

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

ANNEE: 2012

THESE N°: 156

LES BRÛLURES CHEZ L'ENFANT

THESE

Présentée et soutenue publiquement le :.....

PAR

Mr. Abdelmounim elkhamri

*Né le 31 décembre 1984 à Sidi
redouan -Ouezzane*

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES: brûlure – enfant –étiologie- gravité– traitement

JURY

Mr. A. Bentahila

Professeur de pédiatrie

Mr. F. jabourik

Professeur de pédiatrie

Mr. M. Abdelhak

Professeur de chirurgie pédiatrique

Mme. F. mansouri

Professeur en anatomie pathologique

PRESIDENT

RAPPORTEUR

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سُبْحَانَكَ اللَّهُمَّ لَنَا إِلَهُ مَا حَلَمْنَا
إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ

سورة البقرة: الآية: 31

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ



UNIVERSITE MOHAMMED V- SOUISSI

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT

DOYENS HONORAIRES :

1962 – 1969 : Docteur 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
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 :

Février,Septembre,Décembre1973

1. Pr. CHKILI Taieb Neuropsychiatrie

JanvieretDécembre1976

2. Pr. HASSAR Mohamed Pharmacologie Clinique

Mars,AvriletSeptembre1980

3. Pr. EL KHAMLICHI Abdeslam Neurochirurgie

4. Pr. MESBAHI Redouane Cardiologie

MaietOctobre1981

5. Pr. BOUZOUBAA Abdelmajid Cardiologie

6. Pr. EL MANOUAR Mohamed Traumatologie-Orthopédie

7. Pr. HAMANI Ahmed* Cardiologie

8. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih Chirurgie Cardio-Vasculaire

9. Pr. SBIHI Ahmed Anesthésie –Réanimation

10. Pr. TAOBANE Hamid*

Chirurgie Thoracique

Mai et Novembre 1982

- 11. Pr. ABROUQ Ali*
- 12. Pr. BENOMAR M'hammed
- 13. Pr. BENSOUA Mohamed
- 14. Pr. BENOSMAN Abdellatif
- 15. Pr. LAHBABI ép. AMRANI Naïma

Oto-Rhino-Laryngologie
Chirurgie-Cardio-Vasculaire
Anatomie
Chirurgie Thoracique
Physiologie

Novembre 1983

- 16. Pr. ALAOUI TAHIRI Kébir*
- 17. Pr. BALAFREJ Amina
- 18. Pr. BELLAKHDAR Fouad
- 19. Pr. HAJJAJ ép. HASSOUNI Najia
- 20. Pr. SRAIRI Jamal-Eddine

Pneumo-phtisiologie
Pédiatrie
Neurochirurgie
Rhumatologie
Cardiologie

Décembre 1984

- 21. Pr. BOUCETTA Mohamed*
- 22. Pr. EL GUEDDARI Brahim El Khalil
- 23. Pr. MAAOUNI Abdelaziz
- 24. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi
- 25. Pr. NAJI M'Barek *
- 26. Pr. SETTAF Abdellatif

Neurochirurgie
Radiothérapie
Médecine Interne
Anesthésie -Réanimation
Immuno-Hématologie
Chirurgie

Novembre et Décembre 1985

- 27. Pr. BENJELLOUN Halima
- 28. Pr. BENSALD Younes
- 29. Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa
- 30. Pr. IHRAI Hssain *
- 31. Pr. IRAQI Ghali
- 32. Pr. KZADRI Mohamed

Cardiologie
Pathologie Chirurgicale
Neurologie
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale
Pneumo-phtisiologie
Oto-Rhino-laryngologie

Janvier, Février et Décembre 1987

- 33. Pr. AJANA Ali
- 34. Pr. AMMAR Fanid
- 35. Pr. CHAHED OUAZZANI Houria ép. TAOBANE
- 36. Pr. EL FASSY FIHRI Mohamed Taoufiq
- 37. Pr. EL HAITEM Naïma
- 38. Pr. EL MANSOURI Abdellah*
- 39. Pr. EL YAACOUBI Moradh
- 40. Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah
- 41. Pr. LACHKAR Hassan
- 42. Pr. OHAYON Victor*
- 43. Pr. YAHYAOUY Mohamed

Radiologie
Pathologie Chirurgicale
Gastro-Entérologie
Pneumo-phtisiologie
Cardiologie
Chimie-Toxicologie Expertise
Traumatologie Orthopédie
Gastro-Entérologie
Médecine Interne
Médecine Interne
Neurologie

Décembre1988

44.	Pr. BENHAMAMOUCH Mohamed Najib	Chirurgie Pédiatrique
45.	Pr. DAFIRI Rachida	Radiologie
46.	Pr. FAIK Mohamed	Urologie
47.	Pr. HERMAS Mohamed	Traumatologie Orthopédie
48.	Pr. TOLOUNE Farida*	Médecine Interne

Décembre1989JanvieretNovembre1990

49.	Pr. ADNAOUI Mohamed	Médecine Interne
50.	Pr. AOUNI Mohamed	Médecine Interne
51.	Pr. BENAMEUR Mohamed*	Radiologie
52.	Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali	Cardiologie
53.	Pr. CHAD Bouziane	Pathologie Chirurgicale
54.	Pr. CHKOFF Rachid	Pathologie Chirurgicale
55.	Pr. FARCHADO Fouzia ép.BENABDELLAH	Pédiatrique
56.	Pr. HACHIM Mohammed*	Médecine-Interne
57.	Pr. HACHIMI Mohamed	Urologie
58.	Pr. KHARBACH Aïcha	Gynécologie -Obstétrique
59.	Pr. MANSOURI Fatima	Anatomie-Pathologique
60.	Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda	Neurologie
61.	Pr. SEDRATI Omar*	Dermatologie
62.	Pr. TAZI Saoud Anas	Anesthésie Réanimation

FévrierAvrilJuilletetDécembre1991

63.	Pr. AL HAMANY Zaïtounia	Anatomie-Pathologique
64.	Pr. ATMANI Mohamed*	Anesthésie Réanimation
65.	Pr. AZZOUZI Abderrahim	Anesthésie Réanimation
66.	Pr. BAYAHIA Rabéa ép. HASSAM	Néphrologie
67.	Pr. BELKOUCHI Abdelkader	Chirurgie Générale
68.	Pr. BENABDELLAH Chahrazad	Hématologie
69.	Pr. BENCHEKROUN BELABBES Abdellatif	Chirurgie Générale
70.	Pr. BENSOU DA Yahia	Pharmacie galénique
71.	Pr. BERRAHO Amina	Ophtalmologie
72.	Pr. BEZZAD Rachid	Gynécologie Obstétrique
73.	Pr. CHABRAOUI Layachi	Biochimie et Chimie
74.	Pr. CHANA El Houssaine*	Ophtalmologie
75.	Pr. CHERRAH Yahia	Pharmacologie
76.	Pr. CHOKAIRI Omar	Histologie Embryologie
77.	Pr. FAJRI Ahmed*	Psychiatrie
78.	Pr. JANATI Idrissi Mohamed*	Chirurgie Générale
79.	Pr. KHATTAB Mohamed	Pédiatrie
80.	Pr. NEJMI Maati	Anesthésie-Réanimation
81.	Pr. OUAALINE Mohammed*	Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène
82.	Pr. SOULAYMANI Rachida ép.BENCHEIKH	Pharmacologie

83. Pr. TAOUFIK Jamal

Chimie thérapeutique

Décembre 1992

- 84. Pr. AHALLAT Mohamed
- 85. Pr. BENOUDA Amina
- 86. Pr. BENSOUDA Adil
- 87. Pr. BOUJIDA Mohamed Najib
- 88. Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza
- 89. Pr. CHRAIBI Chafiq
- 90. Pr. DAOUDI Rajae
- 91. Pr. DEHAYNI Mohamed*
- 92. Pr. EL HADDOURY Mohamed
- 93. Pr. EL OUAHABI Abdessamad
- 94. Pr. FELLAT Rokaya
- 95. Pr. GHAFIR Driss*
- 96. Pr. JIDDANE Mohamed
- 97. Pr. OUZZANI TAIBI Med Charaf Eddine
- 98. Pr. TAGHY Ahmed
- 99. Pr. ZOUHDI Mimoun

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

Mars 1994

- 100. Pr. AGNAOU Lahcen
- 101. Pr. AL BAROUDI Saad
- 102. Pr. BENCHERIFA Fatiha
- 103. Pr. BENJAAFAR Noureddine
- 104. Pr. BENJELLOUN Samir
- 105. Pr. BEN RAIS Nozha
- 106. Pr. CAOUI Malika
- 107. Pr. CHRAIBI Abdelmjid
- 108. Pr. EL AMRANI Sabah ép. AHALLAT
- 109. Pr. EL AOUAD Rajae
- 110. Pr. EL BARDOUNI Ahmed
- 111. Pr. EL HASSANI My Rachid
- 112. Pr. EL IDRISSI LAMGHARI Abdennaceur
- 113. Pr. EL KIRAT Abdelmajid*
- 114. Pr. ERROUGANI Abdelkader
- 115. Pr. ESSAKALI Malika
- 116. Pr. ETTAYEBI Fouad
- 117. Pr. HADRI Larbi*
- 118. Pr. HASSAM Badredine
- 119. Pr. IFRINE Lahssan
- 120. Pr. JELTHI Ahmed
- 121. Pr. MAHFOUD Mustapha
- 122. Pr. MOUDENE Ahmed*
- 123. Pr. OULBACHA Said

Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Ophtalmologie
Radiothérapie
Chirurgie Générale
Biophysique
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Gynécologie Obstétrique
Immunologie
Traumato-Orthopédie
Radiologie
Médecine Interne
Chirurgie Cardio- Vasculaire
Chirurgie Générale
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Médecine Interne
Dermatologie
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique
Traumatologie – Orthopédie
Traumatologie- Orthopédie
Chirurgie Générale

124. Pr. RHRAB Brahim
125. Pr. SENOUCI Karima ép. BELKHADIR
126. Pr. SLAOUI Anas

Gynécologie –Obstétrique
Dermatologie
Chirurgie Cardio-Vasculaire

Mars1994

127. Pr. ABBAR Mohamed*
128. Pr. ABDELHAK M'barek
129. Pr. BELAIDI Halima
130. Pr. BRAHMI Rida Slimane
131. Pr. BENTAHILA Abdelali
132. Pr. BENYAHIA Mohammed Ali
133. Pr. BERRADA Mohamed Saleh
134. Pr. CHAMI Ilham
135. Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
136. Pr. EL ABBADI Najia
137. Pr. HANINE Ahmed*
138. Pr. JALIL Abdelouahed
139. Pr. LAKHDAR Amina
140. Pr. MOUANE Nezha

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

Mars1995

141. Pr. ABOUQUAL Redouane
142. Pr. AMRAOUI Mohamed
143. Pr. BAIDADA Abdelaziz
144. Pr. BARGACH Samir
145. Pr. BEDDOUCHE Amocrane*
146. Pr. BENAZZOUZ Mustapha
147. Pr. CHAARI Jilali*
148. Pr. DIMOU M'barek*
149. Pr. DRISSI KAMILI Mohammed Nordine*
150. Pr. EL MESNAOUI Abbas
151. Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila
152. Pr. FERHATI Driss
153. Pr. HASSOUNI Fadil
154. Pr. HDA Abdelhamid*
155. Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed
156. Pr. IBRAHIMY Wafaa
157. Pr. MANSOURI Aziz
158. Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia
159. Pr. RZIN Abdelkader*
160. Pr. SEFIANI Abdelaziz
161. Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Urologie
Gastro-Entérologie
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Oto-Rhino-Laryngologie
Gynécologie Obstétrique
Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène
Cardiologie
Urologie
Ophtalmologie
Radiothérapie
Ophtalmologie
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Génétique
Réanimation Médicale

Décembre1996

162. Pr. AMIL Touriya*

Radiologie

163. Pr. BELKACEM Rachid
164. Pr. BELMAHI Amin
165. Pr. BOULANOVAR Abdelkrim
166. Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan
167. Pr. EL MELLOUKI Ouafae*
168. Pr. GAOUZI Ahmed
169. Pr. MAHFOUDI M'barek*
170. Pr. MOHAMMADINE EL Hamid
171. Pr. MOHAMMADI Mohamed
172. Pr. MOULINE Soumaya
173. Pr. OUADGHIRI Mohamed
174. Pr. OUZEDDOUN Naima
175. Pr. ZBIR EL Mehdi*

Chirurgie Pédiatrie
 Chirurgie réparatrice et plastique
 Ophtalmologie
 Chirurgie Générale
 Parasitologie
 Pédiatrie
 Radiologie
 Chirurgie Générale
 Médecine Interne
 Pneumo-phtisiologie
 Traumatologie-Orthopédie
 Néphrologie
 Cardiologie

Novembre1997

176. Pr. ALAMI Mohamed Hassan
177. Pr. BEN AMAR Abdesslem
178. Pr. BEN SLIMANE Lounis
179. Pr. BIROUK Nazha
180. Pr. BOULAICH Mohamed
181. Pr. CHAOUIR Souad*
182. Pr. DERRAZ Said
183. Pr. ERREIMI Naima
184. Pr. FELLAT Nadia
185. Pr. GUEDDARI Fatima Zohra
186. Pr. HAIMEUR Charki*
187. Pr. KANOUNI NAWAL
188. Pr. KOUTANI Abdellatif
189. Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
190. Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
191. Pr. NAZI M'barek*
192. Pr. OUAHABI Hamid*
193. Pr. SAFI Lahcen*
194. Pr. TAOUFIQ Jallal
195. Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique
 Chirurgie Générale
 Urologie
 Neurologie
 O.R.L.
 Radiologie
 Neurochirurgie
 Pédiatrie
 Cardiologie
 Radiologie
 Anesthésie Réanimation
 Physiologie
 Urologie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Cardiologie
 Neurologie
 Anesthésie Réanimation
 Psychiatrie
 Gynécologie Obstétrique

Novembre1998

196. Pr. AFIFI RAJAA
197. Pr. AIT BENASSER MOULAY Ali*
198. Pr. ALOUANE Mohammed*
199. Pr. BENOMAR ALI
200. Pr. BOUGTAB Abdesslam
201. Pr. ER RIHANI Hassan
202. Pr. EZZAITOUNI Fatima
203. Pr. KABBAJ Najat

Gastro-Entérologie
 Pneumo-phtisiologie
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Neurologie
 Chirurgie Générale
 Oncologie Médicale
 Néphrologie
 Radiologie

204. Pr. LAZRAK Khalid (M)

Traumatologie Orthopédie

Novembre1998

205. Pr. BENKIRANE Majid*

Hématologie

206. Pr. KHATOURI ALI*

Cardiologie

207. Pr. LABRAIMI Ahmed*

Anatomie Pathologique

Janvier2000

208. Pr. ABID Ahmed*

Pneumophtisiologie

209. Pr. AIT OUMAR Hassan

Pédiatrie

210. Pr. BENCHERIF My Zahid

Ophtalmologie

211. Pr. BENJELLOUN DAKHAMA Badr.Sououd

Pédiatrie

212. Pr. BOURKADI Jamal-Eddine

Pneumo-phtisiologie

213. Pr. CHAOUI Zineb

Ophtalmologie

214. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer

Chirurgie Générale

215. Pr. ECHARRAB El Mahjoub

Chirurgie Générale

216. Pr. EL FTOUH Mustapha

Pneumo-phtisiologie

217. Pr. EL MOSTARCHID Brahim*

Neurochirurgie

218. Pr. EL OTMANY Azzedine

Chirurgie Générale

219. Pr. GHANNAM Rachid

Cardiologie

220. Pr. HAMMANI Lahcen

Radiologie

221. Pr. ISMAILI Mohamed Hatim

Anesthésie-Réanimation

222. Pr. ISMAILI Hassane*

Traumatologie Orthopédie

223. Pr. KRAMI Hayat Ennoufouss

Gastro-Entérologie

224. Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*

Anesthésie-Réanimation

225. Pr. TACHINANTE Rajae

Anesthésie-Réanimation

226. Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Médecine Interne

Novembre2000

227. Pr. AIDI Saadia

Neurologie

228. Pr. AIT OURHROUI Mohamed

Dermatologie

229. Pr. AJANA Fatima Zohra

Gastro-Entérologie

230. Pr. BENAMR Said

Chirurgie Générale

231. Pr. BENCHEKROUN Nabiha

Ophtalmologie

232. Pr. CHERTI Mohammed

Cardiologie

233. Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma

Anesthésie-Réanimation

234. Pr. EL HASSANI Amine

Pédiatrie

235. Pr. EL IDGHIRI Hassan

Oto-Rhino-Laryngologie

236. Pr. EL KHADER Khalid

Urologie

237. Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*

Rhumatologie

238. Pr. GHARBI Mohamed El Hassan

Endocrinologie et Maladies Métaboliques

239. Pr. HSSAIDA Rachid*

Anesthésie-Réanimation

240. Pr. LACHKAR Azzouz

Urologie

241. Pr. LAHLOU Abdou

Traumatologie Orthopédie

242. Pr. MAFTAH Mohamed*

Neurochirurgie

- 243. Pr. MAHASSINI Najat
- 244. Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae
- 245. Pr. NASSIH Mohamed*
- 246. Pr. ROUIMI Abdelhadi

Anatomie Pathologique
Pédiatrie
Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale
Neurologie

Décembre 2001

- 247. Pr. ABABOU Adil
- 248. Pr. AOUD Aicha
- 249. Pr. BALKHI Hicham*
- 250. Pr. BELMEKKI Mohammed
- 251. Pr. BENABDELJIL Maria
- 252. Pr. BENAMAR Loubna
- 253. Pr. BENAMOR Jouda
- 254. Pr. BENELBARHDADI Imane
- 255. Pr. BENNANI Rajae
- 256. Pr. BENOUACHANE Thami
- 257. Pr. BENYOUSSEF Khalil
- 258. Pr. BERRADA Rachid
- 259. Pr. BEZZA Ahmed*
- 260. Pr. BOUCHIKHI IDRIS Med Larbi
- 261. Pr. BOUHOUC Rachida
- 262. Pr. BOUMDIN El Hassane*
- 263. Pr. CHAT Latifa
- 264. Pr. CHELLAOUI Mounia
- 265. Pr. DAALI Mustapha*
- 266. Pr. DRISSI Sidi Mourad*
- 267. Pr. EL HAJOUI Ghziel Samira
- 268. Pr. EL HIJRI Ahmed
- 269. Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
- 270. Pr. EL MADHI Tarik
- 271. Pr. EL MOUSSAIF Hamid
- 272. Pr. EL OUNANI Mohamed
- 273. Pr. EL QUESSAR Abdeljlil
- 274. Pr. ETTAIR Said
- 275. Pr. GAZZAZ Miloudi*
- 276. Pr. GOURINDA Hassan
- 277. Pr. HRORA Abdelmalek
- 278. Pr. KABBAJ Saad
- 279. Pr. KABIRI EL Hassane*
- 280. Pr. LAMRANI Moulay Omar
- 281. Pr. LEKEHAL Brahim
- 282. Pr. MAHASSIN Fattouma*
- 283. Pr. MEDARHRI Jalil
- 284. Pr. MIKDAME Mohammed*
- 285. Pr. MOHSINE Raouf

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

286. Pr. NABIL Samira
287. Pr. NOUINI Yassine
288. Pr. OUALIM Zouhir*
289. Pr. SABBAH Farid
290. Pr. SEFIANI Yasser
291. Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia
292. Pr. TAZI MOUKHA Karim

Gynécologie Obstétrique
Urologie
Néphrologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pédiatrie
Urologie

Décembre 2002

293. Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*
294. Pr. AMEUR Ahmed *
295. Pr. AMRI Rachida
296. Pr. AOURARH Aziz*
297. Pr. BAMOU Youssef *
298. Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
299. Pr. BENBOUAZZA Karima
300. Pr. BENZEKRI Laila
301. Pr. BENZZOUBEIR Nadia*
302. Pr. BERNOUSSI Zakiya
303. Pr. BICHRA Mohamed Zakariya
304. Pr. CHOHO Abdelkrim *
305. Pr. CHKIRATE Bouchra
306. Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair
307. Pr. EL ALJ Haj Ahmed
308. Pr. EL BARNOUSSI Leila
309. Pr. EL HAOURI Mohamed *
310. Pr. EL MANSARI Omar*
311. Pr. ES-SADEL Abdelhamid
312. Pr. FILALI ADIB Abdelhai
313. Pr. HADDOUR Leila
314. Pr. HAJJI Zakia
315. Pr. IKEN Ali
316. Pr. ISMAEL Farid
317. Pr. JAAFAR Abdeloihab*
318. Pr. KRIOULE Yamina
319. Pr. LAGHMARI Mina
320. Pr. MABROUK Hfid*
321. Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
322. Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid*
323. Pr. MOUSTAINE My Rachid
324. Pr. NAITLHO Abdelhamid*
325. Pr. OUJILAL Abdelilah
326. Pr. RACHID Khalid *
327. Pr. RAISS Mohamed
328. Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha*

Anatomie Pathologique
Urologie
Cardiologie
Gastro-Entérologie
Biochimie-Chimie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Rhumatologie
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Psychiatrie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Chirurgie Pédiatrique
Urologie
Gynécologie Obstétrique
Dermatologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Cardiologie
Ophtalmologie
Urologie
Traumatologie Orthopédie
Traumatologie Orthopédie
Pédiatrie
Ophtalmologie
Traumatologie Orthopédie
Gynécologie Obstétrique
Cardiologie
Traumatologie Orthopédie
Médecine Interne
Oto-Rhino-Laryngologie
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Générale
Pneumophtisiologie

- 329. Pr. RHOU Hakima
- 330. Pr. SIAH Samir *
- 331. Pr. THIMOU Amal
- 332. Pr. ZENTAR Aziz*
- 333. Pr. ZRARA Ibtisam*

Néphrologie
Anesthésie Réanimation
Pédiatrie
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique

PROFESSEURSAGREGES:

Janvier2004

- 334. Pr. ABDELLAH El Hassan
- 335. Pr. AMRANI Mariam
- 336. Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
- 337. Pr. BENKIRANE Ahmed*
- 338. Pr. BENRAMDANE Larbi*
- 339. Pr. BOUGHALEM Mohamed*
- 340. Pr. BOULAADAS Malik
- 341. Pr. BOURAZZA Ahmed*
- 342. Pr. CHAGAR Belkacem*
- 343. Pr. CHERRADI Nadia
- 344. Pr. EL FENNI Jamal*
- 345. Pr. EL HANCHI ZAKI
- 346. Pr. EL KHORASSANI Mohamed
- 347. Pr. EL YOUNASSI Badreddine*
- 348. Pr. HACHI Hafid
- 349. Pr. JABOUIRIK Fatima
- 350. Pr. KARMANE Abdelouahed
- 351. Pr. KHABOUZE Samira
- 352. Pr. KHARMAZ Mohamed
- 353. Pr. LEZREK Mohammed*
- 354. Pr. MOUGHIL Said
- 355. Pr. NAOUMI Asmae*
- 356. Pr. SAADI Nozha
- 357. Pr. SASSENOU ISMAIL*
- 358. Pr. TARIB Abdelilah*
- 359. Pr. TIJAMI Fouad
- 360. Pr. ZARZUR Jamila

Ophtalmologie
Anatomie Pathologique
Oto-Rhino-Laryngologie
Gastro-Entérologie
Chimie Analytique
Anesthésie Réanimation
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
Neurologie
Traumatologie Orthopédie
Anatomie Pathologique
Radiologie
Gynécologie Obstétrique
Pédiatrie
Cardiologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Traumatologie Orthopédie
Urologie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Gastro-Entérologie
Pharmacie Clinique
Chirurgie Générale
Cardiologie

Janvier2005

- 361. Pr. ABBASSI Abdellah
- 362. Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
- 363. Pr. ALAOUI Ahmed Essaid
- 364. Pr. ALLALI Fadoua
- 365. Pr. AMAR Yamama
- 366. Pr. AMAZOUZI Abdellah
- 367. Pr. AZIZ Noureddine*

Chirurgie Réparatrice et Plastique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Rhumatologie
Néphrologie
Ophtalmologie
Radiologie

368. Pr. BAHIRI Rachid	Rhumatologie
369. Pr. BARKAT Amina	Pédiatrie
370. Pr. BENHALIMA Hanane	Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale
371. Pr. BENHARBIT Mohamed	Ophtalmologie
372. Pr. BENYASS Aatif	Cardiologie
373. Pr. BERNOUSSI Abdelghani	Ophtalmologie
374. Pr. BOUKLATA Salwa	Radiologie
375. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed	Ophtalmologie
376. Pr. DOUDOUH Abderrahim*	Biophysique
377. Pr. EL HAMZAoui Sakina	Microbiologie
378. Pr. HAJJI Leila	Cardiologie
379. Pr. HESSISSEN Leila	Pédiatrie
380. Pr. JIDAL Mohamed*	Radiologie
381. Pr. KARIM Abdelouahed	Ophtalmologie
382. Pr. KENDOOUSSI Mohamed*	Cardiologie
383. Pr. LAAROUSSI Mohamed	Chirurgie Cardio-vasculaire
384. Pr. LYAGOUBI Mohammed	Parasitologie
385. Pr. NIAMANE Radouane*	Rhumatologie
386. Pr. RAGALA Abdelhak	Gynécologie Obstétrique
387. Pr. SBIHI Souad	Histo-Embryologie Cytogénétique
388. Pr. TNACHERI OUAZZANI Btissam	Ophtalmologie
389. Pr. ZERAIDI Najia	Gynécologie Obstétrique

AVRIL2006

423. Pr. ACHEMLAL Lahsen*	Rhumatologie
424. Pr. AFIFI Yasser	Dermatologie
425. Pr. AKJOUJ Said*	Radiologie
426. Pr. BELGNAoui Fatima Zahra	Dermatologie
427 Pr. BELMEKKI Abdelkader*	Hématologie
428. Pr. BENCHEIKH Razika	O.R.L
429 Pr. BIYI Abdelhamid*	Biophysique
430. 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
441 Pr. IDRISS 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
 455. Pr. SEFIANI Sana
 456. Pr. SOUALHI Mouna
 457. Pr. TELLAL Saida*
 458. 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

Octobre2007

458. Pr. LARAQUI HOUSSEINI Leila
 459. Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
 460. Pr. MOUSSAOUI Abdelmajid
 461. Pr. LALAOUI SALIM Jaafar *
 462. Pr. BAITE Abdelouahed *
 463. Pr. TOUATI Zakia
 464. Pr. OUZZIF Ez zohra*
 465. Pr. BALOUCH Lhousaine *
 466. 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*
 473. Pr. GHARIB Noureddine
 474. Pr. TABERKANET Mustafa *
 475. 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 Lhoussain *
 482. Pr. MRANI Saad *
 483. Pr. GANA Rachid

Anatomie pathologique
 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 plastique
 Chirurgie vasculaire périphérique
 Dermatologie
 Hématologie biologique
 Médecine interne
 Médecine préventive santé publique et hygiène
 Microbiologie
 Microbiologie
 Microbiologie
 Virologie
 Neuro chirurgie

484. Pr. ICHOU Mohamed *
 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 *
 492. Pr. ACHACHI Leila
 493. 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
 500. Pr. SIFAT Hassan *
 501. Pr. HADADI Khalid *
 502. Pr. ABIDI Khalid
 503. Pr. MADANI Naoufel
 504. Pr. TANANE Mansour *
 505. Pr. AMHAJJI Larbi *

Oncologie médicale
 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

Mars2009

Pr. BJIJOU Younes
 Pr. AZENDOUR Hicham *
 Pr. BELYAMANI Lahcen*
 Pr. BOUHSAIN Sanae *
 Pr. OUKERRAJ Latifa
 Pr. LAMSAOURI Jamal *
 Pr. MARMADE Lahcen
 Pr. AMAHZOUNE Brahim*
 Pr. AIT ALI Abdelmounaim *
 Pr. BOUNAIM Ahmed *
 Pr. EL MALKI Hadj Omar
 Pr. MSSROURI Rahal
 Pr. CHTATA Hassan Toufik *
 Pr. BOUI Mohammed *
 Pr. KABBAJ Nawal
 Pr. FATHI Khalid
 Pr. MESSAOUDI Nezha *
 Pr. CHAKOUR Mohammed *
 Pr. DOGHMI Kamal*
 Pr. ABOUZAHIR Ali*

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
 Hématologie biologique
 Hématologie clinique
 Médecine interne

Pr. ENNIBI Khalid *
 Pr. EL OUENNASS Mostapha
 Pr. ZOUHAIR Said*
 Pr. L'kassimi Hachemi*
 Pr. AKHADDAR Ali*
 Pr. AIT BENHADDOU El hachmia
 Pr. AGADR Aomar *
 Pr. KARBOUBI Lamya
 Pr. MESKINI Toufik
 Pr. KABIRI Meryem
 Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *
 Pr. BASSOU Driss *
 Pr. ALLALI Nazik
 Pr. NASSAR Ittimade
 Pr. HASSIKOU Hasna *
 Pr. AMINE Bouchra
 Pr. BOUSSOUGA Mostapha *
 Pr. KADI Said *

Médecine interne
 Microbiologie
 Microbiologie
 Microbiologie
 Neuro-chirurgie
 Neurologie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Pneumo-phtisiologie
 Radiologie
 Radiologie
 Radiologie
 Rhumatologie
 Rhumatologie
 Traumatologie orthopédique
 Traumatologie orthopédique

Octobre2010

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

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

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 | Zootechnie |
| 14. Pr. FAOUZI Moulay El Abbas | Pharmacologie |
| 15. Pr. HMAMOUCHE Mohamed | Chimie Organique |
| 16. Pr. IBRAHIMI Azeddine | |
| 17. Pr. KABBAJ Ouafae | Biochimie |
| 18. Pr. KHANFRI Jamal Eddine | Biologie |
| 19. Pr. REDHA Ahlam | Biochimie |
| 20. Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med | Chimie Organique |
| 21. Pr. TOUATI Driss | Pharmacognosie |
| 22. Pr. ZAHIDI Ahmed | Pharmacologie |
| 23. Pr. ZELLOU Amina | Chimie Organique |

*** *Enseignants Militaires***



Dédicaces

Toutes les lettres

ne sauraient trouver les mots qu'il faut....

*Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude,
l'amour, le respect, la reconnaissance...*

Aussi, c'est tout simplement que...

✿ Je dédie cette thèse à.... ✍





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 Mon TRÈS CHER Père :

*Aucun mot ne saurait exprimer la profonde gratitude et
l'immense amour que j'ai pour toi.*

*J'espère, cher père, que j'ai gagné ta confiance, ta satisfaction
et ta fierté.*

*Accepte ce travail comme le témoignage de ma reconnaissance,
ma gratitude et mon profond amour.*

*Que ALLAH te protège et t'accorde santé, longue vie et
bonheur*

A ma très chère Mère

*C'est pour moi un jour d'une grande importance, car je sais
que tu es à la fois fière et heureuse de voir le fruit de ton
éducation et de tes efforts inlassables se concrétiser.*

*Aucun mot, aussi expressif qu'il soit, ne saurait remercier à sa
juste valeur, l'être qui a consacré sa vie à parfaire mon
éducation avec un dévouement inégal.*

*C'est grâce à ALLAH puis à toi que je suis devenue ce que je
suis aujourd'hui.*

*Puisse ALLAH m'aider pour rendre un peu soit-il de ce que
tu m'as donné.*

Puisse ALLAH t'accorder santé, bonheur et longue vie.

A Mes CHÈRES Frères anas ,hamza et tariq

*Je ne peux exprimer à travers ces lignes tous mes sentiments
d'amour et de tendresse envers vous.*

*Je vous remercie d'avoir toujours été à mes cotés et j'espère que
vous trouverez dans cette thèse l'expression de mon grand affection
pour vous.*

Que dieu vous protège et consolide les liens sacrés qui nous unissent.

MES CHERS AMIS :

A mes chers amis abdelouahed , mouad .

A mon cousin abdelhak

Aucun mot ne saurait exprimer mes sentiments de considération et de reconnaissance envers votre soutien et vos encouragements le long de mes études.

Vous avez toujours donné l'exemple des amis attentifs et fidèles, et des camarades serviables et marrants.

Je vous souhaite santé, bonheur et prospérité.

A tous ceux qui me sont cher et que j'ai omis de citer.

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



Remerciement

-A notre maître, Rapporteur de thèse Mme le Professeur

Jabourik fatima

Professeur agrégé de pédiatrie.

Nous avons eu le privilège de travailler parmi votre équipe et d'apprécier vos qualités et vos valeurs.

Votre sérieux, votre compétence et votre sens du devoir nous ont énormément marqués.

Veillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et humaines.

Ce travail est pour nous l'occasion de vous témoigner notre profonde gratitude.

-A notre maitre, Président de thèse, Monsieur le Professeur

Bentahila abdelali

Professeur de pédiatrie.

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant la présidence de notre jury de thèse.

Votre culture scientifique, votre compétence et vos qualités humaines ont suscité en nous une grande admiration, et sont pour vos élèves un exemple à suivre.

Veillez accepter, cher Maître, l'assurance de notre estime et notre profond respect.

-A notre maitre et Juge de thèse, Monsieur le professeur

Abdelhak m'barek

Professeur de pédiatrie

*Nous avons le privilège et l'honneur de vous avoir parmi les
membres de notre jury.*

*Veillez accepter nos remerciements et notre admiration pour
vos qualités d'enseignant et votre compétence.*

À notre maître et juge de thèse Mme le professeur

Mansouri fatima

Professeur d'anatomie pathologie

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en
acceptant de juger ce travail.*

*Veillez accepter, maître, l'expression de notre profond respect
et de notre reconnaissance.*

ISTE DES FIGURES

FIGURE N°1 :	6
FIGURE N°2:	23
FIGURE N°3.....	23
FIGURE N°4:	24
FIGURE N°5 :	24
FIGURE N°6:	25
FIGURE N°7:	25
FIGURE N°8 :	26
FIGURE N°9:	26
FIGURE N°10 :	27
FIGURE N°11 :	31
FIGURE N° 12 :	32
FIGURE N°13 :	33
FIGURE N°14 :	33
FIGURE N°17.....	35
FIGURE N°18.....	35
FIGURE N°19.....	36
FIGURE N°20 :	36
FIGURE N°21:	37
FIGURE N°22 :	46
FIGURE N°13 :	48
FIGURE N°23:	50
FIGURE N°24 :	50

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 :	9
TABLEAU 2:	22
TABLEAU 3 :	24
TABLEAU 4:	29
TABLEAU 5 :	30
TABLEAU 6 :	32
TABLEAU 7 :	54
TABLEAU 8 :	75

SOMMAIRE

INTRODUCTION	2
I. HISTORIQUE :	3
II. RAPPEL EMBRYOLOGIQUE	4
III. RAPPEL ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE DE LA PEAU	5
IV. CICATRISATION CUTANEE :	7
A. CICATRISATION NORMALE	7
B. SPECIFICITE DE L'ENFANT	10
C. CICATRISATION PATHOLOGIQUE.....	11
1. Cicatrisation excessive	11
2. Cicatrices rétractiles :	12
3. Retard de cicatrisation :	13
V. LA PHYSIOPATHOLOGIE DE LA BRÛLURE.....	14
A. PHASE PRECOCE DES 48 PREMIERES HEURES	14
B. ŒDEME	14
C. PHENOMENES GENERAUX	15
D. RETENTISSEMENT CELLULAIRE	15
E. RETENTISSEMENT ORGANIQUE	16
F. PHASE SECONDAIRE.....	17
G. PHENOMENES LOCAUX	17
H. PHENOMENES GENERAUX	18
VI. LES PRINCIPALES CAUSES DES BRULURES	19
A. LES BRULURES THERMIQUES :	19
1. Les brûlures par contact, solide ou liquide :	19
2. Les brûlures par flamme	19
3. Les brûlures par rayonnement	19
B. LES BRULURES ELECTRIQUES	20
C. LES BRÛLURES CHIMIQUES	21
VII. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :	22
A. CENTRES DES BRULES.....	22
B. INCIDENCE DES BRULES A L'HER :	22
C. ÉVALUATION DES BRULES/ANNEE	23
TABLEAU N°3 :MONTRANT L'AGE DES BRULES	24
D. REPARTITION DES BRULES SELON LE SEXE	24
E. REPARTITION SELON L'AGENT CAUSAL	25
E. REPARTITION SELON LE DEGRE D'ATTEINTE	26

VIII. ETUDE CLINIQUE DES BRÛLURES ET EVALUATION DE LEUR GRAVITÉ :	28
A. CIRCONSTANCES DE SURVENUE DE LA BRULURE	28
B. L'AGE :	29
1. Surface corporelle brûlée	29
C. ASPECTS CLINIQUES DES BRULURES :	31
1. manifestations cutanées	31
a. profondeur des lésions :	31
b. Autres manifestations cliniques :	38
2. la topographie de la brûlure	44
a. Localisation présentant un risque vital	44
b. Localisation présentant un risque fonctionnel	44
c. Localisation présentant un risque esthétique :	45
D. COMPLICATIONS ET SEQUELLES DES BRULURES	45
1. COMPLICATIONS	45
2. SEQUELLES	46
a. Séquelles cutanées (Cicatrices dystrophiques)	46
b. Cicatrices dysesthésiques	47
c. Cicatrices dyschromiques	47
d. Cicatrices hypertrophiques et chéloïdes	49
e. Rétractions et brides	49
f. Dégénérescence cicatricielle	51
g. Séquelles des éléments sous-cutanés	51
E. TRAITEMENT :	52
1. prise en charge pré_ hospitalière	52
2. à l'hôpital	53
a. Réanimation hydro électrolytique :	53
b. Réanimation respiratoire :	55
c. douleur : origine et type de douleur, prise en charge	56
d. Risques infectieux :	59
e. TRAITEMENT CHIRURGICAL :	62
f. NUTRITION CHEZ L'enfant brûlé	67
g. accompagnement psychologique de l'enfant et de sa famille	71
3. traitement ambulatoire :	71
a. Evaluation	72
b. Premiers soins et suivi	73
c. Quel pansement choisir ? Nombreux topiques à disposition	74
d. Soulager la douleur	77
e. Conseils aux parents	78

4. TRAITEMENT DES SEQUELLES DE L'enfant.....	79
a. Rééducation et attelles.....	79
b. Chirurgie réparatrice.....	80
c. Vêtements compressifs.....	82
d. Crénothérapie	83
e. Brûlures et croissance.....	83
5. Prévention	84
IX. CONCLUSION	86
RESUME.....	89
BIBLIOGRAPHIE	92

ABREVIATIONS

SC : Surface corporelle

SCB : Surface corporelle brûlée

SCT : Surface Cutanée Totale

EGP : Excision-greffe précoce

SFETB : Société Française d'Etude et de Traitement des Brûlures

HEA : Hydroxyéthylamidon

CEA : La culture de kératinocytes ou d'épiderme autologue.

DER : dépense énergétique de repos

SN : support nutritionnel

ET : énergie totale

INTRODUCTION

La brûlure se définit comme la destruction du revêtement cutané par un agent causal, en général thermique, mais également électrique, chimique ou par radiations. Certaines substances chimiques, acides ou bases fortes, peuvent provoquer des lésions analogues. Les organes internes sont quelquefois atteints, comme c'est le cas pour le pharynx ou l'œsophage lors de l'absorption de liquides brûlants, ou la trachée sous l'action des gaz, inflammables. Elle entraîne des désordres dans l'ensemble de l'organisme qui fait de la brûlure sévère, une maladie générale avec ses désordres métaboliques, inflammatoires et endocriniens, où tout tend à la défaillance immunitaire et à la dénutrition. La brûlure chez l'enfant est d'autant plus grave, de part ses conséquences esthétiques et fonctionnelles, que l'enfant est un être en devenir et qu'il pourra garder des séquelles physiques, esthétiques, fonctionnelles, ou psychiques, retentissant sur son avenir social, familial et professionnel. Le traitement des brûlures graves implique de nombreux acteurs dont le rôle est d'assurer non seulement le support des fonctions vitales et la cicatrisation des lésions, mais également, de promouvoir la réhabilitation fonctionnelle, la réinsertion et l'équilibre personnel des victimes. La collaboration étroite des différents intervenants au sein de structures pluridisciplinaires, les centres de brûlés, a une influence déterminante sur le devenir des patients. L'anesthésiste-réanimateur joue un rôle de tout premier plan dans ces structures, y compris lors des interventions de chirurgie réparatrice, plusieurs années après l'accident. Il peut également être amené à participer aux premiers soins et initier la réanimation dans le cas de brûlures de moindre gravité, prises en charge dans des services de proximité.

I. HISTORIQUE :

Les brûlures ont été l'objet des tentatives les plus bizarres de l'empirisme. De tout temps, l'homme a été confronté à la brûlure, il est assez drôle de constater que des substances multiples et variées ont été utilisées. Les principes des traitements modernes se retrouvent dans ceux de nos Anciens. Déjà chez les Egyptiens, les Grecs et les Romains, on retrouve les bases des traitements modernes tels que les pansements gras, le tannage et l'exposition à l'air. Hippocrate, utilise le pansement gras et les plantes antiseptiques pour lutter contre l'infection, problème qui pèse lourd dans la morbi-mortalité des brûlés. Au Moyen-Âge, on a préconisé le pansement gras, puis plus près de nous G.Dupuytren, célèbre chirurgien du XIX^{ème} siècle, que l'on peut sans doute le présenter comme le père de la brûlologie, développera dans ses écrits la brûlure comme une maladie générale et pratiquera couramment les bains dans la brûlure étendue. Il semble que les bains étaient une pratique répandue dans les brûlures étendues, notion développée par Passavant plus tard en 1858. Puis progressivement au XX^{ème} siècle, avec l'émergence des conflits armés et surtout la Seconde Guerre Mondiale, on assiste à une avancée notable de la prise en charge des brûlés, on développe les techniques de réanimation, les techniques de greffe, l'antisepsie et l'antibioprophylaxie, la prise en charge de la douleur (1). Aujourd'hui les traitements (substituts cutanés, culture de kératinocytes, culture de la peau...) permettant à des brûlures de plus de 80 % SCB de survivre.

II. RAPPEL EMBRYOLOGIQUE :(2)

L'organe peau résulte de la réunion de deux tissus d'origine embryologique différente : l'épiderme, qui provient de l'ectoderme, et le derme et l'hypoderme, qui proviennent du mésoderme.

L'embryon n'est tout d'abord couvert que d'une simple assise cellulaire qui devient double entre la cinquième et la septième semaine. Vers le troisième mois, la couche basale, où se font les divisions cellulaires, se festonne et l'on voit apparaître, dans l'épiderme, en regard de petits bouquets de cellules dermiques, des bourgeons qui vont former les follicules pileux, les glandes sébacées, les glandes sudorales apocrines. Les glandes sudorales eccrines se formeront à partir du cinquième mois. Parallèlement, l'épiderme s'épaissit alors que se met en place un système de différenciation qui n'arrivera à maturité qu'après l'accouchement, lorsque l'épiderme sera en contact avec l'air.

Le derme provient de cellules allongées situées entre l'ectoderme et l'endoderme et qui commencent à former le mésoderme dès la deuxième semaine de la vie pour constituer la majorité des organes profonds. Vers le deuxième mois de la vie fœtale, certaines cellules du mésoderme, situées sous l'épiderme, se mettent à produire une matrice extracellulaire, réticulée puis fasciculée, qui s'organise progressivement pour former la trame fibreuse de collagène du derme. Les fibres élastiques commencent à être synthétisées vers le cinquième mois et se lient aux fibres de collagène. Parallèlement, les cellules mésenchymateuses se différencient en fibroblastes au niveau du derme et en cellules adipeuses au niveau de l'hypoderme. Ce dernier commence à se différencier dès le troisième mois. Certains fibroblastes du derme superficiel se regroupent sous l'épiderme et induisent au niveau de ce dernier la formation progressive des annexes : poils, ongles, glandes sébacées et sudorales. La formation de la peau repose donc, dès l'origine, sur un dialogue complexe entre deux tissus d'origine embryologique différente, l'épiderme et le derme et hypoderme.

III. RAPPEL ANATOMIQUE ET HISTOLOGIQUE **DE LA PEAU**

La peau est l'organe le plus étendu, elle recouvre l'ensemble du corps, elle protège l'organisme contre le milieu extérieur, c'est un organe complexe qui joue un rôle fondamental dans :

- La protection par rapport au milieu extérieur (UV, abrasion, infection...)
- Le maintien de la température corporelle avec la sueur.
- L'immunité
- La perception avec le toucher
- Un réservoir sanguin (le derme contient un important réseau sanguin, capable de transporter 8 à 10% du sang en circulation du corps d'un adulte).
- La synthèse de vitamine D.

La peau est constituée de 3 couches : (Fig.1)

. L'épiderme est un épithélium pavimenteux stratifié constitué de plusieurs couches, avec des cellules basales qui se chargent progressivement de kératine, et migrent vers la surface en perdant leur noyau pour régénérer l'épiderme : les kératinocytes, et par le même mécanisme, les possibilités de cicatrisation spontanée de toute brûlure. On y trouve également des cellules chargées de mélanine : les mélanocytes, ainsi que les cellules de langerhans qui jouent un rôle dans la réponse immunitaire, et les cellules de Merkel qui jouent un rôle dans la sensibilité tactile. L'épaisseur de l'épiderme varie en fonction de sa localisation, épais sur la paume des mains et la plante des pieds, mince au niveau des paupières.

. Le derme est une couche de tissu conjonctif contenant des fibres musculaires lisses, du collagène et des fibres élastiques. C'est également là que l'on trouve les vaisseaux capillaires et lymphatiques, ainsi que les follicules pileux et les glandes sébacées et sudoripares. Il a un rôle de soutien, de nutrition et conditionne la qualité de la cicatrisation.

. L'hypoderme est une couche de tissu conjonctif lâche contenant une quantité variable d'adipocytes. Il assure une protection mécanique. Mince au niveau du dos de la main ou du pied, il peut atteindre plusieurs centimètres sur l'abdomen d'un sujet obèse.

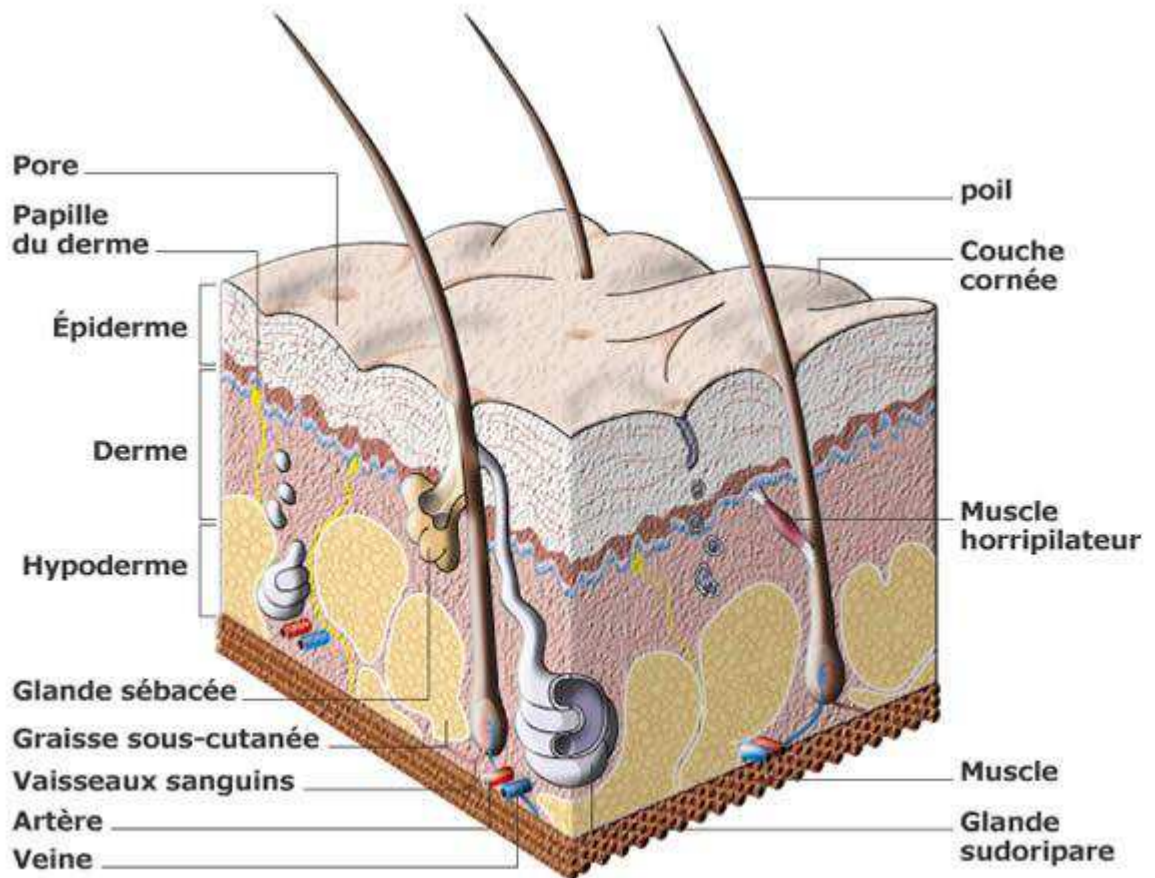


Figure 1 : coupe histologique de la peau

IV. CICATRISATION CUTANEE :

A. Cicatrisation normale : (3), (4)

La cicatrisation est un phénomène complexe, qui fait intervenir toute une série de cellules sous la dépendance de nombreuses cytokines, facteurs de croissance et protéines matricielles. La plaie entraîne une mise à nu du sous-endothélium vasculaire, à l'origine de l'activation des mécanismes de la coagulation, de l'agrégation plaquettaire et la formation d'un caillot.

Un dysfonctionnement de ce processus pourra être à l'origine soit d'une plaie chronique, soit d'une cicatrisation pathologique.

On considère 3 étapes dans la cicatrisation, qui se chevauchent dans le temps :

- Une phase vasculaire et inflammatoire : Les plaquettes sont les premières composantes cellulaires qui envahissent le site de la plaie, et déclenchent le processus de cicatrisation, avec la libération de nombreuses cytokines pro inflammatoires (interleukine IL -1, TGF beta, PDGF, EGF) (tableau .1), à l'origine du recrutement cellulaire (fibroblastes, kératinocytes). La vasodilatation et la perméabilité accrue des vaisseaux capillaires vont libérer, d'une part des polynucléaires neutrophiles, des macrophages qui vont assurer la détersion de la plaie, et d'autre part des cellules mésenchymateuses à l'origine des fibroblastes qui vont donner le tissu cicatriciel (collagène).
- Une phase de réparation tissulaire : Avec une phase de migration des fibroblastes à l'origine de la matrice extracellulaire composée de collagène, de fibronectine, de protéoglycanes (acide hyaluronique , chondroïtine ...) et des cellules endothéliales, ensemble de cellules qui donneront un tissu de granulation. Les macrophages initient la formation d'un tissu de granulation en stimulant des cytokines, des fibroblastes et favorisent la néoangiogenèse par stimulation des cellules endothéliales. Puis, une phase de prolifération de cellules épidermiques, qui en se rapprochant des bords de la plaie, perdent leur noyau et se chargent de kératine : les kératinocytes, sous la dépendance de facteurs de croissance épidermiques. On assiste au cours de cette phase, à l'adhésion et à la migration des kératinocytes, ainsi qu'à la reconstruction de la jonction dermo-épidermique.

➤ Une phase de maturation : dominée par le remodelage de la matrice extracellulaire. C'est une phase qui va pouvoir persister jusqu'à 2 ans après la fermeture de la plaie. Le tissu de granulation se raréfie en fibroblastes, on est face à un tissu riche en collagène, mais plutôt désorganisé par rapport au tissu sain, de plus il est pauvre en élastine, donnant un tissu moins résistant et moins élastique. Par ailleurs ce tissu est plus pauvre en capillaire, et parfois on ne retrouve plus de glandes, de follicules pileux ou de neurones sensitifs. Lorsque ce processus se prolonge, sous l'effet de l'inflammation locale, on constate une transformation des fibroblastes en myofibroblastes dotés de propriétés contractiles, associé à l'augmentation de synthèse de collagène et de la matrice extracellulaire, on aura une plaie qui se rétracte et une cicatrice avec du relief. Ce mécanisme prend fin au bout de plusieurs mois avec l'apoptose des fibroblastes, dont le mécanisme qui reste encore inconnu, mais s'il est déficient pourra aboutir à une cicatrice hypertrophique, voire chéloïde.

