

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

ANNEE: 2012

THESE N°: 12

PLACE DU LASER DANS LE TRAITEMENT
DES ANGIOMES CHEZ L'ENFANT

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le :.....

PAR

Mme. Sanae MOTIE

Née le 13 Novembre 1986 à Rabat

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES: Laser – Angiome – Indication.

JURY

Mr. A. BENTAHILA

Professeur de Pédiatrie

PRESIDENT

Mme. F. Z. JABOURIK

Professeur de Pédiatrie

RAPPORTEUR

Mr. M. KISRA

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

Mme. F. EL MANSOURI

Professeur d'Anatomie Pathologie

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

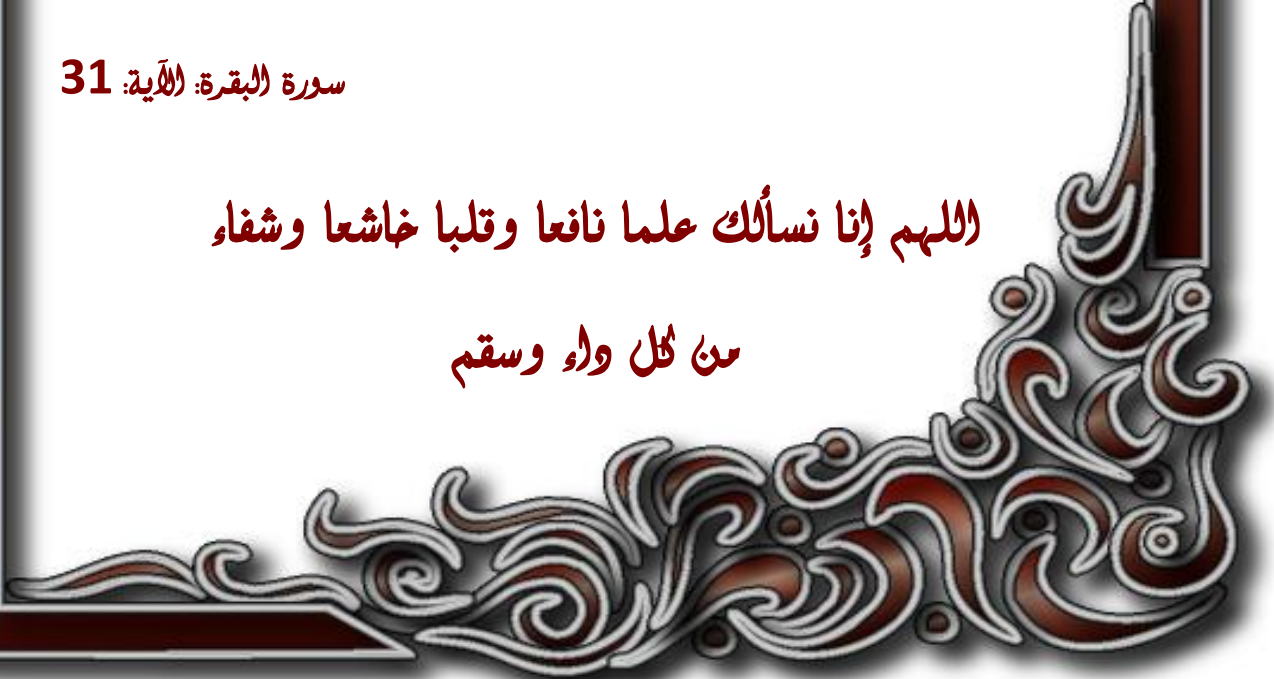
سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا
إنك أنت العليم الحكيم

بِسْمِ اللَّهِ
الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سورة البقرة: الآية: 31

اللهم إنا نسألك علما نافعا وقلبا خاشعا وشفاء

من كل واء وسقم





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, Décembre 1973

1. Pr. CHKILI Taieb Neuropsychiatrie

Janvier et Décembre 1976

2. Pr. HASSAR Mohamed Pharmacologie Clinique

Mars, Avril et Septembre 1980

3. Pr. EL KHAMLICHI Abdeslam Neurochirurgie
4. Pr. MESBAHI Redouane Cardiologie

Mai et Octobre 1981

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* Oto-Rhino-Laryngologie
12. Pr. BENOMAR M'hammed Chirurgie-Cardio-Vasculaire

- | | | |
|-----|------------------------------|----------------------|
| 13. | Pr. BENSOUA Mohamed | Anatomie |
| 14. | Pr. BENOSMAN Abdellatif | Chirurgie Thoracique |
| 15. | Pr. LAHBABI ép. AMRANI Naïma | Physiologie |

Novembre 1983

- | | | |
|-----|-------------------------------|--------------------|
| 16. | Pr. ALAOUI TAHIRI Kébir* | Pneumo-ptisiologie |
| 17. | Pr. BALAFREJ Amina | Pédiatrie |
| 18. | Pr. BELLAKHDAR Fouad | Neurochirurgie |
| 19. | Pr. HAJJAJ ép. HASSOUNI Najia | Rhumatologie |
| 20. | Pr. SRAIRI Jamal-Eddine | Cardiologie |

Décembre 1984

- | | | |
|-----|----------------------------------|-------------------------|
| 21. | Pr. BOUCETTA Mohamed* | Neurochirurgie |
| 22. | Pr. EL GUEDDARI Brahim El Khalil | Radiothérapie |
| 23. | Pr. MAAOUNI Abdelaziz | Médecine Interne |
| 24. | Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi | Anesthésie -Réanimation |
| 25. | Pr. NAJI M' Berek * | Immuno-Hématologie |
| 26. | Pr. SETTAF Abdellatif | Chirurgie |

Novembre et Décembre 1985

- | | | |
|-----|---------------------------------------|---|
| 27. | Pr. BENJELLOUN Halima | Cardiologie |
| 28. | Pr. BENS Aid Younes | Pathologie Chirurgicale |
| 29. | Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa | Neurologie |
| 30. | Pr. IHRAI Hssain * | Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale |
| 31. | Pr. IRAQI Ghali | Pneumo-ptisiologie |
| 32. | Pr. KZADRI Mohamed | Oto-Rhino-laryngologie |

Janvier, Février et Décembre 1987

- | | | |
|-----|---------------------------------------|------------------------------|
| 33. | Pr. AJANA Ali | Radiologie |
| 34. | Pr. AMMAR Fanid | Pathologie Chirurgicale |
| 35. | Pr. CHAHED OUAZZANI Houria ép.TAOBANE | Gastro-Entérologie |
| 36. | Pr. EL FASSY Fihri Mohamed Taoufiq | Pneumo-ptisiologie |
| 37. | Pr. EL HAITEM Naïma | Cardiologie |
| 38. | Pr. EL MANSOURI Abdellah* | Chimie-Toxicologie Expertise |
| 39. | Pr. EL YAACOUBI Moradh | Traumatologie Orthopédie |
| 40. | Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah | Gastro-Entérologie |
| 41. | Pr. LACHKAR Hassan | Médecine Interne |
| 42. | Pr. OHAYON Victor* | Médecine Interne |
| 43. | Pr. YAHYAOUI Mohamed | Neurologie |

Décembre 1988

- | | | |
|-----|---------------------------------|--------------------------|
| 44. | Pr. BENHAMAMOUCHE 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

Décembre 1989 Janvier et Novembre 1990

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

Pédiatrie

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

Février Avril Juillet et Décembre 1991

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. BENSOUDA 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

Chirurgie Générale

85. Pr. BENOUDA Amina

Microbiologie

86. Pr. BENSOUDA Adil

Anesthésie Réanimation

- | | |
|--|-------------------------|
| 87. Pr. BOUJIDA Mohamed Najib | Radiologie |
| 88. Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza | Gastro-Entérologie |
| 89. Pr. CHRAIBI Chafiq | Gynécologie Obstétrique |
| 90. Pr. DAOUDI Rajae | Ophtalmologie |
| 91. Pr. DEHAYNI Mohamed* | Gynécologie Obstétrique |
| 92. Pr. EL HADDOURY Mohamed | Anesthésie Réanimation |
| 93. Pr. EL OUAHABI Abdessamad | Neurochirurgie |
| 94. Pr. FELLAT Rokaya | Cardiologie |
| 95. Pr. GHAFIR Driss* | Médecine Interne |
| 96. Pr. JIDDANE Mohamed | Anatomie |
| 97. Pr. OUAZZANI TAIBI Med Charaf Eddine | Gynécologie Obstétrique |
| 98. Pr. TAGHY Ahmed | Chirurgie Générale |
| 99. Pr. ZOUHDI Mimoun | Microbiologie |

Mars 1994

- | | |
|--|---|
| 100. Pr. AGNAOU Lahcen | Ophtalmologie |
| 101. Pr. AL BAROUDI Saad | Chirurgie Générale |
| 102. Pr. BENCHERIFA Fatiha | Ophtalmologie |
| 103. Pr. BENJAAFAR Nouredine | Radiothérapie |
| 104. Pr. BENJELLOUN Samir | Chirurgie Générale |
| 105. Pr. BEN RAIS Nozha | Biophysique |
| 106. Pr. CAOUI Malika | Biophysique |
| 107. Pr. CHRAIBI Abdelmjid | Endocrinologie et Maladies Métaboliques |
| 108. Pr. EL AMRANI Sabah ép. AHALLAT | Gynécologie Obstétrique |
| 109. Pr. EL AOUAD Rajae | Immunologie |
| 110. Pr. EL BARDOUNI Ahmed | Traumato-Orthopédie |
| 111. Pr. EL HASSANI My Rachid | Radiologie |
| 112. Pr. EL IDRISSE LAMGHARI Abdennaceur | Médecine Interne |
| 113. Pr. EL KIRAT Abdelmajid* | Chirurgie Cardio- Vasculaire |
| 114. Pr. ERROUGANI Abdelkader | Chirurgie Générale |
| 115. Pr. ESSAKALI Malika | Immunologie |
| 116. Pr. ETTAYEBI Fouad | Chirurgie Pédiatrique |
| 117. Pr. HADRI Larbi* | Médecine Interne |
| 118. Pr. HASSAM Badredine | Dermatologie |
| 119. Pr. IFRINE Lahssan | Chirurgie Générale |
| 120. Pr. JELTHI Ahmed | Anatomie Pathologique |
| 121. Pr. MAHFOUD Mustapha | Traumatologie – Orthopédie |
| 122. Pr. MOUDENE Ahmed* | Traumatologie- Orthopédie |
| 123. Pr. OULBACHA Said | Chirurgie Générale |
| 124. Pr. RHRAB Brahim | Gynécologie –Obstétrique |
| 125. Pr. SENOUCI Karima ép. BELKHADIR | Dermatologie |
| 126. Pr. SLAOUI Anas | Chirurgie Cardio-Vasculaire |

Mars 1994

127. Pr. ABBAR Mohamed*	Urologie
128. Pr. ABDELHAK M'barek	Chirurgie – Pédiatrique
129. Pr. BELAIDI Halima	Neurologie
130. Pr. BRAHMI Rida Slimane	Gynécologie Obstétrique
131. Pr. BENTAHILA Abdelali	Pédiatrie
132. Pr. BENYAHIA Mohammed Ali	Gynécologie – Obstétrique
133. Pr. BERRADA Mohamed Saleh	Traumatologie – Orthopédie
134. Pr. CHAMI Ilham	Radiologie
135. Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae	Ophtalmologie
136. Pr. EL ABBADI Najia	Neurochirurgie
137. Pr. HANINE Ahmed*	Radiologie
138. Pr. JALIL Abdelouahed	Chirurgie Générale
139. Pr. LAKHDAR Amina	Gynécologie Obstétrique
140. Pr. MOUANE Nezha	Pédiatrie

Mars 1995

141. Pr. ABOUQUAL Redouane	Réanimation Médicale
142. Pr. AMRAOUI Mohamed	Chirurgie Générale
143. Pr. BAIDADA Abdelaziz	Gynécologie Obstétrique
144. Pr. BARGACH Samir	Gynécologie Obstétrique
145. Pr. BEDDOUCHE Amokrane*	Urologie
146. Pr. BENZAZZOUZ Mustapha	Gastro-Entérologie
147. Pr. CHAARI Jilali*	Médecine Interne
148. Pr. DIMOU M'barek*	Anesthésie Réanimation
149. Pr. DRISSI KAMILI Mohammed Nordine*	Anesthésie Réanimation
150. Pr. EL MESNAOUI Abbes	Chirurgie Générale
151. Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila	Oto-Rhino-Laryngologie
152. Pr. FERHATI Driss	Gynécologie Obstétrique
153. Pr. HASSOUNI Fadil	Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène
154. Pr. HDA Abdelhamid*	Cardiologie
155. Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed	Urologie
156. Pr. IBRAHIMY Wafaa	Ophtalmologie
157. Pr. MANSOURI Aziz	Radiothérapie
158. Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia	Ophtalmologie
159. Pr. RZIN Abdelkader*	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
160. Pr. SEFIANI Abdelaziz	Génétique
161. Pr. ZEGGWAGH Amine Ali	Réanimation Médicale

Décembre 1996

162. Pr. AMIL Touriya*	Radiologie
163. Pr. BELKACEM Rachid	Chirurgie Pédiatrie
164. Pr. BELMAHI Amin	Chirurgie réparatrice et plastique
165. Pr. BOULANOUAR Abdelkrim	Ophtalmologie
166. Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan	Chirurgie Générale

167. Pr. EL MELLOUKI Ouafae*	Parasitologie
168. Pr. GAOUZI Ahmed	Pédiatrie
169. Pr. MAHFOUDI M'barek*	Radiologie
170. Pr. MOHAMMADINE EL Hamid	Chirurgie Générale
171. Pr. MOHAMMADI Mohamed	Médecine Interne
172. Pr. MOULINE Soumaya	Pneumo-ptisiologie
173. Pr. OUADGHIRI Mohamed	Traumatologie-Orthopédie
174. Pr. OUZEDDOUN Naima	Néphrologie
175. Pr. ZBIR EL Mehdi*	Cardiologie

Novembre 1997

176. Pr. ALAMI Mohamed Hassan	Gynécologie-Obstétrique
177. Pr. BEN AMAR Abdesselem	Chirurgie Générale
178. Pr. BEN SLIMANE Lounis	Urologie
179. Pr. BIROUK Nazha	Neurologie
180. Pr. BOULAICH Mohamed	O.RL.
181. Pr. CHAOUIR Souad*	Radiologie
182. Pr. DERRAZ Said	Neurochirurgie
183. Pr. ERREIMI Naima	Pédiatrie
184. Pr. FELLAT Nadia	Cardiologie
185. Pr. GUEDDARI Fatima Zohra	Radiologie
186. Pr. HAIMEUR Charki*	Anesthésie Réanimation
187. Pr. KANOUNI NAWAL	Physiologie
188. Pr. KOUTANI Abdellatif	Urologie
189. Pr. LAHLOU Mohamed Khalid	Chirurgie Générale
190. Pr. MAHRAOUI CHAFIQ	Pédiatrie
191. Pr. NAZI M'barek*	Cardiologie
192. Pr. OUAHABI Hamid*	Neurologie
193. Pr. SAFI Lahcen*	Anesthésie Réanimation
194. Pr. TAOUFIQ Jallal	Psychiatrie
195. Pr. YOUSFI MALKI Mounia	Gynécologie Obstétrique

Novembre 1998

196. Pr. AFIFI RAJAA	Gastro-Entérologie
197. Pr. AIT BENASSER MOULAY Ali*	Pneumo-ptisiologie
198. Pr. ALOUANE Mohammed*	Oto-Rhino-Laryngologie
199. Pr. BENOMAR ALI	Neurologie
200. Pr. BOUGTAB Abdesslam	Chirurgie Générale
201. Pr. ER RIHANI Hassan	Oncologie Médicale
202. Pr. EZZAITOUNI Fatima	Néphrologie
203. Pr. KABBAJ Najat	Radiologie
204. Pr. LAZRAK Khalid (M)	Traumatologie Orthopédie

Novembre 1998

205. Pr. BENKIRANE Majid*	Hématologie
---------------------------	-------------

206. Pr. KHATOURI ALI* Cardiologie
 207. Pr. LABRAIMI Ahmed* Anatomie Pathologique

Janvier 2000

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

Novembre 2000

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 Anatomie Pathologique
 244. Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae Pédiatrie
 245. Pr. NASSIH Mohamed* Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale
 246. Pr. ROUIMI Abdelhadi Neurologie

Décembre 2001

247. Pr. ABABOU Adil	Anesthésie-Réanimation
248. Pr. AOUAD Aicha	Cardiologie
249. Pr. BALKHI Hicham*	Anesthésie-Réanimation
250. Pr. BELMEKKI Mohammed	Ophtalmologie
251. Pr. BENABDELJLIL Maria	Neurologie
252. Pr. BENAMAR Loubna	Néphrologie
253. Pr. BENAMOR Jouada	Pneumo-phtisiologie
254. Pr. BENELBARHDADI Imane	Gastro-Entérologie
255. Pr. BENNANI Rajae	Cardiologie
256. Pr. BENOUACHANE Thami	Pédiatrie
257. Pr. BENYOUSSEF Khalil	Dermatologie
258. Pr. BERRADA Rachid	Gynécologie Obstétrique
259. Pr. BEZZA Ahmed*	Rhumatologie
260. Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi	Anatomie
261. Pr. BOUHOUCHE Rachida	Cardiologie
262. Pr. BOUMDIN El Hassane*	Radiologie
263. Pr. CHAT Latifa	Radiologie
264. Pr. CHELLAOUI Mounia	Radiologie
265. Pr. DAALI Mustapha*	Chirurgie Générale
266. Pr. DRISSI Sidi Mourad*	Radiologie
267. Pr. EL HAJOUI Ghziel Samira	Gynécologie Obstétrique
268. Pr. EL HIJRI Ahmed	Anesthésie-Réanimation
269. Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid	Neuro-Chirurgie
270. Pr. EL MADHI Tarik	Chirurgie-Pédiatrique
271. Pr. EL MOUSSAIF Hamid	Ophtalmologie
272. Pr. EL OUNANI Mohamed	Chirurgie Générale
273. Pr. EL QUESSAR Abdeljlil	Radiologie
274. Pr. ETTAIR Said	Pédiatrie
275. Pr. GAZZAZ Miloudi*	Neuro-Chirurgie
276. Pr. GOURINDA Hassan	Chirurgie-Pédiatrique
277. Pr. HRORA Abdelmalek	Chirurgie Générale
278. Pr. KABBAJ Saad	Anesthésie-Réanimation
279. Pr. KABIRI EL Hassane*	Chirurgie Thoracique
280. Pr. LAMRANI Moulay Omar	Traumatologie Orthopédie
281. Pr. LEKEHAL Brahim	Chirurgie Vasculaire Périphérique
282. Pr. MAHASSIN Fattouma*	Médecine Interne
283. Pr. MEDARHRI Jalil	Chirurgie Générale
284. Pr. MIKDAME Mohammed*	Hématologie Clinique
285. Pr. MOHSINE Raouf	Chirurgie Générale
286. Pr. NABIL Samira	Gynécologie Obstétrique
287. Pr. NOUINI Yassine	Urologie
288. Pr. OUALIM Zouhir*	Néphrologie
289. Pr. SABBAAH Farid	Chirurgie Générale
290. Pr. SEFIANI Yasser	Chirurgie Vasculaire Périphérique

291. Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia Pédiatrie
 292. Pr. TAZI MOUKHA Karim Urologie

Décembre 2002

293. Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane* Anatomie Pathologique
 294. Pr. AMEUR Ahmed * Urologie
 295. Pr. AMRI Rachida Cardiologie
 296. Pr. AOURARH Aziz* Gastro-Entérologie
 297. Pr. BAMOU Youssef * Biochimie-Chimie
 298. Pr. BELMEJDOUB Ghizlene* Endocrinologie et Maladies Métaboliques
 299. Pr. BENBOUAZZA Karima Rhumatologie
 300. Pr. BENZEKRI Laila Dermatologie
 301. Pr. BENZZOUBEIR Nadia* Gastro-Entérologie
 302. Pr. BERNOUSSI Zakiya Anatomie Pathologique
 303. Pr. BICHRA Mohamed Zakariya Psychiatrie
 304. Pr. CHOHO Abdelkrim * Chirurgie Générale
 305. Pr. CHKIRATE Bouchra Pédiatrie
 306. Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair Chirurgie Pédiatrique
 307. Pr. EL ALJ Haj Ahmed Urologie
 308. Pr. EL BARNOUSSI Leila Gynécologie Obstétrique
 309. Pr. EL HAOURI Mohamed * Dermatologie
 310. Pr. EL MANSARI Omar* Chirurgie Générale
 311. Pr. ES-SADEL Abdelhamid Chirurgie Générale
 312. Pr. FILALI ADIB Abdelhai Gynécologie Obstétrique
 313. Pr. HADDOUR Leila Cardiologie
 314. Pr. HAJJI Zakia Ophtalmologie
 315. Pr. IKEN Ali Urologie
 316. Pr. ISMAEL Farid Traumatologie Orthopédie
 317. Pr. JAAFAR Abdeloihab* Traumatologie Orthopédie
 318. Pr. KRIOULE Yamina Pédiatrie
 319. Pr. LAGHMARI Mina Ophtalmologie
 320. Pr. MABROUK Hfid* Traumatologie Orthopédie
 321. Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss* Gynécologie Obstétrique
 322. Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid* Cardiologie
 323. Pr. MOUSTAINE My Rachid Traumatologie Orthopédie
 324. Pr. NAITLHO Abdelhamid* Médecine Interne
 325. Pr. OUJILAL Abdelilah Oto-Rhino-Laryngologie
 326. Pr. RACHID Khalid * Traumatologie Orthopédie
 327. Pr. RAISS Mohamed Chirurgie Générale
 328. Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha* Pneumophtisiologie
 329. Pr. RHOU Hakima Néphrologie
 330. Pr. SIAH Samir * Anesthésie Réanimation
 331. Pr. THIMOU Amal Pédiatrie
 332. Pr. ZENTAR Aziz* Chirurgie Générale
 333. Pr. ZRARA Ibtisam* Anatomie Pathologique

PROFESSEURS AGREGES :

Janvier 2004

334. Pr. ABDELLAH El Hassan	Ophtalmologie
335. Pr. AMRANI Mariam	Anatomie Pathologique
336. Pr. BENBOUZID Mohammed Anas	Oto-Rhino-Laryngologie
337. Pr. BENKIRANE Ahmed*	Gastro-Entérologie
338. Pr. BENRAMDANE Larbi*	Chimie Analytique
339. Pr. BOUGHALEM Mohamed*	Anesthésie Réanimation
340. Pr. BOULAADAS Malik	Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
341. Pr. BOURAZZA Ahmed*	Neurologie
342. Pr. CHAGAR Belkacem*	Traumatologie Orthopédie
343. Pr. CHERRADI Nadia	Anatomie Pathologique
344. Pr. EL FENNI Jamal*	Radiologie
345. Pr. EL HANCHI ZAKI	Gynécologie Obstétrique
346. Pr. EL KHORASSANI Mohamed	Pédiatrie
347. Pr. EL YOUNASSI Badreddine*	Cardiologie
348. Pr. HACHI Hafid	Chirurgie Générale
349. Pr. JABOUIRIK Fatima	Pédiatrie
350. Pr. KARMANE Abdelouahed	Ophtalmologie
351. Pr. KHABOUZE Samira	Gynécologie Obstétrique
352. Pr. KHARMAZ Mohamed	Traumatologie Orthopédie
353. Pr. LEZREK Mohammed*	Urologie
354. Pr. MOUGHIL Said	Chirurgie Cardio-Vasculaire
355. Pr. NAOUMI Asmae*	Ophtalmologie
356. Pr. SAADI Nozha	Gynécologie Obstétrique
357. Pr. SASSENOU ISMAIL*	Gastro-Entérologie
358. Pr. TARIB Abdelilah*	Pharmacie Clinique
359. Pr. TIJAMI Fouad	Chirurgie Générale
360. Pr. ZARZUR Jamila	Cardiologie

Janvier 2005

361. Pr. ABBASSI Abdellah	Chirurgie Réparatrice et Plastique
362. Pr. AL KANDRY Sif Eddine*	Chirurgie Générale
363. Pr. ALAOUI Ahmed Essaid	Microbiologie
364. Pr. ALLALI Fadoua	Rhumatologie
365. Pr. AMAR Yamama	Néphrologie
366. Pr. AMAZOUZI Abdellah	Ophtalmologie
367. Pr. AZIZ Nouredine*	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 HAMZA OUI 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. LAAROOUSSI 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

AVRIL 2006

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. CHEIKHA OUI 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. IDRIS LAHLOU Amine	Microbiologie
442. Pr. JROUNDI Laila	Radiologie
443. Pr. KARMOUNI Tariq	Urologie
444. Pr. KILI Amina	Pédiatrie
445. Pr. KISRA Hassan	Psychiatrie
446. Pr. KISRA Mounir	Chirurgie – Pédiatrique
447. Pr. KHARCHAFI Aziz*	Médecine Interne
448. Pr. LAATIRIS Abdelkader*	Pharmacie Galénique

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

Parasitologie
 Radiothérapie
 O.R.L
 Psychiatrie
 Endocrinologie
 Psychiatrie
 Anatomie Pathologique
 Pneumo – Phtisiologie
 Biochimie
 Pneumo – Phtisiologie

Octobre 2007

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 Nouredine
 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 Lhousain *
 482. Pr. MRANI Saad *
 483. Pr. GANA Rachid
 484. Pr. ICHOU Mohamed *
 485. Pr. TACHFOUTI Samira
 486. Pr. BOUTIMZINE Nourdine
 487. Pr. MELLAL Zakaria
 488. Pr. AMMAR Haddou *
 489. Pr. AOUIFI Sarra

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 générale
 Chirurgie plastique
 Chirurgie vasculaire périphérique
 Dermatologie
 Hématologie biologique
 Médecine interne
 Médecine préventive santé publique et hygiène
 Microbiologie
 Microbiologie
 Microbiologie
 Virologie
 Neuro chirurgie
 Oncologie médicale
 Ophtalmologie
 Ophtalmologie
 Ophtalmologie
 ORL
 Parasitologie

490. Pr. TLIGUI Houssain	Parasitologie
491. Pr. MOUTAJ Redouane *	Parasitologie
492. Pr. ACHACHI Leila	Pneumo phtisiologie
493. Pr. MARC Karima	Pneumo phtisiologie
494. Pr. BENZIANE Hamid *	Pharmacie clinique
495. Pr. CHERKAOUI Naoual *	Pharmacie galénique
496. Pr. EL OMARI Fatima	Psychiatrie
497. Pr. MAHI Mohamed *	Radiologie
498. Pr. RADOUANE Bouchaib*	Radiologie
499. Pr. KEBDANI Tayeb	Radiothérapie
500. Pr. SIFAT Hassan *	Radiothérapie
501. Pr. HADADI Khalid *	Radiothérapie
502. Pr. ABIDI Khalid	Réanimation médicale
503. Pr. MADANI Naoufel	Réanimation médicale
504. Pr. TANANE Mansour *	Traumatologie orthopédie
505. Pr. AMHAJJI Larbi *	Traumatologie orthopédie

Mars 2009

Pr. BJIJOU Younes	Anatomie
Pr. AZENDOUR Hicham *	Anesthésie Réanimation
Pr. BELYAMANI Lahcen*	Anesthésie Réanimation
Pr. BOUHSAIN Sanae *	Biochimie
Pr. OUKERRAJ Latifa	Cardiologie
Pr. LAMSAOURI Jamal *	Chimie Thérapeutique
Pr. MARMADÉ Lahcen	Chirurgie Cardio-vasculaire
Pr. AMAHZOUNE Brahim*	Chirurgie Cardio-vasculaire
Pr. AIT ALI Abdelmounaim *	Chirurgie Générale
Pr. BOUNAIM Ahmed *	Chirurgie Générale
Pr. EL MALKI Hadj Omar	Chirurgie Générale
Pr. MSSROURI Rahal	Chirurgie Générale
Pr. CHTATA Hassan Toufik *	Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pr. BOUI Mohammed *	Dermatologie
Pr. KABBAJ Nawal	Gastro-entérologie
Pr. FATHI Khalid	Gynécologie obstétrique
Pr. MESSAOUDI Nezha *	Hématologie biologique
Pr. CHAKOUR Mohammed *	Hématologie biologique
Pr. DOGHMI Kamal*	Hématologie clinique
Pr. ABOUZAHIR Ali*	Médecine interne
Pr. ENNIBI Khalid *	Médecine interne
Pr. EL OUENNASS Mostapha	Microbiologie
Pr. ZOUHAIR Said*	Microbiologie
Pr. L'kassimi Hachemi*	Microbiologie
Pr. AKHADDAR Ali*	Neuro-chirurgie
Pr. AIT BENHADDOU El hachmia	Neurologie

Pr. AGADR Aomar *	Pédiatrie
Pr. KARBOUBI Lamyia	Pédiatrie
Pr. MESKINI Toufik	Pédiatrie
Pr. KABIRI Meryem	Pédiatrie
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *	Pneumo-phtisiologie
Pr. BASSOU Driss *	Radiologie
Pr. ALLALI Nazik	Radiologie
Pr. NASSAR Ittimade	Radiologie
Pr. HASSIKOU Hasna *	Rhumatologie
Pr. AMINE Bouchra	Rhumatologie
Pr. BOUSSOUGA Mostapha *	Traumatologie orthopédique
Pr. KADI Said *	Traumatologie orthopédique

Octobre 2010

Pr. AMEZIANE Taoufiq*	Médecine interne
Pr. ERRABIH Ikram	Gastro entérologie
Pr. CHERRADI Ghizlan	Cardiologie
Pr. MOSADIK Ahlam	Anesthésie Réanimation
Pr. ALILOU Mustapha	Anesthésie réanimation
Pr. KANOUNI Lamyia	Radiothérapie
Pr. EL KHARRAS Abdennasser*	Radiologie
Pr. DARBI Abdellatif*	Radiologie
Pr. EL HAFIDI Naima	Pédiatrie
Pr. MALIH Mohamed*	Pédiatrie
Pr. BOUSSIF Mohamed*	Médecine aérologique
Pr. EL MAZOUZ Samir	Chirurgie plastique et réparatrice
Pr. DENDANE Mohammed Anouar	Chirurgie pédiatrique
Pr. EL SAYEGH Hachem	Urologie
Pr. MOUJAHID Mountassir*	Chirurgie générale
Pr. RAISSOUNI Zakaria*	Traumatologie orthopédie
Pr. BOUAITY Brahim*	ORL
Pr. LEZREK Mounir	Ophtalmologie
Pr. NAZIH Mouna*	Hématologie
Pr. LAMALMI Najat	Anatomie pathologique
Pr. ZOUAIDIA Fouad	Anatomie pathologique
Pr. BELAGUID Abdelaziz	Physiologie
Pr. DAMI Abdellah*	Biochimie chimie
Pr. CHADLI Mariama*	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 OUZZANI Lalla Chadia	Biochimie
10.	Pr. DAKKA Taoufiq	Physiologie
11.	Pr. DRAOUI Mustapha	Chimie Analytique
12.	Pr. EL GUESSABI Lahcen	Pharmacognosie
13.	Pr. ETTAIB Abdelkader	Zootéchnie
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***





A ma très chère mère

*Que dire à celle qui m'a transmis la vie,
l'amour, le courage ; à celle qui était le refuge
qui me prodigue sérénité, soutien et conseil. ...
à toi ma chère et douce maman.*

*Tu as toujours veillé sur notre éducation et
notre bien être à mes frère et moi avec amour,
dévouement et perfection .*

*Pour moi tu étais la mère l'amie et la sœur,
ton intarissable tendresse, et tes prières
m'ont été d'un grand soutien au cours de
tout mon cursus.*

*J'espère avoir pu réaliser l'un de tes rêves en ce
jour, à travers ce travail que je te dédie en gage
de mon amour et mon respect les plus profonds
j' adresse au ciel les vœux les plus ardents pour
la conservation de ta santé et de ta vie pour
que je puisse te rendre ne serait ce qu'un tout
petit peu de ce que tu m'as donnée et que notre
vie soit illuminée pour toujours.*



A mon très cher père

Aucun mot ne saurait exprimer ma reconnaissance et ma gratitude à ton égard.

Tu m'as toujours épaulé et encouragé, et c'est grâce à toi que j'ai appris à affronter la vie, et grâce à ton enseignement de valeurs du devoir et de responsabilité que j'ai pu m'accomplir.

Ta vie est l'exemple du courage, de patience, du dévouement, d'honnêteté de militance et du sacrifice ;

Je ne te remercierai jamais assez cher papa pour l'éducation que tu m'as prodiguée avec tous les moyens, et au prix de tous les sacrifices que tu as consentis à mon égard

En ce jour, ta fille espère couronner tes espoirs et réaliser l'un de tes plus grands rêves, en concrétisant le fruit de tes sacrifices .

A toi je dédie ce travail en témoignage de mon grand amour que je n'ai su exprimer avec les mots ; puisse dieu te préserver et faire de moi une fille à la hauteur de tes espérances.

Que dieu tout puissant t'accorde longue vie, santé et bonheur.



A mon très cher mari

*Ta bonté, ta générosité, ta
compréhension, ton amour et ta
bienveillance font de ma vie un
perpétuel bonheur.*

*Aucun mot ne saurait exprimer mes
sentiments d'estime de respect de
considération et d'amour envers toi.*

*A toi mon cher je te dédie ce travail en
expression de ma sincère affection.*

*Puisse dieu le tout puissant nous
accorder longue vie, santé et bonheur*

Je t'aime



A mes très chers frères :

*Que j'adore : je me réserve le droit
de vous remettre à chacun une dédicace
manuscrite en guise de mon
affection pour vous .*

*Mes chers Yassine et youness , je vous
souhaite un avenir florissant et une vie
pleine de bonheur de santé
et de réussite.*

*Quoi que je dise je ne pourrai exprimer
tous mes sentiments d'amour et de
tendresse envers vous*

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




A mes très chers beaux parents :

*En si peu de temps vous avez su
occuper une si grande place dans mon
cœur et vous m'êtes devenus
de vrais parents .*

*Avec votre gentillesse votre soutien
infini votre bienveillance et toutes vos
qualités humaines vous nous avez
comblés, habib et moi ; je ne saurais
vraiment pas vous remercier assez.*

*Je vous dédie ce travail avec beaucoup
d'amour de respect et d'affection ;*

*Puisse dieu tout puissant vous procurer
longue vie ,santé et prospérité.*



*A mes oncles et tantes , a mes cousins
et cousines ,à tous les membres
des familles :*

MOTIE ,EL FILALI ;

MIRI et JABER

Petits et grands.....

*Veillez accepter l'expression de ma
profonde gratitude pour votre soutien,
encouragements et affection ;*

*J'espère que vous trouverez à travers ce
travail, le témoignage de mes
sentiments sincères et de mes vœux de
santé et de bonheur.*

Que dieu vous protège et vous garde.





*A notre maitre, président de thèse,
Monsieur le professeur ABDELALI BENTAHILLA
Professeur d'enseignement supérieur en pédiatrie.*

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre jury de thèse.

*Nous rendons hommage à votre sérieux humanisme et à votre compétence ; votre
hardueur et lucide compréhension sont pour nous un exemple à suivre.*

*Vous nous avez éclairé par vos conseils et imbibé d'informations lors de notre passage
au sein de votre service de pédiatrie 4.*

Que dieu vous accorde bonne santé et bonheur.



A notre maitre, rapporteur de thèse
Madame le professeur F-Z JABOURIK,
Professeur de pédiatrie.

Vous nous avez accordé un grand honneur en acceptant de diriger ce travail.

Nous avons trouvé auprès de vous le conseiller et le guide qui nous a reçu en toute circonstance avec sympathie, sourire et bienveillance.

Votre gentillesse extrême, vos qualités humaines et professionnelles nous inspirent une grande admiration et un profond respect.

Veillez croire en l'expression de mon estime et ma reconnaissance éternelle.

Que dieu vous accorde santé, prospérité et bonheur.



A notre maitre et juge de thèse,

Madame le professeur MANSOURI FATIMA

Professeur d'enseignement supérieur en anatomie pathologique.

Nous avons été très sensible à l'amabilité de votre accueil.

Vous nous honorez en acceptant de siéger parmi notre jury de thèse.

Veillez trouver ici, cher maitre, le témoignage de notre reconnaissance et de notre grande estime.

Puisse dieu le tout puissant vous accorder bonne santé, prospérité et bonheur.



A notre maitre et juge de thèse,

Monsieur le professeur MOUNIR KISRA.

Professeur d'enseignement supérieur en chirurgie pédiatrique.

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger ce travail.

Veillez trouvez ici, l'expression de ma gratitude, ma profonde reconnaissance, mon admiration et ma grande considération.

Puisse dieu le tout puissant vous accorder bonne santé, prospérité et bonheur.



