



ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE MOHAMMED V DE RABAT
FACULTE DE MEDECINE ET DE
PHARMACIE
RABAT



Année : 2023

Thèse N° : 135

INFECTIONS URINAIRES NOSOCOMIALES : ACTUALITÉS THÉRAPEUTIQUES ET PRÉVENTIVES

Thèse

Présentée et soutenue publiquement le: / / 2023

PAR

Monsieur Ismail ZAKI

Né le 07 février 1997 à Rabat

Pour l'Obtention du Diplôme de

Docteur en Médecine

**Mots Clés : Infection urinaire, Infection nosocomiale, Sondage urinaire, Prévention,
Facteurs de risque**

Membres du Jury :

Monsieur Ahmed GAOUZI
Professeur de Pédiatrie

Président du jury

Monsieur Mimoun ZOUHDI
Professeur de Microbiologie

Directeur de thèse

Madame Saida TELLAL
Professeur de Biochimie

Juge

Madame Mariama Chadli
Professeur de Microbiologie

Juge

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَقُلْ أَعْمَلُوا فَسِيرَى اللَّهِ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ
وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ إِلَىٰ عِلْمِ الْغَيْبِ
وَالشَّهَادَةِ فَيُنَبِّئُكُمْ بِمَا كُنْتُمْ تَعْمَلُونَ

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ



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
2013 _ 2022 : Professeur Mohamed ADNAOUI

ORGANISATION DECANALE :

- *Doyen*
Professeur Brahim LEKEHAL
- *Vice-Doyen chargé des Affaires Académiques et Etudiantines*
Professeur Amal THIMOU
- *Vice-Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération*
Professeur Taoufiq DAKKA
- *Vice-Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie*
Professeur Younes RAHALI
- *Secrétaire Général*
Mr. Mohamed KARRA

SERVICES ADMINISTRATIFS :

- *Chef du Service des Affaires Administratives*
Mr. Abdellah KHALED
 - *Chef du Service des Affaires Etudiantines, Statistiques et Suivi des Lauréats*
Mr. Azzeddine BOULAAJOL
 - *Chef du Service de la Recherche, Coopération, Partenariat et des Stages*
Mr. Najib MOUNIR
 - *Chef du service des Finances*
Mr. Rachid BENNIS
 - *Chef su Service Informatique*
Mr. Abdelhakim EL MESSAOUDI
-

1 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS MEDECINS ET PHARMACIENS

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

Décembre 1984

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

Décembre 1989

Pr. ADNAOUI Mohamed	Médecine Interne
---------------------	------------------

Janvier et Novembre 1990

Pr. KHARBACH Aïcha	Gynécologie -Obstétrique
--------------------	--------------------------

Février Avril Juillet et Décembre 1991

Pr. AZZOUZI Abderrahim	Anesthésie Réanimation
Pr. BAYAHIA Rabéa	Néphrologie
Pr. BELKOUCHI Abdelkader	Chirurgie Générale
Pr. BERRAHO Amina	Ophthalmologie
Pr. BEZAD Rachid	Gynécologie Obstétrique <i>Méd. Chef Maternité des Orangers</i>
<i>Rabat</i>	
Pr. CHERRAH Yahia	Pharmacologie <i>Doyen de la Fac. Phar. Abulcassis Rabat</i>
Pr. SOULAYMANI Rachida	Pharmacologie- <i>Dir. du Centre Anti Poison et de Pharmacovigilance</i>

Décembre 1992

Pr. AHALLAT Mohamed	Chirurgie Générale <i>Doyen de FMPT</i>
Pr. BENSOUADA Adil	Anesthésie Réanimation
Pr. EL OUAHABI Abdessamad	Neurochirurgie
Pr. FELLAT Rokaya	Cardiologie
Pr. JIDDANE Mohamed	Anatomie
Pr. ZOUHDI Mimoun	Microbiologie

Mars 1994

Pr. BEN RAIS Nozha	Biophysique
Pr. CAOUI Malika	Biophysique
Pr. CHRAIBI Abdelmjid	Endocrinologie et Maladies Métaboliques <i>Doyen de la FMPA</i>
Pr. EL AMRANI Sabah	Gynécologie Obstétrique
Pr. ERROUGANI Abdelkader	Chirurgie Générale – <i>Directeur du CHIS Rabat</i>
Pr. ESSAKALI Malika	Immunologie
Pr. ETTAYEBI Fouad	Chirurgie Pédiatrique
Pr. IFRINE Lahssan	Chirurgie Générale
Pr. SENOUCI Karima	Dermatologie

Mars 1994

Pr. ABBAR Mohamed*
Pr. BENTAHILA Abdelali
Pr. BERRADA Mohamed Saleh
Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
Pr. LAKHDAR Amina
Pr. MOUANE Nezha

Urologie *Inspecteur du SSM*
Pédiatrie
Traumatologie – Orthopédie
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie

Mars 1995

Pr. ABOUQUAL Redouane
Pr. AMRAOUI Mohamed
Pr. BAIDADA Abdelaziz
Pr. BARGACH Samir
Pr. EL MESNAOUI Abbes
Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila
Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed
Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia
Pr. SEFIANI Abdelaziz
Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Oto-Rhino-Laryngologie
Urologie
Ophtalmologie
Génétique
Réanimation Médicale

Décembre 1996

Pr. BELKACEM Rachid
Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan
Pr. GAOUZI Ahmed
Pr. OUZEDDOUN Naima
Pr. ZBIR EL Mehdi*

Chirurgie Pédiatrie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Néphrologie
Cardiologie *Directeur HMI Mohammed V Rabat*

Novembre 1997

Pr. ALAMI Mohamed Hassan
Pr. BIROUK Nazha
Pr. FELLAT Nadia
Pr. KADDOURI Nouredine
Pr. KOUTANI Abdellatif
Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
Pr. TOUFIQ Jallal
Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique
Neurologie
Cardiologie
Chirurgie Pédiatrique
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Psychiatrie *Directeur Hôp. Ar-razi Salé*
Gynécologie Obstétrique

Novembre 1998

Pr. BENOMAR ALI
Pr. BOUGTAB Abdesslam
Pr. ER RIHANI Hassan
Pr. BENKIRANE Majid*

Neurologie *Doyen de la Fac. Méd. Abulcassis Rabat*
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Hématologie

Janvier 2000

Pr. ABID Ahmed*	Pneumo-phtisiologie
Pr. AIT OUAMAR Hassan	Pédiatrie
Pr. BENJELLOUN Dakhama Badr Sououd	Pédiatrie
Pr. BOURKADI Jamal-Eddine	Pneumo-phtisiologie
Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer	Chirurgie Générale
Pr. ECHARRAB El Mahjoub	Chirurgie Générale
Pr. EL FTOUH Mustapha	Pneumo-phtisiologie
Pr. EL MOSTARCHID Brahim*	Neurochirurgie
Pr. TACHINANTE Rajae	Anesthésie-Réanimation
Pr. TAZI MEZALEK Zoubida	Médecine Interne

Novembre 2000

Pr. AIDI Saadia	Neurologie
Pr. AJANA Fatima Zohra	Gastro-Entérologie
Pr. BENAMR Said	Chirurgie Générale
Pr. CHERTI Mohammed	Cardiologie
Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma	Anesthésie-Réanimation
Pr. EL HASSANI Amine	Pédiatrie
Pr. EL KHADER Khalid	Urologie
Pr. GHARBI Mohamed El Hassan	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae	Pédiatrie

Décembre 2001

Pr. BALKHI Hicham*	Anesthésie-Réanimation
Pr. BENABDELJLIL Maria	Neurologie
Pr. BENAMAR Loubna	Néphrologie
Pr. BENELBARHDADI Imane	Gastro-Entérologie
Pr. BENNANI Rajae	Cardiologie
Pr. BENOACHANE Thami	Pédiatrie
Pr. BEZZA Ahmed*	Rhumatologie
Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi	Anatomie
Pr. BOUMDIN El Hassane*	Radiologie
Pr. CHAT Latifa	Radiologie
Pr. EL HIJRI Ahmed	Anesthésie-Réanimation
Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid	Neuro-Chirurgie
Pr. EL MADHI Tarik	Chirurgie-Pédiatrique <i>Directeur Hôp. d'Enfants Rabat</i>
Pr. EL OUNANI Mohamed	Chirurgie Générale
Pr. ETTAIR Said	Pédiatrie -
Pr. GAZZAZ Miloudi*	Neuro-Chirurgie
Pr. HRORA Abdelmalek	Chirurgie Générale <i>Directeur Hôpital Ibn Sina Rabat</i>
Pr. KABIRI EL Hassane*	Chirurgie Thoracique
Pr. LAMRANI Moulay Omar	Traumatologie Orthopédie
Pr. LEKEHAL Brahim	Chirurgie Vasculaire Périphérique - <i>Doyen de la FMPR</i>
Pr. MEDARHRI Jalil	Chirurgie Générale
Pr. MOHSINE Raouf	Chirurgie Générale
Pr. NOUINI Yassine	Urologie
Pr. SABBAH Farid	Chirurgie Générale

Pr. SEFIANI Yasser
Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN

Chirurgie Vasculaire Périphérique
Soumia Pédiatrie

Décembre 2002

Pr. AMEUR Ahmed *
Pr. AMRI Rachida
Pr. AOURLARH Aziz*
Pr. BAMOU Youssef *
Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
Pr. BENZEKRI Laila
Pr. BENZZOUBEIR Nadia
Pr. BERNOUSSI Zakiya
Pr. CHOHO Abdelkrim *
Pr. CHKIRATE Bouchra
Pr. EL ALAMI EL Fellous Sidi Zouhair
Pr. FILALI ADIB Abdelhai
Pr. HAJJI Zakia
Pr. KRIOUILE Yamina
Pr. OUJILAL Abdelilah
Pr. RAISS Mohamed
Pr. THIMOU Amal
Pr. ZENTAR Aziz*

Urologie
Cardiologie
Gastro-Entérologie Directeur HMI Moulay Ismail-Meknès
Biochimie-Chimie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Chirurgie Pédiatrique
Gynécologie Obstétrique
Ophtalmologie
Pédiatrie
Oto-Rhino-Laryngologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie V-D chargé Aff Acad. Est.
Chirurgie Générale Directeur de l'ERPPLM

Janvier 2004

Pr. ABDELLAH El Hassan
Pr. AMRANI Mariam
Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
Pr. BENKIRANE Ahmed*
Pr. BOULAADAS Malik
Pr. BOURAZZA Ahmed*
Pr. CHAGAR Belkacem*
Pr. CHERRADI Nadia
Pr. EL FENNI Jamal*
Pr. EL HANCHI ZAKI
Pr. EL KHORASSANI Mohamed
Pr. HACHI Hafid
Pr. KHARMAZ Mohamed
Pr. MOUGHIL Said
Pr. OUBAAZ Abdelbarre *
Pr. TARIB Abdelilah*
Pr. TIJAMI Fouad
Pr. ZARZUR Jamila

Ophtalmologie
Anatomie Pathologique
Oto-Rhino-Laryngologie
Gastro-Entérologie
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Neurologie
Traumatologie Orthopédie Directeur HM Avicenne-Marrakech
Anatomie Pathologique
Radiologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie
Chirurgie Générale
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Ophtalmologie
Pharmacie Clinique
Chirurgie Générale
Cardiologie

Janvier 2005

Pr. ABBASSI Abdellah	Chirurgie Réparatrice et Plastique
Pr. AL KANDRY Sif Eddine*	Chirurgie Générale
Pr. ALLALI Fadoua	Rhumatologie
Pr. AMAZOUZI Abdellah	Ophthalmologie
Pr. BAHIRI Rachid	Rhumatologie <i>Directeur Hôp. Al Ayachi Salé</i>
Pr. BARKAT Amina	Pédiatrie
Pr. BENYASS Aatif*	Cardiologie
Pr. DOUDOUH Abderrahim*	Biophysique
Pr. HESSISSEN Leila	Pédiatrie
Pr. JIDAL Mohamed*	Radiologie
Pr. LAAROUSSI Mohamed	Chirurgie Cardio-vasculaire
Pr. LYAGOUBI Mohammed	Parasitologie
Pr. ZERAIDI Najia	Gynécologie Obstétrique

AVRIL 2006

Pr. ACHEMLAL Lahsen*	Rhumatologie
Pr. BELMEKKI Abdelkader*	Hématologie
Pr. BENCHEIKH Razika	Oto-Rhino-Laryngologie
Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine	Chirurgie - Pédiatrique
Pr. BOULAHYA Abdellatif*	Chirurgie Cardio - Vasculaire. <i>Directeur Hôpital Ibn Sina Marr.</i>
Pr. CHENGUETI ANSARI Anas	Gynécologie Obstétrique
Pr. DOGHMI Nawal	Cardiologie
Pr. FELLAT Ibtissam	Cardiologie
Pr. FAROUDY Mamoun	Anesthésie Réanimation
Pr. HARMOUCHE Hicham	Médecine Interne
Pr. IDRIS LAHLOU Amine*	Microbiologie
Pr. JROUNDI Laila	Radiologie
Pr. KARMOUNI Tariq	Urologie
Pr. KILI Amina	Pédiatrie
Pr. KISRA Hassan	Psychiatrie
Pr. KISRA Mounir	Chirurgie - Pédiatrique
Pr. LAATIRIS Abdelkader*	Pharmacie Galénique
Pr. LMIMOUNI Badreddine*	Parasitologie
Pr. MANSOURI Hamid*	Radiothérapie
Pr. OUANASS Abderrazzak	Psychiatrie
Pr. SAFI Soumaya*	Endocrinologie
Pr. SOUALHI Mouna	Pneumo - Phtisiologie
Pr. TELLAL Saida*	Biochimie
Pr. ZAHRAOUI Rachida	Pneumo - Phtisiologie

Octobre 2007

Pr. ABIDI Khalid	Réanimation médicale
Pr. ACHACHI Leila	Pneumo phtisiologie
Pr. AMHAJJI Larbi *	Traumatologie orthopédie
Pr. AOUI Sarra	Parasitologie

Pr. BAITE Abdelouahed *
 Pr. BALOUCH Lhousaine *
 Pr. BENZIANE Hamid *
 Pr. BOUTIMZINE Nourdine
 Pr. CHERKAOUI Naoual *
 Pr. EL BEKKALI Youssef *
 Pr. EL ABSI Mohamed
 Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
 Pr. EL OMARI Fatima
 Pr. GHARIB Noureddine
 Pr. HADADI Khalid *
 Pr. ICHOU Mohamed *
 Pr. ISMAILI Nadia
 Pr. KEBDANI Tayeb
 Pr. LOUZI Lhoussain *
 Pr. MADANI Naoufel
 Pr. MARC Karima
 Pr. MASRAR Azlarab
 Pr. OUZZIF Ez zohra *
 Pr. SEFFAR Myriame
 Pr. SEKHSOKH Yessine *
 Pr. SIFAT Hassan *
 Pr. TACHFOUTI Samira
 Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
 Pr. TANANE Mansour *
 Pr. TLIGUI Houssain
 Pr. TOUATI Zakia

Anesthésie réanimation
 Biochimie-chimie
 Pharmacie clinique
 Ophtalmologie
 Pharmacie galénique
 Chirurgie cardio-vasculaire
 Chirurgie générale
 Anesthésie réanimation
 Psychiatrie
 Chirurgie plastique et réparatrice
 Radiothérapie
 Oncologie médicale
 Dermatologie
 Radiothérapie
 Microbiologie
 Réanimation médicale
 Pneumo ptisiologie
 Hématologie biologique
 Biochimie-chimie
 Microbiologie
 Microbiologie
 Radiothérapie
 Ophtalmologie
 Chirurgie générale
 Traumatologie-orthopédie
 Parasitologie
 Cardiologie

Mars 2009

Pr. ABOUZAHIR Ali *
 Pr. AGADR Aomar *
 Pr. AIT ALI Abdelmounaim *
 Pr. AKHADDAR Ali *
 Pr. ALLALI Nazik
 Pr. AMINE Bouchra
 Pr. ARKHA Yassir
 Pr. BELYAMANI Lahcen *
 Pr. BJIJOU Younes
 Pr. BOUHSAIN Sanae *
 Pr. BOUI Mohammed *
 Pr. BOUNAIM Ahmed *
 Pr. BOUSSOUGA Mostapha *
 Pr. CHTATA Hassan Toufik *
 Pr. DOGHMI Kamal *
 Pr. EL MALKI Hadj Omar
 Pr. EL OUENNASS Mostapha*

Médecine interne
 Pédiatrie
 Chirurgie Générale
 Neuro-chirurgie
 Radiologie
 Rhumatologie
 Neuro-chirurgie *Directeur Hôp.des Spécialités Rabat*
 Anesthésie Réanimation *Directeur de la Clinique Royale*
 Anatomie *Dir. Délégué de la Fondation Ch.Kh.Ibn Zaid*
 Biochimie-chimie
 Dermatologie
 Chirurgie Générale
 Traumatologie-orthopédie
 Chirurgie Vasculaire Périphérique
 Hématologie clinique
 Chirurgie Générale
 Microbiologie

Pr. ENNIBI Khalid *
Pr. FATHI Khalid
Pr. HASSIKOU Hasna *
Pr. KABBAJ Nawal
Pr. KABIRI Meryem
Pr. KARBOUBI Lamyia
Pr. LAMSAOURI Jamal *
Pr. MARMADE Lahcen
Pr. MESKINI Toufik
Pr. MSSROURI Rahal
Pr. NASSAR Ittimade
Pr. OUKERRAJ Latifa
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *

Médecine interne
Gynécologie obstétrique
Rhumatologie
Gastro-entérologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Chimie Thérapeutique
Chirurgie Cardio-vasculaire
Pédiatrie
Chirurgie Générale
Radiologie
Cardiologie
Pneumo-Phtisiologie

Mars 2010

Pr. FILALI Karim *
Pr. CHEMSI Mohamed*

Anesthésie-Réanimation
Médecine Aéronautique

Directeur ERSSM

Octobre 2010

Pr. ALILOU Mustapha
Pr. AMEZIANE Taoufiq*
Pr. BELAGUID Abdelaziz
Pr. CHADLI Mariama*
Pr. DAMI Abdellah*
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. MOSADIK Ahlam
Pr. MOUJAHID Mountassir*
Pr. ZOUAIDIA Fouad

Anesthésie réanimation
Médecine Interne
Physiologie
Microbiologie
Biochimie- Chimie
Chirurgie Pédiatrique
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Plastique et Réparatrice
Urologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique

Decembre 2010

Pr. ZNATI Kaoutar

Anatomie Pathologique

Mai 2012

Pr. AMRANI Abdelouahed
Pr. ABOUELALAA Khalil *
Pr. BENCHEBBA Driss *
Pr. DRISSI Mohamed *
Pr. EL ALAOUI MHAMDI Mouna
Pr. EL OUAZZANI Hanane *
Pr. ER-RAJI Mounir
Pr. JAHID Ahmed

Chirurgie pédiatrique
Anesthésie Réanimation
Traumatologie-orthopédie
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Pneumophtisiologie
Chirurgie Pédiatrique
Anatomie Pathologique

Février 2013

Pr.AHID Samir	Pharmacologie <i>Doyen de la Faculté de Pharmacie de l'UM6SS</i>
Pr.AIT EL CADI Mina	Toxicologie
Pr.AMRANI HANCHI Laila	Gastro-Entérologie
Pr.AMOR Mourad	Anesthésie-Réanimation
Pr.AWAB Almahdi	Anesthésie-Réanimation
Pr.BELAYACHI Jihane	Réanimation Médicale
Pr.BELKHADIR Zakaria Houssain	Anesthésie-Réanimation
Pr.BENCHEKROUN Laila	Biochimie-Chimie
Pr.BENKIRANE Souad	Hématologie
Pr.BENSGHIR Mustapha *	Anesthésie Réanimation
Pr.BENYAHIA Mohammed *	Néphrologie
Pr.BOUATIA Mustapha	Chimie Analytique et Bromatologie
Pr.BOUABID Ahmed Salim*	Traumatologie orthopédie
Pr.BOUTARBOUCH Mahjouba	Anatomie
Pr.CHAIB Ali *	Cardiologie <i>Président de la Ligue N. de L. contre les M. CV</i>
Pr.DENDANE Tarek	Réanimation Médicale
Pr.ECH-CHERIF EL KETTANI Mohamed Ali	Anesthésie Réanimation
Pr.ECH-CHERIF EL KETTANI Najwa	Radiologie
Pr.ELFATEMI NIZARE	Neuro-chirurgie
Pr.EL GUERROUJ Hasnae	Médecine Nucléaire
Pr.EL HARTI Jaouad	Chimie Thérapeutique
Pr.EL JAOUDI Rachid	Toxicologie
Pr.EL KABABRI Maria	Pédiatrie
Pr.EL KHANNOUSSI Basma	Anatomie Pathologique
Pr.EL KHLOUFI Samir	Anatomie
Pr.EL KORAICHI Alae	Anesthésie Réanimation
Pr.EN-NOUALI Hassane *	Radiologie
Pr.ERRGUIG Laila	Physiologie
Pr.FIKRI Meryem	Radiologie
Pr.GHFIR Imade	Médecine Nucléaire
Pr.IMANE Zineb	Pédiatrie
Pr.IRAQI Hind	Endocrinologie et maladies métaboliques
Pr.KABBAJ Hakima	Microbiologie
Pr.KADIRI Mohamed *	Psychiatrie
Pr.LATIB Rachida	Radiologie
Pr.MAAMAR Mouna Fatima Zahra	Médecine Interne
Pr.MEDDAH Bouchra	Pharmacologie
Pr.MELHAOUI Adyl	Neuro-chirurgie
Pr.MRABTI Hind	Oncologie Médicale
Pr.NEJJARI Rachid	Pharmacognosie
Pr.OUBEJJA Houda	Chirurgie Pédiatrique
Pr.OUKABLI Mohamed *	Anatomie Pathologique
Pr.RAHALI Younes	Pharmacie Galénique <i>Vice-Doyen à la Pharmacie</i>
Pr.RATBI Ilham	Génétique
Pr.RAHMANI Mounia	Neurologie