Tableau 1 : Principales activités des facteurs de croissance au cours de la Cicatrisation cutanée (3)

	Cellules sources	Activité
TGF β	Plaquette, macrophages, lymphocytes, fibroblastes	Prolifération des fibroblastes des cellules endothéliales, synthèse de matrice extracellulaire
PDGF	Plaquettes, kératinocytes, cellules endothéliales, fibroblastes	Migration et prolifération des fibroblastes, synthèse de collagène chimiotactique pour les neutrophiles, monocytes
bFGF(FGF2)	Kératinocytes, fibroblastes, plaquettes	Angiogenèse Epidermisation
VEGF	Kératinocytes, macrophages, plaquettes	Angiogenèse
KGF	Fibroblastes	Migration et prolifération des kératinocytes
EGF	Plaquettes, Kératinocytes, macrophages	Migration et prolifération des kératinocytes Prolifération des cellules endothéliales et des fibroblastes

TGF : Transforming growth factor ; PDGF : Platelet-derived growth factor ; bFGF : basicfibroblast growth factor ; EGF: epidermal growth factor ; KGF : keratinocyte growth factor ;
VEGF : vascular endothelial growth factor ;

Pour une brûlure du 1^{er} ou 2^{ème} degré superficiel, on est en face d'une cicatrisation épidermique, faisant intervenir les cellules endothéliales basales, qui migrent à travers la plaie vers la superficie, jusqu'à ce qu'elles se rencontrent et arrêtent leur trajectoire, mettant en jeu un processus d'inhibition de contact. Cette cicatrisation ne laisse pas de cicatrice en générale et prendra une dizaine de jours.

Pour des lésions plus profondes, comme un 2^{ème} degré profond et 3^{ème} degré, les mécanismes sont différents et aboutissent à une cicatrice. Une brûlure qui n'aura pas cicatrisé en 21 jours, nécessitera une greffe cutanée et sera le reflet d'une atteinte profonde de la peau.

La capacité et la qualité de la cicatrisation dépendent d'un certain nombre de facteurs de comorbidité (infection, dénutrition, stress, tabac ,etc...)

On sait que chez l'enfant et l'adulte jeune, la capacité de migration, de prolifération et de synthèse des fibroblastes est augmentée, d'où une production accrue de collagène et fibronectine, mais de façon générale moins bien organisée, souvent à l'origine de cicatrices chéloïdes.

B. Spécificité de l'enfant

La cicatrisation chez l'enfant est plus rapide, mais plus « explosive », plus inflammatoire, plus rétractile, avec une phase de modelage plus longue.

Dans les premiers mois de vie, c'est un prolongement de la cicatrisation fœtale avec des cicatrices fines et blanches. Ensuite, la cicatrisation s'emballe, on retrouve des cicatrices hypertrophiques qui peuvent devenir pathologiques avec l'apparition de chéloïdes, des cicatrices rétractiles au niveau des plis et des orifices, avec des déformations liées à la croissance.

Par ailleurs on sait que la croissance modifie la qualité cutanée, la croissance des cicatrices n'étant pas aussi rapide que celle des tissus adjacents. Il faut en tenir compte lors des différents gestes chirurgicaux.

C. Cicatrisation pathologique

1. Cicatrisation excessive

. Cicatrices hypertrophiques : Elles sont caractérisées par la prolifération anarchique de tissu de granulation dans les brûlures profondes. Ainsi le collagène va se disposer en amas et les fibroblastes vont se différencier en myofibroblastes qui possèdent des propriétés contractiles, et en fonction des contraintes mécaniques, l'évolution secondaire se fera soit vers les rétractions, soit vers l'hypertrophie. (5) Elles se limitent à la zone lésée et tendent à régresser spontanément. L'hypertrophie cicatricielle apparaît généralement après la cicatrisation, au bout de plusieurs mois le collagène et les fibroblastes s'organisent, c'est la Maturation de la cicatrice. (6) Pour tenter de prévenir ces cicatrices hypertrophiques, on a recours à la pressothérapie, le fait d'exercer une compression au niveau de la cicatrice, crée une hypoxie locale avec diminution des myofibroblastes et réorganisation des fibres de collagène (5). Il faut exercer une pression moyenne de 20mmHg en continue (23h/24). Pour cela nous avons à disposition :

- o Dans un premier temps, les pansements peuvent avoir un rôle compressif, l'utilisation de bandes type coheban*, Rolflex*, et pour les membres inférieurs des bandes de contention type Biflex*.
- o Puis à partir de l'épidermisation, confection de vêtements compressifs sur mesure, renouvelés tout les 3 mois. (7)
- o Pour le cou et le visage, on utilisera des orthèses rigides, orthèses thermoplastiques transparentes type Uvex* ou Orlen*, qui du fait des pressions qu'elles exercent entraînent un blanchiment des zones hypertrophiques, permettant ainsi une bonne surveillance.
- o On peut également adjoindre des compressions souples, à base de silicone ou de latex par exemple au niveau des zones concaves (commissures des doigts, creux axillaires).

La compression sera utilisée pendant toute la phase inflammatoire et se poursuivra jusqu'à la maturation cicatricielle. Il est important d'informer les parents de cette longue évolution et de la nécessité de poursuivre scrupuleusement les soins.

Il est important de surveiller la bonne tolérance de la compression :

- o Apparition de blessures au niveau des plis de flexion.
- o Apparition de strictions au niveau de la racine des membres.

Les vêtements doivent être parfaitement ajustés, mais la prise des mesures peut s'avérer parfois difficile chez les enfants.

. Les chéloïdes : sont des pseudotumeurs cutanées intra épidermiques fibreuses, ne se limitant pas à la cicatrice, mais qui s'étendent sur le tissu sain voisin. Elles ne régressent pas spontanément. Il s'agit d'une activité fibroblastique excessive avec augmentation de la production de collagène. On n'a pas encore élucidé le pourquoi de cette hyperactivité fibroblastique, une des explications pourrait être liée à un des facteurs de croissance augmenté, le TGF bêta, mais pour l'instant cela n'a été démontré qu'in vitro. Elles sont la conséquence d'une phase inflammatoire qui se pérennise. Un des moyens de lutter contre l'apparition de ces cicatrices, c'est le port de vêtements compressifs, l'excision-greffe chirurgicale précoce en zone fonctionnelle en particulier au niveau des mains et des doigts.(5)(7)

2. Cicatrices rétractiles :

Elles sont souvent liées à la cicatrisation d'une plaie mal orientée par rapport aux lignes de tractions physiologiques de la région lésée (pli du coude, creux axillaires), en général des zones articulaires. Le processus est encore mal connu, mais plus la tension est vive au niveau de la cicatrice, plus la synthèse du collagène par les myofibroblastes est abondante et anarchique.

Elles ont des répercussions fonctionnelles importantes, car à terme on se Trouve face à un problème de mobilité. Leur prévention passe par l'installation précoce d'attelles de posture en position de capacité cutanée maximale, et en cas de bride persistante et de gêne fonctionnelle on pourra proposer un débridement chirurgical.

3. Retard de cicatrisation :

Une infection, un mauvais statut nutritionnel, une maladie associée comme le Diabète par exemple, pourront ralentir, voir empêcher la cicatrisation. (3) Dans la brûlure il y a un hyper catabolisme, d'où l'importance de l'apport Nutritionnel pour obtenir une bonne cicatrisation. On sait l'importance de certains nutriments comme :

- o l'arginine, qui favorise la synthèse de collagène.
- o La vitamine A, qui stimule la phase inflammatoire, joue sur la prolifération des fibroblastes et augmente la synthèse de collagène.
- o La vitamine C, nécessaire à la proline précurseur de collagène.
- o La vitamine E, antioxydant.

V. LA PHYSIOPATHOLOGIE DE LA BRÛLURE

A. Phase précoce des 48 premières heures

La brûlure étendue est suivie d'une réaction inflammatoire massive de l'organisme. Elle provoque un état de choc dû à la constitution d'un œdème local et général et à une atteinte multiviscérale.

B. Œdème

La brûlure est le siège d'un œdème majeur dû à une hyperperméabilité capillaire, responsable d'une translocation liquidienne et d'une fuite extravasculaire des protéines d'un poids moléculaire inférieur à 150 000. Cette hyperperméabilité capillaire est due au déclenchement d'une cascade inflammatoire complexe [9] [10] , faisant intervenir :

- la coagulation : voie intrinsèque ;
- le complément : surtout par la voie alterne [11] ;
- le système des kinines [12] ;
- l'histamine libérée par les monocytes et les polynucléaires neutrophiles [13] ;
- les radicaux libres libérés par les macrophages et les polynucléaires [14] ;
- les produits d'une lipoperoxydation membranaire avec libération de PAF acéter [15] , d'acide arachidonique et donc de prostaglandines et de leucotriènes ;
- la sérotonine libérée par les plaquettes [16] ;
- le monoxyde d'azote [17] ;
- des neurotransmetteurs du système nerveux périphérique : substance P et CGRP (calcitonine gene-related peptide) [16] ;
- les cytokines (interleukines, TNF, Interféron γ), libérées par les leucocytes, les kératinocytes, les fibroblastes et les cellules endothéliales : elles modulent la réaction inflammatoire locale. L'interleukine 6 jouerait un rôle important durant la phase œdémateuse chez le brûlé grave [18] .

Cette hyperperméabilité capillaire aboutit à la constitution d'un œdème général dès que la brûlure dépasse 25 à 30 % de la surface cutanée. La translocation liquidienne est maximale dans les 12 à 18 premières heures ; elle s'accompagne d'une fuite extravasculaire massive des protéines dans les huit premières heures et aboutit à la constitution d'un troisième secteur par séquestration liquidienne dans les tissus interstitiels. Cette séquestration a été évaluée chez l'animal à $2 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} / 1 \% \text{ de surface brûlée}$ [19] . Deux phénomènes accentuent la translocation liquidienne au niveau local, une baisse de la pression hydrostatique interstitielle due à la perte de la matrice protéique dans les tissus brûlés et une hausse de la pression colloïde-osmotique interstitielle due à la grande affinité du collagène dénaturé pour le sodium [19] . La physiopathologie de l'œdème général est controversée. Certains mettent en cause l'histamine qui entraînerait une hyperperméabilité capillaire précoce et transitoire [19] . Pour d'autres, c'est l'hypo protidémie qui serait le principal facteur impliqué dans la formation de l'œdème des tissus sains non brûlés [21]

. Cette séquestration de liquide dans les tissus, associée aux pertes liquidiennes par évaporation, a pour conséquence une diminution du volume plasmatique avec hémococoncentration. Une réanimation hydro électrolytique est donc indispensable. Elle est particulièrement urgente chez l'enfant. En effet chez lui, les pertes insensibles sont deux fois plus importantes ($1 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) et le volume du liquide extracellulaire n'atteint les proportions trouvées chez l'adulte que vers 2 ou 3 ans (45 % du poids total à la naissance contre 20 à 25 % à l'âge adulte).

C. Phénomènes généraux

D'une réaction locale, la réaction inflammatoire devient un phénomène général avec retentissement au niveau cellulaire et organique.

D. Retentissement cellulaire

Au niveau de la cellule musculaire, on note une altération de l'ATPase membranaire avec envahissement sodé intracellulaire. Au niveau de la fibre myocardique, il existe un trouble de la mobilisation du Ca^{++} sarcoplasmique, en rapport avec un dysfonctionnement du second messenger IP3 [22] .

E. Retentissement organique

Le poumon, le coeur, le cerveau, le foie et plus généralement tous les organes sont atteints lors d'une brûlure étendue. Cette atteinte est due à l'action des médiateurs de l'inflammation.

Au niveau du poumon, la circulation pulmonaire est la cible des médiateurs de l'inflammation (prostaglandines, thromboxane A₂ et B₂, leucotriènes, radicaux libres) [23] [24]. Ceci entraîne un accroissement de la perméabilité capillaire, une hypertension artérielle capillaire pulmonaire et une bronchoconstriction provoquant une modification du rapport ventilation/perfusion et une hypoxémie. Chez l'adulte, le drainage lymphatique étant particulièrement efficace au niveau du poumon, une brûlure isolée, sans lésion d'inhalation de fumée, n'entraîne en principe pas d'œdème pulmonaire. Chez l'enfant, sans doute plus sensible aux effets des médiateurs de l'inflammation, on constate une incidence élevée de SDRA, en dehors de toute inhalation bronchique (3 % des brûlures par liquide chaud) [25].

Au niveau du myocarde, toute brûlure de plus de 40 % entraîne une dépression myocardique avec des anomalies de la contraction et de la relaxation. Cette atteinte cardiaque est précoce et touche, chez l'enfant, le ventricule gauche principalement [26]. De nombreux facteurs sont impliqués : l'hypovolémie, les radicaux libres [27], le TNF [28] et l'hormone antidiurétique sécrétée de façon inappropriée. De plus, un peptide de petit poids moléculaire, libéré par l'intestin au décours de la brûlure, aurait un effet inotrope négatif [29]. Enfin, il a été noté une diminution de l'affinité des récepteurs adrénergiques qui expliquerait la réponse diminuée aux médicaments vasopresseurs que l'on rencontre lors du choc du brûlé [30].

Au niveau du cerveau, l'hypertension intracrânienne avec hypoperfusion cérébrale est une complication fréquente chez les brûlés graves à la phase aiguë de la réanimation [31]. Il existe par ailleurs un trouble de l'utilisation cérébrale du glucose [32]. Ces anomalies pourraient expliquer la survenue de l'encéphalopathie du brûlé.

Au niveau du foie, il existe une stimulation de la synthèse des protéines de l'inflammation au dépend de la préalbumine. Ce phénomène est lié à l'action des cytokines (IL1 et IL6) [33] . Par ailleurs, la glycogénolyse est stimulée par le glucagon et les catécholamines.

Au niveau du sang, une hémolyse est constante après une brûlure grave. Celle-ci touche 0,5 à 1 % de la masse globulaire par pourcentage de surface brûlée[8] .

Une brûlure grave entraîne une activation de la coagulation (augmentation du complexe thrombine-antithrombine), ainsi que de la fibrinolyse (D-dimères augmentés). Ces perturbations de la coagulation se normalisent en sept jours [34] .

Au total, la brûlure est un phénomène local et général, aboutissant à la création d'un œdème majeur tant au niveau des tissus brûlés qu'au niveau des tissus sains. Ce phénomène entraîne l'installation d'un choc hypovolémique responsable d'une ischémie rénale (insuffisance rénale aiguë), cutanée (aggravation des lésions), mésentérique (translocation bactérienne) et gastrique (hémorragies digestives). Par ailleurs, de nombreux organes sont la cible des médiateurs de l'inflammation (cœur, poumon, foie). Une défaillance multi viscérale de très mauvais pronostic peut alors apparaître [35] .

F. Phase secondaire

Elle s'étend du troisième jour au recouvrement complet des surfaces brûlées. Alors que persiste une fuite hydrosodée importante, apparaissent les problèmes d'infections liés à une dénutrition et une immunodépression sévères.

G. Phénomènes locaux

La fuite hydrique se poursuit, essentiellement par évaporation à partir des surfaces brûlées. Chez l'adulte, ces pertes sont évaluées à $0,3 \text{ mL} \cdot \text{cm}^{-2}/24 \text{ h}$ de surface exsudante ($0,81 \text{ mL} \cdot \text{cm}^{-2}/24 \text{ h}$ sur lit fluidisé) [8] . Ces pertes sont majorées chez l'enfant.

H. Phénomènes généraux

Les tissus brûlés continuent de relarguer des médiateurs de l'inflammation (cytokines, radicaux libres, prostaglandines). Ces médiateurs et surtout les cytokines IL6, IL1 et TNF agissent sur l'axe hypothalamo-hypophysaire [36] en :

- a) dérégulant la régulation thermique (déplacement du thermostat autour de 38,5 °C) ;
- b) stimulant les hormones catabolisantes : les catécholamines et le glucagon sont responsables d'une augmentation de la consommation d'oxygène, d'une protéolyse, d'une lipolyse et d'une néoglucogenèse hépatique accrue ;
- c) inhibant les hormones anabolisantes, avec diminution de la synthèse de l'hormone de croissance et de l'insuline-like growth factor et en induisant une insulino-résistance.

S'installe donc un état d'hypermétabolisme responsable d'une dénutrition sévère. Celle-ci, associée à l'augmentation de certains médiateurs (PGE2, TNF, IL6), aboutit à une dépression immunitaire tant humorale (diminution de la Synthèse des immunoglobulines) que cellulaire (diminution de l'activité cytotoxique des lymphocytes T) [37] . Dénutrition et immunosuppression conduisent à l'infection qui est la deuxième cause de mortalité dans les services de brûlés

VI. Les principales causes des brûlures : **38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52**

La brûlure est une destruction cutanée secondaire à des agents thermiques, chimiques ou électroniques. La spécificité de l'agent causal entre en ligne de compte dans la constitution des lésions. En effet, un type bien précis de lésions dépend souvent d'un agent déclenchant particulier et des conditions dans lesquels il agit.

A. Les brûlures thermiques :

Elles sont plus fréquentes. Elles peuvent être subdivisées en trois volets :

1. Les brûlures par contact, solide ou liquide :

Les brûlures par liquide vont entraîner des brûlures étendues mais peu profondes contrairement aux brûlures par contact solide (fer à repasser) qui sont responsables de brûlures plutôt localisées mais souvent très profondes.

2. Les brûlures par flamme

La flamme de butane entraîne des lésions dites en mosaïque faite de lésions profondes et de lésions superficielles. Les brûlures par liquide inflammable (essence ou alcool à brûlé) sont plus graves, responsables des lésions étendues et profondes.

La gravité est accrue lorsque ces brûlures par flamme surviennent dans un espace clos avec risque de lésions respiratoires d'inhalation, qui aggravent le pronostic.

3. Les brûlures par rayonnement

Elles peuvent être dues aux rayons ultra violets du soleil et sont souvent très étendues mais peu profondes. Cependant, ces lésions seront d'autant plus graves qu'elles surviennent chez le petit enfant sans protection solaire.

Les autres types de brûlures par rayonnement sont liés aux rayons X ou autres radiations nucléaires. L'atteinte est plus complexe, profonde et évolutive.

B. Les brûlures électriques

L'électrisation correspond au passage d'un courant électrique à travers le corps humain et l'ensemble des conséquences physiopathologiques de ce passage.

L'électrocution est un terme réservé à toute électrisation immédiatement mortelle par fibrillation ventriculaire.

Les brûlures électriques peuvent revêtir deux aspects :

Elles peuvent être secondaires à l'étincelle électrique appelée (flash), responsable d'un fort dégagement de chaleur, et qui correspond en fait à une brûlure thermique.

Beaucoup plus graves sont les brûlures électriques vraies dues au passage du courant entre un point d'entrée et un point de sortie. Les lésions sont toujours très profondes par effet Joule de le long des axes vasculo-nerveux.

Le point d'entrée, souvent minuscule, cache la véritable lésion souvent musculaire, survenant au contact de l'os chauffé par le courant.

La basse tension est responsable de la grande majorité des accidents domestiques pour lesquels les deux tiers des victimes sont des enfants, de même que des accidents médicaux avec les défibrillateurs et les bistouris électriques unipolaires. La gravité de ces électrisations à basse tension est le risque d'accidents cardiovasculaires aigus.

La haute tension, quand à elle, est responsable des accidents du travail ou lors de jeux d'enfants ou d'adolescents escaladant les pylons.

C. LES BRÛLURES CHIMIQUES

Les brûlures chimiques représentent environ 2% de l'ensemble des brûlures. Elles étaient surtout observées dans le cadre des accidents domestiques et du travail, mais elles sont de plus en plus souvent observées après une agression. Il est impossible de faire la liste exhaustive des produits en cause : acides, bases, composés organiques comme les phénols ou les dérivés du pétrole, agents non organiques comme le lithium, le sodium ou le phosphore, etc. Les lésions observées ne sont pas seulement cutanées, mais également respiratoires, digestives ou oculaires. Elles sont la conséquence de la dénaturation des protéines, de la saponification des graisses, de la chélation du calcium et dans certains cas, de réactions exothermiques. Certains agents ont en outre une toxicité générale : métabolique, rénale, hépatique, neurologique, ou hématologique.

L'aspect des brûlures chimiques varie avec le produit en cause et la nature des tissus lésés. Les lésions sont en général profondes, mais l'aspect clinique initial est souvent difficile à apprécier. Les bases ont un pouvoir pénétrant plus fort et plus prolongé que les acides. Le mode de contact est un facteur déterminant des lésions : les brûlures par projection et ruissellement de produit caustique sont punctiformes, linéaires ou en « nappe », alors que les brûlures par imprégnation massive des vêtements ou immersion de la victime touchent de grandes surfaces cutanées.

La gravité des brûlures chimiques est liée au pronostic vital, fonctionnel et esthétique :

I le pronostic vital est engagé pour les brûlures chimiques étendues, ainsi qu'en cas d'ingestion, d'inhalation et de toxicité générale du produit incriminé ;

II le risque fonctionnel correspond aux corrosions du globe oculaire, ou des doigts ;

III le risque esthétique est lié aux brûlures du visage, du décolleté et des mains

VII. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :

- 2% des patients vus aux urgences des hôpitaux du Maroc sont des brûlés.
- Selon l'OMS en 2009, les besoins du Maroc en lits pour brûlés est estimé à 300 lits
- Actuellement , on dispose de 40 lits pour 100.000 habitants.
- 377 enfants brûlés hospitalisés en CH c entre 2005 et 2009

A. Centres des brûlés

- Au Maroc : 3 centres de brûlés
- 1950; création du 1^{er} centre à l'hôpital IBN ROCHD à Casablanca par Dr LANTIAC (12 lits)
- Création du centre de Meknès par Dr COMETTE de SAINT SYR (16 lits)
- 1990; création de l'unité de prise en charge de l'enfant brûlé au service de chirurgie réparatrice et plastique de HER (10 lits)
- 1998; ouverture du centre des brûlés à l'hôpital d'Instruction Militaire (16 lits)

