



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2023

Thèse N° 043

Profil épidémiologique des infections nosocomiales en réanimation pédiatrique

THESE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 13/02/2023

PAR

Mme. Dounia NADIFIYINE

Née le 25 Novembre 1997 à Marrakech

Médecin interne au CHU Mohammed VI de Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES

Infection nosocomiale – Réanimation pédiatrique – épidémiologie
microorganisme – Antibiothérapie

JURY

Mme.	N. SORAA Professeur de Microbiologie	PRESIDENTE
Mr.	S. YOUNOUS Professeur d'Anesthésie-réanimation	RAPPORTEUR
Mr.	A. HACHIMI Professeur de réanimation médicale	} JUGES
Mr.	Y. AISSAOUI Professeur d'Anesthésie-réanimation	
Mr.	Y. MOUAFFAK Professeur d'Anesthésie-réanimation	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ

الْحَكِيمُ ﴿٣٢﴾

صَدِّقَ قَوْلِ اللَّهِ الْعَظِيمِ

(سورة البقرة)



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 strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



*Liste des
Professeurs*

UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr Mohammed BOUSKRAOUI
Vice doyen à la Recherche et la coopération : Pr. Hanane RAISS
Vice doyen aux affaires pédagogiques : Pr. Ghizlane DRAISS
Vice doyen chargé de la Pharmacie : Pr. Said ZOUHAIR
Secrétaire Général : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Liste nominative du personnel enseignants chercheurs
permanant**

N°	Nom et Prénom	Cadre	Spécialité
01	BOUSKRAOUI Mohammed (Doyen)	P.E.S	Pédiatrie
02	CHOULLI Mohamed Khaled	P.E.S	Neuro pharmacologie
03	KHATOURI Ali	P.E.S	Cardiologie
04	NIAMANE Radouane	P.E.S	Rhumatologie
05	AIT BENALI Said	P.E.S	Neurochirurgie
06	KRATI Khadija	P.E.S	Gastro-entérologie
07	SOUMMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
08	RAJI Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
09	KISSANI Najib	P.E.S	Neurologie
10	SARF Ismail	P.E.S	Urologie
11	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	P.E.S	Ophtalmologie
12	AMAL Said	P.E.S	Dermatologie

13	ESSAADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne
14	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
15	MOUTAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
16	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
17	ZOUHAIR Said	P.E.S	Microbiologie
18	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
19	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
20	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
21	BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
22	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
23	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
24	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
25	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
26	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
27	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
28	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
29	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
30	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
31	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
32	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
33	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
34	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
35	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
36	AIT AMEUR Mustapha	P.E.S	Hématologie biologique
37	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
38	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
39	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
40	CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
41	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
42	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
43	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
44	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation

45	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
46	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie
47	FOURAJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
48	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
49	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
50	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
51	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
52	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
53	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
54	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
55	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
56	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
57	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
58	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
59	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
60	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
61	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
62	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métabolique
63	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation
64	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
65	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
66	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
67	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
68	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
69	MADHAR Si Mohamed	P.E.S	Traumato-orthopédie
70	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
71	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
72	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
73	LAKMICH Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
74	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
75	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
76	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
77	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
78	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
79	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne

80	GHOUNDALE Omar	P.E.S	Urologie
81	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
82	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
83	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
84	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
85	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
86	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
87	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
88	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
89	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
90	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
91	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
92	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
93	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
94	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
95	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
96	EL IDRISSI SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
97	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
98	BOURRAHOUE Aicha	P.E.S	Pédiatrie
99	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
100	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
101	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
102	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
103	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
104	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
105	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
106	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
107	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
108	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
109	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie obstétrique
110	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie obstétrique
111	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
112	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
113	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
114	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale

115	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
116	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
117	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
118	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
119	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
120	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
121	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
122	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
123	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
124	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
125	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
126	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
127	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
128	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
129	LAKOUICHMI Mohammed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
130	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
131	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
132	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
133	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
134	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
135	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
136	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
137	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
138	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
139	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
140	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
141	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
142	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
143	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
144	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
145	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
146	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
147	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
148	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique

149	NADER Youssef	Pr Ag	Traumatologie–orthopédie
150	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie–réanimation
151	ARABI Hafid	Pr Ag	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
152	BELHADJ Ayoub	Pr Ag	Anesthésie–réanimation
153	BOUZERDA Abdelmajid	Pr Ag	Cardiologie
154	ARSALANE Adil	Pr Ag	Chirurgie thoracique
155	ABDELFETTAH Youness	Pr Ag	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
156	REBAHI Houssam	Pr Ag	Anesthésie–réanimation
157	BENNAOUI Fatiha	Pr Ag	Pédiatrie
158	ZOUIZRA Zahira	Pr Ag	Chirurgie Cardio–vasculaire
159	SEBBANI Majda	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
160	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio–vasculaire
161	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie
162	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
163	MESSAOUDI Redouane	Pr Ag	Ophtalmologie
164	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto–rhino–laryngologie
165	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
166	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie–patologique
167	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
168	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo–phtisiologie
169	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
170	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie
171	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
172	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
173	GEBRATI Lhoucine	Pr Hab	Chimie
174	FDIL Naima	Pr Hab	Chimie de coordination bio–organique
175	LOQMAN Souad	Pr Ass	Microbiologie et toxicologie environnementale
176	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
177	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
178	MILOUDI Mouhcine	Pr Ag	Microbiologie–virologie
179	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro–entérologie
180	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
181	MAOUJOURD Omar	Pr Ag	Néphrologie

182	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
183	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
184	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
185	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
186	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
187	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
188	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
189	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
190	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
191	DAMI Abdallah	Pr Ass	Médecine Légale
192	AZIZ Zakaria	Pr Ass	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
193	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
194	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
195	EL FAKIRI Karima	Pr Ass	Pédiatrie
196	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
197	LAHMINE Widad	Pr Ag	Pédiatrie
198	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
199	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
200	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
201	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
202	SAYAGH Sanae	Pr Ass	Hématologie
203	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
204	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
205	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ass	Parasitologie mycologie
206	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
207	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
208	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
209	WARDA Karima	Pr Ass	Microbiologie
210	EL AMIRI My Ahmed	Pr Ass	Chimie de Coordination bio-organique
211	CHAHBI Zakaria	Pr Ass	Maladies infectieuses
212	MEFTAH Azzelarab	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
213	ROUKHSI Redouane	Pr Ass	Radiologie
214	EL GAMRANI Younes	Pr Ass	Gastro-entérologie
215	ARROB Adil	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
216	SALLAHI Hicham	Pr Ass	Traumatologie-orthopédie

217	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ass	Anatomie
218	DARFAOUI Mouna	Pr Ass	Radiothérapie
219	EL-QADIRY Rabiy	Pr Ass	Pédiatrie
220	ELJAMILI Mohammed	Pr Ass	Cardiologie
221	HAMRI Asma	Pr Ass	Chirurgie Générale
222	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
223	BENZALIM Meriam	Pr Ass	Radiologie
224	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ass	Biochimie
225	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ass	Microbiologie-virologie
226	HAJHOUI Farouk	Pr Ass	Neurochirurgie
227	EL KHASSOUI Amine	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
228	SBAAI Mohammed	Pr Ass	Parasitologie-mycologie
229	FASSI Fihri Mohamed jawad	Pr Ass	Chirurgie générale
230	BENCHAFAI Ilias	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
231	SLIOUI Badr	Pr Ass	Radiologie
232	EL JADI Hamza	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
233	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ass	Anatomie pathologique
234	YAHYAOUI Hicham	Pr Ass	Hématologie
235	ABALLA Najoua	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
236	MOUGUI Ahmed	Pr Ass	Rhumatologie
237	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
238	AABBASSI Bouchra	Pr Ass	Pédopsychiatrie
239	SBAI Asma	Pr Ass	Informatique
240	HAZIME Raja	Pr Ass	Immunologie
241	CHEGGOUR Mouna	Pr Ass	Biochimie
242	RHEZALI Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
243	ZOUITA Btissam	Pr Ass	Radiologie
244	MOULINE Souhail	Pr Ass	Microbiologie-virologie
245	AZIZI Mounia	Pr Ass	Néphrologie
246	BENYASS Youssef	Pr Ass	Traumato-orthopédie
247	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ass	Dermatologie
248	YANISSE Siham	Pr Ass	Pharmacie galénique
249	DOULHOUSNE Hassan	Pr Ass	Radiologie
250	KHALLIKANE Said	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
251	BENAMEUR Yassir	Pr Ass	Médecine nucléaire

252	ZIRAOUI Oualid	Pr Ass	Chimie thérapeutique
253	IDALENE Malika	Pr Ass	Maladies infectieuses
254	LACHHAB Zineb	Pr Ass	Pharmacognosie
255	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ass	Dermatologie
256	AHBALA Tariq	Pr Ass	Chirurgie générale
257	LALAOUI Abdessamad	Pr Ass	Pédiatrie
258	ESSAFTI Meryem	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
259	RACHIDI Hind	Pr Ass	Anatomie pathologique
260	FIKRI Oussama	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
261	EL HAMDAOUI Omar	Pr Ass	Toxicologie
262	EL HAJJAMI Ayoub	Pr Ass	Radiologie
263	BOUMEDIANE El Mehdi	Pr Ass	Traumato-orthopédie
264	RAFI Sana	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
265	JEBRANE Ilham	Pr Ass	Pharmacologie
266	LAKHDAR Youssef	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
267	LGHABI Majida	Pr Ass	Médecine du Travail
268	AIT LHAJ El Houssaine	Pr Ass	Ophtalmologie
269	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	Pr Ass	Chirurgie générale
270	EL MOUHAFID Faisal	Pr Ass	Chirurgie générale

LISTE ARRETEE LE 04/10/2023



Dédicaces

*"Vous faites partie de mon histoire, de ma
mémoire et de mon paysage, merci."*

Je dédie cette thèse...

Tout d'abord à ALLAH

A mon Seigneur, miséricordieux et tout puissant, qui possède tous les pouvoirs et qui m'a donné la force d'en arriver là. Je le remercie de m'avoir guidé tout au long de mon parcours, et le prie de m'aider à accomplir mon métier de médecin avec conscience et dignité.

*A ma maman chérie, Bouchra OUBAAZIZ la plus optimiste
personne dans ma vie*

Tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'amour et l'attachement que je te porte très chère maman, toi qui m'a porté, accompagné, éduqué et surtout comblé d'amour et d'affection. Tes conseils ont toujours réussi à éclairer mon chemin, et tes prières à accomplir mes rêves. Tu m'as toujours pris par la main, apporté ton soutien et consolé mes chagrins. Je n'aurais jamais pu en arriver là sans toi. Grâce à ton amour, ta douceur, ta bienveillance et ta générosité, j'ai réussi à surmonter les moments les plus difficiles. Tu as toujours été mon réconfort, mon guide, mon repère et ma certitude. Tu es ma source inépuisable de courage et de motivation, la plus optimiste et courageuse personne dans ma vie. Merci pour toutes ces qualités humaines que tu ne cesses de nous inculquer mes sœurs et moi. Puisse Dieu le tout puissant te préserver de tout mal, te combler de santé, de bonheur et t'accorder une longue et heureuse vie afin que je puisse te rendre un minimum de ce que je te dois.

A mon très cher père Mustapha NADIFIYINE

Vous avez été pour moi un exemple du parfait père, un exemple d'honnêteté, de sérieux et de persévérance. Ces valeurs que vous m'avez enseignées, m'ont guidées tout le long de ces années, vers le chemin de la connaissance et l'amour de la science, et resteront pour moi durant la vie un idéal sans semblable. Vous avez été et vous serez toujours un exemple pour moi par vos qualités humaines. Je vous dédie ce travail comme modeste témoignage de mon profond amour et mon respect illimité pour vous et j'espère réaliser, aujourd'hui un de vos rêves et être digne de porter votre nom. Puisse Dieu tout puissant vous préserver de tout mal, vous combler de santé, de bonheur et vous accorder une longue et heureuse vie afin que je puisse vous rendre un minimum de ce que je vous dois.

***A mes très chères sœurs : NADIFIYINE Ettíjanía,
NADIFIYINE Fatímazahra, NADIFIYINE Douaae***

Aucun mot ne décrira assez la chance que j'ai d'avoir trois magnifiques sœurs comme vous. Je vous ai vue grandir et devenir des jeunes filles intelligentes et fortes. Vous ne lâchez jamais rien et vous travaillez dur comme fer pour arriver à vos objectifs. Je suis fière de vous et je vous aime fort. Merci pour tout le bonheur dont vous me comblez par votre existence. J'espère avoir été pour vous la sœur dont vous aviez besoin, et je vous promets que je surveillerai toujours vos arrières et qu'on traversera ensemble toutes les épreuves. Je vous aime au-delà des étoiles et je vous dédie ce travail en témoignage de mon attachement et de ma profonde reconnaissance.

A ma MINOU HBIBA Zahra OUBAAZIZ

Je n'exprimerai jamais assez mon amour envers toi, toi, MINOU HBIBA, qui nous a toujours protégés, accompagné, éduqué et surtout comblé d'amour et d'affection. Grâce à ton amour, ta tendresse, ta douceur, ta bienveillance et ta générosité, nous avons réussi à surmonter ensemble les moments les plus difficiles. Tu as toujours été mon réconfort, mon guide, mon repère et ma certitude. Merci pour ton sacrifice maternel inébranlable. Tu es une femme aux grandes qualités humaines. Puisse Dieu tout puissant te préserver de tout mal, te combler de santé, de bonheur et t'accorder une longue et heureuse vie afin que je puisse te rendre un minimum de ce que je te dois. Que ce modeste travail soit l'expression des vœux que tu n'as cessé de formuler dans tes prières.

A la mémoire de ma grand-mère paternelle

J'aurais souhaité votre présence mais le destin vous a pris si tôt. J'espère que, de là-haut, vous êtes fière de votre petite fille. Vous resterez à jamais gravée dans mon esprit et dans mon cœur. Que Dieu, le miséricordieux, vous accueille dans son éternel paradis.

A la mémoire de :

Mon grand-père paternel, et tous les membres de ma famille qui nous ont quittés.

Puissent vos âmes reposent en paix. Que Dieu, le tout puissant, vous couvre de sa sainte miséricorde.

*A mes oncles et tantes, cousins et cousines, aux membres de
ma famille, petits et grands,*

*Merci pour vos encouragements, votre soutien tout au long de
ces années. Je vous dédie ce travail en reconnaissance à la
grande affection que vous me témoignez et pour vous exprimer
toute la gratitude et l'amour que je vous porte.*

A Mes grands Parents maternels :

*Merci pour votre amour, vos prières et vos encouragements qui
m'ont été d'un grand soutien au cours de ce long parcours. Je
suis sûre que vous êtes fières de moi aujourd'hui. Il y a tant de
chaleur dans la bonté de vos cœurs. J'implore Dieu pour qu'il
vous garde en bonne santé et qu'il nous permette de profiter de
votre présence à nos côtés.*

A Oumaïma et Nadira,

*À nos 11 années d'amitié, aux choses extraordinaires que nous
avons partagées, à notre merveilleux parcours, et aux longues
années de partage qui nous attendent... Les mots ne peuvent
suffire pour exprimer tout mon amour, gratitude, respect et
admiration envers vous. Vous êtes les plus belles sœurs que
quelqu'un peut souhaiter. Je vous remercie d'être les
merveilleuses personne que vous êtes : brillantes, bienveillantes,
inspirantes. Notre amitié a de beaux jours devant elle.*

A Sara,

Chaque instant que nous avons vécu ensemble était du pur bonheur. Je me rappelle de chaque parcelle de ce long voyage, animé et plein d'aventures. Je me rappelle de nous deux, assises au fond de la classe au lycée à chuchoter (comme d'habitude). On ne se voit pas souvent mais il suffit d'un appel ou d'une rencontre pour me rappeler à quel point tu es une personne formidable. Je te souhaite tout ce qu'il y a de mieux dans ce monde, car tu le mérites amplement.

A Lamia,

À ma sœur, ma personne préférée, à la meilleure. À nos fous-rires, nos escapades et nos sorties. Je ne te remercierai jamais assez d'avoir été là pour moi, dans le meilleur comme dans le pire. Notre amitié était comme une évidence. Merci de faire partie de mon quotidien et de lui avoir apporté humour, gaieté et joie de vivre. Puisse Dieu tout puissant te protéger et procurer santé, longue vie, et t'aider à exaucer tes vœux les plus chers. En hommage à notre belle amitié et aux années à venir, je te dédie cette thèse, en espérant que tu y trouves le témoignage de mes sentiments les plus sincères et les plus affectueux.

Puisse Dieu t'apporter santé, bonheur et réussite dans tout ce que tu entreprends et te garde Khalti, Ami et Rida.

A Ma petite OUAHI,

En souvenir des moments merveilleux que nous avons passés et aux liens solides qui nous unissent. Un grand merci pour ton soutien, tes encouragements durant cette période d'internat et ton aide jusqu'aujourd'hui. Le lien que nous avons réussi à forger durant ces deux ans n'est guère ordinaire, j'espère que notre amitié dure éternellement. Je te souhaite beaucoup de réussite et de bonheur, autant dans ta vie professionnelle que personnelle, tu seras une excellente gynécologue-obstétricienne. Je suis trop fière de toi. Je prie Dieu pour que notre amitié et fraternité soient éternelles...

A Btissam,

La première amie de la faculté de médecine. Je te remercie pour tous ces moments que l'on a partagé dans la joie et la bonne humeur, tous ces fous rires et ces souvenirs gravés à jamais.

Merci pour tout Btissam, pour ta gentillesse, et pour ton indulgence surtout. Restes comme tu es car tu es adorable. Je te souhaite beaucoup de belles choses.

A La Team bouclettes,

A la belle rencontre de l'internat, Merci pour tous ces moments formidables passés ensemble, nos soirées festives, nos voyages inoubliables et nos fou-rires. Grace à vous les cheveux bouclés ont devenu pour moi une source de force de courage et d'ouverture d'esprit,

A Rim l'émotionnelle psychiatre et

A ouïame la douce dermatologue.

A Hamza,

Spéciale dédicace à mon binôme et ami en or (Benji), Pour tous les bons moments qu'on a partagés ensemble, tes qualités innombrables te font de toi une personne exceptionnelle. Je te souhaite très bon courage mon cher ami !

*À ces belles âmes que l'internat m'a permis de connaître :
Yassine Amal, Younsi Mariame, Bouchtalla Yassine,
Mohammed amine Boutaba, Najib Ait Errouhi, Amrani
Soufiane, Mouhssine Ayoub, Taouhid Mohammed, Injirahí
Soukaína.*

En témoignage de l'amitié qui nous unit et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de bonheur, d'amour et de succès.

*À tous mes amis avec qui j'ai partagé mes années
d'externat: Naouis Othmane, Nassiri Yassine, Najdi
Soukaína, Naji Hafsa, Outaghyame Khaoula, Ouafik Imane,
Moutaouakkil Salaheddine, Moustaid Saïd, Mohcine Aya,
Nadir Mohammed...*

*trois années furent aussi rapides que riches et enrichissantes.
Nos premiers pas, gardes et observations sont inoubliables. Je
vous souhaite tous l'épanouissement et la réussite que vous
méritez.*

*A mes amis et mes collègues de la 20^{ème} promotion des
internes de Marrakech :*

*C'était un pur plaisir de vous côtoyer pendant notre internat et
de passer deux années de dur labeur, mais aussi de joie et de
bonheur.*

*A la grande famille d'Anesthésie et de réanimation du CHU
Mohamed VI et de l'hôpital militaire :*

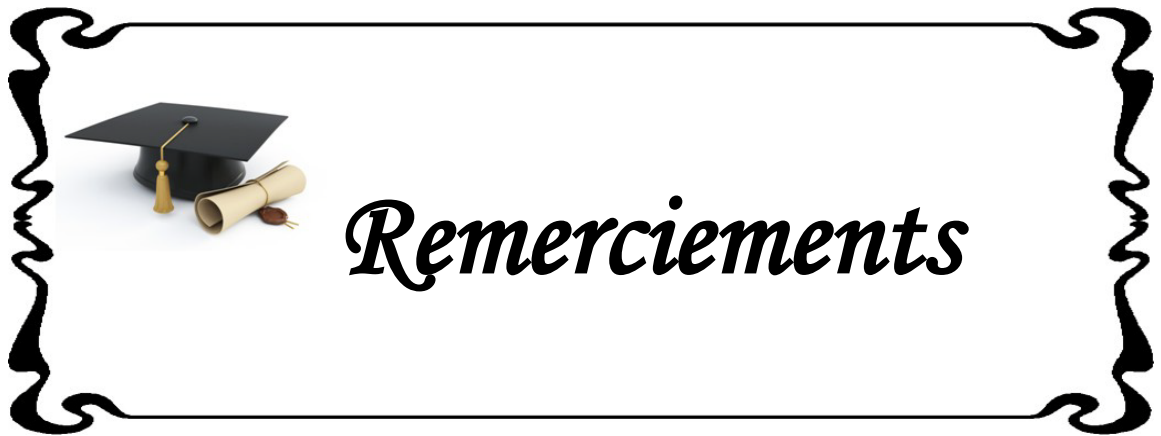
*Merci d'avoir rendu mes passages d'Internat avec vous
fructueux et instructifs, J'ai la profonde conviction que
j'apprendrai énormément grâce à vous. Je vous remercie pour
tout ce que vous m'avez enseigné, tant sur le plan humain que
scientifique.*

*À tous mes enseignants qui m'ont transmis leur savoir,
depuis la maternelle jusqu'aux bancs de la faculté*

*A tous ceux qui me sont chers et que j'ai involontairement
omis de citer*

*À tous ceux qui ont pour mission cette tâche difficile de
soulager l'être humain, D'essayer de lui procurer le bien-être
physique, psychique et social*

*À tous les patients, que Dieu nous aide à apaiser vos
souffrances*



*A notre maître et Président de thèse
Pr. Nabila SORAA*

Je vous remercie pour le grand honneur que vous nous faites en acceptant de juger et de présider ce travail de thèse. Votre sérieux, votre compétence et votre sens du devoir nous ont énormément marqués. Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et humaines. Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner notre profonde gratitude.

*A notre maître et Rapporteur de thèse
Pr. Saïd YOUNOUS*

Durant mon passage d'internat j'ai été marqué par le professeur hors paire que vous êtes.

Vous avez toujours été une source d'inspiration pour vos étudiants.

Vous avez tant donné à votre service et à notre faculté, contribuant ainsi à notre formation, tant sur le plan humain que sur le plan scientifique. J'ai énormément appris grâce à la personne que vous êtes, merci pour votre dévouement, vous êtes un modèle à suivre pour les générations à venir. Veuillez recevoir cher maître, l'expression de mon respect et de ma considération.

*À notre maître et juge de thèse
Pr. Younes AISSAOUI*

Je vous remercie de m'avoir honorée par votre présence. Toute ma gratitude pour votre enseignement de qualité sur les bancs de l'amphithéâtre comme dans votre service hospitalier durant mon passage d'internat.

Je vous suis reconnaissante de bien vouloir porter intérêt à ce travail et accepter aimablement de juger cette thèse. Veuillez trouver ici l'expression de mes sentiments les plus respectueux.

À notre maître et juge de thèse

Pr. Youssef MOUAFFAK

Vous me faites honneur en acceptant de vous associer à ce jury.

Vous présentez l'exemple du professeur aux grandes qualités humaines et professionnelles. Les conseils fructueux que vous m'avez prodigués au cours de la rédaction de cette thèse ont été très précieux, je vous en remercie.

J'ai gardé un bon souvenir du stage d'internat dans votre service grâce à la générosité et l'humilité avec lesquelles vous partagez votre savoir.

Veillez trouver ici, cher maître, l'expression de mon sincère respect et ma plus grande estime.

À notre maître et juge de thèse

Pr. Abdelhamid HACIMI

Je vous remercie énormément pour l'honneur que vous me faites en acceptant de juger ce travail.

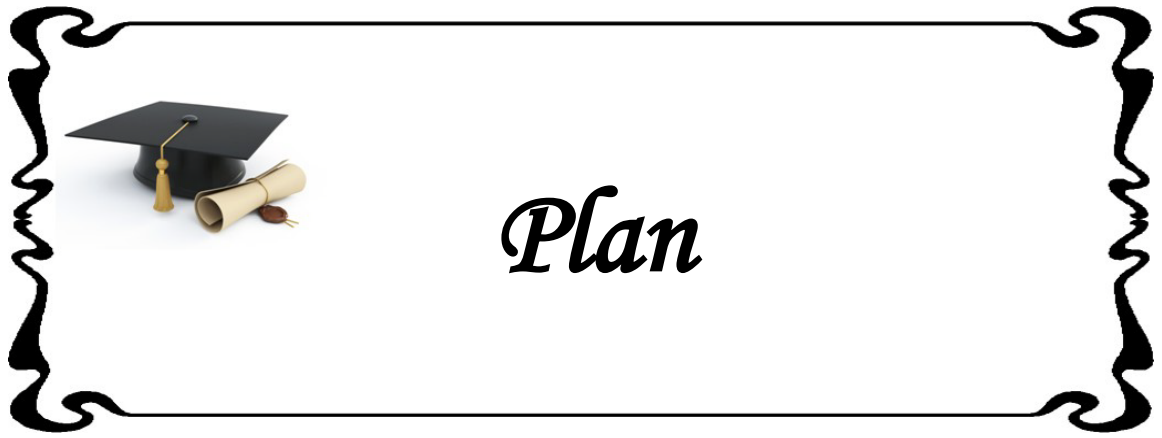
Votre gentillesse et votre accueil très aimables m'ont particulièrement marquée.

Veillez-croire, cher maître, en mes sentiments les plus respectueux.



Liste des abréviations

ATB	:	Antibiotique
ABMR	:	Acinetobacter Baumanii multirésistant
BGN	:	Bacille gram négatif
CGP	:	Cocci gram positif
CGN	:	Cocci gram négatif
CRP	:	Proteine C réactive
CCV	:	Chirurgie cardio vasculaire
FCP	:	Fosse cérébrale postérieure
CDC	:	Centers for disease control and prevention
NNIS	:	National nosocomial infections surveillance
NHSN	:	National healthcare safety network
GB	:	Globules blancs
KP	:	Klebsiella Pneumoniae
IN	:	infection nosocomiale
IU	:	Infection urinaire
E. Coli	:	Eschérichia Coli
SARM	:	Staphylocoque aureus résistant à la pénicilline
KT	:	Catheter
CVC	:	Catheter veineux central
INICC	:	International nosocomial infection control consortium
CHU	:	Centre hospitalier universitaire
Nné	:	Nouveau-né



INTRODUCTION	01
MATERIEL ET METHODE	05
I. Matériels :	06
1. Description du service :	06
2. Nature de l'étude :	07
3. Patients :	07
II. Méthodes :	08
1. Recueil des données :	08
2. Méthode d'analyse	09
3. Statistiques :	10
4. Calcul de l'incidence globale et le taux d'incidence :	11
RESULTATS	12
I. Profil de l'étude :	12
II. Caractéristiques de la population :	14
1. Age :	14
2. Sexe :	14
3. Mode d'admission :	15
4. Motif d'hospitalisation :	16
5. Pathologie infectieuse à l'admission :	17
6. Séjour en réanimation :	17
III. Les caractéristiques des infections nosocomiales :	18
1. Taux d'infection nosocomiale :	18
2. Episodes de l'infection nosocomiale :	18
3. Données cliniques :	22
4. Données biologiques :	23
5. Données radiologiques :	23
6. Données microbiologiques :	23
IV. Profil de résistance aux antibiotiques des germes isolés :	30
1. Les BGN :	31
2. Les CGP :	32
V. Traitement :	33
1. Types d'antibiotiques :	33
2. Modalités d'antibiothérapie :	33

VI. Morbi-mortalité de l'infection nosocomiale :	34
DICUSSION	35
I. Généralités : Rappel historique, physiologie et définitions :	36
1. Historique :	36
2. Epidémiologie générale des infections nosocomiales en réanimation :	37
3. Physiopathologie des infections nosocomiales :	39
4. Particularités de la population pédiatrique :	48
5. Particularités physiopathologiques selon le site infectieux :	49
6. Le diagnostic positif des infections nosocomiales selon le site infectieux :	54
II. Epidémiologie de l'infection nosocomiale :	58
1. Les caractéristiques de la population étudiée :	58
2. L'incidence et densité d'incidence :	59
3. Répartition selon le site de l'infection :	63
4. Microbiologie de l'infection nosocomiale :	69
5. Résistance Bactérienne	74
6. Mesures thérapeutiques :	80
7. Evolution et pronostic :	82
8. Prévention :	83
CONCLUSION	91
RESUMES	94
ANNEXE	101
BIBLIOGRAPHIE	103



Introduction

L'infection nosocomiale est une infection qui tirerait son origine de l'hôpital. Ce peut être le microorganisme, on parle alors d'infection « croisée » ou « exogène » ; ce peut être le mécanisme aboutissant à la réaction pathologique, on parle alors d'« infection endogène » — le microbe provient alors directement de la personne hospitalisée. Si on ne prend pas en compte le fait simple, mais fondamental, qu'une infection se décompose en deux éléments : présence d'un microorganisme et réaction pathologique à celui-ci, on occulte un pan de l'infection nosocomiale. L'infection nosocomiale est donc une réaction pathologique causée par un microorganisme dont l'origine (de la réaction ou du microorganisme en cause) est hospitalière. Du coup, l'infection est nosocomiale si, par exemple, la personne malade acquiert le microbe dans l'environnement hospitalier. L'infection est également nosocomiale si une intervention ayant eu lieu à l'hôpital a participé au mécanisme de la réaction pathologique : l'infection nosocomiale peut donc être iatrogène. Toutes les infections nosocomiales ne sont pourtant pas iatrogènes (infections endogènes) ; toutes les infections iatrogènes ne sont évidemment pas nosocomiales.(1)

Définition de l'infection nosocomiale selon CDC/NHSN :

L'infection nosocomiale ou l'infection associée aux soins selon la nouvelle nomenclature (**HAI** health care associated infection) est une affection systémique résultant d'un effet indésirable à la présence d'agent(s) infectieux ou de sa(ses) toxine(s).

