomonique des infections urinaires ; il y'a aussi les troubles digestifs qui sont retrouvés dans 45% et 41% le plus souvent chez le petit enfant ce qui rejoint des études réalisées en France au Service de pédiatrie 2 du centre hospitalier universitaire de Dijon [12-15],

Les signes fonctionnels urologiques sont beaucoup plus fréquents à Tétouan qu'à Rabat et cela est probablement lié à la tranche d'âge du grand enfant qui est 27% plus élevé à Tétouan qu'à Rabat le grand enfant qui est capable d'exprimer la symptomatologie. Par ailleurs aucune infection urinaire n'a été asymptomatique dans notre étude.

Dans notre étude on constate que la leucocyturie est supérieure à 10 000/ml chez tous les cas étudiés ce qui rejoint les données de la littérature qui considère que l'absence d'une leucocyturie a une valeur prédictive négative estimée à 97% d'où l'intérêt du test à la bandelette urinaire pour éliminer l'infection urinaire [108].

L'examen cyto bactériologique des urines est un examen incontournable dans le diagnostic de l'infection urinaire, Dans notre étude cet examen a montré la présence des bactéries chez 182 cas soit 88% au niveau du CHU de Rabat et 30 cas soit 90% au CHR de Tétouan quel que soit le service et l'âge du patient avec ou sans uropathie malformative, La bactérie le plus souvent retrouvée au niveau des deux établissements étant *Escherichia coli* ce qui rejoint les résultats

d'une étude réalisée au laboratoire de microbiologie et immunologie au CHU Farhat Hached, en Tunisie [21].

Nonobstant *klebsiella pneumonia* est fréquemment isolée à Tétouan qu'à Rabat, ceci est probablement liée aux infections urinaires nosocomiales comme ça été rapporté par une étude en unité de réanimation néonatale et pédiatrique en Tunisie réalisée en 2006 [107].

Dans les 182 cas d'infection urinaire 40 ont bénéficié d'un antibiogramme au CHU de Rabat soit 21,1% alors qu'à Tétouan 13 antibiogrammes réalisés pour 30 cas soit 43,3%. D'autre part la sensibilité au antibiotique retrouvée dans notre étude diffère d'une bactérie à une autre, ainsi en ce qui concerne *Escherichia coli* la sensibilité à l'amoxicilline était de 10% au CHU vs 0% au CHR de Tétouan et pour le ceftriaxone 90% et 85,7% respectivement ce qui est compatible avec les données d'une étude similaire réalisée au CHU de Sousse en Tunisie [21].

L'utilisation abusive des beta lactamines et surtout des C3G notamment orales influence fortement l'écologie colrectale en milieux pédiatrique et néonatal expliquant la proportion croissante des entérobactéries multi résistantes à l'origine des infections urinaires [21].

Dans notre étude la CRP a été élevée respectivement chez 75% et 71% au CHU de Rabat et au CHR de Tétouan qui est un bon marqueur de l'infection.

L'échographie rénale est l'examen radiologique le plus utilisé au CHU de Rabat elle a été pratiquée chez 13,8% des cas puisqu'elle a objectivé des anomalies dans 24% dont le reflux vésico-urétéral présentent un pourcentage de

33% ce qui rejoint les données de l'étude réalisée en Amérique du nord par le professeur STANLEY HELLERSTEIN qui dit que le RVU est retrouvé dans 30 à 60% des cas d'infection urinaire [37].

Tous les enfants qui présentent une infection urinaire à répétition doivent subir un examen d'imagerie médicale pour vérifier l'intégrité de leurs appareils urinaires.

La prise en charge des infections urinaires doit soulager les symptômes et prévenir le risque d'atteinte parenchymateuse rénale. Il dépend de l'âge de l'enfant et de la localisation de l'infection urinaire. Il est nécessaire de différencier entre le traitement des infections urinaires basses de celui des pyélonéphrites aiguës, les antibiotiques les plus utilisés quel que soit l'âge sont :

- Les céphalosporines de 3^{ème} génération (céfotaxime ; ceftriaxone)
- Aminosides (gentamicine®)
- Triméthoprim-sulfaméthoxazole (bactrim®)

Dans notre étude, le protocole thérapeutique décrit dans la littérature a été respecté dans les deux services. Ainsi, le choix de l'antibiothérapie probabiliste de première intention, basée sur des arguments strictement cliniques. Concernant l'infection urinaire haute, l'antibiothérapie de première intention a été une bi-antibiothérapie à base d'un aminoside (2-3 mg/kg/j) associé à une céphalosporine de 3^{ème} génération (50 mg/kg/j), l'aminoside a été arrêté chez la majorité des cas vers le 3^{ème} jour.

L'antibiothérapie adaptée permet, dans la plupart des cas, la stérilisation des urines qui sera testée par un ECBU de contrôle à H48.

La durée d'hospitalisation moyenne tous âges confondu selon la littérature doit être comprise entre 4 et 5 j [38]. Dans notre étude elle est de 3,71 j au CHR de Tétouan considérée comme raccourci qui est liée selon les pédiatres à la capacité litières très réduite du service de pédiatrie au CHR de Tétouan par rapport au CHU de Rabat et au nombre très important de cas hospitalisés et par conséquent ils sont obligés à réduire le séjour au maximum pour les malades par une prise en charge en hôpital du jour

La durée d'hospitalisation moyenne est de 5,64 j au CHU de Rabat considérée comme longue par rapport aux normes qui est un témoin de la stagnation des malades au service.