B. Incidence des brûlés a l'HER :

	1999-2004	2005-2009
Nombre de malades	283	375
Cas/an	47	75

Tableau N°2: incidence des brûlés à l'HER

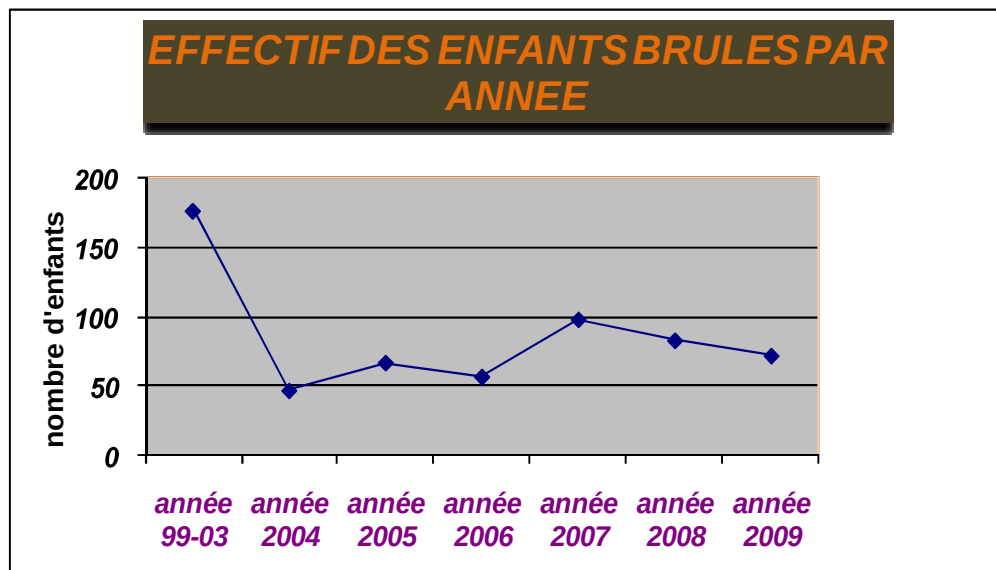


Figure N°2: effectif des enfants brûlés par année

C. Evaluation des brûlés/année

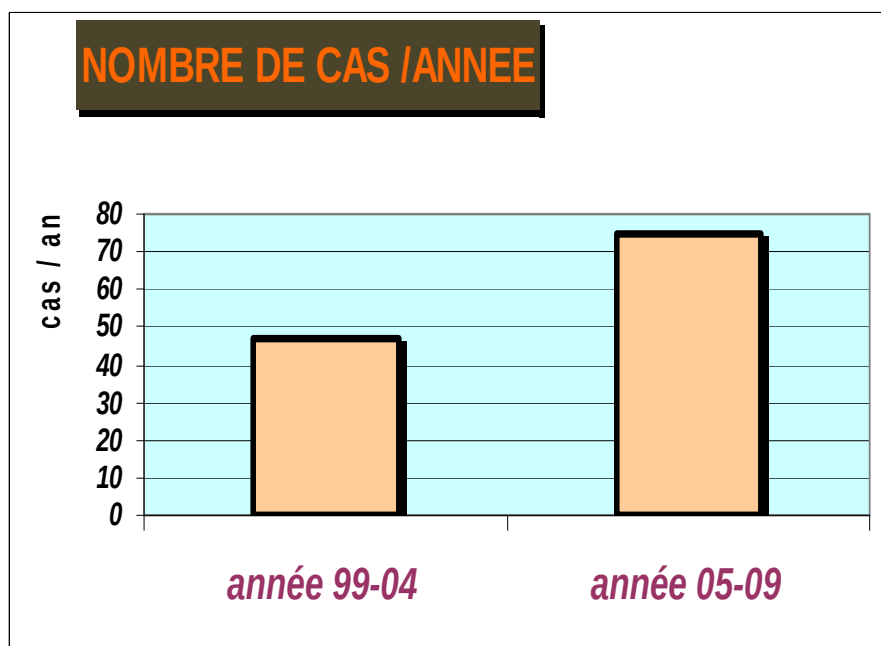


Figure N°3: nombre des cas /par année

	Année 99-04	05-09
Age moyen	4.4	4.0

Tableau N°3 :montrant l'âge des brûlés

D. répartition des brûlés selon le sexe

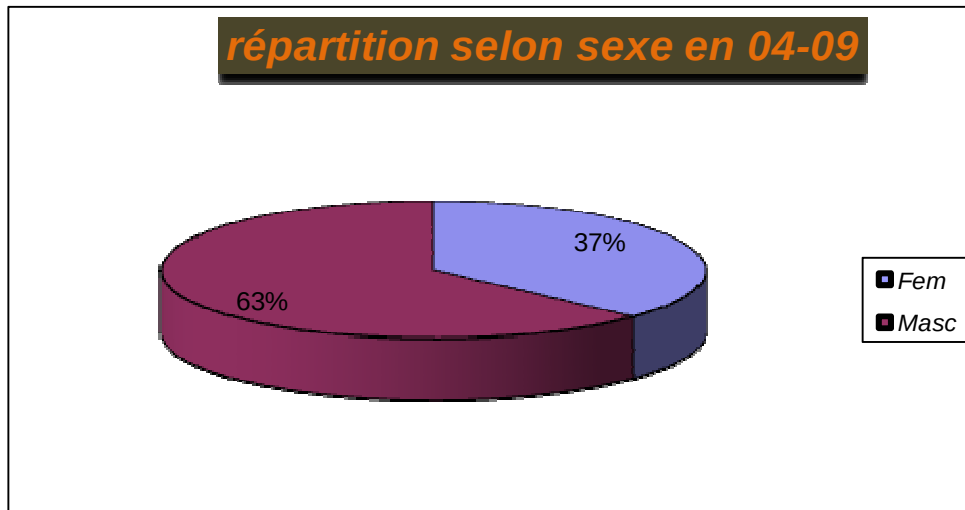


Figure N°4: Répartition selon le sexe en 04-09

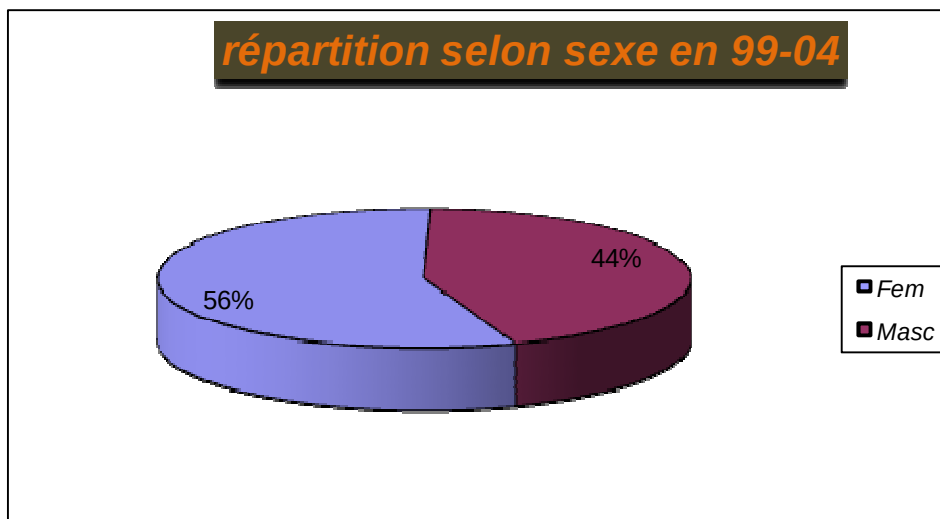


Figure N°5 : Répartition selon le sexe en 99-04

E. Répartition selon l'agent causal

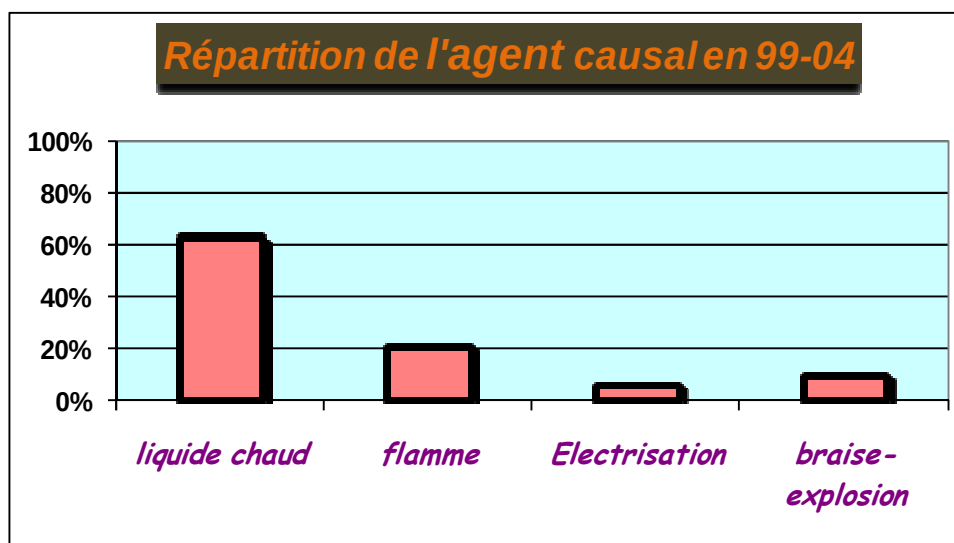


Figure N°6: répartition de l'agent causal en 99-04

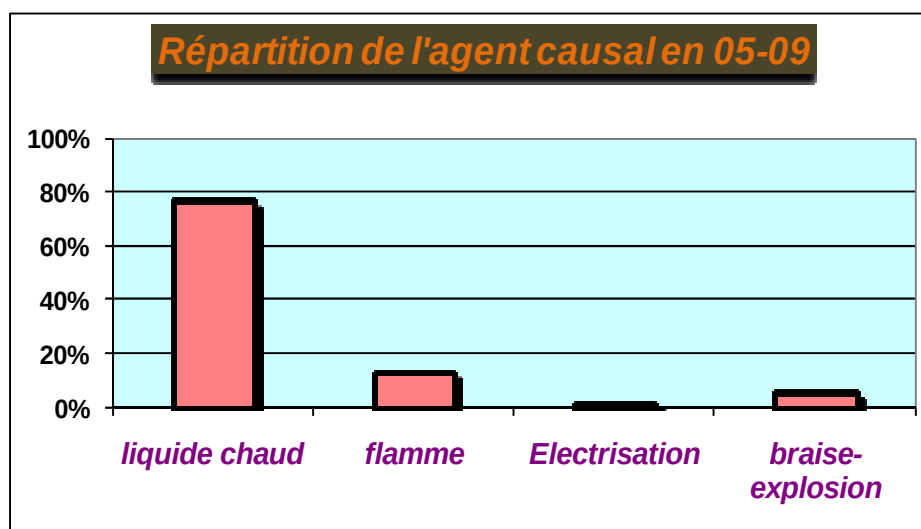


Figure N°7: répartition de l'agent causal en 05-09

E. répartition selon le degré d'atteinte

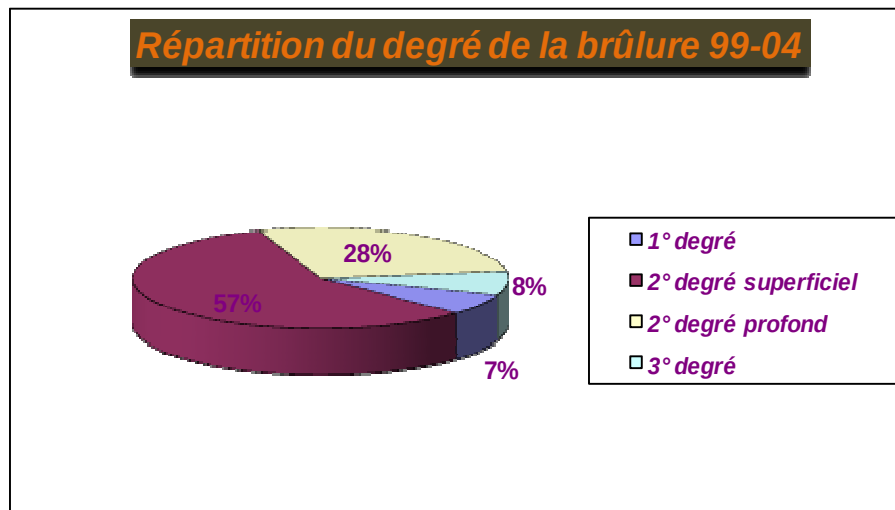


Figure N°8 : répartition du degré de la brûlure 99-04

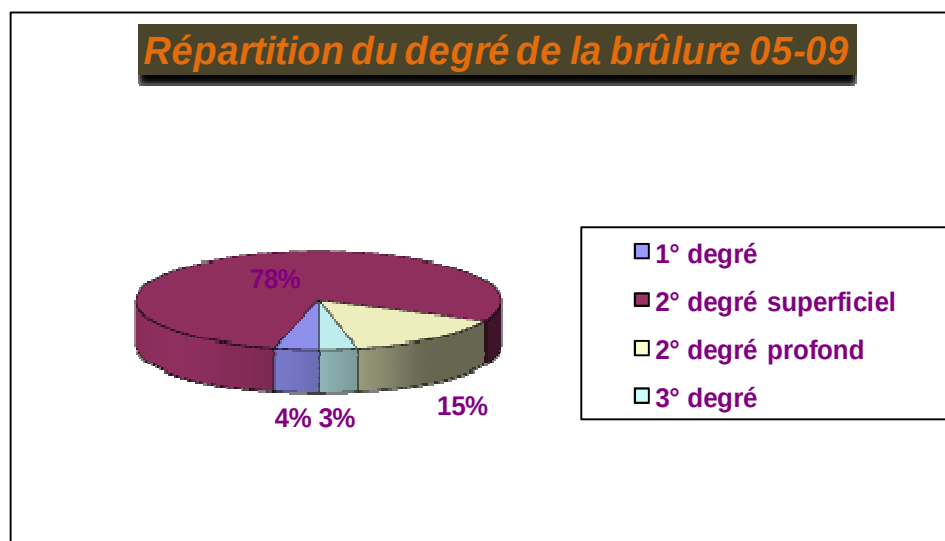


Figure N°9: répartition du degré de la brûlure 05-09

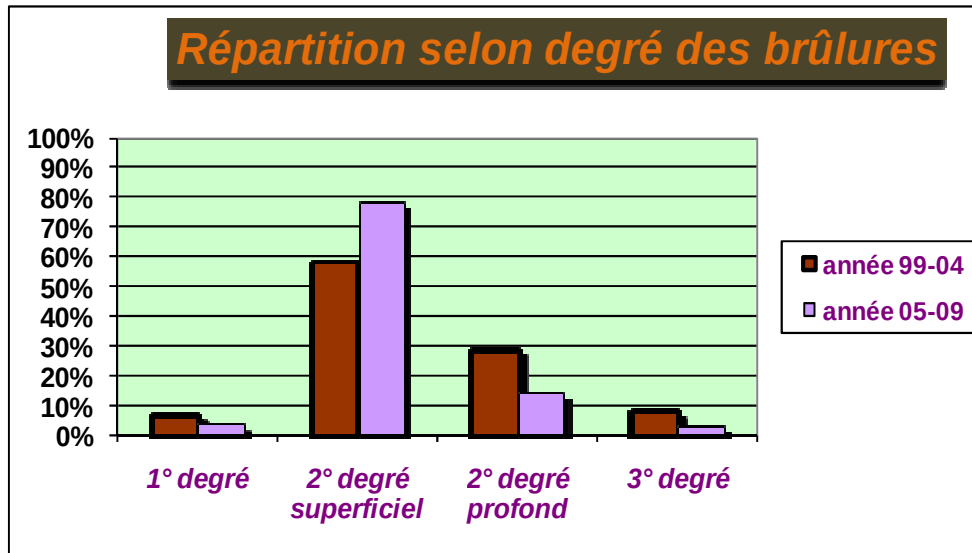


Figure N°10 : répartition selon le degré des brûlures

RESULTATS :

- Bon résultats dans 85% des cas
- Brides rétractiles dans 12% des cas
- Cicatrices chéloïdes dans 04%

MORTALITÉ :

- 08% ; dont 06 nourrissons dont 06 décès par sepsis et 05 cas par hypo volémie.

VIII. ETUDE CLINIQUE DES BRÛLURES ET EVALUATION DE LEUR GRAVITÉ :

L'analyse des circonstances de survenue (liquide, incendie, explosion, électrocution) permet d'évaluer la gravité d'une brûlure.

L'examen clinique des brûlures permet de connaître la surface, la profondeur, le siège et de détecter les lésions associées acquises ou antérieures à l'accident

A. Circonstances de survenue de la brûlure

- Les brûlures par liquide ou vapeur ont un aspect volontiers superficiel, il faudra se laisser quelques jours pour connaître la profondeur réelle.
- Les brûlures par flammes sont toujours profondes, les incendies en espace clos s'accompagnent toujours d'inhalation.
- Les brûlures électriques peuvent s'accompagner de lésions traumatiques, tout comme les accidents de voitures qui prennent feu.
- Au décours d'une explosion, on se trouve avec des traumatismes causés par le blast de l'explosion

B. L'âge :

Il constitue un facteur important de mortalité. Ainsi, le risque de mortalité est multiplié par 2 chez un enfant de moins de 2 ans. (53) L'enfant est très sensible aux déshydratations et à l'infection, difficulté de la réanimation et la gravité des cicatrices rétractiles.

1. Surface corporelle brûlée : (54) Etendue.

Son évaluation permet de porter un pronostic immédiat.

La surface corporelle brûlée (SCB) est exprimée en pourcentage de la surface corporelle totale (SCT). Elle peut s'évaluer sommairement à partir de la surface de la main de la victime, il est admis qu'une lésion qui correspond à la face antérieure de la main (paume +doigts) représente 1 % de SCB.

On possède un certain nombre de règles pour évaluer la surface d'une brûlure, mais elles ne sont pas toutes utilisables chez l'enfant, c'est le cas pour la règle de wallace ou règle des 9 (tableau 2). En effet pour un nouveau-né la tête représente 21% de la surface corporelle, 19% entre 1 et 5 ans, 15% chez un enfant entre 10 et 15 ans, contre seulement 10% chez l'adulte. Les valeurs varient également pour les membres inférieurs. Alors que dans la règle des 9, quelque soit l'âge : la tête représente 9%, le membre inférieur 9%, ce qui va entraîner une sous évaluation avec les répercussions que l'on imagine dans la prise en charge.

C'est pourquoi chez l'enfant, on va préférer la Table de Lund et Browder (Tableau 5) car elle tient compte de l'âge.

Tableau 4: Règles des 9 de wallace

- Tête et cou = 9%
- Tronc face antérieur. = 18 %
- Tronc face postérieur = 18%
- Membres supérieur = 9 % x 2
- Membres inférieur = 18% x 2
- Périnée et organes génitaux externes 1%

Tableau 5 : Tableau de lund et Browder

âge	0	1	5	10	15	adulte
Tete	9.5	8.5	6.5	5.5	4.5	3.5
Cou	1	1	1	1	1	1
Tronc	13	13	13	13	13	13
Bras	2	2	2	2	2	2
Avant bras	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Main	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
Org gen	1	1	1	1	1	1
Fesse	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Cuisse	2.75	3.25	4	4.25	4.5	4.75
Jambe	2.5	2.5	2.75	3	3.25	3.5
pied	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75

Les valeurs du tableau ci-dessus concernent les régions d'une face du corps. Par exemple, dans le cas d'un enfant de 1 an brûlé sur la totalité de la tête, de la face antérieure du cou et de la face antérieure du thorax : Tête x 2 + cou + tronc / 2 = X % 8,5 x 2 + 1 + 13 / 2 = 24,5%	$SC = \frac{(4 \times P) + 7}{90 + P}$ Sb = Sc x X % Sc = Surface corporelle totale en m² P = Poids en Kg Sb = Surface corporelle brûlée en m² X % = 0.X
--	---

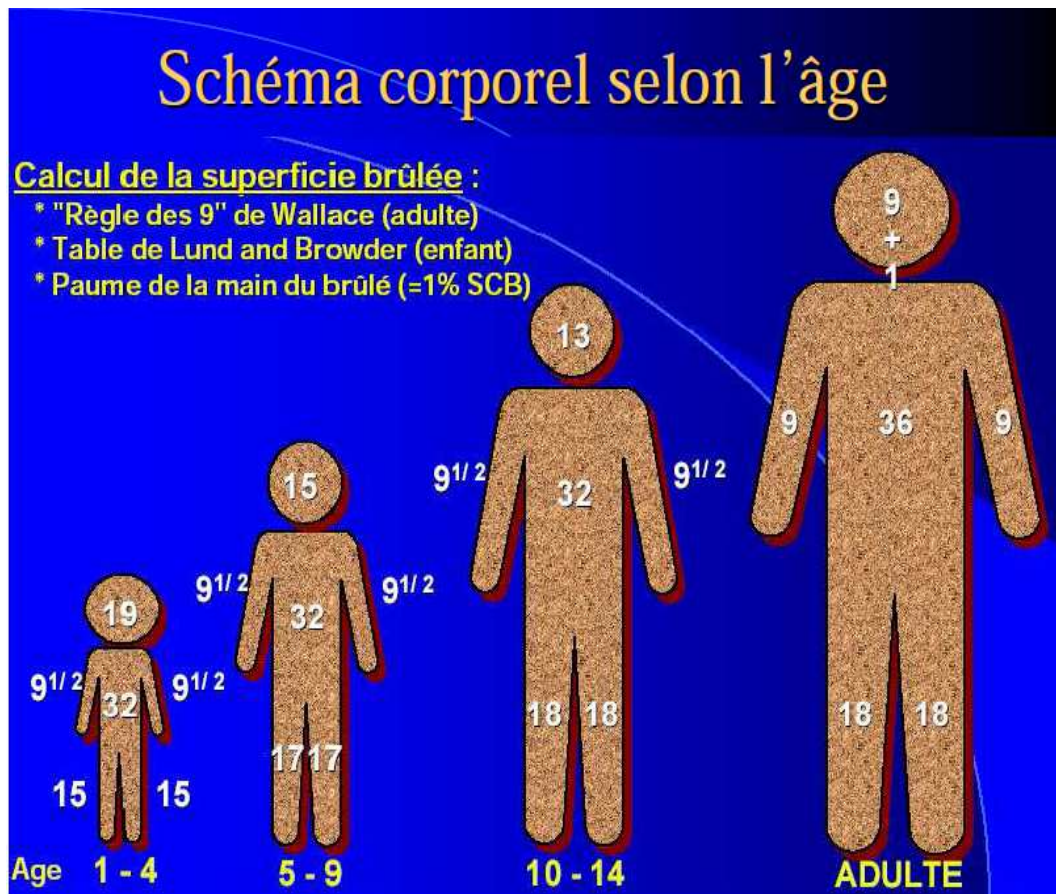


Figure N°11 : schéma corporel selon l'âge

C. aspects cliniques des brûlures :

1. manifestations cutanées

a. *profondeur des lésions :*

la profondeur de la brûlure détermine le potentiel de guérison, la durée de cicatrisation. Il s'agit d'une évaluation clinique dynamique, qui peut évoluer au cours des premières heures et en fonction des agents vulnérants, ou des comorbidités associées à la brûlure. Elle repose sur un certain nombre de critères : la douleur, la couleur, la présence d'un exsudat, la décoloration à la pression, l'existence de phlyctènes, la résistance des poils à la traction et la texture de la peau (Tableau 6).

Tableau 6 : stade anatomo-clinique et évolution

	Anatomie	Aspects cliniques	Cicatrisation
1er degré	Lésion très superficielle de la couche épithéliale	Erythème Douleur	2 à 4 jours Desquamation Pigmentation transitoire
2ème degré Superficiel	Respecte en partie la couche basale	Phlyctènes Rouge vif Humide, suintant Douleur intense Saigne à la scarification	10 à 15 jours Bonne qualité
2ème degré Profond	Respecte quelques îlots épidermiques	Blanc avec piqueté rouge Peu suintant Saigne à la scarification Blanchit à la vitropression Douleur moyenne	15 jours à 1 mois et demi Mauvaise qualité
3ème degré	Destruction de tous les éléments épidermiques	Pas de phlyctène Blanc, brun foncé ou rouge Insensible Réseau veineux coagulé Ne saigne pas à la scarification Ne blanchit pas à la vitropression Peau épaisse, cartonnée, indurée	Cicatrisation à partir des berges Bourgeonnement plus ou moins exubérant Nécessité de greffe cutanée

Ainsi, les brûlures peuvent être classées en (figure n°: 12) :

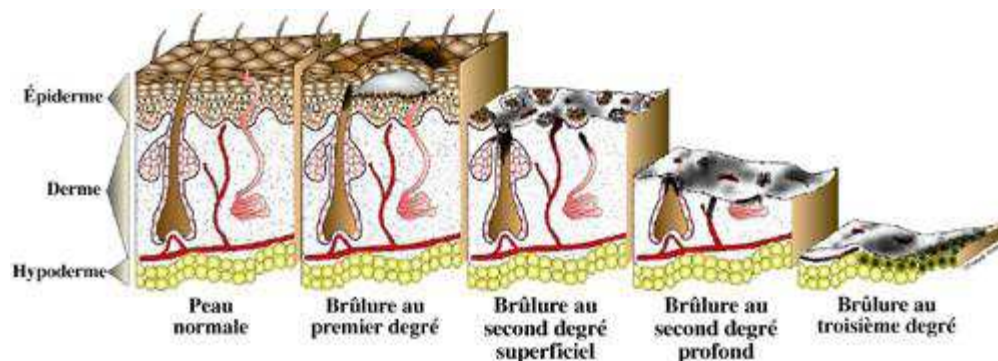


Figure N° 12 : différents stades des brûlures

➤ 1er degré : il s'agit d'un érythème cutané simple, qui va guérir spontanément sans séquelles en 2 à 3 jours, elle ne touche que l'épiderme.



FIGURE N°13 : Brûlure du 1^{er} degré-« coup de soleil »



FIGURE N°14 : brûlure du 1^{er} degré

➤ 2ème degré superficiel : atteinte de la jonction entre l'épiderme et le derme, ce qui la caractérise c'est la présence des phlyctènes qui sont le résultat du décollement dermo épidermique, la cicatrisation spontanée est plus ou moins bonne avec apparition d'une dyschromie, elle se réalise en une dizaine de jours. Chez le patient mélanoderme, la persistance de dépôts de mélanine donne à la brûlure un aspect sale.



Figure N°15 Brûlures 2eme degré superficiel



Figure N°16 : brûlure du 2eme degré profond et superficiel

➤ 2ème degré profond : elle se caractérise par une destruction en profondeur de l'épiderme dont il ne persiste que les annexes dans l'épaisseur du derme. C'est une cicatrisation aléatoire en 2 à 4 semaines, qui nécessitera une prise En charge chirurgicale.

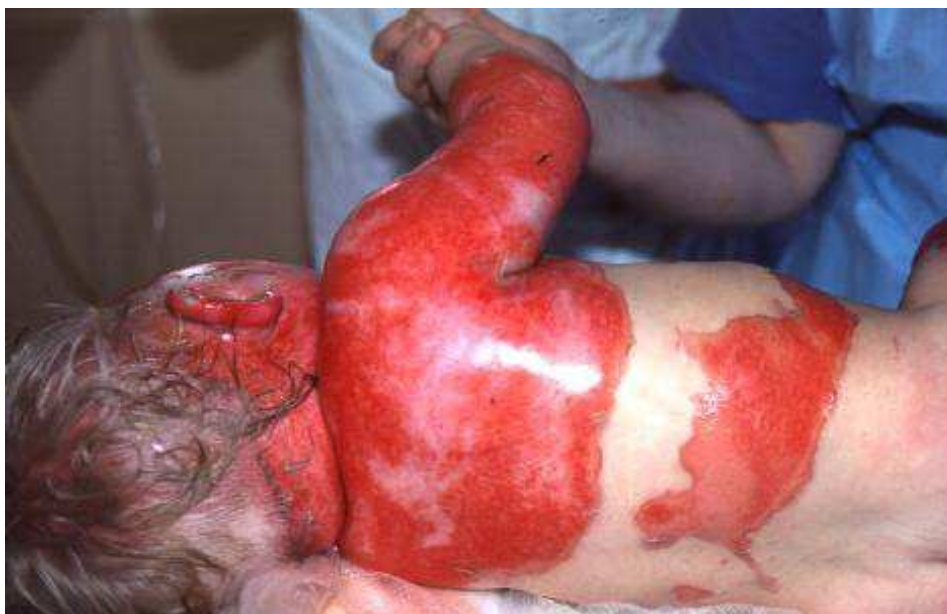


Figure N°17 Brûlures du 2eme degré profond



Figure N°18 Brûlure du 2 eme degré profond



Figure N°19 Brûlure du 2ème degré profond

➤ 3ème degré : on se trouve devant une destruction complète de la peau, avec Une régénération lente. La texture de ces brûlures est particulière, en effet l'atteinte du derme se traduit par une absence d'élasticité.



Figure N°20 : Brûlures du 3ème degré



Figure N°21: brûlures de 3ème degré

On peut simplifier cette classification, en brûlures superficielles et brûlures profondes. Cette classification est proposée par la S.F.E.T.B. (Société Française d'Etude et de Traitement des Brûlures), qui permet une première évaluation en urgence : (54)

-a) **LES BRÛLURES SUPERFICIELLES** : se caractérisent par une douleur, une sensibilité cutanée accrue, des phlyctènes volumineuses et extensives, la présence de phlyctènes intacts détermine toujours une brûlure du 2ème degré, si elles sont rompues il peut s'agir d'une brûlure profonde. Elles sont à réévaluer au bout de 24h.

Les brûlures superficielles ont un aspect rouge, et elles blanchissent à la pression, leur texture est souple, plus au moins indurée, on retrouve des poils. La cicatrisation se fait à partir du fond de la plaie avec une absence de séquelles. On propose des soins locaux conservateurs, avec pour objectif de lutter contre les infections, qui peuvent être à l'origine d'un approfondissement de la lésion.

- b) **Les Brûlures profondes** : sont peu sensibles, voire indolores, il n'y a pas de phlyctènes ou elles sont petites, la couleur va du blanc piqué de rouge au brun, en passant par un rouge vineux, ne blanchissant pas à la pression, on retrouve une texture indurée avec un aspect cartonné, disparition des poils. La cicatrisation se fait à partir des berges, elle est lente et aboutit à des séquelles esthétiques et fonctionnelles, d'où la nécessité de soins locaux agressifs avec une prise en charge chirurgicale, excision des tissus nécrosés et couverture par des greffes.

La brûlure est une lésion dynamique, dont la profondeur peut évoluer en fonction de la qualité de la prise en charge initiale et de l'état du patient.

L'évaluation de cette profondeur nécessite une bonne expérience, et l'on voit trop souvent les conséquences d'une sous-évaluation.

b. Autres manifestations cliniques :

en cas des brûlures Électriques (43) (44)(45)(46)(47)(48)

i. Atteintes cardiaques et vasculaires

1. Fibrillation ventriculaire

Elle est la cause la plus fréquente du décès immédiat, en particulier dans les électrisations par bas voltage et haute fréquence. Des **fibrillations ventriculaires** différées de quelques heures ont été rapportées. Elles justifient un monitoring du rythme cardiaque de 48 heures lorsqu'une symptomatologie clinique spontanément résolutive (palpitations, syncope...) ou des anomalies électrocardiographiques, même minimales, sont notées lors de l'examen initial. La présence de lésions cutanées d'entrée et de sortie impose la même précaution.