Il ne doit y avoir aucune preuve que l'infection était présente ou en incubation au moment de l'admission à l'hôpital.

Les infections associées aux soins peuvent être causées par des agents infectieux endogènes ou exogènes.

Les infections nosocomiales constituent un problème majeur de santé publique par leur coût ainsi que par la morbidité et la mortalité qu'elles engendrent. Elles sont particulièrement fréquentes en milieu de réanimation en raison de la diminution des défenses du patient et de la multiplication des procédures invasives. Les infections nosocomiales posent ainsi des problèmes de prise en charge à la fois économique (charge financière très élevée pour les patients et les

familles) et thérapeutique. Si elles sont bien documentées chez l'adulte, peu de données sont disponibles en pédiatrie.(3)

Trois types d'infections dans les unités de soins intensifs : les infections primaires et secondaires endogènes et exogènes. Seules les infections secondaires endogènes et exogènes sont de véritables infections acquises en réanimation (2)

L'infection nosocomiale chez l'enfant :

Les infections nosocomiales chez l'enfant présentent de nombreuses spécificités tant dans leur présentation clinique et leur définition (critères cliniques et microbiologiques de diagnostic) que dans la nature des sites infectés ainsi que les facteurs de risque et les micro-organismes en cause (bactéries, virus et levures)

L'infection nosocomiale reste redoutable chez les enfants particulièrement les nouveau-nés puisqu'elle induit une morbidité importante, une surmortalité non négligeable et un coût supplémentaire de prise en charge considérable. Ces nouveau-nés de faible poids de naissance cumulent souvent plusieurs facteurs de risque : immaturité des défenses immunitaires, prothèses multiples (cathéter etc.).

Elle serait de 3 à 20 fois supérieure dans les pays en développement. Ceci est probablement lié à la mauvaise qualité des soins périnataux et des pratiques de lutte contre les infections.(4)

L'intérêt de notre étude :

L'intérêt de notre étude était de décrire l'état des lieux de l'infection nosocomiale au sein du service, sachant qu'une estimation de son ampleur et une description de son profil épidémiologique permettront l'élaboration de stratégies de lutte et de prévention réalistes, rapides et adaptées.

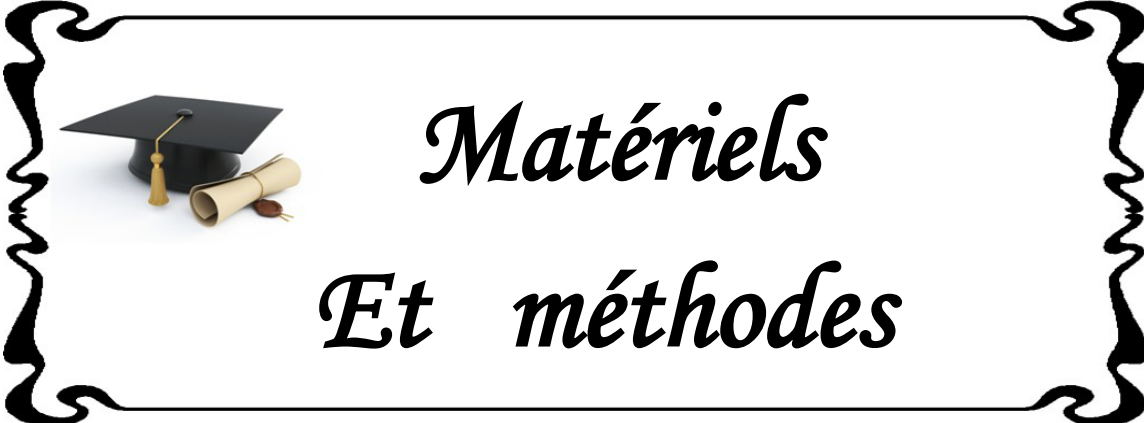
L'objectif de notre étude :

Objectif principal :

- Étudier l'épidémiologie de l'infection nosocomiale en milieu de réanimation pédiatrique.

Les objectifs secondaires :

- Décrire les caractéristiques de la population étudiée.
- Analyser les micro-organismes en cause et leurs profils de résistance.
- Déterminer la morbi-mortalité liée aux infections nosocomiales.



*Matériels
Et méthodes*

I. Matériels :

1. Description du service :

Service de réanimation pédiatrique Hôpital mère–enfant CHU Mohammed 6 Marrakech

Le service est composé de 12 boxes et 13 lits : chaque box est équipé d'un poste de Lavage des mains, et les produits utilisés sont les solutions hydro–alcooliques.

Sont accueillis dans le service, les nourrissons et les enfants de moins de 16 ans qui présentent ou sont susceptibles de présenter une ou plusieurs défaillances viscérales aiguës en rapport avec une pathologie médicale ou chirurgicale, mettant directement en jeu le pronostic vital et impliquant le recours à des méthodes de suppléance.

Les nouveau-nés présentant une pathologie chirurgicale devant être opérés dans les premiers jours de vie sont aussi hospitalisés en réanimation pédiatrique pour encadrer l'intervention chirurgicale par un traitement médical optimal.

L'équipe médicale du service est composée de :

Cinq médecins seniors (deux professeurs d'enseignement supérieur, un professeur assistant, deux médecins spécialistes)

Cinq médecins résidents, Quatre médecins internes.

L'équipe paramédicale, dirigée par une infirmière major, est composée de 12 infirmiers, un responsable sur la pharmacie et un kinésithérapeute. Le ratio infirmier–patients est de 1 :3 la matinée, 1 :4 l'après–midi et 1 :6 le soir.

une responsable de brancardage et un technicien de sols qui travaillent à plein temps.

Enfin, une secrétaire travaillant à plein temps assure l'ensemble des missions de secrétariat.

2. Nature de l'étude :

Notre travail est une étude prospective descriptive qui a consisté en l'analyse des dossiers des malades admis au service de réanimation pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech, durant une période de **8 mois** s'étendant de Juillet 2021 à Février 2022.

3. Patients :

Les patients ont été sélectionnés selon les critères d'inclusion et d'exclusion suivants :

3.1. Critères d'inclusion :

Notre étude a englobé tous les patients ayant séjourné pendant plus de 48 heures au service de réanimation pédiatrique où ils avaient développé une ou plusieurs infection(s) nosocomiale(s) retenue(s) sur les critères diagnostiques définis par le CDC d'Atlanta 2008 modifié(2).

Quant aux malades transférés en réanimation pour une pathologie infectieuse grave (Communautaire ou nosocomiale) documentée dans le service d'origine, ils n'étaient inclus dans l'étude que s'ils avaient développé une (des) infection (s) à un (d') autre (s) micro-organisme(s) durant leur séjour en réanimation.

3.2. Critères d'exclusion :

Ont été exclus de l'étude, les malades :

- Dont la durée d'hospitalisation a été inférieure à 48 heures et/ou
- Ne répondant pas aux critères diagnostiques retenus.

II. Méthodes :

1. Recueil des données :

Pour chaque patient inclus dans l'étude, les données relevées étaient collectées de manière prospective à partir des dossiers médicaux (les rapports enregistrés sur le système HOSIX) et des résultats du laboratoire de microbiologie présents sur le système HOSIX, puis consignées dans une fiche d'exploitation établie à cet effet (annexe I).

Les données étudiées étaient :

- Anamnestiques : âge, sexe, milieu de provenance, Pathologie infectieuse à l'admission, antibiothérapie antérieure (dans les 3 derniers mois).
- En rapport avec l'hospitalisation : motif et date d'admission, service d'origine, durée de séjour.
- Relatives à l'exposition aux dispositifs invasifs : type et durée.
- Cliniques : signes généraux, hémodynamiques et respiratoires, signes locaux au niveau du site d'insertion du cathéter ou du site opératoire.
- Biologiques : hémogramme, Protéine C-Réactive (CRP), Gaz de sang
- Radiologiques : radiographie thoracique de face
- Microbiologiques : date de réalisation des prélèvements (par rapport à l'admission),
- Nature des germes isolés, résultats de l'antibiogramme.
- En rapport avec les caractéristiques des infections nosocomiales : site, nombre des épisodes, délai d'apparition, gravité.
- Relatives à l'antibiothérapie : son caractère (adapté, non adapté), ses modalités (molécule(s), posologie, durée), ainsi que son efficacité.

- En rapport avec l'évolution des patients : guérison ou issue fatale (toutes causes confondues)

2. Méthode d'analyse :

Les signes cliniques étaient considérés comme témoignant d'infection nosocomiale s'ils sont apparus 48 heures après l'admission, ou s'ils se sont aggravés par rapport à l'admission.

L'hyperleucocytose ou la leucopénie ont été définies par un taux supérieur ou inférieur aux valeurs seuils des globules blancs (GB) selon l'âge.

Tableau I : Valeurs normales des globules blancs en fonction de l'âge

Age	0-3 jours	3 jours -2mois	2 mois-24 mois	24 mois-6 ans	6 ans-12ans
Taux des GB (éléments/mm³)	9000-30000	5000-20000	6000-17500	5500-15500	4500-13500

La valeur seuil diagnostique de la CRP était de 10mg/l.

Quant aux germes étudiés, aussi bien les bactéries, virus et les levures ont été prises en considération dans le présent travail.

La documentation microbiologique des pneumopathies a été faite par la réalisation d'examens bactériologiques sur (aspiration bronchique avec un seuil de positivité de 10^6 ou un prélèvement distal protégé avec un seuil de positivité de 10^4) ou un diagnostic rapide réalisé par une PCR respiratoire puis confirmé par un examen bactériologique cités ci-dessus.

Pour ce qui est des infections du site opératoire, leur diagnostic a été porté en analysant les échantillons de pus s'écoulant de la plaie opératoire.

Par ailleurs, n'ont été retenues que les bactériémies microbiologiquement documentées.

De même, un foyer infectieux était considéré comme étant à l'origine de la bactériémie s'il répondait aux critères du groupe « REANIS », c'est-à-dire s'il était présent avant la bactériémie et si le germe isolé était identique à celui isolé à l'hémoculture sans autre foyer avec le même germe.

La multirésistance était définie comme une sensibilité des bactéries isolées à moins de 3 familles d'antibiotiques. Les bactéries multi-résistantes (BMR) recherchées étaient : le *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (SARM), les entérobactéries productrices de bêta-lactamases à spectre étendu (E-BLSE), l'*Acinetobacter baumannii* multi-résistant (ABMR).

Les BHRe (bactéries hautement résistantes émergentes) recherchées étaient : des bactéries commensales du tube digestif et résistantes à de nombreux antibiotiques, les entérobactéries productrices de carbapénèmase (EPC) et l'entérocoque résistant à la vancomycine (ERG).(5)

Concernant la prise en charge thérapeutique, l'antibiothérapie était considérée comme étant « adaptée » chaque fois qu'elle incluait une molécule qui s'était avérée active sur la souche à l'antibiogramme. Elle était dite « non adaptée » dans le cas contraire. Son efficacité a été évaluée en se basant sur des paramètres :

- Cliniques : par la disparition des signes d'appel infectieux.
- Biologiques : par la normalisation des paramètres de l'hémogramme (taux des GB, des plaquettes) et la baisse de la CRP.

3. Statistiques :

Toutes nos données ont été d'abord saisies et uniformisées sur Excel (version 2019) avec leur exploitation consistant en une description de la population étudiée et des différents paramètres.

Les variables quantitatives et qualitatives ont été exprimées en valeurs absolues et en pourcentage. Les résultats ont été rapportés sous forme de graphiques et de tableaux commentés.

4. Calcul de l'incidence globale et le taux d'incidence :

4.1. Intérêt :

Les données du National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS) ont montré la bonne corrélation des taux d'infection avec la durée d'hospitalisation et surtout avec la durée d'exposition à des dispositifs invasifs. Le « CDC » a développé l'étude des taux spécifiques prenant en compte la fréquence d'infections des sites anatomiques les plus importants en réanimation (bactériémies, pneumopathie, infection urinaire) en fonction de l'exposition à des risques spécifiques (cathétérisme veineux, ventilation artificielle, sondage urinaire) donnant à cette méthodologie une valeur de guide qui permet à chaque unité de se situer par rapport à d'autres, et aussi de s'interroger sur ses propres résultats.

4.2. Formules :

- Incidence cumulée :

Nombre de nouveaux cas survenant durant une période donnée / population à risque total au début de la période

- La densité d'incidence des infections pour 1000 jours d'hospitalisation =

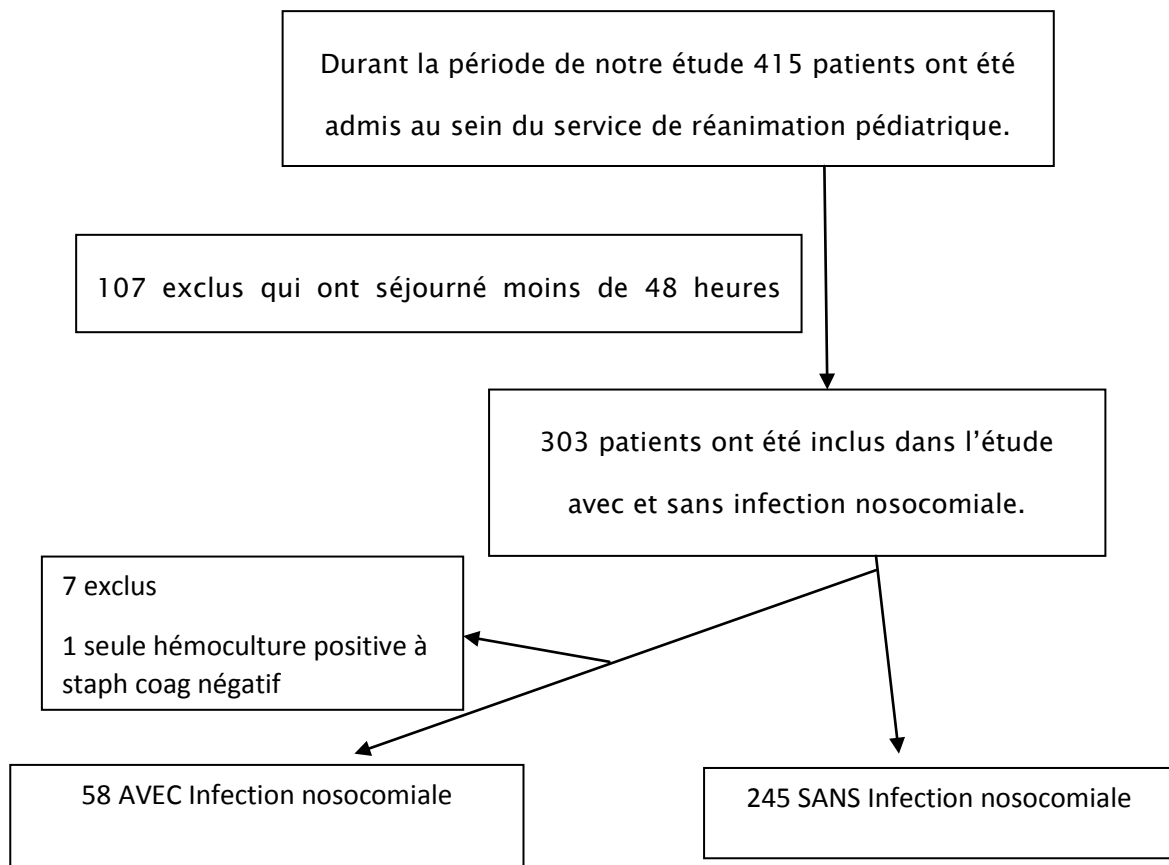
Nombre de nouveaux cas (épisodes) d'infections $\times 10^3$ / Somme des durées de séjour

- La densité d'incidence d'un site d'infection associé à une procédure invasive =

Nombre d'épisodes infectieux associés à la procédure $\times 10^3$ / Nombre total de jours de la procédure



I. Profil de l'étude :



II. Caractéristiques de la population :

1. Age :

Le taux d'infection nosocomiale le plus élevé a été retrouvé chez la tranche d'âge moins d'un mois suivi par la tranche d'âge entre 1 mois et 2 ans

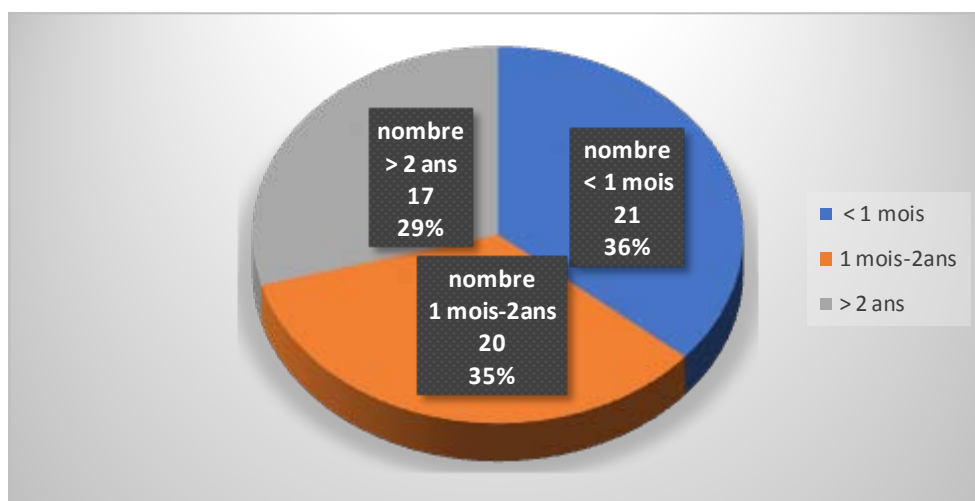


Figure 1 : Répartition des patients selon les tranches d'âge.

2. Sexe :

On note une prédominance masculine avec 35 garçons (60%), sexe ratio M/F 1.52.

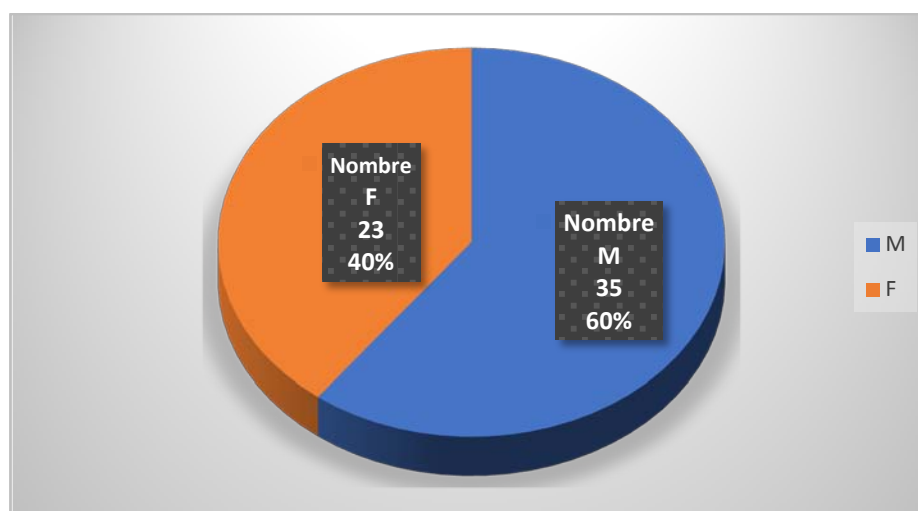


Figure 2: Répartition des patients selon le sexe

3. Mode d'admission :

Quatre-vingt-six % des malades admis ayant présenté une infection nosocomiale étaient admis par le biais des urgences.

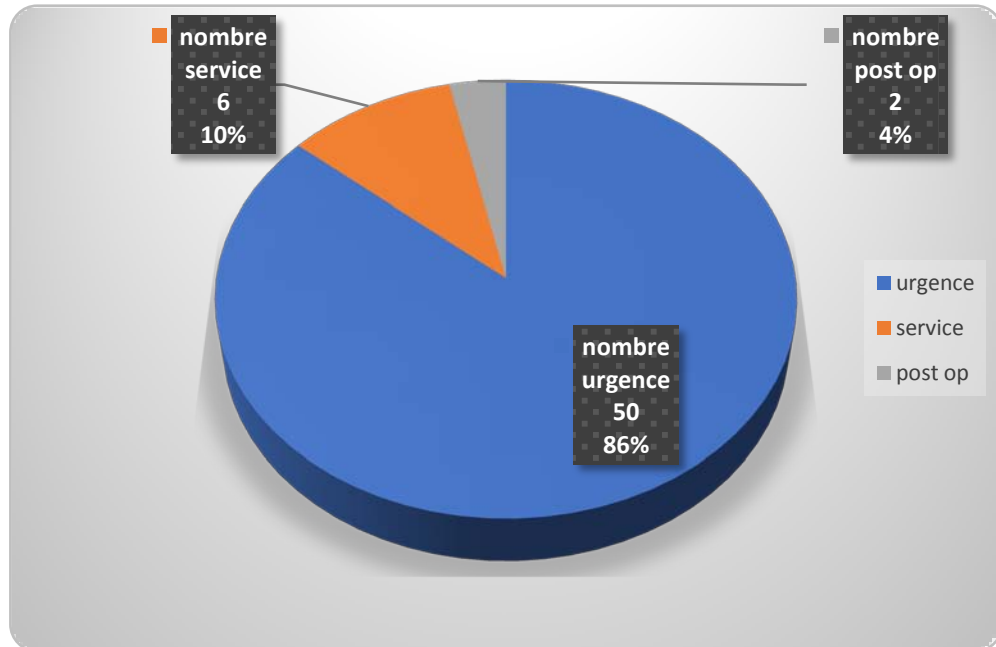


Figure 3 : Répartition selon le mode d'admission.

4. Motif d'hospitalisation :

Les motifs d'admission les plus fréquents dans notre étude étaient les pathologies chirurgicales et traumatiques ; atrésie de l'œsophage chez 9 patients (16%) suivi par les brûlures thermiques, traumatisme grave et les occlusions néonatales chez 7 patients chacune (12%).

Tableau II : Récapitulatif des diagnostics d'admission des patients

Les diagnostics	Nombre	Pourcentage
Atrésie de l'œsophage	9	16%
Brûlure thermique	7	12%
Traumatisme grave	7	12%
Occlusion néonatale	7	12%
Guillain barré	3	5%
Choc septique	2	4%
État de mal convulsif	2	3%
Laparoschisis	2	3%
Autre	19	33%
TOTAL	58	100%

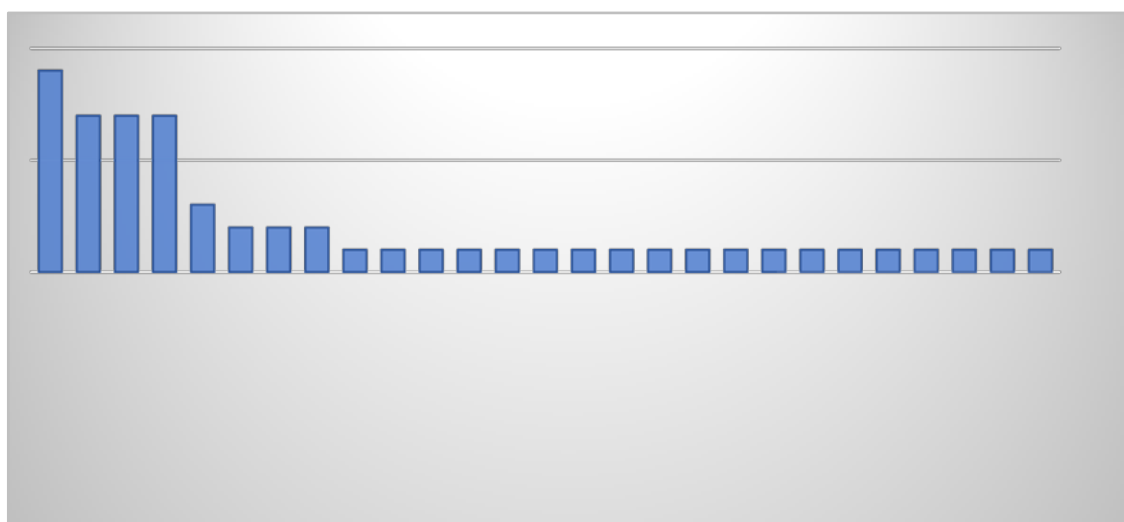


Figure 4 : Répartition des différentes pathologies admises durant la période de notre étude

5. Pathologie infectieuse à l'admission :

Dans notre étude 8 patients (14%) avaient une pathologie infectieuse lors de leur admission au service, dont 7 patients étaient sous antibiothérapie.

Tableau III : Type d'infection présente à l'admission des patients

Pathologie infectieuse à l'admission	Nombre
Oui	8
Non	50

Type d'infection	Nombre
Respiratoire	3
Digestive	2
Méningée	1
Urogénitale	2
TOTAL	8

6. Séjour en réanimation :

Le séjour hospitalier moyen était de 17,7 jours allant des extrêmes de 4 à 67 jours, avec une médiane de 21,5 jours et un total de 1028 jours d'hospitalisation.

III. Les caractéristiques des infections nosocomiales :

1. Taux d'infection nosocomiale :

Nous avons identifié une infection nosocomiale chez 58 patients de notre série soit une incidence de 28,38% et une densité d'incidence de 8,3 pour 1000 jours d'hospitalisation

Tableau IV : Incidence et densité d'incidence des infections nosocomiales

	Nombre	Pourcentage
Patients admis	410	-
Patients ayant séjourné > 48heures	303	-
Patients infectés	58	-
Nombre d'épisode d'infections nosocomiales	86	-
Incidence des infections nosocomiales	-	28.38%
Densité d'incidence des infections nosocomiales	-	8.3 pour 1000 jours d'hospitalisation

2. Episodes de l'infection nosocomiale :

2.1. Episodes :

Nous avons identifié 86 épisodes d'infection nosocomiale chez les 58 patients infectés soit un ratio infection/infecté de 1,48.

35 patients ont présenté un seul épisode infectieux, 18 patients ont présenté 2 épisodes infectieux et 5 patients ont présenté 3 épisodes.

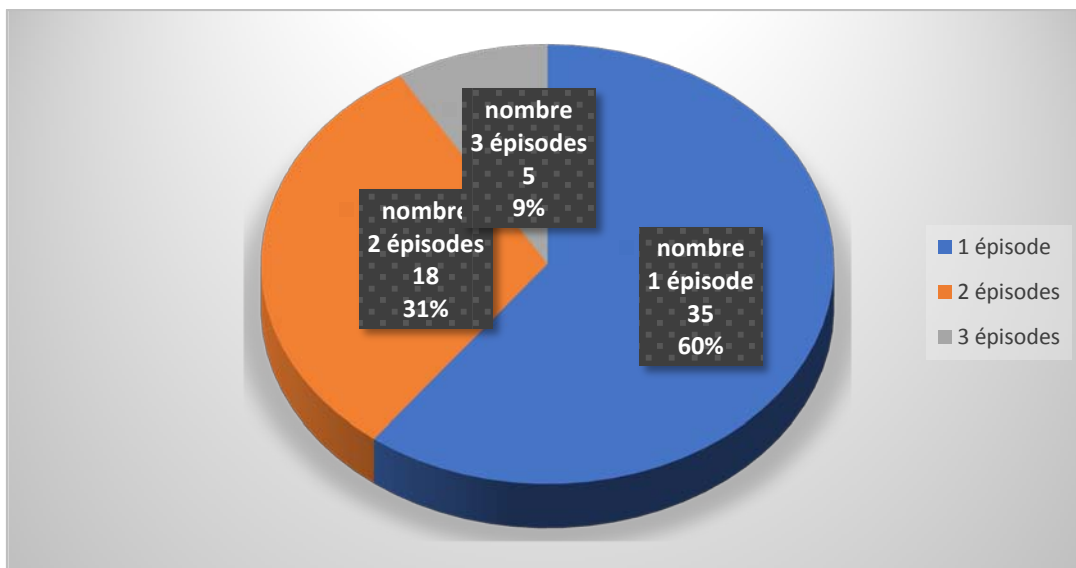


Figure 5 : Nombre d'épisode d'infection nosocomiale durant le séjour en réanimation

2.2. Sites de l'infection nosocomiale :

a. Bactériémie :

Dans notre série le taux d'incidence des bactériémies était de 14.85%.

Les bactériémies primaires ont été les plus présentées 67%

La densité d'incidence des bactériémies liées à un cathéter veineux central était de 5.75 jours pour 1000 jours de cathétérisme veineux central.