Le traitement a été de 3-10 jours par voie parentérale selon l'âge du patient (10 jours pour le nouveau-né) et selon la gravité de l'infection. Le relais thérapeutique se fait par voie orale selon l'évolution des signes cliniques, avec une durée totale de traitement entre 10 et 15 j.

Les complications (la récurrence des infections ou la résistance au traitement) surviennent en général à la suite d'une pyélonéphrite aiguë à cause d'une uropathie malformative ou à la présence d'une bactérie multi résistante.

Le pronostic de la pyélonéphrite aiguë est bon aussi bien sur le plan rénal que sur le plan général si le traitement est rapide et adapté, mais tout retard de traitement risque d'évoluer par la répétition des épisodes vers une pyélonéphrite chronique [39-80].

Au CHU de Rabat l'évolution a été jugée favorable dans 176 cas soit 96.7%, 6 dossiers soit 3,2% des cas ont été adressés au service de chirurgie

pédiatrique pour une cure de l'uropathie malformative alors qu'à Tétouan aucun document de suivi des malades n'a été retrouvé.

Le traitement préventif est indiqué à chaque fois qu'il existe un facteur favorisant la survenue de l'infection urinaire ou sa diffusion au parenchyme rénal : les uropathies obstructives non opérées, le reflux non opéré, les cystites à répétition (3 ou plus par an).

Mais pourtant L'efficacité de l'antibioprophylaxie sur la fréquence des récurrences des pyélonéphrites aiguës est controversée [57-70]. Si certaines études ne montrent pas de réduction significative de fréquence des récurrences, d'autres, observent une diminution nette de la fréquence des épisodes, Aucune étude cependant ne trouve une réduction des cicatrices rénales indépendamment du grade du RVU. En revanche l'antibioprophylaxie favorise la sélection et la diffusion de souches résistantes, les céphalosporines, particulièrement, augmentent le risque de portage et d'infection par des bactéries multi résistantes [57-100].



VI. Conclusion

Cette étude rétrospective comparative entre le service de pédiatrie P2 au CHU de Rabat et le service de pédiatrie au CHR de Tétouan portant sur les infections urinaires chez l'enfant, a essayé de comparer et de mettre en évidence, en terme de fréquence de présentation clinique, et des examens cyto bactériologiques des urines, les bactéries urinaires et leur antibiorésistance ainsi qu'en terme de prise en charge.

L'analyse a permis de déduire les constatations suivantes :

- L'infection urinaire est une pathologie assez fréquente en pédiatrie qui touche essentiellement le nourrisson.
- L'importance de l'ECBU dans le diagnostic de ces infections. Le non-respect de la phase pré analytique (conditions de prélèvement, de conservation et de transport) affecte la qualité et la fiabilité de l'analyse microbiologique.
- L'écologie bactérienne n'a pas beaucoup changée ces dernières années. *Escherichia coli* continue à occuper le premier rang des bactéries uropathogènes. En revanche, la reconnaissance des bactéries responsables 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'antibiorésistance qui est en perpétuelle évolution, menace les grandes familles d'antibiotiques. Pour la majorité des entérobactéries, qui constituent la grande part des bactéries responsables d'infection urinaire.
- L'antibiothérapie efficace et bien conduite est la pierre angulaire du traitement tout en évitant un séjour prolongé au service.

Ceci nous interpelle que La concertation multidisciplinaire et une bonne coopération entre le service de pédiatrie, le laboratoire de bactériologie et le service de chirurgie infantile permettra sûrement une prise en charge optimale.



VII. Résumés

Résumé

Titre : Les infections urinaires chez l'enfant : Etude comparative entre le CHU de Rabat et le CHR de Tétouan

Nom : AJBAR Saad

Mots clef : Infection urinaire ; ECBU ; enfant ; *Escherichia coli* ; ceftriaxone

Il s'agit d'une étude rétrospective comparative sur les infections urinaires chez des enfants hospitalisés au service de pédiatrie au CHU IBN SINA de Rabat et le CHR de Tétouan, sur une période de un an s'étalent du 1er janvier 2014 au 31 décembre 2014.

La prévalence des infections urinaires était de 9% au CHU de Rabat et 0,9% au CHR de Tétouan avec une prédominance nette chez les nourrissons de moins de deux ans.

La symptomatologie est marquée par la prédominance de la fièvre, suivie des signes digestifs et des troubles urologiques.

L'examen cytot bactériologique des urines a montré la présence de bactéries chez 182 patients soit 88% au niveau du CHU de Rabat, alors qu'à Tétouan il y'a que 30 patients soit 90%, pour les patients restants l'examen bactériologique n'était pas concluant.

Quel que soit le service et l'âge du patient, avec ou sans uropathie malformative, La bactérie le plus souvent retrouvée étant *Escherichia coli*.