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 *

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 *

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

MAI 2013

Pr. BOUSLIMAN Yassir*

Toxicologie

JUIN 2013

Pr.BENALI Bennaceur Médecine du Travail

MARS 2014

Pr. ACHIR Abdellah
Pr.BENCHAKROUN Mohammed *
Pr.BOUCHIKH Mohammed
Pr. EL KABBAJ Driss *
Pr. EL MACHTANI IDRISSE Samira *
Pr. HARDIZI Houyam
Pr. HASSANI Amale *
Pr. HERRAK Laila
Pr. JEAIDI Anass *
Pr. KOUACH Jaouad*
Pr. RHISSASSI Mohamed Jaafar
Pr. SEKKACH Youssef*
Pr. TAZI MOUKHA Zakia

Chirurgie Thoracique
Traumatologie- Orthopédie
Chirurgie Thoracique
Néphrologie
Biochimie-Chimie
Histologie- Embryologie-Cytogénétique
Pédiatrie
Pneumologie
Hématologie Biologique
Génycologie-Obstétrique
CCV
Médecine Interne
Généologie-Obstétrique

DECEMBRE 2014

Pr. ABILKASSEM Rachid*
Pr. AIT BOUGHIMA Fadila
Pr. BEKKALI Hicham *
Pr. BOUABDELLAH Mounya
Pr. DERRAJI Soufiane*
Pr. EL AYOUBI EL IDRISSE Ali
Pr. EL GHADBANE Abdedaim Hatim*

Pédiatrie
Médecine Légale
Anesthésie-Réanimation
Biochimie-Chimie
Pharmacie Clinique
Anatomie
Anesthésie-Réanimation

Pr. EL MARJANY Mohammed*
Pr. FEJJAL Nawfal
Pr. JAHIDI Mohamed*

Radiothérapie
Chirurgie Réparatrice et Plastique
O.R.L

Pr. LAKHAL Zouhair*
Pr. OUDGHIRI NEZHA
Pr. RAMI Mohamed
Pr. SABIR Maria
Pr. SBAI IDRISSE Karim*

Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Pédiatrique
Psychiatrie
Médecine Préventive, Santé Publique et Hyg.

AOUT 2015

Pr. MEZIANE Meryem
Pr. TAHIRI Latifa

Dermatologie
Rhumatologie

JANVIER 2016

Pr. BENKABBOU Amine
Pr. EL ASRI Fouad*
Pr. ERRAMI Nouredine*

Chirurgie Générale
Ophtalmologie
Oto-Rhino-Laryngologie

JUIN 2017

Pr. ABI Rachid*
Pr. ASFALOU Ilyasse*
Pr. BOUAITI El Arbi*
Pr. BOUTAYEB Saber
Pr. EL GHISSASSI Ibrahim
Pr. HAFIDI Jawad
Pr. MAJBAR Mohammed Anas
Pr. OURAINI Saloua*
Pr. RAZINE Rachid
Pr. SOUADKA Amine
Pr. ZRARA Abdelhamid*

Microbiologie
Cardiologie
Médecine Préventive, Santé Publique et Hyg.
Oncologie Médicale
Oncologie Médicale
Anatomie
Chirurgie Générale
Oto-Rhino-Laryngologie
Médecine Préventive, Santé Publique et Hyg.
Chirurgie Générale
Immunologie

PROFESSEURS AGREGES :

MAI 2018

Pr. AMMOURI Wafa
Pr. BENTALHA Aziza
Pr. EL AHMADI Brahim
Pr. EL HARRECH Youness*
Pr. EL KACEMI Hanan
Pr. EL MAJJAOUI Sanaa
Pr. FATIHI Jamal*
Pr. GHANNAM Abdel-Ilah
Pr. JROUNDI Imane
Pr. MOATASSIM BILLAH Nabil

Médecine interne
Anesthésie-Réanimation
Anesthésie-Réanimation
Urologie
Radiothérapie
Radiothérapie
Médecine Interne
Anesthésie-Réanimation
Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Radiologie

Pr. TADILI Sidi Jawad
Pr. TANZ Rachid*

Anesthésie-Réanimation
Oncologie Médicale

NOVEMBRE 2018

Pr. AMELLAL Mina
Pr. SOULY Karim
Pr. TAHRI Rajae

Anatomie
Microbiologie
Histologie-Embryologie-Cytogénétique

NOVEMBRE 2019

Pr. AATIF Taoufiq*	Néphrologie
Pr. ACHBOUK Abdelhafid *	Chirurgie réparatrice et plastique
Pr. ANDALOUSSI SAGHIR Khalid	Radiothérapie
Pr. BABA HABIB Moulay Abdellah*	Gynécologie-Obstétrique
Pr. BASSIR Rida Allah	Anatomie
Pr. BOUATTAR Tarik	Néphrologie
Pr. BOUFETTAL Monsef	Anatomie
Pr. BOUCHENTOUF Sidi Mohammed *	Chirurgie-Générale
Pr. BOUZELMAT Hicham*	Cardiologie
Pr. BOUKHRIS Jalal *	Traumatologie-Orthopédie
Pr. CHAFRY Bouchaib *	Traumatologie-Orthopédie
Pr. CHAHDI Hafsa*	Anatomie pathologique
Pr. CHERIF EL ASRI ABAD *	Neuro-chirurgie
Pr. DAMIRI Amal *	Anatomie Pathologique
Pr. DOGHMI Nawfal*	Anesthésie-Réanimation
Pr. ELALAOUI Sidi-Yassir	Pharmacie-Galénique
Pr. EL ANNAZ Hicham*	Virologie
Pr. EL HASSANI Moulay El Mehdi*	Gynécologie-Obstétrique
Pr. EL HJOUJI Abderrahman *	Chirurgie Générale
Pr. EL KAOUI Hakim *	Chirurgie Générale
Pr. EL WALI Abderrahman*	Anesthésie-Réanimation
Pr. EN-NAFAA Issam *	Radiologie
Pr. HAMAMA Jalal *	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Pr. HEMMAOUI Bouchaib*	Oto-Rhino-Laryngologie
Pr. HJIRA Naouafal *	Dermatologie
Pr. JIRA Mohamed *	Médecine interne
Pr. JNIENE Asmaa	Physiologie
Pr. LARAQUI Hicham *	Chirurgie-Générale
Pr. MAHFOUD Tarik *	Oncologie Médicale
Pr. MEZIANE Mohammed *	Anesthésie-Réanimation
Pr. MOUTAKI ALLAH Younes *	Chirurgie Cardio-Vasculaire
Pr. MOUZARI Yassine *	Ophthalmologie
Pr. NAOUI Hafida *	Parasitologie-Mycologie
Pr. OBTEL MAJDOULINE	Médecine préventive, santé publique et Hyg.
Pr. OURRAI ABDELHAKIM *	Pédiatrie
Pr. SAOUAB RACHIDA *	Radiologie
Pr. SBITTI YASSIR *	Oncologie Médicale
Pr. ZADDOUG OMAR*	Traumatologie-Orthopédie
Pr. ZIDOUH SAAD *	Anesthésie-Réanimation

NOVEMBRE 2020

Pr. LALYA ISSAM *

Radiothérapie

SEPTEMBRE 2021

Pr. ABABOU Karim*

Chirurgie Réparatrice et Plastique

Pr. ALAOUI SLIMANI Khaoula*

Oncologie Médicale

Pr. ATOUF OUAFA

Immunologie

Pr. BAKALI Youness

Chirurgie Générale

Pr. BAMOUS Mehdi*

CCV

Pr. BELBACHIR Siham

Psychiatrie

Pr. BELKOUCH Ahmed*

Médecine des Urgences et des Catastrophes

Pr. BENNIS Azzelarab*

Traumatologie-Orthopédie

Pr. CHAFAI ELALAOUI Siham

Génétique

Pr. DOUMIRI Mouhssine

Anesthésie-Réanimation

Pr. EDDERAI Meryem*

Radiologie

Pr. EL KTAIBI Abderrahim*

Anatomie Pathologique

Pr. EL MAAROUFI Hicham*

Hématologie Clinique

Pr. EL OMRI Naoual*

Médecine Interne

Pr. EL QATNI Mohamed*

Médecine Interne

Pr. FAHRY Aicha*

Pharmacie Galénique

Pr. IBRAHIM RAGAB MOUNTASSER Dina*

Néphrologie

Pr. IKEN Maryem*

Parasitologie

Pr. JAAFARI Abdelhamid*

Anesthésie-Réanimation

Pr. KHALFI Lahcen*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale

Pr. KHEYI Jamal*

Cardiologie

Pr. KHIBRI Hajar

Médecine Interne

Pr. LAAMRANI Fatima Zahrae

Radiologie

Pr. LABOUDI Fouad

Psychiatrie

Pr. LAHKIM Mohamed*

Radiologie

Pr. MEKAOUI Nour

Pédiatrie

Pr. MOJEMMI Brahim

Chimie Analytique

Pr. OUDRHIRI Mohammed Yassaad

Neurochirurgie

Pr. SATTE AMAL*

Neurologie

Pr. SOUHI Hicham *

Pneumo-phtisiologie

Pr. TADLAOUI Yasmina*

Pharmacie Clinique

Pr. TAGAJDID Mohamed Rida*

Virologie

Pr. ZAHID Hafid*

Hématologie

Pr. ZAJJARI Yassir*

Néphrologie

Pr. ZAKARYA Imane *

Pharmacognosie

(*) Enseignants Chercheurs Militaires

2 - ENSEIGNANTS-CHERCHEURS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR :

Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie-chimie
Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Pr .BARKIYOU Malika	Histologie-Embryologie
Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie <i>Vice-Doyen chargé de la Rech. et de la Coop.</i>
Pr. FAOUZI Moulay El Abbes	Pharmacologie
Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biologie moléculaire/Biotechnologie
Pr. RIDHA Ahlam	Chimie
Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie

PROFESSEURS HABILITES :

Pr. AANNIZ Tarik	Microbiologie et Biologie moléculaire
Pr .BENZEID Hanane	Chimie
Pr. CHAHED OUAZZANI Lalla Chadia	Biochimie-chimie
Pr. CHERGUI Abdelhak	Botanique, Biologie et physiologie végétales
Pr .DOUKKALI Anass	Chimie Analytique
Pr. EL BAKKALI Mustapha	Physiologie
Pr .EL JASTIMI Jamila	Chimie
Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Histologie-Embryologie
Pr. LAZRAK Fatima	Chimie
Pr.LYAHYAI Jaber	Génétique
Pr. OUADGHIRI Mouna	Microbiologie et Biologie
Pr. RAMLI Youssef	Chimie Organique Pharmaco-Chimie
Pr. SERRAGUI Samira	Pharmacologie
Pr. TAZI Ahnini	Génétique (<i>mis en disponibilité</i>)
Pr. YAGOUBI Maamar	Eau, Environnement

Mise à jour le 20/02/2023
KHALED Abdellah
Chef du Service des Affaires Administratives
FMPR

Le Doyen

DEDICACES

Après avoir rendu grâce à ALLAH le tout Puissant, le Miséricordieux; ainsi qu'à son prophète Mohamed, paix et salut sur lui. Par la grâce et la bonté de Dieu qui a toujours guidé nos pas et qui nous a donné la chance et la force d'étudier et d'en arriver là.

Je dédie cette thèse...

A mon cher papa Monsieur Samir ZAKI

Source constante de soutien et d'encouragement.

Aucune expression, ni aucune dédicace ne saurait exprimer l'immense affection et amour que je te porte.

Que ce travail qui t'est personnellement dédié soit le fruit de tes sacrifices, ta patience et ta confiance et le modeste témoignage de mon profond respect et mon plus grand amour.

J'espère être ta fierté comme tu l'es à mes yeux, et que Dieu tout puissant te protège, t'accorde santé et longue vie pour que tu puisses me guider vers d'autres pas si sereinement et affectueusement.

Je t'aime baba

A ma chère maman Lamiae FREDJ

A la plus douce et la plus merveilleuse de toutes les mamans.

A une personne qui m'a tout donné sans compter. Aucun hommage ne saurait transmettre à sa juste valeur; l'amour, le dévouement et le respect que je porte pour toi.

Tu n'as jamais cessé de me soutenir et de m'encourager.

Tes prières ont été pour moi un grand soutien tout au long de mes études. Ton amour, ta générosité et ta présence constante ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui.

En ce jour mémorable, je te dédie ce modeste travail, qui n'est que le fruit de tes sacrifices, comme témoignage de ma vive reconnaissance, et ma profonde estime. Puisse Dieu tout puissant te protéger, te procurer longue vie, santé et bonheur afin que je puisse te rendre un minimum de ce que je te dois.

Je t'aime mama

A ma chère sœur Yasmine ZAKI

*En témoignage des profonds liens fraternels qui nous unissent.
Ces quelques lignes ne sauront exprimer toute l'affection et l'amour que je te porte.
Puisse l'amour et la fraternité nous unissent à jamais.
Merci d'être toujours présente à mes côtés et de m'avoir continuellement encouragé.
Je te souhaite une vie pleine de bonheur et de réussite.
Je t'aime Yasmine*

A mon cher grand-père Abdelhamid FREDJ

*Pilier de la famille,
En signe de l'affection et du grand amour que je te porte, les mots sont insuffisants pour exprimer ma
profonde estime.
Que Dieu te préserve et t'accorde santé et prospérité.*

À ma grande famille

*En témoignage de mon attachement profond, sincère et sans égale,
Mon amour et ma gratitude pour votre soutien.
Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur et de longue vie.*

À la mémoire de ma chère tante Habiba ZAKI

*J'aurai tant aimé que tu sois à mes côtés ce jour.
Tu es dans mon cœur.
Puisse Dieu t'avoir en sa sainte miséricorde, et que ce travail soit une prière pour ton âme.*

À la mémoire de mes grands-parents

*J'aurais bien voulu que vous soyez présents en ce jour mémorable
Et que vous assistiez à la réussite de votre petit fils, que votre âme repose en paix,*

A mes chers amis

*En souvenir de notre sincère et profonde amitié,
Et des moments que nous avons passés ensemble.
Votre soutien a été pour moi une source de courage et de confiance.
Je vous dédie cette thèse tout en vous souhaitant
Une longue vie pleine de réussite, de sante et de bonheur.*

***A tous ceux qui ont participé de loin ou de près à la réalisation de ce travail
A tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis involontairement de citer***

REMERCIEMENTS

A notre maitre et Président du jury de thèse

Monsieur le Professeur Ahmed Gaouzi

Professeur de Pédiatrie

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant la présidence de notre Jury de thèse. Vous nous avez accueillis avec beaucoup de gentillesse et d'égard. Votre compétence, ainsi que vos qualités humaines et professionnelles font de vous un maître respecté et estimé par toute une génération d'étudiants. Veuillez trouver ici cher Maître, l'expression de mes remerciements les plus sincères et de ma profonde reconnaissance.

A notre maitre et Rapporteur de thèse

Monsieur le Professeur Mimoun ZOUHDI

Professeur de Microbiologie

Mes sincères remerciements viennent en premier lieu à vous Mr. Mimoun Zouhdi, vous qui m'avez permis de réaliser à bien cette thèse. Votre amabilité, votre dynamisme, votre dévouement, pour le travail et votre compétence ont suscité mon admiration. Vous m'avez toujours réservé un bon accueil malgré vos obligations professionnelles. Veuillez trouver ici, cher Maître, le témoignage de notre profonde gratitude et grand respect.

A notre maitre et juge de thèse

Madame le Professeur Saida Tellal

Professeur de Biochimie

Vous m'avez fait l'honneur de siéger parmi le jury et d'enrichir ce travail de vos remarques. Votre compétence et votre humanisme sont des exemples à suivre pour tous les médecins et futurs médecins. Veuillez trouver dans ce travail, cher maitre, l'expression de mon plus grand respect.

A notre maitre et juge de thèse

Madame le Professeur Mariama Chadli

Professeur de Microbiologie

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger notre travail. Votre sympathie et votre gentillesse nous encouragent et nous incite d'avantage à vouloir puiser de votre savoir. Permettez-nous chère professeur de vous exprimer nos remerciements les plus sincères.

LISTE DES ABREVIATIONS

IUN : Infection urinaire nosocomiale

IU : Infection urinaire

IAS : Infection associée aux soins de santé

BMR : Bactérie multirésistante

BLSE : Bêtalactamases à spectre élargi

PBP : Protéine de liaison à la pénicilline

VPP : Valeur prédictive positive

VPN : Valeur prédictive négative

ECBU : Examen cytbacteriologique des urines

SXT : Triméthoprim+Sulfaméthazole

E. coli : Escherichia coli

CHU : Centre hospitalier universitaire

HMIMV : Hopital militaire d'instruction Mohammed V

UFC : Unités formant colonies

CLED : Cystine Lactose Electrolyte Déficient

BCP : Pourpre de bromocrésol

LISTE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : L'appareil urinaire féminin et masculin	4
Figure 2 : Coupe longitudinale d'un rein	6
Figure 3 : Structure du rein : les voies excrétrices	7
Figure 4 : Coupe frontale de la vessie	8
Figure 5 : Mécanismes d'acquisition d'IUN sur sonde.....	15
Figure 6 : Schéma d'une enzyme β -lactamase dégradant la pénicilline en fragments	18
Figure 7 : PBP normal et muté sur une membrane cellulaire bactériennes.....	19
Figure 8 : surproduction d'enzyme cible de l'antibiotique.....	20
Figure 9 : résistance bactérienne par Efflux et perméabilité réduite.....	21
Figure 10 : Coupe transversale d'un cathéter en silicone prélevé chez un patient après obstruction. Le biofilm obstrue complètement la lumière du cathéter.....	24
Figure 11 : évolution comparée de la bactériurie en fonction du temps et de la température de conservation pour 2 espèces bactériennes	27
Figure 12 : cathéter externe (ou cathéter à préservatif).....	44

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Épidémiologie bactérienne et fongique des IUN	11
Tableau 2 : Infections urinaires nosocomiales : principales situations basées sur la présence de signes cliniques, d'une leucocyturie et d'une bactériurie	31
Tableau 3 : La sensibilité usuelle aux antibiotiques des bactéries les plus fréquemment isolées dans les IUN	34
Tableau 4 : les Indications du sondage vésicale à demeure	42

SOMMAIRE

Introduction	1
1. Définition	3
1.1. Colonisation	3
1.2. Infection nosocomiale	3
1.3. Infection urinaire	3
1.4. Infection urinaire nosocomiale	3
2. Rappel anatomique.....	4
2.1. Les reins	5
2.2. Les voies excrétrices	7
2.3. La vessie.....	7
2.4. L'urètre.....	8
3. Epidémiologie	9
3.1. Incidence des infections urinaires nosocomiales	9
3.2. Épidémiologie bactérienne et fongique des IUN	10
3.3. Résistance aux antibiotiques	11
4. Physiopathologie des infections urinaires nosocomiales (IUN)	11
4.1. Mécanismes de défense contre les infections urinaires.....	12
4.2. Mécanismes d'acquisition des IU nosocomiales.....	13
4.2.1. IUN en absence de sonde.....	13
4.2.2. Mécanismes d'acquisition des IUN en présence de sonde	14
4.2.2.1 Acquisition lors de la mise en place de la sonde	14
4.2.2.2 Acquisition par voie endoluminale	14
4.2.2.3 Acquisition par voie extraluminale ou périurétrale.....	14
4.2.2.4 Acquisition par voie lymphatique ou hémotogène.....	15
4.2.3. Autres portes d'entrée des IU nosocomiales	16