2. Autres arythmies

Des **arythmies** mineures sont fréquentes (10 à 46 % des électrisations). Elles sont à type de **tachycardie sinusale**. Les **tachycardies ventriculaires** et **atriales** sont parfois associées à des **troubles de la conscience** ou à des **convulsions**. Ces anomalies pourraient survenir dans 50 % des cas lorsqu'il existe une anomalie sur l'électrocardiogramme initial.

3. Ischémie myocardique

De mécanismes variés, elle peut s'installer avec du **bas** ou du **haut voltage**. Le diagnostic de ces lésions est difficile. Les **modifications enzymatiques** et même les mouvements de **troponine** sont d'interprétation délicate en raison de lésions cutanées et musculaires associées. Les examens tels que **l'échographie** sont utiles. Des variations spontanément résolutive du **segment ST** sont possibles.

4. asystolie

elle est le fait plutôt du courant continu ou de haut voltage (certaines lignes à très haute tension, 3^e rail du métro, foudre)

5. troubles de la conduction

Les nœuds **sino auriculaires** et **atrioventriculaire** sont vulnérables à l'égard de l'électricité. la présence d'un simple **bloc auriculo-ventriculaire** du 1^{er} degré doit imposer un suivi cardiologique. ces anomalies peuvent persister et doivent être recherchées chez les patients survivant à une électrisation

6. signes vasculaires

Les atteintes vasculaires sont fréquentes, car la résistance de la paroi vasculaire au courant est faible alors que l'intensité électrique délivrée sur le trajet du courant est élevée. Des **spasmes artériels**, des lésions du média, des **thromboses veineuses** complètes sont décrits. ces lésions prédominent dans les artéioles et peuvent se révéler jusqu'à 3 jours après l'accident. Après un foudroiement, une **instabilité hémodynamique** transitoire peut résulter d'une **dysautonomie** du système nerveux autonome responsable de **spasmes vasculaires** et d'une **hypertension artérielle**.

ii. atteintes respiratoires

la **tétanisation** des muscles respiratoires ou la **sidération** des centres de commande du système nerveux central peut entraîner un **arrêt** respiratoires dès l'accident. Le contact électrique direct ou le traumatisme associé provoquent parfois des **lésions pleurales** ou des **ruptures bronchiques** compliquées d'un **pneumothorax** suffocant

iii. lésions neurologiques

1. atteintes neurologiques centrales

les **comas** ,les simples **pertes de connaissance** ,les **manifestations convulsives**, l'atteinte de la **commande respiratoire bulbaire** sont classiques lors du courant au niveau de l'extrémité céphalique.les **atteintes du système nerveux autonome** génèrent d'importantes **manifestations cardiovasculaires** les explorations précoces par radioéléments peuvent aider à établir un pronostic .Parfois ,les lésions intéressent progressivement plusieurs sites encéphaliques, pouvant entraîner une aphasie ,puis ultérieurement une amaurose.IL s'agit **d'atrophie** ,ou de **dégénérescence cérébrale** de mécanisme inconnu, de courant au niveau du cortex sont susceptibles d'entraîner des désordres de type **syndrome extrapyramidal**, **mouvement athétosiques** et **myoclonies**.

2. atteintes rachidiennes

Les **fractures** ou **luxations** , en particulier au niveau du rachis cervical ,sont liées soit à une chute , soit directement à la contraction musculaire contemporaine de l'électrisation.des protrusions discales par ce mécanisme direct ont été décrites .**l'examen neurologique** et **rachidien** est impératif ;la **tomodensitométrie rachidienne** voire **l'IRM** s'imposent chez le patient inconscient en même temps que l'exploration craniocéphalique.les **paralysies** sont la plupart du temps incomplètes. L'hypothèse de l'atteinte vasculaire est avancée et pourrait expliquer la **dégénérescence** privilégiée de la corne antérieure de la moelle épinière, vascularisée par des vaisseaux de petit diamètre

3. atteintes nerveuses périphériques

Au niveau des nerfs et des plexus, des **lésions de section** ou **d'arrachement** peuvent exister, donnant lieu à des **séquelles définitives** avec des atteintes plus ou moins complètes dans le territoire correspondant.

4. atteintes sensorielles

a) ophtalmologiques

Il s'agit initialement de **kératoconjonctivites** survenant lors de flash électrique et de passage de courant par l'extrémité céphalique. Dès le stade initial, l'examen ophtalmologique spécialisé a pour objet de rechercher ces lésions, de rechercher des **atteintes rétinienne**s et d'infirmer la présence d'une **cataracte antérieure** à l'accident. Son apparition ultérieure sera alors imputée à l'accident. Les **cataractes** liées à l'électrisation sont fréquemment bilatérales et parfois d'apparition successive. Le traitement chirurgical est en général efficace et le pronostic fonctionnel est celui des lésions ophtalmologiques associées.

b) cochléovestibulaires

L'**oreille** peut être **lésée** si elle se trouve sur le trajet du courant. L'examen met en évidence une **hémorragie** de la **membrane tympanique** ou de l'**oreille moyenne**, une **atteinte** de la **cochlée** et des **canaux** de l'**appareil vestibulaire**. Ces atteintes peuvent ouvrir la porte à des **complications** locorégionales à type de **mastoïdite**, de **thrombose** des **sinus**, de **méningite** et d'**abcès cérébraux**. La **perte d'audition** peut être immédiate ou différée.

iv. lésions digestives

Le passage du courant provoque exceptionnellement une destruction de la paroi abdominale.

Dans les électrisations majeures par courant à haute tension, les lésions peuvent prendre un aspect de criblage avec de multiples points de **nécrose**. Des **ulcérations digestives** et des **perforations gastro-intestinales** de révélation secondaire, même en l'absence de surface apparentes, sont rapportées.

v. autres atteintes

Elles sont, après les **détresses cardiaques, respiratoires** et **neurologiques**, la deuxième ligne de mise en jeu du **pronostic vital**. D'autres parts, elles engagent le **pronostic fonctionnel** et **esthétique**.

1. lésions musculaires

les cellules musculaires réagissent à plusieurs types d'agression par le développement d'un **œdème** ,d'une **ischémie** ,voire d'une **nécrose** ,en profondeur au contact de l'os ,zone de haute résistance, l'effet joule est majeur.les cellules musculaires de grande taille sont sensibles au phénomène d'électroporation .enfin : les troubles vasculaires et les compressions liées aux brûlures cutanées profondes compriment les muscles .Il s'agit donc de cellules altérées ,dans un compartiment aponévrotique trop étroit, parfois comprimées par des lésions plus superficielles .localement, ces **lésions** évoluent vers une **nécrose** qui fera rapidement le lit des séquestres septiques .Sur le plan général, cette **rhabdomyolyse** libère de la **myoglobine** dont la précipitation au niveau du tubule rénal est à l'origine d'une **néphropathie tubulo_interstitielle**.cette dernière favorisée par une fréquente **hypovolémie** et une **hémolyse** associées à une acidose métabolique.

Le **syndrome** des **loges** se développe pendant les premières 48 heures. Dans les premiers moments, **l'hyperkaliémie** fait toute la gravité de cette **insuffisance rénale**.la préservation du pronostic fonctionnel procède d'un parage à minima, alors que la préservation du pronostic vital impose souvent des gestes délabrants.la prise des pressions intramusculaires et les explorations par **IRM** ne remplacent pas les données de l'examen clinique réalisé par un chirurgien entraîné. En revanche, la cinétique de libération des enzymes d'origine musculaires (**lacticodehydrogénase LDH** et **créatinephosphokinase CPK**) rendrait compte de l'importance des lésions musculaires. Cette corrélation entre l'importance des lésions et la cinétique enzymatique est d'autant plus utile que le risque rénal est proportionnel à la masse musculaire détruite.la pigmentation des urines est liée à la présence d'hémoglobine et de myoglobine. Le dosage plasmatique de myoglobine est utile

2. brûlures cutanées

elles sont d'aspect très variable selon la nature du courant et les mécanismes du contact .

a) BRÛLURES ELECTROTHERMIQUES VRAIES PAR CONTACT.

Elles sont à l'origine d'une lésion d'entrée et d'une lésion de sortie .Lors d'une électrisation par bas voltage à 50HZ, les points de contact sont souvent discrets et doivent être recherchés soigneusement. Visibles, ils siègent sur la pulpe des doigts et des orteils, des lèvres. Masqués, ils siègent au niveau des zones pileuses. Lorsque les portes d'entrée et de sortie sont proches ,la quantité d'électricité délivrée dans un faible volume entraine des brûlures sévères(lèvres chez l'enfant).Les marques électriques de JELLINEK sont caractérisées par un petit cratère blanc nacré, entouré d'un halo inflammatoire. Lors des électrisations par haut voltage, la peau revêt un aspect brun ou chamois avec une pellicule d'épiderme nécrosé en surface. Ces lésions sont sèches et dans les heures suivant l'électrisation, un œdème dur s'installe en regard des zones cutanées saines adjacentes .IL traduit le plus souvent l'atteinte musculaire.

b) BRÛLURES ELECTROTHERMIQUES PAR ARC EXTERNE

Elles sont le fait des très hauts voltages. Un amorçage d'arc est généré entre le patient et le conducteur .IL peut dans ce cas produire un **tatouage métallique** .les brûlures sont le plus souvent seulement cutanées ; il n'existe pas de véritable passage du courant à travers l'organisme.

c) BRÛLURES PAR FLASH

Elles surviennent lors d'une explosion ou d'un amorçage au niveau d'une boîte électrique.Les lésions sont le plus souvent superficielles. Cependant, l'inflammation des vêtements ou la création d'un incendie sont à l'origine de lésions thermiques classiques et souvent profondes.

2. la topographie de la brûlure

a. Localisation présentant un risque vital

- Brûlures de la face : elles s'accompagnent souvent d'un œdème monstrueux, déformant les traits du patient. Lorsque cet œdème atteint le cou ou le plancher buccal, il peut entraîner un risque vital pour le patient. La modification de la voix est un signe d'alerte à rechercher, car marque une atteinte des cordes vocales. En cas d'atteinte de la face, même minime, on recherchera toujours des traces d'inhalation de fumées (raucité de la voix, présence de suie au niveau des voies aériennes, toux, bronchospasme à l'auscultation). Les globes oculaires sont rarement brûlés, protégés par les paupières qui peuvent obstruer les yeux avec l'œdème.
- Brûlures du périnée et des organes génitaux externes : elles présentent un risque infectieux majeur. Elles ne sont pas rares chez l'enfant, souvent dues à une immersion au cours du bain ou dues à des sévices. (56)
- Brûlures circonférentielles d'un membre : Cela peut entraîner une gêne à l'expansion de l'œdème, avec un risque de compression des structures vasculo-nerveuses et musculaires, risque d'un syndrome des loges et d'ischémie du membre atteint.

b. Localisation présentant un risque fonctionnel

Il s'agit essentiellement de toutes les brûlures touchant les surfaces Articulaires , les plis de flexion, avec un risque de rétraction, perte d'amplitude et de mobilité des différents segments articulaires. Au niveau des paupières, il existe une rétraction à l'origine d'ulcération et d'infection, du fait de l'exposition du globe oculaire.

Au niveau de la bouche, risque de microstomie.

Au niveau des tendons, des mains, on peut avoir une diminution d'amplitude des articulations, avec d'importantes séquelles fonctionnelles handicapantes.

Les brûlures de la main sont fréquentes chez l'enfant, il s'agit en général d'une atteinte de la paume des mains par contact avec un solide chaud (four, radiateurs). Elles entraînent un aspect de « main en griffe » lors de la cicatrisation avec rétraction et hypertrophie. (5)

c. Localisation présentant un risque esthétique :

Cela peut concerner toutes les brûlures, mais surtout les brûlures des zones exposées (face, main, avant bras, cou...). Chez l'enfant et l'adolescent, ce risque est majeur puisque l'image du corps joue un rôle fondamental dans son rapport à l'autre.

D. complications et séquelles des brûlures

1. COMPLICATIONS(57)

Infection locale. Brûlures peuvent laisser la peau vulnérable à l'infection bactérienne, en particulier l'infection à staphylocoque, et d'augmenter le risque de septicémie, une infection grave qui se déplace à travers la circulation sanguine et affecte le corps tout entier.

Septicémie : sepsis survient lorsque les bactéries lors d'une infection entrent dans la circulation sanguine et se propagent dans tout le corps. Le sepsis s'évolue rapidement, pouvant causer un choc septique et une défaillance multiviscérale.

Hypovolémie : Brûlure peut endommager les vaisseaux sanguins et provoquer la perte de liquide. Il peut en résulter une hypovolémie qui se traduit par une baisse de la pression artérielle et peut mener au collapsus cardio-vasculaire ou choc hypovolémique, entraînant ainsi la mort si aucun traitement n'est pratiqué.

L'hypothermie : La peau aide à contrôler la température du corps, alors quand une grande partie de la peau est blessée, il y aura une perte de la chaleur du corps. Cela augmente le risque d'hypothermie.

Respiratoires (voies respiratoires). La fumée peut brûler les voies respiratoires et provoquer des difficultés respiratoires, Voire une insuffisance respiratoire.

2. SEQUELLES (58)

a. Séquelles cutanées (Cicatrices dystrophiques)

On retrouve fréquemment une fragilité cutanée au niveau des cicatrices de brûlure, que ce soit après cicatrisation dirigée ou après greffe de peau. La peau cicatricielle après brûlure perd sa souplesse et son élasticité, elle est souvent sèche. En cas de greffe, la fragilité dépend de l'épaisseur de la greffe et de la conservation du derme et du tissu sous-cutané. Ce sont les zones articulaires des membres et les régions dont les structures osseuses sont superficielles où se rencontrent les problèmes de fragilité cicatricielle. On trouve des lésions à type d'ulcération unique ou multiple, le plus souvent de petite taille. Leur évolution est marquée par une tendance à la récurrence. Elles sont fréquemment liées à un traumatisme mineur.



Figure N°22 : Ulcération secondaire apparue sur une zone brûlée et greffée chez un enfant de trois ans en cours de rééducation.

b. Cicatrices dysesthésiques

La peau, véritable organe des sens, présente une multitude de récepteurs et de terminaisons nerveuses.

Il est fréquent de retrouver au niveau d'une région brûlée des troubles de la sensibilité cutanée. Généralement transitoires, ils dépendent de la profondeur initiale de la brûlure et du traitement réalisé. Les brûlures profondes et greffées sont souvent le siège d'une hypo sensibilité qui s'améliore progressivement.

Les lésions des terminaisons nerveuses expliquent ces troubles de la sensibilité. Parfois, une repousse nerveuse anarchique et désorganisée est responsable de phénomènes d'hypersensibilité. En cas de gêne très importante, la mise en place d'un traitement par neuroleptiques peut améliorer ces phénomènes.

c. Cicatrices dyschromiques

Il existe presque toujours des différences de coloration et de texture entre une cicatrice de brûlure et la peau saine.

Ces variations peuvent être très discrètes, ou au contraire très visibles avec un véritable effet « patchwork » très inesthétique



Figure N°13 : lésions dyschromiques

L'évolution de la couleur d'une séquelle de brûlure ne peut être prévue initialement. Il existe cependant des moyens à mettre en œuvre dès la phase aiguë du traitement de la brûlure afin d'optimiser l'aspect cicatriciel final. Parmi les facteurs limitant l'évolution dyschromique des greffes, le plus important est le choix du site de prélèvement. Pour les brûlures du visage, le meilleur site de prélèvement est le cuir chevelu et il doit être utilisé systématiquement. Les greffes prélevées sur les jambes et les bras sont souvent pigmentées et sont à éviter pour greffer le visage. La protection solaire des zones brûlées et des greffes est aussi nécessaire plusieurs années.

Il n'existe pas de traitement médical efficace des dyschromies et le recours au tatouage ou au maquillage permet de les diminuer. L'exérèse peut parfois être réalisée s'il s'agit d'une petite zone. Le remplacement d'unité anatomique entière pour les séquelles dyschromiques du visage est la meilleure solution mais est de réalisation difficile.

d. Cicatrices hypertrophiques et chéloïdes

Les cicatrices hypertrophiques après brûlure sont caractérisées par une cicatrice érythémateuse, prurigineuse, boursouflée et de faible élasticité. Elles évoluent le plus souvent favorablement dans un délai variable de 1 à 2 ans avec disparition de l'inflammation et diminution de l'épaisseur. Rares au niveau des zones greffées, elles peuvent cependant apparaître à la jonction greffe et peau saine ou au niveau des sites de prélèvement. La compression permanente par vêtements ou orthèses adaptés, les massages et les cures thermales sont les traitements essentiels. L'application de dermocorticoïdes en pommade doit être évitée sur de grandes surfaces car elle peut engendrer des effets systémiques, des atrophies et des dyschromies.

En cas de persistance au-delà de 2 ans des cicatrices inflammatoires, les propositions thérapeutiques sont restreintes et le risque de récurrence est majeur. Les nodules de faible surface peuvent bénéficier d'une exérèse et de plasties locales suivies de compression précoce. Les larges placards chéloïdiens peuvent eux bénéficier d'une exérèse et de la mise en place de derme artificiel secondairement greffé. Cette technique récente montre des résultats variables et reste à évaluer. Le traitement des brides et la correction des rétractions cutanées sont souvent des gestes essentiels pour traiter les cicatrices hypertrophiques qui sont souvent autoentretenu par le déficit cutané.

e. Rétractions et brides

Les remaniements cicatriciels ainsi que la contraction propre des greffes de peau sont à l'origine de rétractions et de brides cicatricielles après brûlures. Elles représentent la majorité des séquelles de brûlures autant sur le plan esthétique que fonctionnel. Leurs traitements font appel aux techniques de chirurgie plastique qui permettent l'allongement de ces cicatrices ou le remplacement partiel ou total du placard cicatriciel en cause.

Les rétractions peuvent aller de la simple bride sans gêne fonctionnelle au large placard cicatriciel rétractile. Chez l'enfant en cours de croissance, la prise en charge de ce type de rétraction constitue une urgence thérapeutique, la fibrose liée à ces rétractions pouvant empêcher le bon développement de certaines régions du corps de l'enfant (Figure a, Figure b)



Figure N°23: Rétraction majeure du genou empêchant la marche



Figure N°24 : séquelles de brûlures du visage. Rétractions péribuccales avec microstomie. rétractions périorbitaires

La libération de ces brides et rétractions nécessite d'inciser et d'exciser les tissus fibreux jusqu'au plan sain, graisseux ou aponévrotique. Elle provoque des pertes de substance souvent plus importantes que prévu, reflet de la rétraction cicatricielle caractéristique des séquelles de brûlures. Les moyens les plus souvent utilisés pour couvrir les pertes de substance ainsi créées sont les greffes de peau totale et les lambeaux locaux ou régionaux.

f. Dégénérescence cicatricielle

L'apparition d'une ulcération chronique sur une cicatrice ancienne de brûlure, sans notion traumatique, doit faire rechercher la possibilité de cancérisation ; il s'agit le plus souvent d'épithélioma spinocellulaire de faible différenciation. Il est important de réaliser au moindre doute une biopsie de la lésion suspecte pour analyse anatomopathologique

g. Séquelles des éléments sous-cutanés

Les séquelles sous-cutanées des brûlures sont liées à la profondeur initiale de la brûlure avec destruction des tissus profonds réalisant parfois d'importantes mutilations dont la réparation est complexe. Des séquelles secondaires tendineuses et ostéoarticulaires sont la conséquence de cicatrisation cutanée pathologique. Les rétractions tendineuses, les luxations et subluxations articulaires au niveau des mains et des pieds sont fréquentes. Les rétractions cutanées sévères au niveau des régions articulaires peuvent entraîner une véritable arthrodèse physiologique avec risque à long terme d'ankylose. Le traitement chirurgical précoce de ces rétractions cutanées associé à une prise en charge par les médecins rééducateurs permettent de traiter ces problèmes articulaires et tendineux fonctionnels

E. TRAITEMENT :

1. prise en charge pré_ hospitalière

Sur place, il faut exécuter des mesures simples et efficaces, c'est-à-dire :(59)

- éloigner le brûlé de l'agent causal ou empêcher l'agent causal de poursuivre son effet (arrêt du courant électrique, lavage des brûlures chimiques, extinction d'un feu) ;
- ôter les vêtements non adhérents ;
- refroidir la brûlure par un lavage à l'eau courante (8 à 25 °C), afin de limiter l'approfondissement des lésions ;
- envelopper le brûlé dans un linge propre ;
- contre-indiquer l'emploi de topiques locaux, a fortiori colorés, afin de ne pas perturber le diagnostic ultérieur ;
- évaluer les critères de gravité de la brûlure (surface, profondeur, lésions associées et d'inhalation...) pour organiser le transfert médicalisé du patient en milieu hospitalier spécialisé et réaliser une première cartographie des lésions ;
- assurer les mesures d'urgence dans le cadre d'une prise en charge générale d'un blessé : pose d'une voie veineuse périphérique, liberté des voies aériennes, examen clinique.
- Si l'enfant est brûlé grièvement à la face, l'intubation immédiate est indispensable, car elle est impossible secondairement après la constitution d'un œdème facial monstrueux, qui devient un masque tendu inextensible (60)
- Les victimes d'incendie sont d'abord menacées par les fumées toxiques et les intoxications par le monoxyde de carbone et les produits cyanhydriques. Tout enfant présentant des troubles de la conscience ou a fortiori trouvé dans le coma, doit bénéficier en urgence d'une séance de caisson d'oxygénothérapie hyperbare (OHB). Les équipes du Smur peuvent prévenir les conséquences d'une intoxication cyanhydrique en injectant en intraveineux de l'hydrox cobalamine, dès qu'un brûlé ou un enfant est trouvé comateux ou en détresse respiratoire dans d'épaisses fumées.(60)

2. à l'hôpital

On va programmer la prise en charge de la douleur, le remplissage vasculaire, la nutrition, la surveillance des différents paramètres permettant de suivre l'évolution du patient et l'adaptation de son traitement. Au bout de 48h, va s'installer la période métabolique, caractérisée par un hyper métabolisme qui se prolongera jusqu'à la guérison complète, au recouvrement et à la cicatrisation du revêtement cutané. Un syndrome inflammatoire va s'installer et finir par fonctionner pour son propre compte fragilisant d'autant le patient si la prise en charge nutritionnelle et la lutte contre les infections ne sont pas adaptées aux réels besoins du patient.

a. Réanimation hydro électrolytique :

Le remplissage débuté précocement, déjà à la phase pré hospitalière, sera Poursuivi et les quantités de liquides perfusés adaptées en fonction de différents éléments :

- Diurèse horaire (placer une sonde urinaire)
- Présence ou non d'une glycosurie
- Densité urinaire
- Atteinte préexistante de la fonction rénale, ou acquise comme lors des accidents d'électrisation.
- Des besoins augmentés en fonction de l'environnement : lit fluidisé, exposition à l'air, lésions pulmonaires, mise sous pansement. Les solutés de remplissage sont essentiellement des cristalloïdes isotoniques, comme le Ringer-Lactate bien toléré qui reste le produit de référence, cependant il présente des inconvénients (importance des volumes perfusés, augmentation des œdèmes au niveau de la brûlure, hypoprotidémie accentuée), ou le Na Cl 0,9% voire du bicarbonate de sodium 1,4% qui permet d'alcaliniser les urines en cas d'électrisation. L'utilisation des cristalloïdes hypertoniques chez l'enfant est controversée du fait des risques d'hyponatrémie, d'hyperosmolarité et de convulsion. Les colloïdes, qu'il s'agisse d'HEA (hydroxyéthylamidon) ou d'albumine, ne sont pas utilisés en première intention, ils pourront être introduit au bout de 8 à 12h comme chez l'adulte. Ils

risquent de majorer les œdèmes, s'ils sont administrés dans les premières heures (55). Les solutés d'albumine humaine diluée à 4% sont les plus utilisés chez l'enfant. Les colloïdes de synthèse ont un pouvoir d'expansion rapide et durable mais leurs effets secondaires (réaction anaphylactique, tubulopathie, trouble de la coagulation) en limitent l'utilisation. On aura donc un apport la première heure de 15 à 30 ml/kg/h, et l'on s'aidera de la formule de Carvajal pour adapter les besoins (Tableau 7). La compensation se fera en fonction de la surface cutanée et de la surface brûlée.

Tableau 7 : protocole de réhydratation de l'enfant brûlé dérivé de la formule de Carvajal(8)

volume à perfuser	1 ^{er} jour	2 ^{ème} jour	Jours suivants
Besoins de base (ml/24h/m ² SC)	2000	1500	2200
Besoins dus à la brûlure (ml/24h/m ² SC)	5000	4000	2800

Ces débits sont un point de départ, la moitié des apports se font dans les 8 premières heures ils seront corrigés en fonction des paramètres de surveillance :

- La diurèse, qui doit être maintenue au dessus de 1 ml / kg /h (61)
- Le poids, bon reflet des entrées et des sorties.
- La présence ou non d'une glycosurie, qui traduit généralement la persistance d'une compensation hydrique insuffisante, et nécessite l'augmentation des débits de perfusion.

➤ La densité urinaire, qui est le reflet du pouvoir de concentration des reins. Elle est comprise normalement entre 1010 et 1020. En l'absence de Glycosurie ou d'anomalie rénale, si la densité urinaire est supérieure à 1020 cela va traduire un retard de compensation, une hypo perfusion glomérulaire. Par contre si la densité urinaire est inférieure à 1010 on sera face à une surcharge hydrique. Ces valeurs sont utilisables en l'absence de tubulopathie préexistante ou d'immaturité rénale (enfant < 3 mois). Si malgré une réanimation hydro électrolytique bien conduite, l'état hémodynamique se détériore, il faudra prévoir un bilan des pré-charges et du débit cardiaque, pour guider le remplissage et en fonction des données introduire ou non des catécholamines.

b. Réanimation respiratoire :

On peut être rapidement face à une détresse respiratoire, elle peut être liée à plusieurs mécanismes :

- Brûlure de la face, œdème facial ou oro-pharyngé.
- Inhalation de fumées, intoxication CO ou HCN.
- Constriction thoracique.
- SDRA (syndrome de détresse respiratoire aigu) lié à l'action des médiateurs de l'inflammation et entraînant un œdème pulmonaire.