Sommaire



I-INTRODUCTION	1
II-HISTOLOGIE	4
1- Classification des angiomes :	5
2- Embryologie de la peau	7
A. L'épiderme:.....	7
B. Le derme:	7
3- Histologie de la peau normale	8
A. Kératinoocytes	10
B. Mélanocytes.....	13
C. Cellules de Langerhans.....	13
D. Cellules de Merkel.....	14
E. La jonction dermo-épidermique.....	14
F. Le derme et l'hypoderme	15
G. Follicules pilosébacés.....	16
III- HISTORIQUE du laser	17
IV-PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT DU LASER	21
1-Milieu actif	22
2-Dispositif de pompage :	23
3-Cavité résonante :	23
A-Puissance et durée d'émission :	24
B-Taille du faisceau laser :	24
C -Transmission du faisceau laser :	24
1-Faisceau direct :	25
2-Fibre optique :	25
3-Bras articulé :	26

D-Accessoires :.....	26
1-Pièces à main :.....	26
2-Scanners :.....	27
E-Dispositifs de refroidissement :	29
V-DIFFERENTS TYPES DE LASERS UTILISES EN CAS D'ANGIOMES	31
1-Laser erbium : YAG (2,94 μm) et Er : Glass (1,54 μm).....	32
2-Laser diode (1,45 μm - 0,98 μm, 0,8 μm)	32
3-Laser alexandrite (755 nm) :.....	33
4-Laser rubis :	33
5-Laser krypton.....	33
6- Laser à vapeur de cuivre (510 nm - 578 nm) :	34
7-Laser excimère 308 nm Xe-CI :.....	35
8 - Laser à CO2:	35
9- Laser Nd-Yag doublé en fréquence, dit KTP	36
10- Laser argon :	36
11-Laser à pulsé (585 - 595 nm)	37
VI- INDICATIONS ET MODALITES THERAPEUTIQUES DU LASER DANS LES ANGIOMES	39
I. LPC et malformations vasculaires	49
A. LPC et malformations capillaires	49
a. En cas d'angiomes plans:.....	49
b. En cas d'angiome stellaire:	58
c. En cas de télangiectasies:	58
B. LPC et malformations veineuses.....	59
C. LPC et malformations lymphatiques.....	61

D. LPC et malformations artérioveineuses	62
II. LPC et « tumeurs vasculaires ».....	63
A. LPC et hémangiomes.....	63
VII- SUITES ET EFFETS INDESIRABLES	77
1. Ils sont dominés par le purpura :	79
2. La surinfection :	81
3. L'œdème :	82
4. Retard de cicatrisation	83
5. Hypertrophie	83
6. Cicatrice chéloïde	84
7. Hyperpigmentation	85
8. Hypopigmentation.....	86
9. Allergie :	86
10. Risque oculaire :	86
11. Échec	86
12. Déprime psychique postopératoire.....	87
VIII- FACTEURS PRONOSTIC	88
1. La couleur :	89
2. La localisation :	89
3. L'âge :	90
4. Facteurs liés à l'anesthésie générale :	90
IX-CONCLUSION	92
X. RESUME	97
XI-BIBLIOGRAPHIE	101



I-Introduction



Invention majeure du 20^{ème} siècle, son avènement a été d'un apport décisif dans beaucoup de domaines. Outil des physiciens des chimistes ou des médecins ; qui l'utilisent pour sonder les secrets de la matière ou la modeler à l'échelle moléculaire. il s'agit bel et bien du LASER.

Le laser qui est devenu aujourd'hui omniprésent, et fait parti intégrante de notre quotidien, est devenu un nom commun.

Le mot laser est l'acronyme anglais de :light amplification by the stimulated emission of radiation, en français :amplification de la lumière par émission stimulée de rayonnement. Il en existe de nombreuses formes : de la petite diode de nos lecteurs CD jusqu'aux faisceaux ultra puissants qui découpent les métaux et désintègrent les missiles ennemis.

En médecine, et plus précisément en dermatologie, les avancées en laser ont été très marquées au cours des deux dernières décennies .Ainsi on a pu traiter plusieurs pathologies cutanées acquises ou congénitales :les lésions vasculaires et pigmentaires ;les tatouages les cicatrices et les cheveux non désirés peuvent actuellement être éradiqués.

Par leurs caractéristiques physiques et leurs mode d'action, les lasers ,surtout les lasers pulsés à colorant et les lasers à CO2 ont enfin permis d'espérer l'effacement sans cicatrices de ces disgrâces congénitales que sont les angiomes et dont le préjudice esthétique ,particulièrement lourd lorsqu'il siège au visage, motive la demande constante des patients.

Ceci dit une majorité d'angiomes (50 à 70%) ne vont pas avoir besoin de traitement, parce que leur taille, leur volume et leur épaisseur modeste et leur siège peu exposé au regards, tout ceci permettant d'attendre leur régression spontanée.

Les autres 50% régressent mais avec des séquelles, souvent minimales parfois plus importantes mais réparables au prix de cicatrices chirurgicales ; et plus rarement très importantes ; cutanées, structurales, et fonctionnelles. Il faut remarquer que des séquelles cutanées estimées <<esthétiquement acceptables>> il y'a 20 ou 30 ans ne sont plus forcément regardées d'un même œil aujourd'hui.

Et c'est grâce à cette invention révolutionnaire qu'est le laser que ces angiomes peuvent diminuer voire même disparaître et ceci avec une facilité relative et un minimum d'effets indésirables. Ainsi, une véritable spécialité est née : la dermatologie laser.



II-Histologie



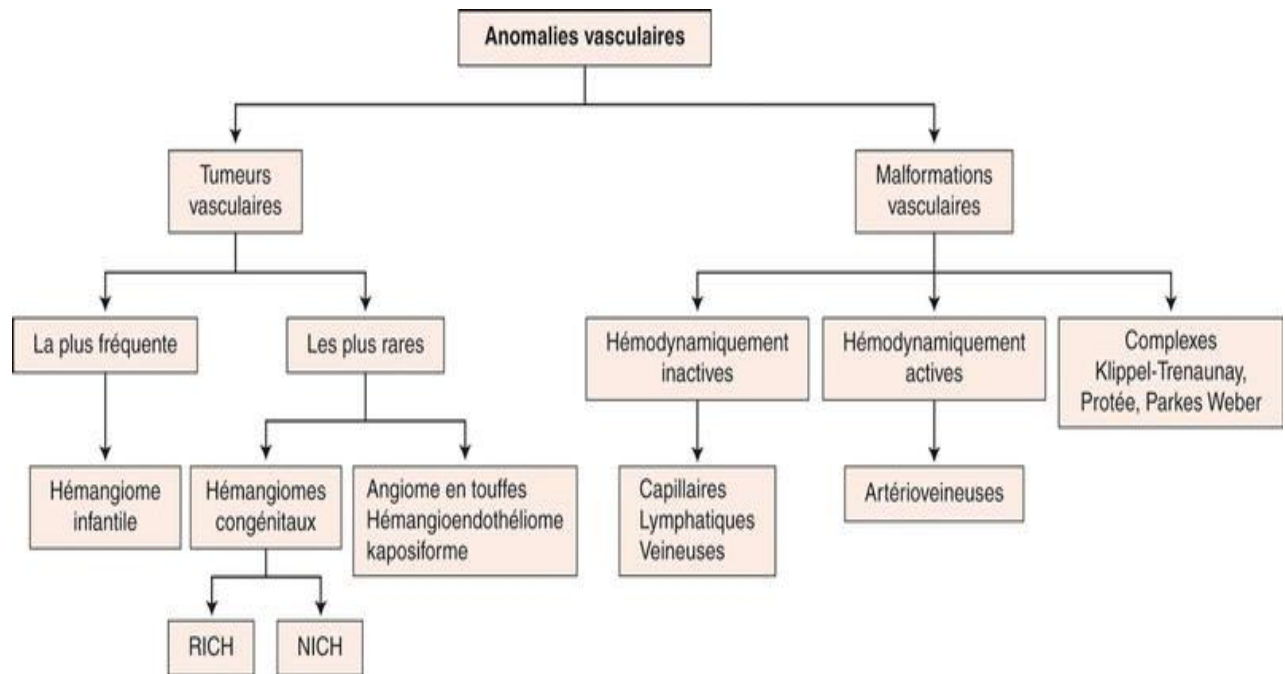
1- Classification des angiomes :

Jusqu'au début des années 1970, on désignait sous le nom d'angiomes les malformations vasculaires superficielles extrêmement variées n'ayant aucun rapport entre elles et pour lesquelles la prise en charge était soit inexistante, soit souvent mal adaptée.

En 1976, une classification s'est imposée ; ce sont les travaux de l'équipe de Merland à Lariboisière et de Mulliken qui ont abouti à une classification logique et simple fondée sur la clinique, l'histologie et l'hémodynamique

Cette classification divisait les « angiomes » en deux grands groupes : les hémangiomes du nouveau-né et du nourrisson, qui sont des hémangiomes immatures, et les malformations vasculaires superficielles proprement dite, qui sont des malformations matures qui, à l'inverse des hémangiomes, ne vont jamais régresser mais vont évoluer toute leur vie plus ou moins rapidement selon leur nature histologique et leur hémodynamique.

Cependant, certains hémangiomes n'avaient pas sur le plan clinique l'évolution habituelle et, grâce à l'histologie et à la biologie, de nouvelles entités ont été individualisées. Une nouvelle classification a donc été réalisée par l'International Society for the Study of Vascular Anomalies (ISSVA) en 1996; on distingue toujours deux groupes : d'une part les tumeurs vasculaires et, d'autre part, les malformations vasculaires superficielles. Les tumeurs vasculaires sont représentées essentiellement par l'hémangiome classique, le plus important en fréquence ; mais il existe, à côté de cet hémangiome, l'hémangiome congénital, l'hémangiome en touffe ou l'hémangioendothéliome kaposiforme, le syndrome de Kasabach-Merritt et l'hémangiome congénital non involutif. [1,2,3]



dk

Figure 1 :

Classification des anomalies vasculaires. RICH : rapidly involuting congenital hemangioma ; NICH : non involuting congenital hemangioma .[2]

2- EMBRYOLOGIE DE LA PEAU

La peau a une double origine :

- ✓ La couche superficielle ou épidermique qui se développe à partir de l'ectoblaste superficiel.
- ✓ La couche profonde ou derme qui provient du mésoblaste sous-jacent.

A. L'épiderme:

Au début du 2^{ème} mois de la vie intra utérine, la couche monocellulaire d'ectoblaste qui recouvre la surface de l'embryon va se diviser pour donner naissance à une couche de cellules aplaties: le périderme puis à la couche intermédiaire.

A la fin du 4^{ème} mois, l'épiderme acquière sa disposition définitive et comporte ainsi quatre couches : germinative, granuleuse, de Malpighi et cornée.

Les cellules aplaties du périderme s'éliminent habituellement pendant la deuxième partie de la vie intra utérine et peuvent être retrouvées dans le liquide amniotique.

B. Le derme:

Il provient du mésoblaste sous jacent et se différencie au cours du 3^{ème} et 4^{ème} mois en tissu conjonctif contenant des fibres élastiques et collagènes.

Schématiquement les structures embryonnaires à l'origine de la peau peuvent être présenté comme suit :

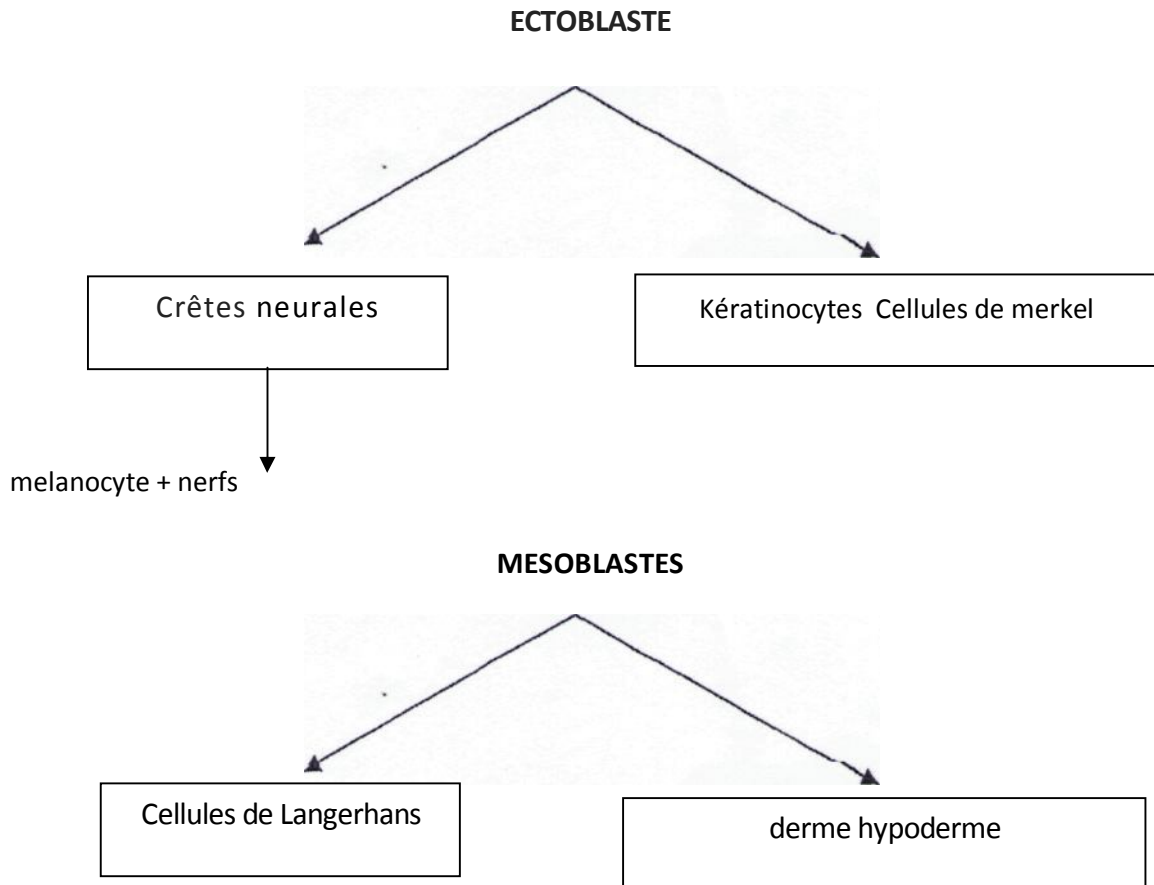
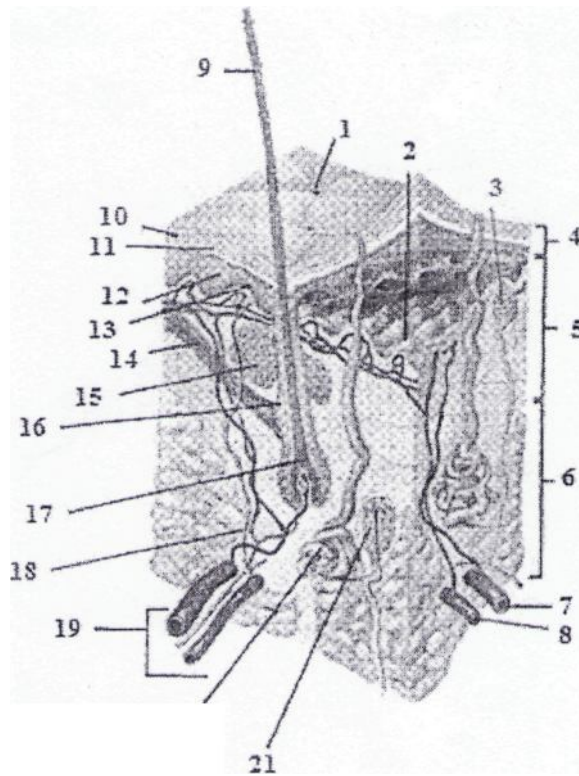


Schéma 1 : Les structures embryonnaires à l'origine de la peau.

3- HISTOLOGIE DE LA PEAU NORMALE

La peau comprend quatre régions qui sont, de la surface vers la profondeur, l'épiderme, la jonction dermo-épidermique(JDE), le derme et l'hypoderme. Les follicules pilo-sébacés (FPS) sont des annexes de la peau provenant de l'épiderme embryonnaire, mais principalement situés dans le derme et l'hypoderme.[4]



- 1- pore de transpiration
- 2- jonction dermo-épidermique (papille dermique)
- 3- terminaison nerveuse (toucher)
- 4- épiderme
- 5- derme
- 6- hypoderme
- 7- veine
- 8- artère
- 9- Poil
- 10- Cornée
- 11- couche pigmentée
- 12- kératinocytes
- 13- Mélanocytes
- 14- muscle érecteur dupoil
- 15- glande sébacée
- 16- follicule pileux
- 17- bulbe
- 18- nerf
- 19- système lymphatique et vasculaire
- 20- glande sudoripare ecchrine
- 21- Corpuscule de Pacini

L'épiderme est un épithélium de revêtement, stratifié, pavimenteux, orthokératosique, non vascularisé mais innervé. Il est constitué de quatre types cellulaires : les kératinocytes, les mélanocytes, les cellules de Langerhans, et les cellules de Merkel dérivant des cellules souches de l'épiderme embryonnaire.

A. Kératinocytes

Les kératinocytes assurent trois grandes fonctions liées à des structures histologiquement individualisables : la cohésion de l'épiderme, grâce à leur cytosquelette et à leurs systèmes de jonction, la fonction de barrière entre les milieux intérieur et extérieur, en rapport avec leur différenciation terminale et enfin, la protection contre les radiations lumineuses, grâce aux mélanosomes de stade IV qu'ils ont phagocytés.

La microscopie optique montre que les kératinocytes de l'épiderme se répartissent en quatre couches ; basale (CB), spinieuse (CS), granuleuse (CG) et cornée (CC).



Figure 2. Coupe semi-fine, colorée par le bleu de toluidine. 1. Épiderme, avec en 1a : la couche basale, constituée d'une seule assise de cellules cylindriques, en 1b : la couche spineuse, constituée de kératinocytes polygonaux, à noyau arrondi, hérissés d'« épines », en 1c ; la couche granuleuse, formée de kératinocytes aplatis contenant des « grains », en 1d : la couche cornée, dont les kératinocytes devenus des cornéocytes ont perdu leur noyau (orthokératose), en 1e : un mélanocyte, cellule claire de la couche basale, et en 1f : une cellule de Langerhans, cellule claire à noyau encoche de la couche granuleuse. 2. Jonction dermo-épidermique ; 3. Derme papillaire, avec en 3a : des fibres élastiques, en 3b : « fibres de collagène », en 3c : un fibroblaste et en 3d : un macrophage ; 4. Portion sus-isthmique d'un follicule pilo-sébacé.



Figure 3. Kératinocytes, mélanocyte, jonction dermo-épidermique et derme papillaire en microscopie électronique. Kératinocyte de la couche basale de l'épiderme, avec en 1a : son noyau en 1b : des tonofilaments rassemblés en trousseau. 2. Mélanocyte faisant saillie dans le derme, avec en 2a : son noyau, en 2b : le cytoplasme clair de son corps cellulaire, contenant des filaments de vimentine (double flèche) et un abondant réticulum endoplasmique rugueux (simple flèche), et en 2c : l'origine d'un prolongement. 3. Mélanosomes à mélanine, à différents stades de maturation, avec en 3a : un mélanosome I, provenant de la voie des endosomes précoces, en 3b : un mélanosome M, avec ses lamelles non mélanisées qui contiennent l'antigène Pmel 17, en 3c : un mélanosome III, avec ses lamelles mélanisées grâce à la tyrosinase et à la TRP1 (tyrosinase-related protein 1), situées dans sa membrane limitante externe, en 3d : un mélanosome IV mature, capable de migrer dans les prolongements grâce à la myosine V et rab 23 eî, en 3e ; un mélanosome IV phagocyté par les kératinocytes. 4. Jonction dermo-épidermique, avec en 4a : la membrane du kératinocyte, en 4b : la lamina lucida, en 4c : la lamina densa, en 4d : un hémidesmosome, en 4e : les filaments d'ancrage dans (a lamina lucida, en 4f : les fibrilles d'ancrage. 5. Derme papillaire superficiel, avec en 5a : les microfibrilles des fibres oxytalanes de 12 nm de diamètre, et en 5b : les fibres de collagène III présentant une striation périodique de 67 nm.

B. Mélanocytes

Les mélanocytes constituent, par leur nombre, la 2ème population cellulaire de l'épiderme. Leur fonction est la synthèse des mélanines, eumélanines et phéomélanines, qui donnent à la peau sa couleur constitutive. Les premières ont également un rôle photoprotecteur.