Tableau V : Incidence et densité d'incidence de bactériémies

	Nombre	Pourcentage
Bactériémies	45	-
Bactériémies liées à un cathéter veineux central	3	-
Nombre de jours de cathétérisme	18	-
Incidence des bactériémies	-	14.85%
Densité d'incidence des bactériémies liées aux cathéters	-	5.7 pour 1000 jours de cathétérisme veineux central

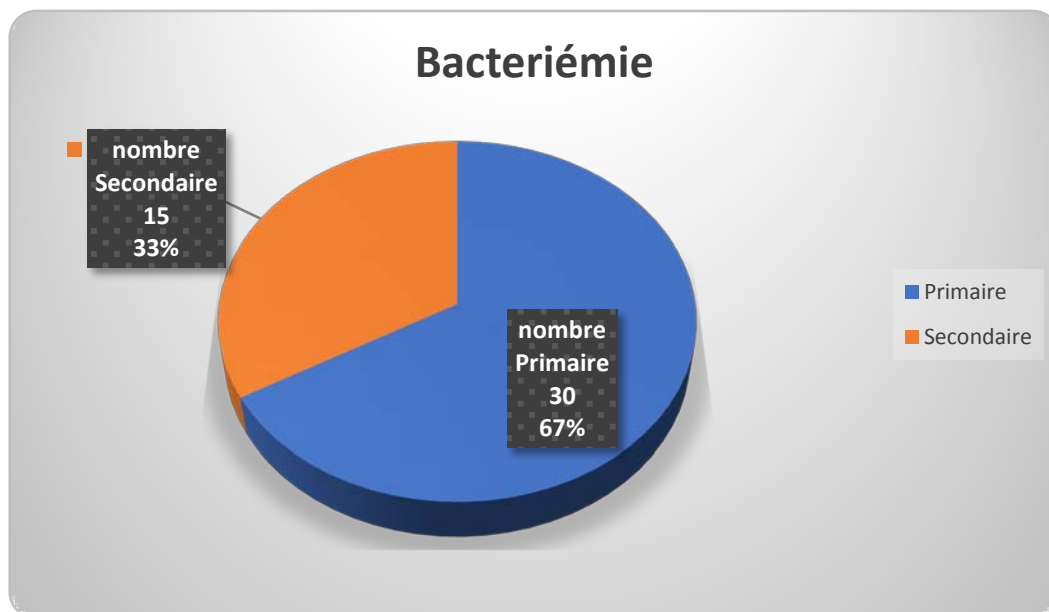


Figure 6 : Répartition des bactériémies primaires et secondaires

Tableau VI : Récapitulatif de l'origine des bactériémies secondaires

	Nombre	Pourcentage
Sur pneumopathie	9	60%
Liée au cathéter	3	20%
Sur infection cutanée	2	13%
Sur prélèvement du site opératoire	1	7%

b. Pneumopathie :

Dans notre série le taux d'incidence des pneumopathies nosocomiales était de 10.5%.

La densité d'incidence était de 7.5 pour 1000 jours de ventilation artificielle.

Tableau VII : Incidence et densité d'incidence des pneumopathies nosocomiales

	Nombre	Pourcentage
Nombre de pneumopathies	32	-
Nombre de jours de ventilation artificielle	425	-
Incidence des pneumopathies	-	10.5%
Densité d'incidence des pneumopathies	-	7.5 pour 1000 jours de ventilation artificielle

c. Infections liées aux cathéters :

Dans notre série on a identifié 5 cas d'infection liée aux cathéters soit un taux d'incidence de 1.65%.

→ Chez 3 patients l'infection du cathéter était compliquée par une bactériémie secondaire (une culture positive au même germe isolé sur hémoculture et l'extrémité distale du cathéter)

→ 2 patients ont présenté une infection locale du cathéter.

Tableau VIII: incidence et densité d'incidence des infections sur cathéter

	Nombre	Pourcentage
Bactériémies liées à un cathéter veineux central	5	-
Nombre de jours de cathétérisme	18	-
Incidence des infections sur cathéter	-	1.65%
Densité d'incidence des infections liées aux cathéters	-	2.7 pour 1000 jours de cathétérisme veineux central

d. les infections urinaires :

Le taux d'incidence des infections urinaires était de 1.32%

La densité d'incidence de l'infection urinaire est de 4.7 pour 1000 jours de sondage urinaire

Tableau IX : Incidence et densité d'incidence des infections urinaires nosocomiales.

	Nombre	Pourcentage
Nombre d'infection urinaire	4	-
Nombre de jours de sondage urinaire	84	-
Incidence	-	1.32%
Densité d'incidence des infections urinaires nosocomiales	-	4.7 pour 1000 jours de sondage urinaire

e. Infection sur prélèvement superficiel ou profond :

L'incidence des infections sur site était de 6.27%

Repartis entre des prélèvements cutanés superficiels chez les patients brûlés (13 cas), des prélèvements superficiels des plaies opératoires (3 cas) et des prélèvements profonds du site opératoire chez 3 patients.

3. Données cliniques :

La symptomatologie clinique était dominée par la fièvre chez 90%, les signes hémodynamiques (tachycardie : 80%, hypotension : 39%) et les manifestations cutanées (marbrures (60%), sclérème (15%). Chez les malades ventilés, 92% avaient des sécrétions bronchiques qui sont devenues purulentes et abondantes et 43% avaient présenté une aggravation des constantes ventilatoires.

Tous les malades porteurs d'un cathéter veineux central et qui ont présenté une infection nosocomiale liée au cathéter avaient présenté des signes locaux au niveau du site d'insertion.

4. Données biologiques :

4.1. NFS :

L'hyperleucocytose a été retrouvée chez 68% des patients infectés contre 7% de leucopénie.

Tous les nouveau-nés infectés ont présenté une thrombopénie liée au sepsis.

4.2. CRP :

La CRP s'est révélée positive chez tous les patients infectés.

5. Données radiologiques :

La radiographie thoracique de face réalisée chez tous les patients ventilés, a révélé la présence d'un syndrome alvéolaire dans 45% des cas, et d'un syndrome interstitiel dans 18% des cas.

6. Données microbiologiques :

6.1. Germes isolés :

Dans notre série nous avons identifiés 145 germes repartis comme le suivant :

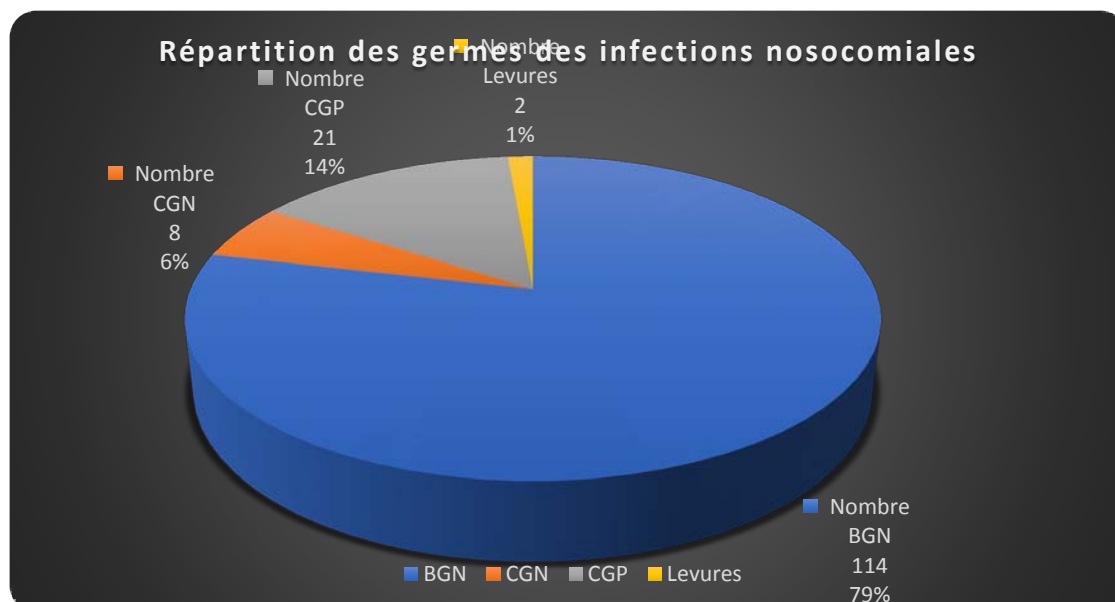


Figure 7 : Les familles des germes isolés responsables des infections nosocomiales

Tableau X : Récapitulatif du nombre et pourcentage des BGN isolés dans notre série

BGN	Nombre	Pourcentage
Klebsiella Pneumoniae	28	25%
Enterobacter cloacae	20	17%
E. Coli	9	8%
Pseudomonas aeruginosa	16	14%
Acinetobacter Baumanii	28	25%
Autre	13	11%

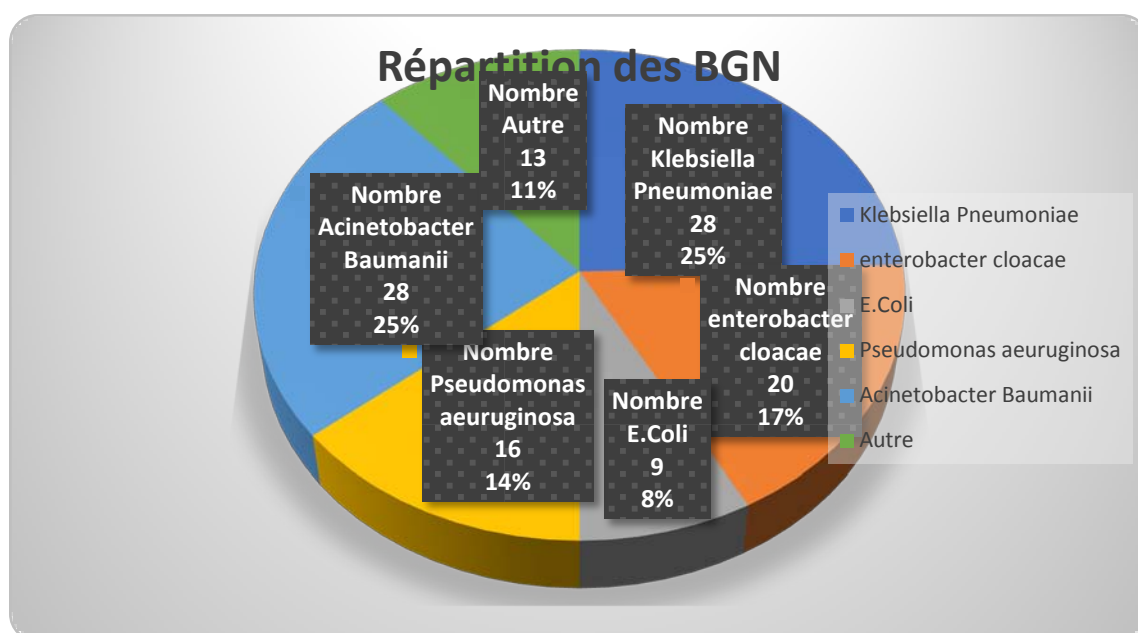


Figure 8 : Répartition des différentes BGN responsables des infections nosocomiales

6.2. Le profil microbiologique selon le site infecté :

a. Bactériémie :

Comme présenté dans le tableau ci-dessous les germes les plus fréquents étaient des BGN 87.3% ; essentiellement Klebsiella pneumoniae 23.80%, enterobacter cloacae 19.04% et Acinetobacter Baumanii 17.46%.

Profil épidémiologique des infections nosocomiales en réanimation pédiatrique

Les CGP présentent 12.7% des germes isolés prédominées essentiellement par staphylocoque coagulase négative 6.35%.

Aucun cas de fongémie n'a été reporté

Tableau XI : Répartition des germes responsables des bactériémies nosocomiales selon le type et l'espèce

Germe	Nombre	Pourcentage
• BGN :	55	87.3%
▪ Entérobactéries :	35	55.56%
– Klebsiella Pneumoniae	15	23.80%
– Escherichia Coli	3	4.76%
– Enterobacter cloacae	12	19.04%
– Enterobacter hormaichei	1	1.6%
– Enterocabter Asburiae	1	1.6%
– Serratia Marcesens	2	3.17%
– Citrobacter freundii	1	1.6%
▪ BGN non fermentaires :	20	31.74%
– Acinetobacter Baumanii	11	17.46%
– Acinetobacter Jhonsonii	1	1.6%
– Pseudomonas aeruginosa	8	12.7%
• CGP :	8	12.7%
– Staph coagulase négative	4	6.35%
– Enterococcus faecium	2	3.17%
– Pneumocoque	2	3.17%
TOTAL	63	100%

b. Pneumopathies :

- Dans notre série les BGN prédominent dans les pneumopathies nosocomiales 67.3% représenté par Acinetobacter Baumanii 25% suivi par le Klebsiella Pneumoniae 13.46%, Pseudomonas aeruginosa 11.53% et l'enterobacter cloacae 7.69%
- Les CGP occupent 17.3% présentés essentiellement par le staph Aureus 9.61%

Tandis que les CGN ne constituent que 15.4% des pneumopathies nosocomiales, et les germes isolés étaient Haemophilus influenzae 13.48% et Moraxella catarrhalis 1.92%.

Tableau XII : Répartition des germes responsables des pneumopathies nosocomiales selon le type et l'espèce

Germe	Nombre	Pourcentage
• BGN :	35	67.3%
▪ Entérobactéries :	14	26.92%
– Klebsiella Pneumoniae	7	13.46%
– Escherichia Coli	1	1.92%
– Enterobacter cloacae	4	7.69%
– Enterobacter hormaichei	2	3.84%
▪ BGN non fermentaires :	21	40.38%
– Acinetobacter Baumanii	13	25%
– Pseudomonas aeruginosa	6	11.53%
– Stenotrophomonas maltophilia	2	3.86%
• CGP :	9	17.3%
– Staph Aureus	5	9.61%
– Pneumocoque	4	7.69%
• CGN :	8	15.4%
– Haemophilus influenzae	7	13.48%
– Moraxella catarrhalis	1	1.92%
TOTAL	52	100%

c. Infections liées aux cathéters :

Nous rapportons 5 cas d'infections liées aux cathéters dans 3 étaient compliquées d'une bactériémie secondaire et 2 cas d'infections locales isolées sur le bout distal du cathéter.

Tous les germes isolés étaient des BGN présentées par :

Klebsiella pneumoniae 66.66% suivi par enterobacter cloacae,

Acinetobacter Baumanii, Serratia Marcesens et Pseudomonas aeruginosa 16.66%.

Tableau XIII : Répartition des germes isolés sur cathéter veineux central selon le type et l'espèce

Germe	Nombre	Pourcentage
• BGN :	6	100%
▪ Entérobactéries :	4	66.66%
– Klebsiella Pneumoniae	2	33.33%
– Enterobacter cloacae	1	16.66%
– Serratia Marcesens	1	16.66%
▪ BGN non fermentaires :	2	33.33%
– Acinetobacter Baumanii	1	16.66%
– Pseudomonas aeruginosa	1	16.66%
TOTAL	6	100%

d. Les infections urinaires :

- Les germes responsables des infections urinaires nosocomiales dans notre série étaient les levures 40% comme le présente le tableau ci-dessous.
- Les CGP représentent 20% par enterococcus faecium et les bgn 20% par e. Coli.

Tableau XIV: Répartition des germes des infections urinaires nosocomiales selon le type et l'espèce

Germe	Nombre	Pourcentage
• LEVURES	2	
– Candida albicans	1	40%
– Candida tropicalis	1	
• BGN :	2	
▪ Entérobactéries :	2	40%
– Escherichia Coli	2	
• CGP :	1	
– Enterococcus faecium	1	20%
TOTAL	5	100%

e. Les infections sur prélèvement superficiel ou profond :

- les germes prédominant dans les infections sur site étaient les BGN 84.22% représentées essentiellement par les entérobactéries 63.18% (Klebsiella pneumoniae, enterobacter cloacae et E. Coli) puis l'Acinetobacter Baumannii qui a représenté 15.78%.
- les CGP n'avaient présenté que 15.78% de la totalité des germes isolés (entérocoques sur des prélèvements du site opératoire).

Tableau XV : Répartition des germes des prélèvements superficiels et profonds selon le type et l'espèce

GERME	Nombre	Pourcentage
<ul style="list-style-type: none"> • CGP : – Enterococcus faecium – Enterococcus faecalis 	3 2 1	15.78% 10.52% 5.26%
<ul style="list-style-type: none"> • BGN : ▪ Entérobactéries : <ul style="list-style-type: none"> – Klebsiella Pneumoniae – Escherichia Coli – Enterobacter cloacae – Serratia Marcesens – Citrobacter freundii ▪ BGN non fermentaires : <ul style="list-style-type: none"> – Acinetobacter Baumanii – Pseudomonas aeruginosa 	16 12 4 3 3 1 1 4 3 1	84.22% 63.18% 21.1% 15.78% 15.78% 5.26% 5.26% 21.04% 15.78% 5.26%
TOTAL	19	100%

IV. Profil de résistance aux antibiotiques des germes isolés :

Tableau XVI : Récapitulatif des résistances des germes isolés responsables des infections nosocomiales

	Nb	Amox	Amox- Ac clav	Cefalo 3 ^e Generation	Céfta	Amika- cine	Gen -ta	Carba- peneme	TMP / SMZ	Colistine
Klebsiella Pneumoniae	28	100%	100%	80%	70%	20%	40%	10%	-	0%
Pseudomonas Aeruginosa	16	100%	100%	81%	81%	56%	51%	12%	-	0%
Acinetobacter Baumannii	28	100%	100%	95%	92%	78%	92%	96%	-	0%
Enterobacter Cloacae	20	100%	100%	96%	91%	0%	69%	30%	-	0%
E. Coli	9	45%	45%	22%	22%	0%	0%	0%	-	0%
Staph aureus	5	SARM 5%								
Pneumocoque	6	16%	16%	16%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Stenotrophomonas Maltophilia	2	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%

1. Les BGN :

1.1. Les entérobactéries :

La résistance des souches d'entérobactéries aux aminopénicillines était de 45% pour *Escherichia coli* et de 100% pour *enterobacter cloacae* et *Klebsiella pneumoniae* (résistance naturelle par production d'une pénicillinase de bas niveau).

Un pourcentage non négligeable des entérobactéries isolées était résistant aux C3G (22% des souches d'*Escherichia Coli*, 80% des souches isolées de *Klebsiella pneumoniae* et 96% des souches isolées de l'*enterobacter cloacae*).

Cette résistance était essentiellement due à la production d'enzymes dégradant les bêtalactamines (les céphalosporinases de haut niveau et les bêta-lactamases à spectre élargi).

Le sulfaméthoxazole-triméthoprimine n'était actif que sur la moitié des germes.

En revanche, les aminosides ont gardé une bonne activité sur les entérobactéries isolées puisque les résistances ont concerné 20% des souches de *Klebsiella pneumoniae* à l'amikacine.

Toutefois, aucune souche de *E. Coli* résistante aux aminosides n'a été décrite dans notre série.

Enfin, toutes les souches d'*Escherichia coli* étaient sensibles à l'imipénème alors que 10% des souches de *Klebsiella pneumoniae* et 30% des souches de l'*enterobacter cloacae* produisaient une carbapénémase.

1.2. L'Acinetobacter baumannii :

Les souches isolées de l'*Acinetobacter baumannii* étaient toutes résistantes à 100% à la céftazidime, céphalosporines de 3^{ème} génération et piperacilline tazobactam

La résistance à l'imipénème dans 96% des cas et à l'amikacine dans 78% des cas.

Par ailleurs, toutes les souches isolées étaient sensibles à la colistine sur l'antibiogramme standard.

La prévalence des souches multi-résistantes était de 96%.

1.2. Le Pseudomonas aeruginosa :

Il a été résistant à la ceftazidime dans 81% des cas et aux quinolones dans 42% des cas. Dans la famille des aminosides, ce germe affichait 56% de résistance à l'amikacine et 56% de résistance à la gentamicine.

Cette résistance était moindre à l'imipénème (12% des souches)

1.3. Stenotrophomonas maltophilia :

Toutes les souches isolées du stenotrophomonas maltophilia étaient multirésistantes sensibles seulement au triméthoprimé-sulfaméthoxazole.

2. Les CGP :

2.1. Pneumocoque :

16% étaient résistantes à la méticilline.

2.2. Le Staphylococcus aureus :

Seulement 5% de Staphylocoque aureus résistant à la méticilline (SARM) dans notre série.

V. Traitement :

1. Types d'antibiotiques :

L'antibiothérapie était prescrite chez nos malades soit de façon empirique orientée uniquement par des critères cliniques et écologiques.

Dans 84%, l'antibiothérapie empirique initiale fut maintenue car elle était adaptée au germe isolé.

Par contre, tout traitement initial non adapté fut réajusté chez 16% des malades en ayant recours à une antibiothérapie à plus large spectre.

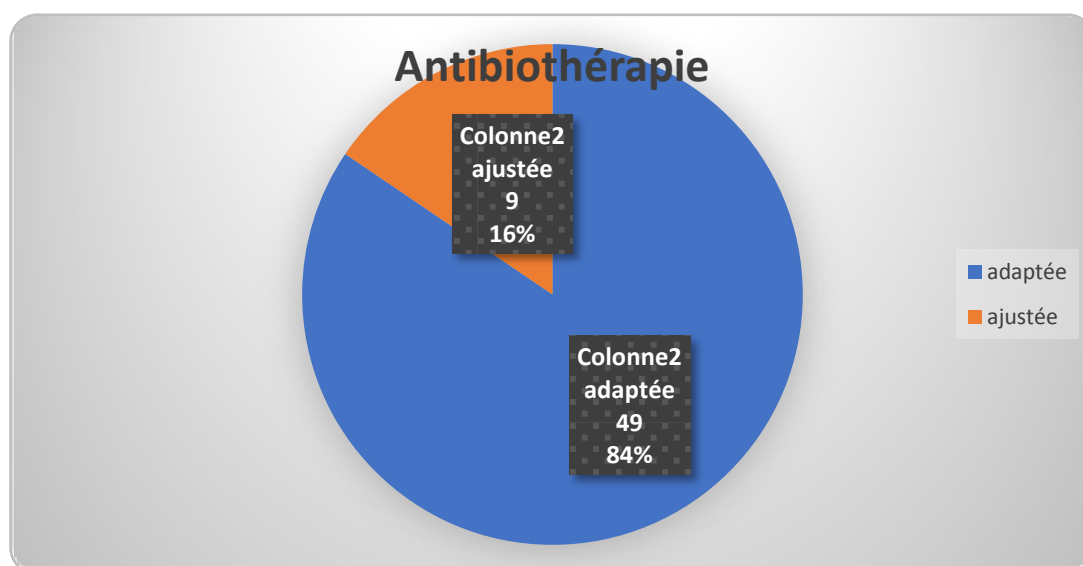


Figure 9 : Répartition de l'adaptation de l'antibiothérapie

2. Modalités d'antibiothérapie :

80% des traitements antibiotiques empiriques étaient des bithérapies et 20% des trithérapies, puis adaptée selon les résultats de l'antibiogramme.

Les associations les plus utilisés étaient piperacilline-tazobactam+ un aminoside surtout en post opératoire ou Imipeneme+Amikacine.

La durée moyenne du traitement était de 8 jours.

VI. Morbi-mortalité de l'infection nosocomiale :

Plus de 50% des patients ayant présenté une infection nosocomiale surtout à germe multirésistant ont présenté une aggravation clinique compliquée de choc septique.

Cinquante-quatre % des patients ayant connu une évolution défavorable vers le décès.

Quarante et un % des patients ont présenté une amélioration clinique après une prise en charge et une antibiothérapie adaptée puis transféré à un autre service hospitalier.

Trois de nos patients (5% de notre série) ont séjourné plus de 45 jours en réanimation avec une amélioration clinique puis sortie à domicile.

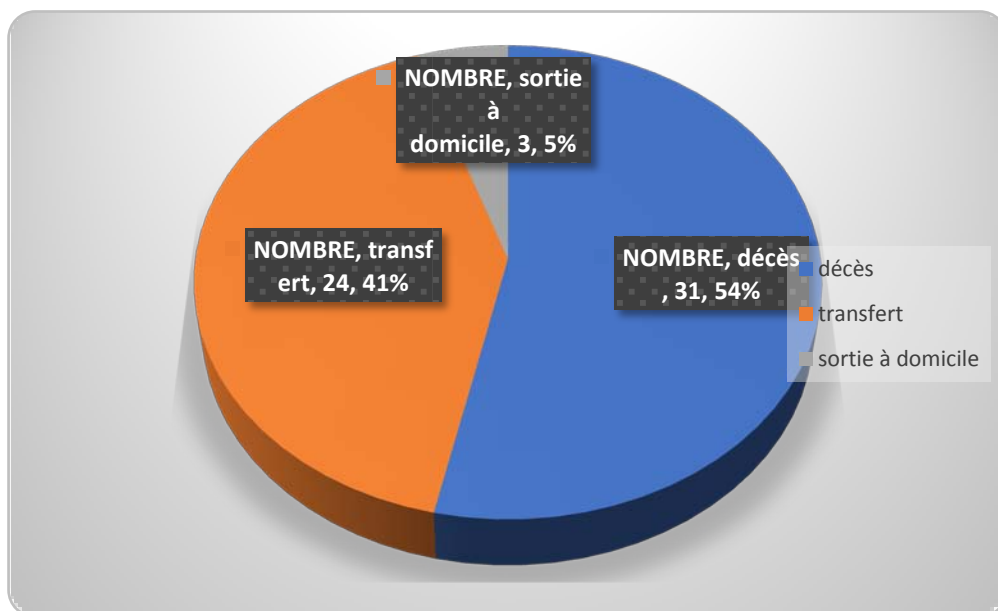


Figure 10 : Evolution des patients ayant présenté une infection nosocomiale durant leur séjour en réanimation



I. Généralités : Rappel historique, physiologie et définitions :

1. Historique :

Les infections acquises dans les structures de soins sont connues depuis le XIXe siècle où les travaux de Holmes et de Semmel Weiss avaient permis de mettre en évidence la transmission de la fièvre puerpérale aux parturientes par les mains souillées des médecins, alors même que la notion d'agent pathogène était encore ignorée.

Ces deux médecins imposaient alors le lavage des mains avec un antiseptique (eau de javel, chlorure de chaux) (6) (7).

Par la suite, un autre médecin avait pensé que la suppuration des plaies était un phénomène comparable à la fermentation bactérienne. Il utilisa alors l'acide phéniqué contre la suppuration (8).

Enfin, Pasteur avait démontré que les microbes étaient impliqués dans la survenue des infections nosocomiales, et que ceux présents à la surface des instruments étaient plus dangereux et plus en cause que les microbes de l'air. Ceci avait conduit à l'application de nouvelles règles de la chirurgie.

Et donc, dès le début du XXe siècle, on a assisté à la généralisation chirurgicale de l'hygiène hospitalière tandis qu'en médecine, les progrès ont été plus lents. En effet, l'isolement des malades était difficilement réalisable et par conséquent, les complications intra-hospitalières n'avaient pas disparues mais étaient restées limitées aux infections respiratoires hivernales et aux gastroentérites.

Quant à la période contemporaine, on avait cru avec la découverte des antibiotiques (les sulfamides en 1936 et les pénicillines en 1945), qu'on allait pallier aux déficiences de l'hygiène et que la fin des maladies infectieuses était proche. Cet optimisme était dû à la croyance d'un effet miracle des antibiotiques, ce qui a fait négliger les précautions d'asepsie. Néanmoins, on a été surpris par l'apparition de souches résistantes aux antibiotiques (9).

2. Epidémiologie générale des infections nosocomiales en réanimation :

2.1. Fréquence :

L'infection nosocomiale est le premier événement indésirable en fréquence dans les services de réanimation, touchant chaque année 7% des patients hospitalisés (tous âges confondus) (10) (11)

Chez l'enfant, les séries publiées sont rares et font état d'une incidence moyenne des infections nosocomiales dans les hôpitaux pédiatriques des pays industrialisés de 6% (12) (13). Cette incidence varie fortement selon les études.

2.2. Morbi-mortalité et surcout :

D'une manière générale, les infections nosocomiales sont susceptibles d'avoir pour conséquence un accroissement de la durée de séjour en réanimation, secondaire au traitement de l'infection et de ses complications éventuelles, avec les conséquences économiques associées notamment : les coûts médicaux, liés à la consommation de soins hospitaliers ; les coûts pharmaceutiques post hospitaliers et les coûts sociaux (invalidité, rééducation) (14).

2.3. Sites infectieux :

Trois sites anatomiques sont particulièrement touchés par l'infection nosocomiale chez l'enfant : le système sanguin, les voies respiratoires et l'appareil urinaire.

La distribution de ces différents sites infectieux reste variable selon l'unité, les modalités de recrutement des patients, les thérapeutiques utilisées ainsi que les mesures préventives préconisées. Dans l'ensemble, les bactériémies et les pneumopathies constituent les deux principales localisations des infections nosocomiales en réanimation pédiatrique (15).

2.4. Les facteurs de risque :

Ils sont liés à l'hôte lui-même, à l'utilisation du matériel médical, aux thérapeutiques administrées et à l'organisation des soins.

2.5. L'hôte :

L'organisme dispose d'une série de mécanismes de défense contre les infections. Ces mécanismes peuvent être altérés par de nombreux facteurs notamment l'âge, l'affection sous-jacente et l'état de nutrition : Les enfants, et plus particulièrement les nouveaux nés et les nourrissons sont plus vulnérables aux infections nosocomiales du fait de l'immaturation de leur système immunitaire.

D'autre part, la maladie peut entraîner une réduction des défenses naturelles. En effet, toute affection aiguë grave comme tout traumatisme sévère, entraînent une réduction des capacités de défense contre l'infection, particulièrement durant les 7 à 15 jours qui suivent sa survenue. Cette immunodépression transitoire « post-agression » a été documentée par de nombreux travaux. De même l'existence d'une infection initiale augmente le risque de survenue d'infections secondaires (16).

La malnutrition semble aussi prédisposer aux infections nosocomiales. En général, les patients de réanimation sont incapables de se nourrir et peuvent présenter des signes de dénutrition sévère auxquels sont associés des déficits de l'immunité (17).

2.6. Les actes médicaux invasifs :

Pour prodiguer des soins optimaux à des patients dans un état critique, on a souvent recours à des techniques invasives par la mise en place de sondes trachéales, de cathéters intravasculaires, de sondes vésicales et de drains à usage multiple.

Ces techniques vont interférer avec divers mécanismes de défense, tels que les barrières anatomiques, le flux des sécrétions, l'action de polynucléaires...etc.

