

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

ANNEE: 2012

THESE N°: 244

**ACTUALITES SUR LES INFECTIONS LIEES
AUX CATHETERS VEINEUX :
DIAGNOSTIQUE ET PROFIL BACTERIOLOGIQUE**

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le :.....

PAR

Mr. Ilyass MASAD

Né le 19 Mai 1987 à Itzer

De L'Ecole Royale du Service de Santé Militaire - Rabat

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES: Cathéter – Colonisation – Contamination – Résistance – Prévention.

JURY

Mr. M. ZOUHDI

Professeur de Microbiologie

Mme. S. EL HAMZAOU

Professeur de Microbiologie

Mr. A. AIT ALI

Professeur de Chirurgie Viscérale

Mr. I. ABDERRAHMANI RHORFI

Professeur de Pneumo-phtisiologie

PRESIDENT

RAPORTEUR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا

إننا أنت العليم الحكيم

سورة البقرة: الآية: 31

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمَ



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

DOYENS HONORAIRES :

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

ADMINISTRATION :

- Doyen : Professeur Najia HAJJAJ - HASSOUNI
Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et estudiantines
Professeur Mohammed JIDDANE
Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération
Professeur Ali BENOMAR
Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie
Professeur Yahia CHERRAH
Secrétaire Général : Mr. El Hassane AHALLAT

PROFESSEURS :

Mars, Avril et Septembre 1980

1. Pr. EL KHAMLICHI Abdeslam Neurochirurgie

Mai et Octobre 1981

2. Pr. HAMANI Ahmed* Cardiologie
3. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih Chirurgie Cardio-Vasculaire
4. Pr. TAOBANE Hamid* Chirurgie Thoracique

Mai et Novembre 1982

5. Pr. ABROUQ Ali* Oto-Rhino-Laryngologie
6. Pr. BENOMAR M'hammed Chirurgie-Cardio-Vasculaire
7. Pr. BENSOUDA Mohamed Anatomie
8. Pr. BENOSMAN Abdellatif Chirurgie Thoracique
9. Pr. LAHBABI Naïma ép. AMRANI Physiologie

Novembre 1983

10. Pr. ALAOUI TAHIRI Kébir* Pneumo-ptisiologie
11. Pr. BELLAKHDAR Fouad Neurochirurgie
12. Pr. HAJJAJ Najia ép. HASSOUNI Rhumatologie

Décembre 1984

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 13. Pr. BOUCETTA Mohamed* | Neurochirurgie |
| 14. Pr. EL GUEDDARI Brahim El Khalil | Radiothérapie |
| 15. Pr. MAAOUNI Abdelaziz | Médecine Interne |
| 16. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi | Anesthésie -Réanimation |
| 17. Pr. NAJI M'Barek * | Immuno-Hématologie |
| 18. Pr. SETTAF Abdellatif | Chirurgie |

Novembre et Décembre 1985

- | | |
|---|---|
| 19. Pr. BENJELLOUN Halima | Cardiologie |
| 20. Pr. BENSALID Younes | Pathologie Chirurgicale |
| 21. Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa | Neurologie |
| 22. Pr. IHRAI Hssain * | Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale |
| 23. Pr. IRAQI Ghali | Pneumo-phtisiologie |

Janvier, Février et Décembre 1987

- | | |
|--|------------------------------|
| 24. Pr. AJANA Ali | Radiologie |
| 25. Pr. AMMAR Fanid | Pathologie Chirurgicale |
| 26. Pr. CHAHED OUZZANI Houria ép.TAOBANE | Gastro-Entérologie |
| 27. Pr. EL FASSY FIHRI Mohamed Taoufiq | Pneumo-phtisiologie |
| 28. Pr. EL HAITEM Naïma | Cardiologie |
| 29. Pr. EL MANSOURI Abdellah* | Chimie-Toxicologie Expertise |
| 30. Pr. EL YAACOUBI Moradh | Traumatologie Orthopédie |
| 31. Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah | Gastro-Entérologie |
| 32. Pr. LACHKAR Hassan | Médecine Interne |
| . Pr. YAHYAOUI Mohamed | Neurologie |

Décembre 1988

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 34. Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib | Chirurgie Pédiatrique |
| 35. Pr. DAFIRI Rachida | Radiologie |
| 36. Pr. FAIK Mohamed | Urologie |
| 37. Pr. HERMAS Mohamed | Traumatologie Orthopédie |
| . Pr. TOLOUNE Farida* | Médecine Interne |

Décembre 1989 Janvier et Novembre 1990

- | | |
|------------------------------------|--------------------------|
| 39. Pr. ADNAOUI Mohamed | Médecine Interne |
| 40. Pr. AOUNI Mohamed | Médecine Interne |
| 41. Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali | Cardiologie |
| 42. Pr. CHAD Bouziane | Pathologie Chirurgicale |
| 43. Pr. CHKOFF Rachid | Pathologie Chirurgicale |
| 44. Pr. HACHIM Mohammed* | Médecine-Interne |
| 45. Pr. KHARBACH Aïcha | Gynécologie -Obstétrique |
| 46. Pr. MANSOURI Fatima | Anatomie-Pathologique |
| 47. Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda | Neurologie |
| 48. Pr. SEDRATI Omar* | Dermatologie |
| 49. Pr. TAZI Saoud Anas | Anesthésie Réanimation |

Février Avril Juillet et Décembre 1991

50.	Pr. AL HAMANY Zaïtounia	Anatomie-Pathologique
51.	Pr. AZZOUZI Abderrahim	Anesthésie Réanimation
52.	Pr. BAYAHIA Rabéa ép. HASSAM	Néphrologie
53.	Pr. BELKOUCHI Abdelkader	Chirurgie Générale
54.	Pr. BENABDELLAH Chahrazad	Hématologie
55.	Pr. BENCHEKROUN BELABBES Abdellatif	Chirurgie Générale
56.	Pr. BENSOUDA Yahia	Pharmacie galénique
57.	Pr. BERRAHO Amina	Ophtalmologie
58.	Pr. BEZZAD Rachid	Gynécologie Obstétrique
59.	Pr. CHABRAOUI Layachi	Biochimie et Chimie
60.	Pr. CHANA El Houssaine*	Ophtalmologie
61.	Pr. CHERRAH Yahia	Pharmacologie
62.	Pr. CHOKAIRI Omar	Histologie Embryologie
63.	Pr. JANATI Idrissi Mohamed*	Chirurgie Générale
64.	Pr. KHATTAB Mohamed	Pédiatrie
65.	Pr. OUAALINE Mohammed*	Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène
66.	Pr. SOULAYMANI Rachida ép. BENCHEIKH	Pharmacologie
67.	Pr. TAOUFIK Jamal	Chimie thérapeutique

Décembre 1992

68.	Pr. AHALLAT Mohamed	Chirurgie Générale
69.	Pr. BENOUDA Amina	Microbiologie
70.	Pr. BENSOUDA Adil	Anesthésie Réanimation
71.	Pr. BOUJIDA Mohamed Najib	Radiologie
72.	Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza	Gastro-Entérologie
73.	Pr. CHRAIBI Chafiq	Gynécologie Obstétrique
74.	Pr. DAOUDI Rajae	Ophtalmologie
75.	Pr. DEHAYNI Mohamed*	Gynécologie Obstétrique
76.	Pr. EL HADDOURY Mohamed	Anesthésie Réanimation
77.	Pr. EL OUAHABI Abdessamad	Neurochirurgie
78.	Pr. FELLAT Rokaya	Cardiologie
79.	Pr. GHAFIR Driss*	Médecine Interne
80.	Pr. JIDDANE Mohamed	Anatomie
81.	Pr. OUAZZANI TAIBI Med Charaf Eddine	Gynécologie Obstétrique
82.	Pr. TAGHY Ahmed	Chirurgie Générale
83.	Pr. ZOUHDI Mimoun	Microbiologie

Mars 1994

84.	Pr. AGNAOU Lahcen	Ophtalmologie
85.	Pr. AL BAROUDI Saad	Chirurgie Générale
86.	Pr. BENCHERIFA Fatiha	Ophtalmologie
87.	Pr. BENJAAFAR Nouredine	Radiothérapie

88. Pr. BENJELLOUN Samir	Chirurgie Générale
89. Pr. BEN RAIS Nozha	Biophysique
90. Pr. CAOUI Malika	Biophysique
91. Pr. CHRAIBI Abdelmjid	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
92. Pr. EL AMRANI Sabah ép. AHALLAT	Gynécologie Obstétrique
93. Pr. EL AOUAD Rajae	Immunologie
94. Pr. EL BARDOUNI Ahmed	Traumato-Orthopédie
95. Pr. EL HASSANI My Rachid	Radiologie
96. Pr. EL IDRISSI LAMGHARI Abdennaceur	Médecine Interne
97. Pr. ERROUGANI Abdelkader	Chirurgie Générale
98. Pr. ESSAKALI Malika	Immunologie
99. Pr. ETTAYEBI Fouad	Chirurgie Pédiatrique
100. Pr. HADRI Larbi*	Médecine Interne
101. Pr. HASSAM Badredine	Dermatologie
102. Pr. IFRINE Lahssan	Chirurgie Générale
103. Pr. JELTHI Ahmed	Anatomie Pathologique
104. Pr. MAHFOUD Mustapha	Traumatologie – Orthopédie
105. Pr. MOUDENE Ahmed*	Traumatologie- Orthopédie
106. Pr. OULBACHA Said	Chirurgie Générale
107. Pr. RHRAB Brahim	Gynécologie –Obstétrique
108. Pr. SENOUCI Karima ép. BELKHADIR	Dermatologie
109. Pr. SLAOUI Anas	Chirurgie Cardio-Vasculaire

Mars 1994

110. Pr. ABBAR Mohamed*	Urologie
111. Pr. ABDELHAK M'barek	Chirurgie – Pédiatrique
112. Pr. BELAIDI Halima	Neurologie
113. Pr. BRAHMI Rida Slimane	Gynécologie Obstétrique
114. Pr. BENTAHILA Abdelali	Pédiatrie
115. Pr. BENYAHIA Mohammed Ali	Gynécologie – Obstétrique
116. Pr. BERRADA Mohamed Saleh	Traumatologie – Orthopédie
117. Pr. CHAMI Ilham	Radiologie
118. Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae	Ophtalmologie
119. Pr. EL ABBADI Najja	Neurochirurgie
120. Pr. HANINE Ahmed*	Radiologie
121. Pr. JALIL Abdelouahed	Chirurgie Générale
122. Pr. LAKHDAR Amina	Gynécologie Obstétrique
123. Pr. MOUANE Nezha	Pédiatrie

Mars 1995

124. Pr. ABOUQUAL Redouane	Réanimation Médicale
125. Pr. AMRAOUI Mohamed	Chirurgie Générale
126. Pr. BAIDADA Abdelaziz	Gynécologie Obstétrique
127. Pr. BARGACH Samir	Gynécologie Obstétrique

128. Pr. BEDDOUCHE Amoqrane*	Urologie
129. Pr. BENAZZOUZ Mustapha	Gastro-Entérologie
130. Pr. CHAARI Jilali*	Médecine Interne
131. Pr. DIMOU M'barek*	Anesthésie Réanimation
132. Pr. DRISSI KAMILI Mohammed Nordine*	Anesthésie Réanimation
133. Pr. EL MESNAOUI Abbas	Chirurgie Générale
134. Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila	Oto-Rhino-Laryngologie
135. Pr. FERHATI Driss	Gynécologie Obstétrique
136. Pr. HASSOUNI Fadil	Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène
137. Pr. HDA Abdelhamid*	Cardiologie
138. Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed	Urologie
139. Pr. IBRAHIMY Wafaa	Ophtalmologie
140. Pr. MANSOURI Aziz	Radiothérapie
141. Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia	Ophtalmologie
142. Pr. SEFIANI Abdelaziz	Génétique
143. Pr. ZEGGWAGH Amine Ali	Réanimation Médicale

Décembre 1996

144. Pr. AMIL Touriya*	Radiologie
145. Pr. BELKACEM Rachid	Chirurgie Pédiatrie
146. Pr. BOULANOVAR Abdelkrim	Ophtalmologie
147. Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan	Chirurgie Générale
148. Pr. EL MELLOUKI Ouafae*	Parasitologie
149. Pr. GAOUZI Ahmed	Pédiatrie
150. Pr. MAHFOUDI M'barek*	Radiologie
151. Pr. MOHAMMADINE EL Hamid	Chirurgie Générale
152. Pr. MOHAMMADI Mohamed	Médecine Interne
153. Pr. MOULINE Soumaya	Pneumo-phtisiologie
154. Pr. OUADGHIRI Mohamed	Traumatologie-Orthopédie
155. Pr. OUZEDDOUN Naima	Néphrologie
156. Pr. ZBIR EL Mehdi*	Cardiologie

Novembre 1997

157. Pr. ALAMI Mohamed Hassan	Gynécologie-Obstétrique
158. Pr. BEN AMAR Abdesselem	Chirurgie Générale
159. Pr. BEN SLIMANE Lounis	Urologie
160. Pr. BIROUK Nazha	Neurologie
161. Pr. CHAOUIR Souad*	Radiologie
162. Pr. DERRAZ Said	Neurochirurgie
163. Pr. ERREIMI Naima	Pédiatrie
164. Pr. FELLAT Nadia	Cardiologie
165. Pr. GUEDDARI Fatima Zohra	Radiologie
166. Pr. HAIMEUR Charki*	Anesthésie Réanimation
167. Pr. KADDOURI Noureddine	Chirurgie Pédiatrique

168. Pr. KANOUNI NAWAL	Physiologie
169. Pr. KOUTANI Abdellatif	Urologie
170. Pr. LAHLOU Mohamed Khalid	Chirurgie Générale
171. Pr. MAHRAOUI CHAFIQ	Pédiatrie
172. Pr. NAZI M'barek*	Cardiologie
173. Pr. OUAHABI Hamid*	Neurologie
174. Pr. TAOUFIQ Jallal	Psychiatrie
175. Pr. YOUSFI MALKI Mounia	Gynécologie Obstétrique

Novembre 1998

176. Pr. AFIFI RAJAA	Gastro-Entérologie
177. Pr. AIT BENASSER MOULAY Ali*	Pneumo-ptisiologie
178. Pr. ALOUANE Mohammed*	Oto-Rhino-Laryngologie
179. Pr. BENOMAR ALI	Neurologie
180. Pr. BOUGTAB Abdesslam	Chirurgie Générale
181. Pr. ER RIHANI Hassan	Oncologie Médicale
182. Pr. EZZAITOUNI Fatima	Néphrologie
183. Pr. KABBAJ Najat	Radiologie
184. Pr. LAZRAK Khalid (M)	Traumatologie Orthopédie

Novembre 1998

185. Pr. BENKIRANE Majid*	Hématologie
186. Pr. KHATOURI ALI*	Cardiologie
187. Pr. LABRAIMI Ahmed*	Anatomie Pathologique

Janvier 2000

188. Pr. ABID Ahmed*	Pneumophtisiologie
189. Pr. AIT OUMAR Hassan	Pédiatrie
190. Pr. BENCHERIF My Zahid	Ophtalmologie
191. Pr. BENJELLOUN DAKHAMA Badr.Sououd	Pédiatrie
192. Pr. BOURKADI Jamal-Eddine	Pneumo-ptisiologie
193. Pr. CHAOUI Zineb	Ophtalmologie
194. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer	Chirurgie Générale
195. Pr. ECHARRAB El Mahjoub	Chirurgie Générale
196. Pr. EL FTOUH Mustapha	Pneumo-ptisiologie
197. Pr. EL MOSTARCHID Brahim*	Neurochirurgie
198. Pr. EL OTMANY Azzedine	Chirurgie Générale
199. Pr. GHANNAM Rachid	Cardiologie
200. Pr. HAMMANI Lahcen	Radiologie
201. Pr. ISMAILI Mohamed Hatim	Anesthésie-Réanimation
202. Pr. ISMAILI Hassane*	Traumatologie Orthopédie
203. Pr. KRAMI Hayat Ennoufouss	Gastro-Entérologie
204. Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*	Anesthésie-Réanimation
205. Pr. TACHINANTE Rajae	Anesthésie-Réanimation
206. Pr. TAZI MEZALEK Zoubida	Médecine Interne

Novembre 2000

207. Pr. AIDI Saadia	Neurologie
208. Pr. AIT OURHROUI Mohamed	Dermatologie
209. Pr. AJANA Fatima Zohra	Gastro-Entérologie

210. Pr. BENAMR Said	Chirurgie Générale
211. Pr. BENCHEKROUN Nabiha	Ophtalmologie
212. Pr. CHERTI Mohammed	Cardiologie
213. Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma	Anesthésie-Réanimation
214. Pr. EL HASSANI Amine	Pédiatrie
215. Pr. EL IDGHIRI Hassan	Oto-Rhino-Laryngologie
216. Pr. EL KHADER Khalid	Urologie
217. Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*	Rhumatologie
218. Pr. GHARBI Mohamed El Hassan	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
219. Pr. HSSAIDA Rachid*	Anesthésie-Réanimation
220. Pr. LACHKAR Azzouz	Urologie
221. Pr. LAHLOU Abdou	Traumatologie Orthopédie
222. Pr. MAFTAH Mohamed*	Neurochirurgie
223. Pr. MAHASSINI Najat	Anatomie Pathologique
224. Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae	Pédiatrie
225. Pr. NASSIH Mohamed*	Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale
226. Pr. ROUIMI Abdelhadi	Neurologie

Décembre 2001

227. Pr. ABABOU Adil	Anesthésie-Réanimation
228. Pr. BALKHI Hicham*	Anesthésie-Réanimation
229. Pr. BELMEKKI Mohammed	Ophtalmologie
230. Pr. BENABDELJLIL Maria	Neurologie
231. Pr. BENAMAR Loubna	Néphrologie
232. Pr. BENAMOR Jouda	Pneumo-ptisiologie
233. Pr. BENELBARHDADI Imane	Gastro-Entérologie
234. Pr. BENNANI Rajae	Cardiologie
235. Pr. BENOUACHANE Thami	Pédiatrie
236. Pr. BENYOUSSEF Khalil	Dermatologie
237. Pr. BERRADA Rachid	Gynécologie Obstétrique
238. Pr. BEZZA Ahmed*	Rhumatologie
239. Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi	Anatomie
240. Pr. BOUHOUCHE Rachida	Cardiologie
241. Pr. BOUMDIN El Hassane*	Radiologie
242. Pr. CHAT Latifa	Radiologie
243. Pr. CHELLAOUI Mounia	Radiologie
244. Pr. DAALI Mustapha*	Chirurgie Générale
245. Pr. DRISSE Sidi Mourad*	Radiologie
246. Pr. EL HIJRI Ahmed	Anesthésie-Réanimation
247. Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid	Neuro-Chirurgie
248. Pr. EL MADHI Tarik	Chirurgie-Pédiatrique
249. Pr. EL MOUSSAIF Hamid	Ophtalmologie
250. Pr. EL OUNANI Mohamed	Chirurgie Générale
251. Pr. EL QUESSAR Abdeljlil	Radiologie

252. Pr. ETTAIR Said	Pédiatrie
253. Pr. GAZZAZ Miloudi*	Neuro-Chirurgie
254. Pr. GOURINDA Hassan	Chirurgie-Pédiatrique
255. Pr. HRORA Abdelmalek	Chirurgie Générale
256. Pr. KABBAJ Saad	Anesthésie-Réanimation
257. Pr. KABIRI EL Hassane*	Chirurgie Thoracique
258. Pr. LAMRANI Moulay Omar	Traumatologie Orthopédie
259. Pr. LEKEHAL Brahim	Chirurgie Vasculaire Périphérique
260. Pr. MAHASSIN Fattouma*	Médecine Interne
261. Pr. MEDARHRI Jalil	Chirurgie Générale
262. Pr. MIKDAME Mohammed*	Hématologie Clinique
263. Pr. MOHSINE Raouf	Chirurgie Générale
264. Pr. NOUINI Yassine	Urologie
265. Pr. SABBAH Farid	Chirurgie Générale
266. Pr. SEFIANI Yasser	Chirurgie Vasculaire Périphérique
267. Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia	Pédiatrie

Décembre 2002

268. Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*	Anatomie Pathologique
269. Pr. AMEUR Ahmed *	Urologie
270. Pr. AMRI Rachida	Cardiologie
271. Pr. AOURARH Aziz*	Gastro-Entérologie
272. Pr. BAMOU Youssef *	Biochimie-Chimie
273. Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
274. Pr. BENZEKRI Laila	Dermatologie
275. Pr. BENZZOUBEIR Nadia*	Gastro-Entérologie
276. Pr. BERNOUSSI Zakiya	Anatomie Pathologique
277. Pr. BICHRA Mohamed Zakariya	Psychiatrie
278. Pr. CHOHO Abdelkrim *	Chirurgie Générale
279. Pr. CHKIRATE Bouchra	Pédiatrie
280. Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair	Chirurgie Pédiatrique
281. Pr. EL BARNOUSSI Leila	Gynécologie Obstétrique
282. Pr. EL HAOURI Mohamed *	Dermatologie
283. Pr. EL MANSARI Omar*	Chirurgie Générale
284. Pr. ES-SADEL Abdelhamid	Chirurgie Générale
285. Pr. FILALI ADIB Abdelhai	Gynécologie Obstétrique
286. Pr. HADDOUR Leila	Cardiologie
287. Pr. HAJJI Zakia	Ophtalmologie
288. Pr. IKEN Ali	Urologie
289. Pr. ISMAEL Farid	Traumatologie Orthopédie
290. Pr. JAAFAR Abdeloïhab*	Traumatologie Orthopédie
291. Pr. KRIOUILE Yamina	Pédiatrie
292. Pr. LAGHMARI Mina	Ophtalmologie
293. Pr. MABROUK Hfid*	Traumatologie Orthopédie

- | | |
|--|--------------------------|
| 294. Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss* | Gynécologie Obstétrique |
| 295. Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid* | Cardiologie |
| 296. Pr. NAITLHO Abdelhamid* | Médecine Interne |
| 297. Pr. OUJILAL Abdelilah | Oto-Rhino-Laryngologie |
| 298. Pr. RACHID Khalid * | Traumatologie Orthopédie |
| 299. Pr. RAISS Mohamed | Chirurgie Générale |
| 300. Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha* | Pneumophtisiologie |
| 301. Pr. RHOU Hakima | Néphrologie |
| 302. Pr. SIAH Samir * | Anesthésie Réanimation |
| 303. Pr. THIMOU Amal | Pédiatrie |
| 304. Pr. ZENTAR Aziz* | Chirurgie Générale |

PROFESSEURS AGREGES :

Janvier 2004

- | | |
|----------------------------------|---|
| 305. Pr. ABDELLAH El Hassan | Ophtalmologie |
| 306. Pr. AMRANI Mariam | Anatomie Pathologique |
| 307. Pr. BENBOUZID Mohammed Anas | Oto-Rhino-Laryngologie |
| 308. Pr. BENKIRANE Ahmed* | Gastro-Entérologie |
| 309. Pr. BENRAMDANE Larbi* | Chimie Analytique |
| 310. Pr. BOUGHALEM Mohamed* | Anesthésie Réanimation |
| 311. Pr. BOULAADAS Malik | Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale |
| 312. Pr. BOURAZZA Ahmed* | Neurologie |
| 313. Pr. CHAGAR Belkacem* | Traumatologie Orthopédie |
| 314. Pr. CHERRADI Nadia | Anatomie Pathologique |
| 315. Pr. EL FENNI Jamal* | Radiologie |
| 316. Pr. EL HANCHI ZAKI | Gynécologie Obstétrique |
| 317. Pr. EL KHORASSANI Mohamed | Pédiatrie |
| 318. Pr. EL YOUNASSI Badreddine* | Cardiologie |
| 319. Pr. HACHI Hafid | Chirurgie Générale |
| 320. Pr. JABOUIRIK Fatima | Pédiatrie |
| 321. Pr. KARMANE Abdelouahed | Ophtalmologie |
| 322. Pr. KHABOUZE Samira | Gynécologie Obstétrique |
| 323. Pr. KHARMAZ Mohamed | Traumatologie Orthopédie |
| 324. Pr. LEZREK Mohammed* | Urologie |
| 325. Pr. MOUGHIL Said | Chirurgie Cardio-Vasculaire |
| 326. Pr. NAOUMI Asmae* | Ophtalmologie |
| 327. Pr. SASSENOU ISMAIL* | Gastro-Entérologie |
| 328. Pr. TARIB Abdelilah* | Pharmacie Clinique |
| 329. Pr. TIJAMI Fouad | Chirurgie Générale |
| 330. Pr. ZARZUR Jamila | Cardiologie |

Janvier 2005

- | | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| 331. Pr. ABBASSI Abdellah | Chirurgie Réparatrice et Plastique |
| 332. Pr. AL KANDRY Sif Eddine* | Chirurgie Générale |
| 333. Pr. ALAOUI Ahmed Essaid | Microbiologie |

334. Pr. ALLALI Fadoua	Rhumatologie
335. Pr. AMAZOUZI Abdellah	Ophtalmologie
336. Pr. AZIZ Nouredine*	Radiologie
337. Pr. BAHIRI Rachid	Rhumatologie
338. Pr. BARKAT Amina	Pédiatrie
339. Pr. BENHALIMA Hanane	Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale
340. Pr. BENHARBIT Mohamed	Ophtalmologie
341. Pr. BENYASS Aatif	Cardiologie
342. Pr. BERNOUSSI Abdelghani	Ophtalmologie
343. Pr. BOUKLATA Salwa	Radiologie
344. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed	Ophtalmologie
345. Pr. DOUDOUH Abderrahim*	Biophysique
346. Pr. EL HAMZAOUI Sakina	Microbiologie
347. Pr. HAJJI Leila	Cardiologie
348. Pr. HESSISSEN Leila	Pédiatrie
349. Pr. JIDAL Mohamed*	Radiologie
350. Pr. KARIM Abdelouahed	Ophtalmologie
351. Pr. KENDOUCI Mohamed*	Cardiologie
352. Pr. LAAROUSSI Mohamed	Chirurgie Cardio-vasculaire
353. Pr. LYAGOUBI Mohammed	Parasitologie
354. Pr. NIAMANE Radouane*	Rhumatologie
355. Pr. RAGALA Abdelhak	Gynécologie Obstétrique
356. Pr. SBIHI Souad	Histo-Embryologie Cytogénétique
357. Pr. TNACHERI OUAZZANI Btissam	Ophtalmologie
358. Pr. ZERAIDI Najia	Gynécologie Obstétrique

AVRIL 2006

400. Pr. ACHEMLAL Lahsen*	Rhumatologie
401. Pr. AKJOUJ Saïd*	Radiologie
402. Pr. BELGNAOUI Fatima Zahra	Dermatologie
403. Pr. BELMEKKI Abdelkader*	Hématologie
404. Pr. BENCHEIKH Razika	O.R.L
405 Pr. BIYI Abdelhamid*	Biophysique
406. Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine	Chirurgie - Pédiatrique
431. Pr. BOULAHYA Abdellatif*	Chirurgie Cardio – Vasculaire
432. Pr. CHEIKHAOUI Younes	Chirurgie Cardio – Vasculaire
433. Pr. CHENGUETI ANSARI Anas	Gynécologie Obstétrique
434. Pr. DOGHMI Nawal	Cardiologie
435. Pr. ESSAMRI Wafaa	Gastro-entérologie
436. Pr. FELLAT Ibtissam	Cardiologie
437. Pr. FAROUDY Mamoun	Anesthésie Réanimation
438. Pr. GHADOUANE Mohammed*	Urologie
439. Pr. HARMOUCHE Hicham	Médecine Interne
440. Pr. HANAFI Sidi Mohamed*	Anesthésie Réanimation
441Pr. IDRIS LAHLOU Amine	Microbiologie
442. Pr. JROUNDI Laila	Radiologie

443. Pr. KARMOUNI Tariq
 444. Pr. KILI Amina
 445. Pr. KISRA Hassan
 446. Pr. KISRA Mounir
 447. Pr. KHARCHAFI Aziz*
 448. Pr. LAATIRIS Abdelkader*
 449. Pr. LMIMOUNI Badreddine*
 450. Pr. MANSOURI Hamid*
 451. Pr. NAZIH Naoual
 452. Pr. OUANASS Abderrazzak
 453. Pr. SAFI Soumaya*
 454. Pr. SEKKAT Fatima Zahra
 431. Pr. SEFIANI Sana
 432. Pr. SOUALHI Mouna
 434. Pr. TELLAL Saida*
 435. Pr. ZAHRAOUI Rachida

Urologie
 Pédiatrie
 Psychiatrie
 Chirurgie – Pédiatrique
 Médecine Interne
 Pharmacie Galénique
 Parasitologie
 Radiothérapie
 O.R.L
 Psychiatrie
 Endocrinologie
 Psychiatrie
 Anatomie Pathologique
 Pneumo – Phtisiologie
 Biochimie
 Pneumo – Phtisiologie

Octobre 2007

436. Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
 437. Pr. MOUSSAOUI Abdelmajid
 438. Pr. LALAOUI SALIM Jaafar *
 439. Pr. BAITE Abdelouahed *
 440. Pr. TOUATI Zakia
 441. Pr. OUZZIF Ez zohra *
 442. Pr. BALOUCH Lhousaine *
 443. Pr. SELKANE Chakir *
 467. Pr. EL BEKKALI Youssef *
 468. Pr. AIT HOUSSA Mahdi *
 469. Pr. EL ABSI Mohamed
 470. Pr. EHIRCHIOU Abdelkader *
 471. Pr. ACHOUR Abdessamad *
 472. Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
 450. Pr. GHARIB Nouredine
 451. Pr. TABERKANET Mustafa *
 452. Pr. ISMAILI Nadia
 476. Pr. MASRAR Azlarab
 477. Pr. RABHI Monsef *
 478. Pr. MRABET Mustapha *
 479. Pr. SEKHSOKH Yessine *
 480. Pr. SEFFAR Myriame
 481. Pr. LOUZI Lhousain *
 459. Pr. MRANI Saad *
 460. Pr. GANA Rachid
 461. Pr. ICHOU Mohamed *

Anesthésie réanimation
 Anesthésier réanimation
 Anesthésie réanimation
 Anesthésie réanimation
 Cardiologie
 Biochimie
 Biochimie
 Chirurgie cardio vasculaire
 Chirurgie cardio vasculaire
 Chirurgie cardio vasculaire
 Chirurgie générale
 Chirurgie générale
 Chirurgie générale
 Chirurgie générale
 Chirurgie générale
 Chirurgie plastique
 Chirurgie vasculaire périphérique
 Dermatologie
 Hématologie biologique
 Médecine interne
 Médecine préventive santé publique et hygiène
 Microbiologie
 Microbiologie
 Microbiologie
 Virologie
 Neuro chirurgie
 Oncologie médicale

485. Pr. TACHFOUTI Samira
 486. Pr. BOUTIMZINE Nourdine
 487. Pr. MELLAL Zakaria
 488. Pr. AMMAR Haddou *
 489. Pr. AOUI Sarra
 490. Pr. TLIGUI Houssain
 491. Pr. MOUTAJ Redouane *
 470. Pr. ACHACHI Leila
 471. Pr. MARC Karima
 494. Pr. BENZIANE Hamid *
 495. Pr. CHERKAOUI Naoual *
 496. Pr. EL OMARI Fatima
 497. Pr. MAHI Mohamed *
 498. Pr. RADOUANE Bouchaib*
 499. Pr. KEBDANI Tayeb
 478. Pr. SIFAT Hassan *
 479. Pr. HADADI Khalid *
 480. Pr. ABIDI Khalid
 481. Pr. MADANI Naoufel
 482. Pr. TANANE Mansour *
 483. Pr. AMHAJJI Larbi *

Décembre 2008

484. Pr TAHIRI My El Hassan*
 485. Pr ZOUBIR Mohamed*

Mars 2009

486. Pr. BJIJOU Younes
 487. Pr. AZENDOUR Hicham *
 488. Pr. BELYAMANI Lahcen *
 489. Pr. BOUHSAIN Sanae *
 490. Pr. OUKERRAJ Latifa
 491. Pr. LAMSAOURI Jamal *
 492. Pr. MARMADE Lahcen
 493. Pr. AMAHZOUNE Brahim *
 494. Pr. AIT ALI Abdelmounaim *
 495. Pr. BOUNAIM Ahmed *
 496. Pr. EL MALKI Hadj Omar
 497. Pr. MSSROURI Rahal
 498. Pr. CHTATA Hassan Toufik *
 499. Pr. BOUI Mohammed *
 500. Pr. KABBAJ Nawal
 501. Pr. FATHI Khalid
 502. Pr. MESSAOUDI Nezha *

Ophtalmologie
 Ophtalmologie
 Ophtalmologie
 ORL
 Parasitologie
 Parasitologie
 Parasitologie
 Pneumo phtisiologie
 Pneumo phtisiologie
 Pharmacie clinique
 Pharmacie galénique
 Psychiatrie
 Radiologie
 Radiologie
 Radiothérapie
 Radiothérapie
 Radiothérapie
 Réanimation médicale
 Réanimation médicale
 Traumatologie orthopédie
 Traumatologie orthopédie

Chirurgie Générale
 Anesthésie Réanimation

Anatomie
 Anesthésie Réanimation
 Anesthésie Réanimation
 Biochimie
 Cardiologie
 Chimie Thérapeutique
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Vasculaire Périphérique
 Dermatologie
 Gastro-entérologie
 Gynécologie obstétrique
 Hématologie biologique

503. Pr. CHAKOUR Mohammed *	Hématologie biologique
504. Pr. DOGHMI Kamal *	Hématologie clinique
505. Pr. ABOUZAHIR Ali *	Médecine interne
506. Pr. ENNIBI Khalid *	Médecine interne
507. Pr. EL OUENNASS Mostapha	Microbiologie
508. Pr. ZOUHAIR Said*	Microbiologie
509. Pr. L'kassimi Hachemi*	Microbiologie
510. Pr. AKHADDAR Ali *	Neuro-chirurgie
511. Pr. AIT BENHADDOU El hachmia	Neurologie
512. Pr. AGADR Aomar *	Pédiatrie
513. Pr. KARBOUBI Lamyia	Pédiatrie
514. Pr. MESKINI Toufik	Pédiatrie
515. Pr. KABIRI Meryem	Pédiatrie
516. Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *	Pneumo-ptisiologie
517. Pr. BASSOU Driss *	Radiologie
518. Pr. ALLALI Nazik	Radiologie
519. Pr. NASSAR Ittimade	Radiologie
520. Pr. HASSIKOU Hasna *	Rhumatologie
521. Pr. AMINE Bouchra	Rhumatologie
522. Pr. BOUSSOUGA Mostapha *	Traumatologie orthopédique
523. Pr. KADI Said *	Traumatologie orthopédique

Octobre 2010

524. Pr. AMEZIANE Taoufiq*	Médecine interne
525. Pr. ERRABIH Ikram	Gastro entérologie
526. Pr. MOSADIK Ahlam	Anesthésie Réanimation
527 Pr. ALILOU Mustapha	Anesthésie réanimation
528. Pr. KANOUNI Lamyia	Radiothérapie
529. Pr. EL KHARRAS Abdennasser*	Radiologie
530. Pr. DARBI Abdellatif*	Radiologie
531. Pr. EL HAFIDI Naima	Pédiatrie
532. Pr. MALIH Mohamed*	Pédiatrie
533. Pr. BOUSSIF Mohamed*	Médecine aérologique
534. Pr. EL MAZOUZ Samir	Chirurgie plastique et réparatrice
535. Pr. DENDANE Mohammed Anouar	Chirurgie pédiatrique
536. Pr. EL SAYEGH Hachem	Urologie
537. Pr. MOUJAHID Mountassir*	Chirurgie générale
538. Pr. BOUAITY Brahim*	ORL
539. Pr. LEZREK Mounir	Ophtalmologie
540. Pr. NAZIH Mouna*	Hématologie
541. Pr. LAMALMI Najat	Anatomie pathologique
542 .Pr. ZOUAIDIA Fouad	Anatomie pathologique
543. Pr. BELAGUID Abdelaziz	Physiologie
544 .Pr. DAMI Abdellah*	Biochimie chimie
545. Pr. CHADLI Mariama*	Microbiologie

** Enseignants Militaires*

ENSEIGNANTS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS

1.	Pr. ABOUDRAR Saadia	Physiologie
2.	Pr. ALAMI OUHABI Naima	Biochimie
3.	Pr. ALAOUI KATIM	Pharmacologie
4.	Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma	Histologie-Embryologie
5.	Pr. ANSAR M'hammed	Chimie Organique et Pharmacie Chimique
6.	Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz	Applications Pharmaceutiques
7.	Pr. BOUHOUCHE Ahmed	Génétique Humaine
8.	Pr. BOURJOUANE Mohamed	Microbiologie
9.	Pr. CHAHED OUAZZANI Lalla Chadia	Biochimie
10.	Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
11.	Pr. DRAOUI Mustapha	Chimie Analytique
12.	Pr. EL GUESSABI Lahcen	Pharmacognosie
13.	Pr. ETTAIB Abdelkader	Zootchnie
14.	Pr. FAOUZI Moulay El Abbes	Pharmacologie
15.	Pr. HMAMOUCI Mohamed	Chimie Organique
16.	Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biotechnologie0
17.	Pr. KABBAJ Ouafae	Biochimie
18.	Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
19.	Pr. REDHA Ahlam	Biochimie
20.	Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE M ^{ed}	Chimie Organique
21.	Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
22.	Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie
23.	Pr. ZELLOU Amina	Chimie Organique



Dédicaces





A Allah

Tout puissant

Qui m'a inspiré

Qui m'a guidé dans le bon chemin

Je vous dois ce que je suis devenu

Louanges et remerciements

Pour votre clémence et miséricorde

A

FEU SA MAJESTE LE ROI

HASSAN II



Que Dieu ait son âme dans son Saint Paradis

A
SA MAJESTE LE ROI

MOHAMED VI



Chef suprême et chef d'état major général
des forces armées royales.
Que dieu le glorifie et préserve son royaume.