La résistance aux antibiotiques diffère d'une bactérie à l'autre. En ce qui concerne *Escherichia coli*, Le taux de résistance à l'Amoxicilline est de 90% au CHU de Rabat contre 100% au CHR de Tétouan, pour le ceftriaxone 10% au CHU de Rabat versus 14,3%% au CHR de Tétouan

Le protocole thérapeutique retrouvé dans la littérature a été respecté. Ainsi, concernant l'infection urinaire haute, tous les patients aussi bien ceux de Rabat que de Tétouan ont reçu une bi antibiothérapie à base d'aminosides et de céphalosporines de 3em génération par voie parentérale.

Abstract

Title: Urinary tract infections in children: Comparative study between the UHC of Rabat and the RHC of Tétouan

Name: AJBAR Saad

Key words: Urinary tract infection; ECHU; child; Escherichia coli; ceftriaxone

It is a comparative retrospective study on urinary tract infections of children hospitalized in the Department of Pediatrics at UHC IBN SINA, Rabat and Tetouan RHC, over a period of one-year span from 1st January 2014 to 31 December 2014.

The prevalence of urinary tract infections was 9% in the UHC of Rabat and 0.9% in the Tetouan RHC with a net in infants under 2 years predominating.

The history is marked by the predominance of fever, followed by digestive signs and urological disorders.

The cytobacteriological of urine analysis showed the presence of bacteria with 182 patients 88% at the level of the UHC of Rabat, then in Tetouan there is just 30 patients or 90 %, for the remaining patients the bacteriological examination was not conclusive.

Regardless of the service and the age of the patient, with or without malformative uropathy, the most often named bacteria is Escherichia coli.

Antibiotic resistance is different from one bacterium to another. With regard to Escherichia coli, the rate of resistance to amoxicillin is 90% at UHC of Rabat vs 100% of the Tétouan RHC for ceftriaxone 10% at CHU of Rabat vs 14.3% in the Tetouan RHC.

The therapeutic Protocol found in the literature has been respected. Thus, concerning the high urinary tract infection, all patients also those from Rabat, and Tetouan received a bi antibiotic based aminoglycosides and cephalosporins of 3rd generation parenterally.

ملخص

العنوان: التهابات المسالك البولية لدى الأطفال: دراسة مقارنة بين المركز الاستشفائي الجامعي بالرباط والمركز الاستشفائي الجهوي بتطوان

من طرف: سعد أجبار

الكلمات الرئيسية: التهاب المسالك البولية؛ فحص البول المخبري؛ الطفل؛ الإشريكية القولونية؛ سيفترياكسون.

هي دراسة استعادية نسبية في التهابات المسالك البولية لدى الأطفال بمصلحة طب الأطفال بالمركز الاستشفائي الجامعي ابن سينا بالرباط ومصلحة طب الاطفال بالمركز الاستشفائي الجهوي بتطوان، على مدى فترة سنة واحدة تمتد من 1 يناير 2014 إلى 31 ديسمبر 2014.

انتشار التهابات المسالك البولية كان بنسبة 9% بالرباط و 0.9% بتطوان مع صافية في الرضع أصغر من سنتين.

الاعراض السريرية اتسمت بهيمنة الحمى، تليها علامات الجهاز الهضمي، وأعراض المسالك البولية. فحص البول المخبري أظهر وجود البكتيريا لدى 182 من المرضى اي بنسبة 88%، على مستوى الرباط، في حين 30 مريض في تطوان اي بنسبة 90%، بالنسبة لبقية المرضى كانت نتائج الفحص البولي المخبري غير قاطعة.

بغض النظر عن المصلحة وسن المريض، مع أو بدون وجود تشوهات بالمسالك البولية، غالباً ما تكون البكتيريا السائدة هي الإشريكية القولونية.

المضادات الحيوية تختلف من بكتيريا لآخرى فيما يتعلق الإشريكية القولونية، معدل مقاومة أموكسيسيلين بالرباط هو 90% مقابل 100% بتطوان، بالنسبة سيفترياكسون 10% بالرباط مقابل 14,5% بتطوان

تم احترام البروتوكول العلاجي الموجود بالأدب. وهكذا، فيما يتعلق بالتهابات المسالك البولية العليا، جميع المرضى بالرباط وتطوان تلقوا مضادان حيويين، تعتمد على الامينوزيدات والسيفالوسبورينات من الجيل الثالث عن طريق الوريد.



VIII. Bibliographie

- [1]. Launay E, Bingen E, Cohen R. Stratégies thérapeutiques dans les infections urinaires du nourrisson et de l'enfant. Arch pédiatr. 2012 Nov 30;19:S109-16.
- [2]. Lachraf H. L'infection urinaire chez l'enfant a l'hospital sidi lahcen de Temara [these].medecine :Rabat ;2008.P.5-7.
- [3]. Bouskraoui M, Sab IA, Draiss G, Bourrouss M, Sbihi M. Épidémiologie de l'infection urinaire chez l'enfant à Marrakech. Arch pédiat. 2010 Sep 30;17:S177-8.
- [4]. Leroy V, Mariani-Kurkdjian P. Épidémiologie et diagnostic des infections urinaires. Médecine thérapeutique/Pédiatrie. 2004 May 1;7(3):173-9.
- [5]. Mariani-Kurkdjian P. Physiopathologie des infections urinaires. Méd thérap/Pédiat. 2004 May 1;7(3):167-72.
- [6]. Vachvanichsanong P. Urinary tract infection: one lingering effect of childhood kidney diseases—review of the literature. children. 2007 Jan 1;9:17.
- [7]. Long SS, Klein JO. Bacterial infections of the urinary tract. Infectious diseases of the fetus and the newborn infants. 6th ed. Philadelphia: Saunders; 2006.
- [8]. El-Dahr SS, Levwy JE. Urinary tract infection and obstruction in the neonate. Clin Perinatol 1992;19:213–22.
- [9]. Singht-Grewal D, Macdessi J, Craig J. Circumcision for the prevention of urinary tract infection in boys: a systematic review of randomised trials and obstruction studies. Arch Dis Child 2005;90:853–8.
- [10]. Marild S, Jodal U. Incidence rate of first-time symptomatic urinary tract infection in children under 6 years of age. Acta Pediatr 1998;87:549–52.