En microscopie optique après fixation et coloration standard ou coupes semi-fines (SF), les mélanocytes se présentent comme des cellules arrondies, claires, à noyau rond et dense, situées exclusivement entre les kératinocytes de la CB (contrairement aux mélanocytes embryonnaires, fœtaux et tumoraux). Les dendrites ne sont pas observables, tandis que le pigment mélanique n'est visible que dans les peaux foncées.

La microscopie électronique met en évidence les organites pathognomoniques où s'effectue la synthèse des mélanines, les mélanosomes à différents stades de maturation. Les mélanosomes à eumélanine sont ovoïdes et contiennent des lamelles, tandis que les mélanosomes à phéomélanine sont ronds et contiennent des vésicules. Leur taille et leur mode de capture par les kératinocytes varient avec le phototype : petits et captés sous forme de complexes dans les peaux blanches, gros et captés isolément les uns des autres dans les peaux noires.

C. Cellules de Langerhans

Les cellules de Langerhans représentent 3 % à 8 % des cellules épidermiques. Elles appartiennent au groupe des cellules dendritiques présentatrices d'antigène aux lymphocytes T, et sont transépithéliales. Dans l'épiderme, leur fonction est de capturer les exo-antigènes par la voie des endosomes, de les apprêter et de les réexprimer en surface avec les molécules de classe II du complexe majeur

d'histocompatibilité (CMH). Elles migrent ensuite dans les ganglions lymphatiques .En microscopie optique (Figure 2), après fixation et coloration standard ou coupes SF, elles apparaissent comme des cellules claires, à noyau encoche, situées le plus souvent au niveau de la CG.

En microscopie électronique, elles se caractérisent par un cytoplasme clair aux électrons, contenant des filaments intermédiaires différents des TF (constitués de vimentine), un appareil de Golgi très développé et surtout les granules de Birbeck en raquettes, qui leur sont spécifiques.

D. Cellules de Merkel

Les cellules de Merkel constituent la population cellulaire minoritaire de l'épiderme. Elles sont relativement abondantes au niveau des lèvres, des paumes et du dos des pieds. Ce sont des mécanorécepteurs, mais elles ont aussi des fonctions inductives et trophiques sur les terminaisons nerveuses périphériques et les annexes cutanées.

E. La jonction dermo-épidermique

La complexité de sa structure et son importance fonctionnelle font de la jonction dermo-épidermique (JDE) une zone à part entière .

En microscopie optique, après fixation et coloration standard, la JDE n'est pas individualisée. Après colorations spéciales (PAS ou Giemsa lent, notamment), elle apparaît comme une ligne ondulée où alternent les saillies de l'épiderme dans le derme, dites « crêtes épidermiques », et celles du derme dans l'épiderme, dites « papilles dermiques », dont l'ensemble forme le derme papillaire.

En microscopie électronique, la JDE comprend la membrane des kératinocytes et des mélanocytes, la lamina lucida (LL), claire aux électrons, et la

lamina densa (LD), dense aux électrons. En plus de cette ultrastructure de base, similaire à celle des autres lames basales de l'organisme, la JDE présente, au niveau des kératinocytes, des complexes d'ancrage de l'épiderme sur le derme, constitués par un hémidesmosome avec une plaque sur laquelle s'insèrent les tonofilaments, des filaments d'ancrage et des fibrilles d'ancrage insérées sur des plaques d'ancrage dermiques.

F. Le derme et l'hypoderme

Derme et hypoderme sont des tissus conjonctifs d'origine mésoblastique. Ils contiennent également des vaisseaux, les récepteurs et nerfs de la sensibilité, les terminaisons nerveuses destinées aux vaisseaux et aux annexes et, parfois, du tissu musculaire lisse (poils, aréoles mammaires, pénis, périnée, scrotum) ou strié squelettique (expansions des muscles peauciers du visage).

✓ Organisation architecturale

Le derme comporte deux zones : l'une superficielle, entre les crêtes épidermiques, ou « derme papillaire », formée de tissu conjonctif lâche, l'autre profonde, ou « derme réticulaire », formée d'un tissu conjonctif dense. Il se poursuit en profondeur, sans limite franche, par l'hypoderme, constitué de lobules graisseux séparés par des septums interlobulaires servant de passage aux vaisseaux et aux nerfs destinés au derme. L'hypoderme s'étend jusqu'aux plans aponévrotiques ou périostes, sauf au niveau des paupières, des oreilles et des organes génitaux masculins, où il n'y a pas d'hypoderme.

✓ Éléments constitutifs du tissu conjonctif

Le tissu conjonctif du derme et de l'hypoderme comprend, comme tous les tissus conjonctifs, des cellules entourées d'une abondante matrice extracellulaire, elle-même constituée d'une substance fondamentale et de fibres élastiques, de collagène et de réticuline.

G. Follicules pilosébacés

✓ Architecture et définitions:

Les FPS comportent le poil et ses gaines, des glandes sébacées et, dans certains territoires, un muscle errecteur et/ou des glandes sudorales apocrines. Les glandes sudorales exocrines sont toujours indépendantes des poils. Par définition, l'isthme est la zone où s'abouchent les glandes sébacées. La région sus-isthmique comprend la tige pilaire et l'infundibulum, cavité en communication avec la surface de la peau, bordée par un épithélium en continuité avec l'épiderme. La région sous-isthmique est formée par la racine du poil et ses gaines, épithéliale externe (CEE) et épithéliale interne (CEI). La zone particulièrement importante où sont situées les cellules souches du poil est parfois visible sous forme d'un renflement (buldge), situé juste sous l'insertion du muscle arrecteur.

Les follicules pilo-sébacés sont distribués sur toute la surface de la peau, à l'exception des paumes, des plantes et des faces latérales des doigts et des orteils.



*III- Historique
du laser*



Le principe fondamental du laser a été découvert par Einstein au début des années 1900, mais il a fallu plus de cinquante ans pour que le premier LASER voie le jour. Pourtant, la plupart des éléments nécessaires existaient depuis longtemps !

Les longueurs d'ondes concernées étaient d'abord des micro-ondes (maser) puis elles se sont étendues à l'infrarouge, au visible, à l'ultra-violet et commencent même à s'appliquer aux rayons x.

C'était avec la théorie du quantum d'Einstein formulée en 1917, en se basant sur les études de Max Planck (1858-1947, prix Nobel de physique en 1918) qui a élaboré, sans le démontrer, en 1900 « la loi du rayonnement du corps noir », que le concept de **l'émission de lumière stimulée** a été soutenu. Cette théorie a argué du fait qu'un photon d'énergie pourrait stimuler l'émission d'un autre photon suite à la collision de molécules excitées qui reviennent alors à leur état initial de stabilité. Mais il a fallu attendre la décennie 1950-1960 pour voir la naissance des premières réalisations.

En 1952, le Français Alfred Kastler (1902-1984, prix Nobel de physique 1966) invente une technique de pompage optique. En 1954, Charles Townes (né 1915, prix Nobel de physique 1964) invente le MASER, un amplificateur de micro-ondes (1,25 cm de longueur d'onde) par émission stimulée. Le laser s'est d'abord appelé maser optique.

En 1958 Townes et Arthur Schawlow (1921-1999, prix Nobel de physique 1981) établissent le principe de réalisation du laser.

Deux ans plus tard, l'Américain Theodor Maiman (1927-2007) met au point **le premier laser** : le milieu actif, amplificateur, était constitué d'ions chromes Cr³⁺ dans un barreau de rubis ; la méthode de pompage était optique (un flash de lumière blanche).

En cette même année 1960, l'Iranien Ali Javan (né 1926) - naturalisé américain - réalise **le premier laser à gaz**. C'était un laser « hélium-néon », très couramment employé encore de nos jours, qui donne **une lumière rouge caractéristique du néon constitutif du milieu actif de ce laser** ;

En 1962, deux physiciens français, Bernard et Durrafourg, établissent **la théorie des lasers à semi-conducteurs** et la même année IBM et General Electric réalisent le premier laser de ce type.

L'application cutanée du LASER n'était pas évidente jusqu'en 1959 où Maiman a employé la lumière Ruby monochromatique à 694nm pour développer le premier laser.

En 1963, le dermatologue DR Léon Goldman lance le traitement par laser Ruby d'une variété de pathologies cutanées, initiant ainsi l'utilisation des lasers sur la peau humaine.

Les lasers argon et CO₂ ont été développés plus tard en 1964 et sont rapidement devenus le centre des recherches sur les lasers cutanés pour les deux décennies suivantes,

Le laser argon émettant la lumière 488/514nm bleu-vert et a été employé principalement pour traiter les proliférations vasculaires bénignes. Bien que ce laser puisse efficacement éclairer la plupart des hémangiomes et naevi, il y avait un taux élevé de formation de cicatrices hypertrophiques. Le laser de CO₂, émettant la lumière infrarouge à 10 600nm, a été utilisé pour la vaporisation de

tissus et la destruction de diverses lésions épidermiques et cutanées. Malheureusement, l'utilisation de ce laser à ondes continues s'est accompagnée également d'incidences élevées de cicatrices hypertrophiques et de changement de la pigmentation cutanée dus à l'exposition prolongée (et à la brûlure) de la peau par l'énergie lumineuse du laser.[5]

Mais l'utilisation médicale du laser n'a réellement commencé qu'en 1983 lorsqu'Anderson et Parrish ont postulé leur théorie de la photothermolyse sélective (SPTL). Cette théorie est basée sur l'interaction d'une longueur d'onde spécifique d'énergie émise par une molécule, nommée chromophore, dans la peau qui absorbe cette énergie. Selon la théorie, une cible pigmentée ayant une plus grande absorption optique que son tissu environnant, à une longueur d'onde donnée, peut accepter une brève impulsion de rayonnement, menant à l'emprisonnement passager d'énergie thermique dans le chromophore. En conséquence, la température de la cible peut atteindre la dénaturation thermique, alors que le tissu environnant restera au-dessous de ce niveau. Le résultat est la destruction préférentielle du chromophore en épargnant le tissu environnant. Chaque chromophore absorbe une gamme très spécifique d'énergie qui l'excitera efficacement. Le développement de cette théorie a révolutionné la dermatologie laser moderne. SPTL a initialement mené au développement du laser pulsé à colorant. On pouvait alors utiliser des lasers pour approcher avec succès le traitement des lésions pigmentées bénignes, des tatouages, et de l'ablation des cheveux non désirés ou excessifs. La science de la photothermolyse sélective a continué à se développer pendant les deux dernières décennies. Nous pouvons maintenant mieux focaliser les dommages thermiques au tissu visé tout en réduisant au minimum les dommages thermiques collatéraux des tissus environnants.



*IV-Principes de
fonctionnement du Laser*



Un laser doit comporter au minimum trois éléments fondamentaux : un milieu Le actif (solide, gaz, colorant, semi-conducteur...), un dispositif d'excitation (dit aussi de pompage) des atomes ou molécules du milieu actif, enfin une cavité résonante, dont le but est d'augmenter la densité de lumière, grâce au principe d'émission stimulée (ou induite). Les caractéristiques géométriques de cet ensemble imposent la géométrie du faisceau émis, toujours très directif (peu divergent) et, spatialement et temporellement, cohérent [3].

1-Milieu actif

Dans le domaine médical, les lasers cristallins (à solides) le plus couramment utilisés sont le rubis (693 nm), l'alexandrite (755 nm) et de nombreux lasers dont la matrice est constituée d'un verre ou d'un grenat d'aluminium - yttrium (YAG) elle même « dopée » avec une terre rare.

L'intérêt du dopage par les ions de terres rares tient au fait que leurs transitions laser se situent généralement dans le visible ou le proche infrarouge, autorisant ainsi le pompage par lampes flash, voire par laser diode. Le néodymium : YAG (1,06 μm), l'erbium : verre (1,54 μm), l'holmium : YAG (2,1 μm), l'erbium : YAG (2,9 μm) en sont des exemples. Ce milieu actif peut aussi être un gaz tel que les lasers excimère ArF (193 nm) ou XeCl (308 nm). Il peut s'agir d'azote (337 nm), d'argon (488 - 514 nm), de krypton (568 nm), d'hélium (632 nm), ou de CO₂ (10 600 nm). Il peut s'agir d'une vapeur telle que les lasers à vapeur de cuivre (510 - 578 nm) ou vapeur d'or (630 - 650 nm). Le milieu actif peut être aussi un liquide tel que le laser à colorant. De nombreux colorants sont disponibles.

2-Dispositif de pompage :

Le dispositif de pompage peut être une lampe flash (pompage optique d'un milieu solide), une décharge électrique (lasers à gaz), parfois un autre laser (laser à semi-conducteurs par exemple pour les lasers cristallins).

3-Cavité résonante :

Cette cavité est généralement constituée de deux miroirs placés à chaque extrémité du milieu actif, l'un étant semi-transparent permettant ainsi la sortie du faisceau laser (fig. 1).

Son but est d'augmenter la densité de la lumière, grâce au principe d'émission stimulée (ou induite).

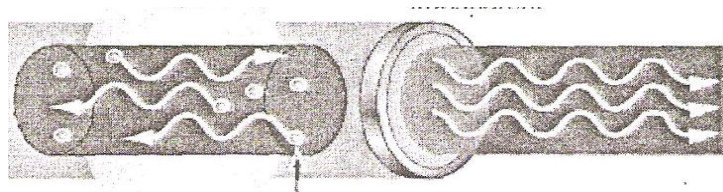


fig. 1 : schéma du principe d'un laser (ici milieu solide avec pompage optique) [3].

Depuis le premier laser à rubis en 1960, de très nombreux lasers ont été conçus en laboratoire. Seuls quelques-uns font l'objet d'un développement médical ; les critères coût, efficacité, fiabilité étant primordiaux dans le secteur médical.

Au niveau médical, il est possible de distinguer quatre caractéristiques principales : la longueur d'onde d'émission du laser, la puissance (ou l'intensité), la durée d'émission, et la taille du faisceau laser.

A-Puissance et durée d'émission :

Un laser permet de fabriquer une très grande quantité de photons. Ces photons peuvent être émis en mode continu (secondes]), en mode impulsionnel (milliseconde [ms] ou microseconde [µs]) ou en mode déclenché (nanoseconde [ns]).

La puissance (intensité) est inversement proportionnelle au temps d'émission du laser.

En mode continu, les lasers ont une puissance faible (1 W - 10 W) conduisant après absorption des photons par le chromophore à un effet thermique, soit par absorption par un photosensibilisant à un effet photochimique.

En mode impulsionnel, la puissance est de l'ordre du kW et conduit à un effet thermomécanique. Enfin en mode déclenché, la puissance est de l'ordre du MW, et conduit à une action électromécanique (ou il y a explosion de la cible).

B-Taille du faisceau laser :

Les faisceaux de lumière laser sont de véritables faisceaux parallèles, dont la divergence est extrêmement faible. La lumière y reste très concentrée. Cette propriété permet de délivrer des puissances lumineuses considérables sur des surfaces très faibles.

C -Transmission du faisceau laser :

Un laser délivre un faisceau parfaitement directif. Lors d'un traitement, il faut cependant orienter le faisceau sur le tissu biologique. Il existe trois types de système de transmission: le faisceau direct, la fibre optique et le bras articulé

,Donc, soit la possibilité d'orienter la cavité laser en direction du tissu, soit celle d'avoir recours à un système de transmission optique.

1-Faisceau direct :

Grâce à leur excellent rendement, seules les diodes lasers sont suffisamment compactes pour être intégrées dans la pièce à main manipulée par l'opérateur du laser. Les lasers diodes utilisés pour l'épilation en sont un bon exemple.

2-Fibre optique :

Les fibres optiques sont un moyen de transmission très pratique de par leur souplesse et leur faible diamètre. Elles sont aussi un moyen de transmission très efficace dans le domaine du visible et du proche infrarouge puisque les pertes sont de l'ordre de 0,1 db/km. Elles sont ainsi utilisées sur de très nombreux lasers.

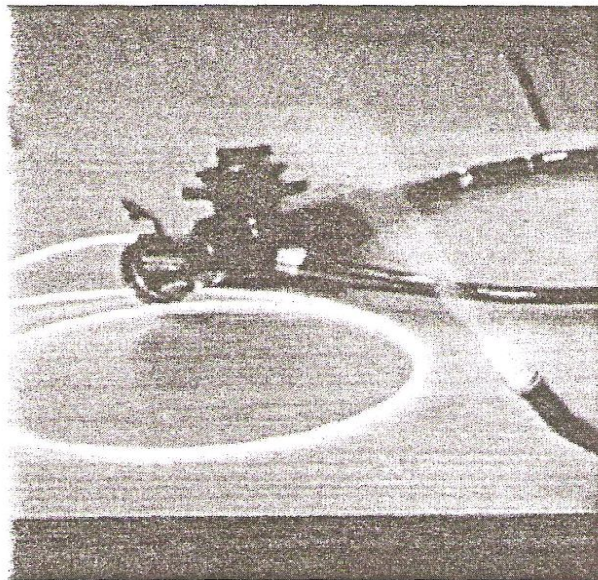


fig. 4. fibre optique, on voit la divergence du faisceau a la sortie. [3]

3-Bras articulé :

Dans le cas des lasers CO2 et erbium, et des lasers Q-Switched utilisés pour le détatouage, le bras articulé à miroirs reste encore le moyen de transmission le plus couramment utilisé. Le bras articulé est généralement formé de deux tubes rigides et légers, de six à sept articulations, sur lequel peut être connecté une pièce à main, un système à balayage ou un scanner. Chaque articulation est composée de deux pièces supportant chacune un miroir plan incliné à 45° par rapport à l'axe de rotation de la pièce. Le faisceau optique se propageant parallèlement à cet axe subit une rotation de 90° dans le plan d'incidence du miroir. L'association de deux articulations, voire trois dans le cas de la pièce à main, permet d'orienter le faisceau laser dans toutes les directions.

D-Accessoires :

1-Pièces à main :

Les pièces à main permettent la focalisation du faisceau et sont conçues pour faciliter le geste du praticien. Elles doivent être adaptées à chaque laser et à chaque type de transmission.

Ces pièces à main diffèrent essentiellement par la distance focale F de leur lentille qui permet de déterminer l'angle de focalisation et le diamètre de l'impact au point focal.

Afin de travailler à la distance focale, les pièces à main sont généralement équipées d'un doigt de positionnement qui détermine très exactement la distance idéale pièce à main-tissu.



pièce à main en action.

2-Scanners :

Le scanner est un anglicisme désignant un appareil assurant le déplacement automatique et programmable d'un faisceau laser. Développées à l'origine pour le traitement des angiodysplasies cutanées, les pièces à main automatisées sont proposées aujourd'hui sur la plupart des lasers utilisés pour le relissage et depuis peu sur ceux utilisés pour l'épilation (fig 6A, B).

Un scanner doit assurer plusieurs fonctions : en premier lieu, le déplacement doit être reproductible pour que le recouvrement de la zone à traiter soit homogène (fig 7A,B). Ensuite, quand le spot laser est fixe (faisceau laser collimaté ou distance maintenue constante) et par conséquent l'irradiance (W/cm^2) connue, il est possible d'appliquer une dose de lumière (fluence en J/cm^2) constante et reproductible en contrôlant le temps d'exposition. Ces deux

fonctions autorisent alors un traitement plus rapide et plus fiable de surfaces élémentaires variées selon le type de scanner: carré, hexagone, rectangle, ligne, triangle, etc (fig. 6A).