A
SON ALTESSE ROYALE LE PRINCE HERITIER
MOULAY EL HASSAN



Que dieu le garde.

A TOUTE LA FAMILLE ROYALE



*A Monsieur le Médecin Général de Brigade
ALI ABROUQ :*

Professeur d'oto-rhino-laryngologie.

Inspecteur du Service de Santé des Forces Armées Royales.

*En témoignage de note grand respect
et notre profonde considération.*

*A Monsieur le Médecin Colonel Major
MOHAMMED HACHIM :*

Professeur de médecine interne.

Directeur de l'HMIMV –Rabat.

*En témoignage de note grand respect
et notre profonde considération*

A Monsieur le Médecin Colonel Major

KHALID LAZRAK :

Professeur de Traumatologie Orthopédie.

Directeur de L'Hôpital Militaire de Meknès.

*En témoignage de notre grand respect
et notre profonde considération.*

A Monsieur le Médecin Colonel Major

MOHAMMED JANATI IDRISI :

Professeur de Chirurgie viscérale.

Directeur de L'Hôpital Militaire de Marrakech.

*En témoignage de notre grand respect
et notre profonde considération.*

A Monsieur le Médecin Colonel Major

HDA ABDELHAMID:

Professeur de Cardiologie.

Directeur de l'E.R.S.S.M et de L'E.R.M.I.M.

*En témoignage de notre grand respect
et notre profonde considération*



A ceux qui me sont les plus chers

A ceux qui ont toujours cru en moi

A ceux qui m'ont toujours encouragé

Je dédie cette thèse

A Mon Père MASAD Hassan

Le grand militant, qui a toujours été un exemple pour ses enfants, qui m'a toujours poussé à me surpasser dans tout ce que j'entreprends, qui m'a transmis cette rage de vaincre et la faim de savoir.

Celui qui a été ma source de motivation, le moteur de mes ambitions, qui m'a appris que le savoir est une richesse que nul ne peut voler.

Je te serai cher père reconnaissant toute ma vie, pour tout le mal que tu t'es donné pour moi à chaque étape de ma vie, pour ta patience et ton amour.

J'espère être l'homme et le fils que tu as voulu que je sois, et je m'efforcerai d'être digne de ce que tu aurais souhaité que je sois. Ce titre de Docteur en Médecine je le porterai fièrement et je te le dédie tout particulièrement.

A ma très chère mère BADIA Samira

Votre patience, votre bienveillance, votre dévouement et votre courage sont admirables.

Vous étiez toujours présente pour nous écouter, nous reconforter et nous montrer le droit chemin.

Vous avez déployé énormément d'efforts pour que nous ne manquions de rien.

Aucun mot, aucune phrase ne peut exprimer mes sentiments profonds d'amour, de respect et de reconnaissance.

Que ce modeste travail soit un début de mes récompenses envers toi.

Vous êtes une mère formidable.

Je t'aime et je te souhaite longue vie dans la bonne santé et le bonheur.

A mon frère Hamouda et ma sœur Rim

L'amour que je vous porte est sans égal, votre soutien et vos encouragements ont été pour moi d'un grand réconfort.

Veillez trouver dans ce travail, le témoignage de mon profond amour et de mon dévouement les plus sincères.

Puisse la fraternité et l'amour nous unissent à jamais

Que Dieu vous assiste et vous réserve une vie pleine de succès et de bonheur.

A ma grande mère paternel MI

et mes grands parents maternels NANA et AZIZI

A travers mon travail, je vous transmets mes meilleurs sentiments d'amour.

Que Dieu vous donne longue vie pour le maintien de l'union de notre grande famille

***A mes oncles paternels** Abdelkrim, Abdelmoula,*

Tijani, Driss, Omar, et leurs épouses.

***A mes tantes paternels** Touria, Najia et leurs époux,*

***A mes oncles maternels** Simohamed, Toufik, Abderrahim,*

Aziz et leurs épouses.

***A mes tantes maternel** Fatiha,*

Mina et leurs époux,

***A mon très cher oncle** Zineddine*

A tous mes cousins et cousines

et surtout les petits YOUSSEF FNIWANE, Maryama, Titima,

Assia, Alae, Israe Fahd, Othmane, Ibtihal,

Abdessamad, Salaheddine, Mehdi, Anass, Reda, Yassine...

Veillez tous, chacun avec son nom, trouver dans ce travail l'expression de ma reconnaissance, ma gratitude et mon respect le plus profond, en réponse de votre sympathie, gentillesse, votre aide et l'aimabilité avec laquelle vous m'avez entourés.

Puisse Dieu vous garder en bonne santé, et vous prêter longue vie pleine de bonheur et de succès.

A mes chers amis d'enfance et leurs familles

*Jamal, Ayoub, Amine, Brahim, Youssef, Fahd, Othmane,
Chakib, Yassine, Younes, Zineb et Ibtissam*

*Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer
mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des frères et sœurs
et des amis sur qui je peux compter.*

A mes très chers amis et mes collègues Medecins lieutenants

MLY Abdellah, Mehdi, Youness et Aymane

Nous avons partagé des souvenirs agréables.

Que dieu préserve notre amitié pour qu'elle ne se dénoue jamais.

*En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous
les moments que nous avons passé ensemble, où vous avez toujours
fait preuve d'une vraie amitié et d'un amour propre, je vous dédie ce
travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.*

*Je remercie dieu de t'avoir connu MLY Abdellah juste en
septième année, et tu sais très bien pourquoi cher ami !*

A mes amis Médecins lieutenants

*Salwa, Hamza, Adil, Ihab, Anouar, Mohamed,
Ilias et toute la promotion 2005*

Nous voilà arrivés à la fin d'un long et difficile parcours.

*Que vous trouvez ici, l'expression de mon grand
respect et vif attachement.*

Avec tous mes souhaits pour une vie prospère.

A mes très chers amis :

*Simo, Lamiae, Sahar, Maha, Fatima,
Rajae, Maria...*

*Veillez accepter l'expression de ma profonde gratitude
pour votre encouragement et affection.*

*J'espère que vous retrouvez dans la dédicace de ce travail,
le témoignage de mes sentiments sincères et de mes vœux
de santé et de bonheur.*

*À tous mes maitres de l'enseignement primaire,
de l'enseignement secondaire, et de l'enseignement supérieur,*

En témoignage de mon affection et respect

À

*Tous ceux ou celles qui me sont chers et que j'ai omis
involontairement de citer.*

À

*Tous ceux qui ont participé de près
ou de loin à la réalisation de ce travail.*



Remerciements



A notre maitre et Président de Jury :
Monsieur le Professeur M.ZOUHDI
Professeur de Microbiologie
Chef de service de Bactériologie
A l'hôpital Avicenne-RABAT

Je suis très touchée par l'extrême courtoisie de votre accueil et par l'honneur que vous me faites en acceptant de présider le jury de ma thèse.

Veillez trouver ici, cher Maître, le témoignage de mon respect et de ma profonde gratitude.

A notre maitre et Rapporteur de thèse :
Madame le Professeur S. EL HAMZAOUI
Professeur de Microbiologie
A l'HMIMV-RABAT.

Prof : Merci Vous m'avez fait l'honneur de me confier ce travail ; Vous avez toujours su me guider avec clarté, simplicité et gentillesse.

Merci pour votre compétence qui n'a d'égale que votre gentillesse.

Merci pour profond humanisme.

Merci pour votre disponibilité.

Merci simplement pour être le professeur EL HAMZAOUI.

Que ce travail soit l'expression de mon profond respect et ma parfaite reconnaissance.

A notre maitre et Jury de thèse :
Monsieur le Professeur I.ABDERRAHMANI RHORFI
Professeur de Pneumo-physiologie
A l'HMIMV-RABAT.

*Je suis très touchée par la spontanéité avec laquelle vous avez
accepté de juger mon travail.*

*C'est un grand honneur pour moi de vous voir parmi mon jury
de thèse.*

*Veillez trouver ici, cher Maître le témoignage de ma sincère
reconnaissance.*

A notre maitre et Jury de thèse :
Monsieur le Professeur A.AIT ALI
Professeur de chirurgie viscérale
A l'HMIMV-RABAT.

Vous me faites un grand bonheur en acceptant de juger mon travail.

Vous m'avez reçue avec beaucoup d'amabilité, j'en ai été très touchée...

Veillez trouver ici, cher Maître l'expression de mes remerciements les plus sincères.

Sommaire

INTRODUCTION	1
I.HISTORIQUE.....	5
II.GENERALITES SUR LES CATHETERS.....	8
1.Définitions.....	8
2.Les matériaux constitutifs.....	8
1-1Cathétérisme périphérique.....	9
1-2Cathétérisme central.....	9
3.Les types de cathéters.....	9
3-1Les cathéters courts.....	10
3-1-1Les canules.....	10
3-1-2L'épicroânienne.....	12
3-2Les cathéters longs.....	14
3-2-1Le cathéter long standard ou à émergence cutanée.....	14
3-2-2Le cathéter central multi-lumières.....	14
3-2-3Cathéter de Swan-Ganz.....	15
3-2-4Cathéter à manchon.....	15
3-2-5Cathéter à chambre implantable.....	16
3-2-6Cathéters d'hémodialyse.....	17
4.Rappel anatomique.....	18
4-1 Veines périphériques.....	18
4-1-1 Veines superficielles du membre supérieur.....	19
4-1-2 Veines superficielles du membre inférieur.....	20
4-1-3 Veines superficielles du cou.....	21

4-2 Veines profondes	21
4-2-1 Veine sous-clavière	21
4-2-3 Veine jugulaire interne	23
4-2-4 Veine axillaire	25
4-2-5 Veine fémoral.....	26
5. Les techniques d'abords veineux	27
5-1 Technique superficielle	27
5-2 Technique profonde	29
5-2-1 Abord sous-clavier.....	34
5-2-2 Abord jugulaire interne.....	34
5-2-3 Abord axillaire.....	34
5-2-4 Abord fémoral	34
5-2-5 Autres voies d'abords.....	35
6. Motifs d'utilisation d'un cathéter	35
6-1 Indication du cathétérisme veineux périphérique.....	35
6-2 Contre indication du cathétérisme veineux périphérique	35
6-3 Indication du cathétérisme veineux centrale	36
6-4 Contre indications du cathétérisme veineux central	39
III. ASPECT EPIDEMIOLOGIQUE DES ILC	41
1. Problèmes méthodologiques	41
2. Incidence des ILC	42
1-1 Cathéters veineux périphériques.....	42
2-2 Cathéters artériels	43
2-3 Cathéters veineux centraux	44
IV. ASPECT MICROBIOLOGIQUE DES ILC [35,36].....	46
1. Répartition des micro-organismes isolés	47
2- Résistance des espèces bactériennes aux antibiotiques.....	53

2-1 Staphylococcus aureus	53
2-2 SCN	54
2-3 Acinetobacter baumannii	55
2-4 Pseudomonas aeruginosa	56
3-Prévalence des cultures positives sur cathéters.....	58
4-Le caractère polymicrobien des cultures positive sur cathéter	58
5- Physiopathologie des ILC	59
1. Les voies de contamination du cathéter	59
1-1 La voie extra-luminale	59
1-2 La voie endo-luminale	60
1-3 La voie hématogène	61
2-Mécanisme de colonisation :	62
2-1 Rôle de l'hôte	62
2-2 Rôle du matériel	63
2-3 Rôle des bactéries	63
V-DIAGNOSTIC DES ILC	66
1-Diagnostic clinique.....	66
1-1 Les signes locaux	66
1-2 Les signes généraux	67
2- Diagnostic bactériologique	67
2-1 Techniques directes : cathéters enlevés	68
2-1-1La culture qualitative	68
2-1-2La culture semi-quantitative	68
2-1-3La culture quantitative	69
2-1-4Diagnostic rapide.....	70
2-2 Techniques indirectes : cathéter en place.....	70
2-2-1Écouvillonnage du point d'insertion cutané du cathéter	70

2-2-2 Culture du pavillon du cathéter ou «hub»	71
2-2-3 Hémocultures quantitatives comparatives	71
2-2-4 Hémocultures qualitatives comparatives	72
2-2-5 Brossage de la lumière interne du cathéter	73
2-2-6 Examen microscopique de sang prélevé sur le cathéter	74
2-3 Définitions microbiologiques des ILC	74
3- Diagnostic sérologique :	76
VI.FACTEURS DE RISQUE LIÉS ILC	78
1- Facteurs de risque liés au patient	78
2- Les facteurs de risque liés à la pose du CVC	79
3- Facteurs de risque liés à l'utilisation	81
VII.STRATEGIES THERAPEUTIQUES DES ILC	85
1-Retrait du cathéter	85
2- Changement sur guide	88
3-L'antibiothérapie par voie systémique	89
3-1 Indications	89
3-2 Délai d'instauration	89
3-3 Choix des molécules	90
3-4 Durée de l'antibiothérapie	91
4- L'antibiothérapie par voie local : verrou local d'antibiotique	95
5- Indications selon microorganisme et type de catheter	96
5-1 Staphylocoque à coagulase négative	96
5-2 Staphylococcus aureus	97
5-3 Entérocoque	98
5-4 BGN	99
5-5 Candida	100

VIII-STRATEGIES PREVENTIVES	104
1- Lavages des mains	104
2- L'antisepsie cutanée	105
3-Pose du cathéter.....	105
4-Pansements.....	106
5-Le matériel	107
6-Imprégnation de cathéter	107
6-1 Chlorhexidine/sulfadiazine.....	107
6-2 L'argent	108
6-3 Minocycline/rifampicine	109
7-Entretien de la ligne veineuse	110
8-Utilisation de pommades antibiotiques	110
9- Prophylaxie antimicrobienne	111
10- Prophylaxie anti thrombotique.....	111
11- Perspectives d'avenir.....	111
12- Politique générale de prévention.....	112
IX. RECOMMANDATIONS	114
1-Cathéter veineux centrale	114
2- Cathéter veineux périphérique	116
2- 1 Le choix du cathéter :.....	116
2-1-1 Matériau :	116
2-1-2 Matériel.....	116
2-2 Pose du cathéter	117
2-2-1 Choix du site	117
2-2-2 Tenue de l'opérateur	117
2-2-3 Hygiène des mains et port des gants	118
2-2-4 Antisepsie cutanée	118

2-2-5 Utilisation des anesthésiques locaux	119
2-2-6 Configuration du dispositif de perfusion	120
2-2-7 Pansement	120
2-3 Utilisation	121
2-3-1 Manipulation du cathéter, des tubulures et robinets.....	121
2-3-2 Verrous (héparine et antibiotique) – Obturateurs	122
2-4 Entretien	122
2-4-1 Fréquence de changement du cathéter.....	122
2-4-2 Réfection du pansement.....	123
2-4-3 Changement du dispositif de perfusion	123
2-4-4 Surveillance - formation – Évaluation.....	124
CONCLUSION	125
ANNEXES	125
RESUMES	125
BIBLIOGRAPHIE	125

Liste des abréviations

ILC : infection liée au cathéter

CVC : cathéter veineux centrale

KT : cathéter

PUR : polyuréthane

PVC : polychlorure de vinyle

SCM : sterno-cléido-mastoïdien

NNIS : *National Nosocomial Infections Surveillance*

CCLIN : Centre de Coordination de la Lutte Contre les Infections Nosocomiales

REACAT: Réseau de surveillance des infections liées aux cathéters veineux centraux dans les services de réanimation adulte

RAISIN: *Réseau* d'Alerte, d'Investigation et de Surveillance des Infections Nosocomiales

IDSA: Infectious Disease Society of America

CDC: Centers for Control Disease

SRLF: Société de réanimation de langue française

ATB: antibiotique

TEC: Teicoplanine

VA: Vancomycine

CMI: Concentration Minimale Inhibitrice

VLA: Verrou Locale d'Antibiotique

AOLCT: Acridine Orange Leucocyte Cytospin Test

HC: Hémoculture

SCN: Staphylocoque coagulase negative

BGN: Bacille Gram Négative

ETO: Echographie transoesophagienne



Introduction



L'usage extensif des dispositifs intra vasculaire, motivé par les progrès de la médecine moderne, expose les patients au risque d'infections liée aux cathéters (ILC). On estime à 25 millions le nombre annuel de cathéters veineux mis en place en France, Soit 21,8% des patients hospitalisé ont au moins un cathéter. Ces cathéters peuvent être à l'origine d'infections locales ou systémiques, potentiellement sévères. Néanmoins, la comparaison des risques infectieux liés aux différents types de cathéters (centraux ou périphériques, veineux ou artériels) montre que celui lié aux cathéters veineux périphériques sont les plus faibles. En effet, l'ILC constitue la principale complication des cathéters quel que soit le type de matériel, le lieu d'hospitalisation du patient ou la pathologie ayant nécessité la mise en place du cathéter.

Ainsi, les bactériémies dont l'origine est la porte d'entrée d'un cathéter veineux représentent la troisième cause des infections acquises en réanimation, après les infections de l'arbre respiratoires et les infections urinaires.

L'infection liée au cathéter veineux central est définie par la présence de microorganismes à la surface interne et/ou externe du cathéter responsable d'une infection locale et/ou générale. A l'exclusion du pus au point de ponction, aucun des signes cliniques ne permet d'affirmer l'infection sur cathéter veineux central [1].

La densité d'incidence spécifique des ILC, principalement due aux CVC, varie entre 0,3 à 10 pour 1000 journées-cathéters, celles des bactériémies de 5 à 6 bactériémies pour 1000 jours de cathétérisme [2,3].

La gravité des ILC réside au niveau de la morbidité, la mortalité, et le surcoût qu'elles engendrent :

- La mortalité attribuable aux infections liées au CVC est de l'ordre de 10 à 12%, alors qu'elle peut atteindre 30% pour la totalité des bactériémies nosocomiales [3].
- Ces infections sont à l'origine d'une prolongation de la durée de séjour, en réanimation de 5 à 20 jours, et d'un surcoût estimé selon les études entre 5000 à 35000 euro [2].
- Les conséquences des ILC sont plus importantes lorsqu'elles sont dues à *Staphylocoque aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, et *Candida*. Les complications les plus graves sont la thrombophlébite septique, l'endocardite et le choc septique qui complique au moins 25% des ILC, voire 50% en cas de bactériémies [4].

Ce qui a suscité de nombreuses démarches diagnostiques, thérapeutiques et préventives visant à limiter et à contrôler la survenue ces complications.

Il s'agit donc d'un des problèmes les plus préoccupants parmi les infections nosocomiales, d'autant qu'une bonne partie, sinon la totalité de ces infections est théoriquement évitables.

L'objectif de ce travail est de :

1. Définir les différents types de cathéters et le mécanisme de leur infection.
2. Déterminer la prévalence des infections sur cathéter et étudier le profil de sensibilité aux antibiotiques de différentes bactéries isolées.
3. Discuter les stratégies diagnostiques, thérapeutiques et préventives.



Historique



I. HISTORIQUE

En 1844, Claude Bernard, physiologiste français fut pratiqué le premier cathétérisme cardiaque sur un cheval, notant la perforation du ventricule droit par le tube utilisé. En 1912, La première expérimentation humaine décrite est allemande, Bleichroider utilise le bras comme voie d'abord. Sept ans auparavant l'auteur avait déjà pratiqué ce geste sans en publier les résultats qu'il pensait dénuer de tout intérêt pratique.

En 1929, Forssman, un jeune médecin allemand, réalisa le premier cathétérisme cardiaque chez l'homme. Ce cathétérisme fut réalisé « par lui-même et sur lui-même » [5]. Il a introduit dans sa propre oreillette droite un cathéter urétéral de 65 cm de longueur a partir du pli du coude. Puis il a monté deux étages a pied jusqu'au service de radiologie afin de visualiser l'extrémité distale radio opaque du cathéter. Le but de Forssman était l'injection intra cardiaque des médicaments car il désapprouvait les injections intracardiaques lors des manœuvres de réanimation, craignant des lésions myocardiques, une tamponnade ou un épanchement pleural. En 1956, il partagea le pris Nobel en médecine avec Richards et Andre Cournand qui a développé le cathétérisme cardiaque en tant que moyen de mesure de la pression sanguine.

La première utilisation de thérapeutique intraveineuse remonte au XIXème siècle, mais l'abord des veines centrales n'a été possible qu'avec l'apparition de cathéters en plastique en 1945, et depuis, grâce à Meyers, le cathétérisme veineux central est une technique couramment utilisé dans le traitement et la surveillance des malades, en anesthésie comme en réanimation. La cathétérisation de la veine sous-clavière par voie percutanée fut introduit par Aubaniac en 1952 [6].

La technique de pose s'est elle aussi améliorée avec l'apparition de la méthode de Seldinger en 1953 [7], qui permet d'utiliser pour la ponction une aiguille de calibre inférieur aux trocarts habituel, dans laquelle est introduit un guide métallique qui servira de tuteur à l'introduction du cathéter.

Les premiers cathéters étaient en polyéthylène, résine synthétique flexible et chimiquement inerte. Devant les perforations veineuses qu'ils occasionnaient, ils sont remplacés par le polychlorure de vinyle (PVC). Ce dernier est cependant rigide et mal toléré. Dans les années 80, le polyuréthane, du fait de son faible pouvoir thrombogène, ses excellentes propriétés mécaniques et sa meilleure résistance aux agressions chimiques et physiques, devient le matériau de choix. Depuis les années 80, la perfusion simultanée de médicaments incompatibles est possible grâce à l'apparition des cathéters multi-lumières.



*Généralités sur
les cathéters*



II. GENERALITES SUR LES CATHETERS

1-Définitions

La pharmacopée française définit le cathéter comme étant « un appareil tubulaire destiné après introduction par effraction dans le système cardiovasculaire, à être en contact avec le sang ».

Alors que la norme NF En ISO 15555-5 définit le cathéter comme un : « dispositif tubulaire destiné à être introduit partiellement ou totalement ou implanté dans le système cardiovasculaire à des fins diagnostics ou thérapeutiques ».

2-Les matériaux constitutifs

Les performances exigées d'un cathéter ont pour but de diminuer les complications infectieuses et thrombotiques. Le matériel doit être biocompatible, hémocompatible, non thrombogène, biostable, avoir une inertie chimique, ne pas être altéré par les médicaments administrés, être déformable en fonction du milieu environnant. Le cathéter doit aussi être souple, flexible, solide, radio-opaque, avoir une paroi fine avec un rapport diamètre interne sur diamètre externe élevé, être apte à la stérilisation et avoir des connexions verrouillées type « Luer-lock ». C'est un verre ou plastique pour seringue d'injection comportant un mécanisme de verrouillage à vis simple, qui maintient fermement l'aiguille en place.

Ces matériaux diffèrent selon qu'il s'agit d'une voie veineuse périphérique ou profonde :

1-1 Cathétérisme périphérique

Le cathéter est le plus souvent composé de Téflon® (Polytétrafluoréthylène), ou en polyuréthane (PUR). Le polytétrafluoréthylène présente l'avantage d'une grande inertie chimique (hémocompatibilité) et des propriétés mécaniques adaptées (rigidité et glissement dans l'endoveine).

1-2 Cathétérisme central

Les premiers matériaux utilisés pour les cathéters centraux étaient le polyéthylène, le chlorure de polyvinyle (PVC) et le polytétrafluoroéthylène. L'inconvénient majeur de ces matériaux était leur rigidité qui favorisait la thrombose et a été la raison de leur abandon progressif. [9]

Des matériaux plus souples ont été développés et les cathéters centraux actuels sont soit en silicone (surface externe hydrophobe), soit en polyuréthane (surface externe hydrophile), susceptibles de séjourner plusieurs semaines voir plusieurs mois dans l'organisme en raison de leur bonne tolérance des matériaux.

3- Les types de cathéters

On distingue deux grandes catégories de cathéters :

- Les cathéters courts : qui se divisent en canule et en épicroténienne. Ils sont utilisés pour réaliser la pose d'un abord veineux périphérique.
- Les cathéters longs : avec les variétés cathéter standard, cathéter multi-lumières, cathéter à manchon, cathéter de Swan-Ganz, cathéter d'hémodialyse et cathéter à chambre implantable. Ils sont utilisés pour réaliser la pose d'un abord veineux central.

3-1 Les cathéters courts

Les cathéters veineux périphériques courts sont, selon la norme AFNOR NF S 90-040, des « tubes en matière plastique ou en élastomère, d'une longueur inférieure ou égale à 80 mm, introduits par effraction dans le système vasculaire pour une durée limitée dans le temps ». Le cathéter (figure 1) est composé d'un élément souple ou rigide introduit dans la veine et d'une embase sur laquelle se connecte le dispositif de perfusion ou « ligne veineuse ». Il existe des cathéters de longueur et de diamètres différents (tableau I). L'embase des cathéters peut ou non comporter une ailette ou un site d'injection.

Des dispositifs métalliques ou « aiguilles épicroâniennes » sont également utilisés pour permettre des prélèvements sanguins intermittents ou des injections médicamenteuses répétées ; ces dispositifs épicroâniens destinés à être introduits dans une veine sont non réutilisables.

Le dispositif de perfusion est composé de la tubulure de perfusion et de ses annexes : prolongateur, robinet et rampe.

3-1-1 Les canules

La longueur habituelle des canules est de 4 à 8 cm et les diamètres proposés vont de 0,7 à 2 mm chez l'adulte. [8]

La canule présente trois constituants :

- Manchon protecteur translucide en polypropylène,
- Une aiguille-guide en acier inoxydable muni d'un biseau, facilitant l'introduction du cathéter dans l'épiderme puis dans la paroi de la veine ce qui rend la ponction indolore. L'autre extrémité de l'aiguille présente une chambre transparente qui permet de visualiser le reflux sanguin.

- Un tube endoveineux recouvrant l'aiguille-guide pour ne laisser dépasser que son biseau. C'est ce tube qui reste après la ponction de la veine, tandis que l'aiguille-guide sera immédiatement retirée (Figure 2).
- Protectiv®, c'est une variété de la canule contenant un système de protection de l'aiguille souillée. Une fois la ponction veineuse réalisée, la canule est introduite dans la veine. Ce mouvement provoque le retrait de l'aiguille qui s'insère et s'encloue dans un étui rigide, réalisant un ensemble non démontable protégeant l'opérateur du risque de blessure par le biseau de l'aiguille après la pose de cette dernière. IL permet donc de réduire le risque d'accident d'exposition au sang [8,9].

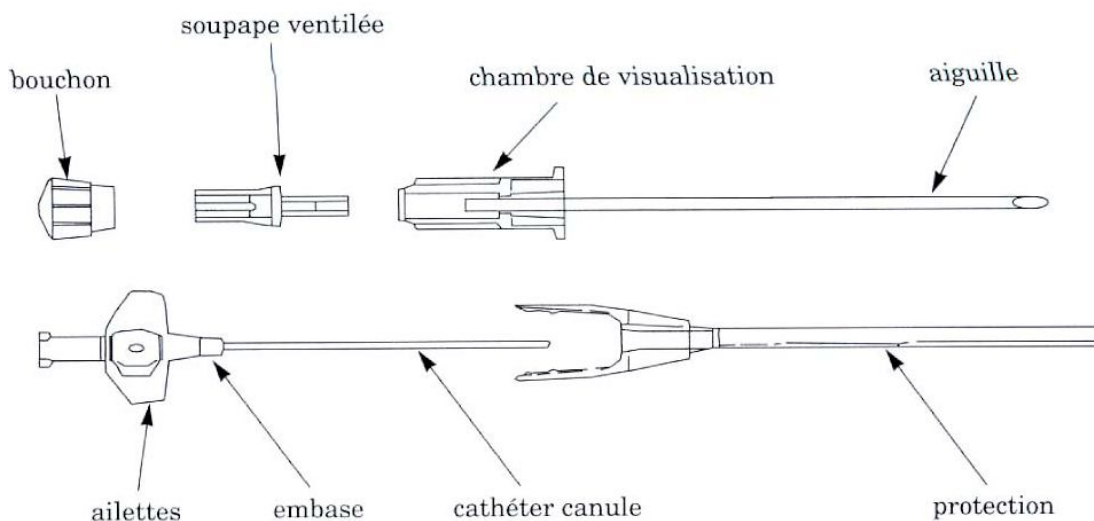


Figure 1 : schéma du cathéter court [10]

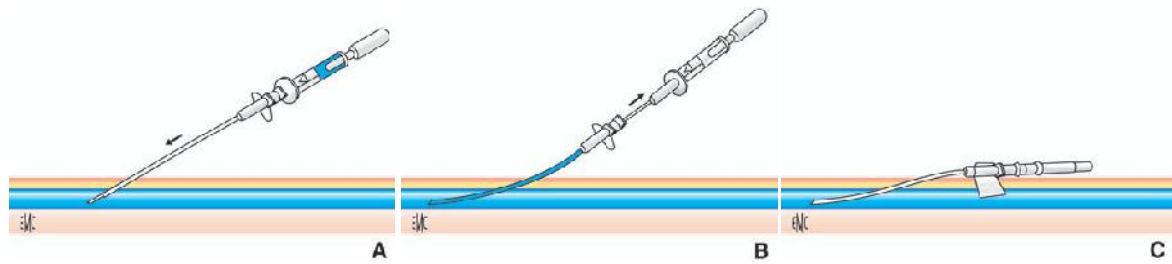


Figure 2: Pose d'une canule à aiguille interne.

A. Pénétration dans la veine. B. Retrait de l'aiguille. C. Canule en place. [10]

Diamètre nominal extérieur	Couleur	Gauge
$0.65 \leq D < 0.80$	Jaune	24
$0.80 \leq D < 1.00$	Bleu	22
$1.00 \leq D < 1.20$	Rose	20
$1.20 \leq D < 1.40$	Vert	18
$1.40 \leq D < 1.60$	Blanc	17
$1.60 \leq D < 1.90$	Gris	16
$1.90 \leq D < 2.20$	Orangé	14
$D < 2.20$	Rouge	13

Tableau I : Taille et diamètre des cathéters veineux périphériques[10]

3-1-2 L'épicrânienne

Elle est constituée d'une (Figure 3) : [8]

- Aiguille : mesurant 2 à 3 cm de longueur et un diamètre allant de 0,8 à 1,6 mm chez l'adulte. Elle présente à son extrémité un biseau court.

- Embase plastique formée d'un ou deux ailettes permettant le maintien entre le pouce et l'index, mais aussi une fixation solide sur la peau.
- Tubulure : c'est un prolongement de l'embase dont la longueur varie entre 10 à 30 cm et terminé par un raccord type Luer-lock. Ce tuyau rend l'aiguille indépendante des mouvements de la tubulure de perfusion.

A la différence de la canule, c'est l'aiguille métallique qui restera en place dans la veine. Elle doit être complètement immobilisée afin de ne pas perforer la paroi interne lors de la mobilisation.