- [11]. Hellerstein S. Urinary tract infections. Old and new concepts. *Pediatr Clin North Am* 1995;42:1433–57.
- [12]. Martini S, Fischer C, Guignard JP. Reflux vésico-urétéral chez l'enfant : connaissances actuelles et recommandations. *Arch Pediatr* 2002;9: 346 9.
- [13]. Elders JS. Therapy for vesico-ureteral reflux: antibiotic prophylaxis, urotherapy, open surgery, endoscopic injection, or observation. *Curr Urol Rep* 2008;9:143–50.
- [14]. Bauer S, Eliakim A, Pomeranz A, et al. Urinary tract infection in very low birth weight preterm infants. Urinary tract infection in the newborn: clinical and radio-imaging studies. *Pediatr Infect Dis J* 2003;22:426–30.
- [15]. Pecile P, Romanello C. Procalcitonin and pyelonephritis in children. *Curr Opin Inf Dis* 2007;20:83–7.
- [16]. American Academy of Pediatrics. Practice parameter: the diagnosis, treatment, and evaluation of the initial urinary tract infection in febrile infants and young children. *Pediatrics* 1999;103:843–52.
- [17]. Vickers D, Ahmad T, Coulthard MG. Diagnosis of urinary tract infection in children: fresh urine microscopy or culture? *Lancet* 1991;338:767–70.
- [18]. Guignard JP, Torrado A. Nitrite indicator strip test for bacteriuria. *Lancet* 1978;1:47.
- [19]. Whiting P, Westwood M, Watt I, et al. Rapid tests and urine sampling techniques for the diagnosis of urinary tract infection in children under five years: a systematic review. *BMC Pediatrics* 2005;5:1–4.
- [20]. Afssaps. Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires du nourrisson et de l'enfant. Février 2007.

- [21]. Marzouk M, Ferjani A, Ali MH, Boukadida J. Profil et sensibilité aux antibiotiques de 1879 bactéries urinaires pathogènes isolées chez l'enfant (2012–2013). *Arch Pédiatr*. 2015 May 31;22(5):505-9.
- [22]. Karlowicz MG. Candidal renal and urinary tract infection in neonates. *Semin Perinatol* 2003;27:393–400.
- [23]. Hoberman A, Charron M, Hickey R, et al. Imaging studies after a first febrile urinary tract infection in young children. *N Engl J Med* 2003;348:195–202.
- [24]. Foresman WH, Hulbert Jr WC, Rabinowitz R. Does urinary tract ultrasonography at hospitalization for acute pyelonephritis predict vesicoureteral reflux *J Urol* 2001;165:2232–4.
- [25]. Kashef N, Djavid GE, Shahbazi S. Antimicrobial susceptibility patterns of community-acquired uropathogens in Tehran, Iran. *J Infect Dev* 2010;4:202–6.
- [26]. Prelog M, Schiefecker D, Fille M, et al. Febrile urinary tract infection in children: ampicillin and trimethoprim insufficient as empirical monotherapy. *Pediatr Nephrol* 2008;23:597–602.
- [27]. Lacobelli S, Bonsante F, Guignard JP. Infection urinaire en pédiatrie. *Arch Pediatr* 2009;16:1073–9.
- [28]. Goldmann DA. Bacterial colonization and infection in the neonate. *Am J Med* 1981;70:417–22.
- [29]. Ferjani A, Mkaddemi H, Tilouche S. Caractéristiques épidémiologiques et bactériologiques des bactéries uropathogènes isolées dans un milieu pédiatrique. *Arch Pediatr* 2011;18:230–4.

- [30]. Sedor J, Grant Mulholland MS, Grant Mulholland S. Hospital acquired urinary tract infections associated with the indwelling catheter. *Urol Clin North Am* 1999;26:821–8.
- [31]. Vélez Echeverri C, Serna-HiguitalM, Serrano AK, et al. Resistance profile for pathogens causing urinary tract infection in a pediatric population, and antibiotic treatment response, at a University Hospital 2010–2011. *Colombia Medica* 2014;45: 39–44.
- [32]. Marzouk M, Ben Abdallah H, Ferjani A, et al. Caractéristiques cliniques, épidémiologiques et bactériologiques des infections urinaires à *Staphylococcus saprophyticus* dans le centre de la Tunisie. *Tunis Med* 2009;57:43–7.
- [33]. Munoz P, Coque T, Rodríguez Créixems M, et al. Group B *Streptococcus*: a cause of urinary tract infection in non-pregnant adults. *Clin Infect Dis* 1992;14:492–6.
- [34]. Pai V, Nair B. Etiology and sensitivity of uropathogens in outpatients and inpatients with urinary tract infection: implications on empiric therapy. *Ann Trop Med Public Health* 2012;5:181–4.
- [35]. Pérez-Pérez A, Peregrino-Bejarano L, Camacho-Vela'zquez M, et al. Antimicrobial resistance in uropathogens isolated in a pediatric hospital. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2014; 52(Suppl. 2):44–9.