Les spots peuvent être jointifs ou superposés, et leur espacement variable à l'intérieur d'un motif géométrique détermine la densité de recouvrement (fig 8B)

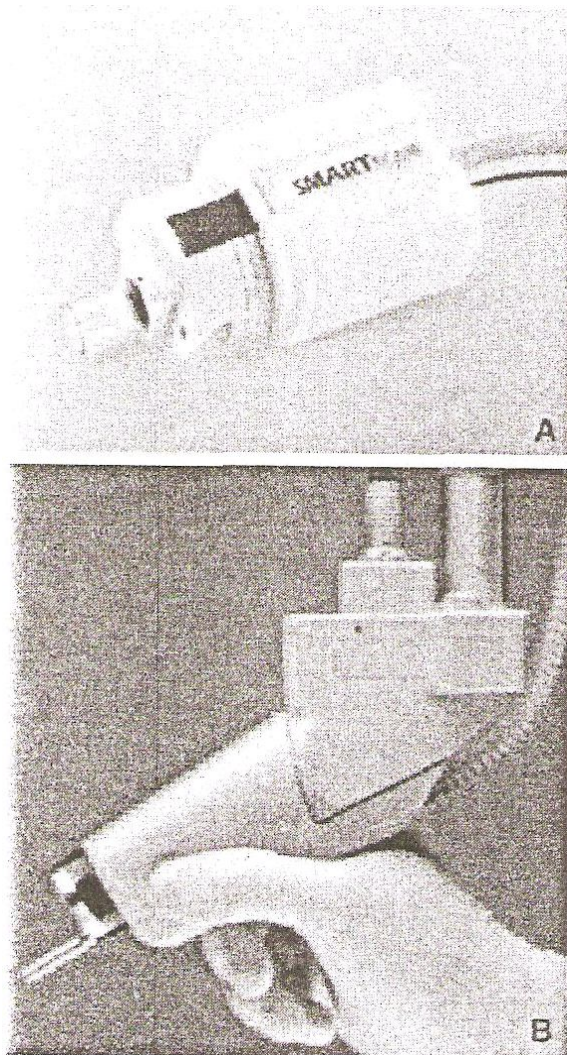
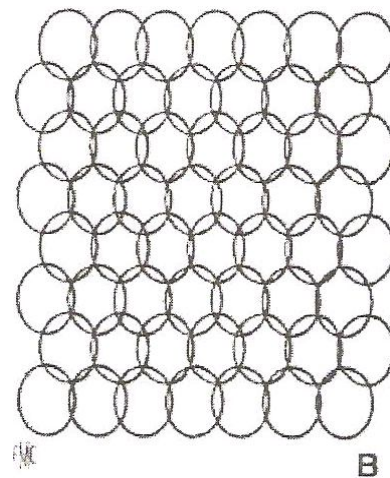
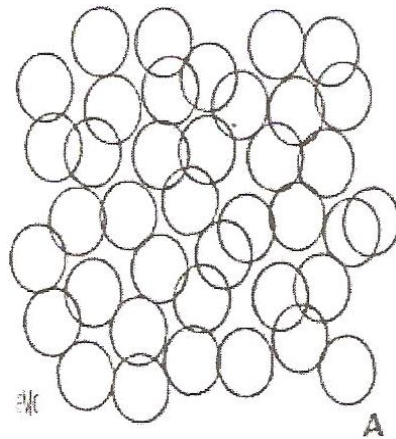


Figure 6.

A. Scanner SmartScan utilisé avec un **laser 532 nm pour le traitement des angiodysplasies cutanées,**

B. Scanner CPG développé par Cohérent Médical pour le **laser CO₂ Ultrapulse.**



A. Recouvrement manuel,

8. Recouvrement avec un scanner.

E-Dispositifs de refroidissement :

Des dispositifs de refroidissement sont proposés sur de nombreux lasers à usage dermatologique. Le refroidissement de l'épiderme et du derme superficiel, avant ou pendant le traitement laser, est utilisé afin de renforcer l'action du laser.

Premièrement, le refroidissement diminue la température obtenue au niveau de la mélanine contenue dans le derme, réduisant les risques de dyschromie. Deuxièmement, ce refroidissement permet d'avoir recours à une énergie plus

importante, pouvant par conséquent être plus efficace au niveau d'un vaisseau ou d'un poil. Enfin, le refroidissement contribue à réduire la douleur, et apporte donc un confort pour le patient et pour l'opérateur. Certains de ces systèmes peuvent aussi améliorer le couplage optique et donc contribuer à une meilleure efficacité du laser.

Le principe le plus simple consiste à poser un cube de glace quelques secondes sur la peau avant le traitement. Un gel refroidi peut être aussi utilisé. Les systèmes plus sophistiqués font souvent appel à un dispositif optique dans lequel circule un liquide de refroidissement. Ces systèmes sont maintenus au contact avec le tissu pendant le traitement laser. Dans ce cas, le faisceau traverse la fenêtre optique. La température du liquide est généralement de l'ordre de 3 à 4°C.

Enfin, il est aussi possible de souffler de l'air refroidi directement sur la peau, au moyen d'un « climatiseur » modifié.



*V-Différents types de
lasers utilisés En cas
d'angiomes*

1-Laser erbium : YAG (2,94 μ m) et Er : Glass (1,54 μ m)

Le laser Er ; YAG est un laser solide, fonctionnant sur les mêmes principes que le laser Nd : YAG. Le milieu actif de ce laser est constitué par les ions trivalents de terres rares (Nd³⁺, Ho³⁺, Tm³⁺, Er³⁺) entrant en substitution dans le réseau d'une matrice cristalline. Dans le cas de FEr : YAG, le laser utilise les ions trivalents Er³⁺ d'une terre rare (erbium) présents à l'état de dopants dans un grenat d'alumine à l'yttrium (yttrium aluminium garnet). Ce grenat est un cristal isotopique, résistant et présentant d'excellentes qualités optiques. L'intérêt du dopage par les ions de terres rares tient au fait que leurs transitions laser se situent généralement dans le visible ou le proche infrarouge, autorisant ainsi le pompage par lampes flash. L'ErYAG pompé par flash peut fonctionner à une cadence de 10 à 50 Hz (barreau et lampes avec refroidissement par circulation d'eau) car le YAG présente une bonne conductivité thermique. Il peut délivrer des impulsions de 200 ns avec une énergie de 1 J. Bien que le rendement de ce laser ne soit que de 1 %, l'intérêt majeur de celui-ci est une absorption par l'eau qui est 10 fois supérieure à celle du laser CO₂. Le laser Er : YSCG (yttrium scandium gallium garnet) fonctionne lui aussi sur un principe similaire. Seule la matrice cristalline est différente, et par conséquent la longueur d'onde nominale est à 2,79 μ m

2-Laser diode (1,45 μ m - 0,98 μ m, 0,8 μ m)

Dans un laser diode, le milieu actif est un cristal semi-conducteur constitué d'atomes neutres arrangés dans un réseau cristallin. Le matériau le plus utilisé dans le domaine des lasers à semi-conducteurs est l'arséniure de gallium (GaAs). L'association de ce matériau à d'autres alliages tels que l'arséniure d'indium ou le phosphore d'indium permet d'obtenir des bandes d'émission qui

s'étendent de 750 nm à 2 100 nm . Le rendement des lasers à semi-conducteurs est très élevé, certains peuvent atteindre 60 %. Des puissances considérables peuvent ainsi être obtenues avec ce type de laser, et les lasers diodes sont maintenant proposés pour de nombreuses applications médicales. Le laser diode peut être intégré directement dans la pièce à main, soit il est intégré de façon plus conventionnelle dans le boîtier d'alimentation. Dans ce cas, la transmission se fait par fibre optique.

3-Laser alexandrite (755 nm) :

Le laser à alexandrite est un laser solide pompé par lampe flash continûment accordable sur une large bande entre 720 et 860 nm. Son rendement est maximal à 755 nm.

le milieu laser est un cristal : le chrysobéryl dopé au chrome (Cr^{3+} ; BeAl_2O_4).

Le nom Alexandrite fut donné à ce cristal, lorsqu'il fut découvert à l'état naturel dans l'Oural en 1830 à l'époque du tsar Alexandre ;

4-Laser rubis :

Connu depuis les années 1960 pour son utilisation en ophtalmologie et en dermatologie, le laser rubis est un laser cristallin. Le milieu hôte est un cristal d'oxyde d'aluminium (Al_2O_3) et le milieu actif est constitué d'un dopage en ions de chrome (Cr^{3+}) d'environ 0,04 % en poids. Le laser rubis émet à 694nm.

5-Laser krypton

L'inconvénient de ce laser est, comme pour l'argon, un très faible rendement qui nécessite de disposer d'une alimentation électrique importante (triphase 380 V, 20 à 60 A par phase) et d'une alimentation en eau pour le refroidissement.

Les dispositifs les plus récents utilisent cependant des circuits internes pour le refroidissement.

6- Laser à vapeur de cuivre (510 nm - 578 nm) :

Le laser à vapeur de cuivre est aussi un laser à gaz. Plus précisément, le milieu actif est constitué d'une vapeur métallique dans un gaz rare au repos (hélium ou néon). Un métal (ici le cuivre à I 500 °C) est chauffé à haute température. Il existe plusieurs lasers à vapeurs métalliques. Le laser à vapeur de cuivre présente l'avantage majeur d'émettre deux longueurs d'onde particulièrement intéressantes pour la dermatologie : 510 nm (70 %) et 578 nm (30 %) et d'avoir aussi un meilleur rendement que le laser krypton (de l'ordre de 1 %), De plus, avec ce laser, il n'est pas nécessaire de renouveler ou de refroidir le gaz actif. Au contraire, réchauffement du gaz rare dans la décharge est utilisé pour élever la température du tube de céramique jusqu'à environ 1500 °C. Mais cette température élevée est aussi un inconvénient majeur de ce laser, tout particulièrement pour une utilisation médicale, car le tube est en four et sa montée en température nécessite beaucoup de temps.

Récemment, le cuivre a été remplacé par du bromure de cuivre. L'intérêt du laser au bromure de cuivre est de fonctionner à une température inférieure (de l'ordre de 900 °C), ce qui accroît son rendement et lui confère donc de nombreux avantages. Ce laser ne fonctionne qu'en mode impulsionnel avec des cadences de l'ordre de 5 kHz et des impulsions de l'ordre de 10 à 40ns. Ce type de fonctionnement permet de l'assimiler à un laser à émission quasi continue. Il s'agit malheureusement d'une technologie assez poussée, donc coûteuse, et d'un appareil relativement volumineux. Bien que couplé à l'Hexascan[®], ce laser ne peut concurrencer commercialement les autres modèles.

7-Laser excimère 308 nm Xe-Cl :

La lumière laser excimère est produite par un mélange d'un gaz rare et d'un halogène. Dans le cas du laser excimère émettant à 308 nm, il s'agit du xénon et du chlore. Le mot « excimère » signifie « dimères excités », c'est-à-dire qu'il s'agit de paires excitées de deux atomes (dimères) de gaz. Avec des rendements de 2 %, ce laser émet des impulsions de quelques nanosecondes à quelques dizaines de nanosecondes avec une fréquence de répétition de l'ordre de quelques hertz à quelques centaines de hertz. L'énergie de chaque impulsion peut être très variable : de quelques millijoules en médecine à quelques joules dans l'industrie où sont utilisés des lasers excimères de plusieurs mètres de longueurs et pesant plusieurs tonnes.

8 - Laser à CO₂:

Le laser au dioxyde de carbone CO₂ est un laser à gaz, c'est à-dire que le milieu amplificateur est à l'état gazeux. Les lasers à gaz atomique, où une transition électronique entre deux niveaux d'un atome neutre (HeNe par exemple) est utilisée, se distinguent des lasers à gaz ionique où des transitions entre deux niveaux d'un atome ionisé (argon par exemple) sont utilisées et des lasers à gaz moléculaire (cas du CO₂). Dans les lasers à gaz moléculaire, des transitions entre des niveaux vibrationnels et rotationnels des molécules actives sont utilisées. C'est le cas du laser CO₂ qui est en fait constitué d'un mélange de molécules de CO₂, d'azote N₂ et d'hélium He, chacun de ces trois constituants jouant un rôle crucial. L'émission des lasers CO₂ se fait avec un rendement exceptionnel (de l'ordre de 10 %, voire jusqu'à 30 %).

9- Laser Nd-Yag doublé en fréquence, dit KTP

Nommé ainsi en raison du cristal utilisé pour diviser la longueur d'onde par deux (en multipliant la fréquence par deux d'un laser Nd-Yag dont la longueur d'onde est de 1 064 nm) aboutissant à un faisceau de couleur verte à 532 nm.

C'est un laser solide qui avait été expérimenté en ophtalmologie aux États-Unis dès le début des années 1980, mais n'avait pu trouver sa place ni en ophtalmologie ni en dermatologie, la technologie n'étant pas encore prête à ce moment-là. En revanche, dès 1987, cette longueur d'onde devenait utilisable pour le traitement des angiomes plans, ce qui fut très rapidement pris en compte par les équipes françaises. On obtient une meilleure spécificité d'absorption par complémentarité tinctoriale, mais les effets tissulaires sont toujours basés sur un effet thermique, ce laser fonctionnant selon un mode quasi continu (pulses de 150 ns à une fréquence de 5 kHz, cette très grande fréquence le faisant assimiler à un faisceau continu). Ce laser a d'emblée pu être utilisé, contrairement au laser argon, avec des périphériques optiques automatisés ce qui, associé à une spécificité d'action plus grande, a permis de supprimer les aléas cicatriciels liés à l'effet thermique.

Ce laser remplace avantageusement le laser argon (laser à gaz) qui était utilisé, il y a encore quelques années, pour le traitement des angiodyplasies cutanées.[6,7,8,9]

10- Laser argon :

C'est le plus ancien (début d'utilisation de cette longueur d'onde pour les angiomes plans à la fin des années 1970) ; il possède une action relativement spécifique sur les angiomes plans par complémentarité tinctoriale, la longueur

d'onde bleu-verte du laser argon (de 418 nm à 514 nm) étant fortement absorbée par la couleur rouge. Il s'ensuit un effet thermique avec coagulation intravasculaire et, ce laser fonctionnant sur un mode continu, il s'ensuit une diffusion de l'effet thermique aux structures adjacentes des capillaires, ce qui peut entraîner un décollement épidermique avec des phénomènes de cicatrisation habituels. Ce laser était initialement utilisé avec une pièce à main, sorte de petit stylo qui prolongeait la fibre optique et que l'opérateur tenait perpendiculairement au plan cutané pour y effectuer des spots jointifs ou partiellement superposés. Ce traitement était relativement douloureux et surtout manuel, ce qui permettait toutes les erreurs de manipulation avec les risques cicatriciels que cela comportait. Devant de telles difficultés pour des opérateurs non entraînés, les équipes françaises ont alors essayé de remplacer la pièce à main manuelle par des systèmes robotisés de délivrance du faisceau à la surface cutanée. [14,15]

11-Laser à pulsé (585 - 595 nm)

C'est un laser à liquide dont le milieu d'émission est un colorant actif. Le choix du colorant détermine essentiellement la couleur du rayon qu'il émettra. La longueur d'onde de ce laser est située dans le jaune à 585 nm et correspond également à un pic d'absorption très légèrement supérieur à celui du Yag doublé. Cependant, l'originalité de ce laser réside dans le mode de production du faisceau qui n'est plus continu mais pulsé, permettant ainsi de délivrer une énergie très importante en un laps de temps extrêmement court (quelques centaines de microsecondes selon les modèles), ce qui évite la diffusion d'un effet thermique et, au contraire, la création d'un effet mécanique par « microexplosion » à l'intérieur des capillaires induisant leurs ruptures avec


extravasation sanguine et secondairement oblitération de ces capillaires. C'est ce que l'on appelle l'effet de photothermolyse sélective qui fut l'axe de recherche des Américains quand, en France, il s'agissait de la robotisation d'application du faisceau à la surface angiomateuse. Cet effet permet donc d'éviter aux tissus avoisinants un effet thermique, d'où un risque extrêmement réduit de cicatrisation anormale mais avec, inversement, une limite d'efficacité thérapeutique liée au diamètre des capillaires puisque l'on admet qu'au-delà de 150 μm de diamètre, il ne peut plus y avoir rupture de la paroi secondaire aux « microexplosions ».[10,11]

De plus, depuis 2 à 3 ans, on assiste à un renversement de tendance puisque même l'un des promoteurs de la photothermolyse sélective ^[10] prône l'allongement de ce pulse pour pouvoir engendrer un effet thermique permettant d'obtenir de meilleurs résultats. Par ailleurs, depuis un peu plus longtemps, de nombreuses publications préconisent le refroidissement épidermique pendant le traitement pour encore mieux préserver l'épiderme. Ces tendances traduisent un glissement de l'effet de photothermolyse sélective vers l'effet de photocoagulation sélective que l'on obtient préférentiellement avec les lasers continus. Il s'agit d'un intermédiaire probablement très prometteur pour un avenir proche

A l'heure actuelle, ces quatre derniers lasers, sont les principaux lasers qui peuvent être utilisés de manière quotidienne dans le traitement des angiomes alors que les autres sont de diffusion beaucoup plus restreinte.



*VI- Indications et modalités
thérapeutiques du laser
dans les angiomes*



Le laser à colorant était le premier type de laser dont l'effet était basé sur le principe de la photothermolyse sélective; de ce fait le laser à colorant était conçu en premier lieu pour le traitement efficace et grevé de peu d'effets secondaires des pigmentations superficielles et des lésions vasculaires. Pour ces raisons, le LPC convient en premier lieu à l'ablation des hémangiomes capillaires congénitaux dits "taches de vin" et d'autres malformations vasculaires superficielles pigmentées de la peau. En fait alors que les rayons du laser à colorant permettent bien de traiter les hémangiomes de faible taille à un stade précoce d'évolution, les anomalies vasculaires plus volumineuses ou situées plus en profondeur des tissus ne montraient en revanche aucune réaction à l'égard de l'effet photothermolytique. Contrairement à ce qui précède le laser à CO₂ permet de traiter avec succès des hémangiomes dans les couches sous épidermiques ; en raison de sa longueur d'ondes de 10,6µm, il se caractérise d'une part par une absorption maximale dans l'eau intra et extracellulaire et d'autre part par des profondeurs variables de pénétration. Ces deux propriétés font du laser au CO₂ un outil permettant de coaguler des vaisseaux sanguins et d'en vaporiser les structures grâce à un échauffement important (>300) mais très circonscrit.

L'efficacité du laser pulsé à colorant n'étant pas identique sur tous les types d'angiomes. Pour guider au mieux les indications justifiées de ce traitement, il est important de se référer à la classification des angiomes qui oppose le groupe des tumeurs vasculaires, essentiellement constitué par les hémangiomes à celui des malformations vasculaires.

✓ Hémangiome

Il est spécifique du nourrisson et de la première enfance : en règle générale, il apparaît après la naissance avec un décalage de quelques jours à quelques semaines, et est le plus souvent spontanément régressif au-delà d'une période d'évolutivité initiale (d'intensité imprévisible) dans les 6 ou 9 premiers mois. Sa structure vasculaire est extrêmement particulière, pseudotumorale, faite de cellules endothéliales rappelant les cellules endothéliales fœtales ou placentaires (marqueur phénotypique GLUT 1) , retrouvées en amas compacts au sein desquels se différencient progressivement des espaces vasculaires aboutissant à un aspect capillaire cutané normal, au fur et à mesure de la régression. ?