4.2.3.1 IU postsondage.....	16
4.2.3.2 IU après cystoscopie et autres manœuvres intravésicales.....	16
4.2.3.3 IU sur cathéter suspubien.....	16
4.2.3.4 IU sur étui pénien.....	16
4.2.3.5 IU après lithotritie extra-corporelle	16
4.2.3.6 IU du diabétique.....	17
4.2.3.7 Autres situations.....	17
5. Mécanismes de la résistance bactérienne aux antibiotiques	17
5.1. Types de résistances	17
5.2. Mécanisme de résistance bactérienne	18
5.2.1. Inactivation enzymatique.....	18
5.2.2. Modification de la cible des antibiotiques.....	19
5.2.3. Surproduction de la cible	20
5.2.4. Efflux et perméabilité réduite	21
6. Facteurs de risque des infections urinaires nosocomiales.....	22
6.1. Facteurs de risque intrinsèques	22
6.1.1. Age.....	22
6.1.2. Sexe	22
6.1.3. Pathologie sous-jacente	22
6.2. Facteurs de risque extrinsèque	23
6.2.1. Le sondage urinaire	23
6.2.1.1 Altérations des moyens de défense vésicale	23
6.2.1.2 Perturbations du transit urinaire	23
6.2.1.3 Production d'un biofilm.....	24
6.2.2. Rôle du manuportage.....	24
6.2.3. Autres facteurs	25
7. Diagnostic biologique	25

7.1. Examen cyto bactériologique des urines	25
7.1.1. Phase pré-analytique	26
7.1.1.1 Recueil des urines	26
7.1.1.2 Conditions de conservation et de transport de l'urine	27
7.1.2. Phase analytique	28
7.1.2.1 Examen macroscopique	28
7.1.2.2 Examen microscopique	28
7.1.2.2.1 Leucocyturie	28
7.1.2.2.2 Bactériurie	29
7.1.2.2.3 uroculture	29
7.1.2.2.4 interprétations des résultats	30
7.1.2.2.5 identification et antibiogramme	32
7.2. Usage de la bandelette	32
8. Traitement des infections urinaires nosocomiales	33
8.1. Qui faut-il traiter ?	33
8.2. Quand et comment traiter ?	33
8.2.1. Vérifier la perméabilité des voies urinaires	33
8.2.2. Connaître la nature du micro-organisme et la sensibilité usuelle des bactéries aux antibiotiques	34
8.2.3. Le choix raisonné des molécules à administrer	35
8.2.4. La durée du traitement	36
8.2.5. Retirer ou changer la sonde urinaire	36
8.2.6. Cas particulier des infections urinaires nosocomiale à levures	37
9. Evolution, morbidité, mortalité et coûts induits par les IUN	38
10. Mesures de Prévention et Recommandations	39
10.1. Stratégies générales de prévention	39
10.2. Stratégies spécifiques de prévention	40

10.2.1. La limitation de l'utilisation et retrait précoce des sondes urinaires.....	40
10.2.2. La gestion périopératoire des sondes urinaires.....	43
10.2.3. Alternatives au sondage à demeure	43
10.2.4. Techniques d'asepsie pour l'insertion et l'entretien des cathéters urinaires ..	45
10.2.5. Utilisation de cathéters anti-infectieux	46
10.2.6. Antibio prophylaxie.....	46
Conclusion.....	47
Résumé	49
Références bibliographiques	53

INTRODUCTION

Dans les pays en développement, l'infection nosocomiale est de plus en plus reconnue comme étant un réel problème de santé publique, au vu du poids économique de chaque jour d'hospitalisation, de la thérapie plus coûteuse requise, du caractère multirésistant des germes en cause, ainsi que de sa contribution importante à la morbidité et à la mortalité des patients hospitalisés. Environ 10% de tous les patients hospitalisés développent une infection nosocomiale (1).

Les infections urinaires nosocomiales (IUN) sont le type le plus courant d'infection nosocomiale, représentant 40 % de toutes les infections dans les hôpitaux (2).

Il est ironique que les techniques médicales modernes, qui ont apporté des solutions à tant de problèmes, soient en grande partie responsables de la propagation des infections urinaires nosocomiales. Le sondage urinaire, les techniques de diagnostic invasives et l'utilisation intensive d'antibiotiques sont les principales sources de la majorité des infections urinaires nosocomiales.

Le sondage urinaire est responsable de 80 % de toutes les infections urinaires nosocomiales, d'autant plus l'acquisition d'infections des voies urinaires associées à la pose d'une sonde vésicale à demeure a été corrélée à un risque de mortalité trois fois plus élevé chez les patients hospitalisés.

Si de nombreuses infections urinaires nosocomiales sont asymptomatiques, certaines populations risquent de développer des complications graves. Parmi ces groupes à risque, on trouve les patients souffrant de maladies sous-jacentes telles que le diabète, ou les personnes âgées qui ont été hospitalisées pendant une longue période.

Le risque de contracter une infection urinaire nosocomiale a aussi considérablement augmenté en raison de l'émergence de bactéries multirésistantes aux antibiotiques, causée par la prescription courante d'antibiotiques à large spectre. Le patient ayant contracté l'infection urinaire devient réservoir à bactéries multirésistantes source d'infections croisées.

Ce travail a pour objectif de faire le point sur les connaissances de base, en particulier la physiopathologie des infections urinaires nosocomiales, les facteurs de risque, ainsi que le diagnostic biologique, afin d'établir une harmonieuse prise en charge thérapeutique pour ce type d'infection, et de proposer des stratégies préventives adaptées.

1. Définition

1.1. Colonisation

Les voies urinaires sont généralement stériles à l'exception de l'urètre distal. La colonisation correspond à la présence d'un (ou plusieurs micro-organismes) dans les voies urinaires, qui ne produit pas en soi de signes cliniques d'infection urinaire.

La notion de bactériurie asymptomatique est indissociable de celle de la colonisation et correspond à la même entité sans la rattacher au principe de seuil (UFC/ml). Le terme de colonisation est préférable à celui de bactériurie asymptomatique.

1.2. Infection nosocomiale

Les infections nosocomiales, également appelées infections associées aux soins de santé (IAS), sont des infections acquises au cours du processus de soins de santé et qui n'étaient pas présentes au moment de l'admission. Elles peuvent survenir dans différents domaines de la prestation de soins de santé, tels que les hôpitaux, les établissements de soins de longue durée et les structures ambulatoires, et peuvent également apparaître après la sortie de l'hôpital. Pour être considérée comme nosocomiale, l'infection ne peut être présente à l'admission ; elle doit plutôt se développer au moins 48 heures après l'admission (3).

1.3. Infection urinaire

Une infection urinaire correspond à l'envahissement et le développement d'un (ou plusieurs) micro-organisme dans les voies urinaires, générant une réponse inflammatoire et des symptômes de nature et d'intensité variable selon le terrain. L'infection urinaire associe au moins un des signes suivants : fièvre ($> 38^{\circ}\text{C}$), pollakiurie, impériosité mictionnelle, brûlure mictionnelle ou douleur sus-pubienne, en l'absence d'autre cause infectieuse ou non, à une uroculture positive (4).

1.4. Infection urinaire nosocomiale

Une infection urinaire est définie comme nosocomiale lorsqu'elle est acquise dans un établissement de santé ou, plus généralement, lorsqu'elle est liée à la prise en charge du patient. L'origine des bactéries nosocomiales est dans deux tiers des cas endogène (flore intestinale du patient) (5).

2. Rappel anatomique

Le système urinaire se compose de 4 organes principaux : les reins, les uretères, la vessie et l'urètre. Ensemble, ces organes filtrent le sang, éliminent les déchets, produisent l'urine et la transportent hors du corps.

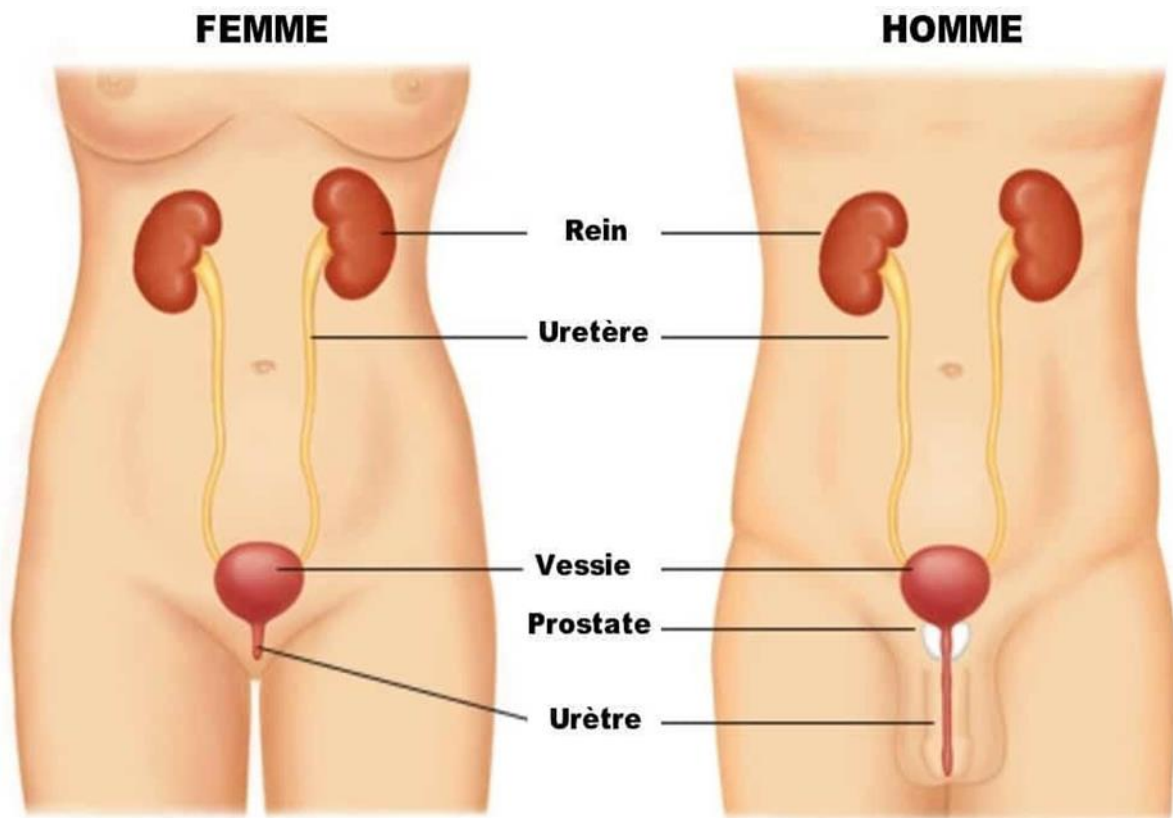


Figure 1 : L'appareil urinaire féminin et masculin (6)

2.1. Les reins

Les reins sont des organes aplatis, ovoïdes, en forme « d haricot ». Ils sont rétropéritonéaux et situés de part et d'autre de la colonne vertébrale sous les dernières côtes. Ils mesurent environ 12 cm de long et 6 cm de large et s'étendent des niveaux vertébraux T12 à L3. Dans la face interne du rein se trouve le hile rénal, qui permet le passage de l'ensemble des nerfs, vaisseaux sanguins et lymphatiques(7).

À l'intérieur, les reins sont constitués de deux couches : un cortex rénal (partie externe du rein) qui est richement vascularisé et une médulla rénale (partie interne du rein). Ces deux couches sont traversées par des millions d'unités fonctionnelles des reins, appelés néphrons.

Chaque néphron se compose de deux parties principales, le corpuscule rénal et le tubule rénal. Le corpuscule rénal est une petite boule de capillaires (glomérule) entourée d'une capsule épithéliale (dite capsule de Bowman). Le tubule rénal est formé de petits tubes (le tube contourné proximal, l'anse de Henlé et le tube contourné distal) qui sont étroitement associés à des vaisseaux sanguins.

Les corpuscules sont situés dans le cortex rénal, tandis que les tubules plongent dans la médulla(8).

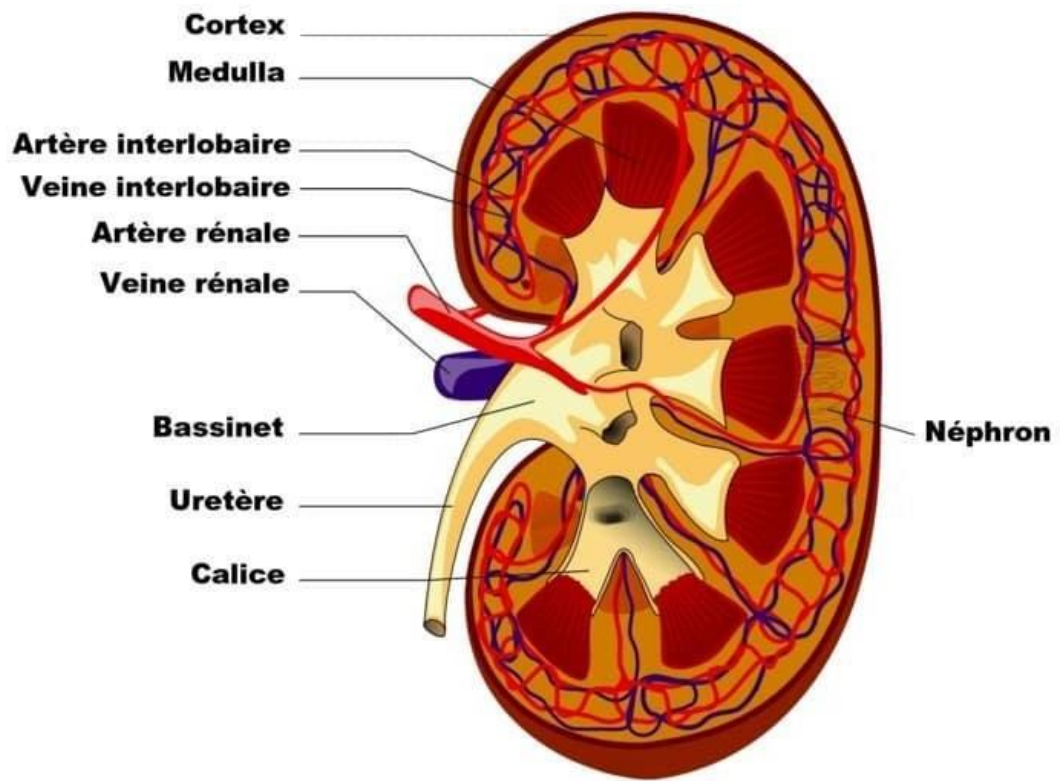


Figure 2 : Coupe longitudinale d'un rein(6)

2.2. Les voies excrétrices

Les voies urinaires sont chargées de conduire l'urine des reins jusqu'à la vessie :

- Les tubes collecteurs confluent pour former des tubes plus larges, qui à leur tour forment les petits calices.
- Les grands calices fusionnent pour former le bassinnet.
- L'uretère, qui fait suite au bassinnet, relie le rein à la vessie(9).

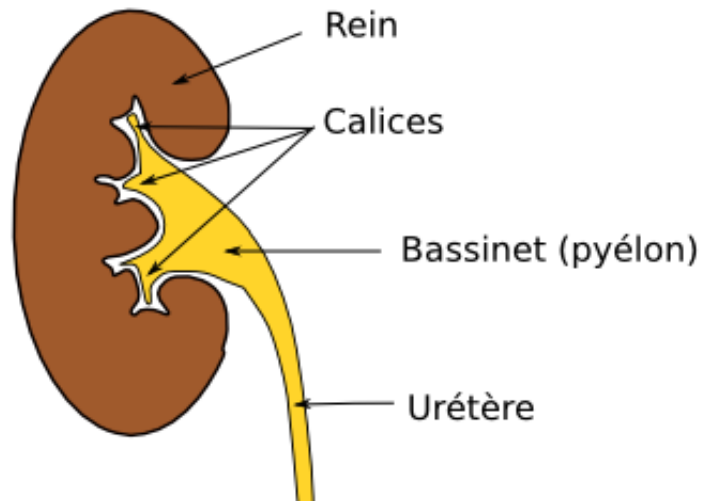


Figure 3 : Structure du rein : les voies excrétrices (10)

2.3. La vessie

La vessie est un réservoir musculo-membraneux dont la fonction est de stocker l'urine acheminée par l'uretère, jusqu'à son évacuation par l'urètre au cours de la miction. Elle est localisée entre la symphyse pubienne et le rectum chez l'homme, entre la symphyse d'une part, l'utérus et le vagin d'autre part chez la femme.

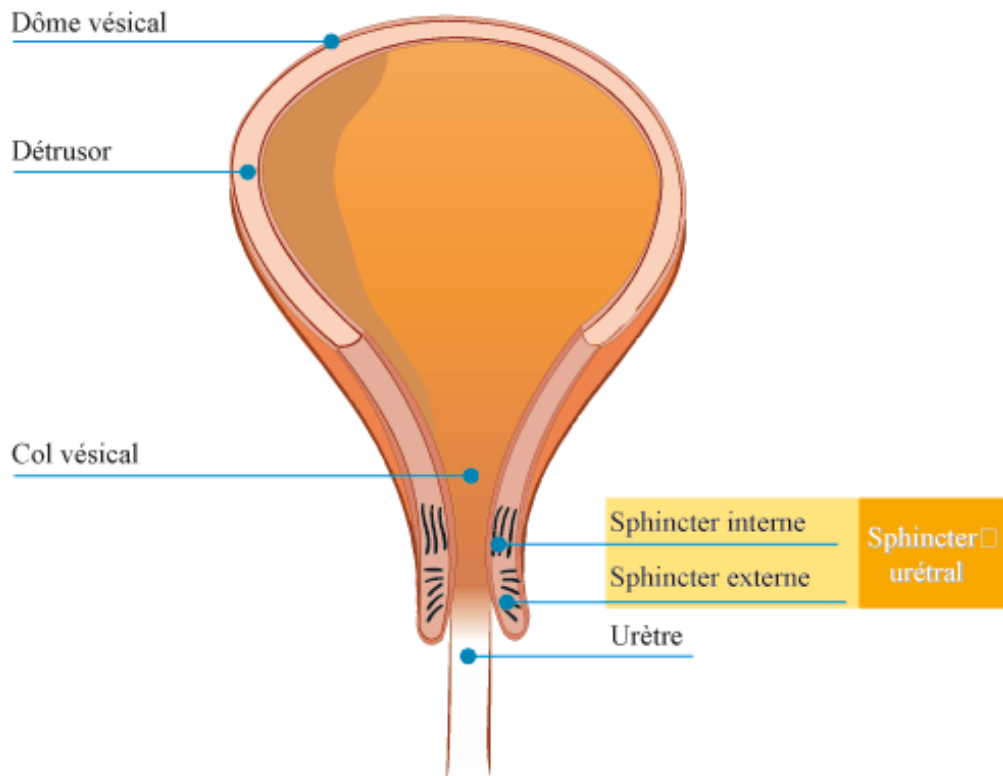


Figure 4 : Coupe frontale de la vessie (11)

2.4. L'urètre

L'urètre est un conduit à paroi mince qui transporte l'urine de la vessie vers l'extérieur du corps. Il est associé à deux sphincters urétraux, un sphincter urétral interne à muscle lisse (involontaire) et un sphincter urétral externe à muscle squelettique (volontaire).

L'urètre diffère selon le sexe, l'urètre masculin mesure environ 15 cm, l'urètre féminin plus court, mesure environ 3,5 cm. En raison de cette différence de taille, les femmes sont plus sujettes aux infections urinaires.

L'urètre masculin a la double fonction de transporter l'urine et le sperme (12).

3. Epidémiologie

3.1. Incidence des infections urinaires nosocomiales

Les infections urinaires associées aux soins représentent jusqu'à 40 % des infections acquises dans les hôpitaux (13,14). La grande majorité des IU sont liées à des sondes urinaires à demeure; environ 80 % des IUN se développent chez des patients porteurs de sondes urinaires(15).

La comparaison des données de la littérature montre une grande variabilité aussi bien qu'à l'échelle nationale qu'internationale. L'incidence des IUN varie d'un pays à un autre, d'un hôpital à un autre et d'un service à un autre, et demeure influencée par différents facteurs ; tels que les types d'établissements de santé, la catégorie du service, ainsi que les caractéristiques des personnes pris en charge.

A l'échelle nationale, une étude réalisée en 2007 au sein du service d'urologie du CHU Hassan II de Fès, a révélé une incidence de 39%(16). Au sein du même service et lors d'une étude similaire réalisée en 2021, le taux est passé à 16.67%(17).

Lors d'une étude menée en 2011 au niveau du service d'urologie du CHU-Marrakech, un taux de 32% a été retrouvé(18). En 2018, lors d'une autre étude similaire au niveau du même service, un taux de 18% a été publié(19).

En 2010, au sein de l'HMIMV de Rabat, Le taux d'incidence des IUN est de 13,50% chez les patients hospitalisés dans le service d'urologie de l'hôpital(20).

A Rabat, au service d'urologie B de l'hôpital Avicenne, une étude prospective réalisé en 2019 a montré un taux d'incidence de 19.05%(21).

Les taux d'incidences des IUN révélés dans les études réalisées au Maroc ont remarquablement diminués à travers les années,

Ceci est dû aux efforts accomplis et à l'importance portée dans les dernières années par les professionnels de santé marocains à la prévention des infections nosocomiales en générale et aux infections urinaires associées aux soins en particulier.