- [36]. De Miranda EJ, De Oliveira GS, Felicio Lopes Roque FL. Susceptibility to antibiotics in urinary tract infections in a secondary care setting from 2005–2006 and 2010–2011, in Sao Paulo, Brazil: data from 11,943 urine cultures. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* 2014;56:313–24.
- [37]. Ismaili K, Wissing KM, Lolin K, Le PQ, Christophe C, Lepage P, Hall M. Characteristics of first urinary tract infection with fever in children: a prospective clinical and imaging study. *The Pediatric infectious disease journal*. 2011 May 1;30(5):371-4.
- [38]. J Gaudelus : Antibiothérapie de la pyélonéphrite aiguë : quel traitement proposé ? *Arch Pediatr*, 1999 ; 6 suppl2 : 403-5
- [39]. Boukadida J, Boukadida N, Elraii S. Profil et sensibilité aux antibiotiques de 2063 bactéries uropathogènes isolées dans le centre de la Tunisie. *Bull Soc Pathol Exot* 2002;95:1624–8.
- [40]. Anatoliataki M, Galanakis E, Schinaki A, et al. Antimicrobial of urinary tract pathogens in children in Crete, Greece. *Scand J Infect Dis* 2007;39:371–5.
- [41]. Beetz R, Westenfelder M. Antimicrobial therapy of urinary tract infections in children. *Int J Antimicrob Agents* 2011;38(Suppl.): 42–50.
- [42]. Ismaili K, Avni FE, Piepsz A, et al. Vesicoureteric reflux in children. *EAUEBU* 2006;4:129–40.
- [43]. Smellie JM, Barratt TM, Chantler C, Gordon I, Prescod NP, Ransley PG, Woolf AS. Medical versus surgical treatment in children with severe bilateral vesicoureteric reflux and bilateral nephropathy: a randomised trial. *The Lancet*. 2001 Apr 28;357(9265):1329-33.
- [44]. Williams G, Craig JC. Long-term antibiotics for preventing recurrent urinary tract infection in children. *The Cochrane Library*. 2011 Mar 16.

- [45]. Conway PH, Cnaan A, Zaoutis T, Henry BV, Grundmeier RW, Keren R. Recurrent urinary tract infections in children: risk factors and association with prophylactic antimicrobials. *Jama*. 2007 Jul 11;298(2):179-86.
- [46]. Dacher JN, Vivier PH, Marouteau-Pasquier N, Lefort C, Dolores M, Gardin I, Vera P. Intérêt de l'uro-IRM chez l'enfant. *Archives de pédiatrie*. 2006 Jun 30;13(6):790-3.
- [47]. Gordon I, Barkovics M, Pindoria S, Cole TJ, Woolf AS. Primary vesicoureteric reflux as a predictor of renal damage in children hospitalized with urinary tract infection: a systematic review and meta-analysis. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2003 Mar 1;14(3):739-44.
- [48]. Mansfield JT, Snow BW, Cartwright PC, Wadsworth K. Complications of pregnancy in women after childhood reimplantation for vesicoureteral reflux: an update with 25 years of followup. *The Journal of urology*. 1995 Aug 31;154(2):787-90.
- [49]. Shaw KN, Gorelick M, McGowan KL, Yakscoe NM, Schwartz JS. Prevalence of urinary tract infection in febrile young children in the emergency department. *Pediatrics*. 1998 Aug 1;102(2):e16-.
- [50]. Down S. Technical report: urinary tractinfection in febrile infants and young children. *Pediatrics* 1999;103:e54.
- [51]. Tamim MM, Alesseh H, Aziz H. Analysis of the efficacy of urine culture as part of sepsis evaluation in the premature infant. *Pediatr Infect Dis J* 2003;22:805 8.
- [52]. Clark RH, Bloom BT, Spitzer AR, Gerstmann DR. Empiric use of ampicillin and cefotaxime, compared with ampicillin and gentamicin, for