A. Hémangiome chez un nourrisson de 2 mois avec ulcération et veines de drainage



B. Même enfant à l'âge de 4 ans, guérison complète spontanée, sans corticothérapie et sans séquelles



B. Hémangiome de l'avant bras
après traitement laser plus
corticothérapie

✓ Malformations vasculaires

Elles sont présentes dès le jour de la naissance, parfois à la limite de la visibilité, mais persistent tout au long de la vie, avec une évolutivité différente en fonction du type de secteur vasculaire intéressé : capillaire, veineux ou artériel :

a-Secteur capillaire

Le représentant essentiel est l'angiome plan, fait d'une augmentation de la densification du réseau capillaire et du volume des capillaires dermiques. D'intensité et d'étendue très variables, (du rose très pâle au violine le plus foncé, recouvrant quelques millimètres à un hémicorps ou plus), son évolutivité spontanée est très lentement progressive vers une accentuation de la couleur, un épaissement de l'angiome cutané et des autres téguments sous-jacents intéressés, et éventuellement constitution de petites ectasies nodulaires violines superficielles le plus souvent après la quatrième décade. Les autres représentants des malformations vasculaires du secteur capillaire sont de plus petite taille, soit

unitaires et isolés comme les angiomes stellaires et rubis ou au contraire associés entre eux, comme les télangiectasies (des nappes d'érythrose et de couperose) ou associées aussi à différents éléments de syndromes généraux comme les télangiectasies de certaines collagénoses ou de certaines affections génétiques (maladie de Rendu Osler, télangiectasies héréditaires de Blum, Rothmund-Thomson, etc).



b-Secteur veineux

Hémodynamiquement inactif, il peut être le siège de malformations dites veineuses ou capillaroveineuses, constituées par la dilatation passive et progressive en grappe de raisin des segments postcapillaires veineux : une coloration tégumentaire bleutée peut s'accompagner d'une hypertrophie si la masse angiomateuse est importante : elles sont lentement progressives et se compliquent de signes secondaires à la stase sanguine au sein des poches veineuses (poussées inflammatoires, constitution de phlébolites, et de troubles de la coagulation dans les formes étendues : coagulation intravasculaire disséminée [CIVD] a minima). La coloration bleutée, le volume de la dilatation angiomateuse, et sa localisation souvent profonde, expliquent la résistance aux techniques actuelles de LPC.

c-Secteur artériel

Les malformations vasculaires développées aux dépens du secteur artériel définissent un groupe hémodynamiquement actif qui constitue celui des plus dangereuses des malformations vasculaires. Le plus souvent présentes mais invisibles ou quiescentes depuis la naissance, elles peuvent être révélées à l'occasion d'un traumatisme ou d'une modification hormonale (puberté chez le garçon, puberté, grossesse ou modification contraceptive chez la femme). Leur pronostic est dominé par leur extension locorégionale souvent imprévisible, et leur risque hémorragique et hémodynamique qui peut devenir vital. Dans ce type de malformation, le traitement laser fait partie des stimulations iatrogènes, susceptibles de déclencher une poussée évolutive sans que l'on puisse actuellement définir pourquoi ni déterminer à l'avance celles des MAV qui y seront sensibles ou pas. La prudence est donc de mise pour ce groupe de malformations qui doit, jusqu'à plus ample connaissance, être considéré comme une contre-indication au traitement laser, quel que soit son type : de 1ère de 2ème ou de 3ème génération :

c-1- LPC classique de première génération

Le mode d'action du LPC est fondé sur le principe de photothermolyse sélective, qui consiste à chauffer très rapidement un vaisseau à une température très supérieure à 100 °C, tout en limitant l'échauffement du derme avoisinant. Ce principe utilise donc une impulsion laser très intense de l'ordre de 20 kW/cm², mais plus courte que le temps de relaxation thermique du vaisseau. Il se produit alors une élévation très importante de la température et de la pression à l'intérieur de ce vaisseau, à l'origine d'une rupture de sa paroi et de

l'extravasation du sang : cliniquement, cela se traduit par un purpura caractéristique de ce mode d'action .

Son milieu actif est un colorant organique fluorescent, la rhodamine, qui permet d'obtenir une lumière dont les longueurs d'onde varient de 570 nm à 610 nm, c'est-à-dire dans la zone où elle est le mieux absorbée par l'hémoglobine, avec un rendement maximum à 590 nm.

La première génération de LPC est caractérisée par une longueur d'onde fixe à 485 nm, une durée d'émission très courte de 450 μ s et une fluence comprise entre 6 à 8 J/cm². L'impact, de forme ronde, varie de 3 à 5 mm de diamètre, et le purpura généré dure de 5 à 15 jours en fonction de la fluence utilisée, de la réaction individuelle du patient, et du type de l'angiome.

En dépit du caractère très affichant de ce purpura immédiat (qui ne doit être ni bulleux ni croûteux), la résolution cutanée ad integrum est la règle dans les conditions normales d'utilisation, et les soins postintervention doivent être réduits au minimum (exemple : pulvérisations d'eau thermale).

Outre ce purpura, ces lasers de première génération présentent les contraintes suivantes :

- ✓ un caractère relativement douloureux, comparable à la sensation d'un coup d'élastique chaud à chaque impact ;
- ✓ un effet optimum retardé de 2 à 6 mois sur la zone traitée, nécessitant donc d'observer un délai minimum de 3 mois entre deux passages sur la même zone ;
- ✓ la possibilité de troubles hypo- ou hyperpigmentaires le plus souvent transitoires et à l'origine de consignes de photoprotection strictes dans

les mois suivant les séances ;

- ✓ enfin, en raison de tous ces paramètres (petites surfaces unitaires de traitement, caractère douloureux, effet retardé, respect des saisons ensoleillées), une longueur de traitement d'autant plus importante que l'effacement de l'angiome plan nécessite un grand nombre de passages et que l'angiome est étendu.

c-2- LPC de deuxième génération

Le but était de diminuer ces contraintes, et la deuxième génération de LPC est caractérisée par le choix possible entre quatre longueurs d'ondes de 585, 590, 595 et 600 nm, une durée d'impulsion longue de 1500 μ s (soit 1,5 ms), une durée moindre du purpura, une surface d'impact possible de 7 à 10 mm de diamètre (meilleure efficacité à 7 qu'à 10), et enfin au niveau de la pièce à main, l'association à un système cryogénique à double visée : anesthésiante et protectrice de l'élévation thermique de l'épiderme et du derme.

c-3- LPC de troisième génération

Il sélectionne les caractéristiques intéressantes des LPC de deuxième génération : durée d'impulsion longue (1,5 ms) qui peut être portée à 10, 20 voire 40 ms, système cryogénique associé, mais restreint le choix de la longueur d'onde à 595 nm seulement : en se rapprochant du mode d'action par photocoagulation, il permet de minimiser voire d'éviter le purpura qui était un frein à l'utilisation de la technique, essentiellement dans les indications purement esthétiques.

Avant de commencer le traitement par laser il ne faut pas oublier l'anesthésie :

Quatre Situations peuvent se présenter, celles-ci étant liées principalement à l'âge du patient et à la surface de l'angiome à traiter.

Anesthésie générale :

Elle est systématiquement indiquée chez les enfants, et chez l'adulte dont la MC atteint une surface trop importante pour pouvoir être traitée dans des conditions de confort acceptables par le patient. En effet, quel que soit le type de laser utilisé, une sensation douloureuse est ressentie et peut devenir très désagréable pour le patient surtout sur certaines zones sensibles comme les paupières, la lèvre ou le nez. L'utilisation du multiscan requiert une anesthésie générale systématique pour deux raisons : par la stricte immobilité nécessaire du patient afin que le balayage de la zone traitée puisse être le plus homogène possible, et les puissances utilisées sont telles (16 W) que la douleur occasionnée est alors insurmontable

Anesthésie locale :

Elle n'est pas recommandée pour deux raisons précises : la douleur à la piqûre et à l'infiltration du produit, qui est supérieure ou équivalente à celle occasionnée par le traitement laser lui-même, et le risque qu'il y a à éventuellement créer un hématome au niveau de la zone atteinte. Un dernier critère, et non des moindres, paraît devoir contre-indiquer l'anesthésie locale : la modification de l'hémodynamique de la MC lors de l'infiltration sous pression du produit d'anesthésie locale

Anesthésie topique :

L'anesthésie induite est très fréquemment insuffisante au goût des patients (surtout pour les plus jeunes), avec pour corollaire fâcheux de provoquer une

fausse confiance de sa part, qui lui rend alors insupportable la perception douloureuse.

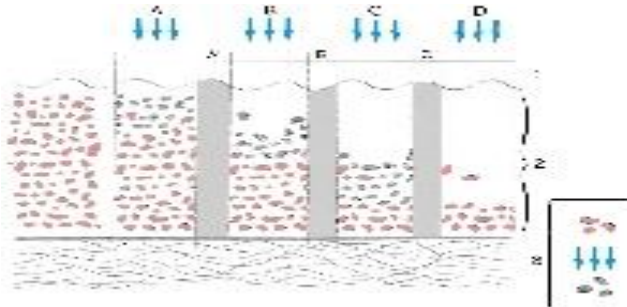
Aucune anesthésie :

Il s'agit probablement de la « meilleure technique », dans la mesure où la MC ne subit aucune modification et où le patient, bien prévenu du caractère modérément douloureux de ce traitement, est cependant fortement motivé lorsque la MC siège sur une zone découverte. Il est évident cependant que ce raisonnement ne peut être compris que par des patients au psychisme suffisamment mature pour en apprécier les avantages par rapport aux inconvénients

I. LPC et malformations vasculaires

A. LPC et malformations capillaires

a. En cas d'angiomes plans:



Constitution schématique d'un angiome plan et traitement séquentiel au laser.

1. Épiderme ; 2. derme ; 3. tissu sous-cutané.

En rouge : capillaires de l'angiome plan (représentés arbitrairement en coupe).

Flèches : faisceau laser.

En noir : capillaires coagulés au cours de la séance.

A : première séance de traitement, ne coagulant que les capillaires fins les plus superficiels, inactive sur ceux sous-jacents.

A' : délai minimal (2 mois) entre deux séances, laissant le temps au derme d'éliminer les capillaires coagulés.

B : deuxième séance de traitement, ne coagulant que les capillaires fins devenus « superficiels », ainsi que ceux d'un diamètre plus important non coagulés précédemment. Séance inactive sur les capillaires plus profonds.

B' : idem A'.

C : troisième séance de traitement, idem B.

C' : idem A', B'.

D : séance « X », dernière de la série, qui restera sans effet sur les capillaires dermiques les plus profonds car le faisceau ne peut pénétrer jusque-là. Fin de traitement.

Il est logique de commencer par l'étude de ce groupe puisque l'angiome plan, principal représentant des malformations de type capillaire, est l'indication initiale et majeure du traitement par le LPC. Le diagnostic en est clinique et instantané, l'angiome plan est souvent d'un rouge intense en période néonatale, il

palit toujours durant le premier mois. Au visage il peut devenir hyperplasique à l'age adulte (la peau épaisit devient pourpre et des nodules rouges plus ou moins fragiles apparaissent en surface). S'il touche l'aire maxillaire il peut s'associer à une hypertrophie assymétrique du squelette facial. [12,13,16]

✓ **Deux pièges sont à éviter:**

Chez le n.né, une nappe rosée congénitale télangiectasique, symptome prémonitoire d'un hémangiome qui se developpe dans les semaines qui suivent la naissance.

A toute age, une nappe de pseudoangiome plan mal systématisée, un peu chaude, témoin en fait d'une malformation artérioveineuse en stade de dormance, dont le caractère dynamiquement actif se révélera plutard, parfois à l'occasion d'un traitement inadéquat (laser,chirurgie partielle,embolisation trop proximale),d'un traumatisme, ou encore à la puberté ou lors d'une grossesse(en cas de doute il faut demander un examen echo doppler)

Cet angiome, appelé tache de vin dans le langage populaire, constitue un préjudice esthétique mal vécu par les patients, surtout s'il siège au visage, ou que, localisé sur le tronc ou les membres, il est extrêmement étendu et donc très gênant. Ceci explique le comportement parfois irraisonné de certains patients qui, par le passé, ont accepté des traitements inutiles (cryothérapie), aggravants esthétiquement (cicatrices d'interventions itératives, greffes, lambeaux) voire dangereux (radiothérapie, à condamner d'autant plus qu'elle n'a jamais eu aucune efficacité objective). Le maquillage (ou plus camouflage) était la seule technique sans risque que l'on pouvait proposer, mais ô combien insatisfaisante dans un monde où « l'on vit avec sa peau », et où l'importance esthétique est chaque jour mise en exergue par les médias de tous types.[21,22,23]

Cet angiome plan peut n'être qu'un élément d'un syndrome, comme le syndrome de Sturge-Weber-Krabbe (association à un angiome plan trigéminé supérieur uniquement, d'anomalies vasculaires de la rétine et des méninges) ou le syndrome de Klippel-Trenaunay qui se manifeste, en plus de l'angiome plan d'un membre, par une hypertrophie du même membre.



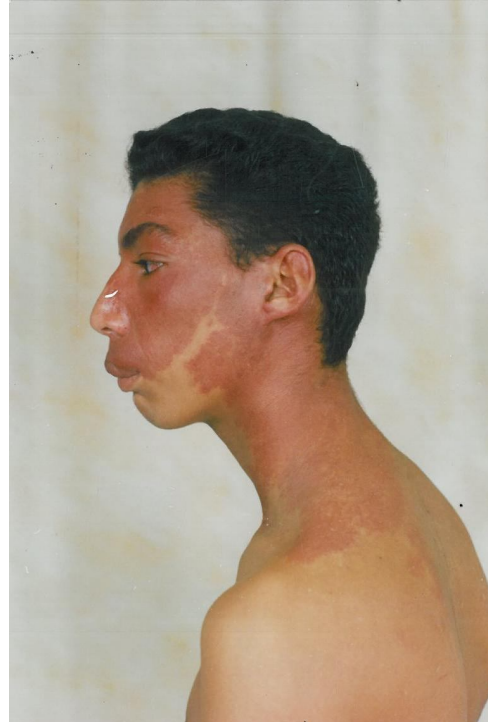
Malformation (angiome plan) diffuse avec nécessité de faire une recherche de syndrome de Sturge-Weber du fait de l'atteinte V1.



Syndrome de Klippel-Trenaunay : atteinte du membre inférieur gauche associant un angiome plan, une dysplasie veineuse, des lésions lymphatiques

et une hypertrophie de ce membre.

Ci-dessous deux images de deux enfants déjà hospitalisés à l'hôpital d'enfants de Rabat et présentant le syndrome de Klippel-Trenaunay (à gauche) et Sturge-Weber (à droite).



Dans d'autres cas, l'angiome plan peut être fortuitement associé à d'autres anomalies vasculaires, comme les très graves malformations artérioveineuses qu'il convient bien entendu de dépister avant tout traitement de l'angiome plan, car le traitement de ces dernières prime sur celui de l'angiome plan.

Le Laser surtout à pulsé a donc réalisé un progrès fondamental dans la conduite à tenir devant un angiome plan, puisqu'il a enfin permis d'accéder au rêve d'effacer sans cicatrice cette disgrâce naturelle.

L'effet secondaire immédiat de ces lasers, à savoir le purpura impressionnant mais transitoire pendant une durée de 8 à 15 jours, est mieux

accepté par ces patients qu'il ne l'est dans le domaine de l'esthétique. Cependant, il reste un facteur limitant dans la programmation des séances ou des passages thérapeutiques, difficiles à accepter « socialement » lorsque l'angiome siège au visage, que ce soit au cours de la vie scolaire ou de la vie professionnelle.

Les lasers de deuxième génération ont déjà permis un raccourcissement de ce temps de purpura, et l'efficacité d'un traitement sans aucun purpura est à l'étude avec les lasers de troisième génération, avec des temps d'impact de 10 à 20 ms.



Petit angiome plan chez une enfant de 7 ans



Même patiente. Résultat après quatre séances (immédiatement avant la cinquième) de traitement à l'Hexascan® et au Nd-Yag doublé en fréquence. Amélioration tinctoriale notable de 60 % environ

Le caractère douloureux de la technique justifie l'utilisation des différentes méthodes anesthésiques, déjà citées en particulier chez l'enfant, pour une meilleure tolérance du traitement :

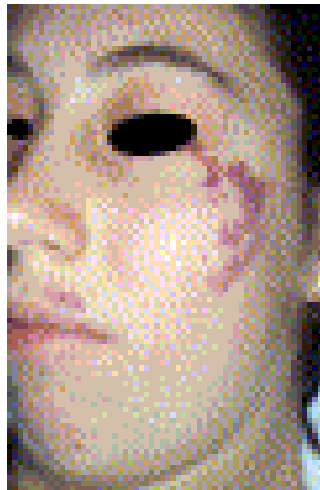
✓ L'anesthésie de contact par crème anesthésiante Emla, ? permet dans nombre de cas, si elle est correctement réalisée, de faire le traitement dans de bonnes conditions en dehors des zones périorificielles, et est possible très tôt dans la vie (3 mois). En revanche, un facteur limitant à l'utilisation de grandes quantités d'Emla, en particulier chez l'enfant, est la possibilité d'une méthémoglobinémie [24]

✓ L'anesthésie générale est utilisée par certaines équipes, en particulier dans les angiomes plans de grande surface du visage incluant les zones palpébrales, nasales, et labiales. Mais elle est à répéter à chaque passage avec à chaque fois un risque vital estimé à 1 sur 12 000 avant l'âge de 10 ans, considéré comme minime par certains, inacceptable par d'autres [25]. Le traitement des angiomes plans peut-il être proposé dès les premiers mois de vie?. La conduite à tenir dans ce domaine n'est pas codifiée : elle doit être discutée au cas par cas, en pesant avec rigueur l'intérêt et le risque médical, la pression parentale et sa justification, et le motif réel de la décision, le seul souci d'une prise en charge intégrale par la sécurité sociale étant hautement discutable.

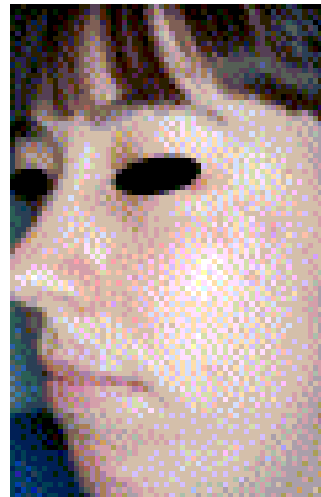
✓ En effet, c'est pour pallier à cet effet « limitant du traitement » (à savoir l'effet douloureux particulièrement ressenti chez l'enfant), que les fabricants ont équipé les appareils des deuxième et troisième générations d'une pièce à main un peu plus difficilement maniable, mais couplée à un système de refroidissement automatique par cryojet à chaque point.