Il est à noter que les taux d'incidence des IUN retrouvés lors des études réalisées durant et après la pandémie de la COVID-19 ont été positivement impactés par la sensibilisation envers le port des masques et l'hygiène des mains. Ceci a contribué à réduire de façon drastique la contamination par manuportage, qui joue un rôle considérable dans le mécanisme d'acquisition des infections urinaires nosocomiales.

Au niveau international, certaines études scientifiques ont montré une prévalence qui varie de 10% à 20% en Afrique. Au Mali, une étude a montré que le taux d'incidence des IUN ne dépasse pas 11,1%(22). Une autre étude réalisée en Tunisie a révélé un taux d'incidence ne dépassant pas 10%(23).

Toutefois, ces taux d'incidence restent supérieurs à celui retrouvé lors de l'enquête nationale de prévalence de France en 2017 qui est 4,98 %(24).

3.2. Épidémiologie bactérienne et fongique des IUN

On retrouve une plus grande disparité des espèces bactériennes isolées des infections urinaires nosocomiales, par rapport à celles des infections urinaires communautaires.

Escherichia coli reste prédominant dans la plupart des études scientifiques, sa fréquence relative est nettement diminuée par comparaison à ce que l'on retrouve dans les infections urinaires communautaires ; cette réduction est au profit d'autres germes, notamment Enterococcus sp, Staphylococcus sp, Pseudomonas sp et levures.

On retrouve dans le tableau suivant les résultats au cours des IUN de 3 études menées par Akpabie, Bouza et Mrich sur des patients hospitalisés dans des services de long séjour.

Tableau 1 : Épidémiologie bactérienne et fongique des IUN(25–27)

	Akpabie 2001 (25) (France)	Bouza 2001(26) Avec sonde (Europe)	Bouza 2001(26) Sans sonde (Europe)	Mrich 2018(27) (Marrakech)
E. coli	38,7 %	25,1 %	40,5 %	37,19%
Proteus sp	11,1 %	7,3 %	7,4 %	5,31%
Klebsiella sp	5,7 %	10 %	9,9 %	20,77%
Pseudomonas sp	10 %	10,5 %	4,1 %	5,79%
Enterococcus sp	12,5 %	13,2 %	15,7 %	7,24%
S. aureus	5,2 %	3,7 %	3,3 %	2,89%
Candida sp		16,4 %	6,6 %	4,34%

3.3. Résistance aux antibiotiques

Comparés aux souches communautaires, le taux de bactéries multirésistantes (BMR) est plus élevé parmi les souches nosocomiales. On prend exemple des *Klebsiella pneumoniae* ; 22 % parmi eux sont productrices de bêta-lactamases à spectre élargi (BLSE) et leur taux de résistance aux fluoroquinolones dépasse les 80 %. Dans le même contexte, les *Staphylococcus aureus* ont un taux de résistance à la Méricilline qui dépasse les 60 % (28).

De plus, les patients atteints d'IUN représentent un réservoir important de bactéries qui sont souvent résistantes aux antibiotiques et sources d'infections croisées (29). Le risque semble être plus grand pour les sondages à demeure, pour les durées de sondage prolongées, et enfin pour les structures de soins qui ont des ressources humaines trop faibles pour un bon respect des règles d'hygiène.

4. Physiopathologie des infections urinaires nosocomiales (IUN)

Les infections urinaires nosocomiales (IUN) sont dominées par les infections qui surviennent après sondage ou après d'autres manœuvres instrumentales. Ces situations perturbent les mécanismes physiologiques de défense, ainsi les micro-organismes qui normalement sont sans facteur de virulence spécifique pour l'arbre urinaire deviennent sources d'infections (30).

4.1. Mécanismes de défense contre les infections urinaires

L'arbre urinaire est normalement stérile, à l'exception de la flore de l'urètre distal qui abrite une multitude de micro-organismes. Ces derniers reflètent à la fois la flore digestive (entérobactéries, streptocoques, anaérobies), la flore génitale (lactobacilles chez la femme) et la flore cutanée (staphylocoques à coagulase négative, corynébactéries) (31).

La longueur de l'urètre fait obstacle à l'inoculation intra-vésicale(32), ainsi l'homme est beaucoup mieux protégé que la femme(33). Si cet obstacle est franchi, les caractéristiques physico-chimiques de l'urine normale (osmolarité, teneur en acides organiques, pH) rendent difficile la croissance de la plupart des germes dans le milieu vésical (34). Cependant, si une pullulation intra-vésicale se produit, la prochaine miction éliminera 99,9 % de la population bactérienne(35).

En cas de colonisation bactérienne, trois facteurs se conjuguent pour empêcher l'invasion des muqueuses :

- La présence d'inhibiteurs de l'adhésion bactérienne à la surface de l'urothélium tel que la protéine de Tamm-Horsfall,
- L'existence d'un effet bactéricide local de mécanisme inconnu, mais indépendant de la réponse inflammatoire (cytokines, polynucléaires) et immunitaire (humorale et cellulaire) (33) (34).
- La présence d'un processus qui permet l'exfoliation des cellules urothéliales infectées(36).

En ce qui concerne les reins, ils sont protégés par le sphincter vésico-urétéral et le flux permanent de l'urine pyélique. Ajoutant à cela les sécrétions prostatiques qui ont un effet antibactérien démontré(34)

4.2. Mécanismes d'acquisition des IU nosocomiales

4.2.1. IUN en absence de sonde

En dehors des rares pyélonéphrites d'origine hématogène (candidémies et bactériémies à *Staphylococcus aureus*), les IU nosocomiales en absence de sonde sont de mécanisme “ascendant”. A partir de la flore urétrale, les micro-organismes peuvent envahir la vessie, puis éventuellement le rein et la prostate chez l'homme.

En tenant compte de tout l'arsenal de défense contre les infections urinaires, la survenue d'une IU nosocomiale en absence de sonde implique :

- Soit une déficience des défenses de l'hôte correspondant aux IU « compliquées », c'est-à-dire favorisées par une anomalie organique ou fonctionnelle de l'arbre urinaire ou un terrain particulier, prenant comme exemple les stases urinaires (sur lithiase, tumeur, adénome de la prostate etc.), les changements urodynamiques lors de la grossesse, et la pullulation microbienne chez les diabétiques qui est favorisée par la glycosurie.
- Soit le développement dans la flore urétrale d'une bactérie particulièrement virulente dite uropathogène correspondant aux IU « simples » ou « non compliquées », c'est-à-dire survenant sur appareil sain et terrain sain, dans ce cas de figure c'est la virulence du germe qui joue un rôle important :
- Chez *E. coli*, seule une minorité des souches de la flore digestive est douée d'uropathogénicité à travers la production d'une ou plusieurs adhésines (fimbriae ou pili), les adhésines de type 1 permettent la colonisation urinaire basse, alors que les adhésines de type P, qui sont plus rare, induisent des pyélonéphrites par changement du péristaltisme urétéral(37)
- Chez les staphylocoques à coagulase négative, *Staphylococcus saprophiticus* est de loin l'espèce la plus uropathogène grâce à la production d'une uréase et d'une hémagglutinine, qui facilitent à eux deux la colonisation respective de la vessie et du rein (38).

4.2.2. Mécanismes d'acquisition des IUN en présence de sonde

Il existe quatre modes de contamination des urines chez les patients sondés. Les deux modes prééminents sont : la voie endoluminale et la voie extraluminale périurétrale.

4.2.2.1 Acquisition lors de la mise en place de la sonde

Même lorsque les règles d'asepsie sont strictement respectées, les bactéries qui colonisent le périnée et l'urètre sur ses derniers centimètres peuvent être introduites directement dans la vessie lors du sondage(39) ; cette voie d'acquisition est dite « extraluminale précoce »(29) (les bactéries sont entraînées par la surface externe de la sonde lors du sondage).

L'incidence des bactériuries par cette voie d'acquisition (après un simple sondage en « aller-retour ») a été évaluée à moins de 1 % chez des sujets sains.

4.2.2.2 Acquisition par voie endoluminale

La contamination par voie endoluminale survient à cause des bactéries qui gagnent la vessie à travers la paroi interne de la sonde vésicale.

Cette voie de contamination était par le passé dominante avec le "système ouvert" qui comportait une sonde urétrale connectée à un tube collecteur drainant l'urine dans un seau à l'air libre(40) ; ainsi la bactériurie était pratiquement obligatoire après 3 jours de drainage ouvert(41).

L'apparition de « système clos » utilisant un sac à urines a permis de diminuer drastiquement l'incidence des infections d'origine endoluminale, variant selon les situations de 3 à 10 %, avec un risque cumulé de 100 % (ou presque) après 30 jours de sondage(41).

Néanmoins ces infections d'origine endoluminale restent évidemment possibles en cas de faute d'asepsie lors de la déconnexion du système clos ou du vidage des urines(41).

4.2.2.3 Acquisition par voie extraluminale ou périurétrale

C'est la voie « extraluminale tardive par action capillaire ». Lors de cette voie de contamination les bactéries d'origine digestive colonisent le méat, puis migrent vers l'urètre et la vessie par capillarité dans le fin film muqueux contigu à la surface externe de la sonde. Une étude menée

chez des patients récemment sondés a montré une prévalence du mécanisme extraluminal s'établissant globalement à 66 % avec des différences selon la catégorie du micro-organisme, la prévalence du mécanisme extraluminal étant significativement plus élevée pour les Cocci à Gram positif (79 %) et les levures (69 %) que pour les bacilles à Gram négatif (54 %)(42).

4.2.2.4 Acquisition par voie lymphatique ou hémato-gène

Cette voie de contamination est dite « voie descendante » et reste rare. L'hypothèse d'infections d'origine hémato-gène ou lymphatique à partir d'une source endogène à distance a été formulée après la constatation, au cours des études prospectives de suivi quotidien de la flore, de certaines bactériuries sur sonde survenant en l'absence de toute colonisation préalable de l'urètre et du sac collecteur, malgré le respect du système clos, et après de nombreux jours de sondage (de ce fait, la voie de contamination lors de la mise en place de la sonde est innocentée)(39,43)

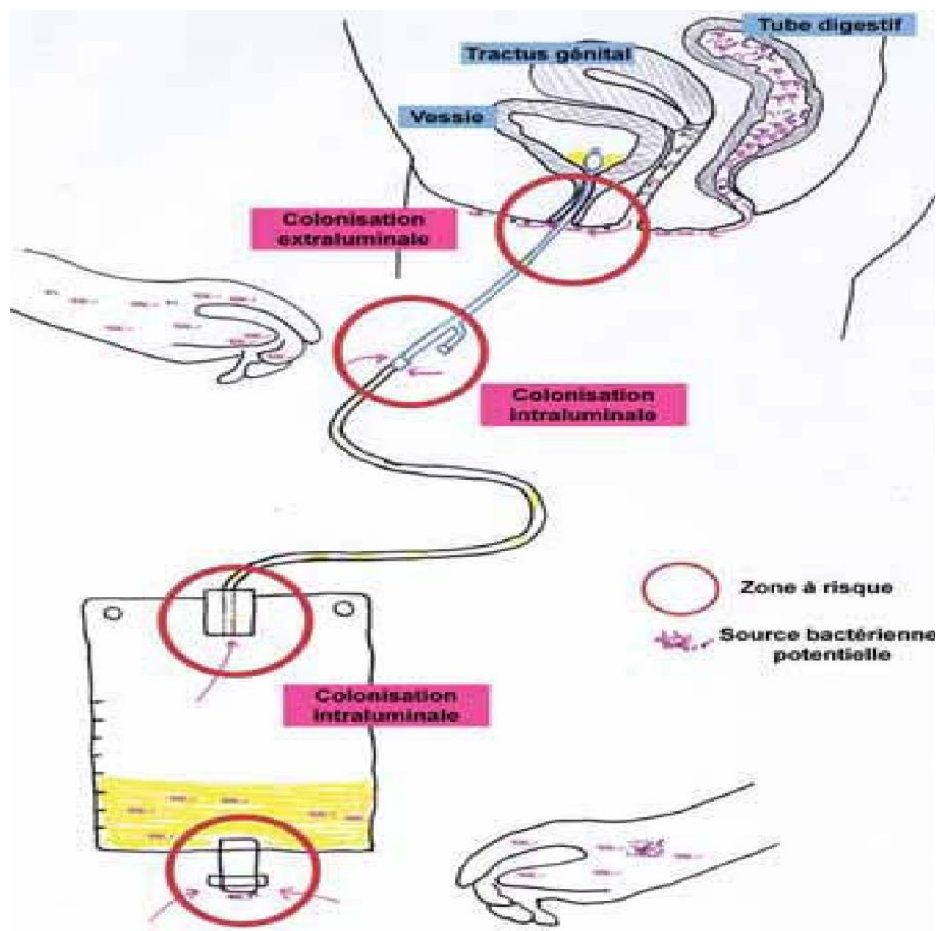


Figure 5 : Mécanismes d'acquisition d'IUN sur sonde(44)

4.2.3. Autres portes d'entrée des IU nosocomiales

4.2.3.1 IU postsondage

Les études ont montré que même lorsque les urines sont stériles, un risque de contamination accru persiste après l'ablation du drain, cela peut s'expliquer par la colonisation de l'urètre récemment traumatisé par des bactéries uropathogène. Ce risque existerait pour au moins 24h(39).

4.2.3.2 IU après cystoscopie et autres manœuvres intravésicales

Dans ce type de contamination par manœuvre intravésicale, deux mécanismes d'acquisition sont pointés du doigt. En premier plan, l'introduction de la flore urétrale lors du geste (comme lors du sondage en aller-retour décrit plus haut). En second plan, une contamination exogène si le matériel réutilisable n'est pas parfaitement désinfecté.

4.2.3.3 IU sur cathéter suspubien

Lorsque la voie urétrale est contre-indiquée, le cystocathéter sus-pubien est utilisé pour drainer un globe vésical. Étant donné que la paroi antérieure de l'abdomen comporte une flore moins abondante que l'aire périurétrale, le risque de contamination lors de l'insertion puis par voie extraluminale reste minime. A long terme, cet avantage disparaît.

4.2.3.4 IU sur étui pénien

En dépit de la forte densité microbienne au niveau de l'aire périurétrale, le risque infectieux lors de l'usage de l'étui pénien est faible, parce que la fonction de l'urètre est mieux respectée qu'avec une sonde urinaire à demeure(45).

4.2.3.5 IU après lithotritie extra-corporelle

Les infections urinaires après lithotritie extracorporelle sont rares, mais peuvent apparaître chez des malades dont les urines sont stériles. Cela est dû à la libération des uropathogènes lors de la destruction de calculs.

4.2.3.6 IU du diabétique

Au cours du diabète, les infections urinaires nosocomiales comme les communautaires surviennent avec une fréquence très élevée, cette prédisposition peut être expliquée par ; la glycosurie qui affecte l'activité des polynucléaires et inhibe le phénomène de phagocytose, l'atteinte neuropathique du diabète qui cause un dysfonctionnement vésical, et également l'atteinte vasculaire qui retentit sur la barrière cellulaire et les défenses locales(46).

4.2.3.7 Autres situations

D'autres IU ne connaissent aucune autre propriété d'acquisition autre que se déclarer après 48 heures d'hospitalisation, cela définissait leurs caractéristiques nosocomiales. Mais la physiopathologie de ces infections, cystites, pyélonéphrites, prostatites, urosepsis, entre évidemment dans celle des IU communautaires.

5. Mécanismes de la résistance bactérienne aux antibiotiques

5.1. Types de résistances

La résistance aux antibiotiques est un phénomène universel aperçu pour toutes les espèces bactériennes rencontrées chez l'homme. De plus, des multirésistances ont été observées ; la résistance d'une seule bactérie à plus d'une famille d'antibiotiques.

Les bactéries ont une forte capacité d'adaptation, leur permettant d'acquérir de nouvelles caractéristiques (modifications de leurs génomes ou nouvelles informations génétiques) qui les rendent résistantes aux antibiotiques(47–49).

On distingue deux types de résistances :

- La résistance naturelle qui implique toutes les souches de la même espèce bactérienne et intervient dans la définition du spectre clinique d'un antibiotique. Cette résistance est chromosomique et a un caractère permanent qui se transmet aux cellules filles lors de la réplication bactérienne(50).
- La résistance acquise qui n'implique que quelques souches d'une espèce bactérienne habituellement sensible et se manifeste après l'utilisation d'antibiotiques. L'acquisition de cette résistance est due :
 - Soit à une mutation qui se produit sur un chromosome bactérien.
 - Soit à une information génétique qui provient d'une bactérie déjà résistante(51).

5.2. Mécanisme de résistance bactérienne(52)

5.2.1. Inactivation enzymatique

L'un des premiers mécanismes de résistance à avoir été découvert était la résistance à la pénicilline (un antibiotique β -lactame). On a découvert que les souches de *Staphylococcus aureus* résistantes à la pénicilline avaient acquis une enzyme appelée β -lactamase (initialement connue sous le nom de pénicillinase).

Les enzymes β -lactamase ciblent une partie des β -lactamines connue sous le nom de cycle β -lactame, celui-ci se trouve dans tous les β -lactamines. L'enzyme β -lactamase ouvre ce cycle, empêchant l'antibiotique de se lier à sa cible.

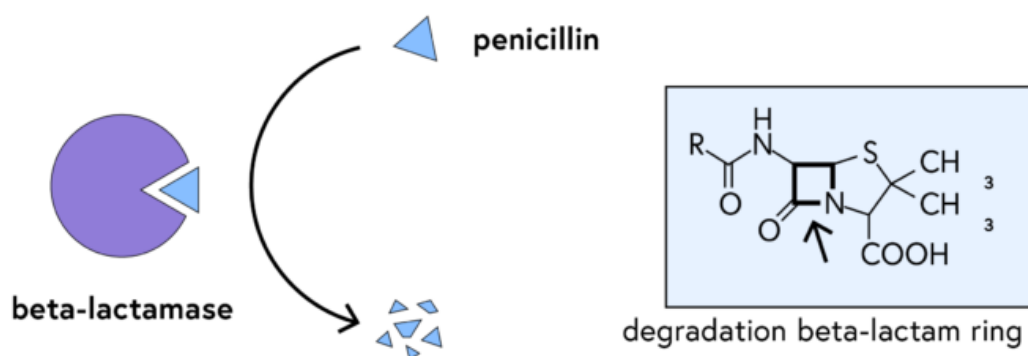


Figure 6 : Schéma d'une enzyme β -lactamase dégradant la pénicilline en fragments(53)

5.2.2. Modification de la cible des antibiotiques

Il s'agit d'un mécanisme courant de résistance à la pénicilline décrit notamment chez certaines souches de *Streptococcus*, où l'acquisition de mutations donnera une altération des protéines de liaison à la pénicilline (PBP) qui sont la cible de la pénicilline. La présence de mutations dans les PBP signifie que la pénicilline ne peut plus se lier et agir sur les bactéries.

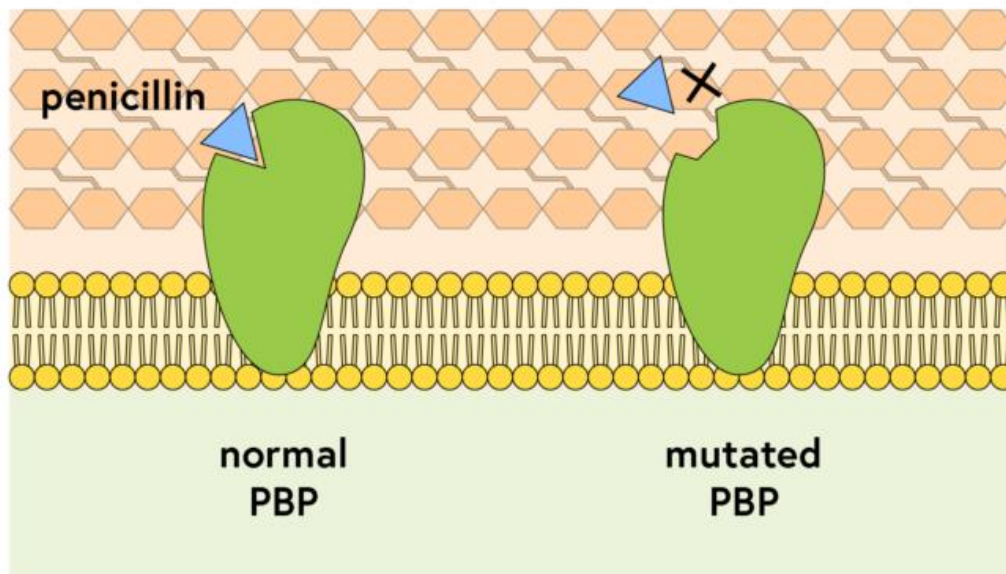


Figure 7 : PBP normal et muté sur une membrane cellulaire bactériennes(53)

5.2.3. Surproduction de la cible

Les bactéries peuvent également surproduire la cible des antibiotiques, ce qui signifie qu'il y a un excès de la protéine cible des antibiotiques par rapport à l'antibiotique lui-même. Cela signifie qu'il y a suffisamment de protéines cibles pour qu'elles continuent à jouer leur rôle dans la cellule en présence d'antibiotiques ; c'est un mécanisme de résistance au triméthoprimine chez *Escherichia coli* et *Haemophilus influenzae*.