2.7. Le traitement médicamenteux :

Les antibiotiques perturbent la flore normale et favorisent la colonisation et les infections par les germes hospitaliers. Les antiacides facilitent la colonisation de l'estomac par les bacilles à Gram négatif (BGN) qui ont été incriminés dans la survenue de pneumopathies chez les patients intubés (18).

2.8. L'organisation des soins :

Trois facteurs organisationnels contribuent au développement des infections nosocomiales en réanimation à savoir :

- La densité des soins prodigués,
- Le caractère urgent des soins, qui sont nombreux et non programmés, et ainsi nécessairement effectués dans des conditions exposant à la rupture des procédures d'asepsie, et
- la surcharge de travail du personnel soignant

3. Physiopathologie des infections nosocomiales :

L'infection nosocomiale est un processus complexe et dynamique, dans lequel une panoplie de facteurs (liés à l'organisme infecté, à l'agent infectant et à l'environnement de soins) entrent en jeu selon différents mécanismes dont la connaissance est nécessaire pour définir et proposer des méthodes optimales de prévention.

3.1. L'origine des germes :

Les micro-organismes impliqués dans les infections nosocomiales peuvent avoir comme origine :

- **La flore saprophyte du patient :**

Elle subit des modifications qualitatives au cours de l'hospitalisation. Ces modifications sont dues à l'environnement hospitalier et à certains traitements (antibiotiques, immunosuppresseurs).

- **Le personnel soignant :**

La contamination peut se faire par le biais du personnel soignant qui transmet au patient ses germes ou bien les germes d'un autre patient avec ses instruments ou ses mains souillées.

- **L'environnement :**

Il peut être contaminé par le personnel ou par le patient. Il comprend les divers appareillages d'assistance respiratoire, les lavabos, les instruments, les tubulures, la nourriture et l'air ambiant.

3.2. Les mécanismes d'acquisition des germes :

a. La voie endogène :

Le malade s'infecte avec ses propres germes lors d'un acte invasif et / ou en raison d'une fragilité particulière (traitement antibiotique, état d'immunodépression). On parle alors d'auto-infection (Figure 1)

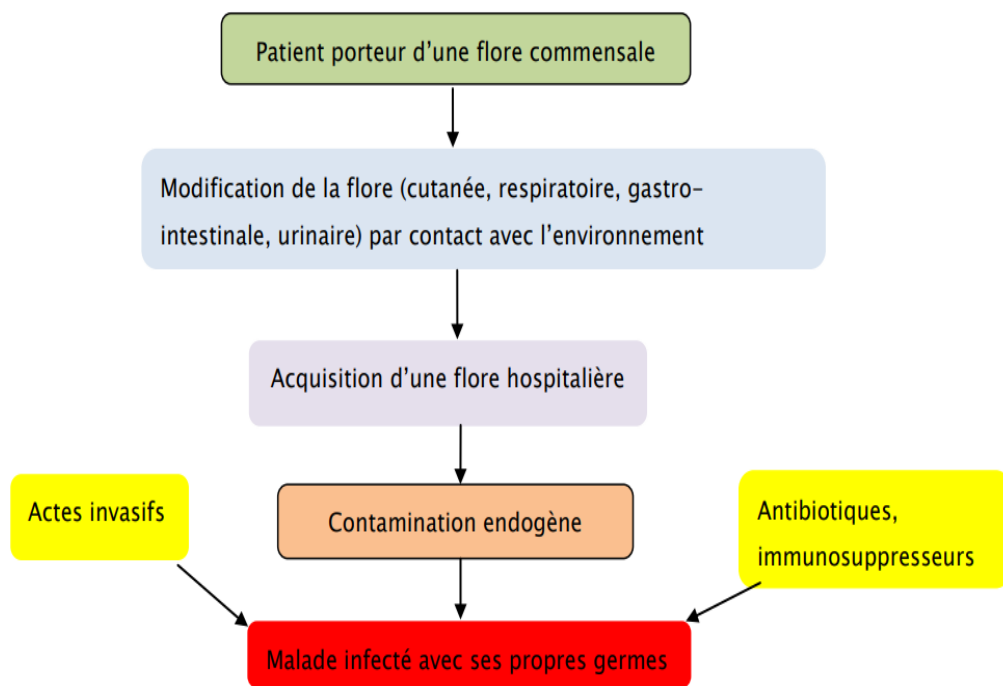


Figure 1 : Infections nosocomiales d'origine endogène

Figure 11 : Infections nosocomiales d'origine endogène

b. La voie exogène :

Les germes incriminés sont acquis à partir de l'environnement du malade. Ainsi distingue-t-on :

- **L'hétéro-infection :**

On parle d'hétéro-infection lorsqu'un agent infectieux est transmis d'un malade à l'autre par les mains ou les instruments de travail du personnel médical ou paramédical.

- **La xéno-infection :**

C'est une infection qui sévit sous forme endémique ou épidémique dans la population extrahospitalière. Les agents infectieux sont importés à l'hôpital par le malade, le personnel soignant, les visiteurs qui en sont atteints ou qui sont en phase d'incubation. Ils se transmettent par voie aérienne, par contact direct ou indirect.

- **L'exo-infection :**

Cette infection est liée à des avaries techniques quant au matériel utilisé (stérilisation inefficace, filtre à air non stérile, eau polluée...etc.).

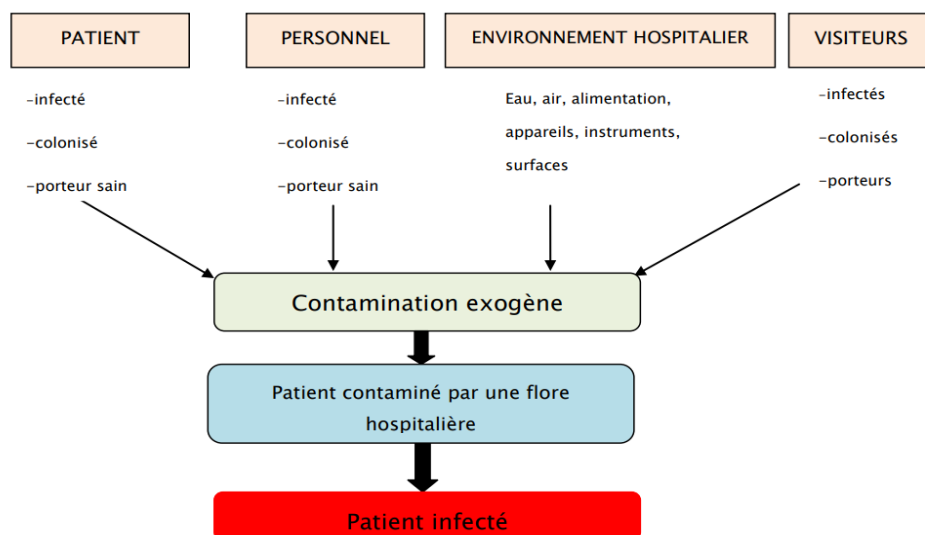


Figure 12 : Infections nosocomiales d'origine exogène.

3.3. Les étapes de l'infection nosocomiale :

L'infection est précédée de deux étapes (Figure 3) :

- La contamination, phénomène physique, correspond au transfert de micro-organismes sur un support.
- La colonisation, phénomène microbiologique, correspond à la multiplication et à l'adhésion des micro-organismes à un support.

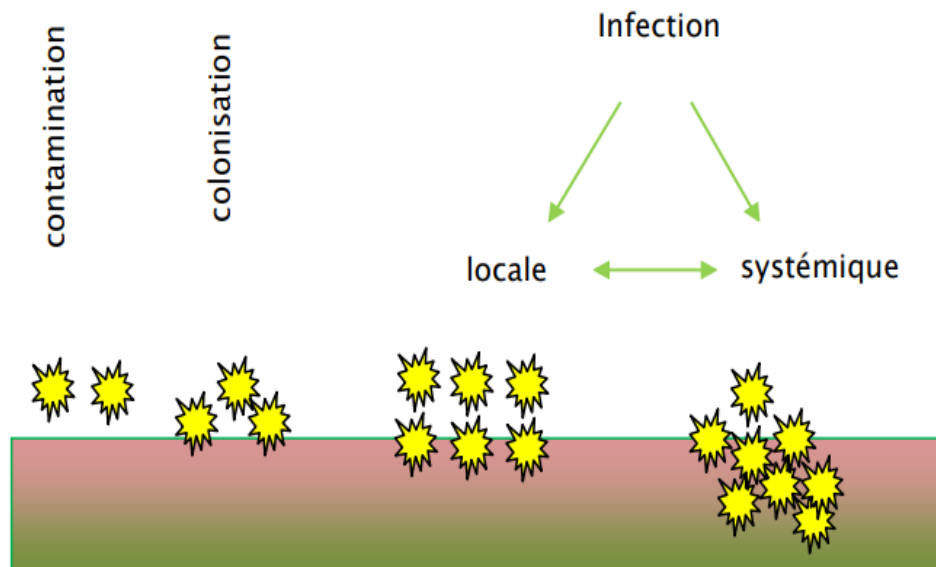


Figure 13 : Continuum contamination-infection

3.4. Microbiologie :

a. Les agents infectieux :

Ils appartiennent à la flore hospitalière composée de la flore des malades et du personnel hospitalier ainsi que des germes de l'environnement qui existent sur le sol, les objets, les conduits d'eau, les circuits de climatisation...etc. Ce sont :

b. Les bactéries :

Elles représentent 90% des micro-organismes impliqués dans les infections nosocomiales.

- **Les Bacilles à Gram Négatif (BGN) :**

La famille des Enterobacteriaceae comprend de nombreux genres bactériens répondant à la définition suivante : Ce sont des bacilles à Gram négatif aéro-anaérobies, mobiles ou immobiles, facilement cultivables, fermentant le glucose, réduisant les nitrates en nitrites et ne possédant pas d'oxydase. Les espèces les plus communément isolées en bactériologie clinique appartiennent aux genres suivants :

- **Klebsiella :**

On distingue plusieurs espèces dont notamment *Klebsiella pneumoniae* et *Klebsiella oxytoca*. Ces micro-organismes sont retrouvés au niveau du tube digestif de l'homme et des animaux à sang chaud, leur présence dans l'eau peut signer une contamination fécale. Ils peuvent être rencontrés également dans l'environnement (sol, végétaux), d'où le rôle des bouquets de fleurs dans leur dissémination au sein de l'environnement hospitalier. Au cours des infections nosocomiales, le tube digestif des patients hospitalisés et les mains du personnel soignant sont les deux sources principales de contamination (19).

- **Enterobacter :**

Ce genre est composé de plusieurs espèces dont notamment *E. cloacae*, *E. aerogenes* et *E. hafniae*. Présents dans l'environnement et dans le tube digestif de l'homme, ce sont tous des agents pathogènes opportunistes responsables, en milieu hospitalier surtout, d'infections urinaires, de bactériémies ou de suppurations diverses (20).

- **Escherichia :**

Le genre *Escherichia* comprend cinq espèces : *E. coli*, *E. fergusonii*, *E. hermannii*, *E. vulneraria* et *E. blattae*. Les *E. coli* sont des hôtes normaux du tube digestif, mais elles n'existent normalement pas dans l'eau ni dans le sol et leur présence est donc un indicateur de contamination fécale.

La plupart des E.coli sont uropathogènes et possèdent des adhésines protéiques qui leur permettent de se multiplier à la surface des cellules épithéliales de l'arbre urinaire. Certaines souches sont toxigènes et peuvent provoquer une gastroentérite infectieuse alors que d'autres sont responsables de pneumonies nosocomiales (21).

- **Serratia :**

L'espèce la plus connue est *Serratia marcescens* qui est un germe opportuniste avec un double tropisme respiratoire et urinaire (21).

- **Les BGN non fermentaires :**

Ce sont des bactéries aérobies strictes qui se développent habituellement sur milieux ordinaires et qui sont caractérisées par un mode de production énergétique ne faisant pas intervenir la fermentation. Les principaux genres d'intérêt médical sont :

- **Acinetobacter :**

Le genre *Acinetobacter* comprend 17 espèces dont *A.baumannii* , commensale de la flore cutanée caractérisée par sa multirésistance, qui est la principale espèce responsable d'infection chez l'être humain [33]. Ubiquitaire, ce germe peut être isolé d'échantillons d'origine variée : plantes, certains aliments, eau douce, eau de mer, peau, conjonctives, oropharynx, et organes génitaux de l'homme sain.

- **Pseudomonas :**

Pseudomonas aeruginosa ou bacille pyocyanique, principale espèce, est une bactérie de l'environnement mais peut être commensale du tube digestif. Pour les sujets en bonne santé, ce germe est peu présent, avec seulement 2 à 10% de porteurs tandis que chez les sujets hospitalisés ce taux peut atteindre 60% sur les plaies des brûlures ou des escarres. Par ailleurs, cette espèce peut survivre et se multiplier sur des supports inertes humides (lavabos, robinets, savons, nébulisations et humidificateurs des appareils de ventilation), voire des solutions antiseptiques conservées trop longtemps (22).

- **Stenotrophomonas :**

Ce genre comprend quatre espèces : seule *Stenotrophomonas maltophilia* a un intérêt médical. Il s'agit d'un germe ubiquiste, largement répandu dans l'environnement (eaux, sols, plantes, aliments...etc) et dont la capacité à survivre dans un milieu hydrique en fait une bactérie responsable d'infections nosocomiales essentiellement en milieu de réanimation où la ventilation assistée, l'antibiothérapie à large spectre et les cathéters centraux constituent des facteurs de risque de colonisation et d'infection des malades (21).

- **Les Cocci Gram Positif (CGP) :**

- ✓ **Les Staphylocoques :**

L'espèce la plus importante est le *Staphylococcus aureus* qui a pour habitat les fosses nasales et les mains d'individus sains. Elle est responsable d'infections cutanées et muqueuses ainsi que des septicémies.

Deux autres espèces doivent être citées, en l'occurrence le *Staphylococcus epidermidis* et le *Staphylococcus saprophyticus*. Elles sont regroupées sous l'appellation de Staphylocoques à coagulase négative (SCN) et peuvent causer des suppurations, des septicémies et des infections urinaires (23).

- ✓ **Les Streptocoques :**

- **Le Pneumocoque :**

L'espèce *Streptococcus pneumoniae* est responsable de pneumopathies et de méningites.

- **L'entérocoque :**

C'est un germe commensal des muqueuses génito-urinaires. Ce pathogène opportuniste peut être responsable d'infections urinaires, abdominales d'origine intestinale, de septicémies ou d'endocardites à porte d'entrée urinaire, génitale ou intestinale.

Il est naturellement résistant aux céphalosporines et à plusieurs autres familles d'antibiotiques, ce qui favorise sa sélection dans le tube digestif. Les deux principales espèces sont *Enterococcus faecalis* et *Enterococcus faecium* (24).

○ **Les autres agents :**

✓ **Les champignons :**

Ils émergent comme agents pathogènes majeurs dont la fréquence ne cesse d'augmenter ces dernières années.

Deux genres sont fréquemment rencontrés, à savoir les *Aspergillus* dont l'origine est exogène, puisque des millions de spores ou conidies sont véhiculées en permanence par l'air, et les *Candidas* dont les sources peuvent être digestives ou provenant de solutions contaminées (collyres, liquide d'alimentation...etc) (25).

✓ **Les virus :**

On admet qu'au moins 5% de toutes les infections hospitalières sont causées par des virus. Il paraît que leur importance est encore sous-estimée.

Ce sont avant tout les services de pédiatrie qui sont les plus affectés où le virus respiratoire syncytial, du fait de sa contagiosité extrême et prolongée, est responsable des épidémies nosocomiales. D'autres virus, notamment celui de l'hépatite B, le cytomégalovirus et le virus de l'immunodéficience humaine, du fait de leur transmission à partir du sang et des autres liquides biologiques, peuvent être responsables d'infections nosocomiales (26).

✓ **Les parasites :**

Les parasites les plus rencontrés au cours des infections nosocomiales sont le *Plasmodium* lors des transfusions, le *Sarcoptes scabiei* agent de la gale et le *Pneumocystis jiroveci* qui est un agent opportuniste responsable de pneumopathies nosocomiales chez les immunodéprimés (6).

○ **La Résistance bactérienne :**

Une souche bactérienne résistante à un antibiotique est une souche qui supporte une concentration de cet antibiotique plus élevée que celle qui inhibe le développement de la majorité des souches de la même espèce.

La résistance bactérienne peut être naturelle, définie alors par l'existence d'un ou de plusieurs mécanismes de résistance innés, propres à un genre ou une espèce donnée et permettant de définir le spectre clinique d'un antibiotique ; comme elle peut être acquise c'est-à-dire intéressant certaines souches au sein d'une espèce bactérienne normalement sensible à un antibiotique (27) (28).

Les mécanismes biochimiques de résistance peuvent être regroupés en trois types (29) :

- Diminution de la perméabilité par mutation, affectant la structure des porines ou diminuant leur synthèse, ou par efflux actif.
- Modification de la cible de l'antibiotique.
- Production d'enzymes inactivant les antibiotiques (ex : bêta-lactamases à spectre étendu (BLSE) codées par des plasmides et entraînant une résistance aux pénicillines G, aux pénicillines M, aux carboxypénicillines, aux uréidopénicillines, aux céphalosporines, et l'aztréonam (30) (31))

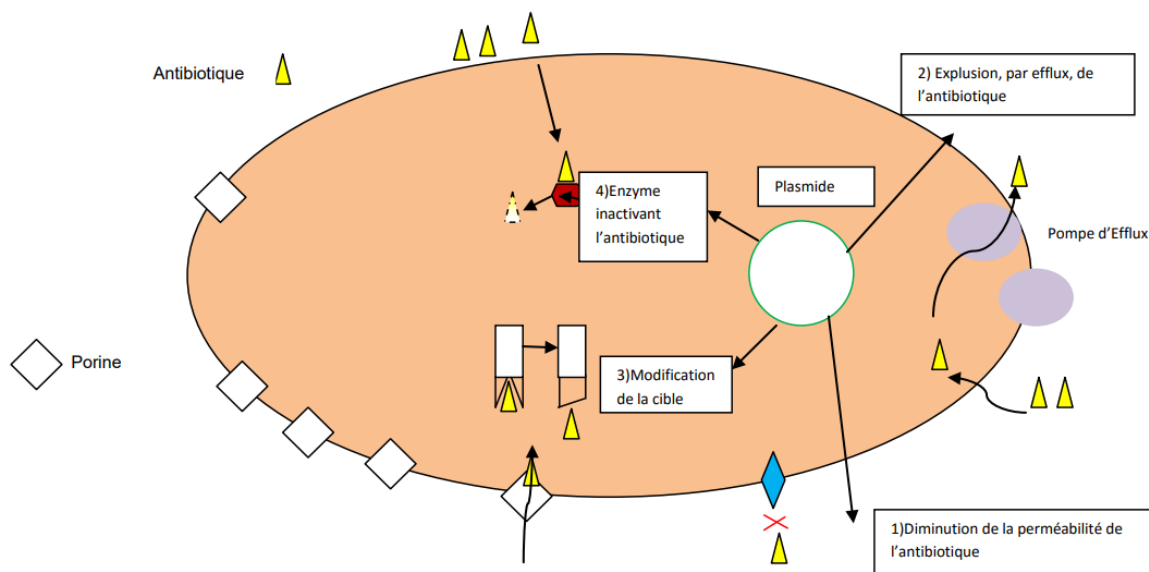


Figure 14 : Mécanisme de résistance des bactéries aux antibiotiques

4. Particularités de la population pédiatrique :

Nombreuses sont les particularités de la population pédiatrique qui doivent intervenir dans notre réflexion de maîtrise des infections nosocomiales. En effet, selon le type de population (prématurés, nouveau-nés, autres), les risques et les agents pathogènes responsables sont différents. De plus, si cette population partage les mêmes facteurs de risque d'infections nosocomiales que la population adulte (hospitalisation en réanimation, cathétérismes...etc.), elle se distingue non seulement par l'immaturité du système immunitaire, mais aussi par la multiplicité des acteurs allant des soignants aux parents en passant par les éducateurs et les accompagnateurs (visiteurs de tous genres...etc) nécessaires au développement comportemental et émotionnel de l'enfant. De plus, il est important de souligner l'augmentation du risque liée à des contacts fréquents, rapprochés et intimes qui sont partiellement, voire totalement absents du monde hospitalier « adulte ». Ainsi, s'il existe des risques de transmission croisée à travers le vecteur essentiel que sont les soignants, la maîtrise du risque ne peut exclure les éducateurs, les parents et les enfants eux-mêmes. Tous ces risques sont encore amplifiés par la prévalence des agents pathogènes comme les virus (respiratoires et digestifs), la fréquence des antibiothérapies et la

difficulté des diagnostics étiologiques du fait de la non-spécificité des signes cliniques et l'attitude diagnostique non ou faiblement invasive. Ainsi, la maîtrise du risque infectieux nosocomial se résume aux éléments suivants : un réservoir important et difficilement identifiable, de nombreux vecteurs potentiels, une population exposée de façon variable au risque, le tout devant intégrer les besoins émotionnels des enfants et nos comportements « culturels » (32).

5. Particularités physiopathologiques selon le site infectieux :

5.1. Dispositifs invasifs et risque infectieux : le biofilm

Tout dispositif (sonde urinaire, sonde d'intubation, cathéter veineux central...etc), implanté à titre provisoire ou permanent, peut devenir le site d'une éventuelle infection. La physiopathologie des infections nosocomiales est liée initialement à la constitution de ce qu'on appelle le biofilm [48,49], qui est une communauté plurimicrobienne se fixant à une surface inerte ou vivante et maintenue enchâssée sur cette surface par la sécrétion d'une matrice adhésive et protectrice (Figure 5).

Les conséquences médicales du développement du biofilm sont majeures, puisque d'une part il limite la réaction immunitaire locale par défaut de pénétration des anticorps et des cellules phagocytaires, et d'autre part les bactéries dans les couches profondes du biofilm sont en dormance, ce qui induit une mauvaise sensibilité des diagnostics microbiologiques par culture ainsi qu'une résistance élevée aux antibiotiques. Ceci explique que la réussite de traitement d'une infection associée à un dispositif invasif est très souvent conditionnée par l'ablation du dispositif.

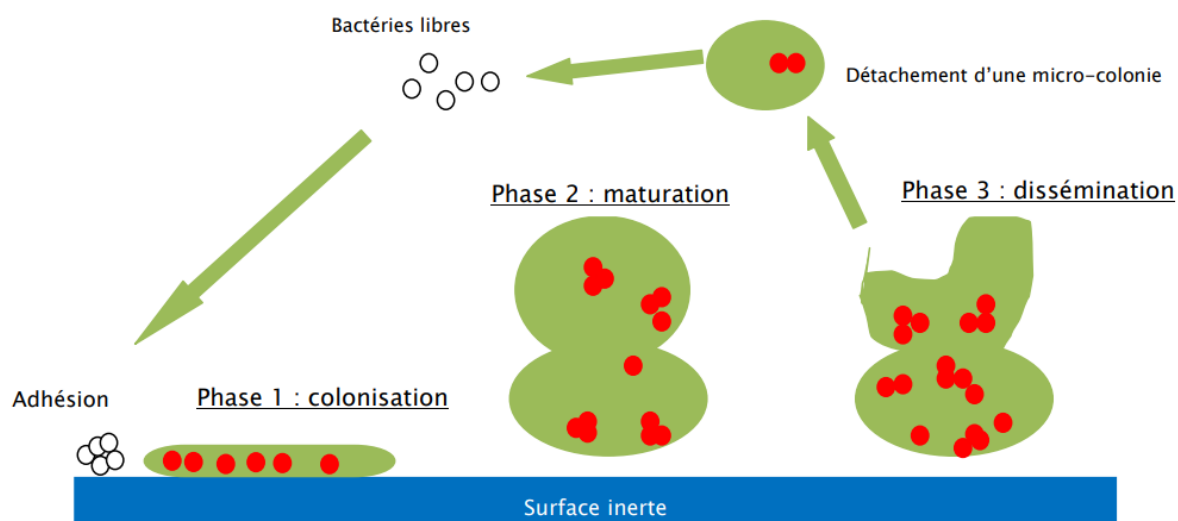


Figure 15 : développement du biofilm bactérien

5.2. Les pneumopathies :

Chez le sujet sain, les voies aériennes inférieures sont régulièrement soumises à une contamination microbienne à laquelle s'opposent différents mécanismes de défense : mouvements mucociliaires, sécrétions locales d'immunoglobulines et activité macrophagique alvéolaire. En cas d'altération de ces mécanismes de défenses, situation fréquente chez les hospitalisés, l'invasion microbienne des voies respiratoires inférieures provoque une pneumopathie (Figure 6).

Le mécanisme d'acquisition principal est la micro-inhalation de sécrétions contenant des microorganismes pathogènes colonisant les voies aériennes supérieures et digestives. Cette colonisation est favorisée par la présence de la sonde d'intubation endotrachéale qui courtcircuite la barrière naturelle entre oropharynx et trachée, altère la clairance mucociliaire et inhibe le réflexe de toux. L'intubation peut aussi léser l'épithélium de la muqueuse trachéale et en faciliter la colonisation (3).

Plus accessoirement, l'invasion des voies respiratoires inférieures peut aussi avoir pour origine la contamination du matériel de ventilation, de nébulisation ou de fibroscopie, l'air ambiant ou l'eau du réseau.

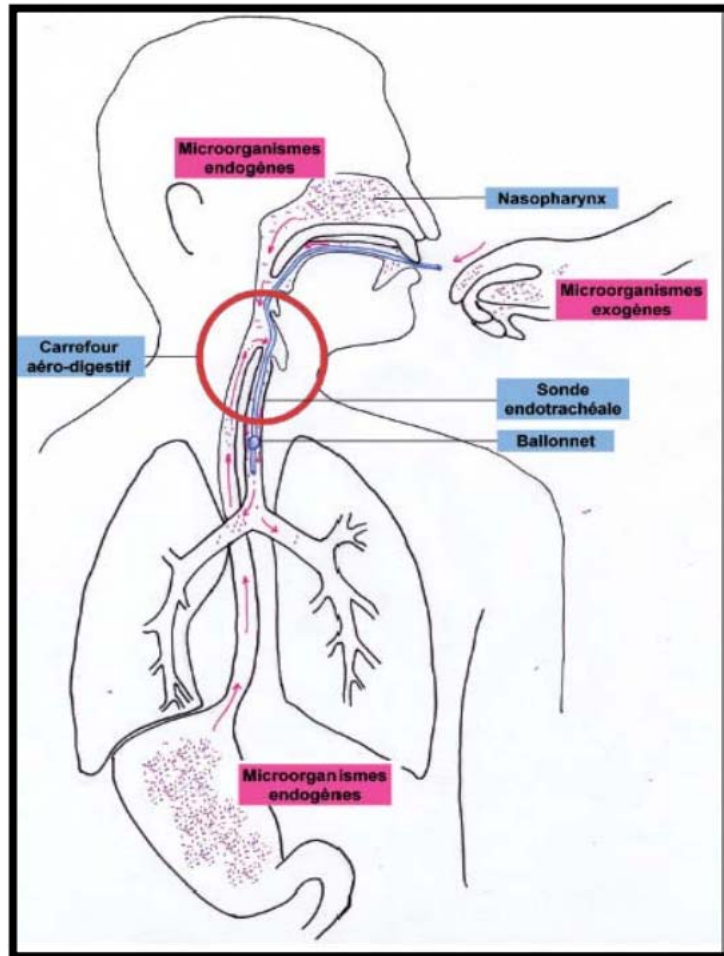


Figure 16 : Intubation endotrachéale : principales voies d'acquisition des microorganismes.

5.3. Les infections urinaires :

Sauf dans les derniers centimètres de l'urètre distal où il est colonisé par les flores périnéale, digestive et génitale, le tractus urinaire humain est stérile. Plusieurs mécanismes de défense coexistent pour lutter contre l'envahissement de la vessie par des microorganismes : la longueur de l'urètre, les caractéristiques physico-chimiques de l'urine normale inhibant la croissance de la plupart des microorganismes, et les sécrétions urinaires inhibitrices de l'adhésion bactérienne (protéine de Tamm Horsfall). Le sondage vésical altère ces mécanismes physiologiques de défense et facilite la colonisation microbienne, première étape du développement d'une infection urinaire sur sonde. Deux modes d'acquisition des microorganismes par voie ascendante ont été décrits (33) (34)(Figure 7) :

- Par migration extraluminale dans le biofilm se développant sur la surface externe de la sonde, de microorganismes préférentiellement endogènes, à partir du méat urinaire vers l'urètre et la vessie, ou introduits dès la manœuvre invasive.

Par migration intraluminale quand des microorganismes pénètrent à l'intérieur du système de drainage fermé ou « système clos » : en cas de reflux des urines collectées vers la vessie au moment de la mobilisation du patient par exemple, ou lors de la violation du système de drainage au niveau de la connexion sonde-collecteur à urine, ou lors de la vidange sans précautions du collecteur : il s'agit alors d'une transmission croisée de microorganismes d'origine exogène, véhiculés par les professionnels de santé et pouvant diffuser selon un mode épidémique.