Les aiguilles épicroâniennes sont de moins en moins utilisées sauf chez le prématuré et le nouveau-né ou bien, à tout âge, pour les prélèvements sanguins [9].

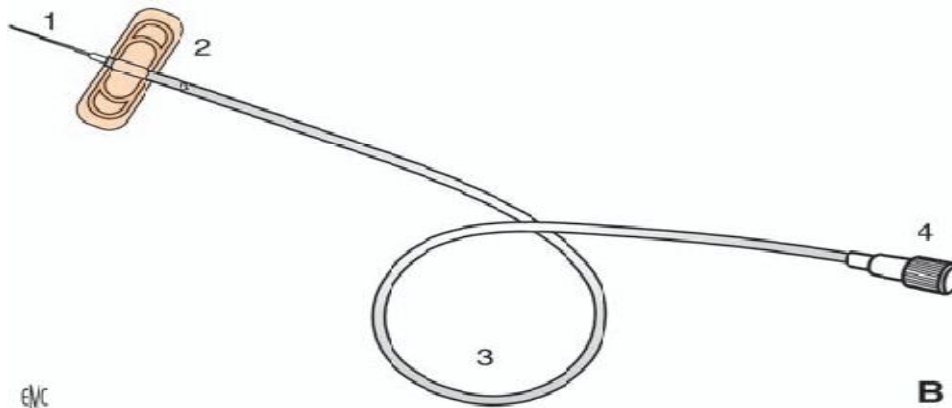


Figure 3 : Aiguille épicroânienne. [9]

1. Aiguille à parois minces et à biseau court ; 2. Ailette permettant une prise plus sûre lors de l'insertion de l'aiguille ; 3. Tubulure spéciale pouvant se couder sans interrompre le flux du liquide ; 4. Adaptateur avec verrouillage.

3-2 Les cathéters longs

Sont :

- radio-opaques (afin de visualiser le trajet et la position exacte de l'extrémité sur un cliché radiographique),
- munies d'un marquage centimétrique sur leur surface extérieure (afin de faciliter la surveillance du maintien en bonne position),
- munis d'une extrémité distale légèrement conique afin de faciliter le passage de la peau, des tissus sous-cutanés et de la paroi vasculaire.

Ces cathéters sont mis en place selon la technique de Seldinger. Les longueurs courantes des cathéters longs vont de 20 à 50 cm et les diamètres de 1,5 à 2 mm [8].

3-2-1 Le cathéter long standard ou à émergence cutanée

C'est un cathéter mono-lumière c'est-à-dire dispose d'un seul site de perfusion. Il est en PUR radio-opaque. Il peut être introduit par voie jugulaire interne, sous clavière ou fémorale, selon la technique de Seldinger et ont pour avantage une grande facilité et rapidité de pose lors de l'urgence.

3-2-2 Le cathéter central multi-lumières

Présente les mêmes propriétés que le cathéter mono-lumière sauf qu'il permet l'administration de divers médicaments en raison de la multiplicité de ses voies, mais sur un seul point de ponction.

3-2-3 Cathéter de Swan-Ganz

Le cathéter de Swan-Ganz est un cathéter radio-opaque, à plusieurs lumières, muni d'un ballonnet gonflable à son extrémité. Le cathéter rempli de liquide met en contact la lumière vasculaire ou la cavité cardiaque avec un capteur qui transforme une énergie mécanique en un signal électrique amplifié, visualisable sur écran et enregistrable [5].

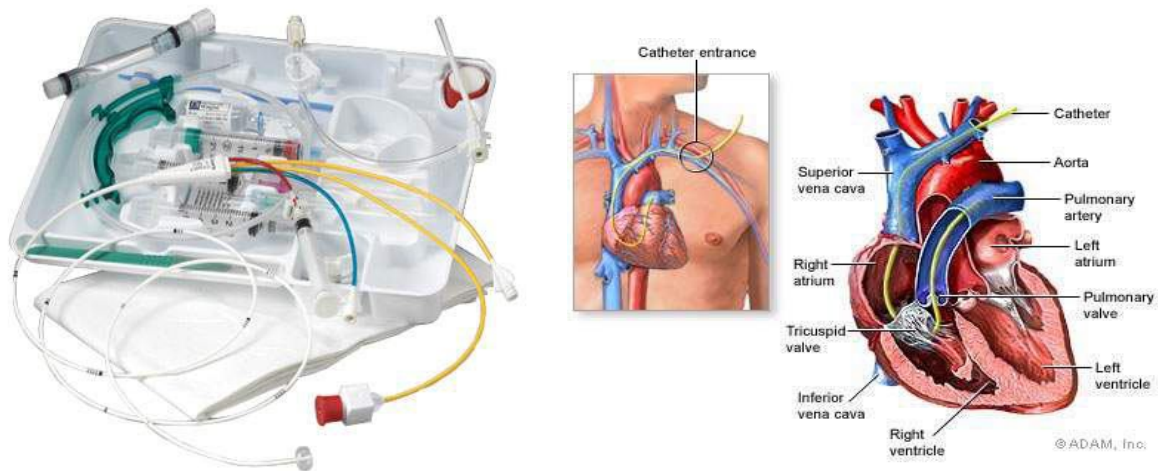


Figure 4 : cathéter de swan ganz [10]

3-2-4 Cathéter à manchon

Dans les années 1970, Broviac puis Hickman ont proposé ce type de cathéter pour une utilisation de longue durée [9].

Il s'agit d'un cathéter en silicone qui présente au niveau de la partie tunnellisable (segment proximal) un manchon en dacron. Quelques jours après l'insertion du cathéter, le dacron est colonisé par des cellules du tissu sous cutané. Ce qui assure la stabilité mécanique, la fixation du cathéter et sert de barrière bactériologique entre veine et la sortie cutanée.

3-2-5 Cathéter à chambre implantable

Il comporte deux parties connectées entre elles (Figure 5) : [9]

- une chambre d'injection sous-cutanée comportant à sa partie supérieure un septum (membrane) en silicone épais (4 à 5 mm) destiné à recevoir de multiples ponctions en utilisant des aiguilles spécifiques (aiguilles de Huber®), à biseau tangentiel de petit diamètre (0,7 mm).
- un cathéter central en silicone ou en polyuréthane, possédant un marquage centimétrique, radio-opaque dont l'extrémité distale est placée dans la veine cave supérieure à l'entrée de l'oreillette droite.

La pose du cathéter nécessite une incision chirurgicale pour implanter le boîtier, en général dans la région sous-claviculaire (Figure 6).

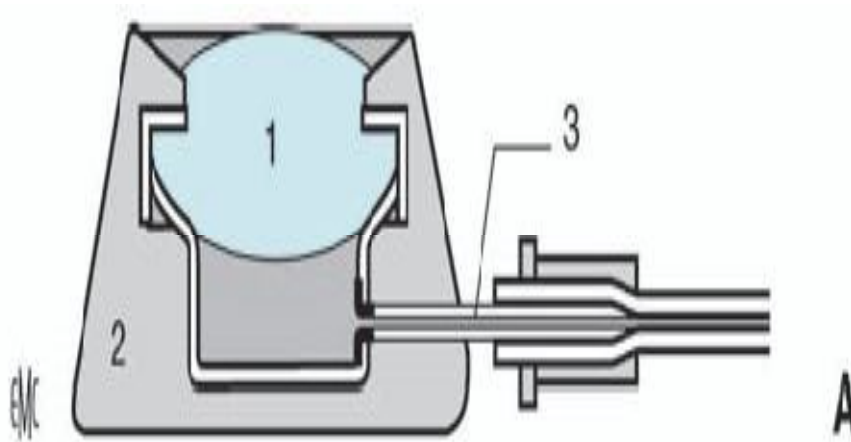


Figure 5 : Vue en coupe du site d'injection. 1. Septum (silicone) ; 2. Boîtier (titane ou silicone) ; 3. Sortie du cathéter

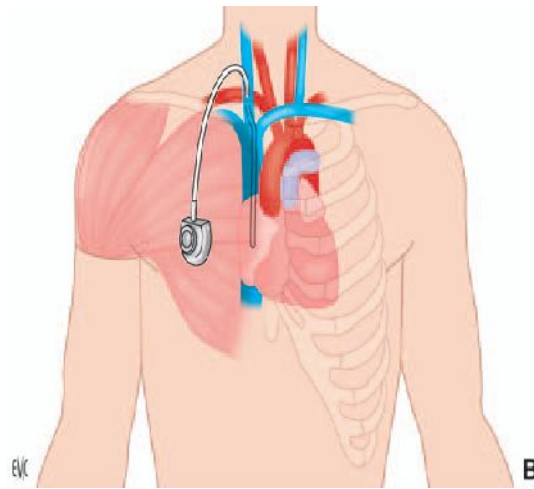


Figure 6 : Cathéter à chambre après insertion. [9]

Le cathéter à chambre implantable permet la fixation et la protection du cathéter, mais principalement garantie une discontinuité entre le milieu extérieur et la circulation ce qui limite les risques d'infection et d'embolie gazeuse.

3-2-6 Cathéters d'hémodialyse

L'efficacité de la dialyse dépend du débit sanguin obtenu dans le cathéter. Afin d'obtenir un débit suffisant, le cathéter de dialyse doit donc être le plus gros et le plus court possible, à double courant et plutôt coaxial en canon de fusil que concentrique (afin d'éviter les phénomènes de recirculation). Les diamètres recommandés pour les cathéters de dialyse sont donc supérieurs à ceux des cathéters utilisés pour les indications classiques (photo 1)



Photo 1 : kit de cathéter d'hémodialyse, service de
néphrologie HMIMV

4-Rappel anatomique

4-1 Veines périphériques

D'un sujet à l'autre, la morphologie et l'importance du pannicule adipeux, de même que l'existence d'éventuels antécédents récents ou anciens de perfusion influent beaucoup sur la quantité et la qualité des veines disponibles.

Les veines sont mises en réplétion par la pose d'un garrot veineux au-dessus du territoire à examiner.

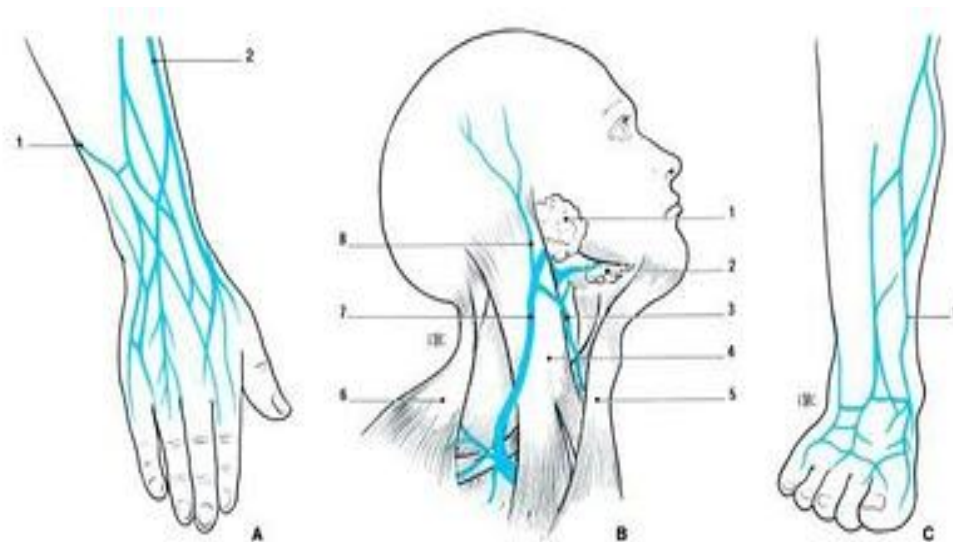


Figure 7 : Rappel anatomique des principales veines superficielles [10 bis]

A. 1 Veine cubitale superficielle; 2. Veine radiale superficielle

B. 1. Parotide ; 2. Glande sous-maxillaire; 3. Jugulaire oblique antérieure ; 4. Muscle sternocléido- mastoïdien; 5. Muscle peaucier du cou 6. Muscle trapèze ; 7. Jugulaire externe ; 8. Auriculaire postérieure.

C. 1. Veine saphène interne.

4-1-1 Veines superficielles du membre supérieur

L'arcade veineuse dorsale de la main, née des veines digitales, donne naissance aux trois principales veines superficielles de l'avant-bras :

- la veine radiale superficielle naît au bord externe de l'avant-bras, au niveau de la tabatière anatomique et monte obliquement en haut et en dedans, pour se terminer au milieu du pli du coude en se divisant en deux branches : l'une interne, la médiane basilique, l'autre externe, la médiane céphalique.

- la veine cubitale superficielle naît de l'extrémité interne de l'arcade dorsale de la main et chemine le long du bord interne de l'avant-bras pour se réunir au niveau de l'épitrachée à la veine médiane basilique, en formant avec elle la veine basilique du bras.
- la veine radiale accessoire naît à la face postérieure de l'avant-bras, contournant son bord externe au pli du coude, pour se réunir à la veine médiane céphalique en formant la veine céphalique du bras.

Les veines superficielles du bras sont donc au nombre de deux : la basilique, qui chemine le long du bord interne du biceps pour traverser l'aponévrose vers le milieu du bras et se jeter dans la veine humérale interne ; la céphalique, qui longe le bord externe du bras pour plonger en profondeur dans le sillon deltopectoral et déboucher dans la veine axillaire en formant la crosse de la céphalique.

4-1-2 Veines superficielles du membre inférieur

Comme pour la main au membre supérieur, le retour veineux au niveau du pied se collecte dans une arcade dorsale superficielle. Née de son extrémité interne, la veine saphène interne passe en avant de la malléole interne, monte sur la face interne de la jambe, passe en arrière du condyle fémoral et décrit sur la cuisse un trajet oblique en haut et en dehors pour se jeter dans la veine fémorale quelques centimètres en dessous de l'arcade crurale (crosse de la saphène). La veine saphène externe, née de l'extrémité externe de l'arcade, passe en arrière de la malléole externe et chemine à la face postérieure de la jambe ; elle disparaît en profondeur à la partie moyenne de la jambe et est peu utilisable en pratique.

4-1-3 Veines superficielles du cou

La veine jugulaire externe naît dans l'épaisseur de la parotide : elle devient superficielle en arrière de l'angle de la mâchoire, puis se dirige obliquement en bas et en arrière, croisant le muscle sterno-cléido-mastoïdien (SCM), pour rentrer en profondeur dans le creux sus-claviculaire et apparaît à la face supérieure de la veine sous-clavière.

De nombreuses autres veines peuvent être visibles et ponctionnables (veines du scalp, veines du tronc,...).

4-2 Veines profondes

L'abord veineux profond implique la ponction d'une veine de gros calibre, non visible et non palpable, mais localisable par la recherche de repères anatomiques osseux, musculaires ou vasculaires réputés constants d'un individu à l'autre. En pratique, quatre veines sont accessibles : la veine sous-clavière, la veine jugulaire interne, la veine axillaire et la veine fémorale.

4-2-1 Veine sous-clavière

La veine sous-clavière naît de la veine axillaire au bord externe de la première côte et se termine derrière l'articulation sternoclaviculaire, en s'unissant à la veine jugulaire interne pour former le tronc veineux brachiocéphalique ou innominé. Sa longueur est de 30 à 70 mm et son calibre de 15 à 25 mm.

Elle se dirige transversalement, presque horizontalement de dehors en dedans, en passant par dessus la première côte, et en avant du dôme pleural, restant toujours en dessous et en avant de l'artère sous-clavière.

Elle reçoit, au niveau du confluent jugulo-sous-clavier, les vaisseaux lymphatiques, le canal thoracique à gauche (diamètre 4 à 10 mm), la grande veine lymphatique à droite (diamètre 1 à 10 mm). Du fait de ses adhérences à la gaine du muscle sous-clavier, aux expansions de l'aponévrose cervicale moyenne et aux tractus fibreux de voisinage, la veine sous-clavière reste toujours béante, quel que soit l'état hémodynamique du patient.

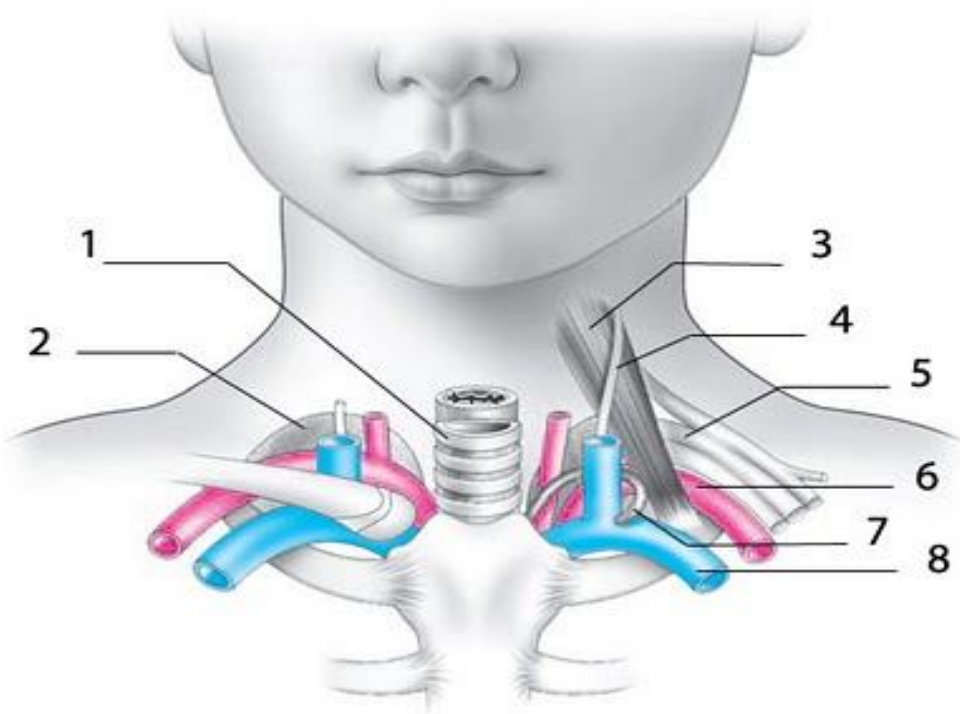


Figure 8 : Rapports anatomique de la veine sous clavière [10 bis]

1. Trachée ; 2. dôme pleural ; 3. muscle scalène antérieur ; 4. nerf phrénique ; 5. Plexus brachial ;
6. artère sous-clavière ; 7. Canal thoracique ; 8. veine sous-clavière

4-2-3 Veine jugulaire interne

La veine jugulaire interne (VJI) est la veine profonde principale du cou. Elle sort du crâne par le trou déchiré postérieur, en arrière de la carotide interne. Elle descend presque verticalement, vient se placer sur la face antéroexterne de la carotide primitive et se termine à l'orifice supérieur du thorax, en arrière de l'articulation sternoclaviculaire. Elle s'unit alors à la veine sous-clavière pour donner naissance au tronc veineux innominé ; elle peut, dans certaines variétés anatomiques recevoir à ce niveau le canal thoracique à gauche et/ou la grande veine lymphatique à droite. Au cours de son trajet, elle est recouverte en avant par le muscle SCM et son aponévrose ; la séparation entre les deux chefs (sternal et claviculaire) de ce muscle forme avec la clavicule le triangle de Sédillot. La veine jugulaire interne se projette en arrière de ce triangle, partant de son sommet et se dirigeant en bas et légèrement en dedans. Sa longueur est de 120 à 150 mm ; son diamètre, variable selon la stase veineuse et en raison inverse de celui des veines jugulaires externes, est de 10 à 13 mm de son origine à sa terminaison, la jugulaire droite étant plus grosse que la gauche. Ne bénéficiant pas comme la veine sous-clavière de liaisons avec des structures aponévrotiques ou fibreuses qui garantiraient sa réplétion permanente, elle se collabe donc aisément en cas d'hypovolémie.

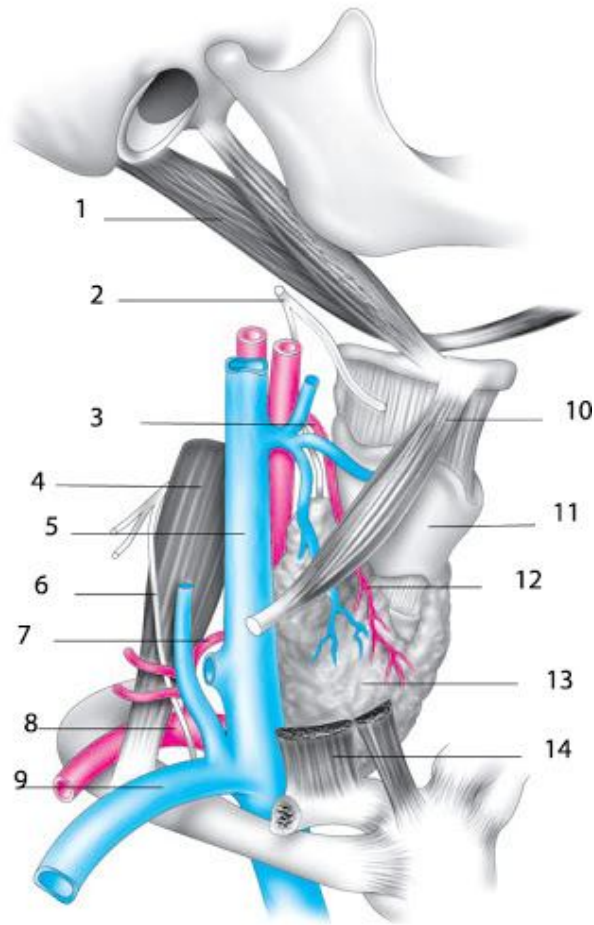


Figure 9: Rapport anatomique de la Veine jugulaire interne.[10 bis]

1. Muscle digastrique (ventre postérieur) ; 2. Nerf laryngé postérieur ; 3. Artère thyroïdienne supérieure; 4. Muscle scalène antérieur ; 5. veine jugulaire interne ; 6. Nerf phrénique ; 7. Artère thyroïdienne inférieure ; 8. Artère sous-clavière ; 9. Veine sous-clavière ; 10. Muscle omohyoïdien ; 11. Cartilage thyroïde ; 12. Artère thyroïdienne supérieure ; 13. Glande thyroïde ; 14. Muscle sternocléidomastoïdien

4-2-4 Veine axillaire

La veine axillaire naît de la veine basilique et s'étend du bord inférieur du grand dentelé au bord externe de la 1^{re} côte où elle se continue par la veine sous-clavière. Elle progresse en avant et en dedans de l'artère axillaire et des branches du plexus brachial, en arrière du muscle petit pectoral. Elle passe sur la 1^{re} côte et sous la clavicule à l'union du quart externe et du trois quarts interne de cette dernière. C'est une veine volumineuse dont le diamètre moyen est d'environ 13 à 16 mm chez l'adulte. Volontiers sinueuse lorsque le bras est en adduction, elle devient presque rectiligne lorsqu'il est mis en abduction à 45° du thorax.

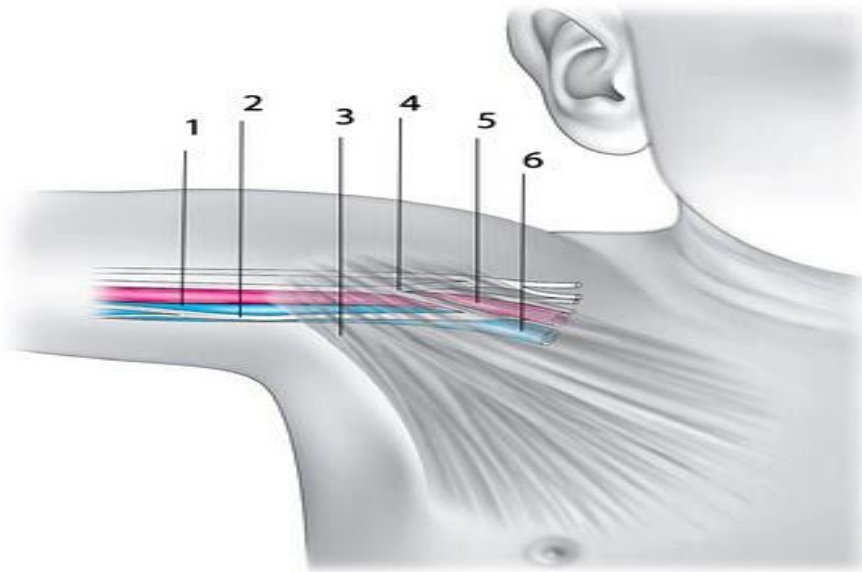


Figure 10 : Rapports anatomique de la veine axillaire. [10 bis]

Veine basilique ; 2. Nerf cutané médial ; 3. Muscle grand pectoral ; 4. Plexus brachial ;
5. Artère axillaire ; 6. Veine axillaire.

5- Les techniques d'abords veineux

5-1 Technique superficielle [11]

Le premier temps de la ponction consiste à faire apparaître les veines superficielles grâce au garrot. Pour que la ponction soit aisée, la veine doit être vue et surtout palpée. Sa perception peut être facilitée par le massage et/ou le tapotement de la zone traversée, la mise du membre en position déclive, le réchauffement et la mise en confiance du patient.

Une fois la veine repérée, la peau doit être désinfectée largement et longuement (2 à 3 minutes) la peau avec un antiseptique (Hibitane® ou Bétadine®) et, du pouce de la main libre, on tend légèrement la peau en dessous du point de ponction. L'aiguille, inclinée de 20 à 30 degrés par rapport au plan cutané, perce la peau et la paroi veineuse, puis est redirigée tangentiellement à l'axe de la veine afin de la cathétériser. Généralement, la pénétration endoveineuse donne une sensation de ressaut, suivi d'un reflux de sang dans l'embout de l'aiguille (ou de la canule) ; celle-ci est alors introduite complètement en suivant la lumière veineuse. On desserre le garrot et on raccorde la tubulure de perfusion, en vérifiant le bon écoulement du liquide, l'absence d'extravasation locale et, si la veine est d'un diamètre suffisant, l'existence d'un reflux sanguin dans la tubulure en abaissant le flacon de perfusion au-dessous du plan du lit.

Pour la ponction de la veine jugulaire externe, la tête est tournée du côté opposé à la ponction. Pour rendre la veine turgescente, plusieurs méthodes peuvent être utilisées : mettre le patient en position tête déclive, lui demander de pratiquer une manœuvre de Valsalva, comprimer le pied de la jugulaire par un doigt placé dans le creux sus-claviculaire.

En dépit de ces manœuvres, la veine n'est pas toujours franchement turgescente ; il est donc recommandé de monter la canule sur une seringue et d'effectuer la ponction " le vide à la main " pour mieux visualiser le reflux sanguin. La saillie du maxillaire inférieur gêne parfois la ponction, et il est alors nécessaire de couder l'aiguille ou la canule.

La mise en place d'un cathéter central par voie superficielle implique bien entendu les mêmes précautions d'asepsie que lorsqu'elle est réalisée par voie profonde. Par ailleurs, l'innocuité et la simplicité de la ponction veineuse sont contrebalancées par la difficulté fréquente à cathétériser la veine superficielle au-delà de son abouchement dans la veine profonde (la céphalique dans l'axillaire et la jugulaire externe dans la sous-clavière).

Cet abouchement se fait en effet le plus souvent à angle droit et par l'intermédiaire de valvules. Ceci explique que le cathéter puisse buter à ce niveau. Une pénétration " en force " comporte un risque de perforation veineuse et de fausse route extravasculaire et ne saurait donc être une solution recommandable. Une technique décrite pour la veine jugulaire externe et utilisant un guide en J introduit par méthode de Seldinger, permet de supprimer les risques évoqués plus haut. Le cathéter une fois en place, sa position centrale sera bien entendu vérifiée. La longueur du cathéter à introduire est d'environ 40 à 50 cm à partir du pli du coude ; dans le cas de la jugulaire externe, selon le niveau de la ponction, 10 à 15 cm suffisent. [12]

Fixation, protection, surveillance doivent être assurées :

La fixation d'un abord veineux doit être soigneuse afin d'éviter un arrachement accidentel. Les solutions seront différentes selon le matériel utilisé : on emploie habituellement du sparadrap ou un adhésif transparent, les fils transcutanés étant réservés le plus souvent à la fixation des cathéters. Une précaution utile consiste, après lui avoir fait décrire une demi-boucle, à fixer soigneusement et solidement la tubulure de perfusion à distance de l'abord veineux dont la fixation est ainsi protégée. Le pansement doit répondre à deux impératifs : protéger parfaitement le point de pénétration cutanée, afin d'éviter la contamination bactérienne, mais aussi permettre une inspection facile de l'état local ; une solution efficace et peu coûteuse consiste en l'emploi de petits champs pansements transparents autocollants (Opsite®, Dermafilm®).

La surveillance est primordiale : il s'agit d'un examen biquotidien de la courbe thermique et de l'état local à la recherche d'œdème, de signes d'inflammation, de douleur spontanée ou provoquée, ou de lymphangite du membre. Tout signe anormal doit faire procéder au retrait immédiat du matériel et au changement du lieu de perfusion.

5-2 Technique profonde

Pour cette technique il va falloir tenir compte des éléments suivants :

- Un cathéter veineux est dit central quand son extrémité distale se situe au niveau de la veine cave supérieure.
- Les veines jugulaires internes et sous-clavières sont les plus communément utilisées.
- Malgré un nombre important de techniques de ponction, les taux d'échecs et de complications restent constants (10 à 20 %).
- L'échec et l'infection du cathéter sont les complications les plus fréquentes.

- La réduction de la fréquence des complications ne peut se concevoir qu'en portant les bonnes indications de nutrition parentérale, de mesure des pressions de remplissage et de remplissage rapide.
- Le guidage ultrasonique des ponctions veineuses centrales semble susceptible de réduire le taux d'échecs et/ou de complications immédiates.
- Une redéfinition des rapports anatomiques des veines à ponctionner peut aussi permettre d'optimiser les techniques de ponction.
- La notion d'opérateur expérimenté au cathétérisme veineux central reste à définir.

Pour éviter ces complications, une technique rigoureuse s'impose [13] [14] :

Le cathétérisme central est réalisé par un médecin opérateur assisté par un infirmier. Une fois que, l'indication de la voie veineuse centrale est posée et après avoir évalué cliniquement et biologiquement les risques hémorragiques.

Dans une première étape l'infirmier procède à la préparation du matériel nécessaire qu'il range sur une table recouverte d'un champ stérile à savoir :

- Un cathéter (dont il va vérifier la date de péremption et la qualité de l'emballage),
- Un flacon de xylocaïne à 1%,
- Une lame bistouri,
- Un antiseptique polyvidone iodé (Bétadine),
- Un flacon de sérum salé avec sa tubulaire,
- Des compresses stériles,
- Fil de soie,
- Sparadrap ou champ adhésif,

- Des champs opératoires stériles,
- Une paire de gants stériles.

Le cathétérisme est réalisé dans des conditions d'asepsie chirurgicale : l'opérateur porte un calot et un masque, se lave soigneusement les mains et les avant bras à l'aide d'un savon puis porte une casaque chirurgicale stérile et enfile une paire de gants stériles.

La zone à ponctionner est soigneusement rasée et badigeonnée largement à la Bétadine. Une fois définie, elle est limitée par des champs opératoires stériles. L'anesthésie locale est réalisée par injection de 5 ml de xylocaïne à 1% en sous cutanée. La position déclive (20 à 30°) du patient facilite la ponction et limite le risque d'embolie gazeuse. [12]

Une fois les repères anatomiques retrouvés, la pose du cathéter se fait selon la méthode de Seldinger qui fait appel à un guide métallique (figure 12):

- Le vaisseau à ponctionner est repéré au moyen de l'aiguille d'une seringue et sa localisation est confirmée par aspiration libre de sang veineux.
- L'extrémité souple du guide métallique est insérée délicatement dans le vaisseau à travers l'aiguille.
- Le guide est avancé dans le vaisseau sur une distance suffisante de façon que le cathéter se déplace toujours sur le guide lorsqu'on le fera avancer dans le vaisseau.
- L'aiguille introductrice est retirée toute en maintenant le guide en place.
- Le cathéter est avancé à travers le guide qui doit dépasser le bout externe du cathéter, pour empêcher sa perte accidentelle dans le système veineux
- Le guide est retiré tout en maintenant le cathéter en place.

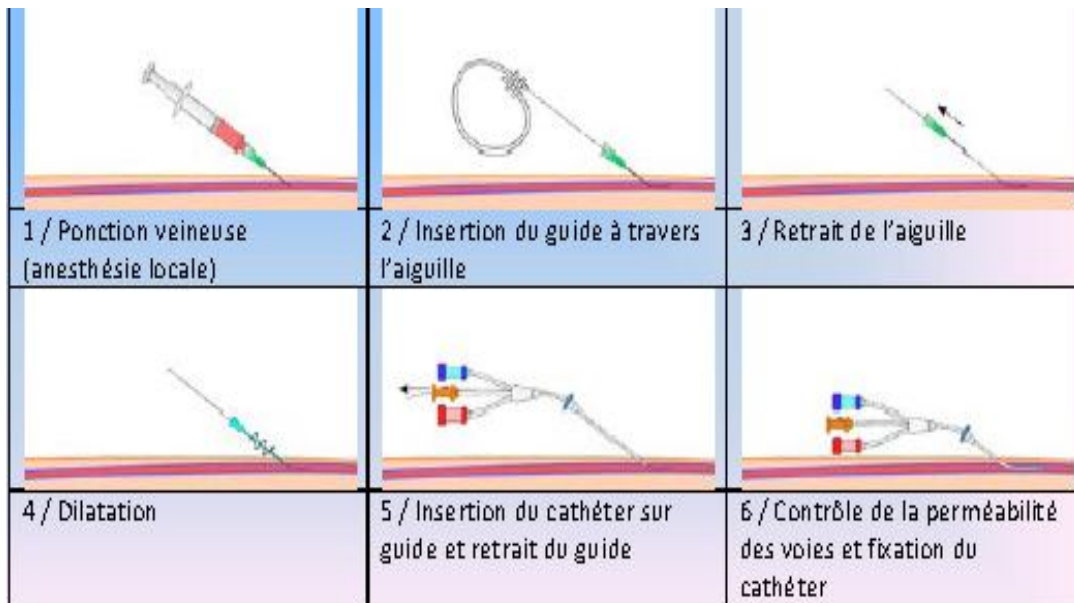


Figure 12: technique de seldinger [10]

Après la mise en place du cathéter, on aspire à l'aide d'une seringue du sang à travers le cathéter pour être certain de sa position intra-luminale. Puis on branche la perfusion et on réalise un test de reflux. Enfin, un pansement est mis en place au point de ponction.