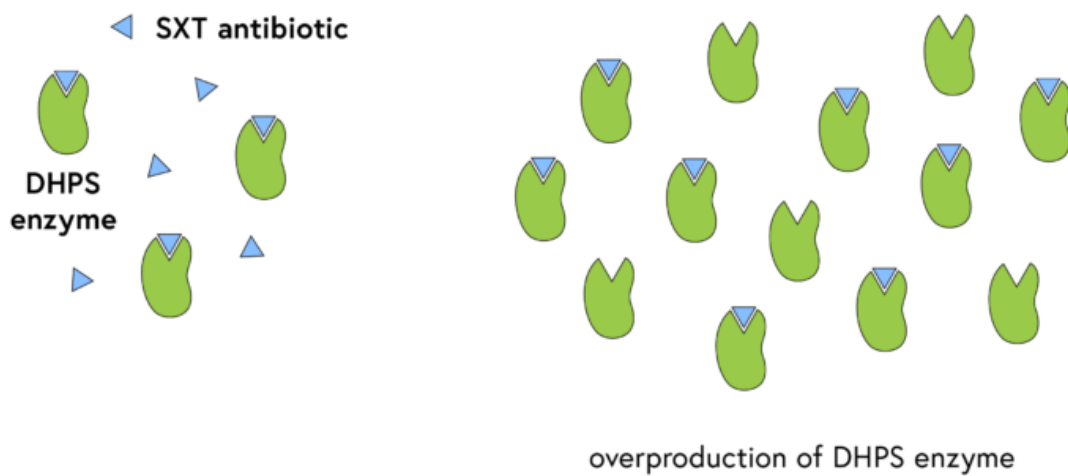


Figure 8 : surproduction d'enzyme cible de l'antibiotique(53)

5.2.4. Efflux et perméabilité réduite

Certaines espèces bactériennes sont intrinsèquement résistantes à certains antibiotiques via une perméabilité réduite et des pompes d'efflux. En outre, les bactéries peuvent acquérir des pompes d'efflux supplémentaires qui pompent spécifiquement un seul type d'antibiotique, par exemple les pompes d'efflux TetA qui pompent spécifiquement la tétracycline hors de la cellule. De même, la perméabilité de la cellule peut être modifiée par l'acquisition de mutations dans les porines (canaux protéiques traversant la membrane cellulaire). Ces mutations peuvent inclure la perte de la porine, une modification de la taille ou de la conductance du canal de la porine, ou un niveau d'expression plus faible d'une porine. En fin de compte, les deux mécanismes, pompes d'efflux et perméabilité réduite, abaissent la concentration intracellulaire d'antibiotique dans la cellule bactérienne en expulsant l'antibiotique ou en empêchant son entrée.

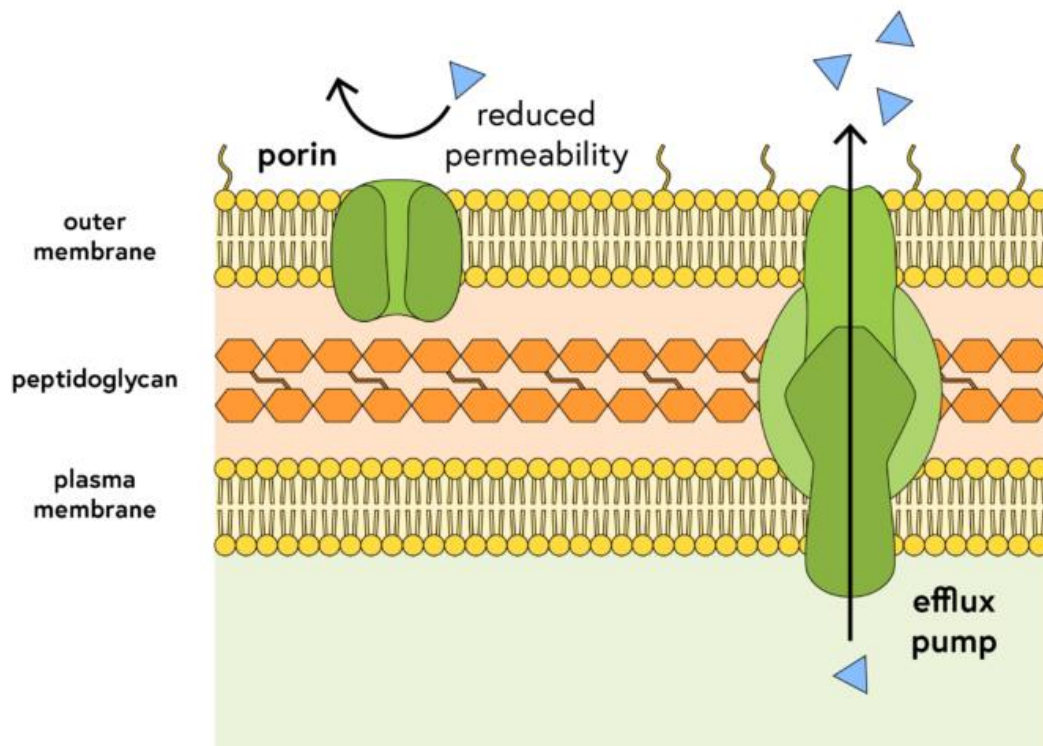


Figure 9 : résistance bactérienne par Efflux et perméabilité réduite(53)

6. Facteurs de risque des infections urinaires nosocomiales

Parmi les facteurs favorisant l'IUN, on distingue 2 types de facteurs de risque : les facteurs intrinsèques et les facteurs extrinsèques.

6.1. Facteurs de risque intrinsèques

Ces facteurs sont spécifiques à l'individu lui-même, parmi eux on retrouve :

6.1.1. Age

La plupart des études affirment que les IUN sont beaucoup plus fréquentes chez les personnes âgées(54) (55) (56) (57).

6.1.2. Sexe

Les IUN touchent deux fois plus la femme que l'homme(54).

6.1.3. Pathologie sous-jacente

Parmi les pathologies qu'on peut retrouver :

Les pathologies urologiques comme : des anomalies vésicales ou urétérales, des pathologies de la prostate (adénome de la prostate,...), une rétention aiguë ou chronique d'urines(57).

Une immunodépression(57).

Une pathologie neurologique comme la vessie neurologique qui est un facteur de risque majeur(57).

Un changement du taux de créatinine plasmatique : > 20 mg/L (54-56,58)

Le diabète : La bactériurie asymptomatique et l'infection urinaire symptomatique sont 2-3 fois plus fréquentes chez les sujets diabétiques que chez les personnes non diabétiques(59). Les infections sont associées à une augmentation de la gravité, la sévérité et la durée, et à une fréquence accrue des complications(60).

Les dysfonctions neurologiques de la vessie : Les lésions de la moelle épinière entraînent des changements structuraux et physiologiques de la vessie, tels qu'une distension, une haute pression intravésicale, un volume résiduel, un reflux vésico-urétéral. L'infection urinaire, provenant de ces changements est une des causes de mortalité chez les neurologiques(61). De ce fait, la vessie neurologique est un facteur de risque majeur.

6.2. Facteurs de risque extrinsèque

6.2.1. Le sondage urinaire

Le sondage vésical est sans doute le facteur de risque majeur des IUN, il est impliqué dans 80 % des IUN(62). Plusieurs mécanismes y sont impliqués :

6.2.1.1 Altérations des moyens de défense vésicale

Lors de l'introduction du cathéter, l'urothélium et la couche de glycoaminoglycane sont mécaniquement endommagés. Ainsi, la sonde urinaire et son ballonnet deviennent source d'irritation pour la muqueuse(63). Chez les patients ayant été traités avec un cathéter à ballonnet, des érosions ont été observées lors des interventions et des autopsies, ce qui favorise l'adhésion des bactéries(63). D'autres études ont montré que la sonde inhibe les fonctions antimicrobiennes des polynucléaires neutrophiles(64).

6.2.1.2 Perturbations du transit urinaire

Une fois la vessie sondée, ses mécanismes physiologiques sont bouleversés. De ce fait elle se transforme en un « dispositif de culture permanent » laissant un résidu vésical permanent de l'ordre de 20 mL chez l'adulte, et permettant la ré-inoculation(65).

6.2.1.3 Production d'un biofilm

Qu'elle soit acquise par voie intraluminale ou extraluminale, Les bactéries adhèrent à la surface du cathéter, s'y multiplient, et secrètent du “ slime ” ou “ glycocalyx ”, une matrice polysaccharidique extra-cellulaire. Les sels urinaires et les protéines de l'hôte (telle la protéine de Tamm-Horsfall) s'incorporent dans cette matrice, formant des incrustations à la surface de la sonde et constituant un biofilm(45) (66). Ce biofilm favorise l'adhésion des microorganismes aux corps étrangers, et les protégeant des mécanismes de défense de l'hôte et des agents antimicrobiens(45). Le biofilm peut se développer à la fois en intraluminal et en extraluminal, avec une progression majoritairement rétrograde(67). Au final, 2 types de populations bactériennes sont observés : d'un côté, des bactéries planctoniques, en suspension dans les urines, métaboliquement actives et sensibles à l'action des antibiotiques, et d'un autre, des bactéries quiescentes profondément incorporées dans le biofilm et insensibles aux traitements(67).

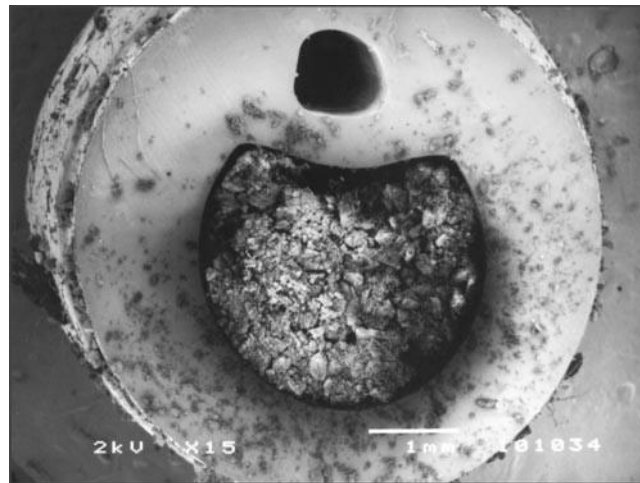


Figure 10 : Coupe transversale d'un cathéter en silicone prélevé chez un patient après obstruction. Le biofilm obstrue complètement la lumière du cathéter(68)

6.2.2. Rôle du manuportage

Le manuportage (par le personnel, le patient ou même la famille) est un facteur déterminant de diffusion de bactéries nosocomiales. Son rôle a été confirmé par typage moléculaire au cours d'une épidémie à *Pseudomonas aeruginosa*(69,70).

6.2.3. Autres facteurs

Il existe plusieurs autres facteurs qui contribuent à la potentialisation du risque infectieux sur sonde vésicale principalement(71) :

Une durée du sondage prolongée

Un non-respect des conditions d'asepsie lors de la pose

Un mauvais contrôle du système de drainage

Une mauvaise manipulation de la sonde urinaire

Une pose de sonde après le 6ème jour d'hospitalisation

Un sac de drainage des urines situé au-dessus du niveau de la vessie

7. Diagnostic biologique

7.1. Examen cyto bactériologique des urines

L'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) est un examen qui recherche la présence de germes dans les urines. Il permet de réaliser une étude cytologique qui recherche les différents types de cellules présentes dans l'urine (hématies, leucocytes, et les cellules épithéliales qui recouvrent la surface de la vessie), et aussi une étude bactériologique qui permet l'identification des bactéries pouvant être présentes dans les urines. Ensuite la sensibilité aux antibiotiques de ces bactéries isolées est mesurée à travers l'antibiogramme.

Les renseignements cliniques ainsi qu'un prélèvement de qualité sont indispensables pour une bonne interprétation de l'ECBU.

7.1.1. Phase pré-analytique

7.1.1.1 Recueil des urines

Le prélèvement est une étape primordiale susceptible d'influer sur le résultat de l'ECBU du fait de la présence d'une colonisation de l'urètre et de la région périnéale par une flore commensale. L'échantillon destiné à l'analyse doit être le reflet de l'urine vésicale.

Chez un patient non sondé la méthode habituellement recommandée consiste à récupérer, après toilette locale des organes génitaux externes, le second jet d'urines (20 à 30 ml) dans un pot stérile après avoir éliminé le premier jet (environ 20 ml) qui est souvent contaminé par la flore commensale urétrale et périnéale. La toilette locale est effectuée avec un antiseptique non agressif pour les muqueuses génitales ou plus simplement au savon doux suivie d'un rinçage à l'eau. Chez une femme qui présente des pertes vaginales, la mise en place d'une protection vaginale est indispensable.

Dans la pratique, avec un patient valide, la toilette et le prélèvement sont le plus souvent effectués par le patient lui-même, (après lui avoir fourni le matériel nécessaire et expliqué la technique de recueil). Cependant, cette méthode présente des limites. En effet, le recueil du deuxième jet n'est pas une technique facile chez la femme et le niveau de contamination est beaucoup moins important lorsque le recueil est effectué avec l'aide d'un personnel soignant entraîné(72). Chez les patients masculins, si le nettoyage initial du méat n'entraîne pas une différence significative de contamination du prélèvement, le recueil du deuxième jet avec rejet du premier jet diminue légèrement le niveau de contamination(73).

Pour les patients non valides, le niveau de contamination est beaucoup moins important, du fait que le recueil est effectué par un personnel soignant entraîné(72).

Chez le patient sondé, l'urine ne doit jamais être prélevée du sac collecteur où la pullulation microbienne est importante, ni par des manœuvres entraînant une rupture du système clos. L'urine doit être prélevée par ponction directe d'un site de ponction spécifique prévu sur la sonde après désinfection. Cependant, ce type de prélèvement n'amène pas des résultats à l'image des espèces bactériennes effectivement présentes dans la vessie. Seule la ponction suspubienne est complètement représentative des espèces bactériennes présentes dans la vessie

mais elle reste une méthode invasive et est peu utilisée en pratique courante(74). C'est pourquoi, lorsqu'un ECBU est demandé chez un patient sondé, il est préférable de prélever l'urine à l'occasion d'un changement de sonde pour avoir un prélèvement plus représentatif des micro-organismes de la vessie et éviter de recueillir les micro-organismes qui adhèrent à la paroi intérieure de la sonde(75,76).

7.1.1.2 Conditions de conservation et de transport de l'urine

L'objectif principal est d'éviter la pullulation microbienne en diminuant le plus possible le délai entre le prélèvement et l'analyse. Une mauvaise conservation des urines peut donner des résultats erronés et une surestimation de la bactériurie. Le principal risque est d'inciter le clinicien à traiter inutilement le patient.

L'urine ne doit pas séjourner plus de 2h à température ordinaire pour éviter une multiplication dont la rapidité varie avec la nature du micro-organisme(77). En revanche, une conservation des urines à +4 °C permet une stabilisation de la bactériurie pendant au moins 24 heures, mais les leucocytes peuvent s'altérer au-delà de la 12e heure. A partir de la 3-4 ème heure, il existe une augmentation de la bactériurie de l'ordre de 1 log10 entre les urines conservées à 22 °C et les urines placées à 4°C ; en fonction des espèces, cette augmentation varie entre 1 et 3 log10 à la 6 ème heure et dépasse 3 log10 à la 24 ème heure(78).

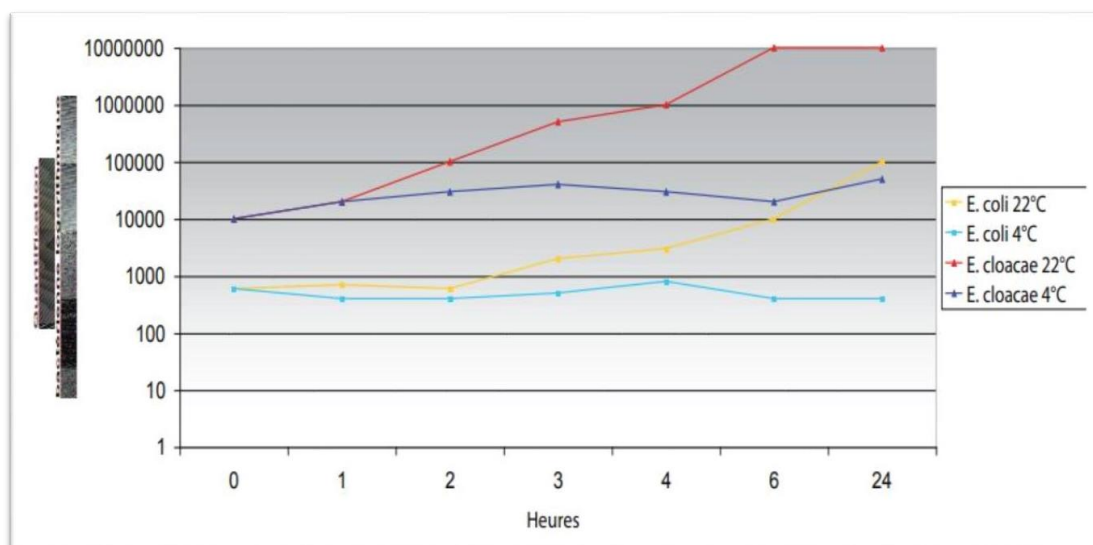


Figure 11 : évolution comparée de la bactériurie en fonction du temps et de la température de conservation pour 2 espèces bactériennes(79)

Des systèmes de transport stabilisateurs utilisant l'acide borique ont permis une conservation de l'urine jusqu'à 48 heures à température ambiante sans modification notable de la bactériurie et de la leucocyturie(80,81).

7.1.2. Phase analytique

7.1.2.1 Examen macroscopique

L'examen macroscopique de l'urine homogénéisée permet d'évaluer la limpidité et de constater l'existence d'une hématurie. Son intérêt reste limité. En effet, une couleur trouble des urines ne traduit pas forcément la présence d'une infection, cela peut être dû à la présence de cristaux. C'est aussi le cas de la coloration rouge des urines qui ne signifie pas nécessairement une hématurie, une prise médicamenteuse (rifampicine) peut en être la cause. La valeur prédictive positive (VPP) de cet examen est faible et sa valeur prédictive négative (VPN) est de l'ordre de 95 % ce qui signifie qu'une urine limpide peut être infectée dans 5 % des cas.

7.1.2.2 Examen microscopique

A travers une étude cytologique et bactériologique, l'examen microscopique apprécie de façon quantitative et qualitative la présence d'éléments figurés (leucocytes, hématies, cellules épithéliales) et de bactéries. Un mauvais examen microscopique ne permettra pas de signaler une bactériurie polymorphe, la présence de lactobacilles, de levures, de cellules épithéliales ou de cylindres qui sont des éléments importants pour l'interprétation.

7.1.2.2.1 Leucocyturie

Considérée comme le témoin de l'atteinte inflammatoire des tissus de l'arbre urinaire(82), la leucocyturie est mesurée par numération dans un hématimètre en verre de Nageotte, Lemaur, Malassez ou système Kova®slide, de préférence à usage unique . Le résultat est exprimé par mm³, ou par ml. En cas d'infection urinaire, un processus inflammatoire se traduit par la présence de plus de 10⁴ leucocytes/mL, parfois en amas, associée dans environ 30 % à une hématurie supérieure à 10⁴ hématies/mL. La présence de cylindres doit être signalée.

7.1.2.2.2 Bactériurie

L'examen bactériologique d'un frottis coloré au Gram de 10 µL d'une urine homogénéisée non centrifugée est un examen simple et efficace, qui permet une orientation diagnostic rapide (bacilles à Gram négatif, Cocci à Gram positif, levures...). De ce fait, cet examen bactériologique permet de cibler le choix des milieux et des conditions de culture spécifiques, et éventuellement d'orienter le prescripteur pour la mise en route d'une antibiothérapie probabiliste(78). La pratique de la coloration de Gram affirme que la présence de micro-organismes au fort grossissement en immersion ($\times 1000$) est bien corrélée avec la présence d'une bactériurie $\geq 10^5$ unités formant colonies (ufc) par millilitre (mL). Elle présente une sensibilité et spécificité de 90 % pour un micro-organisme par champ et une spécificité de 99 % à partir de cinq micro-organismes par champ(83).

7.1.2.2.3 uroculture

La culture des urines a une valeur de confirmation. Elle permet d'isoler et d'identifier l'espèce bactérienne, de quantifier la bactériurie et de réaliser un antibiogramme.