Le traitement par LPC est reconnu comme la technique de choix pour le traitement des angiomes plans en particulier de l'enfant, conformément à l'étude d'évaluation menée par l'Agence nationale pour le développement de l'évaluation médicale (Andem) en 1998 ANAES. [26,27]

Il apparaît, avec le recul d'utilisation, qu'environ 30 % des angiomes sont bons répondeurs, avec un effacement total ou quasi total (légère ombre rosée persistante à la limite de visibilité le plus souvent très bien acceptée par les patients), par comparaison à l'état initial ; 30 % sont des répondeurs moyens avec un degré d'effacement variable de 20 à 70 % de la couleur initiale, en sachant que l'évaluation est difficile en l'absence d'échelle chromatographique ou d'un test objectif mesurable. Enfin, 30 % des angiomes plans sont considérés comme mauvais ou non répondeurs [28], un nombre de passages conséquent (> 5 ou 6) n'ayant pas abouti à une amélioration notable de la couleur de départ. De façon inattendue, ceci peut concerner aussi bien des angiomes plans très pâles que des angiomes vieillissants, lorsqu'ils sont en fait épaissis et nodulaires. Le pâlissement de l'angiome est progressif dans le temps, au fur et à mesure d'un nombre de passages imprévisible en début de traitement. Il varie en fonction de nombreux facteurs connus ou non (localisation de l'angiome sur le tégument, âge de traitement, structure et type de l'angiome plan, couleur initiale, influence d'éventuels traitements antérieurs d'une autre nature).



avant traitement



après traitement



A



B

Après 5 passage au laser argon

✓ modalités du traitement:

Le traitement est précédé d'une consultation initiale, au cours de laquelle sont réalisées des photos de départ et une séance test dont le résultat, apprécié après 8 à 12 semaines, permet d'évaluer la réponse de l'angiome et d'adapter si nécessaire les paramètres du traitement. Il faut cependant prévenir le patient que « l'épaisseur » de l'angiome n'est pas identique sur toute sa surface, et que certaines zones de l'angiome (en particulier centrales) seront plus longues à traiter que la périphérie.

Ceci fait appel à la notion de séance et de passage :

✓ un passage correspond à un traitement sur toute la surface de l'angiome, réalisé en un nombre de séances qui dépend de la taille de celui-ci et de la tolérance du patient. Un passage sur toute la surface de l'angiome est autorisé tous les 2 mois jusqu'à l'âge de 1 an, puis tous les 3 mois ultérieurement, avec nécessité d'une entente préalable au-delà du sixième passage ;

✓ le nombre de passages, imprévisible au départ, dépend en fait de la réponse de l'angiome au traitement. Pour les angiomes de surface inférieure ou égale à 30 cm², une séance et un passage sont confondus. Le nombre de passages possible est théoriquement illimité, puisqu'à l'heure actuelle il n'a pas été dénoncé de toxicité ou d'effet secondaire péjoratif à moyen et long terme du traitement. Certaines études américaines font état de 35 passages pour obtenir un maximum de décoloration. En France, la majorité des utilisateurs s'accorde pour penser qu'après six passages, la poursuite du traitement avec une technique donnée ne se justifie que s'il y a encore un éclaircissement entre chaque passage. Il faut alors procéder à une demande d'entente préalable pour chaque passage supplémentaire.

✓ La stagnation de la couleur de l'angiome est probablement un bon signe de perte de sensibilité à une technique donnée. Il est maintenant possible de passer aux techniques de nouvelles générations, avec une surface d'impact plus grande (7 mm), une modification de la longueur d'onde utilisée de 585 à 595, cette dernière étant actuellement considérée comme la plus prometteuse.

✓ Jusqu'à ce jour, le traitement par le LPC reste long, fastidieux, handicap non négligeable tant pour les enfants que pour les patients adultes qui, ayant longtemps attendu, souhaitent se débarrasser au plus vite de leur disgrâce. Les

nouvelles générations de LPC ont été conçues pour diminuer le temps de traitement de chaque séance et le temps de traitement global, en espérant diminuer le nombre de passages.

b. En cas d'angiome stellaire:

L'angiome stellaire ou étoile vasculaire est un angiome isolé, fréquent en particulier chez l'enfant. Il est simplement gênant au plan esthétique lorsqu'il siège au niveau du visage, et devient mal vécu par l'enfant (ou plus souvent par ses parents) d'une façon injustifiée, car inversement proportionnelle à la taille et au préjudice médical de cette lésion. Il faut se souvenir que 30 % des angiomes stellaires disparaissent spontanément (en particulier ceux de la femme enceinte), et que 30 % ne partiront pas ou récidiveront quelle que soit la technique employée, même avec les appareils les plus récents de LPC. Cette résistance peut être le fait des angiomes stellaires de grosse taille et/ou liés à un problème hépatique (hépatites B et C)

Dans sa localisation la plus fréquente sous-palpébrale inférieure chez l'enfant, le traitement peut être proposé après application de crème anesthésiante et avec un délai d'observation prolongé avant de décider une deuxième séance : le « blanchiment » est possible entre le 2^e et le 6^e mois après le traitement. La répartition des impacts en couronne permet en général dès le premier traitement de diminuer le chevelu périphérique, et c'est la partie centrale qui est la plus récalcitrante.

c. En cas de télangiectasies:

Nous ne traitons pas ici les indications esthétiques (érythrose, couperose, varicosités des membres inférieurs. Cependant, dans le domaine des

télangiectasies, il peut s'agir de télangiectasies du visage au cours de collagénoses comme dans le CREST syndrome, ou des maladies génétiques comme dans la maladie de Rendu-Osler ou des poïkilodermies congénitales. Le traitement est alors uniquement symptomatique sur les lésions déjà développées, et n'est en aucun cas préventif de l'éruption d'autre lésion : l'utilisation du LPC de troisième génération sans purpura avec des temps d'impact longs (20 ms) est actuellement proposé dans ces indications.

Un type de télangiectasie mérite une attention particulière : les télangiectasies des radiodermites bien rouges sont une excellente indication de LPC, avec un nombre de passages très limité à 585 nm, et en utilisant des fluences basses de l'ordre de 5,5 à 6 J/cm².

Cependant, dans toutes ces indications de LPC dans les télangiectasies, il n'y a à l'heure actuelle pas de cotation prévue à la nomenclature de la sécurité sociale : le traitement doit être effectué hors nomenclature pour toutes les indications purement esthétiques, ou sur accord particulier de la sécurité sociale demandé au cas par cas pour les télangiectasies de radiodermite ou des syndromes congénitaux.

B. LPC et malformations veineuses

Les LPC actuellement disponibles n'agissent pas sur les composantes angiomateuses bleutées. Ceci est probablement le fait de la couleur, de la profondeur du vaisseau et de son calibre, les malformations veineuses étant constituées de poches dilatées remplies de sang stagnant. [29]



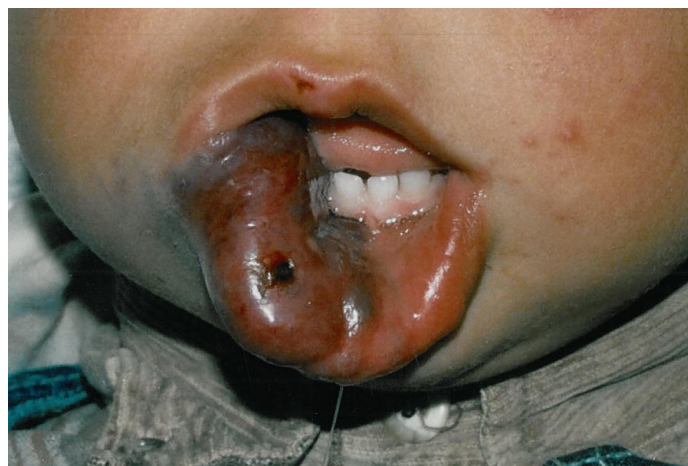
Malformation veineuse volumineuse pseudotumorale[29]

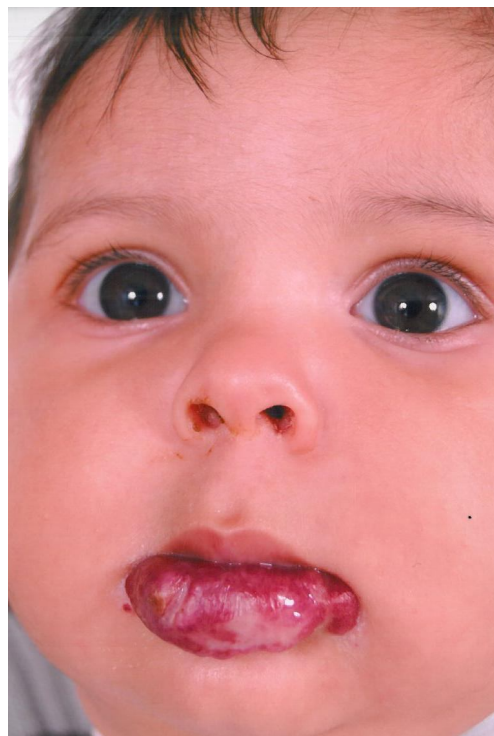


A. Malformation veineuse de la face interne de la lèvre supérieure avant traitement.

B. La même malformation 6 semaines après une seule séance de laser diode intralésionnel.

Ci-dessous trois images d'enfants hospitalisés à l'hôpital d'enfants de Rabat avec des malformations veineuses de la lèvre et labiales nécessitant le traitement laser.





C. LPC et malformations lymphatiques

Les essais de LPC pratiqués sur les malformations lymphatiques ont été souvent infructueux, car ne permettant pas d'obtenir l'éradication des vésicules purement lymphatiques ou mixtes hémolymphatiques. Le risque est même dans certains cas de les décapiter, et de générer un suintement persistant post-

thérapeutique beaucoup plus gênant. Les LPC de troisième génération donnent cependant des résultats intéressants dans certains angiokératomes, à condition de s'astreindre à un nombre important de passages.

D. LPC et malformations artérioveineuses

Au même titre que tous les autres lasers et que toutes les techniques « invasives » au niveau cutané, le LPC est contre-indiqué dans le traitement des MAV.

Ces angiomes hémodynamiquement actifs sont longtemps quiescents sous une peau normale ou à peine rosée, simulant un angiome plan (faux angiome plan). Ils sont susceptibles d'évolutivité à la faveur de modifications hormonales (puberté, grossesse), de traumatisme accidentel ou iatrogène. Cette évolutivité se fait par une extension régionale et locorégionale de la MAV autour de son nidus, avec troubles trophiques, risque hémorragique qui peut être vital dans les formes très actives ou évoluées, et retentissement hémodynamique surtout pour les MAV thoraciques et des membres.

En aucun cas, le LPC (ni d'autre laser vasculaire) ne peut actuellement traiter efficacement un angiome de ce type. Afin de ne pas le méconnaître et donc de ne pas induire son évolutivité par une séance de laser intempestive, il faut connaître les signes cliniques qui doivent donner l'éveil : un aspect atypique d'angiome plan par sa couleur, sa nuance, sa répartition, le caractère acquis ou la notion de modification, d'extension après une tentative de traitement, un choc ou une modification hormonale, physiologique ou médicamenteuse.

Un geste simple s'impose alors devant toute indication de traitement LPC sur un angiome plan : la recherche par la palpation d'une chaleur anormale par rapport à celle du tégument avoisinant, et d'une pulsatilité synchrone au pouls. Au moindre doute clinique, un examen échodoppler permet de conforter la décision de préconiser ou de réfuter l'indication du traitement LPC.

II. LPC et « tumeurs vasculaires »

A. LPC et hémangiomes

Cette indication est actuellement en cours d'évaluation : elle fait depuis déjà 10 ans l'objet d'une vaste polémique liée à l'évolution spontanément favorable d'un bon nombre d'hémangiomes. Son intérêt serait de bloquer les hémangiomes dès leur apparition, en empêchant l'extension superficielle des nappes télangiectasiques et tubéreuses, en prévenant les phénomènes d'ulcération et en empêchant les poussées sous-cutanées souvent tardives entre le 6e et le 9e mois. Les données actuelles permettent de penser qu'effectivement le traitement précoce par LPC peut accélérer le blanchiment des lésions tubéreuses superficielles mais n'empêche le plus souvent pas le développement des composantes sous-cutanées tardives ou secondaires, qui constituent en fait le vrai problème de ces angiomes en période évolutive. Un certain nombre de phénomènes ulcératifs ont été observés au décours de traitement sur des lésions télangiectasiques ou tubéreuses traitées précocement, ce qui doit inciter à la prudence puisque les cicatrices des ulcérations sont en général indélébiles.



A. Nouveau-né à 2 jours de vie, le diagnostic d'angiome plan est posé.

B. Même enfant vu à l'âge de 4 mois, il s'agit en fait d'un volumineux hémangiome infantile qui va nécessiter un traitement par laser avec succès en raison de l'atteinte oculaire.

Trois formes particulières d'hémangiomes ont été proposées comme indications de traitement par laser :

✓ **Hémangiomes ulcérés**

Ils siègent avec prédilection dans les régions périforificielles : labiales et périnéales, vulvaires ou périanale, l'ulcération est une complication favorisée par la macération et le port des couches. Ces ulcérations surviennent en général précocement avant le 3e mois et sont souvent très douloureuses ; elles justifient des traitements majeurs : antalgiques et corticothérapie par voie générale. C'est paradoxalement dans cette indication que les premiers essais de laser dans les hémangiomes ont été faits, avec des résultats initialement très prometteurs bien qu'inexplicables au plan physiopathologique. Le caractère immédiatement antalgique et la cicatrisation rapide en quelques jours ont en fait, dans un

premier temps, une indication de première intention dans ce type d'hémangiome compliqué. Mais l'inconstance des résultats, le rôle propre des pansements occlusifs secondaires à la séance de laser, et parfois même l'aggravation de certaines ulcérations au décours immédiat du traitement laser, ainsi que le développement et les résultats très satisfaisants des pansements hydrocolloïdes, ont relégué cette indication au deuxième plan après échec de cette dernière thérapeutique locale, ou dans les formes périorificielles sur lesquelles le plan d'adhésion du pansement est impossible [13,14]



Ulcération torpide d'un hémangiome ayant mis des mois à cicatriser (A) et sa séquelle cicatricielle (B).

Hémangiomes télangiectasiques précoces étendus

Les formes télangiectasiques ou tubéreuses superficielles vues précocement réalisent une indication intéressante, puisque indiscutablement le traitement par LPC aboutit à un blanchiment beaucoup plus précoce que celui de l'évolution spontanée. C'est cependant dans certaines formes télangiectasiques superficielles rapidement extensives que peuvent se voir les phénomènes d'ulcération spontanée, et leur survenue au décours d'un traitement LPC conduit à discuter aussi le rôle du traitement dans le déclenchement de cette complication. À

l'heure actuelle, aucun moyen n'existe de prévoir la survenue de ces ulcérations qui, elles, laisseront une marque définitive.

Hémangiomes télangiectasiques résiduels tardifs

L'indication actuellement la plus indiscutable de traitement par le LPC dans les hémangiomes reste le traitement des séquelles télangiectasiques tardives, lacs résiduel rouge ou violine, nappe parfois un peu atrophique de toute intensité possible, du rose au rouge : le traitement par LPC se fait alors dans d'excellentes conditions sous anesthésie de contact, car l'enfant est plus grand et motivé. D'une façon inattendue, ce traitement peut avoir aussi un effet lissant sur la composante un peu fripée du tégument postangiomeux. Les résultats sont le plus souvent excellents et durables.

Ainsi la gravité des hémangiomes et l'indication du laser diffèrent selon leurs localisations ;

ci-dessous des images d'enfants déjà hospitalisés au service de pédiatrie IV à l'hôpital d'enfants de Rabat présentant des hémangiomes de forme, de localisation et de gravité différentes et qui étaient traités par voie systémique après bilan d'extension et chez qui l'indication de laser était posée (ce sont des cas vus sur une durée de 4 ans de 2008 à 2011)

Formes oculaires et pré-oculaire :





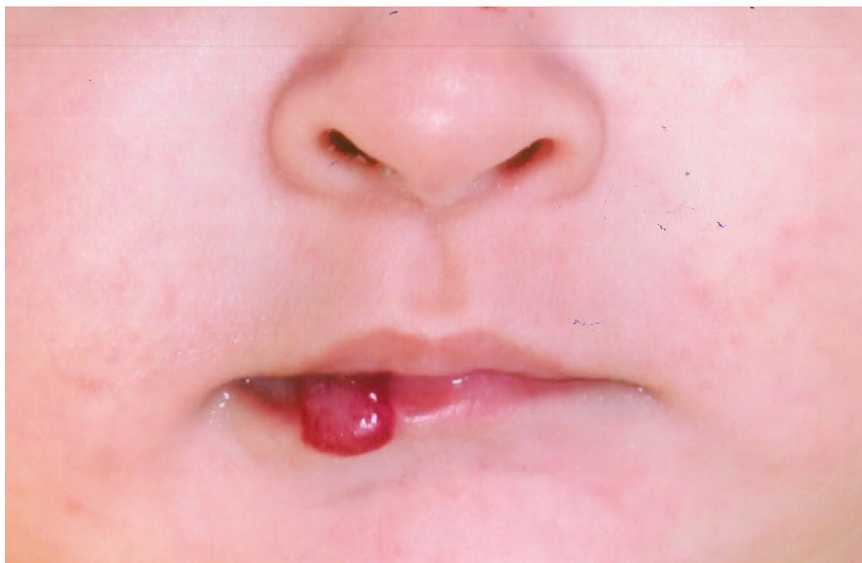
Formes faciales











Autres localisations :



Hémangiome ulcéré de la fesse





Hémangiome auriculaire ulcéré

LPC et botryomycomes

Cette indication est peu documentée dans la littérature , car, en raison de l'épaisseur de la lésion, ce sont plus souvent les techniques de cryothérapie, d'exérèse chirurgicale ou de lasers continus qui sont proposées, surtout lorsque le botryomycome est hémorragique ou récidivant. Le LPC de troisième génération, avec ses temps d'exposition proches de ceux des lasers dits continus et ses fortes fluences possibles, mériterait d'être plus souvent essayé.



*VII- Suites et effets
indésirables*



Il est nécessaire de faire d'emblée la distinction entre complications microscopiques et macroscopiques. En effet, est-il raisonnable de parler de complications microscopiques (à type de leucodermie ou de légère « atrophie » cutanée) en égard à l'importance lésionnelle du départ ?! Nous ne considérerons donc pas comme complication ce qui n'est pas macroscopiquement visible.

Les différentes complications possibles et les suites opératoires elles mêmes découlent du fait que la laser-abrasion soit une agression, certe contrôlée et voulue, et que la cicatrisation de cette brûlure contrôlée se doit d'être dirigée pour que tout se déroule bien :

C'est une agression épidermique :

➤ donc mélanocytaire, ce qui peut être source de troubles pigmentaires cutanés secondaires, de dyschromies, que ce soit par excès (hyperpigmentation) ou par insuffisance (dépigmentation) ;

➤ par ailleurs, la conservation d'éléments épidermiques, que ce soit au niveau de la membrane basale ou dans les annexes pilosébacées contenues dans le derme profond, est nécessaire pour une cicatrisation spontanée ;

C'est une agression dermique , d'où :

➤ oedème, érythème qui en sont les stigmates et qui sont nécessaires pour la régénération dermique. Ce ne sont pas des complications mais des suites normales de l'acte d'abrasion ;

➤ une agression trop profonde , qui détruirait tous les éléments épidermiques nécessaires pour une cicatrisation spontanée, donnera cicatrice et rétraction excessive ;

Et pour plus de détails ; Les effets indésirables habituellement rencontrés sont les suivants :

1. Ils sont dominés par le purpura :

Il est foncé, souvent de teinte aubergine, donc très affichant les 3 ou 4 premiers jours ; il pâlit progressivement en passant par les différentes teintes de la biligénie locale. Il peut être maquillé dès le premier jour avec une base couvrante (Couvrance®, Tolériane®, Covermark®, Kefrane®), maquillage complété par des poudres (exemple : poudre Leclercq®). Toutefois, le patient doit être prévenu que les 3 ou 4 premiers jours sont en pratique difficilement maquillables. Lorsque la séance est effectuée sur une grande superficie, un oedème n'est pas rare aux paupières ou au bas des deux joues. Il dure de 2 à 3 jours et entraîne une gêne sociale.