Un cliché pulmonaire de face est systématique pour contrôler la position de l'extrémité distale du cathéter qui doit se projeter en regard du corps de la cinquième vertèbre dorsale, et déceler une éventuelle complication (pneumothorax, trajet aberrant).



Photo 2 : pose d'un cathéter mono-lumière par voie sous Clavière selon la technique de Seldinger, service de réanimation, HMIMV.



Photo 3 : pose d'un cathéter tri-lumière par voie sous Clavière, selon la technique de Seldinger, service de réanimation, HMIMV.

Parmi les nombreuses techniques décrites, seules les plus utilisées sont citées.

5-2-1 Abord sous-clavier

La voie d'Aubaniac est la plus répandue [15]. Le patient est étendu en décubitus dorsal strict, les bras le long du corps, la tête tournée du côté opposée à la ponction. Cette dernière est réalisée à 1 cm sous le bord inférieur de la clavicule à la jonction du tiers moyen et du tiers interne de celle-ci. L'aiguille est dirigée en dedans, légèrement en haut et en arrière, en direction de la face postérieure de la fourchette sternale.

5-2-2 Abord jugulaire interne

Le côté droit est choisi préférentiellement. La tête du patient est tournée vers la gauche et le cou discrètement étendu. La majorité des techniques insiste sur la relation de la veine jugulaire interne et du muscle sterno-cléido-mastoïdien [13] [14]. La voie de Daily est la plus utilisée [16]. Le point de ponction se situe au centre du triangle de Sédillot. L'aiguille est enfoncée en direction caudale, parallèlement au plan sagittal et faisant un angle de 30° avec le plan frontal.

5-2-3 Abord axillaire

Le patient est installé en décubitus dorsal, le bras en abduction et en rotation externe, la tête tournée du côté de la ponction. La ponction s'effectue en dedans des battements de l'artère axillaire et dans l'axe du bras [17].

5-2-4 Abord fémoral

Le patient est installé en décubitus dorsal et en léger proclive [13]. Le membre inférieur choisi est placé en abduction et en rotation externe. La ponction est réalisée en dedans de l'artère fémorale, en dessous de l'arcade crurale. L'aiguille est orientée dans l'axe du membre, avec un angle de 30° par rapport à la peau.

5-2-5 Autres voies d'abords

Les veines jugulaires externes, basiliques et céphaliques peuvent être ponctionnées [14]. Cependant, le taux de réussite est faible par rapport aux voies précédentes (25 à 70 %) et le cathétérisme prolongé de ces veines exposerait à un risque accru de thromboses et de thrombophlébites.

6- Motifs d'utilisation d'un cathéter

6-1 Indication du cathétérisme veineux périphérique

Il y a deux sortes d'indication, d'une part les apports intraveineux de substances médicamenteuses, nutritives et de substitution (tels les produits sanguins) ; d'autre part la réalisation d'explorations. Ces indications sont :

- Le remplissage vasculaire au moyen de cristalloïdes ou colloïdes ;
- La transfusion sanguine ;
- L'administration de médicaments (continue ou intermittente) ;
- L'administration de produits de contraste pour examens radiologiques ou isotopiques.

6-2 Contre indication du cathétérisme veineux périphérique

La nécessité d'un abord veineux centrale signifie la plupart de temps une contre indication à la pose d'un abord veineux périphérique. Ces contre indications sont :

- Les perfusions de solutés agressifs pour le réseau veineux périphérique ;
- Le mauvais état veineux du patient ;
- Le but médical poursuivi imposant un abord veineux central.

6-3 Indication du cathétérisme veineux centrale

Il s'agit d'un traitement de longue durée sollicitant particulièrement le capital veineux pendant des périodes prolongées.

➤ Monitoring hémodynamique :

La pression veineuse centrale représente la pression sanguine à la jonction de la veine cave et de l'oreillette droite. Elle représente la pression de remplissage de l'oreillette droite et du ventricule droit.

Le cathétérisme doit être situé au niveau de la jonction veine cave supérieur et oreillette droite et avoir un diamètre suffisant pour transmettre les variations de la pression. La pression veineuse centrale est utilisée pour l'évaluation de la volémie et la capacité fonctionnelle du cœur droit.

➤ Administration de médicaments :

La voie veineuse centrale (VVC) permet l'administration de substances vas actives ayant une demi-vie courte ce qui nécessite une injection continue et qui présente un risque important de nécrose cutané une fois administrés par voie veineuse périphérique (VVP) [18,19]. C'est le cas des médicaments tonocardiaques tels que l'adrénaline, dopamine, la vasopressine et la noradrénaline.

Les produits ayant un pH bas et hyperosmolaires entraînent un risque élevé de thrombophlébite sur les veines périphériques. Ils peuvent être administrés par VVC qui leur assure une bonne dilution à haut débit. Il s'agit essentiellement de :

- Glucose 30%, bicarbonate 42% ;
- Certains médicaments comme le chlorure de potassium, les barbituriques, la phénytoïne, et la plupart des produits chimio thérapeutiques ;

- Antibiothérapies intraveineuses comme la vancomycine, l'amphotéricine B, la dalfopristine–quinupristine, et la plupart des bêtalactamines qui ont été associées à une multiplication par deux du risque de thrombophlébite [18,20].

Les cathéters de longue durée qui peuvent être des cathéters tunnellisés ou des cathéters à chambre implantables sont utilisés en oncohématologie (chimiothérapies itératives et prolongées), en nutrition parentérale prolongée, et chez les patients atteints de syndrome de l'immunodéficience acquise (sida) pour l'administration de médicaments antiviraux.

Mais aussi dans le traitement des maladies de sang congénitales ou acquises nécessitant des transfusions répétées ou un traitement antalgique lorsque la voie orale n'est plus possible [21].

➤ **Remplissage vasculaire :**

Il est indiqué en cas de choc hypovolémique résultant d'une diminution importante et brutale de la masse sanguine, ce qui induit une baisse du retour veineux avec chute du débit cardiaque et une hypoperfusion tissulaire engendrant un désordre métabolique et cellulaire.

En effet, les recommandations pour la pratique clinique privilégient l'emploi de la voie veineuse périphérique pour le remplissage vasculaire rapide au cours des hypovolémies relatives ou absolues [18,22]. Cette voie est plus rapide à poser et induit moins de complications. Cependant, elle doit être de diamètre suffisant pour assurer un débit important. Donc, le recours à un CVC se fait quand l'utilisation des voies périphériques est impossible.

➤ **Alimentation parentérale (AP):**

Le recours à l'AP est fréquent en réanimation. Elle vise à reconstituer la totalité ou une partie des réserves chez les patients dénutris et à maintenir la composition corporelle aussi proche que possible de la normale chez les patients agressés, elle est aussi destinée aux patients chez lesquels l'alimentation par voie entérale est devenue provisoirement impossible interdite ou insuffisante [23]. Elle est souvent administrée par voie centrale en raison de la nécessité d'apports caloriques important par des solutés hypertoniques irritant veineux.

➤ **Altération de capital veineux périphérique :**

Bien que l'abord veineux périphérique soit plus facile, plus rapide et induit moins de complications. Il est parfois impossible, en cas d'absence de réseau utilisable chez un patient à traiter d'urgence telle que les obèses présentant une fragilité vasculaire ou patients maigres, dénutris ou en état de choc.

➤ **Hémodialyse :**

Réalisé à l'aide d'un cathéter à double voie.

➤ **Arrêt cardiaque :**

Les recommandations 2000 de l'American heart association [24] recommandent, en première intention, l'utilisation d'une VVP pour la réanimation d'un arrêt cardiaque, en raison de sa simplicité et de la possibilité de poursuivre le massage cardiaque pendant la pose. Cependant, si la réanimation est inopérante, la mise en place d'une VVC (jugulaire interne ou sous-clavier) doit être envisagée car le pic de concentration dans la circulation centrale des produits administrés est plus faible et le délai d'apparition est plus long (un à deux minutes) avec une VVP.

➤ **Autres indications :**

Dans les chirurgies à risque, la présence d'un cathéter central peut permettre l'aspiration d'une embolie gazeuse.

6-4 Contre indications du cathétérisme veineux central

Ces contre indications sont : [25]

- Evaluation d'un mauvais rapport entre les bénéfices attendus et les risques encourus ;
- Allergie aux constituants du dispositif ;
- Infections, lésions cutanées au niveau du point de ponction ;
- Signes infectieux, bactériémie, ou septicémie ;
- Troubles de l'hémostase ;
- Métastases cutanées ;
- Zone de ponction préalablement irradiée ;
- Thrombose du réseau veineux profond.



*Aspect épidémiologique
des ILC*



III. ASPECT EPIDEMIOLOGIQUE DES ILC

1-Problèmes méthodologiques

Les infections liées aux cathéters demeurent une cause importante d'infection nosocomiale en réanimation. L'interprétation de toutes les données disponibles et leur comparaison doit toutefois être faite avec précaution en raison des différences méthodologiques d'un pays à l'autre et d'un service à l'autre.

Les ILC sont généralement définies en trois types : les colonisations, les infections cliniques non bactériémiques et les bactériémies :

- les colonisations ont un intérêt épidémiologique mais aucune pertinence clinique, bien qu'elles soient probablement assez bien corrélées aux bactériémies ; [26,27]
- les infections cliniques non bactériémiques peuvent être distinguées en formes locales et en infections générales. La reproductibilité inter observatrice du diagnostic de ces infections se pose. Pour deux praticiens, les notions de pus ou de sérosité louche peuvent être différentes ainsi que leur interprétation ;
- les bactériémies font toute la gravité de ces infections. Or, il existe une grande variabilité des définitions de ces bactériémies. On retrouve parfois mélangées dans les articles des infections très diverses : les bactériémies sur CVC qui ont une autre origine mais survenant chez un patient porteur de CVC, les bactériémies et les infections locales directement liées aux CVC.

D'autres problèmes méthodologiques peuvent être rencontrés. Par exemple, la déclaration des bactériémies à staphylocoque à coagulase négative varie de 0 à 60% selon les services (et avec une seule hémoculture positive dans 0 à 86% des cas déclarés comme infection). [27,28]

L'expression des données épidémiologiques est également hétérogène. Le paramètre recommandé pour rapporter le nombre d'infections à utiliser aujourd'hui est une densité d'incidence : qui rapporte le nombre de cas d'infection à la somme des durées de cathétérisme soit le nombre d'infections lié à 1000 jours de cathétérisme.

Au sein de chaque unité, la surveillance épidémiologique des infections sur CVC est indispensable : elle permet de repérer des infections inattendues, d'investiguer pour retrouver une modification des procédures, et d'éviter la reproduction de l'événement.

2-Incidence des ILC

L'incidence des ILC varie selon le type de matériel utilisé, les groupes de patients analysés, le lieu d'hospitalisation, les traitements administrés et le critère diagnostique choisi.

2-1 Cathéters veineux périphériques

Les cathéters veineux périphériques demeurent les voies d'abord les plus couramment utilisées. Ils sont rarement source de bactériémie (Une revue portant sur 30 études indique que le risque de bactériémie est de 1,3. [29]), probablement parce que la durée de cathétérisme est brève.

2-2 Cathéters artériels

En ce qui concerne les cathéters artériels, deux études françaises donnent des résultats tout à fait comparables (Tableau II). La base de données du C-CLIN Sud-Est rapporte des densités d'incidence de colonisations de l'ordre de 6 pour 1000 jours et des bactériémies moitié moindres que celles observées avec les CVC. Ces résultats sont confirmés dans une série marseillaise [26,30]. En revanche, dans un travail de Rijnders, la densité d'incidence des colonisations rapportée est trois fois plus importante, ainsi que les bactériémies [26,31].

Tableau II: Densité d'incidence (/1000 journées-cathéter) des ILC artériels

<i>Source</i>	<i>Patients (n)</i>	<i>Jours-cathéter</i>	<i>Colonisation n</i>	<i>Bactériémie</i>
C-CLIN Sud-Est 2002 [18]	15 044	78 913	6	0,43
Martin et al. [22]	267	3576	6,1	0
Rijnders et al. [23]	272	2336	17,9	1,7

Aux U.S.A les résultats sont différents selon les estimations 2009 [32] :

- En réanimation: 1,65/1000 journées-cathéter
- Hors réanimation: 1,14/1000 journées-cathéter
- En hémodialyse: 1,05/1000 journées-cathéter

2-3 Cathéters veineux centraux

Les cathéters veineux centraux sont les principales sources d'infection sur matériel intravasculaire, ils sont impliqués dans 90% des bactériémies liées aux cathéters [33].

En France [1], la d'incidence des bactériémies liées au CVC est comprise entre 1 et 2 /1000 jours-cathéters et celle des cultures positives de CVC est en moyenne de 7 /1000 jours-cathéter. Chez l'enfant, la densité d'incidence semble supérieure, proche de 7 à 11/1000 jours-cathéter.

Aux États-Unis, Les taux rapportés par les 276 hôpitaux nord américains inclus dans un système de surveillance des infections nosocomiales (NNIS) pour la période 1992–1998 varient entre 2,8 pour 1000 jour-cathéters dans les unités de surveillance rythmique et 12,8 dans les unités de brûlés. Les données des études les plus récentes indiquent que près de 5 % des voies centrales insérées en réanimation se compliquent d'un épisode infectieux [29,34].



*Aspect microbiologique
des ILC*



IV. ASPECT MICROBIOLOGIQUE DES ILC [35,36]

Il est important de constater que la proportion de cathéters colonisés par rapport à la proportion de cathéters infectés est très différente en fonction des espèces bactériennes. Selon les données du CCLIN Paris Nord moins de 30 % des cathéters colonisés à *staphylocoque à coagulase négatif (SCN)* se compliqueront d'infections, à l'opposé plus de 60% des cathéters colonisés à *Staphylocoque aureus* présenteront une infection. Pour les bactéries à Gram négatif, c'est pour les *Pseudomonas* que la proportion de cathéters réellement infectés est la plus importante (environ 50 %).

Le site d'insertion peut aussi être une source importante de variabilité des bactéries colonisant les cathéters. Ainsi, la proportion d'entérobactéries et d'entérocoques colonisant les cathéters fémoraux est nettement plus importante que celle colonisant les cathéters sous-claviers [37].

La proportion de patients présentant des complications sévères consécutives à une bactériémie liée aux cathéters est très variable en fonction des espèces microbiennes. Le taux de complications sévères (choc, sepsis sévère ou thrombophlébite septique) est près de 38 % pour *staphylocoque doré*, plus de 50 % pour *P. aeruginosa* et *Candida* sp, à l'opposé il est inférieur à 20 % pour les bactériémies à *staphylocoque coagulase négatif* [1,38].

Ces variations pourraient s'expliquer par des facteurs de virulence différents, et par des capacités à produire un biofilm protecteur variable en fonction des espèces. Le biofilm bactérien protège la bactérie contre l'action des antibiotiques et explique l'échec fréquent du traitement des infections liées aux cathéters en l'absence d'ablation de celui-ci. Cet échec est plus fréquent en cas d'infection à Gram positif qu'en cas d'infection à Gram négatif.

1- Répartition des micro-organismes isolés

Un travail réalisé par Eykin et Coll. [112] et qui regroupe plusieurs études faits entre 1974 et 1983 montre une prédominance de *Staphylococcus aureus* (50%) suivie de SCN (20,9%), KES (8,8%) et *Pseudomonas aeruginosa* + *Acinetobacter baumannii* (6%).

Selon Haslett et Coll. [113], les bactéries les plus répandues sont SCN (40%), suivie des KES (10,7%). Les autres bactéries étaient moins fréquentes.

Decker [114], en réalisant son étude a constaté la prédominance de SCN (36%) suivie de *staphylococcus aureus* (16%), puis les KES (8,9%). Les autres BGN représentaient un taux plus faible.

Les variations existant entre ces études et ces données peuvent être dues à la technique d'exploitation des cathéters, surtout quand il s'agit de technique peu spécifique et qui n'explore que la partie extra-luminale sans tenir compte de la partie intra-luminale.

La série de Brun Buisson [42] montre une prédominance des SCN avec un taux de 42,1%, suivie de *Staphylococcus aureus* (21%) puis les entérobactéries du groupe KES (9,5%).

La différence est que Brun-Buisson a tenu compte que des cathéters infectés.

Tableau III : Fréquence des micro-organismes isolés sur prélèvement de cathéter dans cinq séries.

<i>Bactéries</i>	<i>Série de Brun Buisson [42]</i>	<i>Série de Decker [41]</i>	<i>Série de Haslett et Coll [40]</i>	<i>Série d'Eykin [39]</i>
<u>CGP</u>				
SCN	42,1%	36%	40%	20,9%
Staph aureus	21%	16%	5,3%	50%
Streptocoque		12%	4%	2,2%
<u>BGN</u>				
Acinetobacter baumanii	8,4%	2,8%	5,33%	6,04%
Pseudomonas aeruginosa	6,3%	3,1%	6,7%	
K.E.S	9,5%	8,9%	10,7%	8,8%
E.coli	2%	4,9%		
Proteus-Povidencia	5,3%			4,4%
<u>BGP</u>				
Corynebacteries			2,7%	0,5%

Selon une autre étude [43] plus récente réalisée dans un hôpital universitaire en Italie, en 2007 : *Staphylococcus epidermidis* était le plus fréquemment isolé avec une fréquence de 31,50%, suivie par *E. coli* (8,40), *Staphylococcus aureus* (7,7%), *Pseudomonas aeruginosa* (6,2%), puis *Enterococcus faecalis* (5,2%), et les autres BGN.

Pelletier [44], dans son étude réalisée dans un hôpital en Virginia, a collecté les cathéters prospectivement sur une période allant de 10 Décembre 1996 au 21 Septembre 1999. Il a trouvé les résultats suivants : les organismes les plus fréquemment isolés est SCN (35,2%), suivis de *Staphylococcus aureus* (9,1%), *Enterococcus faecalis* (8,4%), puis les corynebactéries et les levures avec une proportion égale de l'ordre de 6,1%. Les autres organismes sont moins fréquemment isolés.

L'étude de Crisinel [42], qui a porté sur les cathéters à chambres implantables montre une prédominance de *staphylococcus aureus* (44,1%), suivis de SCN avec un taux de 14,7% et *Pseudomonas aeruginosa* (11,8%).

Tableau IV : Fréquence des micro-organismes isolés sur prélèvement de cathéter dans trois séries.

<i>micro-organismes</i>	<i>Série de Nantti et Manfredi</i> [43]	<i>Série de Pelletier et al</i> [44]	<i>Série de Crisinel et al</i> [42]
<u>CGP</u>			
SCN	31,5%	35,2%	14,7%
Staph aureus	7,7%	9,1%	44,1%
Enterococcus faecalis	5,2%	8,4%	8,8%
<u>BGN</u>			
Pseudomonas aeruginosa	6,2%	3,1%	11,8%
E. coli	8,4%	1,5%	5,9%
Klepsiella pneumoniae	3,6%	1,5%	5,9%
Enterobacter cloacae	2,6%		
<u>BGP</u>			
Corynebacterium species		6,1%	2,9%
<u>Levures</u>			
Candida albicans	2,5%	6,1%	

Au cours de la surveillance de 5 ans d'infection de CVC dans le réseau de service de soins intensifs REACAT en France, 11 703 CVC ont été inclus dans cette étude qui s'est déroulé entre Octobre 2000 et Juin 2005. Les micro-organismes les plus fréquents ont été les *SCN* avec une proportion de 29%, *Staphylococcus aureus* avec une proportion de 20,2%, et *Pseudomonas aeruginosa* avec une proportion de 13%. Les entérobactéries représentaient 24,4% des micro-organismes isolés sur CVC [45].

Tableau V : Fréquence des micro-organismes isolés sur prélèvement de cathéter dans les données de la REACAT.

<i>micro-organismes</i>	<i>Données de la REACAT</i>
	[45]
<u>Bactéries gram +</u>	51,3%
SCN	29%
Staph aureus	20,2%
Enterococcus sp	1,4%
Streptococcus sp	0,3%
Autres cocci gram +	0,3%
Bacillus	--
Corynebacterium sp	--
<u>Bactéries gram -</u>	42,9%
Pseudomonas aeruginosa	13%
Acinetobacter baumannii	2,3%
Autres BGN non fermentants	4,3%
E. coli	4,3%
Klebsiella pneumoniae	3,8%
Enterobacter cloacae	3,5%
Proteus mirabilis	2,3%
Serratia sp	2,3%
Klebsiella oxytoca	1,2%
autres entérobactéries	9,3%
Cocci gram -	0,6%
<u>Levures</u>	5,2%

Le CCLIN paris nord et le Raisin rapportent des résultats plus récents qui sont représentés dans le tableau VI :

Tableau VI : Fréquence des micro-organismes isolés sur prélèvement de cathéter dans les réseaux CCLIN nord et Raisin [46]

<i>micro-organismes</i>	<i>CCLIN nord</i>	<i>Raisin</i>	<i>Raisin</i>
	<i>2011</i>	<i>2009</i>	<i>2009</i>
	<i>247</i>	<i>1182</i>	<i>1278</i>
	<i>BLC</i>	<i>bactériémie</i>	<i>colonisation</i>
Entérobactérie	28,6%	30%	24,6%
SCN	17,9%	20,9%	37,7%
Staph aureus	17,9%	14,3%	8,2%
Pseudomonas aeruginosa	10,7%	11,9%	13,1%
Candida albicans	14,3%	6,9%	4,9%
Enterocoques	10,7%	6,4%	4,6%
Streptocoques		2,9%	1,1%
Autres		6,7%	5,8%

En tenant compte des trois services envoyeur des cathéters, on note que :

- *Pseudomonas aeruginosa* et *Acinetobacter baumannii* infectent préférentiellement les sujets hospitalisés dans les unités de soins intensifs et de chirurgie, services où le risque de colonisation et d'infection est important vu le terrain particulier des patients et la fréquence des manœuvres invasives.

- SCN, qui sont des bactéries de la flore normale de la peau se répartissent dans les différents services envoyeurs avec des fréquences variables dépendantes du nombre de cathéters envoyés par chaque service. Ce qui reflète qu'il s'agit bien d'une contamination du cathéter à partir de la flore résidante des patients porteurs de ces cathéters. [47]

2- Résistance des espèces bactériennes aux antibiotiques

2-1 Staphylococcus aureus

Les souches de *S. aureus* sont résistantes à 86,6% à la pénicilline G (PG), ce taux est trouvé par Elhamzaoui et al. [48]. En effet, Zygmunt et al. [49] rapportent qu'actuellement plus de 90% des souches de *S. aureus* sont résistantes à la PG par production de pénicillinase.

En revanche, les auteurs ont trouvé un taux élevé de *staph aureus méticilline résistante* SAMR, soit 19,3% dans la série d'Elhamzaoui [48], 15,5% dans une étude tunisienne [50] et 7,8% dans une étude française [51]. D'autres ont rapporté un taux plus élevé, il s'agit d'une étude italienne en bologna (entre 46,2% et 53,3%) [43].

Ravaoarino et al. a démontré que la Teicoplanine (TEC) et Vancomycine (VA) sont 2 à 8 fois plus actives que les autres antibiotiques testés contre la majorité des staphylocoques, en particulier SARM [52]. Tandis que, deux souches de *S. aureus* se sont révélées à sensibilité diminuée à la TEC et à la VA, dans un CHU Tunisien [51].

Les autres antibiotiques à savoir l'ofloxacine, gentamicine, erythromycine, rifampicine, fosfomycine, l'acide fusidique, et l'association sulfaméthoxazole + Triméthoprim gardent une activité élevée vis-à-vis des souches isolés [48].

2-2 SCN

Les études concernant les SCN sont rares. En effet, 70% des SCN colonisant les dispositifs intra-vasculaires sont résistants à la méticilline [51]. Comme les souches de *S. aureus*, 87,80% des isolats de SCN étaient résistants à la PG.

La résistance aux aminosides est élevée, ceci est retrouvé par Gravier et al dans un hôpital parisien en pédiatrie [51].

Le taux de résistance à la fosfomycine de (46%), et la rifampicine de (32%) est retrouvé dans l'étude de Gravier et al. [51].

Toutes les souches de *SCN* étaient sensibles à la vancomycine et la teicoplanine dans de nombreuses études, montrant ainsi l'absence de dissémination de la résistance aux glycopeptides chez *Staphylococcus sp.*

En conclusion, les glycopeptides sont toujours des antibiotiques efficaces sur les cocci gram positive isolés des prélèvements à cathéters.

2-3 Acinetobacter baumannii

Le taux de résistance reste globalement très élevé. En effet, l'*Acinetobacter baumannii* est doué d'une grande capacité adaptative lui permettant d'acquérir facilement et rapidement de nouvelle résistance.

La résistance aux bêtalactamines est de plus en plus fréquente. Le taux de résistance à la ticarcilline, à la pipéracilline, et à la céftazidime est augmenté dans les hôpitaux Tahar Safar de Mahdia en Tunisie pendant la période 2006-2008 [53] et dans l'HMIMV en 2001 [54]. Ce qui témoigne de la gravité du problème posé par la résistance de cette espèce.

Selon Ben Haj khalifa, le taux de résistance à l'imipénème en 2006-2008 est de l'ordre de 31% [53]. Il est de 42,6% dans le CHU Ibn Rochd de Casablanca, durant la période 2003-2005. [55]. Cette élévation de la résistance est due à la prescription excessive de l'imipénème, ce qui pose un problème de traitements des souches multirésistantes.

Selon les études [56], les résistances affecteraient 70% à 85% pour les quatre principales molécules d'aminosides à savoir l'amikacine, gentamicine, tobramycine, et la nétilmicine.

Pour les fluoroquinolones telle que la ciprofloxacine, les bactéries présentent une résistance de (68%) trouvée par Elouanass [54] et par Lahsoune et al. (47,1) [55].

Aucune résistance de l'*A. baumannii* à la colistine n'a été retrouvée selon de nombreuses études [57]. Tandis que, quatre souches résistantes à la colistine ont été isolées dans l'hôpital de Mahdia en Tunisie [53]. Par ailleurs, l'augmentation de l'usage de cette molécule pour le traitement des infections à souches multi-résistantes d'*Acinetobacter baumannii* serait à l'origine de l'apparition de résistance.

L'*Acinetobacter baumannii* pose de grands problèmes thérapeutiques partout dans le monde, principalement dans les services de réanimation. [58] la résistance dans ces services touche de nombreuses classes d'antibiotiques. Il s'agit essentiellement de bêtalactamines, fluoroquinolones et aminosides.

Dans les services de soins intensifs européens, la fréquence de résistance à l'imipénème était de 25,3% [59]. Des chiffres plus élevés ont été trouvés dans les services de réanimation du CHU Ibn Rochd (42,6%) [55] et dans les services de réanimation médicale en Tunisie (37%) [53].

L'amélioration du pronostic de l'infection à *Acinetobacter baumannii* repose sur une antibiothérapie de première intention précoce et efficace, une surveillance régulière de la résistance aux antibiotiques afin d'adapter les schémas thérapeutiques et une application rigoureuse des mesures d'hygiène.

2-4 Pseudomonas aeruginosa

La résistance des souches de *Pseudomonas aeruginosa* aux bêtalactamines est de plus en plus fréquente.

La sensibilité à la ticarcilline en France est de (62%) [60,61], en Tunisie (73,80%) [62], et en Liban (39,8%) [63].

Les mêmes études françaises [60,61], Tunisiennes [62], et libanaises [63] ont montré des sensibilités plus élevée aux autres bêtalactamines à savoir, la pipéridine (56% à 76%), la ticarcilline/acide clavulanique (62% en France), la pépiracilline/tazobactam (58 à 78%), la céf sulodine (74% en Tunisie), la céftazidime (63 à 78%), et l'imipénème (74% à 87%).

Les aminosides sont des antibiotiques souvent prescrits en association avec les bêtalactamines dans le traitement des infections graves à *Pseudomonas aeruginosa*. une sensibilité augmenté a été retrouvé dans les études mené en France, en Tunisie, et en Liban [60,61,62,63].

La sensibilité à la rifampicine est inférieure à 1,3% dans l'étude Libanaise [63].

La colistine reste la molécule la plus active contre les souches de *Pseudomonas aeruginosa* . il faut noter que dans les études [60,61,62,63] aucune souche n'était résistante ou intermédiaire à la colistine.

Comme pour l'*Acinetobacter baumannii*, la fréquence de résistance de *Pseudomonas aeruginosa* aux antibiotiques est variable selon les services, elle est plus élevée dans les services de réanimation, favorisé par la forte concentration bactérienne et la pression de sélection des antibiotiques, notamment, ceux à large spectre. [64]

Dans les services de soins intensifs européens, la fréquence de résistance à l'imipénème de *Pseudomonas aeruginosa* était de 38%. Le même chiffre a été retrouvé par Ben Abdallah dans les services de réanimation d'un hôpital en Tunisie. [62].

Les résultats témoignent d'une résistance accrue des souches de *Pseudomonas aeruginosa* vis-à-vis l'ensemble des antibiotiques testés dans différentes séries, ce qui nécessite la mise en place d'une politique de maîtrise de la diffusion clonales de ces souches multirésistantes.

3-Prévalence des cultures positives sur cathéters

Un taux de prévalence de (82,95%) trouvé dans une étude rétrospective réalisée à l'hôpital des spécialités Rabat en 2004. Elle a porté sur 393 cathéters testés pendant une période de 3 ans [65].

Un taux de prevalence (57%) trouvé dans une étude réalisée au sein de l'HMIMV Rabat en 1992 Ainsi, il faut noter un taux assez élevé de culture de cathéters demeuraient stériles, 48% de cathéters sont enlevés inutilement [66].

En effet, le taux rapporté dans la littérature : 75% des cathéters sont enlevées inutilement car non infectés [1].

Ceci dépend de la conduite qu'adopte les médecins de l'hôpital, en cas de suspicion d'une ILC, et de la place qu'ils accordent aux techniques indirectes de diagnostic des cathéters.

En effet, le diagnostic indirect de l'ILC, permet de préserver le cathéter précieux et évite le risque d'infection lié à la pose du nouveau cathéter et qui peut être aussi élevé que le retrait du cathéter.

4-Le caractère polymicrobien des cultures positive sur cathéter

Une étude rétrospective de 116 cas concernant les complications des chambres à cathéters implantables montre que 10% des cathéters infectés présentent une infection polymicrobienne [67].

5- Physiopathologie des ILC

Le mécanisme des infections de cathéter est le plus souvent multifactoriel, faisant intervenir des :

- facteurs macro-anatomiques : essentiellement représenté par les voies de contamination d'un cathéter,
- facteurs physique et biologiques : qui se manifestent à l'échelle microscopique.

5-1 Les voies de contamination du cathéter

L'ILC est précédée par la colonisation de l'extrémité distale du cathéter par des bactéries. Il est classique de définir trois voies de contamination du cathéter (Figure 13) :

5-1-1 La voie extra-luminale

C'est la principale voie de contamination et la plus précoce. Elle peut être :

- Initiale : survient au moment de la pose du cathéter et serait alors évitable par une asepsie rigoureuse. C'est la voie de colonisation la plus habituelle pour les cathétérismes de courte durée (< 15-20 jours) [3, 4,68].
- Secondaire : par migration des bactéries le long du trajet sous-cutané du cathéter au niveau de sa face externe.

Dans les deux cas la contamination provient du site cutané d'insertion du CVC, que ce soit par colonisation exogène manu-portée par le personnel ou par l'intermédiaire de la flore cutanée du patient.

Il peut s'agir de la flore résidente (*SCN* et *Staphylocoque doré*) ou de la flore de substitution (entérobactéries, *Pseudomonas* ou levures) provenant soit du patient soit de l'opérateur lors de la pose ou du personnel soignant lors des manipulations.

5-1-2 La voie endo-luminale

Elle est plus tardive, devenant prédominante au-delà de la troisième semaine [1]. Elle peut être due :

- La contamination du pavillon du cathéter lors des manipulations de la ligne veineuse par des bactéries présentes sur les mains du personnel soignant et qui colonisent la face interne du cathéter. Elle est majoritairement due à des staphylocoques à coagulase négative, reflétant la flore cutanée du personnel soignant [4, 69]. Cette voie de colonisation est favorisée par des manipulations itératives et prédomine pour les cathétérismes de longue durée en gastroentérologie, néonatalogie, et hémato-oncologie [68].
- La contamination des produits injectés ou perfusés au cours de leur production ou stockage est devenue une rareté et survient par petites épidémies, le même micro-organisme est retrouvé dans l'hémoculture et le liquide de perfusion. La mise en évidence de micro-organismes particuliers tels qu'*Enterobacter cloacae*, *Serratia marcescens*, *Malassezia furfur* ou *Candida parapsilosis* doivent faire évoquer ce mécanisme [4, 29,68].

5-1-3 La voie hématogène

Elle est secondaire à la colonisation du manchon de fibrine entourant l'extrémité intravasculaire du cathéter par des bactéries provenant d'un foyer infectieux à distance à l'occasion d'une bactériémie. Le cathéter peut alors constituer un foyer relais responsable d'une bactériémie secondaire ou persistante, malgré le traitement du foyer initial. Ce troisième mode de colonisation ne représente que 5% des infections liées au CVC [2, 3,70].

Les différents modes de contamination du cathéter coexistent et dépendent de la durée de vie du cathéter.