La culture des urines s'opère généralement par technique de l'anse calibrée (généralement à 10 µL). Ces méthodes de culture détectent des bactériuries ou des candiduries à partir d'un seuil d'environ 10^2 UFC/mL d'urine. Les milieux d'ensemencement les plus utilisés pour la culture et le dénombrement des germes urinaires sont les milieux de type C.L.E.D. (Cystine Lactose Electrolyte Déficiant) ou B.C.P (Pourpre de bromocrésol) qui permettent la croissance des entérobactéries tout en inhibant l'envahissement par les Proteus. Pour les cultures polymicrobiennes, des milieux chromogènes sont utilisés pour faciliter le repérage des colonies et permettre une orientation rapide. D'autres milieux spécifiques comme un milieu Sabouraud ou une gélose au sang peuvent être utilisés en fonction des résultats de la coloration de Gram(78).

Un problème de sous-estimation de la bactériurie peut être rencontré à cette étape, cela est dû à la tendance chez certaines bactéries à s'agréger en amas (Staphylococcus), et aussi à un temps d'incubation trop court. Ainsi la lecture doit être effectuée à 18-24 h d'incubation en aérobiose à 37 °C et il faut savoir attendre 48 h en cas de suspicion de bactéries à culture lente(78).

7.1.2.2.4 interprétations des résultats

La limite de quantification des bactéries et des levures urinaires par les méthodes conventionnelles est égale à 103 ufc/ml. Par conséquent, une bactériurie ou une candidurie est à prendre en considération si elle est ≥ 103 ufc/ml et cela sous respect des conditions de prélèvement, de transport et d'analyse des urines.

Le seuil significatif de leucocyturie est fixé de manière consensuelle à 104 /mL (10 leucocytes/mm³), il témoigne d'une inflammation du tractus urinaire.

La valeur absolue de la bactériurie ou de la candidurie n'est pas corrélée aux taux de leucocyturie sauf si la concentration microbienne est très élevée ($>$ à 10⁷ ufc/ml)(84).

La leucocyturie, le jour d'apparition d'une bactériurie ou d'une candidurie > 103 ufc/ml n'est que modérément élevée et ne constitue pas un facteur prédictif d'infection(84).

Chez les patients sondés, la leucocyturie n'a pas d'intérêt ; elle est quasi constamment positive (84,85). Alors que chez les patients symptomatiques sans sonde urinaire, l'association d'une bactériurie ≥ 103 ufc/ml à une leucocyturie ≥ 104 /ml suggère fortement une infection(85,86).

Tableau 2 : Infections urinaires nosocomiales : principales situations basées sur la présence de signes cliniques, d'une leucocyturie et d'une bactériurie(87)

Sonde	Symptômes	Leucocyturie $\geq 10^4$ / ml	Bactériurie	Interprétation
+ ou -	+	+	$\geq 10^3$ ufc/ml	Infection certaine
+ ou -	+	-	$\geq 10^5$ ufc/ml et 1 ou 2 espèces isolées Quelle que soit l'espèce bactérienne	Infection débutante ou sujet neutropénique ?
+ ou -	+	-	$\geq 10^3$ ufc/ml et 1 ou 2 espèces isolées Uro-pathogène reconnu (ex : E. coli)	Infection débutante ou sujet neutropénique ?
-	-	+ ou -	Seuil de détection : $\geq 10^3$ ufc/ml	Contamination ? ECBU à refaire
+	-	+ ou -	Seuil de détection : $\geq 10^3$ ufc/ml	Colonisation

7.1.2.2.5 identification et antibiogramme

Si l'Ecbu s'avère positif (en se basant sur les critères d'interprétation retenus), les démarches d'identification et d'antibiogramme peuvent alors être mises en œuvre :

L'identification du micro-organisme est orientée ; par l'examen direct après utilisation de la coloration de Gram, par l'aspect des colonies, et enfin par des tests d'identification biochimique.

L'antibiogramme doit être réalisé en parallèle à l'étape d'identification dans le but d'identifier les résistances acquises de l'agent pathogène aux différents antibiotiques et de réévaluer le traitement empirique mis en place(78).

7.2. Usage de la bandelette

L'intérêt fondamental du dépistage par bandelettes urinaires réside dans son utilité au lit du patient et dans sa valeur prédictive négative (VPN). Sa VPN > 95 % chez les patients non sondés et permet ainsi d'éviter l'utilisation massive d'ECBU avec une grande marge de sécurité (54, 55). Chez les patients sondés, le dépistage par bandelettes urinaires ne peut pas être utilisé en raison de la présence habituelle de leucocytes. De plus, certaines bactéries nosocomiales (*Enterococcus* sp, *Pseudomonas* sp) échappent au test de la nitrate réductase. Par conséquent, les bandelettes urinaires ne doivent pas être utilisées pour dépister la bactériurie chez les patients porteurs de sondes urinaires(88).

8. Traitement des infections urinaires nosocomiales

8.1. Qui faut-il traiter ?

La bactériurie asymptomatique ne nécessite pas de traitement antibiotique sauf au cours de la grossesse(89). Cependant, l'indication d'une antibiothérapie peut être justifiée dans des situations particulières où la colonisation urinaire représente un facteur de risque de morbi-mortalité, dans le but de prévenir certaines complications. Parmi ces situations :

- les patients immunodéprimés et neutropéniques ou pendant la première année de transplantation rénale(90).
- les patients en situation pré-opératoire ou qui vont subir des explorations invasives de l'appareil urinaire(91).
- les patients porteurs d'une prothèse cardiaque, vasculaire ou articulaire(92).
- lors d'une épidémie à BMR (bactérie multi-résistante) dans une unité de soins hospitalière.

Néanmoins, la bactériurie asymptomatique associée aux soins de santé peut être un facteur important de propagation d'uropathogènes résistants et devrait donc être incluse dans une surveillance systématique et non de routine(93).

Toutefois, l'antibiothérapie ne doit être envisagée que pour les patients symptomatiques qu'ils soient porteurs ou non d'une sonde(93).

8.2. Quand et comment traiter ?

8.2.1. Vérifier la perméabilité des voies urinaires

Lors de la survenue d'une infection urinaire nosocomiale, la recherche et la levée d'un obstacle sur les voies urinaires ainsi que la lutte contre un résidu vésical sont des éléments primordiaux qui améliorent l'efficacité du traitement.

8.2.2. Connaître la nature du micro-organisme et la sensibilité usuelle des bactéries aux antibiotiques

Le traitement des infections urinaires nosocomiales repose autant que possible sur les données d'identification et d'antibiogramme des microorganismes concernés. Le tableau ci-dessous présente la sensibilité usuelle aux antibiotiques des bactéries les plus fréquemment isolées dans les IUN.

Tableau 3 : La sensibilité usuelle aux antibiotiques des bactéries les plus fréquemment isolées dans les IUN(87)

	E. coli	Klebsiella pneumoniae	Autres entérobactéries	Pseudomonas aeruginosa	Entérocoques	S. aureus
Amoxicilline	±	-	-	-	+	-
Co-amoxiclav	±	±	-	-	+	-
Ureidopénicilline	±	±	±	±	+	-
Ureidopénicilline + inhibiteur	+	+	+	+	+	-
Céfotaxime	+	+	+	-	+	±
Ceftazidime	+	+	+	+	+	±
Céfépime	+	+	+	+	+	±
Imipénème	+	+	+	+	±	±
Ciprofloxacine	+	+	+	+	-	±
Gentamicine	+	+	+	-	-	
Tobramycine	+	+	+	+	-	±
Amikacine	+	+	+	+	-	±
Oxacilline	-	-	-	-	-	±
Glycopeptide	-	-	-	-	+	+
Cotrimoxazole	±	±	±	-	±	±

8.2.3. Le choix raisonné des molécules à administrer

Lors des infections urinaires, le pronostic vital est rarement mis en jeu. Ainsi, en l'absence de signe de gravité ou de situation à risque, l'antibiothérapie doit être différée afin d'être adaptée aux résultats l'antibiogramme.

La mise en route d'un traitement empirique est immédiate (dans l'heure) en cas de sepsis sévère.

Dans les infections parenchymateuses (pyélonéphrite, orchi-épididymite, prostatite) l'antibiothérapie probabiliste doit être rapidement mise en route (dans les 12 heures). Ce traitement empirique initial doit être basé sur les données épidémiologiques locales (prévalence et résistance des bactéries responsables) et sur les données de l'examen direct des urines(94).

Il doit aussi être systématiquement ajustée dès l'obtention de l'antibiogramme. Il faut choisir une antibiothérapie au spectre de couverture le plus étroit possible pour ne pas favoriser la sélection de bactéries résistantes.

L'usage des antibiotiques en association doit être réservé au traitement des infections urinaires nosocomiales ayant des signes de gravité (choc septique) dans le but d'amplifier la vitesse de bactéricidie, ou des infections urinaires dues à certaines bactéries (*Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia marcescens* ou *Acinetobacter baumannii*).

Cette bithérapie doit être restreinte à la phase initiale la plus à risque.

Le choix de la molécule doit tenir compte non seulement de l'écologie locale mais aussi des situations qui constituent une contre-indication, ou qui nécessitent une adaptation de posologie (allergie, grossesse, insuffisance rénale et hépatique...).

L'utilisation des aminosides doit être limitée aux infections systémiques graves et aux situations à risque de bactéries multirésistantes (BMR). Lorsqu'une alternative est possible, la durée de traitement par aminosides ne doit pas dépasser les 72 heures car il expose à un risque toxique(95).

Les uréidopénicillines sans addition d'inhibiteurs de bêtalactamases et les aminopénicillines sont actives sur la majorité des entérocoques. Lorsqu'elles sont actives sur les entérobactéries et *P. aeruginosa* (sur résultat de l'antibiogramme), elles sont recommandées.

Les fluoroquinolones ne sont pas actives sur les entérocoques et ils sont associées à un risque de sélection de bactéries résistantes aux antibiotiques(96). En dépit de leur efficacité sur les bactéries à Gram négatif rencontrées dans les infections urinaires nosocomiales, l'utilisation de ces molécules doit être réservée aux cas où il y a une résistance ou intolérance aux autres traitements préconisés, dans le but de contrôler l'apparition de résistances.

Le recours aux céphalosporines de 3ème génération orales doit être limité uniquement aux cystites documentées car elles ont une mauvaise diffusion tissulaire. Dans leur forme injectable, elles doivent être utilisées en dernière intention en raison du risque d'émergence de résistances aux antibiotiques(97).

Les carbapénèmes sont des molécules réservées au traitement documenté des infections à bactérie multi-résistante, notamment des infections à entérobactéries sécrétrices de bêta-lactamases à spectre étendu (BLSE) en l'absence d'alternative(96).

8.2.4. La durée du traitement

La durée du traitement est déterminée selon le site de l'infection(98,99) :

Pour les infections urinaires sans atteinte parenchymateuse, la durée de traitement est courte ; 5 jours pour les fluoroquinolones, 7 jours pour les autres antibiotiques.

La durée de traitement des infections urinaires avec atteinte parenchymateuse est plus longue ; elle est de 10 jours pour les pyélonéphrites ou orchio-épididymites, et de 14 à 21 jours pour les prostatites aiguës.

8.2.5. Retirer ou changer la sonde urinaire

Devant une infection urinaire sur sonde urinaire, celle-ci doit être retirée, ou changée dans le cas où le drainage est indispensable. Ceci paraît nécessaire à la résolution des symptômes et l'éradication de l'infection, étant donné que l'antibiothérapie est uniquement efficace sur les bactéries planctoniques et que le retrait de la sonde permet l'élimination du biofilm. Le remplacement de la sonde est recommandé 24h après le début de l'antibiothérapie.

Si une infection urinaire survient en présence d'une sonde endo-urétérale, il est recommandé de changer la sonde endo-urétérale une fois le sepsis contrôlé et sous couverture d'une

antibiothérapie appropriée depuis 24 – 48 h.

Chez un patient ayant une bactériurie asymptomatique, il n'est pas recommandé de changer la sonde urinaire. Le changement de sonde peut conduire à la propagation systémique de la bactérie jusqu'alors contenue dans le système urinaire. Plusieurs bactériémies ont été associées à des changements de sonde chez des patients ayant une bactériurie asymptomatique(99,100).

8.2.6. Cas particulier des infections urinaires nosocomiale à levures

La présence de Candida dans les urines reflète soit une contamination, une colonisation ou une infection de l'appareil urinaire. Le risque d'une association candidurie-candidémie est très faible. Sur 861 patients ayant une candidurie, seuls 7 ont développé une candidémie(101).

Il n'y a pas d'indication de traitement antifongique systématique des candiduries isolées.

Un traitement antifongique curatif est recommandé dans les circonstances suivantes : patient symptomatique, une candidurie asymptomatique chez un patient à haut risque (neutropénique, transplanté rénal) ou avant une chirurgie urologique.

Quand l'indication du traitement antifongique est retenue, le changement ou l'ablation de sonde est préconisé. En effet, le changement de sonde permet à lui seule de stériliser les urines dans 20 à 40% des cas(102).

Le traitement de référence fait appel au fluconazole per os (400 mg à J1 puis 200 mg/jour pendant 7 jours). En cas de résistance au fluconazole, l'amphotéricine B (0,6 mg/kg/jour) est proposée en alternative(103). L'abstention thérapeutique s'applique pour les patients sans facteur de risque qui ont une candidurie asymptomatique.

9. Evolution, morbidité, mortalité et coûts induits par les IUN

Bien que la plupart des patients avec bactériurie sur sonde restent asymptomatiques, pourtant plusieurs types de complications peuvent apparaître(30).

Premièrement, les complications suppuratives locales favorisées par le sondage prolongé, et qui se traduisent par des épидидymites et des prostatites.

Ensuite, on retrouve des manifestations générales dominées par les bactériémies, dont le risque est faible, et qui sont responsables de choc septique et de décès.

Troisièmement, les infections itératives observées après sondage au très long cours et qui provoquent des remaniements de l'arbre urinaire, favorisant par cela l'apparition de calculs de l'arbre urinaire, et de fistules scrotales ou péniennes.

Enfin, les infections urinaires nosocomiales peuvent prédisposer à des infections nosocomiales d'autres sites, il a été observé que 3,4 % des infections du site opératoire étaient engendrées par le micro-organisme responsable d'une IUN.

L'influence des IUN sur la mortalité est faible, il est de l'ordre de 0,1%, alors que le risque indirect de décès est de l'ordre de 0,7%. Des études ont montré, que le risque de mortalité est multiplié par trois chez les patients sondés qui présentent une bactériurie(104).

L'impact économique des infections urinaires nosocomiales a été largement étudié et a révélé que les frais d'hospitalisation des patients infectés sont 1,14 à 1,57 fois plus élevés que ceux des patients non infectés. De même, la durée de séjour des patients faisant une IUN est également augmentée par rapport aux autres. Ce qui suggère que les IUN ont un impact financier dévastateur sur nos unités hospitalières(105).

Par ailleurs, la mesure des coûts est très difficile, du fait de la présence de charge indirect qui sont généralement omises tels que l'augmentation de la charge de travail du personnels soignants, le nettoyage des chambres, les soins, et l'utilisation du consommables.

Raison pour laquelle, les surcoûts économiques directs sont les plus calculés dans la plupart des études.

10. Mesures de Prévention et Recommandations

Plusieurs lignes directrices ont été élaborées pour la prévention des infections urinaires nosocomiales. Il a été estimé qu'une intervention entraînant une réduction significative de l'utilisation des cathéters urinaires pourrait conduire à une réduction de 50 % des coûts liés aux IUN(106). Des stratégies générales ont été formulées pour la prévention de toutes les infections associées aux soins, tandis que des stratégies spécifiques ont été ciblées sur les facteurs de risque des IUN.

10.1. Stratégies générales de prévention(107–109)

Éviter la mise en place de cathéters urinaires à demeure.

- Mise en place uniquement pour les indications appropriées(108) (tableau 4).
- Le respect des protocoles institutionnels pour la pose, y compris le cadre périopératoire.

La levée précoce des cathéters à demeure

- Liste de contrôle ou rappel quotidien
- Interventions de l'infirmier ou du médecin
- Ordres d'arrêt automatiques

Envisager des alternatives au cathétérisme à demeure

- Cathétérisme intermittent
- Cathéter à préservatif
- Echographe vésical portable

Respecter les techniques appropriées d'insertion et d'entretien des cathéters

- Insertion stérile
- Fixer le cathéter pour éviter tout mouvement
- Maintenir un système de drainage fermé
- Maintenir l'écoulement de l'urine sans obstruction
- Éviter l'irrigation systématique de la vessie

Soutenir les programmes de prévention des IUN

- Élaboration et mise en œuvre de politiques de prévention
- Éducation
- Surveillance de l'utilisation des cathéters et des infections urinaires à répétition.

10.2. Stratégies spécifiques de prévention

10.2.1. La limitation de l'utilisation et retrait précoce des sondes urinaires

Le principal facteur de risque d'infection urinaire associée aux soins de santé est la présence d'une sonde urinaire à demeure ; par conséquent, la stratégie la plus importante pour la prévention des infections urinaires IUN est d'éviter ou de limiter le sondage urinaire(107,108). La diminution de l'utilisation des sondes nécessite des interventions à plusieurs étapes du cycle de vie d'une sonde urinaire (110).

Une première étape essentielle consiste à éviter de placer des sondes urinaires à demeure ; les sondes ne doivent être insérées que pour des indications appropriées(108) (tableau 4). Malgré ces recommandations, les sondes urinaires sont placées pour des indications inappropriées chez 21% à 50% des patients sondés (111–113). Il convient de former régulièrement le personnel médical et infirmier aux indications appropriées et à leur justification. L'ordonnance d'un médecin devrait être requise pour l'insertion de toute sonde urinaire et les établissements devraient mettre en place un système de documentation de la pose des sondes. Dans le cadre d'une initiative de prévention des IUN, les obstacles à la réduction du cathétérisme, qui ont été observés, comprenaient surtout les pratiques d'insertion des cathéters qui se faisaient au niveau du service des urgences(114). Par conséquent, Les interventions visant à limiter l'utilisation des cathéters urinaires doivent être ciblées sur les lieux hospitaliers où la pose initiale a fréquemment lieu, comme les services d'urgence et les salles d'opération(115).

Une fois les cathéters placés, les stratégies de retrait précoce des cathéters urinaires deviennent essentielles. La gestion des sondes urinaires basée uniquement sur les ordonnances des médecins peut être inadéquate car les médecins ignorent souvent qu'un patient a une sonde urinaire. Dans une étude, 28 % des médecins ne savaient pas que leurs patients avaient des cathéters(113). Les rappels générés par le personnel infirmier ou par ordinateur ou les ordres d'arrêt automatiques sont des outils importants pour le retrait précoce des sondes urinaires ; une revue systématique et une méta-analyse ont rapporté que les systèmes de rappel de sondes urinaires et les ordres d'arrêt semblaient réduire la durée moyenne du cathétérisme de 37% et

les infections urinaires associées aux soins de 52%(116). Les interventions menées par le personnel infirmier se sont avérées efficaces pour réduire la durée du cathétérisme(117,118). Ces interventions sont faciles à mettre en œuvre et peuvent consister en un avis écrit ou un contact verbal avec le médecin concernant la présence d'un cathéter urinaire et les options alternatives. Une initiative de prévention des IUN, utilisant cette stratégie, a entraîné une diminution significative de l'utilisation des cathéters et une augmentation des indications appropriées des cathéters(117). Les systèmes informatisés de saisie des ordonnances médicales peuvent offrir un système plus rentable et plus efficace pour réduire à la fois la pose de cathéters et la durée du cathétérisme(116,119,120). L'étude de Cornia a montré qu'un rappel informatisé réduisait la durée du cathétérisme de 3 jours(120). Dans certains établissements, un spécialiste de la prévention des infections peut être en mesure de travailler avec le service des technologies de l'information pour intégrer les protocoles de cathétérisme dans les ensembles de saisie électronique des ordonnances médicales.

Tableau 4 : les Indications du sondage vésicale à demeure(108)

Indications du sondage vésicale à demeure (108)
<p>- Rétention urinaire</p> <ul style="list-style-type: none">• Rétention urinaire aiguë sans obstruction des voies urinaires• Rétention urinaire aiguë avec obstruction des voies urinaires due à une cause non infectieuse et non Traumatique• Rétention urinaire chronique avec obstruction des voies urinaires <p>- Ulcérations de stade III, IV ou autres plaies graves qui ne peuvent être maintenues propres malgré d'autres stratégies</p> <p>- Incontinence urinaire qui ne peut être traitée par des méthodes autres que les cathéters.</p> <p>- Surveillance précise du débit urinaire ou de la collecte d'urine</p> <ul style="list-style-type: none">• Mesure horaire du volume d'urine nécessaire au traitement• Mesure quotidienne du volume d'urine nécessaire et ne pouvant être évalué par d'autres stratégies de collecte d'urine• Collecte d'un seul échantillon d'urine de 24 heures pour un test diagnostique qui ne peut pas être collecté par d'autres moyens. <p>- Prise en charge de l'hématurie macroscopique avec caillots sanguins dans l'urine</p> <p>- Amélioration du confort du patient</p> <ul style="list-style-type: none">• Répondre aux souhaits du patient et de sa famille pour les patients mourants• Réduire la douleur aiguë et sévère par le mouvement lorsque les autres stratégies de gestion de l'urine sont difficiles• État clinique pour lequel le sondage intermittent ou la mise en place d'un cathéter externe est difficile ou la vidange de la vessie est inadéquate.