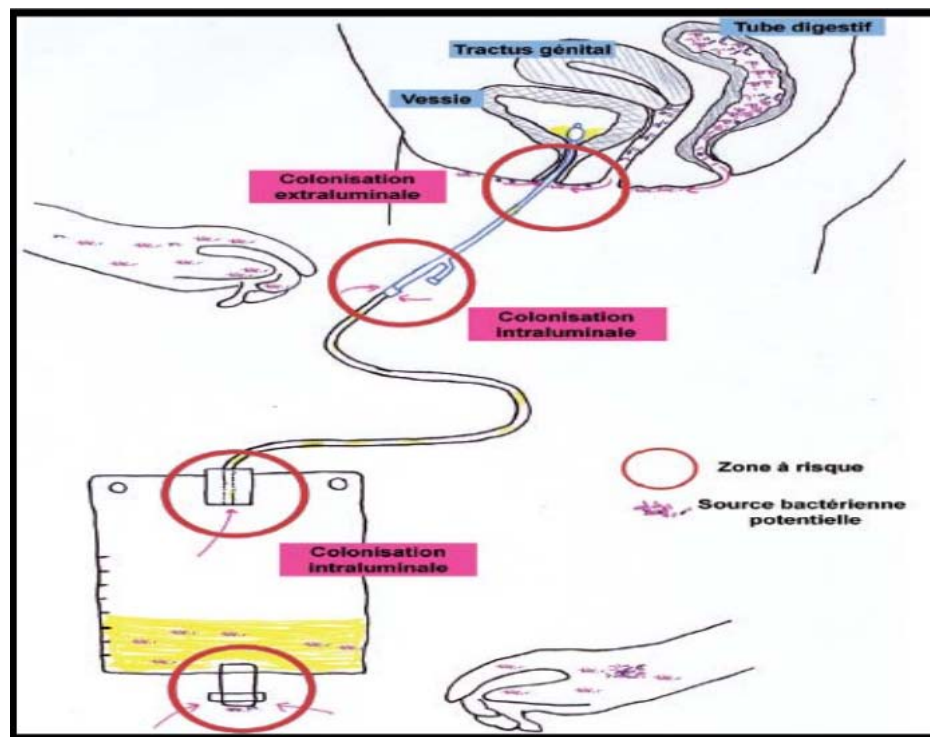


Figure 17 : vésical : principales voies d'acquisition des microorganismes

5.4. Les infections liées aux cathéters vasculaires :

Schématiquement, deux voies d'acquisition des microorganismes sont décrites (figure 8) :

- La colonisation par voie extraluminale du cathéter est le mécanisme le plus fréquemment évoqué dans les premiers jours suivant la pose. Les bactéries des flores du patient, cutanée

surtout ou oropharyngée, ou du personnel migrent via le site d'insertion, suivant la surface externe du cathéter, le long du trajet sous-cutané.

- La colonisation intraluminaire a pour origine l'introduction de microorganismes dans la lumière du cathéter à partir du connecteur lors de la manipulation des raccords sur la ligne veineuse (injection, déconnexion) ou par une préparation injectable contaminée. Elle devient prépondérante dans les 7 à 10 jours suivant la pose du cathéter.

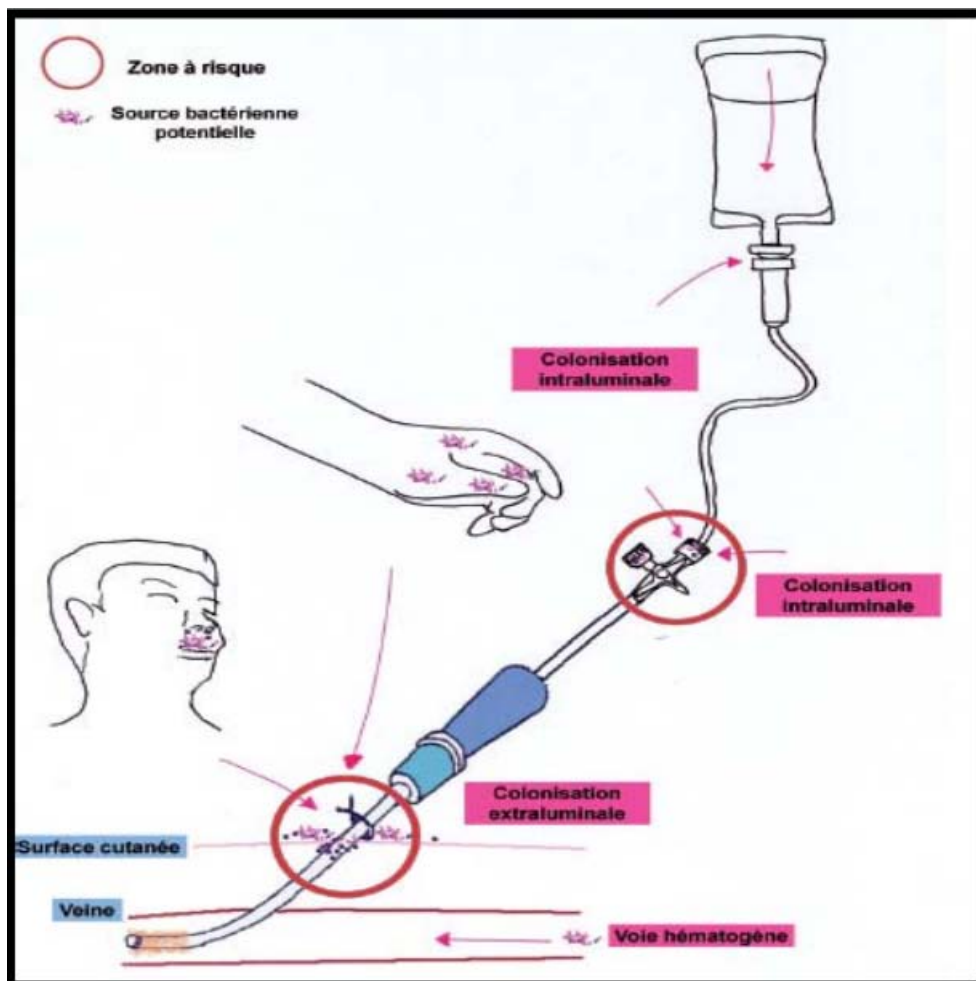


Figure 18 : Cathéter vasculaire : principales voies d'acquisition des germes.

6. Le diagnostic positif des infections nosocomiales selon le site infectieux :

Les critères diagnostiques utilisés sont ceux proposés par les Centers for Disease Control (CDC) d'Atlanta, dans le but de standardiser les données rapportées par la littérature (2). Ils sont d'ordres cliniques, biologiques, radiologiques et microbiologiques.

6.1. Les Pneumopathies nosocomiales :

🏠 Chez l'enfant de 1 à 12 ans, la pneumopathie est définie par :

- Des signes radiologiques : une ou plusieurs opacités parenchymateuses anormales, récentes et évolutives.
- Et au moins 3 des signes suivants :
 - Aggravation des gaz de sang ou besoins accrus en oxygène ou en assistance respiratoire.
 - Hyperthermie (Température $>38.4^{\circ}\text{C}$) ou hypothermie (Température $<36.5^{\circ}\text{C}$)
 - Leucopénie ou hyperleucocytose (en fonction des taux définis pour l'âge).
 - Toux ou dyspnée ou tachypnée ou apnée.
 - Apparition de sécrétions purulentes ou modification de leurs caractéristiques : couleur, odeur, quantité, consistance.
 - Auscultation évocatrice.

🏠 Chez l'enfant de moins d'un an, la pneumopathie est définie par :

- Des signes radiologiques.
- Et aggravation des gaz de sang ou besoins accrus en oxygène ou en assistance respiratoire.
- Et au moins 3 des signes suivants :
 - Instabilité thermique

- Bradycardie ou tachycardie
- Toux ou dyspnée ou tachypnée ou apnée.
- Apparition de sécrétions purulentes ou modification de leurs caractéristiques : couleur, odeur, quantité, consistance.
- Auscultation évocatrice.

6.2. Infections urinaires :

On distingue :

 **La bactériurie asymptomatique**, définie par :

- Une culture quantitative positive ($>$ ou égale 10^5 microorganismes /ml): si l'enfant a été sondé pendant la semaine précédant le prélèvement.
- Deux urocultures quantitatives positives au même germe en l'absence d'un sondage.

 **La bactériurie symptomatique**, définie par :

- Une fièvre sans autre localisation infectieuse et/ou envie impérieuse et/ou dysurie et/ou pollakiurie et/ou tension sus-pubienne.
- Et uroculture positive ($>$ ou égale 10^5 microorganismes/ml), sans qu'il y'ait plus de deux espèces microbiennes isolées ou uroculture positive ($\geq 10^3$ microorganismes/ml) avec leucocyturie ($\geq 10^4$ /ml).

N.B : Chez l'enfant ayant moins d'un an, la **bactériurie symptomatique** est définie par :

- La présence d'un des signes suivants : fièvre, apnée, dysurie, vomissements, hypothermie, léthargie.
- Et uroculture positive, sans qu'il y'ait plus de 2 germes isolés ou bandelettes urinaires positives ou pyurie.

6.3. Les Bactériémies :

La bactériémie est définie par la présence d'hémoculture(s) positive(s) à un :

- ✚ **Germe pathogène** : une seule hémoculture positive est exigée
- ✚ **Germe commensal de la peau** (Staphylocoque à coagulase négative, Corynebacterium, Propionibacterium ...).
 - Au moins une hémoculture positive si présence d'un cathéter veineux central
 - Deux hémocultures positives en absence d'un cathéter veineux central avec :
 - ≤ 12 mois : 1 signe parmi (hypothermie 38°C , apnée, bradycardie)
 - >12 mois : 1 signe parmi (hyperthermie $> 38^{\circ}\text{C}$, frissons, hypotension artérielle).

6.4. Les infections liées aux cathéters :

Dans cette rubrique, on distingue :

- ✚ **Les infections bactériémiques** liées au cathéter, définies par :
 - Une bactériémie survenant chez un patient porteur d'un cathéter,
 - Et dans les 48 heures :
 - Une culture positive du site d'insertion au même germe ou
 - Des hémocultures périphériques et centrales positives au même germe avec :
 - Rapport hémoculture centrale/ hémoculture périphérique >5
 - Délai différentiel de positivité des hémocultures centrales / périphériques >2 heures.
- ✚ **Les infections liées au cathéter non bactériémiques** :
 - Elles sont retenues en l'absence d'hémoculture positive, avec une culture du cathéter positive à $>10^3$ UFC/ml, et
 - Purulence de l'orifice d'entrée du cathéter ou tunellite (infection locale) ou
 - Régression totale ou partielle des signes infectieux dans les 48 heures suivant l'ablation du cathéter (infection générale).

🚦 **La colonisation du cathéter :**

- Elle est définie par la présence de germes sur l'extrémité distale du cathéter ($>10^3$ UFC/ml) et en l'absence de manifestations cliniques.

6.5. Les infections du site opératoire :

Les éléments permettant le diagnostic de l'infection du site opératoire sont en fonction de la localisation de l'infection, ainsi distingue-t-on :

🚦 **L'infection superficielle de l'incision :**

C'est une infection survenant dans les 30 jours suivant l'intervention et affectant la peau, les tissus sous cutanés ou situés au-dessus de l'aponévrose. Elle est diagnostiquée par :

- Un écoulement purulent de l'incision ou du drain ou
- L'isolement d'un germe à la culture de l'écoulement d'une plaie fermée ou
- Une ouverture de l'incision par le chirurgien en présence de l'un des signes suivants : douleur ou sensibilité à la palpation, tuméfaction localisée, rougeur, chaleur + isolement d'un germe à la culture.

🚦 **L'infection profonde (de l'incision ou de l'organe-espace) :**

C'est une infection qui survient dans les 30 jours suivant l'intervention (ou dans l'année, s'il y'a eu mise en place d'un matériel étranger) et intéressant les tissus ou organes ou espaces situés au-dessous de l'aponévrose, ou encore ouverts ou manipulés durant l'intervention, diagnostiquée par :

- Un écoulement purulent provenant d'un drain sous aponévrotique ou placé dans l'organe ou l'espace,
- Une déhiscence spontanée de la plaie ou ouverture par le chirurgien, ET au moins un des signes suivants : fièvre $>38^{\circ}\text{C}$, douleur localisée et sensibilité à la palpation ET germe isolé par culture d'un prélèvement de l'organe, ou du site ou de l'espace
- Un abcès, ou d'autres signes d'infection observés lors d'une ré-intervention chirurgicale ou d'un examen histologique.

II. Epidémiologie de l'infection nosocomiale :

1. Les caractéristiques de la population étudiée :

Dans notre étude, le taux le plus élevé de l'infection nosocomiale a été retrouvé dans la tranche d'âge moins d'un mois (36%) suivi par la tranche d'âge entre 1 mois et 2 ans (35%). Nos résultats semblent cadrer relativement bien avec ceux de la littérature puisque GARCIA et al en Espagne, KIEN LE et Al en Vietnam et KEPENEKLI et Al en Turquie ont trouvé que les enfants infectés avaient moins de 2 ans.(35)(36)(37)

Une prédominance masculine a été notée dans notre série. Ce résultat rejoint celui des cinq études sus-citées. (35)(36)(37)(3)

Le motif d'admission en réanimation des enfants ayant présenté une (des) infection(s) nosocomiale(s) était l'atrésie de l'œsophage chez 16% de nos malades suivis par les traumatismes graves, les brûlures et les occlusions néonatales 12% chacun. En Brésil (38), la pathologie chirurgicale a été retrouvée chez 47% des cas, tandis que les pathologies cardiaques étaient le motif d'admission principal en Espagne (35), alors qu'en Vietnam les pathologies infectieuses représentent la pathologie principale 66% contrairement aux traumatismes graves 1% des admissions (36). Cette variabilité est liée essentiellement aux habitudes de recrutement de chaque service.

14% de nos patients avaient une infection à leur admission avec prise d'antibiotiques alors qu'en Brésil seulement 8,7% des patients avaient une infection communautaire à l'admission(38), tandis que ce paramètre n'était pas mentionné dans les autres études.

La médiane de séjour en réanimation dans notre série est 21,5 jours avec une moyenne de 17,7 jours proche de celle de l'Espagne 18 jours(35) un chiffre qui reste plus élevé par rapport des autres séries 10 jours, 10,08 jours, 8,1 jours, respectivement, en Turquie, Madagascar, et Brésil(37) (38) (3).

2. L'incidence et densité d'incidence :

Tableau XVII: tableau récapitulatif d'incidence et densité d'incidence des infections nosocomiales selon la littérature

	Kien Le et Al	Kepenepli et Al	Garcia et Al	Porto et Al	Notre série
Taux d'incidence	33,3%	37%	2,45%	22,1%	28,38%
Densité d'incidence	-	-	-	27,2 pour 1000 jours d'hospitalisation	8,3 pour 1000 jour d'hospitalisation
Cadre de l'étude	Prospective 12 mois Oct 2012– Sep 2013	Prospective 2012	Prospective 5ans 2008–2012	Prospective 12 mois 2016	Prospective 8 mois Juillet 2021–Février 2022
Population cible	Réanimation pédiatrique et néonatale	Réanimation pédiatrique et néonatale	Réanimation pédiatrique	Réanimation pédiatrique et néonatale	Réanimation pédiatrique (Pathologie néonatale chirurgicale)
Pays	Vietnam	Turquie	Espagne	Brésil	Maroc

L'infection nosocomiale est le premier événement indésirable en fréquence dans les services de réanimation, touchant chaque année 7% des patients hospitalisés (tous âges confondus).

La fréquence des IN varie selon les pays, les hôpitaux et les services, et demeure influencée par différents facteurs de risque.

Chez l'adulte, plusieurs études ont été réalisées sur ce sujet et ont abouti à des résultats variables avec des taux d'incidence entre 4,2 et 39% des admissions en réanimation.

Dans une étude multicentrique européenne menée dans 20 unités, d'août 1996 à janvier 1997, l'incidence globale des IN était de 2,5% et variait selon les services d'hospitalisation, allant de 1% en pédiatrie générale à 23,5% dans les unités de soins intensifs. Dans la dernière enquête nationale de prévalence (2006), le pourcentage de patients infectés était de 2,06% dans les spécialités pédiatriques hors chirurgie, 3,15% en chirurgie pédiatrique et 14,91% en réanimation hors néonatalogie(40).

Dans notre contexte national, les études sur le sujet sont limitées. Dans la présente étude ayant porté sur 1075 patients concernés par les infections nosocomiales, le taux d'incidence a été évalué à 14,23% avec une densité d'incidence de 9,9 pour 1000 jours d'hospitalisation. Une étude épidémiologique réalisée au service de réanimation polyvalente pédiatrique et néonatale du CHU Ibn Rochd de Casablanca avait montré un taux d'incidence de 21,9% et une densité d'incidence de 25,3 pour 1000 jours d'hospitalisation(42). Une autre étude rétrospective réalisée au service de réanimation pédiatrique du CHU Mohammed 6 de MARRAKECH sur 2 ans (janvier 2013 –Décembre 2014) rapporte une incidence d'infection nosocomiale 22,1% avec une densité d'incidence de 9,9 pour 1000 jours d'hospitalisations.

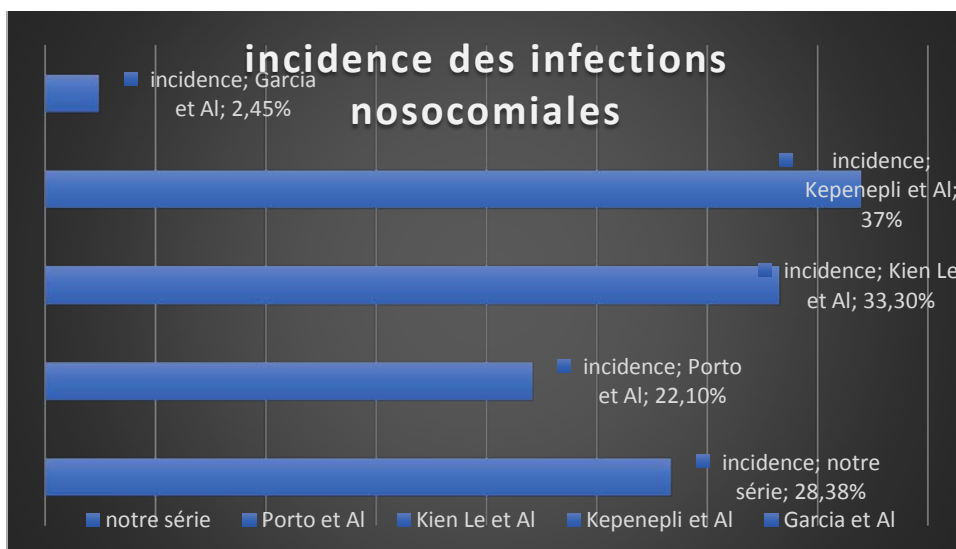


Figure18 : Incidence des infections nosocomiales selon différentes études

S'il est acquis que l'incidence des infections nosocomiales dans une unité de réanimation se situe parmi les plus élevées d'un hôpital, l'importance de ses variations d'une unité à l'autre est une autre évidence, dont l'interprétation n'est certainement pas univoque.

Avant de refléter d'éventuelles disparités de qualité des soins, cette variabilité doit s'interroger d'abord sur la méthodologie des enquêtes (méthodes de recherche des infections, critères diagnostiques, méthodes de recueil d'information) et sur les différences de recrutement des patients. D'où l'intérêt d'exposer les principaux facteurs influençant les taux d'incidence de l'infection nosocomiale. De ce fait, il faut distinguer :

- **Les variations liées à la méthodologie adoptée :**

Les définitions retenues : En dehors des études menées par le « CDC » ou entrant dans le cadre du « NNIS » qui retiennent des définitions identiques et complètes pour l'infection nosocomiale, la plupart des autres études retiennent des critères différents pour le diagnostic des principales infections. Ainsi, pour que les comparaisons soient facilitées, nous avons adopté dans le présent travail les définitions proposées par le « CDC ».

Le mode d'expression des résultats : Parmi les études rapportant des résultats exclusivement sous forme de taux d'incidence, il peut exister des variations induites par des durées d'hospitalisation différentes. Il est ainsi intéressant de calculer la densité d'incidence, ce qui permet de comparer les données obtenues par les différentes séries (43).

Le délai de recueil des résultats : Les valeurs exploitées sous estiment probablement les incidences et les densités d'incidence réelles des infections nosocomiales (44). En effet, les infections survenant après le départ de l'hôpital ne sont en général pas recensées, ni même parfois celles survenant dans les 48 premières heures suivant la mutation vers un autre service.

Les sites concernés : L'hétérogénéité de l'incidence des infections nosocomiales est également le fait des variations quant aux sites infectieux considérés. En effet, certains auteurs comptabilisent dans leur étude uniquement les infections dites majeures (bactériémie,

pneumopathie, infection urinaire, infection liée au cathéter, infection du site opératoire) comme cela a été le cas des études du réseau « REAPED » (45).

D'autres, prennent en considération également les infections dites mineures (cutanée, oculaire).

Dans notre étude, nous n'avons considéré que les infections majeures.

Les germes considérés : Certaines études prennent en considération tous les types de microorganismes responsables des infections nosocomiales alors que d'autres ne considèrent que l'origine bactérienne.

Dans le présent travail, aussi bien les bactéries que les levures ont été prises en considération.

- **Les variations liées à l'hétérogénéité des patients :**

D'après l'étude « REAPED », les taux d'incidence des infections varient de 1,4% à 16,8% selon les services hospitaliers. En effet, le recrutement de nouveaux nés, de nourrissons et enfants varie selon les unités. On identifie ainsi des services à recrutement essentiellement néonatal, des services à recrutement mixte, et des services dits pédiatriques stricto sensu. De plus, au sein de la même population pédiatrique, il existe des disparités dans le motif d'admission des patients, faisant que certains parmi eux seront plus prédisposés aux infections nosocomiales que d'autres(15) .

C'est ainsi que, dans notre série où l'atrésie de l'œsophage a été la pathologie d'admission la plus fréquente. Ceci dit que si nous disposons d'un service de réanimation néonatale qui prend en charge les pathologies médicales et chirurgicales des nouveau-nés ou d'un service de réanimation chirurgicale néonatale, le taux d'incidence d'infections nosocomiales enregistré dans notre unité aurait être plus bas.

À côté des explications fournies par les facteurs méthodologiques et non méthodologiques sus-cités sur la variabilité des taux d'infection nosocomiale, nous rajoutons que l'écart

considérable observé entre les pays industrialisés et les pays en voie de développement en matière d'incidence des infections nosocomiales pourrait être en rapport avec les mesures et les actions préventives mises en place depuis plusieurs décennies par les pays du Nord dans le dessein de réduire le taux de ces infections, tandis que les pays en voie de développement devraient consentir davantage d'efforts à cet égard vu la fréquence importante des infections nosocomiales qui y sont recensées.

3. Répartition selon le site de l'infection :

Chez l'adulte, les infections nosocomiales en réanimation se répartissent selon un ordre décroissant comme ceci : les pneumopathies viennent en tête, suivies par les infections urinaires et les bactériémies.

Cette distribution est complètement différente dans les services de réanimation pédiatrique où les infections nosocomiales les plus fréquemment retrouvées sont les bactériémies et les infections respiratoires(46) (22) . Toutefois, on observe également une proportion non négligeable des infections urinaires et des infections liées aux cathéters.

3.1. Bactériémies :

Les bactériémies font partie des infections nosocomiales les plus courantes et contribuent sensiblement au fardeau de l'infection nosocomiale chez les enfants en particulier les nouveau-nés.(22)

Dans la littérature, la plupart des études avaient révélé une fréquence beaucoup plus élevée des bactériémies nosocomiales (38) (22). Les résultats de notre étude corroborent ce fait puisqu'ils ont montré une prédominance des bactériémies à 52,3% avec une incidence de 14,85% et une densité d'incidence de 5,7 pour 1000 jours de cathétérisme veineux central, les bactériémies primaires étaient prédominantes avec un pourcentage de 67% versus 33% pour les bactériémies secondaires à une infection sur cathéter, une pneumopathie nosocomiale, une infections cutanée chez les patients brûlés et à une infection du site opératoire dans 20%, 60%, 13%, 7% respectivement.

Tableau XVIII : incidence et densité d'incidence des bactériémies selon la littérature

	Kien Le et Al	Kepenepli et Al	Garcia et Al	Porto et Al	Notre série
Incidence	21,1%	19,5%	-	65,8%	14,85%
Densité d'incidence	-	-	3,8 pour 1000 jours de cathétérisme veineux central	18,5 pour 1000 jours de cathétérisme veineux central	5,7 pour 1000 jour de cathétérisme veineux central

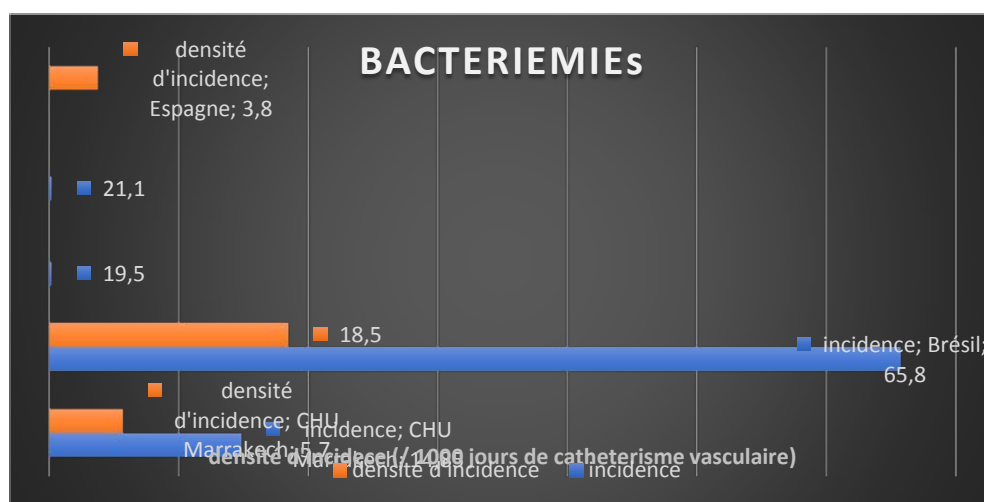


Figure 19 : Incidence et densité d'incidence des bactériémies selon différentes études.

Cette variabilité d'incidence rapportée dans la littérature et illustrée à la figure 17 pourrait s'expliquer par :

Une méthodologie d'étude différente et notamment une définition retenue non standardisée. Dans le présent travail, on a comptabilisé toutes les bactériémies primaires et secondaires documentées microbiologiquement selon les critères stricts du « CDC » alors que d'autres études ont utilisé des critères diagnostiques moins précis.

Une hétérogénéité des pratiques professionnelles concernant les techniques de pose et les modalités d'entretien des cathéters centraux. En effet, les taux élevés enregistrés dans certaines études émanant des pays en voie de développement ont été expliqués par une défaillance des mesures d'hygiène et d'asepsie, l'inadéquation de l'architecture des services ainsi que le manque de personnel soignant principalement paramédical (47) (32)

3.2. Les pneumopathies :

Ce sont les plus fréquentes avec les infections urinaires et les infections sur cathéter. Elles représentent environ 20% des IAS. L'intubation trachéale, principal facteur de risque, est retrouvée dans 70 à 95% des cas (pneumopathies acquises sous ventilation mécanique, PAVM). Il en résulte une majoration de la durée et du coût de l'hospitalisation en réanimation mais, à la différence de l'adulte, ne semble pas avoir d'incidence sur la mortalité. (48)

Tableau XXI: Incidence et densité des pneumopathies selon la littérature

Etude	Garcia et Al	Kepenekli et Al	Kien Le et Al	Porto et Al	Notre série
Pourcentage sur toutes les IN	44,5%	35,5%	65,2%	-	37,2%
Densité d'incidence	7,5 pour 1000 jour de ventilation mécanique	-	-	17,8 pour 1000 jour de ventilation mécanique	7,5 pour 1000 jours de ventilation mécanique

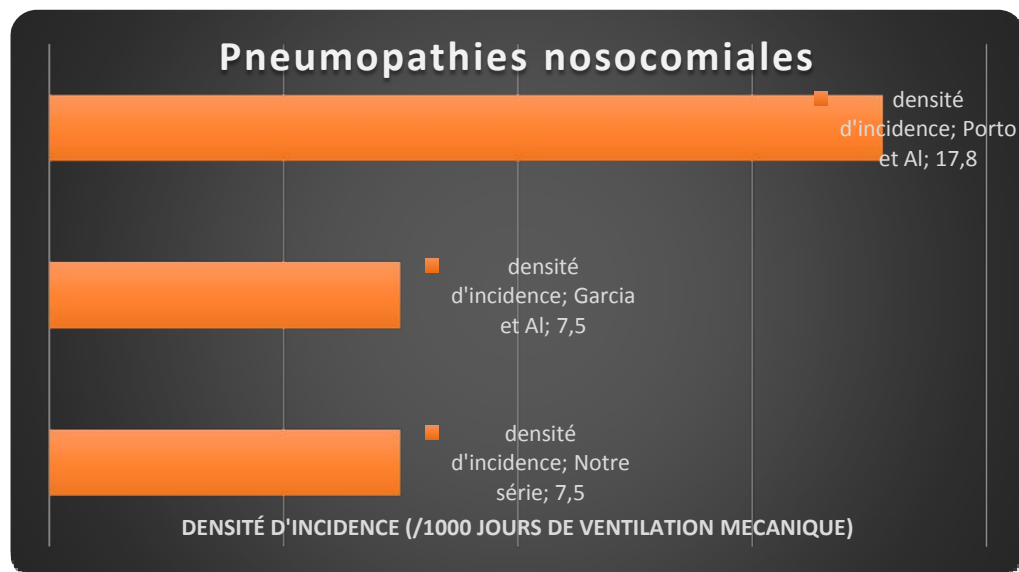


Figure 20 : Densité d'incidence des pneumopathies selon différentes études

L'analyse des taux des pneumopathies et surtout leur comparaison d'un service à l'autre sont rendus délicates du fait de :

La différence de méthodologie diagnostique (signes cliniques, radiologiques et microbiologiques), qui peut à elle seule expliquer de fortes variations de taux d'un service à l'autre.