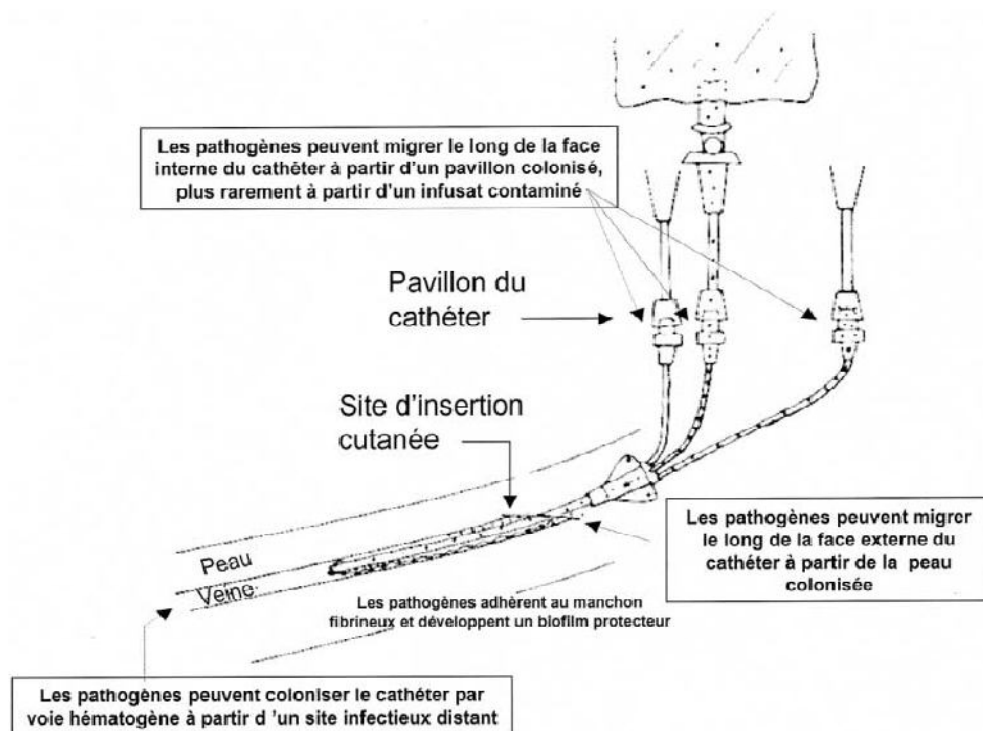


Figure 13 : Voies de colonisation des cathéters veineux centraux.[2]

5-2 Mécanisme de colonisation :

La clé pour comprendre la pathogenèse des ILC est de comprendre les interactions complexes entre le cathéter, le patient, et les microorganismes. En effet, la connaissance de ces interactions est fondamentale pour l'élaboration des méthodes prophylactiques aussi bien lors de la pose que lors de l'entretien des lignes veineuses.

5- 2-1 Rôle de l'hôte

Le premier contact entre le sang et le cathéter entraîne l'adsorption de protéines plasmatiques à la surface du cathéter. Ces protéines sont essentiellement de l'albumine, qui empêche l'adhésion des plaquettes et des leucocytes, et des adhésines qui vont faciliter l'adhésion des bactéries sur ces protéines. Un réseau constitué d'agrégats fibrinoplaquettaire est colonisé progressivement par des leucocytes et du collagène et s'organise en manchon autour du cathéter [1]. Ainsi est créé un microenvironnement susceptible d'altérer les défenses immunitaires de l'hôte à proximité du matériel étranger. Fleer et Coll. [71] ont montré que la diminution de l'activité opsonisante du plasma, une perte des propriétés chimiotactiques des polynucléaires, prolongeant la présence d'un inoculum bactérien à croissance rapide et augmentant finalement le risque bactériémique lié au cathéter [72].

Des études ont démontré que l'adhérence bactérienne est accrue par certains composants plasmatiques qui se comportent comme des adhésines, dont les plus importants semblent être le fibrinogène et la fibronectine [71].

5-2-2 Rôle du matériel

Implanté dans l'organisme, ce matériel représente un corps étranger pour les défenses immunitaires et un support remarquable pour l'adhésion et la croissance d'un certain nombre de micro-organismes. Le processus d'adhérence initial fait appel à des phénomènes électrostatiques non spécifiques et surtout à l'hydrophobicité commune à certaines souches d'agents infectieux et à la majorité des biomatériaux actuellement disponibles [71,73]. Une corrélation linéaire directe a été montrée entre le degré d'hydrophobicité des SCN et leur adhésivité aux cathéters en téflon et polyuréthane [71].

Les bactéries adhèrent préférentiellement au niveau des altérations de la surface interne ou externe des cathéters, comme l'ont montré les travaux en microscopie électronique à balayage de Peters et Coll. [74]. C'est pourquoi l'obtention par l'industrie de matériaux parfaitement lisses est actuellement l'objet d'intenses recherches.

5- 2-3 Rôle des bactéries

Le slime produit par de nombreuses souches de SCN, n'est que l'expression dans le milieu extracellulaire de la capsule bactérienne [73,74]. Au contact du cathéter, il forme avec les adhésines spécifiques un biofilm, matériel amorphe hydrophile d'abord faiblement adhérent, qui rapidement fonctionne comme une adhésine complémentaire, encapsule les bactéries et provoque leur agrégation en micro-colonies (figure 14). Le slime se comporte alors comme une barrière mécanique protectrice à l'égard de la phagocytose, de la flore compétitive et des antibiotiques [75].

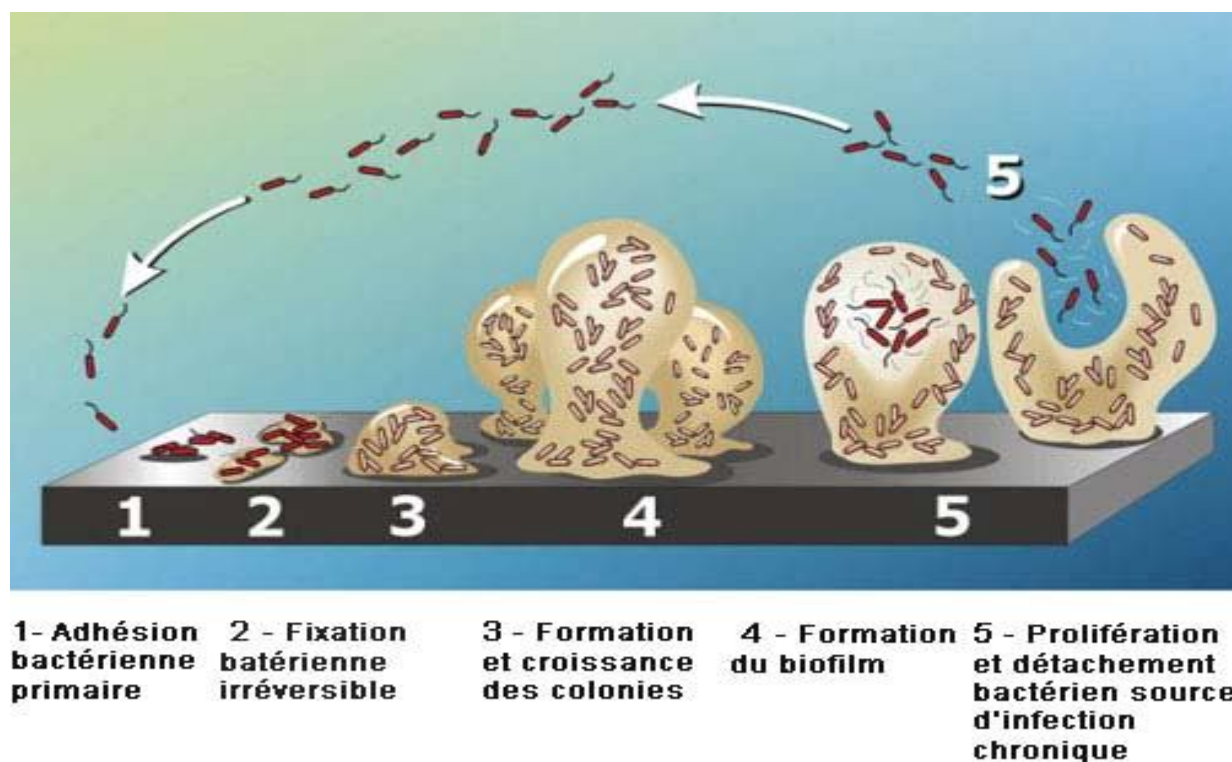


Figure 14 : formation de biofilm [46]



Diagnostic des ILC



V-DIAGNOSTIC DES ILC

1-Diagnostic clinique

Les manifestations cliniques d'une ILC peuvent varier de la petite réaction inflammatoire locale sans gravité, à la cellulite locorégionale ou à la thrombophlébite suppurée imposant le retrait du matériel et un traitement antibiotique prolongé. Dans d'autres situations, surviennent un épisode fébrile (\pm frissons, \pm hypotension, etc.) [76].

1-1 Les signes locaux

Les signes locaux sont rares et aspécifiques [77]. Cependant, la présence de signes inflammatoires locaux peut être un signe d'appel s'ils sont francs (cellulite, tunnelite, purulence, douleurs au point de ponction) [78]. Ils varient selon la voie veineuse [4]:

- La voie veineuse périphérique : les signes locaux sont souvent francs, avec une thrombophlébite cliniquement visible et palpable, accompagnée de signes d'inflammation autour du point d'entrée du cathéter et le long du trajet veineux en aval de la perfusion. Ces signes sont inconstants et non spécifiques, et peuvent être provoqués par des thrombophlébites chimiques fréquentes chez ces malades. Mais, une suppuration locale au point d'entrée du cathéter permet parfois, d'affirmer cliniquement l'ILC.

- La voie veineuse centrale ou artérielle : les infections sont généralement moins évidentes localement, du fait même du trajet vasculaire profond. L'inflammation du point d'entrée du cathéter, si elle permet la suspicion d'ILC, n'est pas spécifique, et c'est la suppuration franche du point d'entrée du cathéter qui permet une quasi-certitude d'infection.

1-2 Les signes généraux

Les signes généraux peuvent être isolés ou associés aux signes locaux (l'inflammation est absente chez 70% des malades développant une bactériémie liée au cathéter [41]). Ils se traduisent par une fièvre, une tachycardie, voire un syndrome septique avec ou sans bactériémies associées.

De nouveau, ils n'ont rien de spécifique, mais leur association à des signes locaux francs tels qu'une suppuration, rend le diagnostic d'ILC très probable [4].

Ainsi, les signes cliniques évoquant une infection de cathéter veineux central de longue durée sont de trois ordres [80]:

- Des réactions inflammatoires locales au niveau du site d'implantation (rougeur, œdème, sérosité) associées ou non à un écoulement louche, voire purulent de cette région ;
- Des réactions inflammatoires et douloureuses sur le trajet de tunnellisation du cathéter;
- Associées à un état fébrile du patient.

En conséquence, le diagnostic clinique est plus difficile en l'absence de signe patent de suppuration locale, situation la plus fréquente [80]. En réalité, le diagnostic des ILC repose sur des éléments microbiologiques.

2- Diagnostic bactériologique

Le diagnostic d'infection de cathéter est le plus souvent suspecté devant une fièvre, une apparition de frissons à la pose des solutés de perfusion ou d'une hémoculture positive chez un patient porteur d'un cathéter central.

Les techniques employées sont nombreuses et adaptées à la physiopathologie des ILC. En pratique, on en décrit deux grands groupes selon qu'elles font appel ou non à l'ablation du cathéter.

2-1 Techniques directes : cathéters enlevés

2-1-1 La culture qualitative

L'extrémité distale du cathéter est immergée dans un bouillon de cultures. C'est une technique simple, trop sensible, mais peu spécifique, inférieure à 50 % [4, 81,82]. Cette méthode doit être abandonnée.

2-1-2 La culture semi-quantitative

La culture semi-quantitative de Maki [81] est la technique la plus utilisée outre-Atlantique. Elle consiste à rouler la surface externe du cathéter sur un milieu de culture solide, puis à compter les colonies après 24 à 48 heures de culture.

Cette méthode est très sensible (100 %) mais a une spécificité médiocre (50 %). De plus, elle n'explore que la surface externe du cathéter [78].

Il faut cependant noter qu'elle a été initialement mise au point pour des cathéters périphériques posés pour de très courte durée. Sur les cathéters centraux, cette technique possède une valeur prédictive négative(VPN) de 99,8 % mais une valeur prédictive positive(VPP) de 8,8 % et n'a pas été validée sur des cathéters veineux centraux de longue durée [80].

La culture semi-quantitative de Maki définit l'infection, si plus de 15 unités formant colonies (UFC) sont dénombrées sur la gélose.

2-1-3 La culture quantitative

Cette technique a été développée par Cléri [82] puis modifiée par Brun-Buisson [42].

- Technique de Cléri : la lumière du cathéter est désobstruée en y faisant passer 1 ml d'un bouillon stérile. Le bouillon est recueilli et placé avec le cathéter dans un tube stérile, puis vortexé pendant 30 secondes. Une quantité connue du bouillon (10 µl) est alorsensemencée sur gélose.
- Technique de Brun-Buisson : la modification apportée par Brun-Buisson à cette technique est une simplification. En effet, le cathéter est ici recueilli dans 1 ml de sérum physiologique stérile et vortexé durant une minute, l'étape de désobstruction de la lumière du dispositif étant supprimée. Cette méthode est facilement réalisable en routine.

La sensibilité de la technique de Brun-Buisson est de 97 % et la spécificité de 88 % [80]. C'est la méthode qui a le meilleur rapport qualité/prix (rapidité et coût) recommandée en France [1] par la toute récente réactualisation de la conférence de consensus de la Société de réanimation de langue française (SRLF) car elle a été validée chez des patients présentant une ILC clairement caractérisée, avec ou sans bactériémie.

Elle permet d'explorer la partie extraluminale, mais aussi la portion endoluminale des cathéters.

Le seuil de positivité de la technique quantitative, fixé à 10^3 ufc/ml, est corrélé avec les signes systémiques d'infection [78].

2-1-4 Diagnostic rapide

La seule technique permettant un diagnostic rapide disponible en routine est celle de l'examen microscopique après coloration de Gram sur l'empreinte de l'extrémité du cathéter, après ablation de celui-ci [4,83, 84].

Dans l'étude de Cooper et Coll. [84] l'examen direct avait une sensibilité et une spécificité excellentes sur des CVC de réanimation, et pourrait, en théorie, permettre un diagnostic rapide lors d'un sepsis grave. La sensibilité de la coloration de Gram était de 100%, la spécificité de 97%, pour des valeurs prédictives négative et positive de 100 et 84%, respectivement.

2-2 Techniques indirectes : cathéter en place

La constatation d'un taux élevé d'ablations injustifiées (3/4 des cathéters sont enlevés à tort) et l'existence de situations nécessitant le maintien du CVC ont amené à proposer de nouvelles méthodes diagnostiques « cathéters en place » qui ne peuvent s'envisager qu'en l'absence d'état de choc, en l'absence de tunnelite, de thrombophlébite et d'endocardite [1].

2-2-1 Écouvillonnage du point d'insertion cutané du cathéter

C'est une méthode simple et efficace. Un écouvillon est trempé dans une solution tampon puis frotté sur une surface cutanée d'environ 25 cm² autour du site d'insertion du cathéter. L'écouvillon est ensuite mis dans 1 ml de sérum physiologique et une culture quantitative est réalisée [85]. Elle a une bonne valeur prédictive négative pour les cathéters de courte durée, supérieure à 90 % [4,86]. Il pourrait ainsi permettre d'éviter un changement sur guide ou l'ablation inutile du cathéter en cas de culture négative. En revanche, sa valeur prédictive positive est médiocre, proche de 50 %.

Cependant, cette méthode ne peut être utilisée dans le cadre des chambres implantables.

2-2-2 Culture du pavillon du cathéter ou «hub»

La culture du pavillon (raccord, ou ambase) du cathéter explore le mécanisme endoluminal d'infection. Donc, elles s'adressent essentiellement aux cathéters de longue durée.

En 1988, Fan et coll. [87] montrent que la combinaison des prélèvements cutanés et du raccord est caractérisée par une forte valeur prédictive négative (93,3%) d'ILC. Plus récemment, en 1994, l'étude de Guidet et coll. [88] portant sur des cathéters de courte durée, montrait que la culture du pavillon du cathéter n'apportait pas d'information supplémentaire à la culture du site cutané [85,89].

Dans l'état actuel des connaissances, l'utilité de la culture du pavillon du cathéter semble surtout limitée aux cathétérismes prolongés (alimentation parentérale, onco-hématologie), au cours desquels elle pourrait s'avérer complémentaire du prélèvement cutané: la négativité des deux examens permet d'exclure le diagnostic dans la plupart des cas [89,90].

Les prélèvements aux niveaux du point d'insertion cutané ou du pavillon du cathéter ont une spécificité médiocre [89]. Cette technique n'a pour l'heure pas de réelle indication en réanimation.

2-2-3 Hémocultures quantitatives comparatives

Ces hémocultures sont prélevées sur isolator, de façon simultanée, à travers le cathéter et sur une veine périphérique.

Le principe est basé sur l'hypothèse suivante: lorsqu'une septicémie est liée à une ILC, le nombre de microorganismes recueillis par hémoculture prélevée au cathéter est élevé, du fait d'un effet de purge de la partie interne du CVC (contenant un fort inoculum bactérien) [89].

Un ratio : (nombre d'UFC/ml obtenu à partir des hémocultures sur cathéter, sur nombre d'UFC/ml obtenu à partir des hémocultures périphériques) > 5 est prédictif d'une bactériémie liée au cathéter veineux central avec une spécificité de 100% et une sensibilité de 78 à 93 % [76, 80,91].

Cette méthode avait été essentiellement évaluée pour le diagnostic des infections sur cathéters tunnés. Une étude plus récente a confirmé l'intérêt de l'utilisation de cette technique pour le diagnostic des infections sur chambre implantable avec une spécificité de 100 %, une sensibilité de 77 %, une valeur prédictive positive de 100 % et une valeur prédictive négative de 98 % [80,92].

Cette technique est peu validée en réanimation, techniquement délicate, longue et coûteuse [4,80].

2-2-4 Hémocultures qualitatives comparatives

Cette méthode indirecte est également appelée « Technique du délai différentiel de positivité ».

Dans une étude rétrospective, Blot et al. [80,93] ont évalué l'intérêt de la mesure du délai différentiel de positivation des hémocultures standard prélevées simultanément sur le cathéter et en périphérie. Dans cette étude, tous les patients, sauf un, présentant une septicémie liée au cathéter avaient un délai différentiel de positivation des hémocultures > 120 min, alors que tous les patients présentant une infection d'une autre origine avaient un délai de positivation inférieur à 75 minutes.

Le délai de 120 minutes était très sensible et hautement prédictif d'une infection de cathéter (spécificité et sensibilité > 90 %). Cette technique simple et moins onéreuse semble donc susceptible de remplacer avantageusement les hémocultures quantitatives.

La sensibilité et la spécificité diffèrent selon le type de cathéter et l'antibiothérapie préalable, les résultats sont représentés dans le tableau suivant :

Variable	DTP Results	CRBSI†		Sensitivity (95% CI)	Specificity (95% CI)	Positive Likelihood Ratio (95% CI)	Negative Likelihood Ratio (95% CI)
		Yes	No				
	min	n		%			
Catheter type							
	Short-term (<30-d dwell time)	≥120	29	3	81 (68-93)	92 (84-100)	10.47 (3.49-31.43)
	<120	7	36				
Long-term (≥30-d dwell time)	≥120	67	11	93 (87-99)	75 (62-88)	3.72 (2.22-6.23)	0.09 (0.04-0.22)
	<120	5	33				
Antibiotic status‡							
	Did not receive antibiotics	≥120	86	9	89 (82-95)	88 (81-95)	7.49 (4.04-13.88)
	<120	11	67				
Received antibiotics	≥120	10	5	91 (74-100)	29 (0-62)	1.27 (0.77-2.11)	0.32 (0.04-2.89)
	<120	1	2				

Tableau VII: hémoculture différentielle : types de cathéters et antibiothérapie préalable [93]

Les hémocultures couplées nécessitent une bactériémie et sont donc plutôt utiles pour les cathéters de longue durée, en particulier en hématologie oncologique où le retrait excessif d'un cathéter peut être lourd de conséquences alors que les causes de fièvre sont multiples. Le différentiel de temps de positivité n'a pas été validé en réanimation sur des cathéters de courte durée.

2-2-5 Brossage de la lumière interne du cathéter

Le brossage de la lumière interne d'un cathéter suspect aurait une sensibilité de 92 % et une spécificité de 98 % pour diagnostiquer une ILC bactériémique en laissant le matériel en place [4].

Cette technique proposée par Tighe et coll. consiste en un brossage endoluminal du cathéter préalable, destiné à détacher les bactéries fixées à la paroi interne du cathéter. Les bactéries aspirées sont identifiées par le test AOLC. [94,95]

AOLC: acridine orange leucocyte cytospin test, le cytospin permet la production d'une monocouche sur une lame, l'acridine-orange est un agent intercalant utilisé pour colorer l'ADN, qui peut ensuite être examiné au microscope à ultraviolets.

Une évaluation complémentaire de cette technique est cependant nécessaire avant son application en routine. Elle pourrait méconnaître les ILC prédominant sur la face externe du cathéter.

2-2-6 Examen microscopique de sang prélevé sur le cathéter

L'examen microscopique avec et sans lampe à ultraviolet d'un échantillon de sang (100µl) prélevé au niveau du cathéter suspect après colorations de Gram et à l'acridine-orange a été proposé pour le diagnostic rapide des ILC. Cette technique dont les résultats sont disponibles en 30 minutes à 1 heure aurait une sensibilité et une spécificité de 96 et 92 %, respectivement [4,94]. Ces bons résultats n'ont pas été observés par d'autres [4,97] et mériteraient d'être confirmés avant de proposer cette technique pour la routine. Là aussi, le risque de méconnaître les infections de la face externe des cathéters n'est pas connu.

2-3 Définitions microbiologiques des ILC

À partir des éléments développés plus haut, les définitions suivantes d'infections liées aux cathéters en réanimation peuvent être proposées [1] : (annexe I)

➤ **En l'absence de bactériémie le diagnostic d'ILC repose sur :**

Une culture de cathéter positive (culture quantitative $\geq 10^3$ ufc/ml) associé à une régression totale ou partielle des signes infectieux dans les 48 heures suivant l'ablation ou la purulence de l'orifice d'entrée du cathéter ou un tunnelite.

➤ **L'infection bactériémique liée au CVC est définie par :**

Soit l'association d'une bactériémie survenant dans les 48 heures encadrant le retrait du CVC et :

- d'une culture positive du site d'insertion au même germe ;
- ou d'une culture du CVC $\geq 10^3$ ufc/ml du même germe ;
- ou un rapport hémoculture quantitative centrale/hémoculture périphérique ≥ 5 ;
- ou un délai différentiel de positivité des hémocultures ≥ 2 heures.

➤ **L'infection n'est pas liée au CVC si :**

- le CVC est finalement stérile ;
- la culture du CVC est positive, mais la souche est différente de celle isolée dans le sang et/ou d'un autre foyer infectieux présent au moment de l'ablation du CVC et que le syndrome infectieux ne régresse pas à l'ablation du CVC ;
- la culture du CVC est positive avec une souche isolée identique à celle trouvée dans un foyer infectieux autre identifié au moins 48 heures avant l'ablation du CVC qu'il soit ou non responsable de bactériémie et le syndrome infectieux ne régresse pas à l'ablation du CVC : ce dernier avait été colonisé à partir d'un foyer situé à distance.

3- Diagnostic sérologique :

Récemment, Elliott et coll. [89,97] ont proposé un diagnostic sérologique d'ILC due aux staphylocoques à coagulase négative (SCN). Cette approche novatrice semble être la seule de ce type décrite à ce jour. Les auteurs ont comparé 67 malades suspects d'ILC à SCN et 67 autres porteurs d'un cathéter sans ILC. 10 ml de sang ont été prélevés, et les taux d'anticorps IgG et IgM dirigés contre un antigène isolé de SCN (acide lipotéichoïque) ont été déterminés par technique ELISA. Des différences significatives pour les taux moyens d'IgG et d'IgM entre les deux groupes ont été observées. Utilisant un titre d'IgG seuil à 20 000, le test avait une sensibilité de 75% et une spécificité de 90%.

Cette méthode présente de nombreuses imperfections, qui limitent son intérêt en pratique clinique. Donc, d'autres études sont nécessaires avant d'adopter ce test en routine. Mais, le concept reste innovant dans le champ du diagnostic des ILC.

Le tableau ci-dessous illustre les critères diagnostiques des infections liées aux accès vasculaires (annexe II)



*Facteur de risque
des ILC*



VI. FACTEURS DE RISQUE LIÉS ILC

La littérature est très riche en publications étudiant les différents facteurs de risque d'infections des CVC. Cependant, la mise en évidence d'un facteur de risque est dépendante du type d'étude réalisé, de la qualité de l'échantillon et de sa représentabilité. Le risque infectieux varie largement en fonction du terrain du patient, du type de matériel utilisé, de la localisation des cathéters, de la durée de cathétérisme, du mode et du lieu d'utilisation des CVC, des critères d'infections pris en compte. Le tableau II résume les principaux facteurs de risques liés aux cathéters.

1- Facteurs de risque liés au patient

Ils sont mal évalués dans la littérature.

Age extrême : risque maximum si âge inférieur à 1 an ou supérieur à 60 ans [4]. Le jeune âge est un facteur de risque du fait de l'immaturation des défenses ou des structures particulières de la peau à cet âge, il serait à l'origine d'infections plus fréquentes à candida [68].

La pathologie sous jacente : L'existence d'un foyer infectieux à distance favorise la colonisation du cathéter par voie hématogène à l'occasion d'une bactériémie. Aussi, la présence de lésions cutanées sévères majore l'importance de la colonisation bactérienne des patients et augmente ainsi le risque d'ILC. Enfin, plus la durée d'hospitalisation avant le cathétérisme veineux est prolongé, plus le risque d'infection est élevé [4].

La dénutrition : Une nutrition parentérale totale multiplie le risque infectieux par 10 [68].

L'immunodépression : induite par une chimiothérapie, la neutropénie augmente le risque d'infections [4,68].

2- Les facteurs de risque liés à la pose du CVC

Le matériel : les polyuréthanes et les élastomères de silicones entraînent moins d'ILC que les PVC. Les travaux de Rotrosen et Coll [98]. Ainsi que d'Asshkenazy et Coll [99]. Ont clairement démontré l'avantage théorique de l'élastomère et de polyuréthane sur le téflon et le PVC.

En effet le polyuréthane est le matériau le moins thrombogène [1], or il existe des arguments physiopathologiques forts pour penser que la thrombose favorise l'infection. Une étude de Raad et coll [100], suggère une relation entre thrombose et infection. Ils ont étudié la thrombose sur cathéter sur les autopsies de 72 patients cancéreux ayant un cathéter de longue durée. Dans cette étude, tous les cathéters sont entourés d'une gangue fibrineuse dans laquelle sont visibles des cocci à Gram positif.

Le site d'insertion : Classiquement, les infections sur cathéter se produisent par ordre de fréquence sur le site fémoral puis sur le site jugulaire puis sur le site sous-clavier [101]. Une colonisation moins importante du site d'insertion au niveau sous-clavier par la flore du patient pourrait expliquer ces différences de risque.

De plus, le risque de thrombose est accru en cas de cathétérisme fémoral [4,102]. Ainsi, l'utilisation de la voie fémorale devrait être réservée à l'urgence et sur une courte période.

Selon Timsit et al. [101,103] l'échec de la pose et la mauvaise position du cathéter surviennent plus souvent sur le site sous clavier, la thrombose était le plus souvent fémorale, la complication mécanique plus souvent sous-clavière, l'infection le plus souvent fémorale. Ces éléments sont à prendre en compte en cas de débat sur le site de pose d'un cathéter.

Le nombre de lumières : le nombre de lumières est également un sujet de controverses. Le seul travail qui résume la situation, bien que méthodologiquement critiquable, est une méta-analyse récente [26,104]. Le nombre de lumières ne paraît pas être un facteur discriminant, ni pour les colonisations, ni pour les infections bactériémiques.

La technique de pose : les cathéters veineux centraux s'infectent plus en l'absence de condition d'asepsie chirurgicale. Une étude randomisée sur les CVC montre une réduction de 70% à 80% du risque de colonisation quand le CVC est posé dans les conditions d'asepsie chirurgicale [105]. Le risque de complications infectieuses est inversement proportionnel à l'expérience de l'opérateur. De la même manière, tout cathétérisme veineux central ou périphérique réalisé en urgence accroît le risque infectieux, et doit être en principe changé dès que la situation du malade est stabilisée [4].

Le rang de pose : le réseau REACAT de 1999 à 2004 a mis en évidence un risque d'infection plus faible pour le premier CVC posé par rapport aux suivants [27].

Changement sur guide : Les données de la littérature montrent que le changement systématique (nouveaux sites d'insertion ou changement sur guide), programmé tous les trois à sept jours, ne permet de diminuer ni les taux d'ILC ni ceux des colonisations. Au contraire, un travail publié en 1990 montre une colonisation supérieure en cas de changement systématique (11 vs 4 colonisations/1000 jours cathéters, $p < 0,05$) [106, 107,108].

Tunnellisation : Les infections précoces sont souvent liées à la colonisation du site d'insertion. La tunnellation pourrait donc diminuer le risque de colonisation et ainsi le risque d'infection en éloignant le site d'entrée. Dans étude multicentrique prospective randomisée, les auteurs ont comparé le site jugulaire interne (n = 117 patients) avec ou sans tunnellation (n = 114 patients) [101,109]. La tunnellation sur le site jugulaire interne a diminué de façon significative (à peu près 3 fois) les infections liées au cathéter par rapport à la non tunnellation. De même pour les septicémies liées au cathéter, la tunnellation a réduit de quatre fois le risque de septicémie liée au cathéter. En revanche, il n'a pas été mis en évidence de différence significative entre les deux groupes en termes de colonisation.

Dénudation : La mise en place du cathéter après dénudation se complique plus fréquemment d'ILC qu'après un abord percutané et doit être réservée aux échecs de pose par voie traditionnelle [4,110].

3- Facteurs de risque liés à l'utilisation :

Durée de cathétérisme : le risque cumulé d'infections liées aux CVC augmente avec la durée de cathétérisation. Cependant le risque instantané n'est probablement pas constant. Il est possible que le risque augmente pour les cathéters de longue durée [1]. Il existe donc une corrélation entre la survenue des infections et la durée du maintien du cathéter avec une progression linéaire, au moins jusqu'au trentième jour [26]. D'où l'intérêt d'utiliser les densités d'incidence et non pas les taux pour les infections de cathéters. La courbe suivante (figure 15) montre l'augmentation du taux d'incidence d' ILC proportionnellement à l'augmentation de la durée de maintien du cathéter.

Ces données sont recueillies par le réseau REACAT sur les périodes 2000-01/2001-02/2002-03 et ont concerné 6414 patients :

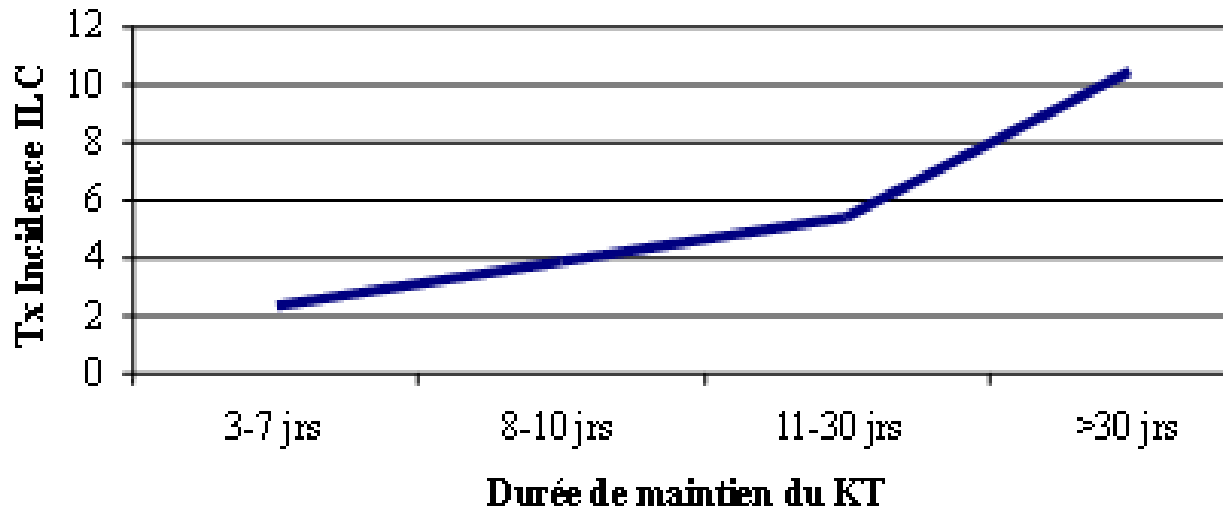


Figure 15 : taux d'incidence d'ILC selon la durée de maintien de cathéter

La fréquence des manipulations de la ligne veineuse : Le nombre de manipulations de la ligne veineuse étant corrélé au risque d'ILC, ainsi l'utilisation de mélanges ternaires plutôt que des flacons séparés pour l'alimentation parentérale des patients doit être favorisée [4,111]. Il semble clair cependant que la formation des infirmières à la manipulation des cathéters et le ratio personnel/patients sont des éléments importants dans la survenue des infections [26].

Perfusion de produits par la voie veineuse : La prophylaxie par un antibiotique lors de la pose d'un CVC ne réduit pas le risque d'infection de C.V.C. Cependant, l'utilisation d'antibiotiques intra-veineux pendant la durée d'insertion du cathéter est associée à un risque moindre d'infection [1].

Tableau VIII : Principaux facteurs de risque des infections liées aux cathéters [4]

Liés au malade

Âge <1 an ou >60 ans

Dénutrition

Lésions cutanées sévères (brûlures, psoriasis...)

Foyer infectieux à distance (trachéotomie, abcès de paroi...)

Bactériémie préalable ou concomitante

Chimiothérapie immunosuppressive

Modification de la flore cutanée résidente (antibiotiques)

Liés à la ligne veineuse

Localisation fémorale et jugulaire interne > sous-clavière

Dénudation > abord percutané

Durée du cathétérisme

Nombre de manipulations

Liés à l'hôpital

Habilité de l'opérateur (senior < junior)

Cathétérisme urgent > programmé

Intervalle entre l'admission et l'insertion du cathéter



*Stratégies
thérapeutiques des LLC*



VII. STRATEGIES THERAPEUTIQUES DES ILC

Le traitement des ILC comporte deux volets :

- L'ablation ou non du cathéter : la tendance actuelle étant plutôt conservatrice
- L'antibiothérapie : pour laquelle il faut définir son délai d'instauration, son mode d'administration (voie systémique en association ou non à un verrou local d'antibiotique) et sa durée.