10.2.2. La gestion périopératoire des sondes urinaires

La plupart des patients qui subissent une intervention chirurgicale majeure ont une sonde urinaire à demeure en périopératoire(121,122). Ceux qui sont sondés pendant plus de deux jours sont beaucoup plus susceptibles de développer des infections urinaires. Les patients chirurgicaux les plus âgés sont les plus exposés au risque de cathétérisme prolongé ; 23 % des patients chirurgicaux âgés de plus de 65 ans ont été transférés dans des établissements de soins spécialisés avec une sonde à demeure en place et ont été réhospitalisés ou sont décédés dans les 30 jours(123). Par conséquent, les protocoles spécifiques pour la gestion des sondes urinaires postopératoires sont importants pour réduire l'utilisation des sondes urinaires. Dans le cadre d'un vaste essai prospectif portant sur des patients subissant des interventions orthopédiques, les patients ont été soumis au protocole suivant : premièrement, la limitation du recours au cathétérisme aux interventions chirurgicales de plus de 5 heures ou aux arthroplasties totales de la hanche et du genou, et deuxièmement le retrait des sondes urinaires le premier jour en postopératoire après une arthroplastie totale du genou et le deuxième jour en postopératoire après une arthroplastie totale de la hanche. Cette intervention a permis de réduire de deux tiers l'incidence des infections urinaires(121). D'autant plus, l'utilisation combinée d'un échographe vésical portable et d'un cathétérisme intermittent peut réduire la nécessité d'un cathétérisme à demeure chez les patients post-chirurgicaux souffrant de rétention urinaire(108)

10.2.3. Alternatives au sondage à demeure

Éviter la pose d'une sonde urinaire en utilisant des systèmes de drainage urinaire alternatifs a été utilisé avec succès dans certaines situations.

Les patients ayant une vessie neurogène et des sondes urinaires à long terme, en particulier, peuvent bénéficier d'un cathétérisme intermittent au lieu d'un cathétérisme urinaire à demeure(107,108). Il a été recommandé d'associer l'utilisation d'un échographe vésical portable au cathétérisme intermittent pour réduire la nécessité d'un cathétérisme urinaire à demeure(108).

Les cathéters externes (ou cathéters à préservatifs) peuvent également être envisagés à la place des cathéters à demeure chez les hommes sans rétention urinaire ou obstruction de la sortie de la vessie. Un essai randomisé a montré une diminution de la bactériurie, de l'infection urinaire symptomatique ou du décès chez les patients équipés d'une sonde à préservatif, par rapport à ceux équipés d'une sonde à demeure(124). De plus, les sondes à préservatif causent moins d'inconfort que les sondes à demeure chez certains hommes(124). Plus récemment, les cathéters externes féminins (par exemple, le dispositif PureWick) ont été utilisés avec succès pour gérer l'incontinence urinaire.

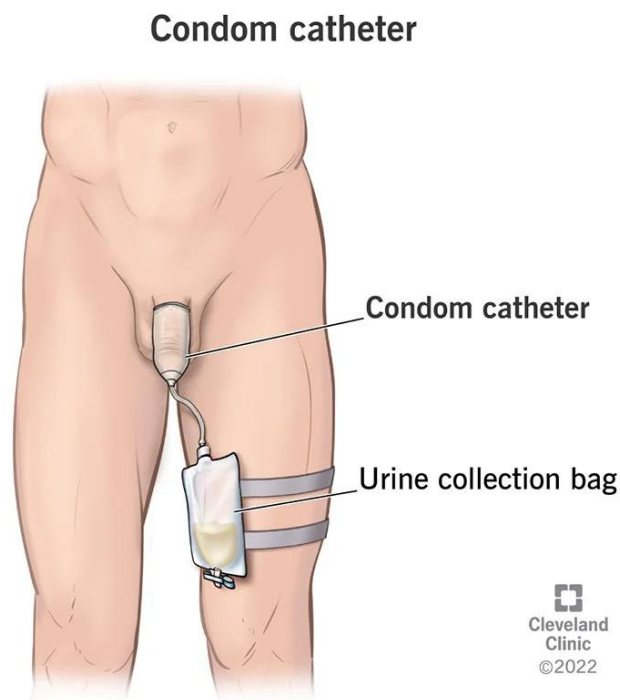


Figure 12 : cathéter externe (ou cathéter à préservatif)(125)

10.2.4. Techniques d'asepsie pour l'insertion et l'entretien des cathéters urinaires

Si la pose d'une sonde urinaire à demeure est jugée nécessaire, une technique aseptique appropriée lors de l'insertion et de l'entretien de la sonde est essentielle pour la prévention des IUN. Au cours de 81 insertions de cathéters observées dans un service d'urgence très fréquenté, 59 % des insertions étaient associées à des manquements majeurs aux techniques d'asepsie(126). Il est également important que les cathéters urinaires soient insérés par un professionnel de la santé formé aux pratiques d'asepsie(107,108). Il est recommandé de nettoyer le méat urétral au moment de l'insertion du cathéter, mais le nettoyage quotidien du méat urétral par la suite avec un antiseptique peut augmenter les taux de bactériurie par rapport aux soins de routine avec de l'eau et du savon(107,108). Les systèmes fermés de collecte des sondes urinaires réduisent le risque des IUN; l'échantillonnage de l'urine peut être effectué de manière aseptique à partir d'un orifice ou de la poche de drainage lorsque de grands échantillons non stériles sont nécessaires(107,108). L'instillation prophylactique d'agents antiseptiques ou l'irrigation de la vessie avec des agents antimicrobiens ou antiseptiques entraîne une augmentation des infections et n'est pas recommandée(107,108). La bactériurie peut être réduite par le remplacement des sondes, mais cette réduction est transitoire. Par conséquent, le remplacement systématique des sondes urinaires n'est pas recommandé, sauf pour des raisons mécaniques. Cependant, le remplacement des sondes à long terme avec traitement de l'infection urinaire symptomatique est probablement bénéfique(127).

10.2.5. Utilisation de cathéters anti-infectieux

Les cathéters imprégnés d'antibiotiques, généralement recouverts de nitrofurazone, de minocycline ou de rifampicine, et les cathéters antiseptiques ont fait l'objet de nombreuses études en tant que mesure d'appoint pour la prévention des IUN, avec des résultats variables(128,129). Un essai contrôlé multicentrique et randomisé qui utilisait les infections urinaires symptomatiques comme critère d'évaluation n'a rapporté aucun avantage clinique significatif avec l'utilisation de cathéters recouverts d'alliage d'argent ou imprégnés de nitrofurantoin pendant un cathétérisme de courte durée (<14 jours)(129). Une revue Cochrane a également constaté que les cathéters en alliage d'argent ne réduisaient pas de manière significative l'incidence des infections urinaires symptomatiques chez les patients adultes(129). Par conséquent, les directives actuelles ne recommandent pas l'utilisation systématique de cathéters urinaires anti-infectieux pour prévenir les infections urinaires à répétition(108).

10.2.6. Antibio prophylaxie

Le contrôle des IUN est devenu un défi majeur en raison du développement et de l'apparition de résistance aux antibiotiques parmi les bactéries responsables des infections associées aux soins de santé(130). Il a été démontré que les antibiothérapies à visée prophylactique favorisent le développement d'organismes résistants(99). Par conséquent, des initiatives de gestion des antibiotiques ont été développées pour réduire l'utilisation inutile d'antibiotiques afin de freiner le développement d'agents pathogènes résistants(131). Les lignes directrices actuelles qui concernent la prise en charge des infections urinaires à répétition ne recommandent pas l'utilisation d'une prophylaxie systématique avec des antibiotiques systémiques pour la prévention des infections urinaires à répétition chez les patients nécessitant un cathétérisme urinaire de courte ou de longue durée, à moins d'indications cliniques (p. ex, chez les patients présentant une bactériurie lors du retrait de la sonde après une chirurgie urologique)(132). De plus, il n'y a pas de recommandation pour l'utilisation d'une prophylaxie antimicrobienne au moment du retrait de la sonde(133). En outre, l'irrigation systématique de la vessie avec des agents antimicrobiens n'est pas recommandée(132). Par conséquent, la meilleure pratique consiste à réduire les sondages inutiles et à minimiser le temps de séjour dans la vessie.

CONCLUSION

Les infections nosocomiales urinaires constituent un réel problème de santé public. Elles se trouvent au premier rang des infections nosocomiales et sont responsables d'une morbidité importante. En plus, elles entraînent des charges financières exécrables pour les unités de soins. Ce problème s'est aggravé au fil du temps avec l'apparition de bactéries multirésistantes aux antibiotiques.

Ainsi, devant cette augmentation rapide des résistances bactériennes, la prévention reste l'outil le plus important contre la morbidité et le surcoût.

Dans ce travail, nous avons essayé d'analyser la physiopathologie de ces infections, d'identifier leurs facteurs de risque et de mettre le point sur le diagnostic biologique afin d'élaborer une prise en charge thérapeutique et une stratégie préventive adaptées à ces infections.

Toutefois, l'élaboration de stratégie seule n'est pas suffisante, il est nécessaire d'avoir une coopération active entre le personnel de terrain que ce soit les médecins, les infirmiers et les équipes opérationnelles d'hygiène dans le but de contrôler ces infections et réduire leurs gravités.

RESUME

Résumé

Titre : Infections urinaires nosocomiales : actualités thérapeutiques et préventives

Auteur : ZAKI Ismail

Directeur de thèse : Pr. ZOUHDI Mimoun

Mots clés : Infection urinaire, Infection nosocomiale, Sondage urinaire, Prévention, Facteurs de risque

Les infections urinaires nosocomiales (IUN) représentent 40 % de toutes les infections acquises à l'hôpital ; figurant ainsi en tête de file des infections nosocomiales. De plus, elles constituent un réel problème de santé public au vu de la charge économique considérable dont elles sont responsables, de la morbidité importante qui en résulte, et du caractère multirésistant des germes en cause.

Notre objectif dans ce travail est de faire le point sur les particularités épidémiologiques de ces infections et de déterminer leurs facteurs de risque, afin d'établir une prise en charge thérapeutique harmonieuse et une stratégie préventive adaptée vis-à-vis de ces infections.

Dans ce contexte, les principaux facteurs de risque de ces infections sont : l'âge, le sexe, les pathologies sous-jacentes, et le sondage urinaire.

Les germes responsables sont surtout les bacilles à Gram négatif, dont le chef de file est *Escherichia coli*, les Cocci à Gram positif viennent au second rang, et en dernier les levures.

La plupart des bactéries incriminées dans ce type d'infection sont dotées d'une haute résistance vis-à-vis des antibiotiques usuels, d'où la nécessité de suivre l'évolution de l'écologie bactérienne et d'établir des stratégies thérapeutiques et préventives dans lesquelles participent toutes les parties concernées.

Abstract

Title : Nosocomial urinary tract infections : therapeutic and preventive updates

Author : ZAKI Ismail

Thesis supervisor: Pr. ZOUHDI Mimoun

Key words: Urinary tract infection, Nosocomial infection, Urinary catheterization, Prevention, Risk factors

Nosocomial urinary tract infections (UTIs) represent 40% of all hospital acquired infections and are the most common nosocomial infection. Moreover, they are a real public health problem in terms of the considerable economic burden they are responsible for, the significant morbidity that results from them, and the multi-resistant nature of the germs involved.

Our objective in this work is to review the epidemiological characteristics of these infections and to determine their risk factors, in order to establish a harmonious therapeutic management and an adapted preventive strategy towards these infections.

In this context, the main risk factors for these infections are: age, sex, underlying pathologies, and urinary catheterization.

The causative organisms are mainly Gram-negative bacilli, with *Escherichia coli* as the main cause, Gram-positive cocci being the second most common, and fungi the last.

Most of the bacteria involved in this type of infection are highly resistant to the usual antibiotics, therefore it is necessary to follow the evolution of the bacterial ecology and to establish therapeutic and preventive strategies in which all parties involved participate.

ملخص

العنوان: التهابات المسالك البولية الاستشفائية: مستجدات علاجية وقائية

المؤلف: الزاكي إسماعيل

المشرف: الأستاذ زهدي ميمون

الكلمات المفتاحية: عدوى المسالك البولية ، العدوى الاستشفائية ، القسرة البولية ، الوقاية ، عوامل الخطر
تمثل التهابات المسالك البولية الاستشفائية 40% من جميع حالات العدوى المكتسبة في المستشفيات ؛ وبذلك تظهر على رأس قائمة التهابات الاستشفائية. بالإضافة إلى ذلك ، فإنها تشكل مشكلة صحية عامة حقيقية في ضوء العبء الاقتصادي الكبير الذي تتحمله ، والمرارة الكبيرة التي تنتج عنها ، والطبيعة المتعددة المقاومة للجراثيم المعنية هدفنا في هذا العمل هو تقييم الخصائص الوبائية لهذه العدوى وتحديد عوامل الخطر الخاصة بها ، من أجل وضع استراتيجيات علاجية متناسقة واستراتيجية وقائية تتكيف مع هذه العدوى
في هذا السياق ، فإن عوامل الخطر الرئيسية لهذه العدوى هي: العمر والجنس والأمراض الكامنة والقسرة البولية

الجراثيم المسؤولة هي قبل كل شيء العصيات سالبة الجرام ، وقائدها الإشريكية القولونية ، وتأتي المكورات موجبة الجرام في المرتبة الثانية ، وأخيرا الفطر

تتمتع معظم البكتيريا المتورطة في هذا النوع من العدوى بمقاومة عالية للمضادات الحيوية المعتادة ، ومن هنا تأتي الحاجة إلى مراقبة تطور البيئة البكتيرية ووضع استراتيجيات علاجية وإجراءات وقائية تشارك فيها جميع الأطراف المعنية

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Emmerson AM, Enstone JE, Griffin M, Kelsey MC, Smyth ETM. The Second National Prevalence Survey of Infection in Hospitals—overview of the results. *Journal of Hospital Infection*. mars 1996;32(3):175-90.
2. Emori TG, Banerjee SN, Culver DH, Gaynes RP, Horan TC, Edwards JR, et al. Nosocomial infections in elderly patients in the United States, 1986–1990. *The American Journal of Medicine*. sept 1991;91(3):S289-93.
3. Nosocomial Infection: What Is It, Causes, Prevention, and More | Osmosis [Internet]. [cité 19 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.osmosis.org/answers/nosocomial-infection>
4. Definition of urinary tract infection - NCI Dictionary of Cancer Terms - NCI [Internet]. 2011 [cité 19 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/urinary-tract-infection>
5. Iacovelli V, Gaziev G, Topazio L, Bove P, Vespasiani G, Agrò EF. Nosocomial Urinary Tract Infections: A Review. *Urologia*. oct 2014;81(4):222-7.
6. Anatomie fonctionnelle de l'appareil urinaire - [Internet]. [cité 28 févr 2023]. Disponible sur: <https://microbiologiemedicale.fr/anatomie-appareil-urinaire/>
7. Anatomie et rôle des reins | Néphrologie Lyon - Néphropôle Centre Léon Blum [Internet]. [cité 10 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.nephrologie-lyon.com/anatomie-et-role-des-reins.html>
8. Anatomie fonctionnelle de l'appareil urinaire - [Internet]. [cité 10 févr 2023]. Disponible sur: <https://microbiologiemedicale.fr/anatomie-appareil-urinaire/>
9. Urinary System Anatomy [Internet]. [cité 10 févr 2023]. Disponible sur: <http://courses.washington.edu/pbio375/kidney-anatomy/kidney-anatomy.html>
10. Bassinet - Centre d'urologie Urovar [Internet]. [cité 28 févr 2023]. Disponible sur: <https://urovar.fr/glossaire/b/55-bassinnet>
11. Description du système urinaire pour mieux comprendre l'incontinence [Internet]. [cité 28 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.sphere-sante.com/incontinence-information/description-systeme-urinaire.html>
12. Urinary system [Internet]. Kenhub. [cité 10 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/urinary-system>

13. Chenoweth CE, Saint S. Urinary Tract Infections. *Infectious Disease Clinics of North America*. mars 2011;25(1):103-15.
14. Shuman EK, Chenoweth CE. Recognition and prevention of healthcare-associated urinary tract infections in the intensive care unit: *Critical Care Medicine*. août 2010;38:S373-9.
15. Burton DC, Edwards JR, Srinivasan A, Fridkin SK, Gould CV. Trends in Catheter-Associated Urinary Tract Infections in Adult Intensive Care Units—United States, 1990–2007. *Infect Control Hosp Epidemiol*. août 2011;32(8):748-56.
16. CHOUAÏB Ali M. Les infections urinaires nosocomiales en urologie. [Fés]: Université Hassan Ben Abdellah, Faculté de Médecine et de Pharmacie; 2007.
17. amrani ahmed. Incidence et profil des infections urinaires nosocomiales. [Fés]: Université Hassan Ben Abdellah, Faculté de Médecine et de Pharmacie; 2021.
18. Hounane N. FACTEURS DE RISQUE DES INFECTIONS URINAIRES NOSOCOMIALES. [marrakech]: UNIVERSITE CADI AYYAD FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE; 2011.
19. Siboub M. Profil bactériologique des infections urinaires à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech. [marrakech]: UNIVERSITE CADI AYYAD FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE; 2018.
20. Al Echcheikh El Alaoui I. L'infection urinaire nosocomiale en milieu hospitalier militaire : étude prospective sur une période de 6 mois. [Rabat]: Faculté de médecine et pharmacie Rabat ; Université Mohammed V; 2007.
21. Dlimi z. INFECTIONS URINAIRES APRÈS CHIRURGIE PROSTATIQUE AU SEIN DU SERVICE D'UROLOGIE B DE L'HOPITAL AVICENNE. [Rabat]: UNIVERSITE MOHAMMED V FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE RABAT; 2019.
22. Thaïs Andréna AA. Prévalence des Infections nosocomiales dans 10 services du CHU du Point G. [Bamako]; 2019.
23. Fakhfakh H, Bahloul A, Gassara M, Ben Abdallah I, Hadj Slimen H. Profil épidémiologique des infections urinaires nosocomiales ;Service d'Urologie .CHU Habib Bourguiba, Sfax, Tunisie. 2010;
24. Enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales et des traitements anti-infectieux en établissements de santé, mai-juin 2017.

25. Akpabie A, Prieur B. Germes urinaires et leur sensibilité aux antibiotiques en gériatrie. *Médecine et Maladies Infectieuses*. janv 2001;31(7-8):461-7.
26. Bouza E, Juan RS, Muñoz P, Voss A, Kluytmans J. A European perspective on nosocomial urinary tract infections I. Report on the microbiology workload, etiology and antimicrobial susceptibility (ESGNI-003 study). *Clinical Microbiology and Infection*. oct 2001;7(10):523-31.
27. Mrich hayate. Profil de l'antibio-résistance de l'infection urinaire nosocomiale en urologie expérience du service d'urologie CHU Mohammed VI. [UNIVERSITE CADI AYYAD FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE]; 2018.
28. Marty L, Jarlier V. Surveillance des bactéries multirésistantes : justification, rôle du laboratoire, indicateurs, données françaises récentes.
29. Maki DG, Tambyah PA. Engineering Out the Risk for Infection with Urinary Catheters. *Emerging Infectious Diseases*. 2001;7(2):6.
30. Caron F. Physiopathologie des infections urinaires nosocomiales. *Médecine et Maladies Infectieuses*. sept 2003;33(9):438-46.
31. Philippon A. Résistance bactérienne : définitions, mécanismes, évolution. *EMC - Maladies infectieuses*. janv 2008;5(3):1-13.
32. Warren J. Prevention and control of nosocomial infections. Williams and Wilkins; 1993.
33. Kunin CM. Urinary tract infections: detection, prevention, and management. 5th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1997. 419 p.
34. Sobel D. PATHOGENESIS OF URINARY TRACT INFECTION. :19.
35. Norden CW, Green GM, Kass EH. Antibacterial mechanisms of the urinary bladder. *J Clin Invest*. 1 déc 1968;47(12):2689-700.
36. Toubiana J, Bernard L. Les infections urinaires nosocomiales - Nosocomial urinary tract infections. Mise au point. 2004;4.
37. Roberts JA. Etiology and Pathophysiology of Pyelonephritis. *American Journal of Kidney Diseases*. janv 1991;17(1):1-9.
38. Gatermann S, Marre R, Heesemann J, Henkel W. Hemagglutinating and adherence properties of *Staphylococcus saprophyticus* : epidemiology and virulence in experimental urinary tract infection of rats. *FEMS Microbiology Letters*. déc 1988;47(3):179-85.