- neonates at risk for sepsis is associated with an increased risk of neonatal death. *Pediatrics*. 2006 Jan 1;117(1):67-74.
- [53]. Anoukoum T, Agbodjan-Djossou O, Atakouma YD, Bakonde B, Folligan K, Boukari B, Kessie K. Aspects épidémiologiques et étiologiques de l'infection urinaire de l'enfant dans le service de pédiatrie du CHU-Campus de Lomé (Togo). In *Annales d'urologie* 2001 Dec 31 (Vol. 35, No. 3, pp. 178-184). Elsevier Masson.
- [54]. Hellerstein, S. Urinary tract infections. Old and new concepts. *Pediatric clinics of North America* 42(6): 1433-1457.
- [55]. Gaudelus, J. Antibiothérapie de la pyélonéphrite aiguë: quel traitement proposer. *Archives de Pédiatrie* 6, Supplement 2: S403-S405.
- [56]. Iacobelli, S., et al. Infections urinaires en pédiatrie. *Archives de Pédiatrie* 16(7): 1073-1079.
- [57]. Cohen R, Raymond J, Faye A, Gillet Y, Grimprel E. Prise en charge des infections urinaires de l'enfant. Recommandations du groupe de pathologie infectieuse pédiatrique de la Société française de pédiatrie et de la Société de pathologie infectieuse de langue française. *Archives de Pédiatrie*. 2015 Jun 30;22(6):665-71.
- [58]. Beetz R, Westenfelder M. Antimicrobial therapy of urinary tract infections in children. *Int J Antimicrob Agents* 2011;38 Suppl :42- 50.
- [59]. Montini G, Tullus K, Hewitt I. Febrile urinary tract infections in children. *Engl J Med* 2011;365:239- 50.
- [60]. AFSSAPS. Diagnostic et antibiothérapie des infections urinaires bactériennes communautaires du nourrisson et de l'enfant. 2007.

- [61]. Gauthier M, Brunet S, Garel L. Lignes directrices de prise en charge des infections urinaires du CHU Sainte Justine, Montréal, Canada.
- [62]. Newman TB. The new American Academy of Pediatrics urinary tract infection guideline. *Pediatrics* 2011;128:572- 5.
- [63]. The National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE). Urinary tract infection in children: Diagnosis, treatment and long- term management.
- [64]. Rodríguez-Baño J, Navarro MD, Romero L, Muniain MA, de Cueto M, Ríos MJ, Hernández JR, Pascual A. Bacteremia due to extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* in the CTX-M era: a new clinical challenge. *Clinical infectious diseases*. 2006 Dec 1;43(11):1407-14.
- [65]. Rodríguez-Baño J, Picón E, Gijón P, Hernández JR, Cisneros JM, Peña C, Almela M, Almirante B, Grill F, Colomina J, Molinos S. Risk factors and prognosis of nosocomial bloodstream infections caused by extended-spectrum- β -lactamase-producing *Escherichia coli*. *Journal of clinical microbiology*. 2010 May 1;48(5):1726-31.
- [66]. Cohen R, Copin C, Bingen E. Réflexions sur l'antibiothérapie des pyélonéphrites aiguës du nourrisson et de l'enfant. *Médecine & enfance*. 2004;24(2):87-90..
- [67]. Gauthier M, Chevalier I, Sterescu A. Treatment of urinary tract infections among febrile young children with daily intravenous antibiotic therapy at a day treatment center. *Pediatrics* 2004;114:469- 76.
- [68]. Hoberman A, Wald ER, Hickey RW, Baskin M, Charron M, Majd M, Kearney DH, Reynolds EA, Ruley J, Janosky JE. Oral versus initial intravenous therapy for urinary tract infections in young febrile children. *Pediatrics*. 1999 Jul 1;104(1):79-86.

- [69]. Neuhaus TJ, Berger C, Buechner K, Parvex P, Bischoff G, Goetschel P, Husarik D, Willi U, Molinari L, Rudin C, Gervaix A. Randomised trial of oral versus sequential intravenous/oral cephalosporins in children with pyelonephritis. *European journal of pediatrics*. 2008 Sep 1;167(9):1037-47.
- [70]. Bocquet N, Alaoui AS, Jais JP, Gajdos V, Guignonis V, Lacour B, Chéron G. Randomized trial of oral versus sequential IV/oral antibiotic for acute pyelonephritis in children. *Pediatrics*. 2012 Feb 1;129(2):e269-75.
- [71]. Montini G, Toffolo A, Zucchetta P, Dall'Amico R, Gobber D, Calderan A, Maschio F, Pavanello L, Molinari PP, Scorrano D, Zanchetta S. Antibiotic treatment for pyelonephritis in children: multicentre randomised controlled non-inferiority trial. *Bmj*. 2007 Aug 23;335(7616):386..
- [72]. Pitout JD, Laupland KB. Extended-spectrum β -lactamase-producing Enterobacteriaceae: an emerging public-health concern. *The Lancet infectious diseases*. 2008 Mar 31;8(3):159-66.
- [73]. Pitout JD. Infections with extended-spectrum β -lactamase-producing Enterobacteriaceae. *Drugs*. 2010 Feb 1;70(3):313-33.
- [74]. Rodríguez-Baño J, Navarro MD, Retamar P, Picón E, Pascual Á. β -Lactam/ β -lactam inhibitor combinations for the treatment of bacteremia due to extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli*: a post hoc analysis of prospective cohorts. *Clinical Infectious Diseases*. 2012 Jan 15;54(2):167-74.
- [75]. Paterson DL. Recommendation for treatment of severe infections caused by Enterobacteriaceae producing extended-spectrum β -lactamases (ESBLs). *Clinical Microbiology and Infection*. 2000 Sep 1;6(9):460-3.