1-Retrait du cathéter

La décision de retrait du cathéter dépend de plusieurs éléments parmi lesquels la présentation clinique, le type de germe en cause, et la présence de complication.

Les experts français proposent le retrait dans les situations suivantes [1,112] :

- Des signes locaux francs d'infection (cellulite, tunnélite, collection purulente),
- Présence d'une infection compliquée d'emblée (endocardite, thrombophlébite),
- Une bactériémie à *Staphylococcus aureus*, à *Pseudomonas* ou à *Candida* (microorganismes à haut risque de complications),
- choc septique sans autre cause apparente,
- En cas de bactériémie chez un malade porteur de prothèse endovasculaire ou de valve cardiaque ou chez l'immunodéprimé.

Dans ces situations, il convient de retirer sans délai le cathéter central et de débiter en urgence une antibiothérapie active sur *S. aureus* [77,113].

Les recommandations américaines proposent l'ablation du cathéter devant un épisode fébrile. Le retrait est systématique en présence de bactériémie quels que soient les circonstances et les microorganismes (y compris les bactéries peu pathogènes comme les SCN) [112,113]. ainsi le retrait est proposé devant la persistance d'hémocultures positives après 72 h d'antibiothérapie adaptée (selon les recommandations idsa 2009) [114]

En effet, les études analysant le traitement des infections de cathéter à *S. aureus*, cathéter laissé en place, ont montré que [80] :

- Le risque de décès ou de rechute était 6,5 fois plus important lorsque le cathéter était laissé en place ;
- Les traitements n'étaient efficaces que dans 18 % des cas, ou dans 67 % pour *S. aureus*, versus 92 % pour les infections à staphylocoque coagulase négative.

Concernant les infections de cathéter à *Candida* spp traitées avec cathéter laissé en place, le taux d'échec du traitement est de 82%, et le fait de laisser le cathéter en place est un facteur pronostique de persistance de la candidémie et de mortalité.

À l'inverse, en l'absence de signes généraux de gravité, de signes locaux d'infections ou si le micro-organisme isolé est un SCN ou une entérobactérie sensible aux aminosides, le cathéter peut être maintenu en place.

La figure 16, illustre d'une manière récapitulative la conduite à tenir en cas de suspicion d'une infection liée au cathéter veineux central.

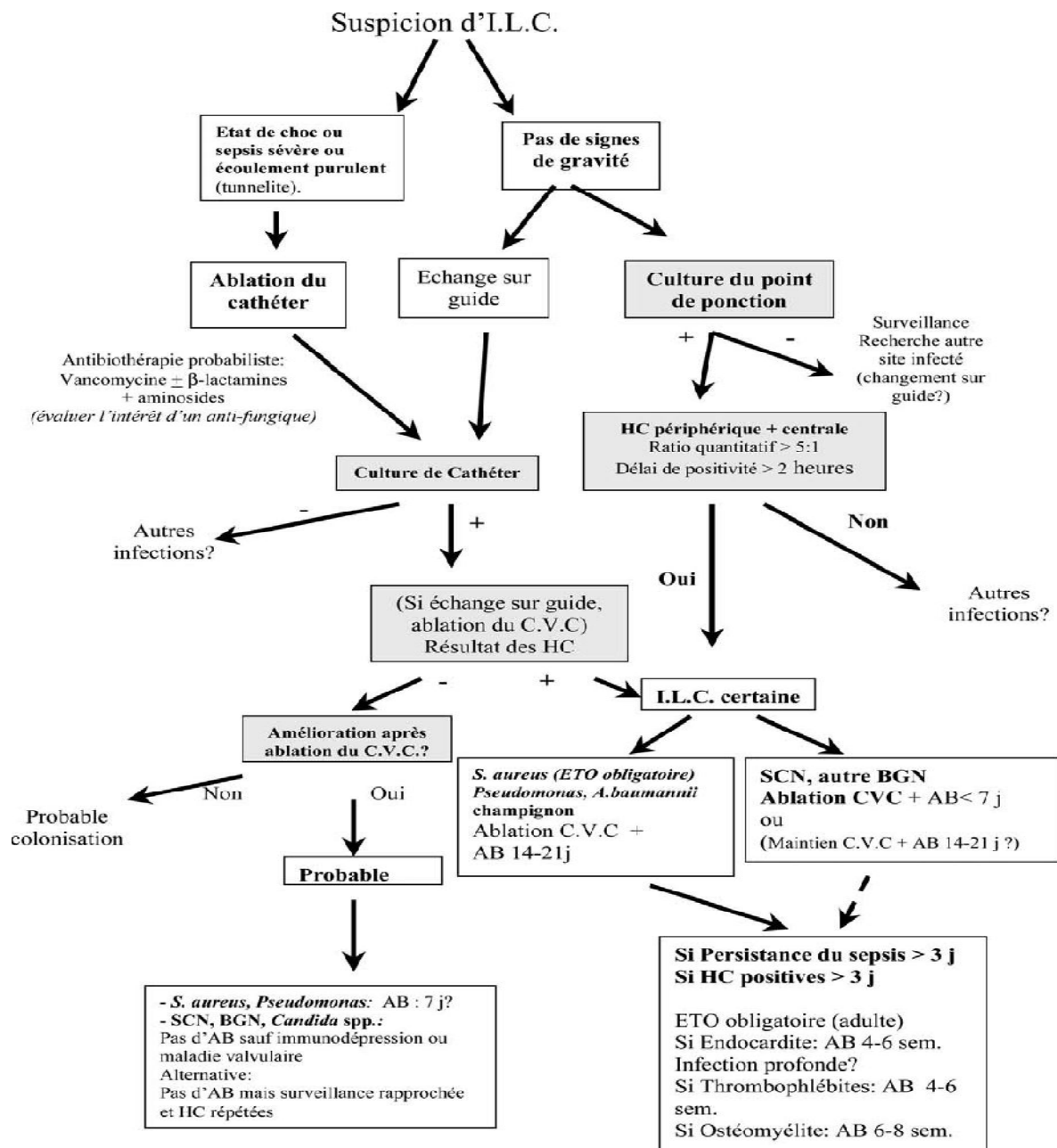


Figure 16 : Conduite à tenir en cas de suspicion d'infection liée au cathéter, d'après [1]

I.L.C. : infection liée au cathéter, CVC : Cathéter veineux central, AB : antibiotique, HC : hémocultures, SCN : staphylocoques à coagulase négative, BGN : bacilles Gram négatif, ETO : échographie transoesophagienne

2- Changement sur guide

Lorsque la suspicion d'ILC est faible et que les hémocultures sont négatives, le changement du cathéter suspect sur guide métallique peut être proposé [4].

Le cathéter suspect est alors mis en culture. Si celle-ci s'avère positive, le nouveau cathéter est retiré et un troisième cathéter est mis en place en changeant de site de ponction, le risque de transmission croisée par le guide étant important [70]. Le changement sur guide d'un cathéter colonisé s'accompagne également de l'atteinte du nouveau cathéter dans les 48 heures dans un pourcentage élevé de cas [4].

Les experts du CDC (Centers for Control Disease) et le jury de la réactualisation de la conférence de consensus de la SRLF ont émis des recommandations différentes :

- Pour le CDC, il ne faut pas effectuer de remplacement sur guide s'il existe une suspicion d'ILC [106,115] ;
- Pour le jury de la conférence de consensus [1,106], en l'absence de signes cliniques locaux ou systémique de gravité, il est recommandé soit d'effectuer un changement sur guide soit de laisser le cathéter en place en effectuant un prélèvement microbiologique cutané au point d'entrée du cathéter et des hémocultures qualitatives.

3-L'antibiothérapie par voie systémique

3-1 Indications

Pour les experts français un traitement antibiotique empirique n'est pas systématiquement indiqué. Il est proposé dans les syndromes infectieux graves (sepsis sévère, choc septique, infection locale patente, complications présentes d'emblée) et en présence d'une bactériémie à germes à « haut risque » (*Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas*, *Corynébactéries*, *Candida*) [112].

Les indications d'antibiothérapie sont plus larges dans les recommandations américaines [113]. En cas d'épisode fébrile chez un porteur de CVC, sans signe de gravité, une antibiothérapie est discutée et elle devient systématique en cas de signe de gravité.

3-2 Délai d'instauration

Le délai de l'instauration de l'antibiothérapie initiale dépend de l'intensité des signes locaux et généraux. Dans le cas d'une fièvre isolée sans signe de sepsis, il est raisonnable d'attendre les résultats des hémocultures prélevées en périphérie et sur le cathéter et de rechercher un autre foyer infectieux. L'antibiothérapie sera alors adaptée à l'antibiogramme.

S'il existe des signes de sepsis et que le cathéter est maintenu en place, une antibiothérapie probabiliste associant un glycopeptide et un antibiotique actif sur les bacilles à Gram négatif doit être instaurée immédiatement après les prélèvements bactériologiques. Cette antibiothérapie sera réadaptée dans un second temps par rapport aux données de l'antibiogramme.

3-3 Choix des molécules

Dans la majorité des cas, les germes responsables sont des germes de la flore cutanée, au premier rang les staphylocoques à coagulase négative puis *S. aureus*, qu'ils soient sensibles ou non à la méticilline. L'antibiothérapie probabiliste devra obligatoirement comporter des molécules actives sur ces bactéries [77].

Il est proposé, dans la littérature, lorsque dans un centre il existe un taux élevé de *Staphylococcus aureus* ou de SCN résistants à l'oxacilline (> 15 à 20 %), d'instituer le traitement empirique avec un glycopeptide, habituellement la vancomycine [112,113, 117].

En cas de faibles proportions de staphylocoques résistants à l'oxacilline, il n'est pas obligatoirement nécessaire de commencer par un glycopeptide.

Si on a commencé le traitement avec un glycopeptide et que le staphylocoque est sensible à l'oxacilline, il est indispensable de revenir à l'oxacilline. Traiter une infection à staphylocoque sensible à l'oxacilline par de la vancomycine augmente l'incidence des échecs, des récurrences et les risques d'endocardite.

Dans un travail ne rapportant que des bactériémies à *S. aureus*, 88 patients avaient des staphylocoques sensibles à l'oxacilline dont 70 ont été traités par de la vancomycine de manière prolongée, les 18 autres recevant une pénicilline M [112,116]. Un patient sous pénicilline a eu une fièvre persistante plus de trois jours. Chez les patients sous vancomycine, une fièvre a persisté plus de trois jours dans 15/70 cas et pendant plus de sept jours dans 8/70, une rechute a été rapportée dans 5/70 cas et un échec microbiologique dans 13/70 cas.

La prise en compte des bactéries à Gram négatif dépend du patient et de l'écologie locale. La couverture empirique, notamment de *Pseudomonas*, ne s'impose que pour les patients neutropéniques, les sepsis très sévères, les états de choc, les brûlés et dans les établissements présentant une écologie particulière le justifiant. Les antibiotiques qui sont proposés, sont extrêmement variables: aminosides, aztréonam, tazocilline, céphalosporines de 3ème génération, imipénème, ciprofloxacine. [77,112, 117,118].

Pour les levures, l'attitude raisonnable est d'initier le traitement antifongique quand il y a réellement un risque d'infection à levure ; 80 à 90 % des souches isolées en réanimation sont des *Candida* sensibles au fluconazole [112].

Les résultats microbiologiques permettront ensuite d'adapter le traitement aux micro-organismes isolés.

3-4 Durée de l'antibiothérapie

En l'absence de positivité d'hémocultures, le retrait du cathéter est souvent suffisant. Si une antibiothérapie probabiliste avait été débutée, elle peut être arrêtée. Toutefois, quand le germe responsable est *S. aureus* ou *P. aeruginosa* ou si le malade est immunodéprimé, une antibiothérapie de durée courte, ne dépassant pas 7 jours, semble raisonnable. Lorsqu'une ou plusieurs hémocultures sont positives, la durée du traitement varie selon le micro-organisme isolé (Tableau IX).

Tableau IX : Durée de traitement antibiotique des ILC [77]

	Antibiothérapie
<i>Hémocultures positives</i>	
S. aureus	Pas de complication : 14 jours Complications : au moins 4 semaines
P. aeruginosa *	14 jours
Candida spp.	14 jours (4 semaines si complications)
Autres**	KT retiré : 7 jours KT en place, immunodépression : 14 jours
<i>Hémocultures négatives</i>	
S. aureus	7 jours
P. aeruginosa *	7 jours
Autres §	
Pas d'immunodépression	Non le plus souvent
Immunodépression	7 jours
Changement sur guide	14 jours

* Et autres bacilles à Gram négatif aérobies stricts. KT : cathéter.

** Principalement : staphylocoques à coagulase négative (au moins 2 hémocultures), entérocoques, entérobactéries.

§ Staphylocoques à coagulase négative (au moins 2 hémocultures), entérocoques, entérobactéries, Candida sp

➤ Septicémies à SCN : [119]

En cas d'ablation du cathéter, les recommandations américaines proposent 5–7 jours de traitement, et les recommandations françaises pas de traitement si les signes infectieux s'amendent rapidement sans facteur de risque particulier.

Lorsque le cathéter est laissé en place, dans les recommandations américaines, un traitement antibiotique par voie générale de 10–15 jours associé à un verrou antibiotique est possible. Dans les recommandations françaises, le verrou n'est pas validé en réanimation.

➤ Septicémies à *S. aureus* :

Dans une méta-analyse, les auteurs recommandaient des durées de sept jours, mais le risque de localisations profondes, parfois à distance, rend peu raisonnable cette pratique [80, 119,120]. En effet, il y a toujours un risque d'endocardite infectieuse en cas d'hémoculture positive.

Il est communément admis que pour les formes non compliquées un traitement de 14 jours est suffisant, à condition qu'il n'y ait pas de valvulopathie. Une septicémie non compliquée correspond à une réponse favorable à 3 jours du retrait du cathéter et du début de l'antibiothérapie appropriée [77,113]. La réponse favorable est elle-même définie par la diminution de la fièvre et la négativation des hémocultures. Dans les autres cas, et bien sûr si l'on diagnostique une endocardite ou une autre localisation profonde, il s'agit d'une forme compliquée qui va requérir une durée de traitement d'au moins 4 semaines.

Une étude rétrospective [120] a montré que le risque de complications peut être diminué par une durée de traitement suffisante : c'est une étude rétrospective conduite sur 49 patients bactériémiques à staphylocoque doré à point de départ du

cathéter, les patients ont été suivis pendant un an. Les patients qui ont reçu un traitement long (> 14 jours) ont eu une évolution plus favorable (41 vs 33 %), et moins de complications (48 vs 53 %).

En cas d'hémoculture positive l'évaluation du risque d'endocardite et l'ETO est recommandée par de nombreux auteurs.

➤ Septicémies à *P. aeruginosa*:

Une durée de traitement de 14 jours est habituellement préconisée, sans que cette attitude ait été réellement validée.

➤ Septicémies à *Candida* :

Une durée de 14 jours après le retour à l'apyrexie et la dernière hémoculture positive est recommandée, là encore à partir d'avis d'experts et non sur des résultats d'études contrôlées [77,121].

➤ Autres bactéries :

La durée du traitement ne fait l'objet d'aucune codification. Lorsque le cathéter est retiré, un traitement court, ne dépassant pas une semaine, est le plus souvent suffisant. Chez les malades immunodéprimés ou lorsque le cathéter est laissé en place, le traitement antibiotique est administré pendant une durée de 14 à 21 jours suivant la disparition de la fièvre [77].

4-L'antibiothérapie par voie local : verrou local d'antibiotique

Depuis plusieurs années, un traitement conservateur du cathéter a été développé, utilisant le verrou local d'antibiotique (VLA), associé ou non à une antibiothérapie systémique.

Le principe est un traitement « cathéter en place ». Dans cette circonstance, les traitements par voie générale sont grevés d'un taux d'échecs important. Les antibiotiques pénètrent mal dans le slime et il faut des concentrations antibiotiques par voie veineuse de 100 à 1000 fois plus importantes que la CMI pour être actifs sur certains germes qui sont protégés par cette gaine de slime à l'intérieur et autour des cathéters. L'efficacité de l'antibiotique repose sur un temps de contact suffisant de 8 à 12 heures pendant lequel le cathéter n'est plus utilisé.

La technique est simple : les antibiotiques (vancomycine, ceftazidime, ciprofloxacine, gentamicine...) sont administrés à des concentrations variantes selon le tableau X. La solution injectée est d'environ 2 à 3 ml.

Tableau X : concentration des différents antibiotiques utilisé comme verrou dans les ILC et les microorganismes visés [114]

Vancomycine	2-5 mg/ml <small>Lee. J antimicrob chemother. 2005 Précipitation à 10 mg/ml</small>	Staph oxa-R ou enterocoque ampi-R non ERV
ceftazidime	0,5 mg/ml	BGN non BLSE
cefazoline	5 mg/ml	Staph oxa-S
ciprofloxacine	0,2 mg/ml <small>Précipitation à forte concentration</small>	BGN
gentamicine	1 mg/ml	BGN
ampicilline	10 mg/ml	Entérocoque amp-S
Ethanol 70%	<small>Compatibilité in vitro avec silicone et polyuréthane</small>	Infection mixte, MDR, candida?

Le verrou antibiotique a été décrit chez des patients qui ne sont pas des patients de réanimation (nutrition parentérale chronique, VIH, insuffisants rénaux chroniques ou patients d'oncologie) [120,122].

Plusieurs essais ouverts ont évalué l'efficacité du verrou local d'antibiotique, associée ou non à une antibiothérapie par voie générale, dans le traitement des infections de cathéters tunnésés. Une guérison sans rechute était observée dans 82 % des cas suggérant une supériorité de la technique du verrou local d'antibiotique par rapport à l'antibiothérapie systémique seule dans le traitement des infections de cathéters tunnésés. En revanche, l'efficacité de cette technique dans le traitement des infections de chambres implantables est beaucoup plus variable, allant de 30 à 80 % de guérison [80,123].

Comme il n'existe aucune expérience de cette technique en réanimation, elle ne peut être recommandée en dehors de cas ponctuel.

5- Indications selon microorganisme et type de cathéter [114]

5-1 Staphylocoque à coagulase négative

➤ Cathéter veineux central ou cathéter artériel

- ✧ Infection compliquée (thrombophlébite suppurée, endocardite, ostéomyélite...) :
 - Retrait du cathéter veineux centrale (CVC) et antibiothérapie (ATB) 4 à 6 semaines
- ✧ Infection non compliquée, résolution dans les 72 heures, sans matériel intravasculaire :
 - Retrait CVC et ATB 5 à 7 Jours OU
 - Maintien CVC et ATB 10 à 14 jours ET verrou ATB

➤ **Cathéter de longue durée ou chambre implantable**

- ✧ Infection compliquée (tunnelite, abcès de chambre, thrombophlébite suppurée, endocardite, ostéomyélite...) :
 - Retrait CVC et ATB 7 à 10 jours (tunnelite ou abcès) ou 4 à 6 semaines (autres)
- ✧ Infection non compliquée, résolution dans les 72 heures, sans matériel intravasculaire :
 - Maintien CVC et ATB 10 à 14 jours ET verrou ATB 10 à 14 jours
 - Si aggravation, persistance hémoculture, rechute, complication: Retrait CVC et ATB

5-2 Staphylococcus aureus

➤ **Cathéter veineux central ou cathéter artériel**

- ✧ Infection compliquée (thrombophlébite suppurée, endocardite, ostéomyélite...) :
 - Retrait CVC et ATB 4 à 6 semaines
- ✧ Infection non compliquée, résolution dans les 72 heures, sans matériel intravasculaire, sans tumeur actif ou immunodépression :
 - Retrait CVC et ATB \geq 14 Jours

➤ **Cathéter de longue durée ou chambre implantable**

- ✧ Infection compliquée (tunnelite, abcès de chambre, thrombophlébite suppurée, Endocardite, ostéomyélite...) :
 - Retrait CVC et ATB 7 à 10 jours (tunnelite ou abcès) ou 4 à 6 semaines (autres)
- ✧ Infection non compliquée, résolution dans les 72 heures, sans matériel intravasculaire :
 - Retrait CVC et ATB 4 à 6 semaines
 - Durée plus courte (minimum 14 jours) possible si: cathéter enlevé, pas de diabète, pas d'immunodépression, pas de matériel vasculaire, et résolution fièvre ou négativation de l'hémoculture en 72 heures

5-3 Entérocoque

➤ **Cathéter veineux central ou cathéter artériel**

- ✧ Infection compliquée (thrombophlébite suppurée, endocardite, ostéomyélite...) :
 - Retrait CVC et ATB 4 à 6 semaines
- ✧ Infection non compliquée, résolution dans les 72 heures, sans matériel intravasculaire :
 - Retrait CVC et ATB 7 à 14 Jours

➤ **Cathéter de longue durée ou chambre implantable**

- ✧ Infection compliquée (tunnelite, abcès de chambre, thrombophlébite suppurée, endocardite, ostéomyélite...) :
 - Retrait CVC et ATB 7 à 10 jours (tunnelite/abcès) ou 4 à 6 semaines (autres)

- ✧ Infection non compliquée, résolution dans les 72 heures, sans matériel intravasculaire :
 - Maintien CVC et ATB 7 à 14 jours ET verrou ATB 7 à 14 jours
 - Si aggravation, persistance hémoculture, rechute, complication: Retrait CVC et ATB

5-4 BGN

➤ Cathéter veineux central ou cathéter artériel

- ✧ Infection compliquée (thrombophlébite suppurée, endocardite, ostéomyélite...) :
 - Retrait CVC et ATB 4 à 6 semaines
- ✧ Infection non compliquée, résolution dans les 72 heures, sans matériel intravasculaire :
 - Retrait CVC et ATB 7 à 14 Jours

➤ Cathéter de longue durée ou chambre implantable

- ✧ Infection compliquée (tunnelite, abcès de chambre, thrombophlébite suppurée, endocardite, ostéomyélite...) :
 - Retrait CVC et ATB 7 à 10 jours (tunnelite/abcès) ou 4 à 6 semaines (autres)
- ✧ Infection non compliquée, résolution dans les 72 heures, sans matériel intravasculaire :
 - Retrait CVC et ATB 7 à 14 Jours
 - Sauvetage possible: ATB 10 à 14 jours ET verrou ATB 10 à 14 jours
 - Si échec et pas endocardite: ablation et ATB 10 à 14 jours

5-5 Candida

➤ Cathéter veineux central ou cathéter artériel

- ✧ Infection compliquée (thrombophlébite suppurée, endocardite, ostéomyélite...) :
 - Retrait CVC et Antifongique(ATF) 4 à 6 semaines
- ✧ Infection non compliquée, résolution dans les 72 heures, sans matériel intravasculaire :
 - Retrait CVC et ATF 14 Jours après première hémoculture négative

➤ Cathéter de longue durée ou chambre implantable

- ✧ Infection compliquée (tunnelite, abcès de chambre, thrombophlébite suppurée, endocardite, ostéomyélite...) :
 - Retrait CVC et ATF 7 à 10 jours (tunnelite/abcès) ou 4 à 6 semaines (autres)
- ✧ Infection non compliquée, résolution dans les 72 heures, sans matériel intravasculaire : Retrait CVC et ATF 14 Jours après première hémoculture négative

Les figures 17 et 18 résument la conduite à tenir selon chaque microorganisme

:

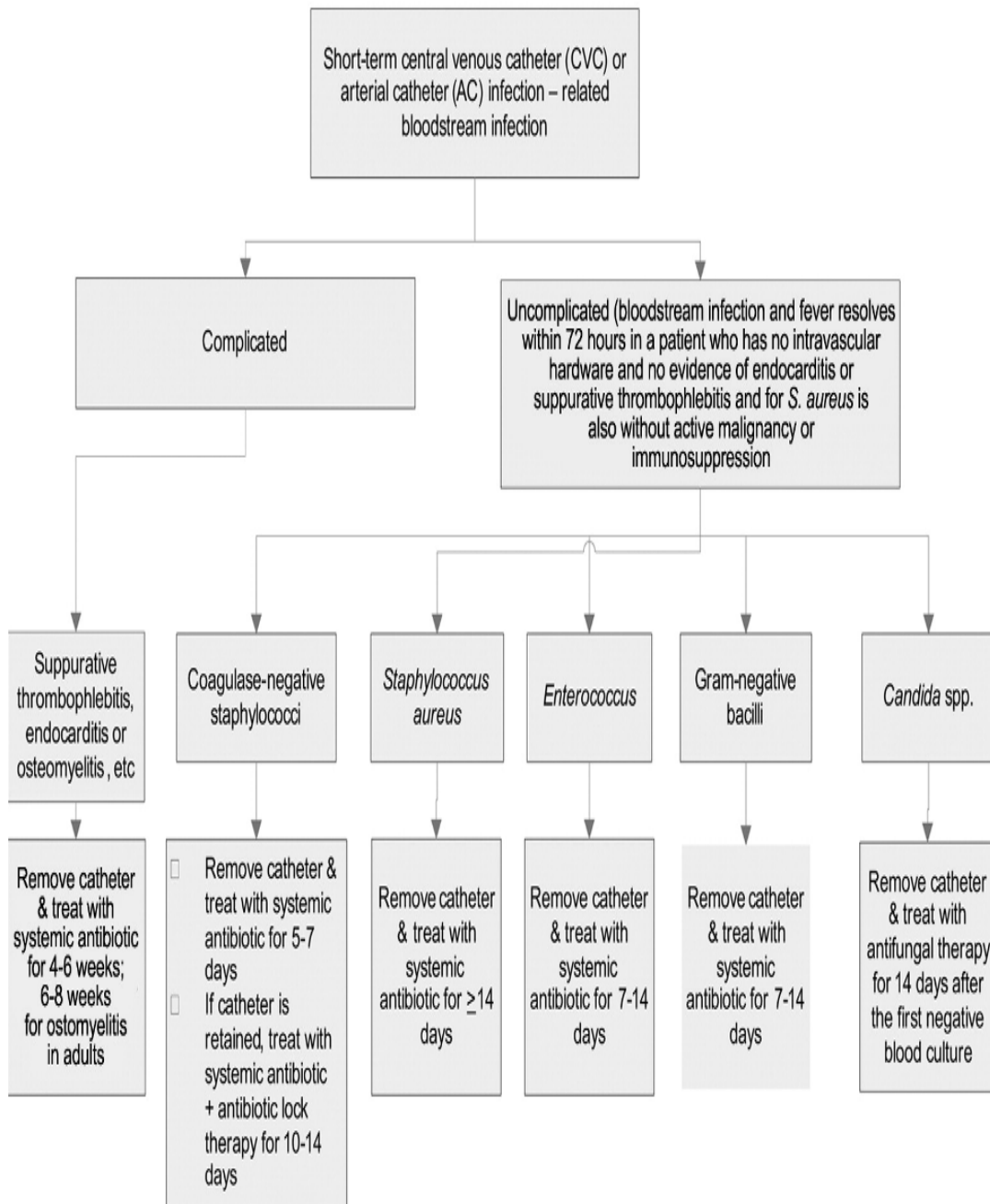


Figure 17 : conduite a tenir devant une infection lié au cathéter veineux centrale ou catheters artériel de courte durée selon idsa guidelines 2009 [114]

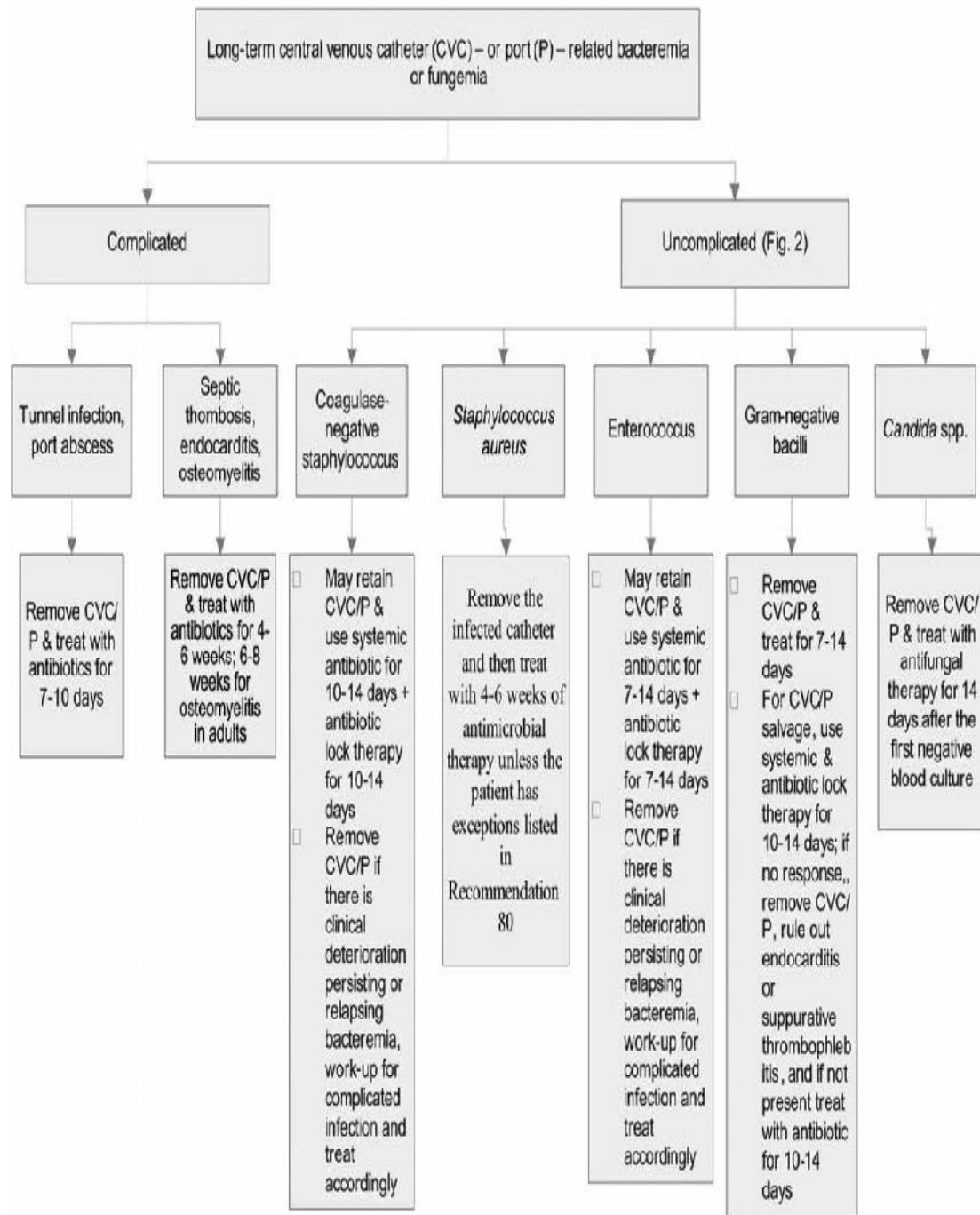


Figure 18 : conduite a tenir devant infection lié au catheter de longue durée selon les recommandation idsa guidelines 2009 [114]



Stratégies préventives



VIII. STRATEGIES PREVENTIVES

La limitation des indications de pose des CVC ainsi que leur ablation la plus précoce possible sont des méthodes de prévention primaire efficaces.

1- Lavages des mains

La prévention des infections liées aux accès vasculaires repose tout d'abord sur un respect strict des règles d'hygiène hospitalière de base, parmi lesquelles l'hygiène manuelle est au tout premier plan.

La désinfection des mains plutôt que le traditionnel lavage au savon antiseptique, permet d'améliorer l'observance du personnel qui ne dépasse habituellement pas 40%.

En effet, à l'exception des souillures macroscopiques des mains, comme celles dues aux liquides biologiques qui nécessitent l'action détergente d'un savon, le traitement hygiénique des mains par friction hydro-alcoolique constitue désormais la référence technique en matière d'hygiène manuelle. Cette solution offre les avantages d'une meilleure rapidité d'action, d'une efficacité antimicrobienne supérieure, et d'une meilleure accessibilité par rapport au lavage [29,125].

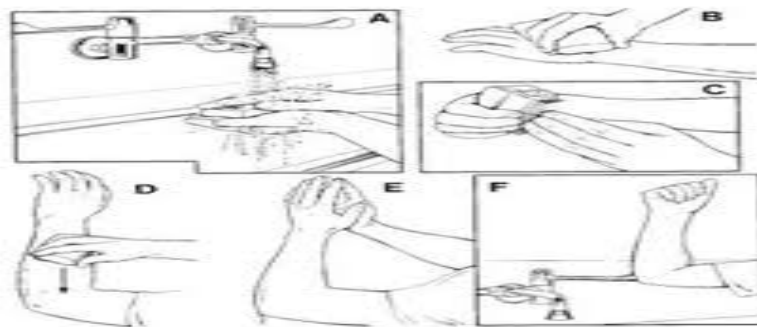


Figure 14 : technique de lavage des mains [124]

2- L'antisepsie cutanée

La densité d'incidence est plus faible lorsque l'antiseptique cutanée à la pose et lors des pansements est réalisé avec de la chlorhexidine alcoolique plutôt qu'avec de l'alcool à 70%, lui-même préférable à la polyvidone iodée aqueuse [2,3].

Une étude française a comparé la polyvidone iodée et une solution à base de chlorhexidine alcoolique à 0,25% associée à un ammonium quaternaire, le benzalkonium [2,125] : la solution à base de chlorhexidine alcoolique apparaissait significativement supérieure à la polyvidone iodée pour la prévention de la colonisation des cathéters (7,1 vs 17%) mais non des ILC, et cet avantage était restreint aux infections à bactéries à Gram positif. La supériorité de cette dernière pourrait s'expliquer par un effet synergique entre l'alcool et la chlorhexidine.

Maki et al. [2,126] ont confirmé ces données en comparant un « pansement-éponge » imbibé de chlorhexidine et changé tous les cinq jours à un pansement conventionnel en gaze changé toutes les 48 heures, dans une étude contrôlée multicentrique de grande échelle. Le pansement éponge réduirait significativement le taux de colonisation des cathéters et les ILC.