39. Schaeffer AJ. Catheter-associated bacteriuria. *Urol Clin North Am.* nov 1986;13(4):735-47.
40. Foley FEB. Cystoscopic Prostatectomy A New Procedure and Instrument; Preliminary Report. *Journal of Urology.* mars 1929;21(3):289-306.
41. Burke J, Zavasky D. Nosocomial urinary tract infections. In : Mayhall CG Ed. *Hospital epidemiology and infection control.* Lippincott Williams and Wilkins; 1999.
42. Tambyah PA, Halvorson KT, Maki DG. A Prospective Study of Pathogenesis of Catheter-Associated Urinary Tract Infections. *Mayo Clinic Proceedings.* févr 1999;74(2):131-6.
43. Maizels M, Schaeffer AJ. Decreased Incidence of Bacteriuria Associated with Periodic Instillations of Hydrogen Peroxide into the Urethral Catheter Drainage Bag. *Journal of Urology.* juin 1980;123(6):841-5.
44. Espinasse F, Page B, Cottard-Boulle B. Risques infectieux associés aux dispositifs médicaux invasifs. *Revue Francophone des Laboratoires.* nov 2010;2010(426):51-63.
45. Sedor J, Mulholland SG. HOSPITAL-ACQUIRED URINARY TRACT INFECTIONS ASSOCIATED WITH THE INDWELLING CATHETER. *Urologic Clinics of North America.* nov 1999;26(4):821-8.
46. Cox CE. Nosocomial urinary tract infections. *Urology.* sept 1988;32(3):210-5.
47. Coculescu BI. Antimicrobial resistance induced by genetic changes. 2009;2.
48. Martinez JL. General principles of antibiotic resistance in bacteria. *Drug Discovery Today: Technologies.* mars 2014;11:33-9.
49. Développement et Santé | Antibiotiques : modes d'action, mécanismes de la résistance [Internet]. [cité 13 févr 2023]. Disponible sur: <https://devsante.org/articles/antibiotiques-modes-d-action-mecanismes-de-la-resistance>
50. Cox G, Wright GD. Intrinsic antibiotic resistance: Mechanisms, origins, challenges and solutions. *International Journal of Medical Microbiology.* août 2013;303(6-7):287-92.
51. Davies J, Davies D. Origins and Evolution of Antibiotic Resistance. *Microbiol Mol Biol Rev.* sept 2010;74(3):417-33.
52. What are the Mechanisms of Antimicrobial Resistance? [Internet]. FutureLearn. [cité 13 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.futurelearn.com/info/blog>

53. What are the Mechanisms of Antimicrobial Resistance? [Internet]. FutureLearn. [cité 28 févr 2023]. Disponible sur: <https://www.futurelearn.com/info/blog>
54. Garibaldi RA, Burke JP, Dickman ML, Smith CB. Factors predisposing to bacteriuria during indwelling urethral catheterization. *N Engl J Med*. 1 août 1974;291(5):215-9.
55. Lejeune B. Les infections urinaires nosocomiales de l'adulte. *Médecine et Maladies Infectieuses*. sept 2003;33(9):431-7.
56. Lobel B. Infections urinaires nosocomiales (IN) en chirurgie (dont urologie) : qui traiter, quand traiter et comment traiter? *Médecine et Maladies Infectieuses*. sept 2003;33(9):483-7.
57. Girrard R. Recommandations - Programme Priam - Prévention des infections en établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes - Consensus formalisé d'experts - 2009. :92.
58. Gastmeier P, Kampf G, Wischnewski N, Hauer T, Schulgen G, Schumacher M, et al. Prevalence of nosocomial infections in representative German hospitals. *Journal of Hospital Infection*. janv 1998;38(1):37-49.
59. Patterson JE, Andriole VT. BACTERIAL URINARY TRACT INFECTIONS IN DIABETES. :16.
60. Harding GKM, Cheang M, Math M. Antimicrobial Treatment in Diabetic Women with Asymptomatic Bacteriuria. *The New England Journal of Medicine*. 2002;8.
61. Reid G, Nicolle LE. ASYMPTOMATIC BACTERIURIA IN SPINAL CORD PATIENTS AND THE ELDERLY. *Urologic Clinics of North America*. nov 1999;26(4):789-95.
62. Leone M, Garnier F, Dubuc M, Bimar MC, Martin C. Prevention of Nosocomial Urinary Tract Infection in ICU Patients. *Chest*. juill 2001;120(1):220-4.
63. Kunin CM. Genitourinary infections in the patient at risk: extrinsic risk factors. *Am J Med*. 15 mai 1984;76(5A):131-9.
64. Zimmerli W, Waldvogel FA, Vaudaux P, Nydegger UE. Pathogenesis of Foreign Body Infection: Description and Characteristics of an Animal Model. *Journal of Infectious Diseases*. 1 oct 1982;146(4):487-97.

65. Falkiner FR. The insertion and management of indwelling urethral catheters--minimizing the risk of infection. *J Hosp Infect.* oct 1993;25(2):79-90.
66. Rubin M, Berger SA, Zodda FN, Gruenwald R. Effect of Catheter Replacement on Bacterial Counts in Urine Aspirated from Indwelling Catheters. *The Journal of Infectious Diseases.* août 1980;142(2):291-291.
67. Nickel JC, Costerton JW, McLean RJC, Olson M. Bacterial biofilms: Influence on the pathogenesis, diagnosis and treatment of urinary tract infections. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy.* 1 mai 1994;33(suppl A):31-41.
68. Jacobsen SM, Stickler DJ, Mobley HLT, Shirliff ME. Complicated Catheter-Associated Urinary Tract Infections Due to *Escherichia coli* and *Proteus mirabilis*. *Clin Microbiol Rev.* janv 2008;21(1):26-59.
69. Pavese P. Infections urinaires nosocomiales : définition, diagnostic, physiopathologie, prévention, traitement. *Médecine et Maladies Infectieuses.* sept 2003;33:266-74.
70. Ferroni A, Nguyen L, Pron B, Quesne G. Outbreak of nosocomial urinary tract infections due to *Pseudomonas aeruginosa* in a paediatric surgical unit associated with tap-water contamination. :7.
71. Riley DK, Classen DC, Stevens LE, Burke JP. A large randomized clinical trial of a silver-impregnated urinary catheter: lack of efficacy and staphylococcal superinfection. *Am J Med.* avr 1995;98(4):349-56.
72. Pfau A. Bacteriuria — Sampling methods and significance. *Infection.* janv 1994;22(S1):S42-3.
73. Lipsky BA, Inui TS, Plorde JJ, Berger RE. Is the clean-catch midstream void procedure necessary for obtaining urine culture specimens from men? *The American Journal of Medicine.* févr 1984;76(2):257-62.
74. Bergqvist D, Brönnestam R, Hedelin H, Ståhl A. The Relevance of Urinary Sampling Methods in Patients with Indwelling Foley Catheters. *British Journal of Urology.* avr 1980;52(2):92-5.
75. Grahn D, Norman DC, White ML, Cantrell M, Yoshikawa TT. Validity of Urinary Catheter Specimen for Diagnosis of Urinary Tract Infection in the Elderly.

76. Tenney JH, Warren JW. Bacteriuria in Women with Long-Term Catheters: Paired Comparison of Indwelling and Replacement Catheters. *Journal of Infectious Diseases*. 1 janv 1988;157(1):199-202.
77. Hindman R, Tronic B, Bartlett R. Effect of delay on culture of urine. *J Clin Microbiol*. juill 1976;4(1):102-3.
78. Janvier F, Mbongo-Kama E, Mérens A, Cavallo JD. Les difficultés d'interprétation de l'examen cyto bactériologique des urines. *Revue Francophone des Laboratoires*. nov 2008;2008(406):51-9.
79. Janvier F, Mbongo-Kama E, Mérens A, Cavallo JD. Les difficultés d'interprétation de l'examen cyto bactériologique des urines. *Revue Francophone des Laboratoires*. nov 2008;2008(406):51-9.
80. Weinstein MP. Clinical evaluation of a urine transport kit with lyophilized preservative for culture, urinalysis, and sediment microscopy. *Diagn Microbiol Infect Dis*. nov 1985;3(6):501-8.
81. Verger S, Le Noc P, Rouhan D, Renaudet J. [Bacteriological evaluation of a new system for transport and storage of urine: the UC and S Vacutainer system]. *Ann Biol Clin (Paris)*. 1986;44(3):249-53.
82. Cavallo JD, Garrabé É. Outils du diagnostic biologique des infections urinaires nosocomiales (IUN): analyse critique. *Médecine et Maladies Infectieuses*. sept 2003;33(9):447-56.
83. Jenkins RD, Fenn JP, Matsen JM. Review of Urine Microscopy for Bacteriuria.
84. Tambyah PA, Maki DG. The Relationship Between Pyuria and Infection in Patients With Indwelling Urinary Catheters: A Prospective Study of 761 Patients. *Arch Intern Med* [Internet]. 13 mars 2000 [cité 24 févr 2023];160(5). Disponible sur: <http://archinte.jamanetwork.com/article.aspx?doi=10.1001/archinte.160.5.673>
85. Stamm WE. Measurement of pyuria and its relation to bacteriuria. *The American Journal of Medicine*. juill 1983;75(1):53-8.
86. Lipsky BA, Fiho SD, Hackett R, Berger RE. Diagnosis of Bacteriuria in Men: Specimen Collection and Culture Interpretation.

87. Botto H. Infections urinaires nosocomiales de l'adulte : conférence de consensus 2002. *Médecine et Maladies Infectieuses*. juill 2003;33(7):370-5.
88. Nagataki S, Hirayu H, Izumi M, Inoue S, Okajima S, Shimaoka K. HIGH PREVALENCE OF THYROID NODULE IN AREA OF RADIOACTIVE FALLOUT. *The Lancet*. août 1989;334(8659):385-6.
89. Warren JW. Cephalexin for Susceptible Bacteriuria in Afebrile, Long-term Catheterized Patients.
90. Amari EBE, Hadaya K, Buhler L, Berney T, Rohner P, Martin PY, et al. Outcome of treated and untreated asymptomatic bacteriuria in renal transplant recipients. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 1 déc 2011;26(12):4109-14.
91. Martin C, Auboyer C, Boisson M, Dupont H, Gauzit R, Kitzis M, et al. Antibioprophylaxie en chirurgie et médecine interventionnelle (patients adultes). Actualisation 2017. *Anesthésie & Réanimation*. nov 2019;5(6):544-66.
92. Brindley GS. The first 500 patients with sacral anterior root stimulator implants: general description. *Spinal Cord*. déc 1994;32(12):795-805.
93. Wagenlehner FME, Cek M, Naber KG, Kiyota H, Bjerklund-Johansen TE. Epidemiology, treatment and prevention of healthcare-associated urinary tract infections. *World J Urol*. févr 2012;30(1):59-67.
94. Sharifi R, Geckler R, Childs S. Treatment of urinary tract infections: Selecting an appropriate broad-spectrum antibiotic for nosocomial infections. *The American Journal of Medicine*. juin 1996;100(6):76S-82S.
95. Mise au point sur le bon usage des aminosides administrés par voie injectable.
96. Caractérisation des antibiotiques considérés comme critiques. 2013;
97. Lipsky BA, Byren I, Hoey CT. Treatment of Bacterial Prostatitis.
98. Trautner BW. Management of catheter-associated urinary tract infection: Current Opinion in Infectious Diseases. *févr 2010;23(1):76-82*.
99. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, Colgan R, Geerlings SE, Rice JC, et al. Diagnosis, Prevention, and Treatment of Catheter-Associated Urinary Tract Infection in Adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases*. 1 mars 2010;50(5):625-63.

100. Cariou G, Sotto A, Malavaud S, Boiteux JP, Bernard L, Bruyère F. Conduite à tenir en cas de colonisation d'une sonde à demeure par une bactérie multirésistante chez un futur opéré d'urologie : résumé du forum du CIAFU 2010. *Progrès en Urologie - FMC*. sept 2011;21(3):F77-9.
101. Kauffman CA, Vazquez JA, Sobel JD, Gallis HA, McKinsey DS, Karchmer AW, et al. Prospective Multicenter Surveillance Study of Funguria in Hospitalized Patients. *Clinical Infectious Diseases*. 1 janv 2000;30(1):14-8.
102. Sobel JD, Fisher JF, Kauffman CA, Newman CA. Candida Urinary Tract Infections—Epidemiology. *Clinical Infectious Diseases*. 15 mai 2011;52(suppl_6):S433-6.
103. Weinstein RA, Lundstrom T, Sobel J. Nosocomial Candiduria: A Review. *Clinical Infectious Diseases*. 1 juin 2001;32(11):1602-7.
104. Alfandari S. Prévention des infections urinaires nosocomiales : effets de l'infection urinaire nosocomiale sur la durée de séjour, le coût et la mortalité. *Médecine et Maladies Infectieuses*. sept 2003;33:247-54.
105. Enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales et des traitements anti-infectieux en établissements de santé, mai-juin 2017.
106. Kennedy EH, Greene MT, Saint S. Estimating hospital costs of catheter-associated urinary tract infection. *Journal of Hospital Medicine*. sept 2013;8(9):519-22.
107. Gould CV, Umscheid CA, Agarwal RK, Kuntz G, Pegues DA, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guideline for Prevention of Catheter-Associated Urinary Tract Infections 2009. *Infect Control Hosp Epidemiol*. avr 2010;31(4):319-26.
108. Lo E, Nicolle LE, Coffin SE, Gould C, Maragakis LL, Meddings J, et al. Strategies to Prevent Catheter-Associated Urinary Tract Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. mai 2014;35(5):464-79.
109. Rebmann T, Greene LR. Preventing catheter-associated urinary tract infections: An executive summary of the Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc, Elimination Guide. *American Journal of Infection Control*. oct 2010;38(8):644-6.

110. Meddings J, Saint S. Disrupting the Life Cycle of the Urinary Catheter. *Clinical Infectious Diseases*. 1 juin 2011;52(11):1291-3.
111. Greene MT, Fakhri MG, Fowler KE, Meddings J, Ratz D, Safdar N, et al. Regional Variation in Urinary Catheter Use and Catheter-Associated Urinary Tract Infection: Results from a National Collaborative. *Infect Control Hosp Epidemiol*. oct 2014;35(S3):S99-106.
112. Greene MT, Kiyoshi-Teo H, Reichert H, Krein S, Saint S. Urinary Catheter Indications in the United States: Results from a National Survey of Acute Care Hospitals. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. oct 2014;35(S3):S96-8.
113. Saint S, Wiese J, Amory JK, Bernstein ML, Patel UD, Zemencuk JK, et al. Are physicians aware of which of their patients have indwelling urinary catheters? *The American Journal of Medicine*. oct 2000;109(6):476-80.
114. Krein SL, Kowalski CP, Harrod M, Forman J, Saint S. Barriers to Reducing Urinary Catheter Use: A Qualitative Assessment of a Statewide Initiative. *JAMA Intern Med*. 27 mai 2013;173(10):881.
115. Fakhri MG, Pena ME, Shemes S, Rey J, Berriel-Cass D, Szpunar SM, et al. Effect of Establishing Guidelines on Appropriate Urinary Catheter Placement. *Academic Emergency Medicine*. mars 2010;17(3):337-40.
116. Meddings J, Rogers MAM, Macy M, Saint S. Systematic Review and Meta-Analysis: Reminder Systems to Reduce Catheter-Associated Urinary Tract Infections and Urinary Catheter Use in Hospitalized Patients. *CLIN INFECT DIS*. sept 2010;51(5):550-60.
117. Fakhri MG. Reducing Inappropriate Urinary Catheter Use: A Statewide Effort. *Arch Intern Med*. 13 févr 2012;172(3):255.
118. Huang WC, Wann SR, Lin SL, Kunin CM, Kung MH, Lin CH, et al. Catheter-Associated Urinary Tract Infections in Intensive Care Units Can Be Reduced by Prompting Physicians to Remove Unnecessary Catheters. *Infect Control Hosp Epidemiol*. nov 2004;25(11):974-8.
119. Baillie CA, Epps M, Hanish A, Fishman NO, French B, Umscheid CA. Usability and Impact of a Computerized Clinical Decision Support Intervention Designed to Reduce

- Urinary Catheter Utilization and Catheter-Associated Urinary Tract Infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1 sept 2014;35(9):1147-55.
120. Cornia PB, Amory JK, Fraser S, Saint S, Lipsky BA. Computer-based order entry decreases duration of indwelling urinary catheterization in hospitalized patients. *The American Journal of Medicine.* avr 2003;114(5):404-7.
 121. Stephan F, Sax H, Wachsmuth M, Hoffmeyer P, Clergue F, Pittet D. Reduction of Urinary Tract Infection and Antibiotic Use after Surgery: A Controlled, Prospective, Before-After Intervention Study. *Clinical Infectious Diseases.* 1 juin 2006;42(11):1544-51.
 122. Wu AK, Auerbach AD, Aaronson DS. National incidence and outcomes of postoperative urinary retention in the Surgical Care Improvement Project. *The American Journal of Surgery.* août 2012;204(2):167-71.
 123. Wald HL, Epstein AM, Radcliff TA, Kramer AM. Extended Use of Urinary Catheters in Older Surgical Patients: A Patient Safety Problem? *Infect Control Hosp Epidemiol.* févr 2008;29(2):116-24.
 124. Saint S, Kaufman SR, Rogers MAM, Baker PD, Ossenkop K, Lipsky BA. Condom Versus Indwelling Urinary Catheters: A Randomized Trial: CONDOM VERSUS INDWELLING URINARY CATHETERS. *Journal of the American Geriatrics Society.* juill 2006;54(7):1055-61.
 125. Condom Catheter For Incontinence: Application, Use & Care [Internet]. Cleveland Clinic. [cité 2 mars 2023]. Disponible sur: <https://my.clevelandclinic.org/health/treatments/22475-condom-catheter-for-incontinence>
 126. Manojlovich M, Saint S, Meddings J, Ratz D, Havey R, Bickmann J, et al. Indwelling Urinary Catheter Insertion Practices in the Emergency Department: An Observational Study. *Infect Control Hosp Epidemiol.* janv 2016;37(1):117-9.
 127. Raz R, Schiller D, Nicolle LE. CHRONIC INDWELLING CATHETER REPLACEMENT BEFORE ANTIMICROBIAL THERAPY FOR SYMPTOMATIC URINARY TRACT INFECTION.
 128. Lam TB, Omar MI, Fisher E, Gillies K, MacLennan S. Types of indwelling urethral catheters for short-term catheterisation in hospitalised adults. *Cochrane Incontinence*

- Group, éditeur. Cochrane Database of Systematic Reviews [Internet]. 23 sept 2014 [cité 6 févr 2023]; Disponible sur: <https://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD004013.pub4>
129. Pickard R, Lam T, MacLennan G, Starr K, Kilonzo M, McPherson G, et al. Antimicrobial catheters for reduction of symptomatic urinary tract infection in adults requiring short-term catheterisation in hospital: a multicentre randomised controlled trial. *The Lancet*. déc 2012;380(9857):1927-35.
 130. Warren JW. CATHETER-ASSOCIATED URINARY TRACT INFECTIONS.
 131. The Less is More Study Group, Trautner BW, Prasad P, Grigoryan L, Hysong SJ, Kramer JR, et al. Protocol to disseminate a hospital-site controlled intervention using audit and feedback to implement guidelines concerning inappropriate treatment of asymptomatic bacteriuria. *Implementation Sci*. déc 2018;13(1):16.
 132. Gould CV, Umscheid CA, Agarwal RK, Kuntz G, Pegues DA. Guideline for Prevention of Catheter-Associated Urinary Tract Infections (2009). 2019;
 133. Marschall J, Carpenter CR, Fowler S, Trautner BW, for the CDC Prevention Epicenters Program. Antibiotic prophylaxis for urinary tract infections after removal of urinary catheter: meta-analysis. *BMJ*. 11 juin 2013;346(jun11 1):f3147-f3147.

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 عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- ◀ بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية .
 - ◀ وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه .
 - ◀ وأن أمارس مهنتي بوانح من ضميري وشر في جاعلا صحة مريض هدي في الأول .
 - ◀ وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي .
 - ◀ وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب .
 - ◀ وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي .
 - ◀ وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي .
 - ◀ وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها .
 - ◀ وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد .
 - ◀ بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بالله .
- والله على ما أقول شهيد .



المملكة المغربية
جامعة محمد الخامس بالرباط
كلية الطب والصيدلة
الرباط



سنة : 2023

رقم الأطروحة: 135

التهابات المسالك البولية الاستشفائية: مستجدات علاجية ووقائية

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم: / / 2023

من طرف

السيد إسماعيل الزاكي

المزداد في : 07 فبراير 1997 بالرباط

لنيل شهادة

دكتور في الطب

الكلمات الأساسية: عدوى المسالك البولية ، العدوى الاستشفائية ، القسطرة البولية ، الوقاية ، عوامل الخطر

أعضاء لجنة التحكيم:

رئيس اللجنة

السيد كاويزي أحمد

أستاذ في طب الأطفال

مدير الأطروحة

السيد زهدي ميمون

أستاذ في علم الأحياء الدقيقة

عضو

السيدة طلال سعيدة

أستاذة في علم الكيمياء الحيوية

عضو

السيدة الشادلي مريمة

أستاذة في علم الأحياء الدقيقة