Les différences de populations d'enfants et l'absence de critères d'ajustement fiables.

3.3. Les infections urinaires :

Bien que l'épidémiologie des infections urinaires nosocomiales soit bien décrite chez l'adulte (49) (44), peu de données sont disponibles quant à l'enfant. C'est ainsi que cette localisation représente 5 à 15% de toutes les infections nosocomiales isolées dans les services de pédiatrie, et elle est en grande partie liée au cathétérisme urinaire (7).

IU est la troisième cause d'infection nosocomiale de l'enfant (12- 22% selon les âges), néanmoins moins fréquente que chez l'adulte (5,4/1 000 jours de sondage versus 12,8/1 000 jours de sondage (48).

Dans notre série, les infections urinaires occupent le quatrième rang des IU précédées par les infections sur prélèvement cutané surtout chez les patients brûlés les pneumopathies et les bactériémies, leur incidence est de 1,32 avec une densité d'incidence de 4,7 pour 1000 jours de sondage vésical. Ces résultats sont identiques à l'étude de GARCIA et Al en Espagne (35) où la densité d'incidence était de 4,1 pour 1000 jours de sondage vésical. Cependant dans l'étude de PORTO et Al faite en Brésil (38) les infections urinaires occupent le troisième rang des infections nosocomiales recensées avec une densité d'incidence beaucoup plus élevée de 7 pour 1000 jours de sondage vésical. Les données de la méta-analyse de l'INICC (The International Nosocomial Infection Control Consortium), rapporte une densité d'incidence des infections urinaires nosocomiales dans 22 unités de réanimation pédiatrique (en Amérique latine, en Asie, en Afrique et en Europe) de 4.4 pour 1000 jours de cathétérisme urinaire (50).

Le faible taux d'incidence d'infections urinaires nosocomiales recensées dans notre étude pourrait trouver son explication dans le fait que nous avons un souci permanent de nous poser la question de la pertinence du sondage vésical, et par conséquent nous limitons ses indications ainsi que sa durée.

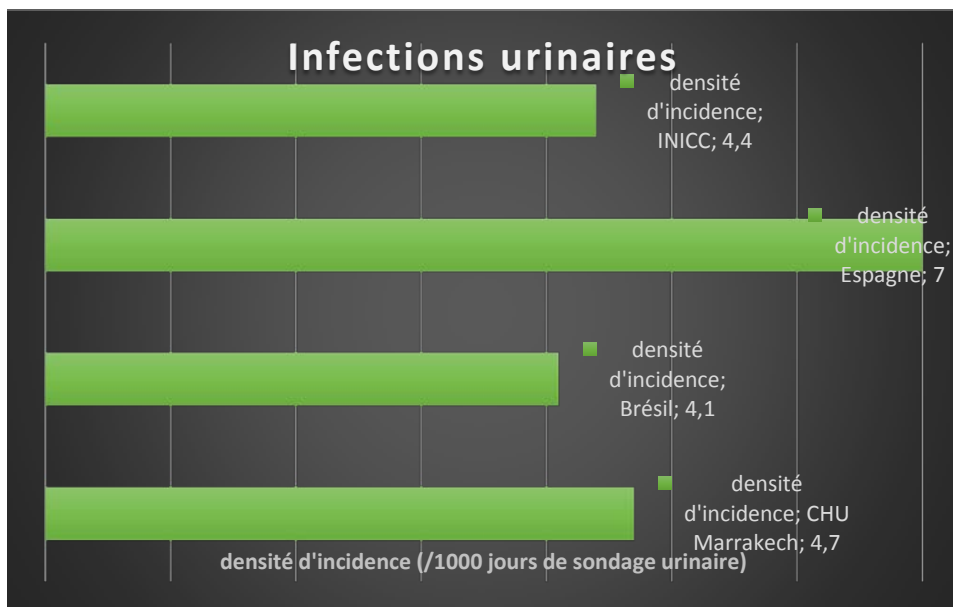


Figure 21 : Densité d'incidence des infections urinaires selon différentes études.

3.4. Les infections sur prélèvement d'un site superficiel ou profond :

L'incidence des infections sur prélèvement d'un site superficiel ou profond était de 6,27%, 68,4% des prélèvements positifs étaient chez les patients brûlés.

Les taux concernant ce site d'infection n'était pas disponible pour les autres travaux.

3.5. Les infections liées aux cathéters :

L'incidence des infections liées aux cathéters viennent en dernier lieu avec in incidence de 1,65%.

De nombreux aspects des complications liées au CVC sont similaires pour les enfants et adultes. Les principales différences sont souvent liées à l'âge et à la taille du corps, mais peuvent également résulter d'une immunité immature chez les jeunes enfants (notamment les NNés). Cependant, tous les types de complication survient plus fréquemment chez les jeunes enfants. En raison de la continuité changements dans la croissance et le développement, les enfants de différentes catégories d'âge peuvent nécessiter des approches différentes quand c'est en rapport avec l'insertion d'un CVC. C'est difficile de définir clairement un seuil simple au-delà duquel les normes publiées et les lignes directrices pour les adultes peuvent être appliquées. (51)

Un essai clinique a rapporté des taux d'infection inférieurs lors de l'utilisation d'un cathéter fémoral par rapport à d'autres sites chez les enfants (52). Dans deux études monocentriques en brûlure pédiatrique et en oncologie pédiatrique, respectivement, le cathéter fémoral était associé à de faibles taux d'infection (0% et 4,9%, respectivement) (53) (54). Ces constatations sont étayées par une méta-analyse chez la population pédiatrique qui comparait les cathéters fémoraux avec les non fémoraux (55). Cette analyse a conclu que les risques de développement d'une infection liée au cathéter à ces sites d'insertion étaient comparables (3,7% contre 3,0% pour les cathéters veineux fémoraux et non fémoraux, respectivement). Ainsi, contrairement à la situation en adultes, la veine fémorale comme lieu de L'insertion d'un CVC ne semble pas être associée à des risques d'infection plus élevés chez la population pédiatrique.

4. Microbiologie de l'infection nosocomiale :

4.1. Le profil microbiologique globale :

Dans notre études les germes responsables d'infections nosocomiales sont par ordre décroissant : Les bacilles gram négatif BGN dans 79%, les Cocci gram positif CGP 14%, les Cocci gram négatif 6% et en dernier lieu les levures 1%.

L'analyse de la répartition de nos espèces bactériennes a montré que dans les BGN le groupe prédominant était : «Klebsiella Pneumoniae–Acinetobacter Baumanii–Enterobacter cloacae», ces germes étaient répartis ainsi : Klebsiella Pneumoniae occupait le premier rang avec l'Acinetobacter Baumanii (25% des cas), suivi par l'Enterobacter Cloacae (17% des cas), Pseudomonas Aeruginosa (14% des cas) puis l'E. Coli (8% des cas).

Contrairement à une étude faite en réanimation pédiatrique en France qui a montré la prédominance des CGP dans les infections nosocomiales (48) , les autres études montraient une nette prédominance des BGN dans les pays industrialisés comme dans les pays en développement, notamment dans l'étude de Garcia et Al en Espagne les BGN présentaient 63,6% suivies par les CGP 19,2% puis les levures 17,2% (35), dans l'étude de Porto et AL en Brésil les BGN 47% suivies des CGP 44,1% puis les autres espèces (38), dans l'étude de Kenepekli et Al en Turquie note une prédominance des BGN spécifiquement du Pseudomonas Aeruginosa qui occupe une place prépondérante 25% des cas recensés (37), également dans l'étude de Kien Le et AL en Vietnam les BGN viennent en premier lieu (Klebsiella pneumoniae était le germe prédominant 21% suivi par Pseudomonas Aeruginosa, Acinetobacter Spp) (36).

Les infections nosocomiales virales acquises en réanimation restent, quant à elles, très mal connues et la plupart des travaux sur l'infection nosocomiale en réanimation ne mentionnent même pas les virus. De nombreux facteurs concourent à une sous-évaluation de ces infections à savoir : l'intrication des infections communautaires et nosocomiales pour les viroses saisonnières, la durée d'incubation entraînant une manifestation après la sortie du patient et les difficultés diagnostiques (56).

La distribution des microorganismes pathogènes incriminés dans la survenue des infections nosocomiales est donc variable selon les études. Toutefois, aucune conclusion ne peut être tirée vu la différence de l'échantillon étudié, des moyens diagnostiques préconisés et des activités de chaque unité de réanimation.

4.2. Le profil microbiologique selon le site :

a. Les bactériémies :

Dans ce travail, nous avons trouvé une prédominance nette des bactériémies à BGN 87,3% tandis que les CGP représentent 12,7% et aucun cas de fongémie.

Les germes incriminés dans les bactériémies sont par ordre décroissant [Klebsiella Pneumoniae–Enterobacter cloacae–Acinetobacter Baumannii] dans 23,8%, 19,04% et 17,46% respectivement, alors que le Staphylocoque coagulase négatif ne représente que 6,35% des bactériémies.

Cette épidémiologie microbienne est différente entre les pays, qu'on peut distinguer en deux groupes, ceux avec prédominance de bactériémies à CGP, notamment dans le réseau européen. En Europe, par ordre décroissant, les germes les plus fréquemment retrouvés sont les staphylocoques coagulase négative, les entérocoques, les staphylocoques dorés, les bactéries gram négatif et les levures (57), c'est le cas de l'étude faite en réanimation pédiatrique française en 2013, ainsi que l'étude de Garcia et Al en Espagne en 2016 (48) (35).

Toutefois dans l'étude de Porto et Al en Brésil note une prédominance des bactériémies à BGN (E. Coli suivie par Enterobacter Cloacae) (38), tandis que dans l'étude de Kien Le et Al en Vietnam et l'étude de Kepenekli et Al en Turquie y a une prédominance des fongémie à Candida suivie par les BGN ;Klebsiella Pneumoniae en Vietnam et Acinetobacter Baumannii en Turquie (36) (37).

Tableau XX : les germes prédominants dans les bactériémies nosocomiales selon la littérature

	Kien Le et Al	Kepelepi et Al	Porto et Al	Réseau européen	Notre série
Famille des microorganismes	Levures ↓ BGN	Levures ↓ BGN	BGN	CGP	BGN 87,3%
Le germe prédominant	Candida albicans ↓ Klebsiella Pneumoniae	Candida Albicans ↓ Acinetobacter Baumanii	E. Coli ↓ Enterobacter Cloacae	Staph coag - ↓ Enterocoques ↓ Staph dorés ↓ BGN	Klebsiella Pneumoniae ↓ Enterobacter Cloacae ↓ Acinetobacter Baumanii

b. Les pneumopathies :

Tableaux XXI: les germes prédominants dans les pneumopathies nosocomiales selon la littérature

	Kien Le et Al	Kepelepi et Al	Garcia et Al	Porto et Al	Boyer et Al	Notre série
La famille des microorganismes	BGN	BGN	CGP ↓ BGN	CGP	CGP	BGN
Le germe prédominant	Acinetobacter Baumanii ↓ Klebsiella Pneumoniae	Pseudomonas Aeruginosa ↓ Acinetobacter Baumanii	Hemophilus Influenza ↓ Staph Aureus	Staph Aureus	Staph Aureus	Acinetobacter Baumanii ↓ Klebsiella Pneumoniae

L'infection plurimicrobienne a été soulignée dans de nombreuses enquêtes (59) (38) (62). Par ailleurs, des études récentes ont permis de mieux appréhender le rôle d'une antibiothérapie préalable, ainsi le taux d'infection dues à des CGP est beaucoup plus bas chez les malades ayant reçu des antibiotiques dans les dix premiers jours précédant l'apparition des signes de l'infection

pulmonaire (15). De surcroît, le délai de survenue de la pneumopathie peut également influencer le profil bactériologique. En fait lorsqu'elle est précoce, il s'agit essentiellement de germes endogènes (flore oropharyngée commensale : Staphylococcus sensible à la méticilline, Haemophilus...etc) et lorsqu'elle est tardive, ce sont plutôt des germes résistants voir multirésistants (Pseudomonas, Staphylococcus résistant à la méticilline, Acinetobacter, Klebsiella-Enterobacter-Serratia... etc) qui viennent coloniser l'arbre trachéo-bronchique. Tous ces éléments rendent le choix d'un traitement empirique de la pneumopathie difficile. Ce traitement doit prendre en compte la possibilité de BGN multirésistants, la fréquence des atteintes polymicrobiennes et des bactéries à Gram positif et en particulier du Staphylococcus aureus résistant à la méticilline (63).

Les variations de la distribution des germes semblent donc être une des grandes limites à l'utilisation des recommandations, de texte de consensus en termes de choix de l'antibiotique initial.

c. Les infections liées au cathéter :

Dans notre étude les infections liées au cathéter n'étaient pas très fréquentes, 1,65% de toutes les infections nosocomiales recensées. Toutes les infections liées au cathéter locales ou compliquées d'une bactériémie secondaire étaient causées par des BGN, principalement le Klebsiella Pneumoniae suivi par l'Enterobacter Cloacae, l'Acinetobacter Baumannii Serratia Marcesens et Pseudomonas Aeruginosa. Dans l'étude de Kepenepli et Al, en Turquie, le germe le plus fréquent dans les infections liées au cathéter était stentrophomonas Maltophilia suivie par staphylocoque coagulase négatif (37).

d. Les infections urinaires :

Toutes les études (59) (64) (38) sur l'écologie des infections urinaires nosocomiales montrent que les BGN arrivent très largement en tête, représentés essentiellement par les entérobactéries et notamment l'Escherichia Coli.

Néanmoins, d'autres études (65) (66) montrent la croissance de l'incidence depuis quelques années des infections fongiques.

Tableau XXII : des germes prédominants dans les infections urinaires nosocomiales selon la littérature

	Kien Le et Al	Garcia et Al	Porto et Al	Boyer et Al	Notre série
Le germe prédominant dans les IU	E. Coli ↓ Candida Albicans	Candida Albicans	Candida Albicans	E. Coli	E. Coli ↓ Candida Albicans

e. Les infections sur prélèvement d'un site opératoire ou cutané chez les brûlés :

Les germes en cause sont surtout des BGN. En effet, dans le cadre d'une chirurgie digestive où le tractus est ouvert, ce sont les bactéries des flores endogènes qui infectent plus facilement le site opératoire (67). En chirurgie orthopédique et traumatologique, les bactéries incriminées sont essentiellement celles de la flore cutanée résidente (*Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus* et les streptocoques) ainsi que les bactéries urinaires (*Escherichia coli* et *Klebsiella pneumoniae*) (2).

Dans notre série les prélèvements réalisés sur un site étaient surtout des prélèvements chez des patients brûlés et les germes incriminés étaient des BGN (84,22%) dont le plus fréquent était le *Klebsiella Pneumoniae* suivi par l'*Acinetobacter Baumannii* et l'*Enterobacter Cloacae*. Dans 2 études, en Turquie et en Brésil, faites chez des enfants brûlés ont trouvé la prédominance des BGN ; le *Pseudomonas Aeruginosa* en premier lieu suivi par *E. Coli* chez Mehmet Faruk et Al et par *Acinetobacter Baumannii* chez Rosanova et Al (68) (69).

Par ailleurs dans les prélèvements sur site opératoire l'*Enterococcus faecium* était le plus fréquent, ces données sont concordantes avec les données de la littérature. (67)

Tableau XXIII : Les germes prédominants dans les infections sur site opératoire ou cutané selon la littérature.

	Mehmet Faruk et Al Turquie	Rosanova et Al Brésil	Notre série Maroc
Famille des microorganismes	BGN	BGN	BGN
Le germe prédominant	Klebsiella Pneumoniae ABMR ↓ Enterobacter Cloacae	Pseudomonas Aeruginosa ↓ E. Coli	ABMR

5. Résistance Bactérienne :

La sensibilité des germes aux antibiotiques dépend de la situation épidémiologique de chaque hôpital et de l'écologie microbienne de chaque structure. La gravité des infections nosocomiales en milieu de réanimation est en grande partie due à la multi-résistance des germes en cause. La pression de sélection liée aux traitements antibiotiques administrés et l'existence même dans l'environnement d'un support génétique permettant la sélection des souches résistantes sont autant de facteurs importants dans l'évolution de la résistance aux antibiotiques (70). D'un autre côté, le laboratoire de microbiologie joue un rôle décisif dans la lutte contre les germes résistants puisque le relevé périodique de l'évolution de la résistance des bactéries isolées dans le service permet de guider l'antibiothérapie empirique en cas d'infection sévère sans se baser uniquement sur des publications étrangères (71).

En 1999, à l'initiative du Pediatric Prevention Network, associant 35 réanimations pédiatriques aux États-Unis, ce réseau de surveillance a relevé une faible prévalence de *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (SAMR) et d'entérocoques résistant à la vancomycine (ERV) (3%) (46). Dans cette étude, seules 2% des infections nosocomiales impliquaient des SAMR et aucune un ERV (72). Une étude en réseau européenne analogue fit les constatations

suivantes : 2% des infections nosocomiales étaient liées à des SAMR et 0,4% à des ERV (48). Plus récemment, le National Healthcare Safety Network nord- américain a évalué entre 5 et 10% la proportion d'infections nosocomiales compliquées de bactéries multirésistantes (BMR) (43). De plus, les données concernant la mortalité attribuable qui en résulte, de même que les allongements de durées de séjour et surcoûts restent marginaux. La surveillance systématique de l'hygiène hospitalière fait l'objet depuis de nombreuses années, d'attribution de moyens humains et de fonctionnement. Des failles peuvent néanmoins exister. Aux États- Unis, le réseau ci- dessus a par exemple identifié qu'il n'existait pas, dans 70% des structures, de protocole de dépistage systématique du SAMR en fonction de l'origine de l'enfant (64). Parmi celles qui déclaraient le faire, la moitié ne le faisaient qu'en cas d'admission en réanimation. Cet exemple, parmi d'autres, peut faire craindre une sous- estimation du risque d'infection nosocomiale par des BMR, le cas le plus classique étant l'enfant transféré d'une autre structure ou n'étant retourné que peu de temps à domicile. Les stratégies de prévention d'une infection nosocomiale et de confinement d'une BMR ne diffèrent pas fondamentalement de celles appliquées à l'âge adulte.

5.1. Profil de résistance des BGN :

a. Klebsiella Pneumoniae :

Différentes études de surveillance mondiale ont confirmé l'ampleur de la production des bêtalactamases chez *Klebsiella pneumoniae*. En Europe, entre 1997 et 2004, la prévalence de *Klebsiella* productrice de bêtalactamases, est passée de 9 à 13.6% selon le programme « Meropenem Yearly Susceptibility Test Information Collection » (MYSTIC). Des études réalisées en France, en Italie, en Espagne, en Belgique et en Pologne corroborent ce résultat (73) (74). Dans notre étude, 80% des souches de *Klebsiella pneumoniae* étaient sécrétrices de bêtalactamases à spectre élargi et multi- résistantes. En Vietnam Kien Le et Al ont trouvé 90% des *Klebsiella Pneumoniae* sécrétrices de bêtalactamases (36) . En Tunisie, les résultats de l'étude de BEN JABALLAH ont montré que le taux de *Klebsiella pneumoniae* produisant des bêtalactamases dépassait les 80% (62). La fréquence des souches multi- résistantes a été également notée dans d'autres études tunisiennes publiées à ce sujet (75) (76) ainsi que dans les études émanant

d'autres pays en voie de développement (77) et résulte, vraisemblablement, de l'usage abusif des antibiotiques à large spectre et notamment des céphalosporines de troisième génération. Dans l'étude multicentrique européenne, la proportion de *Klebsiella pneumoniae* sécrétrice de bêtalactamases à spectre élargi en réanimation pédiatrique était de 37.5%.

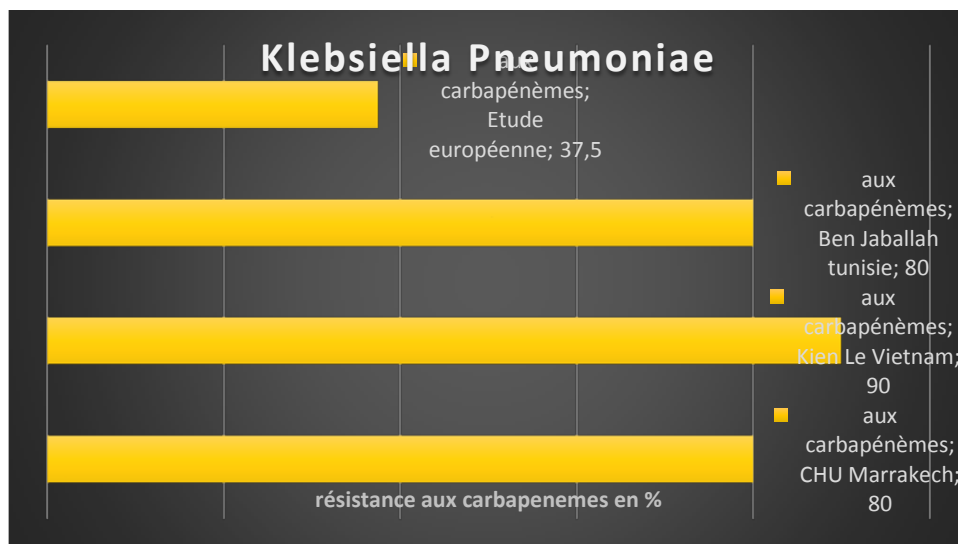


Figure 22 : Résistance du KP aux carbapénèmes selon différentes études

b. *Acinetobacter Baumanii* :

Ce cocco-BGN figure parmi les germes les plus pourvoyeurs d'épidémies d'infection nosocomiale réanimation (78) (79). Son énorme capacité à acquérir des gènes de multirésistance permet de le qualifier de bactérie super-résistante, posant un réel problème quant au choix thérapeutique. Ceci engendre un surcoût Dans notre travail, nous rapportons une résistance élevée aux C3G (95%) et à la céftazidime (92%), une moindre résistance aux carbapénèmes (12%) et aucune souche isolée n'était résistante à la colistine. Dans une étude menée par Kien Le en Vietnam la résistance des souches d'*Acinetobacter Baumanii* aux carbapénèmes état de 67% .La résistance croissante à l'imipénème a conduit plusieurs auteurs à l'utilisation de la céfopérazone-sulbactam, la colistine et la tigecycline (80). L'*Acinetobacter* affichait également une résistance aux aminosides de 98% pour la gentamycine, et 72% pour l'amikacine. Ces taux sont concordants avec ceux constatés dans l'étude turquie (80% pour la gentamycine et 87% pour l'amikacine) (80). Toutes les souches isolées étaient sensibles à la colistine sur l'antibiogramme standard.

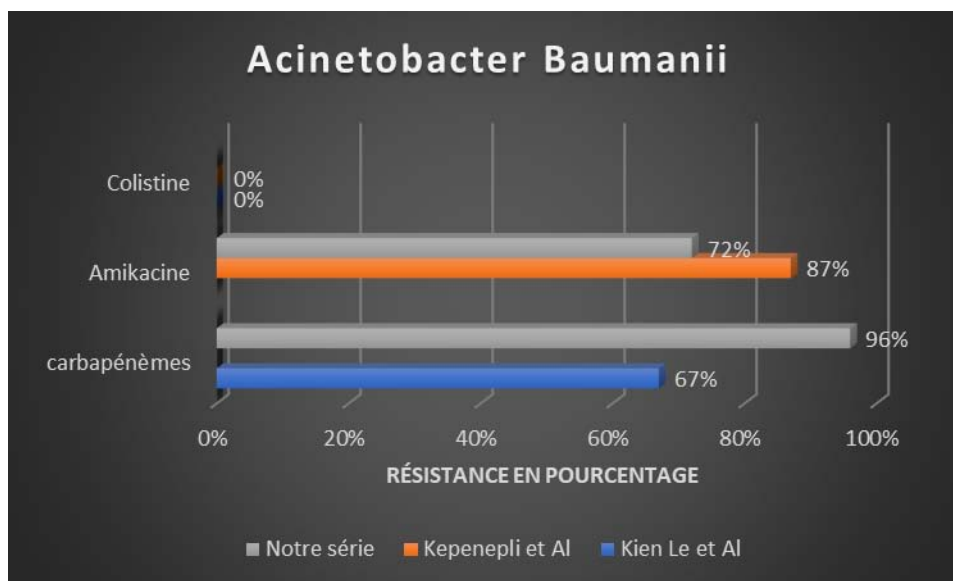


Figure 23 : La résistance de l'acinétobacter Baumanii selon la littérature

c. Pseudomonas Aeruginosa :

Malgré les progrès thérapeutiques et ceux réalisés en matière d'hygiène, le Pseudomonas aeruginosa reste fréquemment isolé chez les patients de réanimation. Les infections qu'il provoque sont souvent sévères et de pronostic péjoratif (81). Cette espèce bactérienne se caractérise par une sensibilité modérée aux antibiotiques et par une facilité d'acquisition de mécanisme de résistance pouvant survenir en cours du traitement (82). Dans une étude prospective s'étalant sur 4 ans (2007–2011) conduite en Chine sur le profil de résistance aux antibiotiques des souches de Pseudomonas isolées dans les services de réanimation pédiatrique, le taux de résistance était de 33.3% pour la ceftazidime, de 51.6% pour l'imipénème et de 50.8% pour l'association tazobactam-pipéracilline (83). Selon les données de l'observatoire national de l'épidémiologie de la résistance bactérienne aux antibiotiques « ONEBRA », le taux moyen de résistance du Pseudomonas est de 40% pour la ticarcilline, 16% à la ceftazidime, 17% à l'imipénème, 18% à l'amikacine et 33% à la ciprofloxacine (84). La résistance à la ceftazidime est un peu plus importante chez nous puisque le Pseudomonas y a été résistant dans 81% des cas. Toutefois, la résistance à l'imipénème ne touchait que 12% des souches isolées dans notre travail, ce qui est moins important que d'autres taux notifiés dans d'autres études (85), notamment dans l'étude de Kien Le en Vietnam qui ont objectivé

une résistance de 71% aux carbapénèmes (36). Par ailleurs, nos souches affichaient 56% de résistance à l'amikacine et 51% de résistance à la gentamicine tandis que toutes les souches étaient sensibles à la colistine.

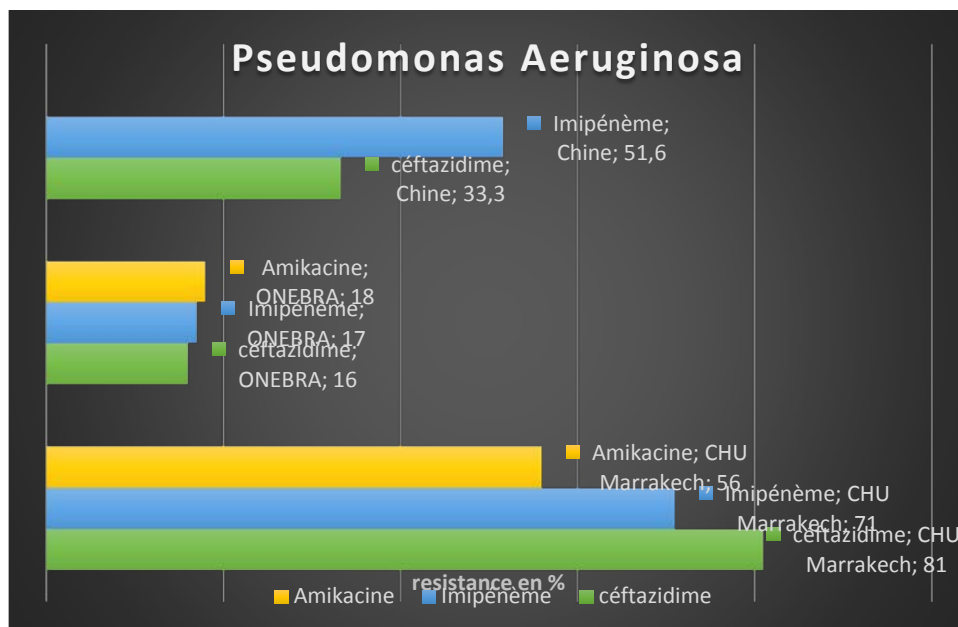


Figure 24 : Profil de résistance du *Pseudomonas aeruginosa* selon la littérature.

d. *Enterobacter Cloacae* :

E. cloacae a tendance à contaminer divers dispositifs médicaux, intraveineux et autres dispositifs hospitaliers. Des épidémies nosocomiales ont également été associées à la colonisation de certains équipements chirurgicaux et de solutions de nettoyage opératoires. Une autre réservoir potentiel de bactériémie nosocomiale est la solution d'héparine utilisée pour irriguer certains dispositifs intravasculaires en continu. Ce fluide avait été impliqué comme réservoir d'épidémies de bactériémie associée à un dispositif dans plusieurs exemples (86).

Ces dernières années, *E. cloacae* est devenue l'une des de l'agent pathogène nosocomial le plus fréquemment retrouvé dans les services de néonatalogie, avec plusieurs foyers de rapport d'infection (86).

L'*Enterobacter* spp, la deuxième entérobactérie résistante aux carbapénèmes aux États-Unis, contribuent de plus en plus à la propagation des infections résistantes aux carbapénèmes. En particulier, *Enterobacter cloacae* (ECC) sont des agents pathogènes nosocomiaux communs capables de produire une grande variété d'infections, telles que la pneumonie, les infections des voies urinaires et la septicémie (87). Dans notre série l'*enterobacter Cloacae* présentait une résistance de 30% aux carbapénèmes, de 96% aux céphalosporines de 3^e génération, alors que toutes les souches étaient sensibles à l'Amikacine.

e. La multirésistance bactérienne :

Devant l'émergence des BMR et la difficulté de traitement des infections nosocomiales que causent ces germes, la colistine prend une place de plus en plus importante dans la prise en charge de ces infections. Son potentiel de développement des résistances acquises est classiquement faible, notamment lorsqu'elle est utilisée en association avec d'autres antibactériens (67). En France, néanmoins, des souches d'*Acinetobacter* ou de *Pseudomonas* résistants à la colistine sont de plus en plus souvent rapportés suite à l'augmentation de l'usage de la colistine en réanimation, avec notamment l'isolement des clones hétéro-résistants (70). Dans notre étude, ce problème de résistance vis-à-vis de la colistine n'est pas encore posé, cette molécule trouve ainsi une place stratégique dans le traitement des infections sévères à BGN multi-résistants.