- [76]. Kang CI, Kim SH, Park WB, Lee KD, Kim HB, Kim EC, Oh MD, Choe KW. Bloodstream infections due to extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*: risk factors for mortality and treatment outcome, with special emphasis on antimicrobial therapy. *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 2004 Dec 1;48(12):4574-81..
- [77]. Durrmeyer X, Cohen R. Pediatric use of carbapenems. *Arch Pediatr*. 2010;17(Suppl 4):S163- 70.
- [78]. Overturf GD. Carbapenemases: a brief review for pediatric infectious disease specialists. *The Pediatric infectious disease journal*. 2010 Jan 1;29(1):68-70.
- [79]. Dalgic N, Sancar M, Bayraktar B, Dincer E, Pelit S. Ertapenem for the treatment of urinary tract infections caused by extended-spectrum β -lactamase-producing bacteria in children. *Scandinavian journal of infectious diseases*. 2011 May;43(5):339-43.
- [80]. Kritsotakis EI, Tsioutis C, Roubelaki M, Christidou A, Gikas A. Antibiotic use and the risk of carbapenem-resistant extended-spectrum- β -lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* infection in hospitalized patients: results of a double case–control study. *Journal of antimicrobial chemotherapy*. 2011 Jun 1;66(6):1383-91.
- [81]. Hsueh PR, Hoban DJ, Carmeli Y, Chen SY, Desikan S, Alejandria M, Ko WC, Binh TQ. Consensus review of the epidemiology and appropriate antimicrobial therapy of complicated urinary tract infections in Asia-Pacific region. *Journal of Infection*. 2011 Aug 31;63(2):114-23.

- [82]. Pallett A, Hand K. Complicated urinary tract infections: practical solutions for the treatment of multiresistant Gram-negative bacteria. *Journal of antimicrobial chemotherapy*. 2010 Nov 1;65(suppl 3):iii25-33.
- [83]. Verboven M, Lauwers S, Pintens H. Temocillin in the treatment of pyelonephritis in children. *Drugs under experimental and clinical research*. 1986 Dec;13(3):171-3.
- [84]. Balakrishnan I, Awad-El-Kariem FM, Aali A, Kumari P, Mulla R, Tan B, Brudney D, Ladenheim D, Ghazy A, Khan I, Virgincar N. Temocillin use in England: clinical and microbiological efficacies in infections caused by extended-spectrum and/or derepressed AmpC β -lactamase-producing Enterobacteriaceae. *Journal of antimicrobial chemotherapy*. 2011 Nov 1;66(11):2628-31.
- [85]. Livermore DM, Tulkens PM. Temocillin revived. *J Antimicrob Chemother* 2009;63:243- 5.
- [86]. Giamarellou H. beta- Lactams without a suicide inhibitor. *Clin Microbiol Infect* 2008;14(Suppl 1):194- 7.
- [87]. Feldman WE, Moffitt S, Sprow N. Clinical and pharmacokinetic evaluation of parental cefoxitin in infants and children. *Antimicrob Agents Chemother* 1980;17:669- 74.
- [88]. Bradley JS, Dudley MN, Drusano GL. Predicting efficacy of antiinfectives with pharmacodynamics and Monte Carlo simulation. *Pediatr Infect Dis J* 2003;22:982- 92; quiz 93- 5.
- [89]. Frimodt-Møller N. Correlation between pharmacokinetic/pharmacodynamic parameters and efficacy for antibiotics in the treatment of urinary tract infection. *International journal of antimicrobial agents*. 2002 Jun 30;19(6):546-53..

- [90]. Guet-Revillet H, Emirian A, Groh M, Nebbad-Lechani B, Weiss E, Join-Lambert O, Bille E, Jullien V, Zahar JR. Pharmacological Study of Cefoxitin as an Alternative Antibiotic Therapy to Carbapenems in Treatment of Urinary Tract Infections Due to Extended-Spectrum- β -Lactamase-Producing *Escherichia coli*. *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 2014 Aug 1;58(8):4899-901.
- [91]. Bradford PA, Urban C, Mariano N, Projan SJ, Rahal JJ, Bush K. Imipenem resistance in *Klebsiella pneumoniae* is associated with the combination of ACT-1, a plasmid-mediated AmpC beta-lactamase, and the loss of an outer membrane protein. *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 1997 Mar 1;41(3):563-9.
- [92]. Pagon B, Bizet C, Bure A, Pichon F, Philippon A, Regnier B, Gutmann L. In Vivo Selection of a Cephamicin-Resistant, Porin-Deficient Mutant of *Klebsiella pneumoniae* Producing a TEM-3 β -Lactamase. *Journal of Infectious Diseases*. 1989 May 1;159(5):1005-6.
- [93]. Paterson DL, Bonomo RA. Extended-spectrum β -lactamases: a clinical update. *Clinical microbiology reviews*. 2005 Oct 1;18(4):657-86.
- [94]. Yang K, Guglielmo BJ. Diagnosis and Treatment of Extended-Spectrum and AmpC β -Lactamase—Producing Organisms. *Annals of Pharmacotherapy*. 2007 Sep 1;41(9):1427-35.
- [95]. Livermore DM, Hope R, Mushtaq S, Warner M. Orthodox and unorthodox clavulanate combinations against extended-spectrum β -lactamase producers. *Clinical Microbiology and Infection*. 2008 Jan 1;14(s1):189-93.
- [96]. Paterson DL, Ko WC, Von Gottberg A, Casellas JM, Mulazimoglu L, Klugman KP, Bonomo RA, Rice LB, McCormack JG, Victor LY.