En cas d'inhalation de fumée, il faut pratiquer un bilan lésionnel et une toilette bronchique. Chez l'enfant le lavage sera effectué avec un fibroscope rigide, par un spécialiste ORL au bloc opératoire. En cas d'œdème des voies aériennes supérieures, il y aura indication à faire

Une intubation. Pour les intoxications au monoxyde de carbone, on aura recours à une ventilation en oxygène pur pour une durée déterminée par le dosage de la carboxyhémoglobine (HbCO). Un taux d'HbCO > 40% ou une persistance des troubles neurologiques, impose une oxygénothérapie en caisson hyperbare.

c. douleur : origine et type de douleur, prise en charge

La douleur est actuellement définie telle ***une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable, associée à un dommage tissulaire présent ou potentiel, ou décrite en termes d'un tel dommage. Le tout s'intégrant dans le vécu de l'individu.*** Dans cette optique, le stimulus nociceptif n'est que le facteur déclenchant de l'expérience douloureuse qui se situe dans le vécu de l'individu pour y prendre sa signification émotionnelle, psychologique et somatique. Si le stimulus modifie le vécu, la modification du vécu modifie aussi l'intégration du stimulus.

i. Modifier le stimulus

Les actions qui tendent à modifier le stimulus dans sa forme et son intensité sont possibles au niveau général par la prescription d'antalgiques, mais aussi au niveau local par l'intermédiaire des pansements.

i.1. Antalgiques

La prescription d'antalgique doit être systématique, et systématiquement évaluée chez l'enfant brûlé. Ceux-ci reçoivent quasi systématiquement un traitement antalgique à base de morphine, auquel s'ajoutent très fréquemment d'autres molécules telles que la kétamine, les alpha2 agonistes, les neuroleptiques ou les AINS, en fonction du ressenti de l'enfant et des caractéristiques de la brûlure. Par ailleurs les soins douloureux quotidiens sont réalisés sous anesthésies générales ou prémédication [62]. Ainsi dans les brûlures sévères où la prescription d'opiacés est indispensable [63], l'antalgie ne peut se concevoir que de manière plurimodale. Elle doit avoir 3 objectifs : une action anti-nociceptive centrale et périphérique, une prévention des processus d'hyperalgie (secondaire aux morphiniques) et une action sur les douleurs d'origine neuropathique.

i.2. Pansements

Les pansements sont multiples et variés. Leurs actions dépendent des propriétés physiques, chimiques et biologiques qu'ils exercent au contact de la plaie. En pratique 2 types de pansement peuvent être distingués en fonction de leur mode de renouvellement (potentiels algiques différents) :

- les pansements permanents : Ils sont appliqués ou se constituent au contact de la plaie à laquelle ils adhèrent ou s'intègrent pour reconstituer une pseudo-barrière physiologique. Ils sont éliminés, soit spontanément après cicatrisation complète, ou bien lors d'un acte chirurgical. Ils ont de ce fait une action de protection forte et prolongée et un potentiel algique maîtrisé lors de leur renouvellement ;
- les pansements provisoires : Leur potentiel algique est fonction du niveau d'adhérence de leur interface avec la brûlure. Le choix d'un pansement provisoire avec une interface non adhérente est donc un avantage important dans la lutte contre la douleur.

ii. Diminuer le stress

La brûlure grave est fréquemment associée à un état de stress aigu, caractérisé par une réaction adrénérquique prolongée. Les facteurs de risque associés à la survenue de cet état de stress, sont la taille de la brûlure, l'intensité de la douleur, la présence d'une tachycardie et l'anxiété des parents [64]. Sur le plan évolutif, cet état de stress aigu peut être suivi d'un stress post traumatique (30 % des enfants brûlés âgés de 1 à 4 ans, dans une série américaine [3]).

Dans tous les cas, la douleur semble un facteur majeur favorisant ce type d'évolution. La prévention ou l'atténuation du stress repose avant tout sur la modulation du vécu de la situation par l'enfant (cf Paragraphe suivant) ; néanmoins sur le plan pharmacologique, la clonidine (alpha-2 agoniste) est très intéressante alors que l'usage des bêtabloquants est plus délicat et controversé [65].

iii. Modifier le vécu

La prise en charge du vécu de l'enfant est fondamentale. Elle est le plus souvent centrée sur le confort physique, et la poursuite des relations de protection et affectives du maternage. Cependant, dans le domaine de la douleur, divers aspects peuvent être pris en compte.

iii.1. Attention, émotions, mémorisation

Les modifications de l'attention et des émotions sont largement utilisées dans les techniques de distraction. La reprise positive des épisodes pénibles est une autre technique, peu utilisée mais très intéressante, qui permet d'influencer positivement la mémorisation du vécu et ainsi de diminuer les troubles psychologiques secondaires.

iii.2. Vécu

L'hypnose permet de modifier les perceptions notamment douloureuses [66]. Actuellement son intérêt est redécouvert dans la prise en charge des patients, notamment chez les brûlés [67]. Alors que les médicaments ont habituellement un effet limitatif et réducteur, l'hypnose autorise une ouverture, un recadrage qui permet de vivre l'imaginaire comme une réalité et ainsi de modifier positivement, voire de transformer le « vécu » des patients. Dans le contexte de stress majeur, induit par la brûlure grave chez l'enfant, cette possible modulation du vécu apparaît particulièrement intéressante.

iii.3. Dépression

Dans les brûlures sévères un processus dépressif est souvent présent mais d'installation et d'expression insidieuse au sein de tableaux cliniques complexes. Les inhibiteurs des récepteurs NMDA, telle que la kétamine, sont potentiellement intéressants chez ces patients [68].

iii.4. Conditionnement

Le conditionnement est une association mnésique entre un contexte et une émotion. Le conditionnement est ainsi responsable de modifications comportementales dont l'origine est non consciente. Chez l'enfant, l'association d'un contexte lié aux soins (hôpital, odeur, bruit) à une stimulation nociceptive est facilement source de conditionnement responsable de phobies voire d'un stress post traumatique. Les morphiniques et les inhibiteurs des récepteurs NMDA semblent pouvoir limiter la mise en place de ces processus de conditionnement [69].

iii.5. Sommeil

Les perturbations qualitatives et quantitatives du cycle du sommeil (horloge interne) sont très fréquentes lors des hospitalisations, notamment dans le contexte de la réanimation. Également décrites chez l'enfant brûlé, ces perturbations sont liées à la fois à la douleur mais également aux traitements locaux et généraux. Leur retentissement psychologique et physiologique, notamment hormonal (cicatrisation) est important [70]. Les médicaments inducteurs du sommeil habituellement prescrits de type benzodiazépines ou neuroleptiques n'ont aucune action physiologique et contribuent à l'installation de ces troubles du sommeil. En revanche, la mélatonine, inducteur physiologique du sommeil, semble intéressante

d. Risques infectieux :

le patient brûlé, un patient immunodéprimé On considère que la peau de brûlé est initialement non contaminée, puisqu'elle ne se colonise qu'après la 6ème heure. L'infection reste une des complications les plus graves en termes de morbi-mortalité : Le brûlé est un patient immunodéprimé. (55) Les critères habituels d'infection, fondés sur l'existence d'un syndrome inflammatoire (hyperthermie, hyperleucocytose, augmentation de la CRP), sont difficilement interprétables, c'est leur évolution et l'association à d'autres signes, qui définiront une éventuelle infection. Ce syndrome fébrile est trompeur et doit être différencié d'un syndrome septique vrai : une intolérance digestive soudaine, une hyperglycémie, un trouble de la cicatrisation, une altération des fonctions d'épuration, des troubles de la conscience, une hypotension, une thrombopénie en dehors des 48 premières heures ou une neutropénie, sont des signes évocateurs d'une infection. (71)Le diagnostic positif d'une infection repose sur une surveillance étroite et quotidienne des sites menacés :

- Au niveau de la peau et de la brûlure, c'est une surveillance clinique, qui va détecter un retard de cicatrisation, l'apparition de pus, l'absence de prise de greffe. On pourra procéder à un écouvillonnage à la recherche des germes, voire si besoin réaliser une biopsie.

- Au niveau pulmonaire, une infection sera évoquée devant l'apparition de sécrétions purulentes, d'une toux, d'une hypoxie. Un bilan radiologique est nécessaire, un prélèvement des sécrétions bronchiques, voir une fibroscopie.
- Les infections urinaires sont fréquentes, on effectue une surveillance par ECBU.
- Les infections sur cathéters veineux centraux, seront dépistées par des hémocultures et des écouvillonnages au niveau des points de ponction, on procédera à un suivi régulier avec des prélèvements fréquents, même en l'absence de signes cliniques. Il n'y a pas d'antibioprophylaxie systématique, celle-ci est réservée aux excisions greffes pour « encadrer » le geste chirurgical, la mise en route d'un traitement antibiotique devra être documenté, par contre on pourra avoir recours à un traitement préventif de l'infection. Il repose sur une asepsie rigoureuse et une hygiène systématique de la part des soignants et des accompagnants (lavage des mains, port de masque et de charlotte). Par contre, il n'est pas rare de poursuivre un traitement antibiotique pour des infections ORL, fréquentes chez l'enfant.

Les germes les plus couramment rencontrés : (71), (72)

- Staphylocoques, principaux responsables de l'infection des brûlures.
- *Pseudomonas Aeruginosa*, qui prolifère dans les milieux humides.
- *Acinetobacter*, *Klebsiellae*, *Proteus*, moins fréquents.
- Au niveau fongique : *Candida albicans* présent surtout après une antibiothérapie à large spectre, plus rarement *Aspergillus*.
- Au niveau virale : infection à Herpes simplex.

Traitement

- Traitement préventif avec lutte contre l'infection par des mesures d'hygiène strictes (prévention du manuportage des germes), l'utilisation de topiques antibactériens comme la sulfadiazine argentique (Flammazine*), ou d'autres antiseptiques comme la chlorhexidine (Hibitane*) et la polyvidone iodée (Bétadine*), a une importance capitale.
- Traitement curatif, il repose sur l'antibiothérapie, qui en cas d'infection sévère avérée doit être rapidement instaurée. L'attente des résultats des différents prélèvements recherchant les germes, ne doit pas retarder cette mise en route. L'antibiothérapie pourra être débutée à l'aveugle, en prenant en compte les germes les plus souvent rencontrés dans les brûlures, on aura donc recours à une trithérapie efficace contre les staphylocoques dorés méti-R, les Pseudomonas et les entérocoques : (72), (73)

C3G + vancomycine + amikacine

La posologie des antibiotiques sera adaptée aux données pharmacocinétiques du brûlé (diminution des concentrations sériques et tissulaires nécessitant d'augmenter les doses, augmentation du volume de distribution, diminution des protéines plasmatiques, augmentation de la filtration glomérulaire). Et la nature des antibiotiques sera rapidement adaptée en fonction des résultats des prélèvements.

e. TRAITEMENT CHIRURGICAL :

i. ESCARROTOMIES(74)

. Il s'agit d'un geste purement cutané (toujours réalisé en peau brûlée) qui permet d'ouvrir les escarres pour libérer les éléments anatomiques sous-jacents:

L'indication chirurgicale repose essentiellement sur l'examen clinique. La décision est facile à prendre en cas d'escarres cartonnées et inextensibles qui tranchent nettement sur la peau saine. Elle est plus difficile pour des brûlures intermédiaires, ou dans le cas d'une mosaïque de lésions superficielles et profondes. La palpation doit alors rechercher la disparition de la souplesse cutanée, ainsi que le décollement de l'épiderme au frottement.(74)

Sinon, passé les premières heures d'évolution, les signes de compression apparaissent :

la strangulation de la région cervicale provoque une dyspnée inspiratoire puis l'asphyxie. Elle s'accompagne de la protrusion de la langue, avec turgescence des veines jugulaires et exophtalmie bilatérale ;

au niveau du tronc, le carcan cutané bloque les mouvements inspiratoires et conduit à l'insuffisance respiratoire ;

au niveau des membres, la stase veineuse et l'ischémie artérielle sont faciles à reconnaître quand les téguments sont sains et le patient déchoqué. La stase veineuse est évidente devant la turgescence des veines superficielles et l'aspect bleuté des téguments. L'ischémie artérielle est facile à diagnostiquer devant un membre blanc et froid dont les pouls distaux sont abolis, et quand l'étirement passif des muscles déclenche une douleur aiguë. Les signes de déficits sensitivomoteurs sont plus tardifs et correspondent à une ischémie déjà évoluée ;

au niveau des mains, l'apparition de paresthésies douloureuses doit être un signal d'alarme. La flexion irréductible des articulations phalangiennes annonce l'installation du syndrome de Volkmann, toujours gravissime. En général les incisions sont réalisées sous anesthésie, même si certains auteurs prétendent qu'on peut s'en passer dans la mesure où les

incisions se font sur du tissu nécrosé et insensible et que l'apparition d'une douleur signifie que l'on ne se trouve plus au niveau du 3ème degré. (76) Les incisions de décharge ouvrent l'épiderme et le derme au niveau des zones brûlées, et éventuellement le fascia superficialis, mais pas les aponévroses musculaires. Il faut décompresser progressivement les veines sous-cutanées turgescentes en réalisant les incisions depuis la racine du membre vers son extrémité, et de la base du cou vers le menton. Des contre-incisions transversales permettent au besoin de compléter la libération des plans profonds. L'hémostase doit être soignée, par électrocoagulation et ligature des vaisseaux, puis application de mèches hémostatiques pour protéger toute l'incision avant l'application des topiques antibactériens qui altèrent l'hémostase primaire.

ii. APONEVROTOMIES :(74)

La cause du syndrome des loges (ou SL) est l'augmentation de la pression tissulaire à l'intérieur d'une loge ostéoaponévrotique inextensible, ce qui compromet l'irrigation sanguine des muscles et des nerfs. Ce phénomène, bien connu au niveau des membres en traumatologie générale, survient chez le brûlé en cas d'électrisation et lorsque les escarrotomies ne sont pas réalisées à temps au niveau des brûlures circulaires étendues. En l'absence de traitement, la nécrose nerveuse et musculaire est à l'origine de séquelles permanentes, avec un risque d'amputation. L'aponévrotomie reste la méthode la plus efficace pour prévenir la survenue d'un SL menaçant ; ou bien il faut le traiter quand il apparaît

Les aponévrotomies créent de larges plaies cutanées qui peuvent déborder sur la peau saine. Le risque majeur est la survenue d'une infection des parties molles. Des pansements à la sulfadiazine argentique ou avec un alginate humide permettent de réduire ce risque. Ils doivent être refaits quotidiennement pour contrôler la vitalité des masses musculaires et poser au besoin l'indication d'un parage chirurgical. Des signes infectieux inexpliqués doivent conduire à la reprise rapide des nécrosectomies et au drainage des hématomes.

iii. Excision greffe précoce

Le pronostic vital est directement menacé, par le maintien en place de vastes placards de nécrose cutanée, qui entretiennent la réaction inflammatoire et l'hyper métabolisme. L'excision chirurgicale et la couverture de ces brûlures profondes sont donc une nécessité.

Ce qui semble plus controversé dans ce geste, c'est qu'il soit précoce. En effet pour beaucoup l'EGP est réalisée entre le 3^{ème} et le 5^{ème} jour. Chez l'enfant l'excision

– greffe précoce est plus tardive vers le 10^{ème} jour, certains auteurs parlent même de 2 semaines (60). Un des avantages de cette technique semble être qu'en intervenant tôt on évite la prolifération du tissu de granulation, stimulé par le processus inflammatoire, à l'origine de séquelles rétractiles et d'hypertrophies cicatricielles.

Par ailleurs l'EGP réduit la quantité de tissu brûlé toxique pour l'organisme, permet de lutter contre l'infection car on met en place, dans le même temps opératoire, une couverture cutanée quelque soit sa nature. L'EGP réduit la surface exsudative et accélère la cicatrisation. (60), (61)

C'est pour les brûlures des mains et des doigts que l'EGP a rapidement fait consensus en permettant une amélioration du pronostic fonctionnel, contrairement à la face où des tissus brûlés oedematisés risquent de conduire à des sacrifices tissulaires excessifs. (72), (5)

Il existe plusieurs techniques : (55), (5), (75)

a)l'excision tangentielle, c'est la résection par fines tranches successives de la peau brûlée par un rasoir manuel ou un dermatome (de Largot- Dufourmentel ou de Gullian), pour atteindre le tissu sain sous jacent, que l'on reconnaît à la bonne qualité de son saignement. Son principal inconvénient est l'importance des saignements et la perte sanguine qu'elle peut engendrer chez un patient fragile sur le plan hémodynamique, son avantage est de limiter les sacrifices tissulaires au strict minimum. Elle est surtout indiquée pour les brûlures de petites surfaces et du 2^{ème} degré profond.

b) L'avulsion cutanée, consiste à la dissection au bistouri de toute l'épaisseur de la peau, jusqu'à l'aponévrose musculaire, elle autorise le traitement de larges surfaces cutanées en une seule séance opératoire. L'inconvénient est que le sacrifice tissulaire est important, avec de lourdes séquelles esthétiques, elle expose un tissu graisseux peu vascularisé sur lequel les greffes prennent mal. Elle est réservée aux brûlures profondes du 3^{ème} degré.

Idéalement, excision et greffe doivent être réalisées dans le même temps opératoire. La technique de référence est la greffe cutanée mince autologue, qui permet le remplacement définitif de l'épiderme, sans risque de rejet. Mais dans des cas où il n'y aurait pas suffisamment de sites donneurs, le capital cutané sain restant n'étant plus suffisant, notamment chez des brûlés graves, on peut recourir à d'autres techniques de recouvrement : allogreffes, substituts cutanés, culture de peau.

iv. Moyens de couverture cutanée

La brûlure est guérie quand elle est recouverte d'une peau. Que la couverture soit temporaire ou définitive, biologique ou synthétique, elle est indispensable dans les suites d'une excision. Elle réduit les pertes hydro-électrolytiques, le risque infectieux et les pertes protéiques.

Les autogreffes, le brûlé est greffé avec sa propre peau, les greffons sont prélevés en zone saine. Le scalp est un site donneur privilégié car il cicatrise rapidement, permet plusieurs prélèvements, sans causer de préjudices esthétiques. Une amplification du greffon peut être nécessaire, permettant d'augmenter la surface de couverture, on peut multiplier d'un facteur de 1 à 6 la superficie de la peau prélevée. On parle de greffes en filet, mais elles ont l'inconvénient de laisser des cicatrices en résille inesthétiques, elles sont contre indiquées au niveau de la face, du cou, où l'on privilégie plutôt des greffes de peau pleine.

Chez les brûlés graves, où le capital sain n'est plus suffisant, nous disposons de techniques de remplacements, sous la forme des substituts cutanés :

Un substitut cutané doit remplacer à la fois le derme et l'épiderme pour reproduire la structure bi-lamellaire de la peau. Le derme de remplacement va interagir avec les tissus sous-

jacents qu'il prépare à l'autogreffe, voire s'intégrer dans le processus cicatriciel pour recréer le support mécanique et nutritionnel de l'épiderme. (7), (73), (76)

1) Les **homogreffes** ou **allogreffes**, prélevées sur un donneur humain décédé.

Leur utilisation est gérée par l'établissement français des greffes, leur utilisation impose des contrôles infectieux stricts (VIH, hépatites, EBV, CMV) et une traçabilité précise. Elles sont utilisées fraîches ou cryopreservées. Elles sont temporairement intégrées dans le processus cicatriciel, puis rejetées au bout de quelques semaines. Leurs **indications** : substitut cutané temporaire après une excision précoce, pansement biologique pour recouvrir une autogreffe à large maille, préparation à la greffe de kératinocytes.

2) Les **xénogreffes**, elles sont constituées de peau porcine dans les pays occidentaux, ovine dans les pays musulmans et de batraciens en Chine et au Brésil. Elles ne s'intègrent pas dans le processus cicatriciel, elles sont utilisées comme pansement.

3) **L'Integra*** « **derme artificiel** », il s'agit d'un modèle simplifié de matrice acellulaire constituée à partir de collagène bovin et chondroïtine sulfate recouverte d'une feuille de silicone. Elle sera appliquée sur le lit de l'excision, elle sera revascularisée et recolonisée par des fibroblastes à partir du fond de la plaie au bout de 15j, à ce moment on retire le feuillet de silicone et on le remplace par une autogreffe épidermique mince. Elle agit comme un guide de la cicatrisation. Ce produit est aisé à manipuler et ses résultats cicatriciels sont satisfaisants, il diminue les phénomènes inflammatoires et rétractiles. (77)

Les autres substituts intégrables :

- Renoskin.
- Hyalomatrix.
- « one step procedure »: * Integra one layer.

* Matriderm.

4) La **culture de kératinocytes** ou **d'épiderme autologue (CEA)**, on l'obtient à partir d'une biopsie de 2cm², dont on isole les kératinocytes que l'on met en culture, jusqu'à un m² d'épiderme en 4 semaines. Cela est possible depuis 1975, sa première application clinique date de 1980 et sa commercialisation en France de 1986. L'utilisation de cette technique est réservée à des centres spécialisés, c'est une alternative à l'autogreffe quand les sites donneurs sont insuffisants. Elle reste une technique d'exception, les greffons sont très fragiles et nécessitent d'être manipulés avec précaution au moment des soins, de plus le coût élevé réserve les CEA à des patients présentant des brûlures profondes sur plus des deux tiers de la surface corporelle. Au niveau des résultats on constate une immaturité de la jonction dermo-épidermique expliquant la fragilité de cette épiderme reconstitué, de plus et surtout chez l'enfant cela donne des phénomènes inflammatoires et rétractiles importants.

D'autres recherches de thérapie cellulaire sont à l'étude (culture de fibroblastes, culture de peau foetale récemment utilisée sur des brûlures chez l'enfant) (77).

f. NUTRITION CHEZ L'enfant brûlé :(78)

la nutrition joue un rôle vital dans la prise en charge thérapeutique de l'enfant brûlé. Comme l'adulte brûlé, il présente un hypermétabolisme d'autant plus intense que la surface corporelle brûlée (SCB) est étendue. Or, l'enfant est plus vulnérable que l'adulte car il a peu de réserves énergétiques. Cette élévation du métabolisme de repos associée à un catabolisme protéique marqué peut se prolonger jusqu'à 9 mois après l'événement

i. L'hydratation

Elle est gérée durant la phase aiguë de la prise en charge de la brûlure par l'équipe médicale à l'aide de perfusions tout comme les apports de certains électrolytes : Na, K, Ca, P, Mg.

ii. L'énergie

Plusieurs auteurs proposent des équations de prédiction pour le calcul des besoins énergétiques. Elles ont été établies depuis plusieurs décennies (Curreri en 1974, Gavelston ou Grotte en 1982). Soit elles se basent sur le métabolisme de base auquel est ajouté un facteur dépendant de la SCB, soit elles se basent sur la surface corporelle (SC) additionnée d'un facteur dépendant de la SCB ou du poids. Seul, Grotte indique des valeurs pour la couverture des besoins en protéines. Hulst et Van Goudoever recommandent l'utilisation des formules se basant sur la SC et selon 3 tranches d'âge : de 0 à 1 an : $2\,100 \text{ Kcal/m}^2/\text{j} + 1\,000 \text{ Kcal/m}^2 \text{ SCB}$; de 1 à 11 ans : $1\,800 \text{ Kcal/m}^2/\text{j} + 1\,300 \text{ cal/m}^2 \text{ SCB}$ et dès l'âge de 12 ans : $1\,500 \text{ Kcal/m}^2/\text{j} + 1\,500 \text{ Kcal/m}^2 \text{ SCB}$. Ces formules restent peu précises à cause des variations inter et intra individuelles, elles ne tiennent pas compte de l'évolution dans le temps et ne s'appliquent pas aux cas extrêmes de brûlures. Pourtant, elles restent utiles en pratique courante. La calorimétrie indirecte reste le seul outil permettant de mesurer avec précision la valeur de la dépense énergétique de repos (DER) et de suivre son évolution tout au long de la prise en charge. De plus, le quotient respiratoire indiqué permet de détecter l'excès d'apport énergétique engendrant des complications métaboliques et immunitaires. Cette méthode est utile quand les formules sont inapplicables. Elle représente un coût et exige une expertise de l'utilisateur. Il est à noter que les soins médicaux et chirurgicaux tels que le contrôle de la douleur ou l'administration de $\square$ -bloquants, hormone de croissance, l'excision cutanée, la greffe etc. entraînent une baisse de cet hyper métabolisme.

iii. Le support nutritionnel

L'objectif du support nutritionnel (SN) est de répondre à la demande en nutriments et de soutenir la cicatrisation et les défenses immunitaires. L'absence de SN fait courir à l'enfant un risque de déficits nutritionnels avec des conséquences sur la cicatrisation, la prise de greffes, l'augmentation des infections, la durée de l'hospitalisation ainsi que sur la croissance. Le support entéral est le support de choix. Si il est débuté dans les 12 premières heures, le bilan azoté devrait être positif plus précocement. La pose d'une sonde d'alimentation (naso-gastrique ou naso-jéjunale selon l'évaluation de la brûlure) est la première étape du SN. Le support parentéral reste un complément aux apports non couverts par l'apport entéral. Lorsque la voie digestive est non fonctionnelle ou l'état de conscience très diminué, le support parentéral est indiqué.

iv. La composition du support nutritionnel

Le SN devrait être riche en protéines et en glucides et apporter 20 à 25 % de l'énergie totale (ET) en lipides. L'administration de solutions nutritives pauvres en lipides (15 à 20 % de l'ET) diminue l'incidence des pneumonies et raccourcit la durée des soins. L'apport des acides gras linoléiques doit couvrir 4 % de l'ET. L'excès d'acides gras a des conséquences néfastes sur les systèmes inflammatoires ainsi que sur la fonction respiratoire. À ma connaissance, il n'y a pas de produit ayant ce profil de nutriments.

v. Les protéines

Le calcul des besoins en protéines se fait selon le poids avant brûlure : le pourcentage de cet apport doit être compris entre 20 à 25 % des besoins énergétiques totaux. Cunningham et al. en 1990 proposent 3 à 4 g/kg/j avant 3 ans. Bell et Wyatt en 1986 recommandent dès 3 ans 1,5 à 2,5 g/kg/j. Hulster en 1991 propose une équation prenant en compte l'azote uréique et les pertes azotées dues aux blessures selon la SCB. Peu de centres ont accès à cette analyse. Le catabolisme protéique peut se poursuivre jusqu'à 9 mois après la brûlure. Alexander et al. notent que si le rapport calorie/azote est de 100 au lieu de 150, la survie de l'enfant est augmentée.

vi. Les minéraux

Les dernières études montrent que l'enfant peut avoir des fractures post brûlures quelques mois après l'événement. Une supplémentation en Ca, Mg, P et vitamine D est conseillé pour les grands brûlés.

vii. Les éléments traces : Se, Cu, Zn

Les travaux chez l'adulte ont montré une perte importante en Se, Cu et Zn. Un apport de Se, Cu et Zn approprié aux pertes dilué dans 250 ml est perfusé chaque jour durant une dizaine de jours. Aucune donnée n'est disponible pour l'enfant brûlé. En pratique, nous rapportons cet apport à la SC de l'enfant pour une durée variable selon le degré de brûlure.

viii. Les vitamines et antioxydants

Pour assurer une bonne cicatrisation, une synthèse protéique et le maintien de la fonction immunitaire, il est important de contrôler l'apport de vitamines B6, B9, B12, C et de vitamine E. Un apport de vitamine A de 10 000 UI/j et de vitamine C de 500 mg/j semble pouvoir être recommandé. Pour les autres vitamines, aucun apport n'est recommandé mais les recommandations touchant la prise en charge des enfants de soins intensifs seraient applicables.

ix. L'évaluation nutritionnelle

Une surveillance nutritionnelle régulière doit être effectuée comme les apports et les pertes. Le poids est parfois difficile à évaluer dans les premiers jours de la prise en charge, perte ou prise sont à interpréter avec beaucoup de précautions.