5.2. Le profil de résistance des CGP :

Au CHU Ibn Rochd de Casablanca (42), le taux de résistance à la méticilline chez *Staphylococcus aureus* était de 83%, taux plus élevé que celui retrouvé dans une unité de réanimation pédiatrique péruvienne [70] qui était de 50%, et plus élevé encore que dans notre étude (5%).

6. Mesures thérapeutiques :

La multi-résistance des germes incriminés dans les infections nosocomiales rend le volet thérapeutique difficile à résoudre. En effet, les antibiotiques sont parmi les thérapeutiques les plus utilisées en réanimation pédiatrique, et ils doivent être instaurés le plus rapidement possible afin de réduire le risque de complications graves. De même, il est largement établi que l'utilisation extensive d'antibiotiques à large spectre entraîne une modification de l'écologie bactérienne locale (88) (43). Ainsi, l'utilisation massive des céphalosporines de troisième génération a induit l'émergence de BGN multi-résistants (89).

6.1. Choix de l'antibiothérapie :

La connaissance de l'écologie bactérienne et des résistances aux antibiotiques est à la base du choix thérapeutique. Il repose sur des données permanentes et d'autres variables.

a. Les données permanentes :

La résistance constante du *Pseudomonas* à la ceftriaxone et au cefotaxime impose d'emblée le recours à la ceftazidime. Le taux élevé de résistance du *Staphylocoque* à coagulase négative à la méticilline, impose d'emblée le recours aux glycopeptides.

b. Les données variables :

Elles sont très dépendantes de l'écosystème microbien du service. Une bi-antibiothérapie initiale est souvent utilisée pour élargir le spectre d'activité sur les bactéries les plus en cause. Dans notre étude, étant donné que l'écologie bactérienne du service est plutôt dominée par les BGN, l'association la plus utilisée était l'imipénème et l'amikacine.

Par ailleurs, les quinolones constituent une alternative thérapeutique en raison de leurs propriétés pharmacologiques. Elles combinent une forte pénétration intratissulaire et une activité sur de nombreux germes, en particulier les bactéries à Gram négatif et certains Gram positif. Beaucoup de germes résistants aux bêta-lactamines et aux aminosides sont sensibles aux fluoroquinolones. En outre, les carbapénèmes sont les bêta-lactamines possédant le plus large spectre antibactérien. Pour l'instant, et en dehors de l'*Acinetobacter*, le pourcentage de souches

résistantes aux carbapénèmes est le plus faible. C'est la raison pour laquelle leurs indications devraient être limitées aux infections prouvées ou suspectées à BGN résistants aux autres bêtalactamines (16).

Dans notre série 84% du traitement antibiotique était adapté au germe identifié, alors que 16% ont nécessité un changement d'antibiothérapie devant l'aggravation clinique ou après les résultats microbiologiques. 80% des patients traités ont bénéficié d'une Bi-antibiothérapie alors que 20% ont reçu une trithérapie. Les associations les plus utilisées dans notre série étaient Piperacilline-Tazobactam + Amikacine surtout chez les patients en post-op ou Imipenème + Amikacine. Dans l'étude de Kien Le en Vietnam 87% ont reçu une antibiothérapie à visée nosocomiale ; 29,6% une monothérapie, 43,7% une bi-antibiothérapie 11,5% une tri-antibiothérapie alors que seulement 0,6% ont reçu une quadri-antibiothérapie, la combinaison la plus fréquente d'antibiothérapie était carbapénèmes + fluoroquinolones + Pipera-Tazo + Vancomycine (36). En Turquie l'utilisation la plus fréquente était celle des C3G suivie par les carbapénèmes puis les glycopeptides, 76% des patients ont reçu une antibiothérapie à visée nosocomiale (37).

6.2. Durée d'antibiothérapie :

En cas de bactériémie ou de pneumopathie, principales infections nosocomiales rencontrées, la durée du traitement est en moyenne de 10 à 14 jours. Elle est particulièrement tributaire de l'évolution clinico-biologique des enfants malades.

7. Evolution et pronostic :

Les infections nosocomiales sont responsables d'une mortalité importante variant entre 11.9% et 63.6% dans la littérature (47).

le choc septique est une évolution grave de l'infection nosocomiale qui peut survenir quel que soit le site. Il a constitué la cause la plus fréquente du décès dans notre série mais également dans d'autres études publiées dans la littérature (59).

Tableau XXIV: Le taux de mortalité des infections nosocomiales selon la littérature.

	Porto et Al Brésil	Garcia et Al Espagne	Kepeleli et Al Turquie	Notre série Maroc
Taux de Mortalité	8,1%	6,14%– 42,8% Selon les années de l'étude	13%	54%

Malgré la mortalité importante liée aux infections nosocomiales dans notre étude et dans la littérature, toute la responsabilité ne peut pas leur être imputée. En effet, lorsqu'un décès survient dans les suites d'une infection, il est très difficile de distinguer ce qui revient à l'affection principale qui a conduit le malade en réanimation, aux éventuelles pathologies associées, à l'infection nosocomiale elle-même ou à d'autres événements intercurrents. De plus, toutes les études montrent que les malades qui s'infectent sont en moyenne plus graves à l'admission que ceux qui ne s'infectent pas (16).

8. Prévention :

L'élément fondamental de la politique d'amélioration de la sécurité et de la qualité des soins de tout établissement de santé est la lutte contre les infections nosocomiales.

Les grands axes de cette politique sont la surveillance épidémiologique, la formation du personnel et la prévention.

8.1. La surveillance épidémiologique :

Le suivi du taux des infections nosocomiales est un indicateur essentiel pour apprécier l'efficacité des mesures de prévention et l'évolution de la qualité des soins dans les services de réanimation. Ce suivi s'intègre dans le cadre des activités de la surveillance épidémiologique des infections nosocomiales qui a pour objectif principal la maîtrise du risque nosocomial afin d'assurer la qualité et la sécurité des soins et dont le fonctionnement consiste en le recueil, l'analyse et l'interprétation en continu et de façon systématique des données. Ces dernières sont essentielles à la planification, la mise en place et l'évaluation des actions préventives (90). Les travaux de Cruse et Ford (91), confirmés par Haley dans le (92), ont démontré que l'incidence de certaines infections nosocomiales pouvait être réduite de près de 30% grâce à un programme associant surveillance et prévention.

La surveillance est l'un des critères figurant dans les référentiels de l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES) pour la démarche d'accréditation. Elle permet de connaître les taux d'infections par secteurs, par types de patients, ou, pour des procédures de soins à risque élevé, de suivre l'évolution des taux dans le temps, de sensibiliser les équipes au risque infectieux et à l'écologie microbienne et de cibler les priorités de prévention.

a. Sources des données :

a.1. Le service d'hospitalisation :

Le dossier médical et le dossier des soins infirmiers représentent une excellente source d'information toutefois, la qualité des dossiers peut varier d'un service à l'autre et même d'un patient à l'autre

a.2. Le laboratoire de microbiologie :

Il représente aussi une importante source d'information. En effet, il centralise des données sur les infections provenant de l'ensemble de l'hôpital. Si toutes les infections faisaient l'objet de prélèvement et si les renseignements figurant sur les bons de laboratoire étaient suffisants pour établir qu'il s'agit bien d'infection nosocomiale et d'en définir le type, le laboratoire représenterait même la source d'information idéale, mais comme ces conditions ne sont pas toujours remplies, les résultats obtenus sont biaisés, et la surveillance à partir du laboratoire s'exerce principalement sur les infections qui font le plus souvent l'objet de prélèvement et sur les micro-organismes d'infections habituellement nosocomiales tels que le *Pseudomonas aeruginosa*, l'*Acinetobacter baumannii*. C'est pour cette raison que les informations disponibles aux laboratoires de microbiologie doivent être complétées par des informations cliniques (92).

a.3. La pharmacie :

La consommation de certains antibiotiques (céphalosporines de troisième génération, aminosides, glycopeptides...) reflète l'ampleur des phénomènes infectieux au sein de l'hôpital et des services. Elle permet d'apprécier de façon indirecte la fréquence des infections nosocomiales (91). Une collaboration avec la pharmacie et le comité des médicaments est indispensable

b. Organisation et stratégie de surveillance :

Un système de surveillance et du contrôle de l'infection nosocomiale nécessite la mise en place d'un réseau de structures spécialisées travaillant en étroite collaboration, un support législatif est indispensable définissant le rôle et les attributions de chaque structure. Les travaux du CDC (Centers for Diseases Control) sont considérés comme le principal générateur des concepts concernant la surveillance de l'infection nosocomiale (90).

Aux États-Unis, le réseau National Nosocomial Infections Surveillance System (NNIS) date de 1986, et a été actualisé en 1992 (59), puis en 2004 (93).

Au sein des hôpitaux français, l'élément fondamental de lutte est constitué par le comité de lutte contre l'infection nosocomiale (CLIN) qui est une structure multidisciplinaire où collaborent

entre autres, des cliniciens, des médecins hygiénistes, des pharmaciens et des bactériologistes. Ses objectifs sont non seulement la surveillance de l'infection nosocomiale, mais également sa relation avec la charge du travail, le type et la gravité des maladies, la consommation des antibiotiques et la résistance bactérienne. Sur le plan régional, des centres de coordination de lutte contre l'infection nosocomiale (C-CLIN) ont pour but d'améliorer l'organisation de la lutte contre l'infection nosocomiale et mènent des actions adaptées aux priorités nationales et locales (18). Le premier réseau de surveillance en France a été mis en place par le C-CLIN sud-est en 1995 (18). Un comité technique national des infections nosocomiales (CTIN) est à la tête de ce système, composé de professionnels de toutes les spécialités et d'administratifs. Il a comme objectif prioritaire de définir le programme minimum de surveillance d'infections nosocomiales, dénominateur commun à toute structure hospitalière et il rédige un rapport national annuel sur l'activité des C-CLIN. La surveillance est coordonnée par le Réseau d'alerte, d'investigation et de surveillance des infections nosocomiales (RAISIN) , partenariat entre l'institut de veille sanitaire (InVS), les centres de coordination de lutte contre les infections nosocomiales (C- CLIN) et le comité technique national des infections nosocomiales (CTIN) ont été constitué en mars 2001 afin d'harmoniser au plan national la méthodologie de recueil des données et coordonner les actions des C-CLIN en matière d'alerte nosocomiale. Il permet de disposer d'une base de données épidémiologique de qualité à partir d'un nombre important d'établissements, ce qui n'est pas le cas de la plupart des pays européens.

Au Maroc, les infections nosocomiales sont responsables d'une mortalité non négligeable dans les établissements hospitaliers.

Pour ce, une stratégie nationale de lutte contre les infections nosocomiales (IN) a été élaborée par le ministère de santé en 2004 et avait comme objectifs

- L'élaboration d'un comité technique nationale de lutte contre les IN.
- L'établissement des référentiels et standards des bonnes pratiques de lutte contre les IN.

- La formation des équipes opérationnelles d'hygiène hospitalière sur les bonnes pratiques et sur les modalités et sur les modalités de la surveillance d'IN.
- La mise en place d'un système de vigilance et de l'évaluation des activités de lutte contre les IN.
- La réalisation des enquêtes nationales de prévalence des IN.

Au CHU Mohamed VI Marrakech, un comité de lutte contre les IN (CLIN) a été créé en 2007.

Il a pour mission :

Informé et former le personnel de l'établissement en matière d'hygiène hospitalière.

- Préparer le plan d'action local de lutte contre les IN Mettre en place un dispositif de surveillance des IN.
- Promouvoir l'application des recommandations des bonnes pratiques en matière d'hygiène hospitalière.
- Evaluer périodiquement les actions de lutte contre les IN.
- Organiser des campagnes de sensibilisation et d'information au profit des usagers de l'hôpital.
- Rédiger et diffuser un rapport périodique de situation sur la lutte contre les IN.
- Donner un avis technique éclairé sur tout sujet pour lequel il est consulté par la direction et les responsables des services hospitaliers.

8.2. La formation du personnel :

Une formation initiale en hygiène hospitalière est indispensable pour tous les professionnels de santé travaillant dans un établissement hospitalier. Elle doit être individualisée de façon spécifique dans chaque établissement. Elle prend en compte l'ensemble des aspects cliniques, microbiologiques et épidémiologiques des infections, mais également l'organisation des soins, la maintenance des équipements hospitaliers, la gestion de l'environnement, la protection

des personnels. Elle est offerte à l'ensemble des services et à l'ensemble des personnels, comme un élément indispensable de formation continue. Elle constitue un indicateur de qualité et de sécurité. La formation n'est efficace que si elle est continue et répétée à tout le personnel dans les services et l'établissement.

8.3. Les mesures préventives :

Au-delà de la lutte contre les infections nosocomiales, c'est l'ensemble des risques iatrogènes qui doivent faire l'objet d'une stratégie de maîtrise cohérente. En effet, si tout le monde s'accorde sur le fait que le "risque zéro" est illusoire en matière de santé, les établissements ont le devoir de prévenir la part "évitable" des événements iatrogènes et d'améliorer la prise en charge de la part "inévitables" de ceux-ci. Cela implique un véritable travail multidisciplinaire et transversal au sein des établissements de santé. Afin de prévenir la transmission de germes potentiellement pathogènes au sein du personnel et de la population hospitalisée, un certain nombre de mesures préventives doivent être appliquées par tout le personnel en contact direct avec les patients. Elles sont classées sous les appellations « précautions standards » et « Précautions additionnelles ».

a. Les précautions standards :

Elles visent à prévenir la transmission de germes véhiculés par le sang, ou les autres liquides/substances biologiques à travers la peau intacte. Les précautions standards, doivent s'appliquer lors des soins, à toute personne hospitalisée quel que soit son statut médical. Elles consistent en l'application d'un certain nombre de procédures :

b. Hygiène des mains :

Plus de 90% des infections nosocomiales sont manuportées de façon directe ou indirecte. Le lavage des mains est le geste de prévention des infections nosocomiales le plus important.

En effet, son action a pour objectif de réduire la flore microbienne présente à la surface de la peau, et donc de prévenir la transmission de micro-organismes d'un patient à autre (94).

L'hygiène des mains peut se faire par lavage des mains avec un savon désinfectant ou au moyen d'une solution ou d'un gel hydro-alcoolique. Il est essentiel de procéder donc à une

désinfection hygiénique des mains par friction avec une solution ou un gel hydro-alcoolique dans les situations suivantes :

- Avant tout contact avec le patient
- Après contact avec du sang ou les autres liquides biologiques : Dans cette situation, il faut procéder d'abord à un lavage des mains afin d'éliminer les salissures, puis à une désinfection hygiénique des mains par friction.
- Après contact avec un patient ou manipulation d'objets dans l'environnement direct de ce dernier.

c. Port de gant :

Il vise à prévenir la contamination des mains du personnel par des germes véhiculés par le sang ou d'autres liquides biologiques, puis la transmission à d'autres patients. Pour tout contact potentiel avec du sang ou d'autres liquides biologiques, il est recommandé de porter des gants à usage unique. Il faut procéder à une désinfection des mains par friction avec une solution ou un gel hydro-alcoolique après le retrait des gants.

d. Port d'une coiffe, un masque chirurgical et de lunettes de protection :

Il vise à prévenir la contamination du personnel (muqueuses buccales, nasales et conjonctives) par projection de sang ou d'autres liquides biologiques. Il est recommandé de porter un masque chirurgical face à tout risque de projection de sang ou d'autres liquides biologiques.

e. Tenue professionnelle :

Elle doit être portée exclusivement dans l'enceinte de l'établissement par toute personne effectuant ou observant des soins : professionnels, étudiants et stagiaires. Face à tout risque de projection de sang ou d'autres liquides biologiques, il est recommandé de mettre une blouse de protection à usage unique. Les effets personnels sont interdits lors des soins et dans les zones à risque, un tee-shirt personnel à manches courtes est autorisé sous la tenue. La tenue professionnelle est changée quotidiennement et chaque fois que nécessaire (en cas de souillure).

f. Hygiène des actes à haut risque d'infection :

- Infections liées au sondage : La prévention des infections liées au sondage vésical consiste au prélèvement d'urine en système clos.
- Infections liées aux cathéters : Chez l'adulte comme chez l'enfant, il ne faut pas systématiquement utiliser les cathéters veineux centraux imprégnés d'antiseptiques ou d'antibiotiques, il faut plutôt utiliser des solutions antiseptiques alcooliques pour l'asepsie de type chirurgical et changer les tubulures après chaque transfusion sanguine ou tous les jours après perfusion à d'émulsions lipidiques.
- Infections liées à la ventilation mécanique : Il faut considérer la ventilation non invasive (VNI) comme une mesure de prévention des infections nosocomiales à chaque fois qu'elle peut remplacer la ventilation endotrachéale [152]. Des mesures de prévention plus au moins spécifique à la ventilation doivent néanmoins être respectés. Les principales mesures consistent à profiter du caractère non invasif de cette ventilation pour réduire les facteurs de risque et les autres procédures invasives indirectement liées à la présence de l'assistance ventilatoire. Certaines mesures concernant le circuit de ventilation et de l'humidification peuvent être proposées, ainsi que les mesures non spécifiques afin d'éviter la contamination.
- Les aspirations pharyngées et trachéales : elles doivent être réalisées avec des sondes à usage unique.

g. Précautions additionnelles :

Elles s'appliquent en complément aux précautions standards dans certaines situations particulières. Elles visent soit à protéger un patient immunocompromis de la contamination par des germes présent dans l'environnement hospitalier et on parle alors d'isolement protecteur ; soit à prévenir la transmission de germes pathogènes d'un patient vers les autres patients et on parle alors d'isolement infectieux ; la transmission des germes pouvant se faire, selon le type, soit par le contact, soit par gouttelettes, soit par aérosol. Les procédures à suivre en présence d'un isolement

protecteur ou d'un isolement infectieux sont résumées ci-dessous. Certains germes pouvant se transmettre selon plusieurs modes, il est parfois nécessaire d'associer 2 types d'isolement :

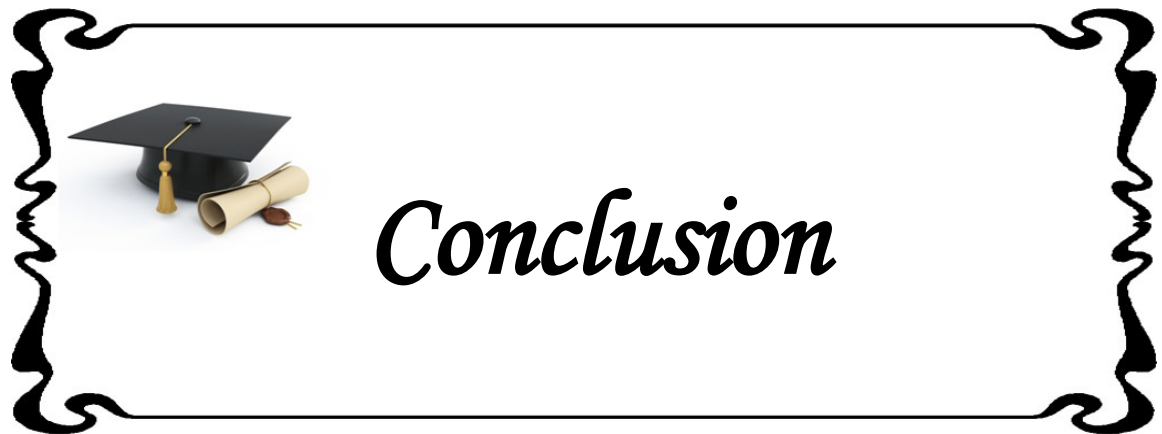
h. Isolement protecteur :

- Interdisant l'accès à toute personne présentant des symptômes d'infection, en particulier des symptômes respiratoires.
- Assurant le port d'un masque chirurgical pour les personnes non vaccinées en période épidémique de grippe.
- Désinfectant le matériel directement avant introduction dans la chambre du patient.
- Désinfectant les mains avant tout contact avec le patient.
- Aménageant des chambres individuelles dites « à pression positive » où la pression de l'air est supérieure aux pièces adjacentes, ce qui favorise le mouvement d'air de l'intérieur vers l'extérieur et permettra ainsi de protéger les patients, et surtout les immunodéficients parmi eux, contre les menaces de l'environnement.

i. Isolement infectieux :

Il se réalise en :

- Appliquant la procédure d'entrée affichée sur la porte : Blouse de protection, désinfection des mains et gants à usage unique.
- Otant la blouse de protection et les gants à usage unique avant de sortir de la chambre et en les éliminant dans la poubelle à disposition.
- Désinfectant les mains après avoir quitté la chambre.



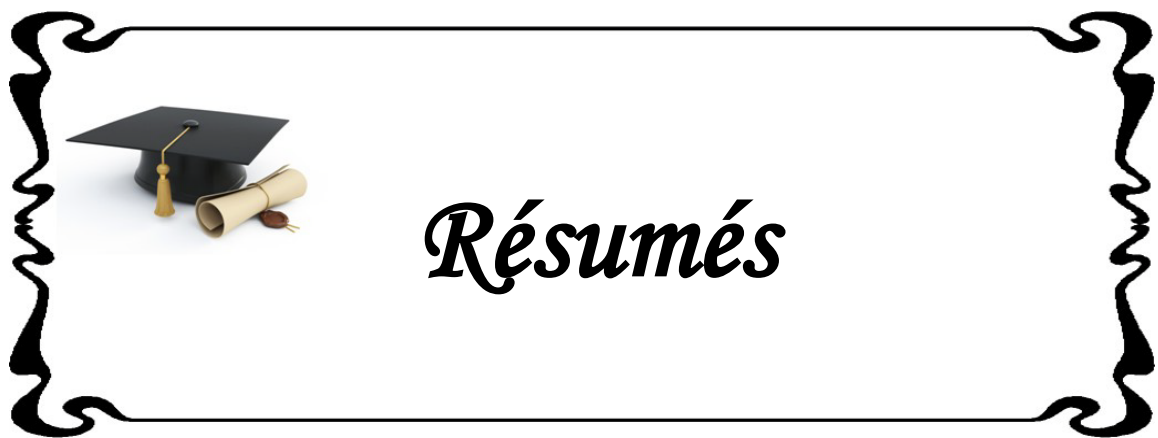
Les infections nosocomiales constituent un sérieux problème de santé publique puisqu'elles sont responsables d'une morbi-mortalité importante et d'un surcoût considérable. Bien que reposant sur peu de preuves issues de travaux pédiatriques, étant donné le fort niveau de preuve chez l'adulte, il paraît vraisemblable que le coût humain et financier des IN et IAS chez l'enfant est également élevé

Dans les services de réanimation pédiatrique où les patients traités sont fragiles et dépendants, ce problème revêt une importance particulière justifiant des recherches approfondies pour adopter les mesures de prévention appropriées

L'étude que nous avons réalisée durant 8 mois au sein de l'unité de réanimation pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech, sur 58 cas d'infections nosocomiales, a permis de déduire les constatations suivantes :

- L'incidence globale de l'infection nosocomiale est de 28,38%, soit une densité d'incidence de 8,3 pour 1000 jours d'hospitalisation.
- Les principales infections nosocomiales sont les bactériémies, les pneumopathies, les infections liées aux cathéters, les infections urinaires et les infections du site opératoire, avec 86 épisodes d'infections et un ratio infection/infecté de 1,48.
- Le profil microbiologique global des infections nosocomiales est dominé par les BGN dans 79% suivi par les CGP dans 14%.
- Les germes les plus fréquents dans notre étude étaient le *Klebsiella Pneumonie* et *Acinetobacter Baumannii*.
- La prévention reste le seul moyen pour limiter le risque d'infection nosocomiale. Elle repose sur :
 - La mise en œuvre d'un système de surveillance épidémiologique.
 - L'établissement de recommandations écrites précisant les règles d'hygiène et d'asepsie.

- La formation du personnel médical et paramédical et sa motivation qui passe essentiellement par son implication dans les différentes mesures à prendre.
- La définition de bonnes règles de pratique clinique afin de rationaliser l'usage d'antibiotique.



Résumé

Introduction : L'infection nosocomiale est un problème majeur de santé publique mondial et ce à plusieurs niveaux : pour le patient et la collectivité ainsi que pour les budgets de santé.

Objectif : l'objectif de notre étude était d'étudier le profil épidémiologique des infections nosocomiales dans notre service avec analyse des microorganismes les plus incriminés et leur profil de résistance ainsi que la morbi-mortalité liée aux infections nosocomiales.

Matériels et méthodes : Ce travail prospectif descriptif est réalisé par l'analyse des dossiers de 303 patients ayant été hospitalisés 48 heures ou plus dans l'unité de réanimation pédiatrique du centre hospitalier universitaire Mohammed VI de Marrakech entre Juillet 2021 et Février 2022. Les critères d'infection utilisés étaient ceux du Centers for Disease Control (CDC).

Résultats et analyses : Nous avons identifié 86 épisodes d'infections nosocomiales chez 58 malades soit une incidence de 28,38%. La densité d'incidence était de 8,3 pour 1000 jours d'hospitalisations. La tranche d'âge la plus touchée était celle variant entre 28 jours et 2ans. L'atrésie de l'œsophage était la pathologie la plus fréquente chez les patients ayant présentés une infection nosocomiale.

Les bactériémies ont constitué la localisation prédominante de l'infection nosocomiale avec une incidence de 14,85%. Les pneumopathies avec une incidence de 10,5% et elles étaient toutes survenues chez des enfants intubés et ventilés. Les autres sites de l'infection étaient : les infections liées aux cathéters (1,65%), les infections urinaires (1,32%) et les infections sur prélèvement du site opératoire ou cutané (chez les patients brûlés) (6,27%). Les différentes densités d'incidence relatives à l'utilisation des procédures invasives étaient relativement faibles. Ainsi la densité d'incidence des bactériémies était de 5,7 pour 1000 jours de cathétérisme veineux central, 7,5 pour 1000 jours de ventilation artificielle et 4,7 pour 1000 jours de sondage urinaire.

Les BGN étaient les microorganismes les plus isolés dans notre série avec une prédominance des entérobactéries (58,7%) représentées par le Klebsiella Pneumoniae et

l'enterobacter cloacae puis les BGN non fermentaires (41,3%) représentées par l'Acinetobacter Cloacae et le Pseudomonas Aeruginosa. Le traitement probabiliste de l'infection nosocomiale était l'association Pipera-Tazo +un aminoside pour les patients post op et Imipenème + Amikacine pour les autres avec un ajustement thérapeutique chez 16% de nos malades après identification microbiologique et antibiogramme.

L'évolution a été marqué par la survenue de décès chez 54% des patients infectés.

Conclusion : Les taux d'incidence et de densité d'incidence des infections nosocomiales calculés dans notre étude sont relativement inférieurs à ceux retrouvés dans les études émanant des pays en développement. Ils restent néanmoins assez élevés comparés aux résultats rapportés par les travaux menés dans les pays développés. Par ailleurs, il apparait à la lumière de nos résultats que les résistances des germes aux antibiotiques sont inquiétantes et donc la prévention des infections permet d'améliorer le pronostic et de diminuer la morbi-mortalité.

ملخص

مقدمة:

تشكل التعفنات اللاحقة بالمستشفيات مشكلاً عويصاً على الصعيد العالمي، و ذلك بالنسبة للمريض و المجتمع على حد سواء، و كذلك من حيث ثقل الميزانية.

الهدف:

كان الهدف من دراستنا هو دراسة الملامح الوبائية لعدوى المستشفيات في قسمنا مع تحليل الكائنات الدقيقة الأكثر إدماناً ومقاومتها بالإضافة إلى الوفيات المرتبطة بالتهابات المستشفيات.

المنهجية :

تم تنفيذ هذا العمل الوصفي المرتقب من خلال تحليل ملفات 303 مرضى تم إدخالهم إلى المستشفى لمدة 48 ساعة أو أكثر في وحدة العناية المركزة للأطفال في مركز مستشفى محمد السادس الجامعي في مراكش بين يوليو 2021 وفبراير 2022. المعايير من العدوى المستخدمة كانت تلك الموجودة في مراكز السيطرة على الأمراض (CDC).

النتائج والتحليلات:

حددنا 86 نوبة من عدوى المستشفيات في 58 مريضاً، بنسبة 28.38%. كانت كثافة الإصابة 8.3 لكل 1000 يوم من العلاج في المستشفى. كانت الفئة العمرية الأكثر تضرراً هي تلك التي تراوحت بين 28 يوماً وستين. كان رتق المريء أكثر الأمراض شيوعاً في المرضى الذين يعانون من عدوى المستشفيات.

كان تجرثم الدم هو التوطن السائد لعدوى المستشفيات بنسبة حدوث 14.85%. اعتلالات الرئة مع حدوث 10.5% وقد حدثت جميعها في الأطفال الذين تم إدخالهم تحت التنبيب والتهوية. المواقع الأخرى للعدوى هي: الالتهابات المرتبطة بالقسطرة (1.65%)، التهابات المسالك البولية

(1.32%) والتهابات موضع الجراحة أو مسحات الجلد (عند مرضى الحروق) (6.27%). كانت كثافات الإصابة المختلفة المتعلقة باستخدام الإجراءات الغازية منخفضة نسبيًا. وهكذا كانت كثافة حدوث تجرثم الدم 5.7 لكل 1000 يوم من القسطرة الوريدية المركزية و 7.5 لكل 1000 يوم من التهوية الصناعية و 4.7 لكل 1000 يوم من القسطرة البولية. وقد تميز التطور بحدوث وفيات في 54% من المرضى المصابين.