3- Pose du cathéter

Pour l'insertion des voies veineuses centrales, l'utilisation non seulement de gants et de blouses stériles, mais également le port d'un masque et d'une coiffe, associés à un large champ stérile [4,29]. (Photo 4)

une étude randomisée prospective a comparé les taux d'infection de CVC inséré sous une barrière stériles maximales (groupe de recherche) avec des taux d'infection de CVC insérés en utilisant uniquement des gants stériles et un drap de petite taille (groupe de contrôle). Les résultats ont montré un taux d'infection de 7,2 % avec le groupe témoin, comparativement à 2,3% pour le groupe de recherche ($p = 0,04$) [127].



Photo 4 : condition de pose [10]

4-Pansements

La surveillance pluriquotidienne des pansements de cathéter, pour vérifier leur occlusivité et l'absence de souillure en particulier sanglante, est un élément essentiel de la prévention des ILC.

Simple à utiliser, et permettant une observation continue du site d'insertion, les dispositifs semi-perméables transparents diminuent le risque de colonisation extrinsèque. Ils engendrent cependant une moiteur particulièrement propice à la prolifération microbienne, et ils sont associés à un nombre significativement plus élevé d'infections que les pansements traditionnels à base de compresses sèches. Leur usage est donc déconseillé [29,128].

Il n'y a pas suffisamment de données pour fonder une recommandation quant à la durée de vie du pansement recouvrant un accès central, mais les experts s'accordent sur un délai de remplacement de 48 à 72 heures passé les premières 24 heures, à moins que cela ne soit cliniquement indiqué dans l'intervalle [29,129].

5-Le matériel

L'emploi de cathéters en matériaux moins thrombogènes (polyuréthane, élastomère de silicone) diminue l'adhésion des micro-organismes et réduit le risque d'ILC.

L'incorporation d'hydromères aux matériaux, qui augmente l'hydrophilie de l'ensemble, a donné d'intéressants résultats expérimentaux, mais n'a pas été commercialisée [2,130]. Pour les cathéters courts, le téflon diminue l'adhésion des staphylocoques et des levures par rapport au PVC.

6- Imprégnation de cathéter

La couverture ou l'imprégnation par des agents anti-infectieux réduit l'adhérence bactérienne et diminue la production de biofilm sur les cathéters. Chez l'homme, l'imprégnation par la chlorhexidine-sulfadiazine, l'argent ou par l'association minocycline-rifampicine diminue le risque d'infection des cathéters de moitié [1].

6-1 Chlorhexidine/sulfadiazine

L'imprégnation du CVC par deux antiseptiques (chlorhexidine/sulfadiazine) sur sa face externe a été initialement proposée par Maki et al. [2,131] qui ont rapporté une réduction du taux de colonisation (13,5 vs 24%) et de bactériémies liées aux cathéters (1,0 vs 4,7%).

Une étude française récente a montré une diminution du taux de colonisation de 13 à 4 % et une diminution des sepsis reliés aux cathéters de 6 à 2,1 % par des cathéters imprégnés d'antiseptiques [132,133].

Dans une étude espagnole, les cathéters triples lumières imprégnés réduisaient le taux de colonisation sans modifier le taux d'infection [132,134].

Deux méta-analyses réunissant 11 et 13 études concluent à l'efficacité de ces cathéters imprégnés de chlorhexidine et sulfadiazine [2,135].

Une étude coût-efficacité conclut que l'utilisation de cathéters imprégnés d'antiseptiques permet non seulement une réduction des bactériémies et des décès, mais également du coût global de prise en charge de patients à haut risque d'ILC [2,136].

D'autres études ne rapportent qu'une tendance, non significative, en faveur de tels cathéters, en particulier pour les cathétérismes de durée supérieure à 20 jours en raison, d'une part, de la perte progressive de l'activité antimicrobienne au cours du temps et, d'autre part, de l'origine endoluminale prédominante des ILC au cours du temps. L'efficacité de cathéters imprégnés sur leurs faces externe et interne pourrait être supérieure, et est en cours d'investigation aux États-Unis et en Europe.

Des réactions d'hypersensibilité à la chlorhexidine (dont un choc anaphylactique mortel) auraient été rapportées à ce type de cathéter au Japon, et l'apparition d'une résistance secondaire est théoriquement plus faible qu'avec les cathéters imprégnés d'antibiotiques.

6-2 L'argent

L'imprégnation du polyuréthane par des microparticules d'argent a fait l'objet des études intéressantes.

Dans une étude italienne, les auteurs ont rapporté un taux de colonisation diminué (30 vs 19 %) mais un taux d'infection similaire au groupe témoin (4,3 vs 3,3 %). Une étude multicentrique française ne montre pas de différence en termes de colonisation et d'infection [132,137,138].

6-3 Minocycline/rifampicine

L'imprégnation du CVC par deux antibiotiques (minocycline/rifampicine) sur ses deux faces a été proposée par Raad et al. [2, 132,139]. Les auteurs rapportaient une diminution du taux de colonisation (26 à 8%) et une franche diminution d'infection liée au cathéter passant de sept à zéro infectés (7 à 0 %).

La durée d'imprégnation et d'action antibiotique est de l'ordre de 15 jours voire plus, sans passage de produit dans la circulation.

L'activité anti-microbienne intrinsèque est supérieure à celle des cathéters imprégnés de chlorhexidine et sulfadiazine, et touche également *Candida* spp. Une étude prospective randomisée [2, 132,140], a comparé ces deux types de cathéters, et a conclu à une efficacité très supérieure des cathéters imprégnés de minocycline/rifampicine sur les cathéters imprégnés d'antiseptiques seulement sur leur face externe tant pour la réduction de la colonisation des cathéters que pour la diminution du risque infectieux (RR : 0,1 ; IC 95% : 0,0–0,6).

Il faut cependant noter, que l'emploi de deux antibiotiques synergiques à concentrations très faibles, peut entraîner la survenue à moyen terme de résistances réelles [2, 132,141], en particulier chez les staphylocoques.

En conclusion, quoi qu'il en soit, l'unanimité semble se faire pour réserver, au moins dans l'immédiat, l'utilisation de ces types de cathéter aux unités où l'incidence d'ILC reste élevée, supérieure à 5 %, malgré l'implantation et/ou le renforcement des mesures préventives recommandées qui ne font pas appel aux antibiotiques [2,142].

7-Entretien de la ligne veineuse

Il est recommandé de limiter les manipulations de la ligne veineuse. L'éloignement des sites d'injection par rapport à la zone d'insertion réduit le risque de contamination grâce à un prolongateur qui n'est pas changé [1].

Il ne semble pas non plus nécessaire de changer les tubulures des perfusions à un intervalle inférieur à 72 heures, sauf si des émulsions lipidiques ou des produits sanguins sont administrés. Dans ces dernières situations, un changement de la tubulure tous les jours (émulsions lipidiques) ou après chaque transfusion est indiqué [1,4].

L'utilisation de filtres antimicrobiens tout comme la protection des raccords et des robinets de la ligne veineuse dans des boîtiers secs ou imprégnés d'antiseptiques ne semble pas réduire les ILC [4,143].

En effet, ces dispositifs qui augmentent le coût de la ligne veineuse ne pourraient permettre qu'une réduction des infections via le pavillon du cathéter, dont on sait qu'il n'est pas la voie habituelle de la colonisation des cathéters de courte durée.

8-Utilisation de pommades antibiotiques

Une pommade spécifiquement active contre les bactéries à Gram+ (Mupirocine®) entraînerait une réduction significative de la colonisation des cathéters, voire des ILC, mais son usage prolongé accroît significativement l'émergence de mutants résistants et la colonisation par des bactéries à Gram négatif. [2]

9- Prophylaxie antimicrobienne

Il est maintenant prouvé qu'une solution diluée d'héparine et de vancomycine convenablement dosée pouvait conserver sur une période supérieure à trois mois à la fois ses propriétés anti-coagulantes et anti-bactériennes sans perte d'activité. Des essais contrôlés en double aveugle ont récemment permis de prouver la valeur d'une telle prophylaxie mixte, anticoagulante et antistaphylococcique, chez des patients soumis à une chimiothérapie ou à une nutrition parentérale cyclique par cathéter central tunnélisé [2].

10- Prophylaxie anti thrombotique

La transformation du manchon de fibrine qui recouvre l'extrémité des cathéters en thrombus accroît l'adhérence de nombreux microorganismes, et l'association entre thrombose et risque infectieux sur cathéter semble désormais bien établie. Une méta-analyse récente a montré que l'héparinisation prophylactique, en bolus ou en administration continue avec les perfusions, réduisait les phénomènes de thrombose in situ, et pourrait également contribuer à diminuer l'incidence des ILC (RR : 0,26 ; IC 95% : 0,07–1,03) [2,144].

Il est donc logique de proposer, pour les cathétérismes de courte durée, l'addition de trois unités d'héparine par ml dans les solutés de nutrition parentérale, ou 2500 UI d'héparine de bas poids moléculaire/jour, pour la réduction du risque de thrombose sur cathéter [145].

11-Perspectives d'avenir [2]

D'autres voies de recherche font actuellement l'objet d'intenses investigations. Citons l'incorporation covalente d'héparine dans la matière des cathéters, l'imprégnation de leur surface interne et externe par le chlorhydrate de benzalkonium, un ammonium quaternaire et surtout l'utilisation de courants positifs de faible voltage pour supprimer ou réduire l'implantation des microorganismes.

Mais, comme dans d'autres domaines, l'avenir appartient sans doute aux retombées cliniques de la biologie moléculaire et de la biologie cellulaire. Les recherches actuelles s'orientent vers le développement de molécules susceptibles de s'opposer à la formation du biofilm bactérien, tels que des anticorps bloquant l'adhésine de *S. aureus* qui médie sa fixation à la fibronectine, et vers l'analyse structurale de la signalisation interbactérienne qui semble nécessaire à la maturation du biofilm.

12- Politique générale de prévention [1]

Les modalités de pose, d'entretien et d'utilisation de la ligne veineuse doivent être définies par des protocoles écrits, élaborés par l'ensemble d'une équipe et respectés par tous.

Les facteurs de risque d'ILC sont essentiellement exogènes (liés aux matériels et à l'environnement). C'est pour cette infection nosocomiale que les programmes d'amélioration continue de la qualité des soins ont le plus de chance d'être efficaces.

- L'impact d'équipes formées à la prise en charge des cathéters pour la réduction de leur infection a été démontré.
- Des programmes d'éducation destinés à prévenir les ILC se sont avérés efficaces. Ils comportent une formation aux bonnes pratiques d'hygiène et des directives précises sur la pose des différents accès vasculaires (préparation du matériel, désinfection de la peau, précautions stériles maximales, techniques détaillées d'insertion), sur leur utilisation (désinfection systématique des mains, manipulations des rampes) et sur les soins qui leur sont apportés (schéma de remplacement, type et fréquence de réfection des pansements).



Recommandations



IX. RECOMMANDATIONS

1- Cathéter veineux centrale

La prévention des ILC repose sur trois volets :

- L'asepsie à la pose du cathéter.
- La présence d'un protocole écrit et/ou d'équipe spécialisée.
- Respect rigoureux de l'hygiène et les protocoles de soins lors des manipulations.

Les recommandations pour la prévention de l'infection lié aux cathéters veineux centraux en réanimation sont : [1]

- Limitation de la pose de CVC et ablation la plus précoce possible
- Les modalités de pose, d'entretien et d'utilisation de la ligne veineuse doivent être définies par des protocoles écrits, élaborés par l'équipe soignante et respectés par tous.
- Les cathéters en polyuréthane ou élastomère de silicone sont recommandés.
- La pose du CVC doit être effectuée dans des conditions d'asepsie chirurgicales, même lors des échanges sur guide.
- Désinfection cutanée à la chlorhexidine de préférence à la bétadine non alcoolique.
- La voie sous-clavière doit être préférée dès que la durée de cathétérisme dépasse 5-7 jours.
- La tunnellation semblerait diminuer le risque d'infection des cathéters jugulaires internes et fémoraux en réanimation.

- L'efficacité de l'occlusion du site est démontrée. La date de pose doit être notée. L'intervalle optimum de changement du pansement est au moins 72 heures. La date de réfection du pansement est notée.
- Il est recommandé de limiter les manipulations de la ligne veineuse. L'éloignement des sites d'injections par rapport au site d'insertion réduit le risque de contamination grâce à un prolongateur qui n'est pas changé. L'intervalle optimum de changement des lignes veineuses est de 2 à 3 jours.
- l'héparinisation générale diminue le risque de thrombose sur CVC. Son effet sur le risque infectieux est suggéré.
- Le changement systématique, sur guide ou changement du site d'insertion à intervalle régulier est à proscrire.
- L'utilisation de cathéter imprégné d'agents anti-infectieux n'est pas recommandée en première intention car elle pourrait favoriser l'émergence de bactéries résistantes aux antibiotiques et aux antiseptiques.

2- Cathéter veineux périphérique

Les recommandations de prévention des infections liées aux cathéters périphériques avec leurs grades selon le niveau de preuve et le niveau de recommandation (annexe III) sont : **[146]**

2- 1 Le choix du cathéter :

2-1-1 Matériau :

- Il est recommandé, pour prévenir le risque infectieux, d'utiliser soit des cathéters en polyuréthane ou en polymères fluorés, soit des dispositifs épicroâniens en acier inoxydable (B1).
- Il est recommandé de ne pas utiliser de dispositifs épicroâniens en acier inoxydable en cas d'administration de produit pouvant induire une nécrose cutanée, en raison du risque d'extravasation (D3).

2-1-2 Matériel

- Il est fortement recommandé d'utiliser des matériels sécurisés (cathéters veineux périphériques ou dispositifs épicroâniens), dans le cadre de la protection des professionnels vis à vis du risque infectieux et de former les professionnels à l'utilisation de ces matériels (A- Réglementaire).
- Il est possible d'utiliser les cathéters avec site d'injection sur l'embase. En l'absence d'étude, aucune recommandation autre que celles proposées pour l'ensemble des cathéters ne peut être faite (C3).

2-2 Pose du cathéter

2-2-1 Choix du site

- Il est recommandé, chez l'adulte, de choisir un site d'insertion au membre supérieur plutôt qu'au membre inférieur (B1). Il est recommandé de ne pas insérer un cathéter en regard d'une articulation (D2).
- Chez l'enfant, il est possible d'utiliser également la main, le dessus du pied ou le cuir chevelu (C2)
- Il est fortement recommandé de ne pas insérer un cathéter sur un membre sur lequel un curage ganglionnaire ou une radiothérapie ont été réalisés, ou sur lequel une tumeur maligne a été diagnostiquée (E3).
- Il est fortement recommandé de ne pas insérer un cathéter sur un membre avec une fistule artério-veineuse (E3).
- Il est fortement recommandé de ne pas insérer un cathéter à proximité de lésions cutanées infectieuses suintantes (E3).
- Il est recommandé de ne pas insérer un cathéter sur un membre avec une prothèse orthopédique ou sur un membre paralysé (D3).

2-2-2 Tenue de l'opérateur

- Il est recommandé de ne pas adopter de mesure particulière concernant la tenue de l'opérateur (notamment le port d'une blouse stérile, d'un masque et d'une charlotte), s'agissant spécifiquement de la prévention du risque infectieux lié au cathéter veineux périphérique (D3).

2-2-3 Hygiène des mains et port des gants

- Il est fortement recommandé de réaliser, avant l'insertion du cathéter, un traitement hygiénique des mains soit par lavage hygiénique des mains avec un savon antiseptique (ou lavage antiseptique) soit par friction désinfectante à l'aide d'un gel ou d'une solution hydro-alcoolique (A1).
- Il est recommandé de porter des gants pour la prévention des accidents d'exposition au sang (précautions standard) (A- Réglementaire).
- Il est recommandé de porter des gants stériles si le site d'insertion doit faire l'objet d'une palpation après l'antisepsie cutanée (B3).

2-2-4 Antisepsie cutanée

- Il est recommandé de ne pas dépiler la zone d'insertion (D3); si la dépilation est indispensable, il est recommandé de privilégier la tonte (B3).
- Il est recommandé de réaliser une détersion (nettoyage avec un savon antiseptique, suivi d'un rinçage et d'un séchage) avant l'application de l'antiseptique (B2). Il est recommandé, en l'absence de savon antiseptique de la même famille que l'antiseptique, d'utiliser un savon doux liquide pour la phase de détersion (B3).
- Il est fortement recommandé de réaliser une antisepsie cutanée avant l'insertion d'un cathéter veineux périphérique (A1).
- Il est recommandé pour réaliser l'antisepsie d'utiliser la chlorhexidine alcoolique (B1) ou la polyvidone iodée alcoolique (B3).

- Il est possible d'utiliser la polyvidone iodée en solution aqueuse (C1).
- Il est possible d'utiliser les solutés chlorés et l'alcool à 70° (C3) ; mais aucune étude n'a comparé l'efficacité de ces produits dans la prévention des infections liées aux cathéters veineux périphériques.
- Il est recommandé de ne pas utiliser la chlorhexidine en solution aqueuse (0,05 %), ou l'alcool iodé (D1).
- Il est recommandé d'attendre le séchage spontané de l'antiseptique utilisé (B3).
- Il est recommandé d'utiliser, pour un même patient, la même famille antiseptique lors de la pose du cathéter et de l'entretien du dispositif de perfusion (B3).
- Il est recommandé de ne pas appliquer d'acétone (D2).
- Chez le nouveau-né, il est fortement recommandé de ne pas utiliser les produits iodés (E1).
- Chez le nourrisson et l'enfant de moins de 30 mois, il est recommandé de se référer aux résumés des caractéristiques des produits pour les précautions d'emploi (A-Réglementaire).
- Il est recommandé d'assurer une traçabilité de la pose du cathéter dans le dossier patient : date de pose, date d'ablation, taille du cathéter, site de pose, opérateur (B3).

2-2-5 Utilisation des anesthésiques locaux

- Il est recommandé, lors de l'application d'un topique anesthésique, d'utiliser une présentation monodose ou une présentation réservée à un seul patient (B3) ; dans cette situation, lors de la pose du cathéter, il est fortement recommandé de faire précéder l'antiseptie d'une phase de détersion (A3).

2-2-6 Configuration du dispositif de perfusion

- Il est recommandé d'utiliser une configuration du dispositif de perfusion la plus simple pour l'utilisation prévue du cathéter (nombre minimal de raccords et de voies d'accès) (B3).
- Il est recommandé de privilégier une configuration du dispositif de perfusion permettant de limiter la manipulation de l'embase du cathéter, notamment par l'utilisation d'un prolongateur (B3).

2-2-7 Pansement

- Il est recommandé de couvrir le site d'insertion du cathéter et de fixer le cathéter en utilisant un pansement stérile (B1) semi-perméable transparent en polyuréthane pour permettre la surveillance du point d'insertion (B3).
- Il est recommandé d'utiliser un pansement adhésif stérile avec compresse en cas de saignement ou d'exsudation (B3).
- Il est possible d'utiliser des bandelettes adhésives stériles pour fixer le cathéter, sous réserve du respect des règles d'asepsie (C3).
- Il est recommandé de ne pas appliquer de pommades antiseptiques ou antibiotiques sur le site d'insertion (D2).
- Il est recommandé de protéger temporairement le pansement avec un matériau imperméable lors de la douche ou d'une exposition à l'eau (B3).

2-3 Utilisation

2-3-1 Manipulation du cathéter, des tubulures et robinets

- Il est recommandé, avant toute manipulation du cathéter et de l'ensemble des éléments constituant le dispositif de perfusion, de réaliser un traitement hygiénique des mains soit par lavage hygiénique des mains avec un savon antiseptique (ou lavage antiseptique) soit par friction désinfectante à l'aide d'un gel ou d'une solution hydro-alcoolique (B2).
- Il est recommandé de désinfecter les embouts et les robinets avant leur manipulation à l'aide d'une compresse stérile imprégnée de chlorhexidine alcoolique ou de polyvidoneiodée alcoolique ou d'alcool à 70° (B2).
- Il est recommandé de mettre en place un nouveau bouchon stérile chaque fois que l'accès ou le robinet est ouvert (B3).
- Il est recommandé de tenir les rampes à distance de toute source de contamination (literie, plaie, stomie par exemple) (B3). En l'absence d'arguments bibliographiques, il n'est pas possible de proposer une recommandation concernant l'utilisation de dispositifs de protection des raccords et des rampes dans l'objectif de prévenir le risque d'infection liée au cathéter veineux périphérique.
- Il est possible d'utiliser des connecteurs de sécurité sous réserve de les désinfecter avant tout accès au système (C 2).

2-3-2 Verrous (héparine et antibiotique) – Obturateurs

- Il est recommandé de ne pas faire de verrou antibiotique pour la prévention des infections liées aux cathéters veineux périphériques (D3).
- En l'absence d'arguments bibliographiques, il n'est pas possible de proposer une recommandation concernant l'utilisation d'un verrou héparine, d'une héparinisation en continu, d'un verrou au sérum physiologique ou d'un obturateur pour le maintien de la perméabilité du cathéter.
- Il est recommandé de respecter les règles d'asepsie en cas d'utilisation d'un verrou héparine, d'une héparinisation en continu, d'un verrou au sérum physiologique ou d'un obturateur (B3).
- Il est recommandé, en cas d'utilisation d'un obturateur, de mettre en place un nouvel obturateur stérile après chaque nouvel accès au cathéter (B3).

2-4 Entretien

2-4-1 Fréquence de changement du cathéter

- Il est fortement recommandé de retirer le cathéter veineux périphérique dès que celui-ci n'est plus utile (A3).
- Il est fortement recommandé d'examiner le site d'insertion du cathéter au moins une fois par jour à la recherche de signes locaux (A3).
- Il est fortement recommandé d'enlever le cathéter en cas de complication locale ou de suspicion d'infection systémique liée au cathéter (A1).
- Il est fortement recommandé, en cas de suspicion d'infection, de procéder à l'ablation de manière aseptique de l'extrémité distale du cathéter et de l'adresser au laboratoire pour un examen microbiologique (A3).

- Il est recommandé de changer dès que possible un cathéter qui n'aurait pas été posé dans des conditions d'asepsie correctes (B2).
- Il est recommandé, chez l'adulte, de ne pas laisser en place un cathéter plus de 96 heures (B2). Chez le patient au capital veineux limité, sous réserve d'une surveillance attentive du site d'insertion et en l'absence de complications, il est possible de laisser en place le cathéter pour une durée plus longue (C3).
- Il est recommandé, chez l'enfant, de ne pas changer systématiquement un cathéter. Le changement est recommandé uniquement en cas de signes de complications (B2).

2-4-2 Réfection du pansement

- Il est fortement recommandé, avant la manipulation du pansement, de pratiquer un traitement hygiénique des mains soit par lavage hygiénique des mains avec un savon antiseptique (ou lavage antiseptique) soit par friction désinfectante à l'aide d'un gel ou d'une solution hydroalcoolique (A3).
- Il est recommandé de procéder à la réfection du pansement uniquement s'il est décollé ou souillé ou si une inspection du site est nécessaire, et ce dans les mêmes conditions que celles de la pose (B2).

2-4-3 Changement du dispositif de perfusion

- Il est recommandé de remplacer les tubulures utilisées après chaque administration de produits sanguins labiles et dans les 24 heures suivant l'administration d'émulsions lipidiques (B1).

- Il est recommandé de changer le dispositif de perfusion (tubulures et annexes) à chaque changement de cathéter (B3).
- Il est recommandé de changer le dispositif de perfusion (tubulures et annexes) toutes les 96 heures si le cathéter est laissé en place au-delà de ce délai (B3).

2-4-4 Surveillance - formation – Évaluation

- Il est fortement recommandé d'élaborer un protocole écrit concernant la pose, l'entretien, la surveillance et l'ablation des cathéters veineux périphériques (A2).
- Il est fortement recommandé d'informer le patient du risque infectieux lié aux cathéters veineux périphériques (A - Règlementaire).
- Il est recommandé d'associer le patient ou ses proches à la prévention et à la détection d'infection liée aux cathéters veineux périphériques par une démarche éducative adaptée (B3).
- Il est fortement recommandé d'exercer une surveillance clinique au moins quotidienne de l'état du patient et du site d'insertion du cathéter. (A3)
- Il est recommandé de réaliser un programme de surveillance du risque infectieux lié aux cathéters veineux périphériques; la stratégie de surveillance est à établir par le CLIN et l'équipe opérationnelle d'hygiène en concertation avec les services cliniques (B2).
- Il est recommandé, dans le cadre d'un programme de prévention du risque infectieux lié aux cathéters veineux périphériques, d'évaluer régulièrement les pratiques des professionnels chargés de la pose et de l'entretien des cathéters veineux périphériques (B3).



Conclusion



L'infection liée au cathétérisme, surtout centrale, est l'une des causes d'infections nosocomiales, elle engendre une mortalité et une morbidité importante, ce qui nous amène à envisager à travers ce travail, quelques propositions adaptables à notre contexte :

- ✧ L'analyse régulière des données cliniques afin de faire le dépistage d'ILC à son début.
- ✧ Développer des méthodes de surveillance destinées à éviter l'ablation systématiques du cathéter en cas de suspicion d'infections.
- ✧ Application des méthodes de traitement moderne des ILC : traiter l'infection confirmée en maintenant le cathéter en place, sans mettre en danger le malade, afin d'éviter la pose d'une nouvelle voie dont on connaît le coût et le risque.
- ✧ Utilisation de techniques microbiologiques spécifiques, la culture de Brun-Buisson doit être utilisée en priorité.
- ✧ Insister sur les mesures préventives ayant réellement fait la preuve de leur efficacité, en particulier les règles élémentaires d'asepsie et d'hygiène.
- ✧ L'édiction à l'intérieur de chaque unité des mesures préventives suffisamment simples pour être acceptées et régulièrement appliquées.

Enfin, la réussite de ces protocoles nécessite l'adhésion de l'ensemble de l'équipe soignante aux règles d'hygiène et aux protocoles de soins.



Annexes



Annexe I

Définition d'une infection de cathéter (consensus SRLF 2002)	
<ul style="list-style-type: none">● ILC non bactériémique:<ul style="list-style-type: none">○ Culture CVC $\geq 10^3$ ufc/mlET○ Régression totale ou partielle dans les 48 hou○ Orifice purulent ou tunnelite● Infection non liée au CVC :<ul style="list-style-type: none">○ CVC stérile ou $<10^3$○ Culture CVC positive<ul style="list-style-type: none">× souche différente et/ou× autre foyer infectieux présent et le syndrome infectieux ne régresse pas à l'ablation du CVC○ La culture du CVC et autre site positive et le syndrome infectieux ne régresse pas à l'ablation du CVC	<ul style="list-style-type: none">● Bactériémie liée au CVC:<ul style="list-style-type: none">○ Bactériémie dans les 48 heuresET○ Culture site d'insertion + au même germeou○ Culture CVC $\geq 10^3$ ufc/ml – même germeou○ Rapport HC quantitative KT/HC périph ≥ 5○ ou différence temps de pousse ≥ 2 h

Annexe II Définitions et critères diagnostiques des infections liées aux accès vasculaires [29]

Colonisation du cathéter	En l'absence de signe clinique d'infection au site d'insertion cutanée, la croissance de micro-organismes est considérée comme une colonisation en fonction des critères suivants :			
	– Cultures quantitatives :	Valeur seuil selon Brun-Buisson	≥ 100 UFC	sensibilité : 94 % spécificité : 92 %
	– Cultures semi-quantitatives :	Valeur seuil selon Maki	≥ 15 UFC	sensibilité : 85 % spécificité : 85 %
Infection au site d'insertion	– Microbiologiquement documentée :	Une culture (semi) quantitative positive du cathéter en présence de signes cliniques d'infection érythème collection, induration ou présence de pus) au site d'insertion		
	– Cliniquement documentée :	Une infection clinique (érythème, collection, induration ou présence de pus) au site d'insertion		
Infection du sang	– Bactériémie primaire :	Bactériémie (ou fongémie) sans source clinique potentielle autre qu'un accès vasculaire.		
	– Sepsis clinique :	Nécessite, en l'absence d'autre étiologie reconnue, l'un des signes ou symptômes suivants :		
		– fièvre (> 38 °C)		
		– hypotension (pression artérielle systolique ≤ 90 mmHg)		
		– oligurie (< 20 ml/h)		
		et la présence de l'un des éléments suivants :		
		– hémocultures négatives ou non effectuées		
		– absence d'autre foyer infectieux		
		– réponse clinique favorable à un traitement antibiotique empirique après retrait et/ou échange de l'accès vasculaire incriminé		
Infection du sang liée à un accès vasculaire	– Croissance du même microorganisme (le critère d'identité des antibiogrammes est suffisant) sur des cultures du segment distal d'un cathéter et de cultures du sang effectuées dans les conditions suivantes :			
	– hémocultures standard (deux sets avec au moins l'un d'entre eux prélevé par ponction percutanée directe)			
	– hémocultures quantitatives (cultures différentielles de deux sets, dont au moins l'un d'entre eux prélevé par ponction percutanée directe)			
	– hémocultures différentielles (détermination du délai de croissance des microorganismes dans deux sets prélevés simultanément par le cathéter et par ponction percutanée directe)			
Infection du sang associée à un accès vasculaire	– En présence d'une infection liée au sang (bactériémie primaire ou sepsis clinique) mais en l'absence de culture du cathéter, la défervescence du patient (ou l'évolution clinique favorable) est considérée comme une évidence indirecte d'infection liée à l'accès vasculaire incriminé. L'infection est alors considérée comme associée à l'accès vasculaire.			

Annexe III:

- **Attribution d'un niveau de preuve et gradation des recommandations**

Pour chaque question traitée, les recommandations proposées sont formulées selon une grille de cotation pour les niveaux de preuve et les niveaux de recommandations, adaptée de Kisch [147]

- **Niveaux de preuve**

1 = Au moins un essai randomisé de bonne qualité;

2 = Au moins un essai non randomisé ou une étude cas/témoins ou une étude multicentrique ou une série historique ou au moins des résultats indiscutables d'études non contrôlées ;

3 = Opinion d'expert, résultats d'une expérience clinique, étude descriptive ou résultats d'un consensus de professionnels.

- **Niveaux de recommandations**

A = I I est fortement recommandé de faire;

B = Il est recommandé de faire;

C = Il est possible de faire ou de ne pas faire ;

D = Il est recommandé de ne pas faire;

E = I I est fortement recommandé de ne pas faire.



Résumés



Résumé

Titre : actualités sur les infections liées aux cathéters veineux : diagnostique et profil bactériologique

Mots clé : Cathéter – Colonisation – Contamination –résistance- prévention

Rapporteur : SAKINA ELHAMZAOUI.

Auteur : MASAD ILYASS

L'infection liée au cathéters(ILC), est l'une des causes d'infection nosocomiales, elle engendre une mortalité et une morbidité importante.75% des cathéters sont enlevés a tort. l'ILC est précédée par la colonisation de l'extrémité distale du cathéter par des bactéries à partir de la peau, ou plus rarement du raccord ou d'un foyer infectieux à distance par voie hématogène. L'attitude diagnostique et thérapeutique face à une infection de C.V.C. résultent de la confrontation de 3 éléments : les signes locaux, les manifestations cliniques générales et les résultats des prélèvements microbiologiques (locaux et hémocultures). La culture de Brun-Buisson doit être utilisée en priorité

Les résultats des différentes études ont montré la prédominance des cocci gram positifs, il s'agit essentiellement de *staphylocoque coagulase négatif* et *Staphylocoque aureus*. Ensuite les bacilles à gram négatif non fermentant à savoir *l'Acinetobacter baumannii* et *Pseudomonas aeruginosa* . Les levures constituaient une minorité. Les autres microorganismes étaient moins fréquemment isolés.

L'étude de la résistance des microorganismes isolés sur prélèvement de cathéter aux antibiotiques a montré que :

- Les souches de *Staphylococcus aureus* et *staphylocoque coagulase négatifs* restaient encore sensibles aux glycopeptides à savoir teicoplanine et la vancomycine,mais ont une résistance élevé a la penicilline G par production de penicillinase.
- Les souches d'*Acinetobacter baumannii* étaient caractérisées par une multirésistance, par contre aucune résistance à la colistine n'a été retrouvée selon de nombreuses études.
- Les souches de *Pseudomonas aeruginosa* sont sensible à la colistine.La résistance aux bêtalactamines est de plus en plus fréquente ainsi qu'aux autres antibiotiques

la stratégie de prévention des ILC est basée sur les mesures d'hygiène générales,elle doit être associée à une politique générale insistant sur la formation d'une équipe spécialisée et surtout l'ablation du cathéter quand celui-ci ne s'avère plus indispensable.

Summary

Title: updates on infections related to catheters: diagnosis and bacteriological profile

Keywords: catheter – colonization – contamination – resistance - prevention

Reporter: ELHAMZAOUI SAKINA

Author: MASAD ILYASS

The catheter-related infection (RCI) is a cause of nosocomial infection, it causes significant mortality and morbidity importante.75% of catheters are removed wrong. ILC is preceded by colonization of the distal end of the catheter with bacteria from the skin, or rarely from the fitting or a remote infectious outbreak through blood.

The diagnostic and therapeutic approach against infection of central venous catheter result from the confrontation of three elements: local signs, general clinical manifestations and results of microbiological samples (local and blood cultures). Culture Brun-Buisson should be used in priority.

The results of various studies have shown the predominance of gram-positive cocci, it is mainly coagulase negative Staphylococcus and Staphylococcus aureus. Then the Gram-negative bacilli non fermenting namely Acinetobacter and Pseudomonas aeruginosa baumannii. Yeasts were a minority. Other microorganisms were isolated less frequently.

The study of the resistance of the microorganisms isolated from a catheter removal to antibiotics showed that:

- The strains of Staphylococcus aureus and Coagulase-negative staphylococci remained sensitive to the glycopeptides namely teicoplanin and vancomycin. but have a high resistance to penicillin G by production of penicillinase.
- Strains of Acinetobacter baumannii were characterized by a multidrug resistance against by any resistance to colistin was found by many studies.
- Strains of Pseudomonas aeruginosa is sensitive to colistine.La lactams resistance is increasingly frequent as well as other antibiotics

The RCI prevention strategy is based on general hygiene measures, it must be associated with a policy emphasis on the formation of a specialized team and especially the removal of the catheter when it is no longer necessary.