Les marqueurs nutritionnels ne sont utiles qu'en phase de récupération. La croissance de l'enfant doit être suivie sur les courbes de croissance afin qu'il puisse retrouver son percentile de poids et de taille d'avant l'événement, quel que soit le pourcentage de brûlures. Le suivi du poids ainsi que des apports effectivement pris fait partie de la prise en charge de l'enfant brûlé. Une perte pondérale modérée est inévitable en raison des modifications métaboliques.

Dans l'attente d'études complémentaires, il semble raisonnable de préconiser les attitudes suivantes :

- o jusqu'à 10-15 % de la SC (brûlures peu étendues et profondes), l'alimentation orale devrait suffire à condition que ce soit une alimentation équilibrée. Il est important d'assurer l'apport de protéines, de vitamines et d'éléments traces ;
- o de 15 à 25 % de la SC, l'alimentation orale doit être absolument complétée par une alimentation entérale nocturne. La supplémentation en éléments traces et en vitamines est conseillée selon les apports spontanés et les apports entéraux ;
- o au-delà de 25 % de la SC, la détermination des besoins de la DER par calorimétrie indirecte ou de l'utilisation de formule prédictive permettra de déterminer les besoins énergétiques. La vérification des apports en protéines, en vitamines et en éléments traces selon ce qui précède.

g. ACCOMPAGNEMENT PSYCHOLOGIQUE DE L'ENFANT ET DE SA FAMILLE(79)

Le soutien psychologique pendant l'hospitalisation est indispensable et doit être proposé systématiquement à l'enfant et à sa famille. Il permet de revenir sur la culpabilité des uns et des autres vis-à-vis des circonstances de l'accident, évitant de renforcer des conflits et des troubles des interactions (parfois antérieurs à l'hospitalisation). Il permet aussi de faire un « débriefing en douceur », de dédramatiser et de faire une information sur les troubles anxieux et/ou narcissiques qui peuvent en résulter secondairement et faciliter une prise de contact pour un éventuel suivi par la suite. L'intervention spécifique de l'équipe de pédopsychiatrie, nous semble particulièrement indiquée quand la situation est à haut risque de séquelles majeures : brûlure particulièrement grave, intensité des symptômes psychiatriques aigus, personnalité sous-jacente pathologique, entourage ou comportement inadaptés.

3. traitement ambulatoire :

Une brûlure mineure guérit généralement sans séquelles. Pour autant, le risque de survenue d'une infection, et par conséquent d'un approfondissement de la lésion, doit toujours être présent à l'esprit. Quelque soit le traitement choisi, une surveillance étroite s'impose. Une prise en charge ambulatoire nécessite donc de la part du médecin de connaître et d'expliquer les principes du traitement local, d'adapter le traitement antalgique, de dépister les effets secondaires et les complications.

La brûlure chez l'enfant, quand elle peut être prise en charge en ambulatoire est préférable à l'hospitalisation, cela permet de diminuer la lourdeur des coûts, l'anxiété de l'enfant, et les perturbations scolaires. Cela nécessite une prise en charge active de la part de l'omnipraticien et le recours à des centres spécialisés disponibles pouvant conseiller le praticien et une collaboration de la part des parents.

a. Evaluation

Deux grands critères, la surface et la profondeur, permettent de juger la gravité potentielle d'une brûlure et par conséquent de distinguer ce qui peut être pris en charge par l'omnipraticien, de ce qui demande un avis spécialisé voire une hospitalisation.

Il est facile pour ce praticien, dans son cabinet ou sur les lieux de l'accident, de se rappeler que la main du patient représente environ 1% de surface cutanée totale. Il pourra avoir recours à la règle des 9 de Wallace pour un enfant de plus de 10 ans, ou pour des enfants plus jeunes à la table de Lund et Browder.

Pour la profondeur, s'il est facile de diagnostiquer un 1er et un 2ème degré superficiel, il en est tout autre pour les brûlures du 2ème degré profond, la présence ou non de phlyctènes, le fait qu'elles soient ou non rompues, la couleur du plancher, la douleur, vont nous orienter, mais aussi l'évolution cicatricielle, une brûlure qui ne cicatrise pas en une dizaine de jours est une brûlure profonde qui nécessitera en général une greffe.

Mais d'autres éléments doivent être pris en compte :

- Le terrain : une brûlure est toujours grave chez un nourrisson, ainsi que le contexte socio-familial.
- La localisation : le visage, les mains, les organes génitaux sont des localisations péjoratives. Des localisations inhabituelles ou très particulières dans les cas de maltraitance.
- Le mécanisme de la brûlure : les brûlures électriques ou chimiques, les intoxications.

A partir de ces différents éléments, on peut définir une brûlure bénigne :

- Limité en surface.
- Dont la profondeur n'excède pas le 2ème degré superficiel, et donc à priori sans risque cicatriciel.

Dont les localisations ou le contexte n'évoquent pas de maltraitance, dont la localisation n'entraîne pas de risque fonctionnel, ni de localisation risquant de s'infecter comme le périnée.

b. Premiers soins et suivi

On procède au nettoyage avec du sérum physiologique ou à l'aide d'un antiseptique type chlorhexidine aqueuse (Hibiscrub*), polyvidone iodée (Bétadine* scrub).

Il faut éviter les colorants comme l'Eosine*, qui gênent la surveillance de la brûlure. Le mercurochrome doit être proscrit, car il provoque des intoxications mercurielles chez l'enfant pour les brûlures de grande surface. Se pose ensuite la question des phlyctènes : faut-il les inciser ? pour certains il faut les conserver car elles forment un pansement biologique et ne seront excisées que si elles sont trop volumineuses ou si elles se rompent secondairement (60) (80).

Pour d'autre, l'incision des phlyctènes se fait dans le même temps que le premier pansement (81), car conserver des phlyctènes pourrait être le siège d'une infection à bas bruit, une exception cependant pour la face palmaire de mains recouvertes d'une peau glabre, donc sans risque secondaire de s'infecter. De plus les enlever permet d'examiner le plancher des phlyctènes et d'établir avec plus de précision la profondeur de la brûlure. Un plancher blanc ou rosé, peu douloureux est le signe d'une brûlure profonde. (54), (75), (72).

Puis, on pourra appliquer un pansement, renouvelé quotidiennement dans la première semaine, puis espacé jusqu'à trois jours en l'absence de complication. Beaucoup de praticiens privilégient les produits à base de sulfadiazine d'argent (Flammazine*) en couche épaisse pour ses propriétés antibactériennes, il existe d'autre alternatives en l'absence de signes infectieux : les pansements gras, les hydro colloïdes.

c. Quel pansement choisir ? Nombreux topiques à disposition

Pour une brûlure du premier degré « coup de soleil », érythème douloureux, le risque infectieux est pratiquement nul et le pansement inutile. Une crème ou une pommade adoucissante ou hydratante type Biafine, associée à un traitement antalgique par voie orale est suffisant.

Pour une brûlure du 2ème degré, le risque principal est l'infection, dès lors qu'il y a destruction du revêtement cutané :

Plusieurs possibilités s'offrent au praticien : (Tableau 8)

- Pansements absorbants avec interface : tulle vaseliné, pansement hydro colloïde, pansement siliconé. Ce sont des interfaces qui évitent au pansement d'adhérer à la plaie, ils seront renouvelés tous les deux jours et permettent donc une bonne surveillance de la brûlure. Ils ne luttent pas contre l'infection.

- Pansements antibactériens reposants sur l'utilisation de crèmes à base de sulfadiazine d'argent (Flammazine*). Ce sont des crèmes antiseptiques. La fréquence des pansements va de 24-48h à 3-4 jours.

- Pansements associant le sulfadiazine d'argent avec une substance favorisant la cicatrisation, comme un hydro colloïde ou de l'acide hyaluronique.

Tableau 8 :DIFFERENTS FAMILLES DES PANSEMENTS

Type de pansement	Nom de spécialités	Remarques
Pansements antibactériens (sulfadiazine argentique ou ion argent)	Flammazine* crème (sulfadiazine+ sulfamide) Urgotul SAg* Laluset+*crème, compresse (sulfadiazine +ac.hyaluronique) Acticoat* (ion Ag + hydrocolloïde + hydro-fibre)	Antiseptiques et bactéricides sur la plupart des microorganismes qui colonisent la peau cocci gram+ (staphylocoque) et bacille gram-(pyocyanique). Le pouvoir bactéricide de la sulfadiazine Ag est de 16 h, d'où la nécessité de renouveler les pansements quotidiennement La flammazine* est le pansement de référence pour beaucoup d'équipe. Mais elle donne un aspect particulier de « pseudo-escarre » simulant une brûlure profonde.L'Actiocat*, provoque des douleurs à l'application pouvant durer plusieurs minutes, et colore la peau d'une pigmentation brune qui disparaît au bout de 2 à 3 semaines. Les sels d'argent, sont inactivés par le sérum physiologique, et incompatibles avec des pansements gras type Jelonet*.
Hydrocellulaire	Allevyn adhésive Mepilex border (silicone) Tielle adhésif Biatain*	Très absorbant, non adhérent à la plaie, ils peuvent rester en place plusieurs jours. Ils ne présentent pas les inconvénients des Hydrocolloïdes Ils ont un coût élevé.
Hydrogel	Urgo hydrogel* NUgel* Intrasite conformable*	Ils libèrent une importante quantité d'eau dans la plaie.
Hydrofibre	Aquacel* Aquacel Ag (ion Ag + hydrocolloïde + hydrofibre)	C'est une forme particulière d'hydrocolloïde avec un fort pouvoir d'absorption. On refait le pansement tous les 3 à 5 jours.

alginates	Algosteril* UrgoSorb Comfeel SeaSorb (alginate hydrocolloïde) + Réléase AG (alginate + ion Ag)	Ils ont un pouvoir absorbant, hémostatique et de détersion dans les nécroses grâce à leur pouvoir d'absorption. Ils sont appliqués après humidification. L'Algosteril*, souvent utilisé pour les pansements après les prélèvements de greffons, geste très hémorragique.
Tulle et interface	Tulle Jelonet* (paraffine) Corticotulle* (corticoïde) Interface: Adaptatic* (vaseline) Urgotul* (hydrocolloïde+vaseline) Mépitel* (silicone) Ialuset Ac. Hyaluronique* Interface S*	Il s'agit de pansements avec un maillage imprégnés de corps gras en général, pouvant être associé à d'autres produits actifs. -Tulle : il présente une expansion large, permettant au tissu de granulation de passer dans les mailles. -Interface : il présente une expansion faible ne permettant pas au tissu de granulation de passer, et donc ils n'adhèrent pas à la plaie. Le Corticotulle*, est un pansement anti inflammatoire, utilisé pendant une courte période en cas d'hyper bourgeonnement de la plaie. Ils ont l'avantage d'être peu coûteux

d. Soulager la douleur

La prise en charge de la douleur est fondamentale que l'enfant soit vu en ambulatoire ou hospitalisé. Il faut un bon contrôle de la douleur, notamment aux moments des pansements, qui pour l'enfant par leur côté répétitif, sont source de stress, d'appréhension et d'opposition lors des soins.

Paracétamol (Doliprane*, Dafalgan*) : 60mg/kg/j de façon systématique les premiers jours, puis adapté en fonction des plaintes de l'enfant.

Codéine (Codéfan*) : par voie orale à la posologie de 1 ml/kg, 4 à 6 fois par jour. On peut augmenter cette dose à 1,5 ml/kg, et une administration peut être envisagée 1h avant la réalisation des pansements. Il est contre indiqué chez l'enfant de moins d'un an, l'asthmatique ou en cas d'insuffisance respiratoire.

On peut parfois avoir recours à la morphine (antalgique de palier 3) à domicile, sous forme de sirop à base de chlorhydrate de morphine à la posologie de 0,5 à 1 mg/kg/j en six prises, en association avec la prescription de paracétamol.

Il ne faut pas oublier le prurit, qui au cours de la cicatrisation, peut être ressenti comme une véritable douleur, et qui sera traitée par des antihistaminiques H1 comme l'hydroxyzine (atarax*) ou le dexchlorphéniramine (Polaramine).

Un moyen de limiter la douleur au moment des pansements est d'en limiter la fréquence, par exemple en ayant recours aux colloïdes que l'on peut changer tous les 4 jours, contrairement aux pansements gras qu'il faut renouveler tous les 2 jours. Le décollement du pansement doit être le plus atraumatique possible.

e. Conseils aux parents

Il faudra bien expliquer aux parents les grandes règles du traitement :

- Sédation de la douleur
- Maniement des antibiotiques, dont l'utilisation n'est pas systématique.
- Les règles alimentaires (conseiller une alimentation hypercalorique et hyperprotidique).
- Les phases de la cicatrisation, la durée de maturation de la cicatrice et ce que cela engendre en terme de prévention pour limiter l'hypertrophie, et l'apparition des cicatrices rétractiles (massage quotidien, hydratation de la peau, protection solaire, port régulier d'attelles ou de vêtements compressifs).
- La nécessité d'une surveillance étroite de l'évolution de la brûlure, et le rythme des pansements. Il faut sensibiliser les parents à l'importance de la poursuite de ces soins, pour diminuer le préjudice esthétique mais aussi fonctionnel, dont les résultats ne pourront être envisagés qu'après une longue période de maturation de la cicatrice, environ 18 mois, mais pouvant aller au-delà.

4. TRAITEMENT DES SEQUELLES DE L'enfant(60)

La cicatrisation est plus rapide chez l'enfant que chez l'adulte, mais les cicatrices sont souvent exubérantes, laissant de lourdes séquelles esthétiques et fonctionnelles. L'hypertrophie cicatricielle se voit après l'âge de 18 mois et prend des allures chéloïdiennes dans la période pubertaire, même pour des lésions peu profondes.

Selon un processus hypertrophique similaire, l'enfant développe facilement des séquelles dans la sphère ORL (bouche, conduits auditifs), imposant la pose de conformateurs pour limiter les sténoses. En revanche, l'intubation trachéale prolongée provoque peu de séquelles.

a. Rééducation et attelles

La rééducation est indispensable pour une brûlure étendue des membres. La mobilisation des articulations évite leur enraidissement et facilite la récupération après libération chirurgicale des rétractions cutanées. Il faut toutefois comprendre qu'aucune rééducation ne peut empêcher la constitution d'une bride en cas de brûlure profonde d'un pli de flexion.

La rééducation peut être débutée précocement. Si elle est douce et progressive, elle ne gêne en aucun cas la cicatrisation. Elle est particulièrement recommandée dans les 2 premiers mois qui suivent l'épidermisation et doit être poursuivie à un rythme plus modéré jusqu'à la récupération complète des amplitudes ou jusqu'à la phase chirurgicale. Il arrive, après cure d'une bride, qu'un lambeau cutané ne corrige qu'incomplètement la rétraction cutanée mais apporte de la peau saine en regard de l'articulation. Dans ce cas, c'est la rééducation qui achève le travail de la chirurgie, utilisant la souplesse de la peau saine capable d'une certaine croissance et susceptible de faire progresser les amplitudes articulaires.

Les attelles sont un complément de la rééducation. Elles sont réalisées soit en résine, soit en matériau thermoplastique.

Encore une fois, il ne faut pas croire qu'une attelle puisse empêcher la constitution d'une bride. La force de rétraction cutanée est bien supérieure à l'immobilisation la plus draconienne. Certaines attelles peuvent être nuisibles si elles induisent des ulcérations sur les plis de flexion. Elles doivent être réalisées par des praticiens attentifs qui les modifient à la demande et ne tentent pas de corriger à tout prix. La collaboration kinésithérapeute, rééducateur et chirurgien est capitale. Nous insistons sur cette notion fondamentale d'équipe assurant la prise en charge globale du traitement des brûlures, de la phase initiale à la phase des séquelles.

Bien des positions vicieuses sont évitées par des attelles de postures statiques ou dynamiques. Ces dernières sont plus efficaces mais plus agressives. Il faut que la cicatrice soit stable. Leur utilisation est limitée dans la journée à des périodes d'une demi-heure. Les attelles statiques sont utiles dès la phase aiguë. Elles limitent les mouvements (et les douleurs) et jouent donc un rôle dans la cicatrisation. Ultérieurement, dès que les articulations reprennent une certaine mobilité, les attelles deviennent nocturnes. Schématiquement, elles sont permanentes pendant 2 mois, puis nocturnes pendant 4 mois. Au-delà de 6 mois, le risque de rétraction est moindre, les cicatrices sont stables, les séquelles sont constituées. Les attelles peuvent être utilisées également après la chirurgie réparatrice.

b. Chirurgie réparatrice

La chirurgie est indiquée dans la grande majorité des cas après le sixième mois, lorsque les cicatrices sont stabilisées. Dans de rares rétractions importantes, la chirurgie est plus précoce. Il n'y a pas d'ordre préétabli. Tout dépend des brûlés.

Les rétractions cervicales sont traitées en premier pour faciliter l'intubation lors des interventions ultérieures. D'autres zones fonctionnelles sont traitées rapidement : paupières, bouche et doigts.

À l'inverse, il nous est arrivé de traiter en premier lieu des brides de l'aisselle pour favoriser les anesthésies par bloc axillaire ou de libérer un coude pour pouvoir « empocher » la main sous la peau inguinale. Il est important de faire comprendre à l'enfant l'intérêt de ces interventions multiples. Il saisit d'ailleurs très bien le gain qu'elles lui procurent et ne tarde pas à demander certains gestes. Son avis doit être pris en compte pour garder sa confiance. Il ne faut pas vouloir tout faire en un temps, mais procéder par étapes, généralement séparées par 3 à 6 mois, pour laisser « souffler » l'enfant et ne pas perturber sa scolarité. Plutôt qu'une lourde intervention, je préfère réaliser plusieurs interventions qui laissent penser à l'enfant et aux parents qu'il y a toujours quelque chose à faire pour améliorer les séquelles. La période de prise de conscience des mutilations définitives de l'image corporelle est adoucie par cette espérance d'améliorations

Mais il ne faut pas faire croire que la chirurgie soit miraculeuse. Certaines séquelles peuvent être améliorées, d'autres non.

Toute la panoplie des techniques de chirurgie plastique est utilisée selon la gravité des séquelles. Les sutures assistées ou autoplasties type plastie en Z ou trident, plasties de rotation, de transposition tiennent la place de choix. Les autoplasties sont des techniques qui permettent de combler de petites pertes de substance en mobilisant ou en déplaçant un lambeau de peau voisine, en conservant un pédicule qui assure sa survie. Pour de petites brides, les plasties en Z permettent de réorienter et d'allonger les cicatrices. Pour les surfaces brûlées plus importantes, on a recours à des greffes (mais ici de peau totale).

Si les structures nobles (tendons, articulations, pédicules) sont exposées, des moyens plus complexes sont indiqués, tels les expansions cutanées ou les lambeaux à distance dont l'exemple est le lambeau inguinal : pour des brûlures étendues du dos de la main ou du poignet, on excise le placard cicatriciel. La main est ensuite glissée sous la peau inguinale pendant 3 semaines. Après ce délai, le pédicule est sectionné et la main est libérée (c'est le sevrage du lambeau, car celui-ci vit désormais sur la vascularisation de la main). L'inconvénient majeur de cette chirurgie est l'immobilisation qu'elle impose aux patients, encore que les enfants supportent mieux les « positions forcées » que l'on peut le croire.

Les lambeaux libres évitent cet écueil car le transfert de peau saine ou d'un muscle s'effectue en un seul temps ; mais il faut rebrancher les pédicules artérioveineux de façon microchirurgicale. Les échecs surviennent dans 10 % des cas selon les statistiques, toutes équipes confondues. L'indication opératoire doit être soigneusement discutée avec les parents qui doivent accepter ce risque chirurgical.

En résumé, nous proposons toujours la technique la plus simple et la mieux adaptée à chaque type de séquelles . Comme il est impossible de détailler chaque localisation, nous nous bornons à cet énoncé des principes généraux de chirurgie plastique.

c. Vêtements compressifs

Bien que personne n'ait élucidé le mécanisme de la compression, les vêtements compressifs ont un effet indiscutable sur l'hypertrophie cicatricielle. Ils préviennent la formation de brides, en particulier dans les commissures digitales. Ils sont réalisés sur mesure, en tissu élastique doublé ou non de silicone, et sont enfin pris en charge par l'assurance maladie. Ils doivent exercer une pression minimale de 20 mm Hg/cm² pour être efficaces, mais peuvent être mal supportés par l'enfant. Je ne peux me résoudre à imposer le port de masque sur le visage, tant l'aspect en est repoussant.

Pour des lésions moins étendues, nous appliquons des plaques de silicone fixées grâce à des pansements adhésifs. Leur effet est aussi remarquable que celui des vêtements compressifs, bien que l'effet occlusif soit considéré comme le plus efficace. Il est recommandé de ne les laisser en place que 8 heures pour éviter une intolérance cutanée.

La compression est associée, pendant les phases inflammatoires des cicatrices, du deuxième au sixième mois, aux dermocorticoïdes de classe 2 (Diprosone®, Synalar®, Nérisonne®®, Betneval® etc), voire de classe 1 (Dermoval®). Ces crèmes ou pommades sont appliquées une fois par jour, en alternance avec les pansements occlusifs.

d. Crénothérapie

Un excellent adjuvant à la chirurgie est la crénothérapie réalisée dans des stations balnéaires spécialisées. Les douches filiformes d'eau soufrée et légèrement radioactive ont un effet indiscutable sur l'assouplissement des cicatrices de brûlure. Il nous est arrivé souvent de renoncer à l'excision d'un placard cicatriciel après une cure, tant l'amélioration était spectaculaire. La sécurité sociale accorde une cure de 3 semaines par an.

e. Brûlures et croissance

Le retentissement des brûlures sur la croissance est possible, surtout chez les très jeunes enfants.

La croissance des os longs est rarement perturbée. Les atteintes du cartilage de croissance ne se voient qu'en cas de brûlure électrique (épiphysiodèse). Le passage du courant électrique provoque des lésions nerveuses et musculaires, sources d'hypotrophie du membre et de retard de croissance par rapport au membre sain. Ces atteintes sont exceptionnelles dans les brûlures thermiques.

Les séquelles de brûlures (rétractions cutanées) perturbent surtout la croissance des os courts et des os plats. Les atteintes sont fréquentes sur les os du carpe et du tarse, à croissance centrifuge. Si on laisse de grands placards de cicatrices rétractiles, ces rétractions induisent des déformations irréversibles. Nous avons observé, après des brûlures thoraciques négligées ou mal traitées, des scolioses ou des déformations du thorax. Chez la fille, les déformations mammaires peuvent apparaître à la puberté.

Le traitement des troubles de croissance est essentiellement préventif et doit débiter dès la phase initiale. Souci constant de toute l'équipe thérapeutique, la prévention des séquelles doit imposer une attitude rigoureuse, basée sur l'obtention d'une couverture cutanée la plus rapide possible, la mise en place de vêtements compressifs dès l'apparition d'une évolution cicatricielle vers l'hypertrophie, le traitement chirurgical précoce de placards indurés retentissant sur la croissance de la région en cause

5. Prévention (60)

Comme pour tous les accidents domestiques, le traitement préventif est toujours le meilleur.

L'éducation des enfants est un temps capital en montrant les endroits dangereux (radiateur électrique, porte de four).

Bien entendu, s'il est impossible d'interdire l'eau chaude, il est conseillé de régler les appareils de production d'eau chaude sanitaire sur des températures modérées. Les températures d'eau courante dans les habitations collectives devraient être inférieures à 50 °C et des thermostats devraient être obligatoires dans les installations individuelles.. La gravité des brûlures lors des bains pourrait alors être diminuée.

Pour les prises électriques, l'idéal est de les occulter ou de les remplacer par des prises à enclipsage aux nouvelles normes. La suppression des prolongateurs électriques (rallonges) diminue considérablement les accidents.

Les produits chimiques et volatils doivent être tenus hors de la portée des enfants.

. La prévention des incendies d'habitation passe par une bonne information du public et par l'éducation des parents. Des sources d'incendies domestiques pourraient ainsi être aisément supprimées : flamme nue bien protégée (pare-feu devant une cheminée) ou supprimée (bougie sur une table de nuit ou dans un sapin), installation électrique conforme à la réglementation, non bricolée et munie d'un disjoncteur différentiel à haute sensibilité, lampe halogène à distance d'un voilage synthétique... Tous ces bons conseils diffusés par les campagnes de prévention sont très difficiles à mettre en place dans les logements vétustes par les familles défavorisées.

Il faut aussi apprendre aux familles, donc aux enfants, comment se protéger dans sa maison ou son appartement, quand un incendie se déclare (fermer portes et fenêtres, obturer les espaces sous les portes avec des linges mouillés), pour retarder la propagation des

flammes, éviter l'envahissement des lieux par les fumées, et comment se manifester aux fenêtres pour être secouru par les pompiers le plus rapidement possible. Dans un incendie, c'est l'obscurité totale en raison de l'importance des fumées. L'air frais est plutôt au ras du sol, il faut donc se baisser pour respirer.