الخلاصة

تعد معدلات انتشار عدوى المستشفيات و نسب كثافة تردداتها المسجلة في وحدتنا ضعيفة شيئًا ما بالنسبة للمعدلات التي تم الحصول عليها في دراسات أخرى تم إجراؤها في الدول النامية، إلا أنها تعد إلى حد ما مرتفعة مقارنة بنظيراتها المسجلة في الدول المتقدمة. لقد احتلت تعفنات الدم المركز الأول من حيث كثرتها. كما أن العصيات السلبية الغرام كانت أكثر الجراثيم المسببة للتعفنات اللاحقة بالمستشفيات. من جهة أخرى، يتبين من خلال نتائج دراستنا أن عدوى المستشفيات و انتشار الجراثيم متعددة المقاومة للمضادات الحيوية جد مقلقة. لذا تعد البرامج الوقائية ضد هذه التعفنات من أولويات الأنشطة الصحية بمختلف فاعليها و ذلك بغية تحسين الوضع الصحي للأطفال نزيلي قسم الانعاش

Abstract

Introduction:

Nosocomial infection is a major global public health problem at several levels: for the patient and the community as well as for health budgets.

Objective:

the objective of our study was to study the epidemiological profile of nosocomial infections in our department with analysis of the most incriminated microorganisms and their resistance profile as well as the morbidity and mortality linked to nosocomial infections.

Materials and methods:

This descriptive prospective work is carried out by analyzing the files of 303 patients who have been hospitalized for 48 hours or more in the pediatric intensive care unit of the Mohammed VI university hospital center in Marrakech between July 2021 and February 2022. Criteria of infection used were those of the Centers for Disease Control (CDC).

Results:

We identified 86 episodes of nosocomial infections in 58 patients, an incidence of 28.38%. The incidence density was 8.3 per 1000 days of hospitalization. The most affected age group was that varying between 28 days and 2 years. Esophageal atresia was the most common pathology in patients with nosocomial infection.

Bacteremia was the predominant localization of nosocomial infection with an incidence of 14.85%. Pneumopathies with an incidence of 10.5% and they all occurred in intubated and ventilated children. Other sites of infection were: catheter-related infections (1.65%), urinary tract infections (1.32%) and surgical site or skin swab infections (in burn patients) (6.27%). The different incidence densities relating to the use of invasive procedures were relatively low. Thus, the

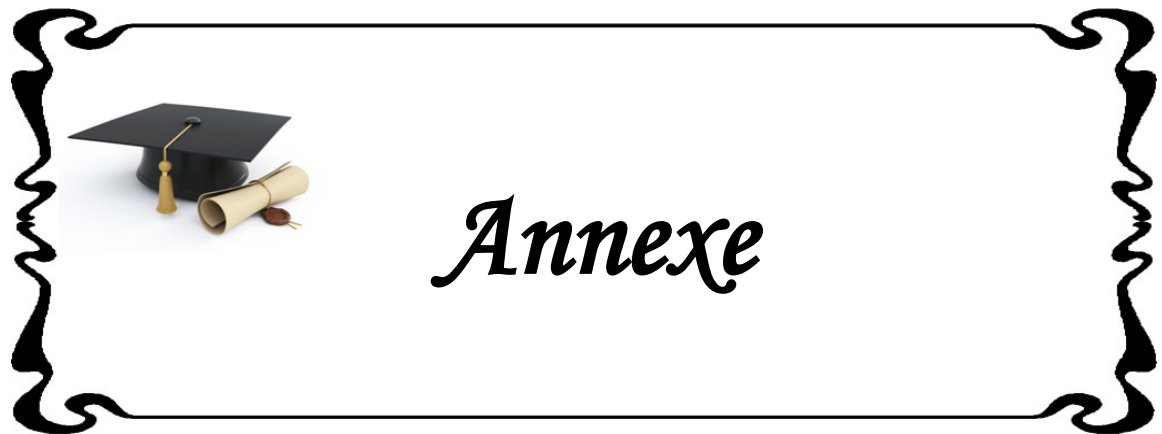
incidence density of bacteremia was 5.7 per 1000 days of central venous catheterization, 7.5 per 1000 days of artificial ventilation and 4.7 per 1000 days of urinary catheterization.

BGNs were the most isolated microorganisms in our series with a predominance of enterobacteriaceae (58.7%) represented by *Klebsiella Pneumoniae* and *enterobacter cloacae*, then non-fermentative BGNs (41.3%) represented by *Acinetobacter Cloacae* and *Pseudomonas aeruginosa*. The probabilistic treatment of nosocomial infection was the combination Piperacillin-Tazobactam + an aminoglycoside for post-op patients and Imipenem + Amikacin for the others with a therapeutic adjustment in 16% of our patients after microbiological identification and antibiogram.

The evolution was marked by the occurrence of death in 54% of infected patients.

Conclusion:

The incidence rates and incidence density of nosocomial infections calculated in our study are relatively lower than those found in studies from developing countries. However, they remain quite high compared to the results reported by studies carried out in developed countries. In addition, it appears in the light of our results that the resistance of germs to antibiotics is worrying and therefore the prevention of infections makes it possible to improve the prognosis and reduce morbidity and mortality.



SUIVI DES INFECTIONS EN REANIMATION PEDIATRIQUE

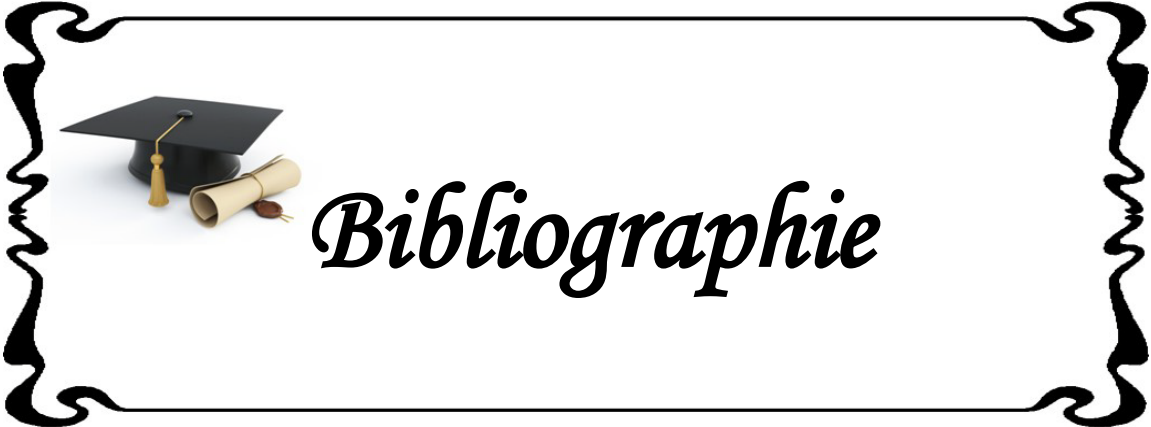
-Nom et Prénom : âge : Sexe : M F IP :
 -Date d'entrée dans le CHU :/...../..... -Date d'entrée dans le Service :/...../.....
 -Provenance : * Domicile Urgences
 * Autre Service de CHU * Autre Etablissement Hospitalier
 -Malade présentant une infection a l'entrée en réanimation : OUI NON Diagnostic :
 *si oui, Nature de l'infection Germe en Cause
 -Antibiothérapie dans les 3 derniers mois : OUI ; NON ; Nature :
 -Scores de gravités : PIM II :; PRISM III :, PELOD2 :, MODS :; PSOFA :; Autres :

		Date de l'infection	Malade sondé	Malade intubé ou trachéo	Malade avec VVC	-Malade opérée -Type de chirurgie -Classe de chirurgie	Nature de germe	Resistance du germe
Infection nosocomiale	Pas d'infection nosocomiale							
	Urinaire							
	Respiratoire							
	Bactériémie							
	Cathéter							
	ISO superficielles							
	ISO profonde							
	Autres							

-Anti infectieux :

	Empirique	Documenté	Désescalade	Démarré le	Arrêté le
Molécule 1 :					
Molécule 2 :					
Molécule 3 :					
Molécule 4 :					
Molécule 5 :					
Molécule 6 :					

EVOLUTION :



Bibliographie

1. **Ellenberg E.**
Analyse terminologique des définitions données à l'infection nosocomiale et proposition d'une définition.
Rev Médecine Interne. 2005;26(7):572-7.

2. **Horan Tc, Andrus M, Dudeck Ma.**
CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting.
Am J Infect Control. 2008;36(5):309-32.

3. **Randriamizao Hmr, Rakotofiringa Dh, Rakotondrainibe A, Rakotoarison Rcn, Rajaonera At, Andriamanarivo Ml.**
Infections nosocomiales chez les enfants en réanimation chirurgicale du CHU Joseph Ravoahangy Andrianaivalona, Antananarivo (Madagascar).
2022;7.

4. **Nafissa C, Metri A, Abdellatif M, Fatmi A, Azzaoui H, Otmani S, Et Al.**
Place de l'infection nosocomiale dans la morbi-mortalité néonatale "hôpital mère enfant Tlemcen Algérie".
Leban Sci J. 2019;20:503-23.

5. **Meunier O, Exinger J, Kara F.**
Des BMR à l'émergence des BHRé. :20.

6. **Faraj PA, Berbich PA, Lazrak PB, Chkili PT, Alaoui PMT, Belmahi PA, Et Al. 1. DOYENS Honoraires :**

7. **Haley Rw, Culver Dh, White Jw, Morgan Wm, Emori Tg.**
The Nationwide Nosocomial Infection Rate: A New Need For Vital Statistics.
Am J Epidemiol. 1985;121(2):159-67.

8. **Amrani I. Née le 08 janvier 1998 à Rabat Pharmacienne interne au CHU Ibn Sina de Rabat. C.Brun-Buisson**
Risques et maîtrise des infections nosocomiales en réanimation : texte d'orientation SRLF/SFAR –
2005; 14(6):463-71.
9. **Mémeteau G.**
Comment qualifier les Commissions régionales de conciliation et d'indemnisation des accidents médicaux ou l'arrêt « Desmares » des CRCI Cas.civ 1re 6 mai 2010.
Médecine Droit. 2010;2010(105):171-80.
10. **Sánchez-Velázquez LD, Ponce De León Rosales S, Rangel Frausto MS.**
The Burden of Nosocomial Infection in the Intensive Care Unit: Effects on Organ Failure, Mortality and Costs. A Nested Case-Control Study.
Arch Med Res. 2006;37(3):370-5.
11. **Campins M, Vaque´ J, Rossello´ J, Salcedo S, Dura´ N M, Monge V, Et Al.**
Nosocomial infections in pediatric patients: A prevalence study in Spanish hospitals.
Am J Infect Control. 1993;21(2):58-63.
12. **Ford-Jones EL, Mindorff CM, Langley JM, Allen U, Navas L, Patrick ML, Et Al.**
Epidemiologic study of 4684 hospital-acquired infections in pediatric patients.
Pediatr Infect Dis J. 1989;8(10):668-75.
13. **Astagneau P, Brücker G.**
Coût des infections nosocomiales.
J Pédiatrie Puériculture. 1998;11(6):348-53.
14. **Mireya Ua, Martí Po, Xavier Kv, Cristina Lo, Miguel Mm, Magda Cm.**
Nosocomial infections in paediatric and neonatal intensive care units.
J Infect. 2007;54(3):212-20.
15. **Gross Pa, Van Antwerpen C.**
Nosocomial infections and hospital deaths: A case-control study.
Am J Med. 1983;75(4):658-62.

16. **Koerner RJ.**
Contribution of endotracheal tubes to the pathogenesis of ventilator-associated pneumonia.
J Hosp Infect. 1997;35(2):83-9.
17. **Suetens C, Savey A, Lepape A, Morales I, Carlet J, Fabry J.**
Surveillance des infections nosocomiales en réanimation : vers une approche consensuelle en Europe.
Réanimation. 2003;12(3):205-13.
18. **Lecaillon E, Boixados M, Delpech N, Cabrol A, Gueudet P, Negre C, Et Al.**
Emergence de *Proteus mirabilis* et *Klebsiella pneumoniae* possédant une BLSE : traitement et suivi.
Médecine Mal Infect. 1993;23:427-30.
19. **N. Hygis.**
Hygiène hospitalière
20. **Mehdi LA.**
Les infections nosocomiales dans le service de dermatologie du CHU de Constantine.
21. **Pérez Lopéz A, Ladhani Sn, Breathnach A, Planche T, Heath Pt, Sharland M.**
Trends in paediatric nosocomial bacteraemia in a London tertiary hospital.
Acta Paediatr. 2013;102(10):1005-9.
22. **Croize J, Costaz Jp, Bin D.**
Analyse des différents paramètres intervenant dans l'adhésion bactérienne sur cathéters in vivo.
Médecine Mal Infect. 1989;19(10):499-502.
23. **Boisivon A. Résistance Acquise Aux Aminosides Dont La Gentamicine Chez Enterococcus faecalis.**
Etude réalisée en 1990 sur 1310 souches isolées dans 27 hôpitaux généraux membres du collège de bactériologie-virologie.
Médecine Mal Infect. 1993;23(6):569-71.

24. **O. Lortholary, C. Duvivier**
Processus inflammatoires et infectieux: Unité d'enseignement
25. **Malek K, Lacombe K, Mino JC.**
Santé publique: médecine légale, médecine du travail.
De Boeck Secundair; 1996.
26. **Cunha BA.**
Antibiotic resistance: control strategies.
Crit Care Clin. 1998;14(2):309-27.
27. **Mainardi JI, Gutmann L.**
Mécanismes de résistance des bactéries responsables d'infections nosocomiales.
Pathol.biol 1998;46(4):253-60.
28. **Dennesen Pj, Bonten Mj, Weinstein Ra.**
Multiresistant bacteria as a hospital epidemic problem.
Ann Med. 1998;30(2):176-85.
29. **Yoshikawa TT.**
VRE, MRSA, PRP, and DRGNB in LTCF: lessons to be learned from this alphabet. Vol. 46,
Journal of the American Geriatrics Society. Wiley Online Library; 1998. p. 241-3.
30. **Control C For D, Prevention (CDC. Update: Staphylococcus Aureus With Reduced susceptibility to vancomycin-United States, 1997.**
MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 1997;46(35):813-5.
31. **Burgard M, Grall I, Descamps P, Zahar Jr.**
Infecciones nosocomiales en pediatría.
Emc Pediatr. 2013;48(2):1-9.
32. **Caron F.**
Physiopathologie des infections urinaires nosocomiales.
Médecine Mal Infect. 2003;33(9):438-46.

- 33. Espinasse F, Page B, Cottard–Boulle B.**
Risques infectieux associés aux dispositifs médicaux invasifs.
Rev Francoph Lab. 2010;2010(426):51–63.
- 34. Jordan Garcia I, Esteban Torné E, Bustinza Arriortua A, De Carlos Vicente JC, García Soler P, Concha Torre JA, et al.**
Trends in nosocomial infections and multidrug-resistant microorganisms in Spanish pediatric intensive care units.
Enferm Infecc Microbiol Clin. mai 2016;34(5):286–92.
- 35. Le NK, Hf W, Vu PD, Khu DTK, Le HT, Hoang BTN, Et Al.**
High prevalence of hospital-acquired infections caused by gram-negative carbapenem resistant strains in Vietnamese pediatric ICUs: A multi-centre point prevalence survey.
Medicine (Baltimore). juill 2016;95(27):e4099.
- 36. Kepenekli E, Soysal A, Yalindag–Ozturk N, Ozgur O, Ozcan I, Devrim I, Et Al.**
Healthcare-Associated Infections in Pediatric Intensive Care Units in Turkey: a National Point-Prevalence Survey.
Jpn J Infect Dis. 2015;68(5):381–6.
- 37. Porto Jp, Mantese Oc, Arantes A, Freitas C, Gontijo Filho Pp, Ribas Rm.**
Nosocomial infections in a pediatric intensive care unit of a developing country: NHSN surveillance.
Rev Soc Bras Med Trop. 2012;45(4):475–9.
- 38. Europe PMC**
- 39. Lepoutre A, Branger B, Garreau N.**
Réseau d’alerte d’investigation et de surveillance des infections nosocomiales (RAISIN).
Deuxieme enquête nationale de prévalence des infections nosocomiales, France, 2001.
2009.

40. Branger B.

Enquête de prévalence nationale 2001 des infections nosocomiales chez les nouveau-nés et des enfants et adolescents de moins de 18 ans.

Arch Pédiatrie. 2005;12(7):1085-93.

41. Majdouline DEK.

Bactériémies néonatales : profil bactériologique et antibio-résistance.

42. Emori TG, Culver DH, Horan TC, Jarvis WR, White JW, Olson DR, Et Al.

National nosocomial infections surveillance system (NNIS): Description of surveillance methods.

Am J Infect Control. 1991;19(1):19-35.

43. Archibald Lk, Gaynes Rp.

Hospital-acquired infections in the united states* *All material in this article, with the exception of borrowed figures, tables, or text, is in the public domain.: The Importance of Interhospital Comparisons.

Infect Dis Clin North Am. 1997;11(2):245-55.

44. Desplanques L, Mahieu G, Gottot S.

Infections nosocomiales en réanimation pédiatrique: expérience du réseau REAPED. In: Les infections nosocomiales en pédiatrie.

Arnette Blackwell Paris; 1996. p. 19-28.

45. Sohn AH, Garrett DO, Sinkowitz-Cochran RL, Grohskopf LA, Levine GL, Stover BH, Et Al.

Prevalence of nosocomial infections in neonatal intensive care unit patients: Results from the first national point-prevalence survey.

J Pediatr. 2001;139(6):821-7.

46. Hmamouchi B, Chakkouri K, Nejmi Se, Chlilek A.

Épidémiologie de l'infection nosocomiale en réanimation pédiatrique.

Ann Fr Anesth Réanimation. 2005;24(6):699-700.

47. **Boyer S, Guyard MF, Caseris M, Blanc T, Pinquier D, De Saint Blanquat L, Et Al.**
Infections nosocomiales en réanimation pédiatrique. In: Paut O, Orliaguet G, éditeurs.
Réanimation pédiatrique
Springer; 2013 . p. 32-37.

48. **Laupland Kb, Zygun Da, Davies Hd, Church Dl, Louie Tj, Doig Cj.**
Incidence and risk factors for acquiring nosocomial urinary tract infection in the critically ill.
J Crit Care. mars 2002;17(1):50-7.

49. **Rosenthal VD, Maki DG, Jamulitrat S, Medeiros EA, Todi SK, Gomez DY, Et Al.**
International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary for
2003-2008, issued June 2009.
Am J Infect Control. 2010;38(2):95-104.e2.

50. **Central Venous Catheter Use In The Pediatric Patient: Mechanical And Infectious
complications – PubMed**

51. **Jp S, Tp G, Bp F, Pe C, Rp M. Percutaneous Femoral Venous Catheterizations: A Prospective
Study Of Complications.**
J Pediatr 1989;114(3).

52. **Femoral Venous Access Is Safe In Burned Children: An Analysis Of 224 Catheters – Pubmed**

53. **Tunneled Femoral Central Venous Catheters In Children With Cancer – Pubmed**

54. **Femoral Vascular Catheterization In Critically Ill Infants And Children – Pubmed**

55. **Wisplinghoff H, Seifert H, Tallent Sm, Bischoff T, Wenzel Rp, Edmond Mb.**
Nosocomial bloodstream infections in pediatric patients in United States hospitals:
epidemiology, clinical features and susceptibilities.
Pediatr Infect Dis J. 2003;22(8):686.

56. **Raymond J, Aujard Y, Group Es.**
Nosocomial infections in pediatric patients a European, multicenter prospective study.
Infect Control Hosp Epidemiol. 2000;21(4):260–3.
57. **Ašembergienė J, Gurskis V, Kėvalas R, Valintėlienė R.**
Nosocomial infections in the pediatric intensive care units in Lithuania.
Medicina (Mex). 2009;45(1):29.
58. **Becerra Mr, Tantaleán Ja, Suárez Vj, Alvarado Mc, Candela JI, Urcia Fc.**
Epidemiologic surveillance of nosocomial infections in a Pediatric Intensive Care Unit of a developing country.
BMC Pediatr. 2010;10(1):1–9.
59. **Foglia E, Meier Md, Elward A.**
Ventilator-associated pneumonia in neonatal and pediatric intensive care unit patients.
Clin Microbiol Rev. 2007;20(3):409–25.
60. **Almuneef M, Memish Za, Balkhy Hh, Alalem H, Abutaleb A.**
Ventilator-Associated Pneumonia in a Pediatric Intensive Care Unit in Saudi Arabia: A 30-Month Prospective Surveillance.
Infect Control Hosp Epidemiol. 2004;25(9):753–8.
61. **Jaballah B, Bouziri A, Kchaou W, Hamdi A, Mnif K, Belhadj S, Et Al.**
Epidemiology of nosocomial bacterial infections in a neonatal and pediatric Tunisian intensive care unit.
Médecine Mal Infect. 2006;36(7):379–85.
62. **Koneman Ew, Allen Sd. As, Janda Wm, Schreckenberger Pc, Winn Wc.**
Diagnóstico Microbiológico. 1999;540–3.
63. **Richards Mj, Edwards Jr, Culver Dh, Gaynes Rp, System Nnis.**
Nosocomial infections in pediatric intensive care units in the United States.
Pediatrics. 1999;103(4):e39–e39.

64. **Binelli CA, Moretti ML, Assis RS, Sauaia N, Menezes PR, Ribeiro E, Et Al.**
Investigation of the possible association between nosocomial candiduria and candidaemia.
Clin Microbiol Infect. 2006;12(6):538-43.
65. **Oliveira Rd, Maffei C, Martinez R.**
Nosocomial urinary tract infections by *Candida* species.
Rev Assoc Médica Bras. 2001;47:231-5.
66. **Martin C.**
Recommandations pour la pratique de l'antibioprophylaxie en chirurgie: Actualisation 1999.
Médecine Mal Infect. 1999;29(7):435-45.
67. **Geyik Mf, Aldemir M, Hosoglu S, Tacyildiz Hi.**
Epidemiology of burn unit infections in children.
Am J Infect Control. oct 2003;31(6):342-6.
68. **Rosanova Mt, Stamboulian D, Lede R.**
Risk factors for mortality in burn children.
Braz J Infect Dis. 2014;18:144-9.
69. **Merzougui L, Barhoumi T, Guizani T, Barhoumi H, Hannachi H, Turki E, Et Al.**
Les infections nosocomiales en milieu de réanimation: incidence annuelle et aspects cliniques au Service de Réanimation Polyvalente, Kairouan, Tunisie, 2014.
Pan Afr Med J. 2018 ;30(1).
70. **Meunier O, Deboscker S.**
Bactéries multirésistantes aux antibiotiques, bactéries hautement résistantes émergentes :
prise en charge du patient hospitalisé.
Rev Francoph Lab. 2021;2021(537):56-61.
71. **Lopriore E, Markhorst Dg, Gemke Rj.**
Ventilator-associated pneumonia and upper airway colonisation with Gram negative bacilli:
the role of stress ulcer prophylaxis in children.
Intensive Care Med. 2002;28(6):763-7.

72. **Cantón R, Novais A, Valverde A, Machado E, Peixe L, Baquero F, Et Al.**
Prevalence and spread of extended-spectrum β -lactamase-producing Enterobacteriaceae in Europe.
Clin Microbiol Infect. 2008;14(s1):144-53.
73. **Coque Tm, Baquero F, Cantón R.**
Increasing prevalence of ESBL-producing Enterobacteriaceae in Europe.
Eurosurveillance. 2008;13(47):19044.
74. **Dorra Bs, Sondes M, Saida Br.**
Epidemiologie des septicemies a bacilles gram negatif: donnees d'un hopital Tunisien [1996 - 1998]. 2002;245-8.
75. **Boukadida J, Salem N, Hannachi N, Monastiri K, Snoussi N.**
[Genotypic exploration of a hospital neonatal outbreak due to Klebsiella pneumoniae producing extended-spectrum-betalactamase].
Arch Pediatr. 2002;9(5):463-8.
76. **Kanafani Za, Mehio-Sibai A, Araj Gf, Kanaan M, Kanj Ss.**
Epidemiology and risk factors for extended-spectrum β -lactamase-producing organisms: A case control study at a tertiary care center in Lebanon.
Am J Infect Control. 1 août 2005;33(6):326-32.
77. **Cisneros Jm, Rodríguez-Baño J.**
Nosocomial bacteremia due to Acinetobacter baumannii: epidemiology, clinical features and treatment.
Clin Microbiol Infect. 1 nov 2002;8(11):687-93.
78. **Seifert H, Baginski R, Schulze A, Pulverer G.**
The distribution of Acinetobacter species in clinical culture materials.
Zentralblatt Bakteriologie. 1993;279(4):544-52.

79. **Özdemir H, Kendirli T, Ergün H, Çiftçi E, Tapısız A, Güriz H, Et Al.**
Nosocomial infections due to *Acinetobacter baumannii* in a pediatric intensive care unit in Turkey.
Turk J Pediatr. 2011;53(3).
80. **Thuong M, Arvaniti K, Ruimy R, De La Salmonière P, Scanvic-Hameg A, Lucet JC, Et Al.**
Epidemiology of *Pseudomonas aeruginosa* and risk factors for carriage acquisition in an intensive care unit.
J Hosp Infect. 2003;53(4):274-82.
81. **Lepape A.**
Épidémiologie des infections à *Pseudomonas aeruginosa*.
Épidémiologie Infect À Pseudomonas Aeruginosa. 2003;22(6):520-2.
82. **Wang L Jie, Sun Y, Song W Liang, Zhang Z Jie, Liu C Feng.**
[Changes of drug-resistance of *Pseudomonas aeruginosa* in pediatric intensive care unit].
Zhonghua Er Ke Za Zhi Chin J Pediatr. 2012;50(9):657-63.
83. **Bertrand X, Costa Y, Pina P.**
Surveillance de la résistance bactérienne aux antibiotiques dans les bactériémies : données de l'observatoire national de l'épidémiologie de la résistance bactérienne aux antibiotiques (ONERBA) 1998-2003.
Médecine Mal Infect. 1 juin 2005;35(6):329-34.
84. **Mesaros N, Nordmann P, Plésiat P, Roussel-Delvallez M, Van Eldere J, Glupczynski Y, Et Al.**
Pseudomonas aeruginosa: resistance and therapeutic options at the turn of the new millennium.
Clin Microbiol Infect. 2007;13(6):560-78.
85. **Mezzatesta MI, Gona F, Stefani S.**
Enterobacter cloacae complex: clinical impact and emerging antibiotic resistance
Future Medicine Ltd London, UK; 2012

- 86. Annavajhala Mk, Gomez-Simmonds A, Uhlemann Ac.**
Multidrug-Resistant *Enterobacter cloacae* Complex Emerging as a Global, Diversifying Threat.
Front Microbiol. 2019;10:44.
- 87. Ballow Ch, Schentag Jj.**
Trends in antibiotic utilization and bacterial resistance. Report of the National Nosocomial Resistance Surveillance Group.
Diagn Microbiol Infect Dis. 1992;15(2 Suppl):37S-42S.
- 88. Relationship Between Ceftriaxone Use And Resistance Of Enterobacter Species – Conus – 1992 –**
Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics – Wiley Online Library
- 89. Cleveland JI, Robison Va, Panlilio AI.**
Tuberculosis Epidemiology, Diagnosis and Infection Control Recommendations for Dental Settings: An Update on the Centers for Disease Control and Prevention Guidelines.
*J Am Dent Assoc.*2009;140(9):1092-9.
- 90. Cruse Pje, Foord R.**
The Epidemiology of Wound Infection: A 10-Year Prospective Study of 62,939 Wounds.
Surg Clin North Am. 1980;60(1):27-40.
- 91. Haley RW.**
Incidence and nature of endemic and epidemic nosocomial infections IN: Bennet JV, Brachman PS hospital infection. Boston.
Little Brownand Co Ed. 1986;
- 92. Tokars JI, Richards C, Andrus M, Klevens M, Curtis A, Horan T, Et Al.**
The Changing Face of Surveillance for Health Care—Associated Infections.
Clin Infect Dis. 2004;39(9):1347-52.
- 93. Lucet Jc, Jonquet O.**
Prevention de la transmission croisee en reanimation.
Reanimation. 2002;4(11):248-9.hj

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلة وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب

والبعيد، للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أختاً لكل زميل في المهنة الطبية

متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي، نقيّة مما يشينها تجاه

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

أطروحة رقم 043

سنة 2023

لمحة وبائية عن التهابات المستشفيات في العناية المركزة للأطفال

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2023/02/13

من طرف

الآنسة دنيا النظيفين

المزداة في 25 نونبر 1997 بمراكش

طبيبة داخلية بالمستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

عدوى المستشفيات - إنعاش الأطفال - علم الأوبئة - الكائنات الحية الدقيقة
العلاج بالمضادات الحيوية

اللجنة

الرئيسة

ن. صراع

السيدة

أستاذة في علم الأحياء الدقيقة والفيروسات

المشرف

س. يونس

السيد

أستاذ في طب التخدير والإنعاش

ع. هاشمي

السيد

أستاذ في طب التخدير والإنعاش

ي. عيسوي

السيد

أستاذ في طب التخدير والإنعاش

ي. موفق

السيد

أستاذ في طب التخدير والإنعاش

الحكام