ملخص

العنوان : مستجدات تعضنات القناطر الوريديّة: التشخيص و الخصائص الجرثومية

المفاتيح : قنطار - مستعمرات - تلوث - مقاومة - وقاية

المشرف: سكيّنة الحمزاوي

الكاتب: مسعود إلياس

تعد تعضنات القناطر من أسباب عدوى المستشفيات، وتولد وفيات و مرضة مهمتين. تتم إزالة 75% من القناطر بشكل غير صحيح. تنتج طريقة تشخيص و علاج تعضن قنطار وريدي مركزي عن مواجهة ثلاثة عناصر: العلامات المحلية، الأعراض السريرية العامة، و نتائج العينات الميكروبيولوجية (الموضعية و زرع الدم). يجب تفضيل زراعة بران بويسون.

بينت نتائج مختلف الدراسات غلبة كبيرة للمكورات ذات الغرام الإيجابي و يتعلق الأمر أساساً بالمكورات العنقودية السلبية المخترة و المكورات العنقودية أوريوس ثم تليها العصيات ذات الكرام السليبي غير القابلة للتخمر و يتعلق الأمر خصوصاً ب أسينتوباكتر بوماني و بسودوموناس أيروجينوزا. تمثل الخمائر نسبة قليلة و باقي الكائنات الدقيقة قليلاً ما يتم عزله

أظهرت دراسة مقاومة الكائنات الدقيقة المعزولة بالقناطر للمضادات الحيوية ما يلي

- سلالة المكورات العنقودية السلبية المخترة و المكورات العنقودية أوريوس تظل حساسة للكليكوبيبتيدات و بالتحديد للتايكوبلانين و الفونكوميسين، لكنها تظهر مقاومة عالية للبينيسيلين نوع ج بإنتاجها للبينيسيليناز.
- سلالة أسينتوباكتر بوماني معروفة بمقاومتها المتعددة لكن تبقى حساسة للكوليسيتين في مجموعة من الدراسات.
- سلالة بسودوموناس أيروجينوزا حساسة للكوليسيتين. لكن مقاومتها لباقي المضادات الحيوية، و خصوصاً مجموعة البيتاكتامينات، في تزايد مستمر.

تركز إستراتيجية الوقاية من تعضنات القناطر على تدابير النظافة العامة، و على سياسة عامة تحث على تكوين فرق متخصصة، و خصوصاً بتر القنطار عند توضيح أن الأمر لا مناص منه.



Bibliographie



- [1] **Timsit JF.** Réactualisation de la douzième conférence de consensus de la Société de réanimation de langue française (SRLF) : infections liées aux cathéters veineux centraux en réanimation. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* **2005**; 24:315–22.
- [2] **Nitenberg G, Blot F.** Prévention des infections liées aux dispositifs intravasculaires : nouveautés et perspectives. *Nutr Clin Métabol.* **2002**; 16:66-9.
- [3] D'après la communication de François Blot. Comment prévenir les infections liées aux cathéters. *Réanimation.* **2007**;16:S253-55.
- [4] **Mimoz O, Rayeh F, Debaene B.** Infections liées aux cathéters veineux en réanimation. Physiopathologie, diagnostic, traitement et prévention. *Ann Fr Anesth Réanim.* **2001**; 20:520-36.
- [5] **Pham S, Angel C, Hervé P.** Techniques d'investigation vasculaire : hémodynamique, angiographies pulmonaire et bronchique. *Pneumologie.* **1997**; 6-000-F-20.
- [6] **Aubaniac R.** Subclavian intravenous injection; advantages and technic. *Presse Med.* **1952**; 60(68):1456.
- [7] **Seldinger SI.** Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography; a new technique. *Acta Radiol* **1953**; 39(5):368-76.
- [8] **Boudaoud S, Alhomme P.** Abords veineux percutanés chez l'adulte. *Médecine d'urgence.* **2007**, 25-010-D-10.
- [9] **Ringuier B, Jeudy C, Le Rolle T, Chapotte C, Monrigal JP, Rod B, et al.** Abords veineux chez le nouveau-né, le nourrisson et l'enfant. *Anesthésie-Réanimation.* **2007**; 36-742-A-10.

- [10] **Laurent Gattlen** maîtrise universitaire d'études avancées en pharmacie hospitalière (MAS).séminaire sur dispositifs médicaux et materiovigilance
D'après la communication : les différents types de cathéters usage et risque
2009
- [10bis] D'après l'article technique d'abord veineux chez l'adulte
www.urgencetaysir.com.over-blog.com/article-s-68779393.html
- [11] **SMITH BL** Preoperative care: intravenous techniques. *Br J Hosp Med* **1978**;
19: 454-458
- [12] **BLITT CD, WRIGHT WA, PETTY WC, WEBSTER TA** Central
venous catheterization via the external jugular vein. *JAMA* **1974** ; 229 :
817-818
- [13] **Masbahi Y, Alhomme P.** Voies veineuses centrales, pression veineuse
centrale, cathétérisme artériel. In: *Principes de réanimation chirurgicale*.
Paris: Arnette Blackwell, **1995**:3-11
- [14] **Stanley III TE, Reves JG.** Monitoring cardiovasculaire. In: Miller RD, éd.
Anesthésie. Paris: Médecine-Sciences Flammarion, **1996**:1161-228
- [15] **Aubaniac R.** L'injection intraveineuse sous-claviculaire. *Presse Med* **1952**;
60:1456
- [16] **Daily PO, Griep RB, Shumway NE.** Percutaneous internal jugular vein
cannulation. *Arch Surg* **1970**; 101:534-6
- [17] **Ayim EN.** Percutaneous catheterization of the axillary vein and proximal
basilic vein. *Anesthesia* **1977**;32:753-9
- [18] **Merrer J, Lefrant JY, Timsit JF.** Comment optimiser l'utilisation des
cathéters veineux centraux en réanimation. *Annales Françaises
d'Anesthésie et de Réanimation*. **2006**; 25:180–8.

- [19] **Kahn JM, Kress JP, Hall JB.** Skin necrosis after extravasation of low dose vasopressin administered for septic shock. *Crit Care Med.* **2002**; 30:1899–901.
- [20] **Tagalakis V, Kahn SR, Libman M, Blostein M.** The epidemiology of peripheral vein infusion thrombophlebitis: a critical review. *Am J Med.* **2002**; 113:146–51.
- [21] **Crisinel M, Mahy S, Ortega-Debalon P, Buisson M, Favre JP, Chavanet P, et al.** Incidence, prévalence et facteurs de risque de survenue d'une première complication infectieuse sur chambres à cathéter implantables. *Médecine et maladies infectueuses.* **2008**.
- [22] **Baron JF.** Monitoring de la volémie au cours de l'anesthésie. In: Sfar, editor. Conférences d'actualisation. 38e Congrès national d'anesthésie et de réanimation. Paris. **1996**; p. 7–23.
- [23] **Mathieu D.** La nutrition en Réanimation Abrégés de Réanimation médical. *Masson.* **1991**; 494-511.
- [24] Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 6: advanced cardiovascular life support: section 5: pharmacology I: agents for arrhythmias. The American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation* **2000**; 102:I112–I128.
- [25] **Kabiri EH, Zidane A, Arrsalane A, Atoini F, Traibi A.** Chambres implantables pour perfusion de longue durée ; indications, techniques de mise, utilisation, entretien et complications. *Service de chirurgie Thoracique.* **2008**; Vol. IV, N° 2.
- [26] **Merrer J.** Épidémiologie des infections liées aux cathéters en réanimation. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* **2005**; 24:278–81.

- [27] **Rijnders BJ, Van Wijngaerden E, Peetermans WE.** Catheter-tip colonizations as a surrogate end point in clinical studies on catheter-related bloodstream infection: how strong is the evidence? *Clin Infect Dis.* **2002**; 35:1053–8.
- [28] **McDonald LC, Simmons B.** The role of a single positive blood culture in the surveillance of bloodstream infections caused by common skin contaminants: an analysis of EPIC data. 11th meeting of the Society for Healthcare epidemiology of America. Toronto. **2001**.
- [29] **Eggimann P, Pittet D.** Physiopathologie et prévention des infections liées aux accès vasculaires. *Médecine et maladies infectieuses.* **2003**; 33:554–63.
- [30] **Martin C, Saux P, Papazian L, Gouin F.** Long-term arterial cannulation in ICU patients using the radial artery or dorsalis pedis artery. *Chest* **2001**; 119:901–6.
- [31] **Rijnders BJ, Van Wijngaerden E, Wilmer A, Peetermans WE.** Use of full sterile barrier precautions during insertion of arterial catheters: a randomized trial. *Clin Infect Dis.* **2003**; 36:743–8.
- [32] *Srinivasan A.* Morbidity and Mortality Weekly Report *MMWR* **2011**;60:243
- [33] **Pearson ML.** Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for prevention of intravascular device-related infections. *Infect Control Epidemiol* **1996**; 17:438-73.
- [34] National Nosocomial Infection surveillance (NNIS) System report. Data summary from January 1990 – May 1999. *Am J Infect Control.* **1999**; 27:520–32
- [35] **Timsit JF.** Infections liées aux cathéters : aspects microbiologiques. *Annales Françaises d’Anesthésie et de Réanimation.* **2005**; 24:282–284.

- [36] REACAT. Réseau de surveillance des infections liées aux cathéters veineux centraux dans les services de réanimation adulte : données de surveillance REACAT. <http://www.ccr.jussieu.fr/cclin/welcomebis.htm>, 2001.
- [37] **Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, Lefrant JY, Raffy B, Barre E, et al.** French Catheter Study Group in Intensive Care. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. *Jama* 2001; 286:700–7.
- [38] **Arnou PM, Quimosing EM, Beach M.** Consequences of intravascular catheter sepsis. *Clin Infect Dis.* 1993; 16:778–84.
- [39] **REY D.** Complication infectieuses liées aux cathéters veineux. *Path.Biol.* 1993; N°5, 41:500-508.
- [40] **Haslett TM, Isenberg HD, Hilton E, Tucci V, Kayb, G, Vellozzi EM.** Micro biology of indwelling central intravascular catheters. *J.Clin. Microbiol.* 1988; 26:696-701.
- [41] **Decker MD, Edwards KM.** Central venous cathéter infections. *Pediatr. Chir.North.Am.*1988; 35:579-612.
- [42] **Brun-Buisson C, Abroug F, Legrand P, Huet Y, Larabi S, Rapin M.** Diagnosis of central venous catheter-related sepsis. Critical level of quantitative tip cultures. *Arch Intern Med.* 1987; 47: 873-7.
- [43] 13th International Congress on Infectious Diseases Abstracts, Poster Presentations.
- [44] **Pelletier SJ.** Traves D Crabtree, Thomas G Gleason, Timothy L Pruett, Robert G Sawyer, Bacteremia Associated with Central Venous Catheter. Vol. 190, No. 6, June 2000.

- [45] **L’Heriteau F, Olivier M, Maugat S, Joly C, Merrer J, Thaler F, et al.** Impact of a five-year surveillance of central venous catheter infections in the REACAT intensive care unit network in France. *Journal of Hospital Infection*. **2007**; 66:123-129.
- [46] D’après la communication de **S.alfandri** Tourcoing : prévention des infections liées au cathéters veineux . 6ème journée des référents en antibiothérapie Toulouse juin **2011**
- [47] **Giamarellou H, Antoniadou A, Kanellakopoulou K.** Acinetobacter baumannii: a universal threat to public health? *International J Antimicrob Agents*. **2008**; 32:106–19.
- [48] **Elhamzaoui S, Benouda A, Allali F, Abouqual R, Elouennass M.** Sensibilité aux antibiotiques des souches de Staphylocoques aureus isolées dans deux hôpitaux universitaires à Rabat, Maroc. *Médecine et maladies infectieuses*.2009 ; 39:891–895.
- [49] **Zygmunt DJ, Stratton CW, Kernodle DS.** Characterization of four β -lactamase produced by Staphylococcus aureus. *Antimicrob Agents Chemother*. **1992**; 36:440–5.
- [50] **Mastouri M, Nour M, Ben Nejma M, Bouallegue O, Hammami M, Khedher M.** Résistance aux antibiotiques de Staphylococcus aureus résistant à la méticilline : détection des premières souches de sensibilité diminuée aux glycopeptides en Tunisie. *Pathologie Biologie*. **2006**; 54:33–36
- [51] **Garnier F, Mariani-Kurkdjian P, Nordmann P, Ferroni A, Vu-Thien H, Philippe JC, et al.** Sensibilité aux antibiotiques des souches de staphylocoques et d’entérocoques isolées en pédiatrie. *Médecine et maladies infectieuses*. **2002** ; 32:432–438.

- [52] **Ravaoarino M, Therrien C.** Comparative in vitro activity of nine antistaphylococcal agents against 275 recent isolates of Gram-positive cocci international. *J Antimicrob Agents.* **1996**; 7:167–70.
- [53] **Ben Haj Khalifa A, Khedher M.** Profil de sensibilité aux antibiotiques des souches d'Acinetobacter baumannii isolées dans la région de Mahdia. *Med Mal Infect.* **2009**.
- [54] **Elouennass M, Bajou T, Lemnouer H, Foissaud V, Hervé V, Baaj A.** Acinetobacter baumannii : étude de la sensibilité des souches isolées à l'hôpital militaire d'instruction MohammedV, Rabat, Maroc. *Médecine et maladies infectieuses.* **2003**; 33:361-364.
- [55] **Lahsoune M, Boutayeb H, Zerouali K, Belabbes H, El Mdaghri N.** Prévalence et état de sensibilité aux antibiotiques d'Acinetobacter baumannii dans un CHU marocain. *Médecine et maladies infectieuses.* **2007** ; 37 : 828–831.
- [56] **Joly-Guillou ML.** Acinetobacter baumannii: sensibilité actuelle aux antibiotiques -mécanismes de résistance–fréquence. *La lettre de l'infectiologue.* **1997**; tome XII (No 9):399-404.
- [57] **Jian L.** Evaluation of colistin as an agent against multi-resistant Gram negative bacteria. *Int J Anti Agents.* **2005**; 25.
- [58] **Chastre J.** Infections due to Acinetobacter baumannii in the ICU. *Sem. Respir Crit Care Med.* 2003; 24:69–77.
- [59] **Unal S, Garcia-Rodriguez JA.** Activity of meropenem and comparators against Pseudomonas aeruginosa and Acinetobacter spp. Isolated in the MYSTIC program, 2002–2004. *Diagn Microbiol Infect Dis.* **2005**; 53: 265–71.

- [60] **Rio Y, Pina P, Jurin F, Allouch P, Didion J, Chardon H, Chiche D.** Sensibilité de *Pseudomonas aeruginosa* aux antibiotiques, isolés chez des malades de soins intensifs français en 1998. Phénotypes de résistance aux β -lactamines. Étude ESCRIME. *Pathol Biol.* **2002**; 50:12-7.
- [61] **Cavallo JD, Leblanc F, Fabre R, Fourticq-Esqueöute A.** GERPB, Surveillance de la sensibilité de *Pseudomonas aeruginosa* aux antibiotiques en France et distribution des mécanismes de résistance aux bêtalactamines : étude GERPB 1999. *Pathol Biol.* **2001**; 49 : 534-9.
- [62] **Ben Abdallah H, Noomen S, Ben Elhadj Khélifa A, Sahnoun O, Elargoubi A, Mastouri M.** Profil de sensibilité aux antibiotiques des souches de *Pseudomonas aeruginosa* isolées dans la région de Monastir. *Médecine et maladies infectieuses.* **2008**; 38:554–556.
- [63] **Hamze M, Dabboussi F, Izard D.** Sensibilité de *Pseudomonas aeruginosa* aux antibiotiques : étude sur quatre ans (1998–2001) au nord du Liban. *Médecine et maladies infectieuses.* **2004**; 34:321–324.
- [64] **Kalai S, Jouaihia W, Mahjoubi F, Ghazzi R, Thabet L, Ben Redjeb S, et al.** *Pseudomonas aeruginosa*. Étude multicentrique de la résistance aux antibiotiques (1999–2000). *Tun Med.* **2004**; 82:1070–4.
- [65] les infections nosocomiales en relation avec les cathéters : étude statistiques au sein du laboratoire de microbiologie de l'hôpital des spécialités Rabat pendant 3 ans. **2004**; N 90.
- [66] Contribution a l'étude bactériologique des cathéters veineux en réanimation et en chirurgie. **1992**; N 67.
- [67] **Serge T, Claude C, Stéphane H, Eric R, Pierre R, Jean L.** Complication des chambres à cathéters implantables. *Press Med.* **2003** ; 32 :1236-8.

- [68] **Marciniak B.** Abord veineux de longue durée : épidémiologie, diagnostic, prévention et traitement des complications infectieuses. *Archives de pédiatrie.* **2006**; 13:714-720.
- [69] **Cicco M, Panarello G, Chiaradia V, Fracasso A, Veronesi A, Testa V, et al.** Source and route of microbial colonisation of parenteral nutrition catheters. *Lancet* **1989**; 25: 1258-61.
- [70] **Safdar N, Maki DG.** The pathogenesis of catheter-related blood-stream infection with noncuffed short-term central venous catheters. *Intensive Care Med* **2004**; 30:62-7.
- [71] **Fleer A, Verhoff J, Hernandez AP.** Coagulase-negative staphylococci as nosocomial pathogens in neonates. The role of defense, artificial devices, and bacterial hydrophobicity. *Am J Med.* **1986**; 80(suppl. 6B): 161-165.
- [72] **Nitenberg G, Jagot JL, Antoun S.** Physiopathologie et épidémiologie des infections liées aux cathéters veineux centraux. *Nutr Clin Métabol.* **1991**; 5:11-24.
- [73] **Gristina AG.** Biomaterial-centered infections: microbial adhesion versus tissue integration. *Science.* **1987**; 37:588-1595.
- [74] **Peters G, Locci R, Pulvever G.** Adherence and growth of coagulase negative staphylococci on surface of intravenous catheters. *J Infect Dis.* **1982**; 146:479-482.
- [75] **Farber BF, Kaplan MH, Gloston AG.** Staphylococcus epidermidis extracted slime inhibits the anti microbial actions of glycopeptides antibiotics. *J Infect Dis* **1990**; 161:37-40.
- [76] **Douard MC.** Infections liées aux cathéters (ILC) : moyens diagnostiques. *Nutr Clin Métabol.* **2002**; 16:59-61.

- [77] **Safdar N, Maki DG.** Inflammation at the insertion site is not predictive of catheter-related bloodstream infection with short-term, noncuffed central venous catheters. *Crit Care Med.* **2002**; 30:2632–5.
- [78] **Timsit JF, Wolff M, Mourvillier B, Schortgen F, Régnier B.** Diagnostic et prise en charge des infections sur cathéter en réanimation. *Médecine et maladies infectieuses.* **2003**; 33:619–627.
- [79] **Ryan JA, Abel RM, Abbott WM, et al.** Catheter complications in total parenteral nutrition. A prospective study of 200 consecutive patients. *N Engl J Med.* **1974**; 290: 757-61.
- [80] **Longuet P.** Diagnostic et prise en charge des infections sur cathéters veineux centraux de longue durée. *Médecine et maladies infectieuses.* 2003; 33:613–618.
- [81] **Maki DG, Weise CE, Sarafin HW.** A semi-quantitative culture method for identifying intravenous catheter-related infection. *N Engl J Med.* **1977**; 296:1305-9.
- [82] **Cleri DG, Corrado ML, Seligman SJ.** Quantitative culture of intravenous catheters and other intravascular inserts. *J Infect Dis.* **1980**; 141:781-6.
- [83] **Collignon P, Chan R, Munro R.** Rapid diagnosis of intravascular catheter-related sepsis. *Arch Intern Med.* **1987**; 147:1609-12.
- [84] **Cooper GL, Hopkins CC.** Rapid diagnosis of intravascular catheter-associated infection by direct Gram staining of catheter segments. *N Engl J Med.* **1985**; 312: 1142-7.
- [85] **Carrière C, Marchandin H.** Infections liées aux cathéters veineux centraux: diagnostic et définitions. *Néphrologie.* **2001**; Vol. 22 n° 8 pp: 433-437.

- [86] **Raad II, Baba M, Bodey GP.** Diagnosis of catheter-related infections: the role of surveillance and targeted quantitative skin cultures. *Clin Infect Dis.* **1995**; 20:593-7.
- [87] **Fan ST, Teoh-Tchan CH, Lau KF, Chu KW, Kwan AKW, Wong KK.** Predictive value of surveillance skin and hub cultures in central venous catheter sepsis. *J Hosp Infect.* **1988**; 12:191-8.
- [88] **Guidet B, Nicola I, Barakett V, et al.** Skin versus hub cultures to predict colonization and infection of central venous catheter in intensive care patients. *Infection.* **1994**; 22: 43-52.
- [89] **Blot F.** Texte des experts : diagnostic des infections liées aux cathéters veineux centraux en réanimation actualisation 2002 de la 12^e Conférence de Consensus en Réanimation et Médecine d'Urgence (Paris **1994**).
- [90] **Liñares J, Dominguez A, Martin R.** Current laboratory techniques in the diagnosis of catheter-related infections. *Nutrition.* **1997**; 13(suppl): 10S-14S.
- [91] **Capdevila JA, Planes AM, Palomar M, et al.** Value of differential quantitative blood cultures in the diagnosis of catheter-related sepsis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* **1992**; 11:403–7.
- [92] **Douard MC, Arlet G, Longuet P, Troje C, Rouveau M, Ponscarne D, et al.** Diagnosis of venous access port-related infections. *Clin Infect Dis.* **1999**; 29:1197–202.
- [93] **Blot F, Schmidt E, Nitenberg G, et al.** Earlier positivity of central venous vs. peripheral blood cultures is highly predictive of catheter-related sepsis. *J Clin Microbiol.* **1998**; 36:105–9.

- [94] **Kite P, Dobbins BM, Wilcox MH, McMahon MJ.** Rapid diagnosis of central-venous-catheter-related bloodstream infection without catheter removal. *Lancet.* **1999**; 354: 1504-7.
- [95] **Tighe MJ, Kite P, Thomas D, Fawley WN, McMahon MJ.** Rapid diagnosis of catheter related sepsis using the acridine-orange leukocyte cytospin test and an endoluminal brush. *JPEN.* **1996**; 20: 215-8.
- [96] **Gowardman JR, Montgomery C, Thirlwell S, Shewan J, Idema A, Larsen PD, et al.** Central venous catheter-related bloodstream infections : an analysis of incidence and risk factors in a cohort of 400 patients. *Intensive Care Med.* **1998**; 24:1034-9.
- [97] **Elliott TSJ, Tebbs SE, Moss HA, et al.** A novel serological test for the diagnosis of central venous catheter-associated sepsis. *J Hosp Infection.* **2000**; 40: 262-6.
- [98] **Rotrosen D, Calderone RA, Edwards JE Jr.** Adherence of candida species to host tissues and plastic surfaces. *Rev Infect Dis.* **1986**; 8:73-85.
- [99] **Ashkenazi S, Weiss E, Drucker MM.** Bacterial adherence to intravenous catheters and needles and its influence by cannula type and bacterial surface hydrophobicity. *J Lab Clin Med.* **1986**; **107**:136-140.
- [100] **Raad, II, Luna M, Khalil SA, Costerton JW, Lam C, Bodey GP.** The relationship between the thrombotic and infectious complications of central venous catheters. *Jama.* **1994**; 271: 1014-1016
- [101] **Perrigault PF, Jaber S, Eledjam JJ.** Infections sur cathéter : comment réduire l'exposition au risque ? *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* **2005**; 24 288–290.

- [102] **Trottier SJ, Veremakis C, O'Brien J, Auer AI.** Femoral deep vein thrombosis associated with central venous catheterization: results from a prospective, randomized trial. *Crit Care Med.* **1995**; 23: 52-9.
- [103] **Timsit JF.** What is the best site for central venous catheter insertion in critically ill patients? *Crit Care.* **2003**; 7:397–9.
- [104] **Dezfulian C, Lavelle J, Nallamothu BK, Kaufman SR, Saint S.** Rates of infection for single-lumen versus multilumen central venous catheters: a meta-analysis. *Crit Care Med.* **2003**; 31:2385–90.
- [105] **Raad II, Hohn DC, Gilbreath BJ et al.** Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infect Control Epidemiol.* **1994**; 15:231-238.
- [106] **Pottecher T, Gauzit R.** Faut-il faire des changements de cathéters sur guide ? *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* **2005**; 24:294–297.
- [107] **Cobb DK, High KP, Sawyer RG, Sable CA, Adams RB, Lindley DA, et al.** A controlled trial of scheduled replacement of central venous and pulmonary-artery catheters. *N Engl J Med.* **1992**; 327:1062–8.
- [108] **Cook D, Randolph A, Kennerman P, Cupido C, King D, Soukup C, et al.** Central venous catheter replacement strategies: a systematic review of the literature. *Crit Care Med.* **1997**; 25:1417–24.
- [109] **Timsit JF, Sebille V, Farkas JC, Misset B, Martin JB, Chevret S, et al.** Effect of subcutaneous tunneling on internal jugular catheter related sepsis in critically ill patients. *Jama.* **1996**; 276:1416–20.
- [110] **Park HS.** Factors increasing severity of peritonitis in long-term peritoneal dialysis patients. *Adv Ren Replace Ther.* **1998** ; 5 : 185-93.

- [111] **Dickinson GM, Bisno AL.** Infections associated with indwelling devices: concepts of pathogenesis. *Antimicrob Agents Chemother.* **1989**; 33: 597-601.
- [112] **Gouin F, Velly L, Kerbaul F.** Infections liées aux cathéters veineux : critères de décision de traitement. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* **2005**; 24:302–305.
- [113] **Mermel LA, Farr BM, Sherertz RJ, Raad II, O'Grady N, Harris JS, et al.** Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* **2001**; 22:222–42.
- [114] **Leonard A. Mermel,¹ Michael Allon,² Emilio Bouza,⁹ Donald E. Craven,³ Patricia Flynn,⁴ Naomi P. O'Grady,⁵ Issam I. Raad,⁶ Bart J. A. Rijnders,¹⁰ Robert J. Sherertz,⁷ and David K. Warren** Infectious Diseases Society of America Guidelines for Intravascular Catheter-Related Infection • *Clinique infectious Diseases* **2009:49 (1 July)** •
- [115] **O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, et al.** Guidelines for the prevention of intravascular catheter related infections. *Infect Control Hosp Epidemiol.* **2002**; 23:759–69.
- [116] **Chang FY, Peacock Jr. JE, Musher DM, Triplett P, MacDonald BB, Mylotte JM, et al.** Staphylococcus aureus bacteremia: recurrence and the impact of antibiotic treatment in a prospective multicenter study. *Medicine (Baltimore).* **2003**; 82:333–9.
- [117] **Rodriguez-Bano J.** Selection of empiric therapy in patients with catheter-related infections. *Clin Microbiol Infect.* **2002**; 8:275–81.

- [118] **Vidal F, Mensa J, Almela M, Martinez JA, Marco F, Casals C, et al.** Epidemiology and outcome of *Pseudomonas aeruginosa* bacteremia, with special emphasis on the influence of antibiotic treatment. Analysis of 189 episodes. *Arch Intern Med.* **1996**; 156:2121–6.
- [119] **Jernigan JA, Farr BM.** Short-course therapy of catheter-related *Staphylococcus aureus* bacteremia: a meta-analysis. *Ann Intern Med.* **1993**; 119:304–11.
- [120] **Lepape A.** Y a-t-il des spécificités dans la prise en charge des infections liées aux cathéters suivant la microbiologie ? *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* **2005**; 24: 298–301.
- [121] **Rex JH, Walsh TJ, Sobel JD, Filler SG, Pappas PG, Dismukes WE, et al.** Practice guidelines for the treatment of candidiasis. Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* **2000**; 30:662–78.
- [122] **Carratala J.** The antibiotic-lock technique for therapy of 'highly needed' infected catheters. *Clin Microbiol Infect.* **2002**; 8:282–9.
- [123] **Longuet P, Douard MC, Arlet G, Molina JM, Benoit C, Leport C.** Venous access port-related infection in patients with AIDS or cancer: the reservoir as a diagnostic and therapeutic tool. *Clin Infect Dis.* **2001**; 32:1776–83.
- [124] **Boyce JM, Pittet D.** Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/ Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep.* **2002**; 51(RR-16):1–45.

- [125] **Mimoz O, Pieroni L, Lawrence C, Edouard A, Costa Y, Samii K, et al.** Prospective, randomized trial of two antiseptic solutions for prevention of central venous or arterial catheter colonization and infection in intensive care unit patients. *Crit Care Med* .1996; 24:1818-23.
- [126] **Maki D, Mermel L, Kluger D, Narans L, Knasinski V, Parenteau S, et al.** The efficacy of a chlorhexidine-impregnated sponge (Biopatch) for the prevention of intravascular catheter-related infection –A prospective, randomized, controlled, multicenter study. In : 40th Interscience Conference on Antimicrobial Agents and Chemotherapy; Toronto, Canada ; 2000; p. 1430.
- [127] **Kelvin A, Larwood.** Reducing central venous catheter infections. *Aust Crit Care*. 2000; 13(3):107-112.
- [128] **Hoffmann KK, Weber DJ, Samsa GP, Rutala WA.** Transparent polyurethane film as an intravenous catheter dressing. A meta-analysis of the infection risks. *JAMA*. 1992; 267(15):2072–6.
- [129] **[O’Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, et al.** Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Centers for Disease Control and Prevention. *MMWR Recomm Rep*. 2002; 51(RR-10):1–29.
- [130] **Elliott T.** Intravascular catheter-related sepsis – novel methods of prevention. *Intensive Care Med*. 2000; 26(Suppl 1): S45-50.
- [131] **Maki DG, Stolz SM, Wheeler S, Mermel LA.** Prevention of central venous catheter-related bloodstream infection by use of an antiseptic-impregnated catheter. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med*. 1997; 127: 257-66.

- [132] **Lefrant JY.** Utilisation des cathéters imprégnés. *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation.* 2005. 24:291–293.
- [133] **Brun-Buisson C, Doyon F, Sollet JP, Cochard JF, Cohen Y, Nitenberg G.** Prevention of intravascular catheter-related infection with newer chlorhexidine-silver sulfadiazine-coated catheters: a randomized controlled trial. *Intensive Care Med.* 2004; 30:837–43.
- [134] **Carrasco MN, Bueno A, De las Cuevas C, Jimenez S, Salinas I, Sartorius A, et al.** Evaluation of a triple-lumen central venous heparincoated catheter versus a catheter coated with chlorhexidine and silver sulfadiazine in critically ill patients. *Intensive Care Med.* 2004; 30: 633–8.
- [135] **Marin MG, Lee JC, Skurnick JH.** Prevention of nosocomial bloodstream infections: effectiveness of antimicrobial-impregnated and heparin-bonded central venous catheters. *Crit Care Med.* 2000; 28:3332-8.
- [136] **Veenstra DL, Saint S, Saha S, Lumley T, Sullivan SD.** Efficacy of antiseptic-impregnated central venous catheters in preventing catheter-related bloodstream infection: a meta-analysis. *JAMA.* 1999; 281: 261-7.
- [137] **Ranucci M, Isgro G, Giomarelli PP, Pavesi M, Luzzani A, Cattabriga I, et al.** Catheter Related Infection Trial (CRIT) Group. Impact of oligon central venous catheters on catheter colonization and catheter-related bloodstream infection. *Crit Care Med.* 2003; 31:52–9.
- [138] **Kalfon P, deVaumas C, Samba D, Boulet E, Lefrant JY, Riou B, et al.** Cathéters veineux centraux (CVC) imprégnés d'argent (KTAg) vs cathéters non imprégnés (KT) : résultats d'une étude prospective randomisée multicentrique. *Réanimation.* 2005; 14 (Suppl 1):S074.

- [139] **Raad I, Darouiche R, Dupuis J, Abi-Said D, Gabrielli A, Hachem R, et al.** Central venous catheters coated with minocycline and rifampin for the prevention of catheter-related colonization and bloodstream infections. A randomized, double-blind trial. The Texas Medical Center Catheter Study Group. *Ann Intern Med.* **1997**; 127:267–74.
- [140] **Darouiche RO, Raad II, Heard SO, Thornby JI, Wenker OC, Gabrielli A, et al.** A comparison of two antimicrobial-impregnated central venous catheters. Catheter Study Group. *N Engl J Med.* **1999**; 340: 1-8.
- [141] **Tattawasart U, Hann AC, Maillard JY, Furr JR, Russell AD.** Cytological changes in chlorhexidine-resistant isolates of *Pseudomonas stutzeri*. *J Antimicrob Chemother.* **2000**; 45: 145-52.
- [142] **Saint S, Veenstra DL, Lipsky BA.** The clinical and economic consequences of nosocomial central venous catheter-related infection: are antimicrobial catheters useful? *Infect Control Hosp Epidemiol.* **2000**; 21: 375-80.
- [143] **Lucet JC, Hayon J, Bruneel F, Dumoulin JL, Joly-Guillou ML.** Microbiological evaluation of central venous catheter administration hubs. *Infect Control Hosp Epidemiol.* **2000**; 21:40-2.
- [144] **Randolph A, Cook D, Gonzales C, Andrew M.** Benefit of heparin in central venous and pulmonary artery catheters. A meta-analysis of randomized controlled trials. *Chest.* **1997**; 13: 165-71.
- [145] **Mermel LA.** Prevention of intravascular catheter-related infections. *Ann Intern Med.* **2000**; 132: 391-402.
- [146] **Prévention des infections liées aux cathéters veineux périphériques : Recommandations pour la pratique clinique. Haute autorité de santé HAS novembre 2005**
- [147] **Kish MA.** Guide to development of practice guidelines. *Clin Infect Dis* **2001** ; 32(6):851-4)

SERMENT D'HIPPOCRATE

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

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

قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

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

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

والله على ما أقول شهيد .

مستجدات تعفنات القثايطير الوريدية: التشخيص و الخصائص الجرثومية

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرف

السيد: إلياس مسعاد

المزاد في: 19 ماي 1987 بإيتزر

من المدرسة الملكية لمصلحة الصحة العسكرية - الرباط

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: قثايطير - مستعمرات - تلوث - مقاومة - وقاية.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: ميمون زهدي

أستاذ في علم الأحياء الدقيقة

مشرفة

السيدة: سكيمة الحمزاوي

أستاذة في علم الأحياء الدقيقة

السيد: عبد المنعم آيت علي

أعضاء

أستاذ في جراحة الأحشاء

السيد: إسماعيل عبد الرحمان غرفي

أستاذ في أمراض الصدر والصل