L'installation de détecteurs de fumée dans les habitations domestiques pourrait certainement réduire les risques d'incendie, comme cela a pu être démontré dans certains pays comme l'Angleterre et les États-Unis. Ce système d'alerte doit s'intégrer dans une vraie démarche de prévention et d'information sur les risques d'incendies auprès du public, car l'installation n'est pas suffisante : il faut maintenir le système fonctionnel et le contrôler régulièrement.

Mais il faut souvent beaucoup de temps pour légiférer... C'est peut-être l'un des intérêts de l'évaluation apportée par les enquêtes. Il est important de transmettre l'information chiffrée au grand public et de l'adresser aux associations de consommateurs.

IX. CONCLUSION

La brûlure chez l'enfant reste un problème de santé publique et présente une

Morbidité élevée avec des séquelles cicatricielles, esthétiques et fonctionnelles. Elle pourrait être prévenue par une éducation de l'enfant et de son environnement.

Notre travail est une étude bibliographique avec étude épidémiologique de l'hôpital de l'enfant à rabat s'étalant de 1999 à 2009

De cette étude épidémiologique On a dégagé les éléments suivants :

- Le nombre de brûlés est en nette augmentation au fil des années.
- une prédominance de l'atteinte masculine à 63%, durant la période 2004-2009 , contre une prédominance féminine à la période allant de 1999-2004 avec 56% des atteintes féminines
- L'âge moyen est de 4 ans.
- La brûlure par liquide chaud est le chef de file par un taux de 78 % de (05-09) et de 62% de (99-04)
- 78% de brûlures sont de 2ème degré contre 3% sont de 3ème degré de (05_09), par contre dans la période s'étalant de (99-04) les brûlures de 2ème degré représentent 57% contre 8% sont de 3ème degré

Dans notre recherche bibliographique, la prise en charge de la brûlure débute par l'évaluation de la gravité, Qui repose sur l'analyse de la surface, des circonstances de survenue, de l'âge, de la surface corporelle, de la profondeur, du siège de la brûlure, et sur l'existence des lésions associées.

De cette évaluation, Toutes les brûlures ne justifient pas une prise en charge en réanimation même si des soins spécialisés sont nécessaires. Les brûlures requérant une hospitalisation en réanimation sont celles qui s'accompagnent d'une mise en jeu du pronostic vital en rapport avec la brûlure elle-même, les lésions associées ou les comorbidités présentes. La prise en charge des brûlures dans leur expression la plus sévère s'inscrit alors dans une démarche médico-chirurgicale multidisciplinaire.

À la phase initiale, les défaillances rencontrées sont essentiellement de nature hémodynamique, respiratoire et métabolique plaçant ainsi la réanimation au centre de la prise en charge. Même si des actes chirurgicaux peuvent être nécessaires à ce stade (incisions de décharge, excisions précoces), ceux-ci doivent s'intégrer dans une prise en charge globale tenant compte de la situation clinique, en particulier de l'état hémodynamique du malade. En effet, la brûlure induit des perturbations brutales et intenses de l'homéostasie mais de durée brève. Les règles de remplissage vasculaire ont le mérite de proposer une orientation dans l'évaluation des volumes à perfuser, mais justifient la mise en œuvre d'un monitoring précis afin de s'adapter à chaque situation.

Deux points doivent d'être soulignés :

- la précocité de la restauration volémique est un facteur pronostique essentiel permettant de limiter la survenue des défaillances d'organes;
- l'expansion volémique doit participer à la normalisation de la délivrance en oxygène tout en limitant au maximum la formation d'œdème potentiellement délétère sur l'évolution des lésions cutanées.

Ces deux éléments expliquent l'importance de la qualité des soins pré hospitaliers qui doivent être rapidement mis en œuvre. Concernant les atteintes respiratoires, l'inhalation de fumées et les brûlures pulmonaires sont fréquemment associées à l'atteinte du revêtement cutané dont elles compliquent le pronostic. Au terme de cette étude épidémiologique et thérapeutique, on peut dire que les enfants paient un lourd tribut aux brûlures. Ceci ne pourrait

être amélioré que par une meilleure stratégie hospitalière dans la prise en charge des brûlés et un développement de la prévention et d'information.

Malgré tout, il persistera toujours de tels accidents dus à l'imprudence liée à l'âge.

Dans ce cas, il faut essayer de diminuer la morbidité et les séquelles par une prise en charge optimale. la brûlure il vaut mieux la prévenir que la guérir

RESUME

Titre : les brûlures chez l'enfant

Auteur :Elkhamri abdelmounim

Mots clés : enfant, brûlure, chimique, électrique, thermique, radiations, séquelles, gravité, prise en charge, prévention.

La brûlure se définit comme la destruction du revêtement cutané par un agent causal, en général thermique, mais également électrique, chimique ou par radiations .

Elle entraîne des désordres dans l'ensemble de l'organisme qui fait de la brûlure sévère, une maladie générale avec ses troubles métaboliques, inflammatoires et endocriniens, où tout tend à la défaillance immunitaire et à la dénutrition.

La brûlure chez l'enfant est d'autant plus grave, de part ses conséquences esthétiques et fonctionnelles, que l'enfant est un être en devenir et qu'il pourra garder des séquelles physiques, esthétiques, fonctionnelles, ou psychiques, retentissant sur son avenir social, familial et professionnel .d'où s'impose une prise en charge précoce et adéquate et des conseils préventifs à l'enfant et son entourage.

la gravité de la brûlure est jugée sur la surface et la profondeur des lésions, leur localisation et par l'existence de lésions associées acquises, dont le diagnostic est parfois difficile. La compensation des pertes liquidiennes, l'analgésie, la prise en charge du risque respiratoire et cardiovasculaire sont les principaux impératifs du traitement. Le risque infectieux doit être une préoccupation de tous les instants en dehors des soins locaux. La prise en charge des brûlures électriques et chimiques garde les mêmes nécessités thérapeutiques cutanées en plus de traitement des lésions associées secondaires

SUMMARY

title :burns in children

Author :elkhamri abdelmounim

Keyword : child , burns, chemical, electrical, thermal,radiation, sequelae, severity, treatment, prevention

The burn is defined as the destruction of the skin by a causative agent, usually heat, but also electrical, chemical agent or radiation.

It causes disturbances throughout the body making the severe burns, systemic disease with metabolic disorders, inflammatory and endocrine, where everything tends to immune failure and under nutrition.

Burns in children are more serious, on both aesthetic and functional consequences, the child is an evolving being and he can keep from the physical, aesthetic, functional, or psychological, affecting his future social, family and professional. Thus, an early care plus an adequate and anticipatory guidance are a necessity to the child and his entourage.

The severity of the burn is judged on the surface and depth of lesions, their location and the existence of associated lesions acquired, which makes the diagnosis sometimes difficult. Compensation for lost fluids, analgesia, and management of respiratory and cardiovascular risk are the main requirements of the treatment. The risk of infection should be taken into account at all times outside local care. The management of electrical burns and chemical keeps the same necessities as well as therapeutic skin lesions associated with secondary treatment

ملخص

العنوان: الحروق عند الاطفال

الاسم: الخمرى عبد المنعم

الكلمات الدالة: الطفل, الحروق, كيميائية, كهربائية, الأشعة, الحرارة, الآثار, الخطورة, التكفل, الوقاية

تعرف الحروق كتدمير للجلد بسبب عوامل مثل الحرارة، ولكن أيضا عوامل كهربائية وكيميائية وأيضا الأشعة.

هذه الحروق قد تسبب اضطرابات في جميع أنحاء الجسم. إذا كانت شديدة، تكون مسؤولة عن أختلالات في الجسم ككل، متسببة في اضطرابات استقلابية، التهابية و غددية، مما ينتج عنه فشل في جهاز المناعة ونقص التغذية. الحروق لدى الأطفال هي الأكثر خطورة، في العواقب على حد سواء من الناحية الجمالية والوظيفية، حيث أنّ الطفل هو كائن في طور النمو أي انه يمكن أن تتبعه مخلفات مادية أو جمالية أو وظيفية، أو نفسية، ممّا قد يشكّل له عائق في مستقبله الاجتماعي والأسري والمهني الشيء الذي يتطلّب الرعاية والتوجيه في وقت مبكر للطفل ومحيطه. شدة الحروق يتم تقييمها حسب السطح وعمق الإصابة، وموقعها، ووجود إصابات مرتبطة بها مكتسبة، ممّا يؤدي إلى صعوبة في التشخيص في بعض الأحيان. التعويض عن السوائل المفقودة، وتسكين الألم، وإدارة المخاطر في الجهاز التنفسي والقلب والأوعية الدموية هي المتطلبات الرئيسية لتلقي العلاج. خطر الإصابة ينبغي أن يكون مصدر قلق في جميع الظروف خصوصا في غياب العلاجات المحلية. التكفل بالحروق الكهربائية والكيميائية يتطلّب نفس العلاجات الجلدية السابقة، وكذلك معالجة الإصابات الثانوية المرتبطة بها .

Bibliographie

- 1- Bronner C. – le traitement des brûlures à travers les âges – thèse pour le diplôme d'état de Docteur en Médecine- Université Louis Pasteur 1 Strasbourg 1982.
- 2- EMBRYOLOGIE
C. Bouillon, *La Peau, une enveloppe de vie*, coll. Découvertes, Gallimard, Paris, 2002
A. Rook, D. S. Wilkinson & F. J. Ebling, *Textbook of Dermatology*, 7e éd., Blackwell Science, Oxford, 2004.
- 3- Senet P. – Physiologie de la cicatrisation cutanée- EMC (Elsevier SAS, Paris), Dermatologie, 98-040-A-10, 2007.
- 4- Singer A.J. Clark R.A.F – Cutaneous Wound Healing – N Engl J Med, 1999; vol. 341: 738-746.
- 5- Lkhel A. Pradier J.P. Brachet M. et al. – Chirurgie de brûlures graves au stade aigu- EMC (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales -chirurgie plastique reconstructrice et esthétique, 45-157, 2008.
- 6- Descamp H. Baze –Delecroix C. Jauffret E. –Rééducation de l'enfant brûlé- EMC (Elsevier SAS, Paris), Kinésithérapie –Médecine physique – Réadaptation, 26-275- D-10, 2001.
- 7- Burd A. Lam S. –Prise en charge des cicatrices de brûlures chez l'enfant- Journal des plaies et cicatrisations, 2004, vol.44 : 39-48.
- 8- Le Bever H, Carsin H, Le Reveillé R. Besoins hydroélectrolytiques chez le brûlé grave pendant la première semaine. In: SFAR, éd. Conférences d'actualisation. Congrès national d'anesthésie et de réanimation . Paris: Masson, 1993;451-67
- 9- Arturson G. Pathophysiology of the burn wound and pharmacological treatment. The Rudi Hermans lecture, 1995. Burns 1996;22:255-74

- 10- Gibran NS, Heimbach DM. Mediators in thermal injury. *Semin Nephrol* 1993;13:344-58
- 11- Bucky LP, Vedder NB, Hong HZ, Ehrlich HP, Winn RK, Harlan JM, May JW Jr. Reduction of burn injury by inhibiting CD18-mediated leukocyte adherence in rabbits. *Plast Reconstr Surg* 1994;93:1473-80
- 12- Neely AN, Imwalle AR, Holder IA. Recombinant neutral endopeptidase decreases oedema in the skin of burned guinea-pigs. *Burns* 1996;22:520-3
- 13- Tanaka H, Wada T, Simazaki S, Hanumadass M, Reyes HM, Matsuda T. Effects of cimetidine on fluid requirement during resuscitation of third-degree burns. *J Burn Care Rehabil* 1991;12:425-9
- 14- Matsuda T, Tanaka H, Reyes HM, Richter HM, Hanumadass MM, Shimazaki S et al. Antioxidant therapy using high dose vitamin C: reduction of postburn resuscitation fluid volume requirements. *World J Surg* 1995;19:287-91
- 15- Ono I, Gunji H, Hasegawa T, Harada H, Kaneko F, Matsuzaki M. Effects of a platelet activating factor antagonist on oedema formation following burns. *Burns* 1993;19:202-7
- 16- Ferrara JJ, Franklin EW, Choe EU, Taheri PA, Westervelt CL, Lipton HL et al. Serotonin receptors regulate canine regional vasodilator responses to burn. *Crit Care Med* 1995;23:1112-6
- 17- Preiser JC, Reper P, Vlasselaer K, Vray B, Zhang HB, Metz G et al. Nitric oxide production is increased in patients after burn injury. *J Trauma* 1996;40:368-71
- 18- Gueugniaud PY, Bertin Maghit M, Joly MO, Hirschauer C, Bouchard C, Petit P. Rôle de l'interleukine 6 dans la phase oedémateuse du brûlé grave. *Presse Méd* 1993;22:735
- 19- Manelli JC. L'administration d'albumine est-elle utile pour la réanimation du brûlé? *Ann Fr Anesth Réanim* 1996;15:507-13

- 20- Pruitt BA, Mason A, Montcrief J. Hemodynamics changes in the early post burn period. The influence of fluid administration and vasodilators. *J Trauma* 1971;11:36-44
- 21- Demling R, Kramer GC, Harms B. Role of thermal injury induced hypoproteinemia on fluid flux and protein permeability in burned and non burned tissues. *Surgery* 1984;95:136-44
- 22- Tomera JF, Kukulka SP, Lilford K. Myocardial [3H] polyinositol phosphates and their response to burn trauma. *Burns* 1993;19:379-86
- 23- Huang YS, Li A, Yang ZC. Roles of thromboxane and prostacyclin in the pathogenesis of acute respiratory failure in burn patients combined with inhalation injury. *Burns* 1992;18:452-5
- 24- Demling R, Picard L, Campbell C, Lalonde C. Relationship of burninduced lung lipid peroxidation on the degree of injury after smoke inhalation and a body burn. *Crit Care Med* 1993;21:1935-43
- 25- Hollingsed TC, Saffle JR, Barton RG, Craft WB, Morris SE. Etiology and consequences of respiratory failure in thermally injured patients. *Am J Surg* 1993;166:592-6
- 26- Reynolds EM, Ryan DP, Sheridan RL, Doody DP. Left ventricular failure complicating severe pediatric burn injuries. *J Pediatr Surg* 1995;30:264-9
- 27- Horton JW, White DJ. Role of xanthine oxidase and leukocytes in postburn cardiac dysfunction. *J Am Coll Surg* 1995;181:129-37
- 28- Endo S, Inada K, Yamada Y, Kasai T, Takakuwa T, Nakae H et al. Plasma tumour necrosis factor-alpha (TNF-alpha) levels in patients with burns. *Burns* 1993;19:124-7
- 29- Miller JG, Bunting P, Burd DA, Edwards JD. Early cardiorespiratory patterns in patients with major burns and pulmonary insufficiency. *Burns* 1994;20:542-6

- 30- Kaufman TM, Horton JW. Burn-induced alterations in cardiac betaadrenergic receptors. *Am J Physiol* 1992;262:H1585-91
- 31- Gueugniaud PY, Bertin-Maghit M, Pannetier JC, Bouchard C, Jauffray M et al. Hypertension intracrânienne et hypoperfusion cérébrale, complications habituelles des brûlés graves. *Presse Méd* 1992;21:482
- 32- Carter EA, Tompkins RG, Babich JW, Correia JA, Fischman AJ. Decreased cerebral glucose utilization in rats during the ebb phase of thermal injury. *J Trauma* 1996;40:930-5
- 33- Gottschlich MM, Baumer T, Jenkins M, Khoury J, Warden GD. The prognostic value of nutritional and inflammatory indices in patients with burns. *J Burn Care Rehabil* 1992;13:105-13
- 34- Kowal Vern A, Gamelli RL, Walenga JM, Hoppensteadt D, Sharp Pucci M, Schumacher HR. The effect of burn wound size on hemostasis: a correlation of the hemostatic changes to the clinical state. *J Trauma* 1992;33:50-6
- 35- Huang YS, Li Ao, Yang ZC. A prospective clinical study on the pathogenesis of multiple organ failure in severely burned patients. *Burns* 1992;18:30-4
- 36- Muller MJ, Herndon DN. Hormonal interactions in burned patients. *Semin Nephrol* 1993;13:391-9
- 37- Heideman M, Bengtsson A. The immunologic response to thermal injury. *World J Surg* 1992;16:53-6
- 38- M BRACHET ,O GIRAUD , N TEYSSERS ,J-P PRADER ,J STEPHANAZZI ,A_I SEYEUX ,E BEY. Acute face burns.emc-consulte2006ELSEVIER MASSON SAS
- 39- BOUKIND E H,BAHERCHAR N ,MDRAMI ,CHAFIKI La brulures est une plaie pas comme les autres :éléments pidémiologiques, physiopathologiques, diagnostiques, *Espérance médicale* 2005 ;tome12N°95 :4-9

- 40- BARRET J The face principales and pratice of burn surgery NEW YORK :Marcel Dekker ;2005.281-289
- 41- CARSIN H , STEPHANNAZI J ,TAMBERT F ,CUVERT PM ,GOURMELONP. Moyens de recouvrement du brulé grave :réflexion sur leur application aux lésions radiologiques.radioprotection 2002 ;37 :13-25
- 42- PHILIPLUI ,J TILDELEY ,M FRITESCHE ,RM KINBLE Electrical burn in children.Jburn and surjical mound care 2003,21)8 [www.journal of burns.fr](http://www.journalofburns.fr)
- 43- M EZZOUBI,S ETALBI ,A BENBRAHIM ,N BAHERCHAR,EH BOUKIND. Brulures électriques ; les cahiers du medecin tome4n°65/6-9
- 44- MOUSSAOUI A ,FEJJAI N ,ACHBOUK A ,TOURABI K ,RIBAJ Y,BAKKALI H,ABABOU K ,IHRAI H. L'attitude chirurgicale dans brûlures électriques graves par haut voltage à prpos de deux cas . Annals of burns and fire disasters.vol21N°2JUNE 2008
- 45- AINAUD P ,STEPHANNAZI J ,LE BEVER H , SCHIELE , GOULENOCKC , DEBIEN B ,ET AL. Brulures électriques, électrisation MED.Armées 2000,28 :343-354
- 46- AINAUD P ,LE BEVER H ,CARSIN H ,STEPHANNAZZI j,DEBIEN B ,LAMBERT F Electrification,électrocution,foudroiement-encycl med chir (ELSEVIER SAS ,PARIS). Urgences ,24-116-E40,2000 :9p
- 47- AURENGO H , BARGUESS L,FOLLIOT D Accidents d'électrifications :condition du traumatisme et physiologie des dommages,brûlurs 2005 ;4 :18-29
- 48- GUEUGUIAUD P Y ,VAUDELIN G ,BERTIN-MAGHIT M ,PETIT P . Accidents d'électrifications conférence d'actualisation :Paris,Elsevier ;1997.479-497
- 49- AINAUD P ,STEPHANNAZI J ,LE BEVER H ,DEBIEN B ,TORTOSA J C ,PARIS A ,ET AL. Brûlures chimiques Med. Armées2000,28 :355-363

- 50- TESTUD F ,MATHIEN I ,PAYENC ,DESCOTES J. Brûlures chimiques en milieu du travail : quelle place pour les solutions de décontamination, brûlures 2004 ; 3 : 185-189
- 51- WELDER V, GUGGENHEIN M ,MORON M ,KUNZ J W ,MEYER V
- 52- MIMOUNN M. D I U. la prise en charge et traitement des brûlures chimiques 2000. Paris 5-saint aintoine.
- 53- Wolf S.E. Rose J.K. Desai M.H. et al. –Mortality determinants in massive pediatric burn : an analysis of 103 children with > 80 TBSA burns (>70% fullthickness)- Ann Surg, 1997 ; 225 : 554-65.
- 54- Rousselot-Emart M. kauphy J.F. Brabet M. et al. –Prise en charge de l'enfant Brûlé- In : Urgence pratique- n° 59 : 7-10, 2003.
- 55- Laguerre J. Marsol P. Prise en charge anesthésique et analgésique des brûlés- In : Traité d'anesthésie général- Arnette, Paris, 2003, Partie 8, Ch.13.
- 56- Hochart-Gille F. –Brûlures chez l'enfant : Accident ? Négligence ? Sévices ?- In : Brûlures Actualités de la S.F.E.T.B. Paris. Masson. 1995 : 111-116.
- 57- COMPLICATIONS : 998-2012 Mayo Foundation for Medical Education and Research (MFMER <http://www.mayoclinic.com/health/burns/DS01176>)
- 58- Traitement des séquelles des brûlures K. Chekaroua, J.-L. Foyatier Centre des brûlés, service de chirurgie plastique, centre hospitalier St-Joseph-St-Luc, 20, quai Claude-Bernard, 69365 Lyon cedex, France Emc 2005
- 59- Dominique Casanova : Praticien hospitalier
Véronique Voinchet : Chef de clinique-assistant des Hôpitaux
Michel Berret : Chef de clinique-assistant des Hôpitaux
Guy Magalon : Professeur des Universités, praticien hospitalier
Service de chirurgie plastique et réparatrice, hôpital de la Conception, 147, boulevard Baille, 13005 Marseille France Brûlures et prise en charge thérapeutique –emc 1999

- 60- Guero S. –Brûlures de l'enfant – EMC (Elsevier SAS, Paris), Pédiatrie, 4-113-D- 10, 2000.
- 61-- Gall O. Marsol P. –Anesthésie de l'enfant brûlé- EMC (Elsevier, Paris),Anesthésie Réanimation, 36-645-B-10, 2007
- 62-. Richardson P, Mustard L. The management of pain in the burns unit. Burns 2009;35:921-36.
- 63-. Stoddard FJ Jr, Sorrentino EA, Ceranoglu TA, et al. Preliminary evidence for the effects of morphine on posttraumatic stress disorder symptoms in one- to four-year-olds with burns. J Burn Care Res 2009;30:836-43.
- 64-. Stoddard FJ, Saxe G, Ronfeldt H, et al. Acute stress symptoms in young children with burns. J Am Acad Child Adolesc Psychiatry 2006;45:87-93.
- 65-. Sharp S, Thomas C, Rosenberg L, et al. Propranolol does not reduce risk for acute stress disorder in pediatric burn trauma. J Trauma 2010;68:193-7.
- 66-. Richard P: Le vécu de l'anesthésie par l'enfant : intérêt de l'hypnose. <http://www.jepu.net/> 2007.
- 67-. Berger MM, Davadant M, Marin C, et al. Impact of a pain protocol Including hypnosis in major burns. Burns 2009;30 [Epub ahead of print].
- 68-. Garcia LS, Comim CM, Valvassori SS, et al. Ketamine treatment Reverses behavioral and physiological alterations induced by chronic mild stress in rats. Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry 2009;33: 450-5.
- 69- McGhee LL, Maani CV, Garza TH, et al. The correlation between ketamine and posttraumatic stress disorder in burned service members. J Trauma 2008;64: S1958; Discussion S197-8.

- 70- Rose M, Sanford A, Thomas C, et al. Factors altering the sleep of burned children. Sleep 2001;24:45-51.
- 71-- Sheridan-Robert L. –Sepsis in pediatric burn patients- Pediatr Crit Care Med, 2005, vol.6, n°3 ; S112-119.
- 72- Carsin H. Mersch J.M. –Réanimation des brûlures thermiques étendues de l'enfant- Arch Fr Pediatr 1989 ; 46 : 531-40
- 73- Recommandations relatives à l'utilisation des antibiotiques chez le brûlé à la phase aigue- Table ronde intitulée « infection chez le brûlé », 17e Congrès de la SFETB, Juin 2007.
- 74- A. Lakhel : Chirurgien des hôpitaux des Armées, praticien certifié, J.-P. Pradier : Chef de clinique-assistant, praticien confirmé, M. Brachet : Assistant des hôpitaux des Armées, praticien confirmé, A. Duhoux : Assistant des hôpitaux des Armées, praticien confirmé, P. Duhamel : Chirurgien des hôpitaux des Armées, praticien certifié, S. Fossat : Chirurgien des hôpitaux des Armées, praticien certifié, E. Bey : Chirurgien des hôpitaux des Armées, praticien certifié, chef de service Service de chirurgie plastique et maxillofaciale, Hôpital d'instruction des Armées Percy, 92141 Clamart cedex, France EMC 2008
- 75- Lando A. –L'enfant Brûlé- Congrès ADARPEF, 2002.
- 76- World Health Organisation- Burns -2003-www. Who. int / entity
- 77- Carsin H. Leclerc T. –Thérapie cellulaire et brûlures- la revue du Club des Anesthésistes- Réanimateurs et Urgentistes Militaires. Mars 2008, n°22,p.17-19.

- 78- Nutritional therapy for burns in children M.-O. Ranson, P. Coti-Bertrand , J. Hohlfeld², A. de Buys Roessingh Unité de nutrition clinique, Centre Hospitalier Universitaire Vaudois (CHUV), Lausanne, Suisse ; Service de chirurgie pédiatrique, Centre Hospitalier Universitaire Vaudois (CHUV), Lausanne, Suisse ; Available online 22 July 2010.Science direct
- 79- Walha A. Kabuth B. Le Duigou –Marchenoir N. et al. –Troubles psychopathologiques chez les enfants brûlés. Etude de 24 enfants hospitalisés à l’hôpital d’enfant de Nancy- Neuropsychiatrie de l’enfance et de l’adolescence 2005 ; 53 : 314-320.
- 80- Latarjet J. Pommier C. Comparin J.P. Foyatier J.L. –Traitement de la douleur de l’enfant brûlé- Arch Pédiatr, 1997 ; 4 : 278-284.
- 81- Carsin H. Le Brever H. Ainaud P. –Conduite à tenir devant une brûlure- EMC (Elsevier SAS, Paris), Traité d’Urgences, 24-116-E-15, 1998.

Serment

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.

قلم البقراط

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

أقسم بالله العظيم

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

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

والله علما ما أقول لشهيد.

الحروقات عند الاطفال أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم:

من طرفه

السيد : الخمرى عبد المنعم

المزاد في: 31 دجنبر 1984 بسيدي رضوان -وزان-

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: .الطفل-الحروقات-الاسباب-الخطورة-العلاج

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: بنتاهيلا عبد العالي

أستاذ في طب الأطفال

مشرف

السيد: جابوريك فاطمة

أستاذة في طب الأطفال

أعضاء

السيد : مبارك عبد الحق

أستاذ في جراحة الأطفال

السيدة: منصوري فاطمة

أستاذة في التشريح الدقيق