- Outcome of cephalosporin treatment for serious infections due to apparently susceptible organisms producing extended-spectrum β -lactamases: implications for the clinical microbiology laboratory. *Journal of clinical microbiology*. 2001 Jun 1;39(6):2206-12.
- [97]. Chopra T, Marchaim D, Veltman J, Johnson P, Zhao JJ, Tansek R, Hatahet D, Chaudhry K, Pogue JM, Rahbar H, Chen TY. Impact of cefepime therapy on mortality among patients with bloodstream infections caused by extended-spectrum- β -lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli*. *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 2012 Jul 1;56(7):3936-42.
- [98]. Paterson DL. Treatment of ESBL producers. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2007;25(Suppl 2):60- 3.
- [99]. Peterson LR. Antibiotic policy and prescribing strategies for therapy of extended-spectrum β -lactamase-producing Enterobacteriaceae: the role of piperacillin–tazobactam. *Clinical Microbiology and Infection*. 2008 Jan 1;14(s1):181-4.
- [100]. Tumbarello M, Spanu T, Sanguinetti M, Citton R, Montuori E, Leone F, Fadda G, Cauda R. Bloodstream infections caused by extended-spectrum- β -lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae*: risk factors, molecular epidemiology, and clinical outcome. *Antimicrobial agents and chemotherapy*. 2006 Feb 1;50(2):498-504.
- [101]. Dunne w. M. Laboratory diagnosis of itu in children. *Clin. Microbiol. Newsl.*, 1995. 17 (10), 73-80
- [102]. Flandrois j.p., chomarar m. L'examen cytobactériologique des urines. In *bactériologie médicale pratique*, medsi mc graw-hill, paris, 198

- [103]. Kass e.h. bacteriuria and diagnosis of infection of the urinary tract. Arch. Inter. Med., 1957. 100,709-715
- [104]. Moinard d. Examen cytobactériologique des urines (ecbu) chap. 8 in bactériologie médicale techniques usuelles : carbonnelle b., denis f., marmonier a., pinon g., vargues r., simep ed. Paris,
- [105]. Stamm w.e. criteria for the diagnosis of uti and for the assessment of therapeutic effectiveness. Infection 20, 1992. Suppl.3, s151- s154
- [106]. Rozel C, Tréguier C, Chouklati K, Bruneau B. Apport de l'échographie dans le diagnostic de reflux vésico-urétéral dans les pyélonéphrites aiguës de l'enfant.
- [107]. Jaballah NB, Bouziri A, Kchaou W, Hamdi A, Mnif K, Belhadj S, Khaldi A, Kazdaghli K. Epidémiologie des infections bactériennes nosocomiales dans une unité de réanimation néonatale et pédiatrique tunisienne. Médecine et maladies infectieuses. 2006 Jul 31;36(7):379-85.
- [108]. Yé D, Combarry A, Ouédraogo-Traoré R, Kyelem N, Kam L, Sanou I, Sawadogo A. Intérêt des bandelettes réactives dans le dépistage des infections urinaires en milieu pédiatrique africain. Cahiers d'études et de recherches francophones/Santé. 2003 Apr 1;13(2):121-3.
- [109]. Rosen DA, Hooton TM, Stamm WE, Humphrey PA, Hultgren SJ. Detection of intracellular bacterial communities in human urinary tract infection. PLoS Med. 2007 Dec 1;4(12):e329.

Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

- *Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*
- *Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*
- *Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*
- *Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*
- *Les médecins seront mes frères.*
- *Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*
- *Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.*
- *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
- *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضواً في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- ◀ بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
- ◀ وأن أحترم أسانذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
- ◀ وأن أمارس مهنتي بوانزع من ضميري وشرية في جاعلا صحة مريضى هدى في الأول.
- ◀ وأن لا أفشى الأسرار المعهودة إالى.
- ◀ وأن أحافظ بكل ما لدى من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب.
- ◀ وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لى.
- ◀ وأن أقوم بواجبى نحو مرضاى بدون أى اعتبار دينى أو وطنى أو عرقى أو سياسى أو اجتماعى.
- ◀ وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها.
- ◀ وأن لا أستعمل معلوماتى الطبية بطرق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد.
- ◀ بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بشرى فى.

جامعة محمد الخامس – الرباط
كلية الطب والصيدلة بالرباط

أطروحة رقم: 18

سنة : 2016

التهابات المسالك البولية لدى الأطفال

دراسة مقارنة بين المركز الاستشفائي الجامعي بالرباط

والمركز الاستشفائي الجهوي بتطوان

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرف

السيد: سعد أجمار

المزداد في 07 شتنبر 1990 بتطوان

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: التهاب المسالك البولية – فحص البول المخبري – الطفل – الاثريكية القولونية – سيقترياكسون.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: ميمون زوهدي

أستاذ في علم الأحياء الدقيقة

مشرف

السيدة: سكيمة الحمزاوي

أستاذة في علم الأحياء الدقيقة

السيد: ياسين سخسوخ

أستاذ في علم الأحياء الدقيقة

السيدة: منى نزيه

أعضاء

أستاذة مبرزة في علم الدم البيولوجي

السيدة: مريم الشادلي

أستاذة مبرزة في علم الأحياء الدقيقة

السيدة: سعيدة طلال

أستاذة في علم الكيمياء الحيوية