Purpura, caractéristique du laser pulsé

Avec le laser à pulsé long pulse, le purpura est moins net dans l'immédiat et, surtout, il disparaît plus vite, en moyenne 8 jours contre 10 à 15 jours avec le laser à pulsé « classique ». Le risque d'oedème est en revanche le même. Donc là

encore, le patient ne doit pas envisager la poursuite de ses activités professionnelles ou sociales les 3 ou 4 jours suivants. Exceptionnellement, on peut observer de petites phlyctènes ou des croûtes superficielles.

Il n'y a pas de consensus sur les soins nécessaires en postlaser. De nombreux auteurs ne recommandent qu'une simple crème hydratante sur les zones traitées après chaque séance. Pendant 5 à 6 jours. D'autres recommandent l'application d'une pommade apaisante (crème Epithéliale®, émulsion Biafine®...) ou d'une pommade antibiotique (pommade Fucidine®). En cas de croûtes, l'application de cette pommade s'impose alors.

Cette première phase de 5-6 jours, avec aseptie de la zone traitée et mise en place de cette crème réhydratante, devra être impérativement suivie d'une période de 2 mois environ avec une protection rigoureuse contre les ultraviolets en utilisant des écrans totaux d'origine chimique ou minérale (réputée moins allergisante) présentant des indices élevés, du lever au coucher du soleil de manière à éviter tout risque de pigmentation mélanique. Cette pigmentation est liée à l'inflammation occasionnée par le travail de la peau qui résorbe les capillaires occlus, phase d'intense activité dermique avec stimulation de toutes les cellules, y compris les cellules mélaniques. Cette photoprotection est pour nous aussi importante que le traitement effectué au laser puisque la finalité thérapeutique est d'enlever une coloration (rouge) sans pour autant la remplacer par une autre (marron) qui peut être longue à s'estomper spontanément, voire dans de rares cas, être définitive.



Angiome plan trigéminal supérieur droit, avec mise en place d'un masque thermomalléable délimitant la zone angiomateuse protégeant la peau saine et crème protégeant le sourcil, avant traitement au laser argon en balayage continu au Multiscan, sous anesthésie générale.

Avec le laser à pulsé long pulse équipé d'une pièce à main avec cryoanesthésie, on observe beaucoup moins de réaction inflammatoire secondaire au traitement et il semblerait que l'éviction solaire ne soit alors pas justifiée.

2. La surinfection :

Elle doit être évoquée devant le retard de cicatrisation, l'aggravation de l'œdème, la persistance de la douleur, de la rougeur ou l'apparition de fièvre. Des antibiotiques ou des antiseptiques topiques devraient être utilisés.

Le fait de mettre à nu le derme présente un risque infectieux par différents agents bactériens, fongiques ou viraux. Outre la prolongation des suites post-laser, l'infection va approfondir la destruction lésionnelle et présenter ainsi un risque de destruction trop profonde avec le risque cicatriciel qui en découle.

Parmi les germes incriminés :

- Herpès : La recherche d'antécédents herpétiques est certes importante, mais un traitement antiviral sera prescrit systématiquement avant et dans les jours qui suivent.
- Infection microbienne : staphylocoque doré et *Pseudomonas aeruginosa* sont les principaux agents en cause. L'hygiène dans les soins (mains, visage) est essentielle. Une antibiothérapie péri- et postopératoire est souvent mise en route.
- Infection mycosique (rechercher les d'antécédents au niveau des commissures labiales notamment). La surinfection à *Candida albicans* donne une rougeur exacerbée.
- Dermatite, eczéma, impétiginisation sur des zones fragiles et lésées.
- Poussée d'acné ou de rosacée, qui répond bien aux cyclines.
- Grains de milium (petits kystes blancs), et folliculites, souvent liés à une protection locale par des crèmes trop grasses et trop émollientes. Une aiguille stérile les met à plat.

3. L'œdème :

Le patient aura été préalablement prévenu que dans les 12 heures suivant le traitement, un œdème de la zone traitée peut apparaître. D'une manière générale, 80 % des patients vont avoir un œdème modéré de la zone traitée, 10 % n'auront pas d'œdème, et 10 % auront un œdème important pouvant aller jusqu'à l'occlusion palpébrale du côté traité ou un œdème jugal descendant progressivement dans la région cervicale. En fonction de son importance cet œdème disparaîtra spontanément en 2 à 4 jours, sans qu'une thérapie antioedémateuse soit justifiée.

Et lorsque le laser Nd-Yag doublé en fréquence est utilisé en tir continu, l'effet thermique local étant légèrement plus important et surtout l'homogénéité thérapeutique étant plus forte, une désépidermisation peut se rencontrer, imposant alors un pansement occlusif accompagné d'une asepsie stricte, pendant une dizaine de jours.

Quelle que soit la technique utilisée, l'inflammation étant rouge, les patients doivent être prévenus que le résultat objectif ne peut être apprécié qu'après la disparition complète de celle-ci, soit 2 mois ou 4 mois selon l'appareil utilisé .

4. Retard de cicatrisation

Il peut se rencontrer dans deux circonstances : soit par surdosage thermique, soit par surinfection superficielle de la zone traitée. Ce retard de cicatrisation peut représenter l'étape de début de l'hypertrophie cicatricielle. Quelques séances de laser pulsé aident à la cicatrisation d'hémangiomes ulcérés. Elles sont en principe associées à des soins conventionnels de plaie : pansements vaselinés ; pansements hydrocellulaires ou hydrocolloïde (selon les suintements).

5. Hypertrophie

Secondaire au retard de cicatrisation, celle-ci n'est en général pas due à une zone anatomique particulière connue pour sa mauvaise cicatrisation (rebord maxillaire, région deltoïdienne ou zone présternale) mais à une surinfection de la zone traitée si les soins postopératoires ne sont pas correctement effectués. Cette surinfection entraînera un accroissement des lésions initiées par le laser, quel qu'en soit le type.

Un surdosage thermique peut également être à l'origine de ce vice cicatriciel, par non-respect des fluences à utiliser ou éventuellement par défaut de fonctionnement de l'appareil, dont l'expérience et le savoir-faire auront appris à se méfier.

Ce surdosage thermique se traduit par une atteinte tissulaire excessive qui entraînera une réaction dermique de cicatrisation trop importante. D'où l'absolue nécessité d'observer au moment même du traitement avec les lasers continus, un blanchiment immédiat net après impact mais non exagéré.

Un autre mécanisme peut également être évoqué, notamment lorsque le derme est fin et éventuellement sans support sous-jacent, comme par exemple une paupière. À ce niveau, le traitement devra être beaucoup plus prudent avec des fluences plus basses pour ne pas s'exposer à ce risque.

Quoi qu'il en soit, cette hypertrophie devra être prise en compte le plus rapidement possible et traitée comme telle, soit par massages appuyés ou compression permanente, ou lorsqu'elle est prise plus tardivement par injection de corticoïdes in situ. Une hypertrophie débutante traitée évoluera toujours favorablement.

6. Cicatrice chéloïde

Elle se rencontrera aux décours des circonstances précédemment citées, et sera le résultat d'une hypertrophie négligée par le patient ou par le thérapeute. Il est évident qu'il s'agit là de la complication majeure qui doit être évitée à tout prix, mais il faut savoir que si le surdosage est directement lié à l'utilisation thérapeutique du laser, l'infection de surface ou la négligence d'une hypertrophie par le patient (qui en aura été prévenu) ne peut être imputée au médecin. [18]



A. Cicatrice atrophique et gaufrée après régression d'un angiome immature.

B. Amélioration avec une séance prudente de laser CO₂ ultrapulsé.[18]

7. Hyperpigmentation

Une hyperpigmentation transitoire apparaît dans 25 % des cas, quelque soit le laser utilisé, et des pigmentations persistantes beaucoup plus rares évaluées à 2 ou 3 % pour les lasers continus et 1 % pour le laser à pulsé. Bien que l'hyperpigmentation spontanée puisse exister, nous pensons qu'il s'agit plus probablement d'une complication liée à un défaut de photoprotection, notamment chez des patients ayant des phototypes élevés. Nous donnons comme consigne au patient d'être très vigilant quant à l'utilisation de cette protection solaire en suivant très strictement les modalités d'applications et en leur expliquant que cette photoprotection est au moins aussi importante que le traitement laser lui-même.

C'est ce risque qui fait en général recommander de ne pas faire ces traitements durant les périodes de fort ensoleillement mais plutôt en hiver, quand les journées sont courtes et le soleil plus bas sur l'horizon, notamment pour les premières séances.

8. Hypopigmentation

Elle est relativement peu fréquente (notée dans 2,6 % des traitements par laser pulsé alors qu'elle est exceptionnellement rapportée avec le laser continu). Elle est sans conséquence majeure pour les patients car en général réversible à moyen terme.

Il est surprenant, en revanche, de constater que sur des peaux racialement pigmentées, cette hypopigmentation n'est pas obtenue.

9. Allergie :

Une dermite eczématiforme en zone traitée est décrite chez des patients atopiques, elle est résolutive après corticothérapie locale. Enfin, des botryomycomes ont été rapportés

10. Risque oculaire :

Les risques oculaires sont mal documentés : une protection oculaire efficace est obligatoire pour le patient, le praticien et toutes les personnes présentes dans la salle de traitement : lunettes équipées de verres adaptés à la longueur d'onde utilisée pour le praticien ou toute personne présente dans la pièce lors du traitement, et coques plastiques ou métalliques opaques pour le patient, et même directement posées sur la cornée avec anesthésie de contact pour le traitement des paupières

11. Échec

En dehors des variations de rapidité de réponse aux séances liées aux paramètres physiologiques propres de chaque angiome, il peut exister certains pseudo-échecs. Ceux-ci sont exceptionnels et ne représentent que 0,5 % des

patients. Ces échecs sont inexplicables mais nous ne les avons rencontrés que chez des enfants autour de l'âge de 1 an. On pourrait éventuellement évoquer l'hypothèse d'une immaturité des capillaires constitutifs de l'angiome plan, en considérant qu'il existe à ce niveau un facteur angiogénétique qui favoriserait, devant une agression, le développement de capillaires compensant ainsi l'efficacité du traitement. Ceci représente une hypothèse plausible en l'absence de toute autre explication, mais non encore vérifiée.

De plus, pour le laser à pulsé, ce taux d'échec serait également lié à des diamètres de capillaires angiomateux trop importants, ne pouvant être coagulés.

En fait, il est difficile de parler d'échec réel car tous les intermédiaires peuvent se rencontrer entre les répondeurs « rapides » et les répondeurs « lents », les premiers ne nécessitant que peu de séances pour obtenir une amélioration radicale de la coloration de leur angiome, les seconds nécessitant des séances beaucoup plus nombreuses, le gain étant faible après chaque séance.

12. Déprime psychique postopératoire

Les termes informer, entourer, expliquer, rassurer, prévenir ne sont pas de vains mots. Une aide médicamenteuse peut être préconisée.

Une complication exceptionnelle et peu commune : c'est le refus thérapeutique total en postopératoire immédiat ; avec dès retour à domicile au 2^e jour postopératoire : attitude prostrée, refus des soins locaux et généraux. Une prise en charge totale incluant le facteur psychologique a permis la bonne évolution illustrée par le résultat à un an.



VIII- Facteurs Pronostic



1. La couleur :

En l'absence d'épaisseur et de nodule, les angiomes plus foncés répondent en général bien mieux et beaucoup plus vite au traitement par laser que les angiomes très pâles;

2. La localisation :

La réponse de l'angiome dépend aussi de sa localisation: les angiomes plans du visage répondent mieux que ceux des membres. De même au visage, les zones du front, des tempes, des mandibules et du cou répondent mieux que les zones médiojugales ou de la lèvre supérieure, en termes de dermatomes, les localisations V1 et V3 répondent mieux que V2 ; au niveau des membres, la localisation au membre supérieur est plus favorable qu'au membre inférieur, et les angiomes plans des extrémités sont plus résistants que les proximaux. Il y'a des situations cliniques particulièrement difficiles, comme celle du syndrome de Sturge-Weber (SW) où l'angiome plan facial atteignant au moins un territoire de la localisation V1 s'associe à une atteinte oculaire et une atteinte homolatérale cérébroméningée. Dans ce syndrome, l'angiome plan est souvent hypertrophique, atteignant tous les téguments jusqu'à la muqueuse buccale, et participe pour beaucoup à une dysmorphose faciale à fort retentissement psychosocial : en dépit de nombreux passages thérapeutiques et des progrès récents de la technique, le résultat du traitement par LPC reste souvent décevant, modeste et imparfait.

L'autre problème du traitement au Laser des angiomes plans du syndrome de Sturge-Weber est lié à l'atteinte neurologique et au possible déclenchement d'une crise comitiale par les stimulations répétitives des tirs lasers : bien que rare, ce risque nécessite une mise au traitement anticomitial préventif.

3. L'âge :

L'âge de traitement est certainement aussi un facteur important du pronostic thérapeutique : le traitement dans le jeune âge permet de traiter un angiome peu épais, et sur une surface limitée, puisque avec les années l'angiome va s'étendre proportionnellement à la croissance cutanée et s'épaissir, en particulier au-delà de la troisième décade.

La fragilité de la zone traitée impose en effet le port d'un pansement de protection vis-à-vis des grattages ou petites lésions que l'enfant pourrait se faire spontanément, et qui seraient alors à l'origine de rançons cicatricielles.

Enfin, réaliser une anesthésie générale à cet âge-là et pour cette indication n'est probablement pas une décision facile à prendre. À l'opposé, réaliser le traitement sans anesthésie aucune paraît incongru, car la douleur générée entraîne un refus des séances ultérieures, le nourrisson gardant la mémoire des stimuli douloureux. Ainsi, l'âge de 1 an paraît raisonnable, à condition d'être sûr que les parents sauront bien encadrer cet enfant pour les soins post-thérapeutiques.

4. Facteurs liés à l'anesthésie générale :

La survenue d'un cas de brûlure pileaire au cours d'un traitement sous anesthésie générale a conduit à des règles strictes de sécurité lors de ce type de traitement : concentration d'oxygène la plus basse possible, enrichissement éventuel en hélium, délivrance de l'oxygène en dehors du champ de laser, éviction des masques faciaux et choix des masques laryngés, éviction des anesthésiques inflammables et humidification large des cheveux et des poils situés près ou dans le champ du laser. C'est au cours de séances sous anesthésie

générale qu'ont pu survenir des surdosages thérapeutiques avec cicatrices secondaires, en particulier avec les appareils de deuxième et troisième générations, une panne de cryojet n'étant alors pas détectable par le seuil douloureux du patient endormi.[36,37,38]



IX-Conclusion



La technologie laser et les sources de lumière sont nombreuses et ont connu un développement exponentiel ces dernières années. Les progrès sont orientés principalement vers une meilleure sélectivité de la cible et une meilleure ergonomie de l'appareil. Le traitement des angiomes fait appel à certains lasers, commençant par le laser argon utilisé vers le milieu des années 70, et arrivant aux lasers KTP, à CO2 et à colorant pulsé qui ont représenté un incontestable progrès, tout particulièrement chez l'enfant, qu'ils permettent désormais de traiter dès la période néonatale,

Toutefois il peut être utile de combiner des traitements par un laser à colorant pulsé et un laser continu (laser argon ou laser YAG de fréquence double). Et c'est le médecin opérateur qui choisit s'il préfère travailler en mode photothermolyse sélective (laser à colorant pulsé) avec une tolérance optimisée, avec à priori moins de séances mais avec un purpura, ou s'il préfère travailler en mode photocoagulation sélective (laser continu) sans purpura, mais avec une tolérance peut être plus limitée, surtout si l'on utilise des fluences assez élevées sur des zones fragiles et avec peut être un nombre plus élevé de séances.

Il y a intérêt à traiter tôt dans la vie, dès les premiers mois, un angiome facial, non seulement en raison des conséquences psychologiques liées à son existence mais aussi pour prévenir cette évolution vers une hyperplasie tissulaire à l'âge adulte, sans oublier le fait que l'angiome suit la croissance cutanée et que, plus on attend et plus la surface à traiter est grande.

Le développement du laser pulsé à colorant a été un progrès décisif dans le traitement des angiomes, surtout les angiomes plans ; ainsi, il a ouvert la voie du rêve thérapeutique de les effacer sans cicatrices.

Si les progrès techniques des constructeurs ont permis en 10ans d'améliorer caractère douloureux et efficacité, il reste cependant un traitement long et fastidieux pour les angiomes plans de grande surface.

L'angiome plan est une indication majeure et actuellement seule reconnu à la nomenclature des actes cotés à l'assurance maladie ;le LPC a en revanche un intérêt variable dans les autres classes d'angiomes :indications sélectives pour les hémangiomes, absence d'indication pour les malformations veineuses et contre-indication pour les malformations artério-veineuses. L'indication dans les malformations lymphatiques est à l'étude.

Il faut noter aussi que certaines zones répondent plus mal que d'autres et certains angiomes plans sont très peu améliorés même après de nombreux passage

Les problèmes limitant encore les traitements des angiomes chez l'enfant restent nombreux à savoir:

- ✓ petit nombre d'appareils installés, longueur des traitements (il faut souvent de nombreux passages étalés sur des années pour obtenir un bon résultat) ;
- ✓ résultats médiocres malgré tout chez certains patients, et on commence à signaler des résurgences après la fin de traitements qui avaient été jugés satisfaisants ;
- ✓ coût élevé des traitements ;
- ✓ mauvaise acceptation dès que l'enfant atteint l'âge de 2 à 3 ans (les impacts ne sont pas indolores, même si la douleur peut être très largement atténuée par l'utilisation de crème Emla[®] sous occlusion 2

heures avant les séances ; ceci peut dans certains cas conduire à proposer des séances sous anesthésie générale).

Aussi le laser pulsé à colorant a une place thérapeutique controversée. Il peut activer la décoloration et l'involution d'hémangiomes superficiels minces , ceux qui justement régressent bien spontanément, mais qui, le font lentement ; il peut donc être tout à fait justifié de le proposer dans cette indication, au visage en particulier ou sur des formes en nappe de la main et de l'avant-bras afin d'accélérer le processus naturel. Le vécu de l'attente de la régression spontanée peut être très pénible pour les parents de l'enfant selon les études sur la qualité de la vie. En revanche, le laser pulsé à colorant, même s'il est fait très tôt dans l'histoire éruptive de la lésion, s'avère incapable de bloquer la pousse d'une composante dermique profonde ou sous-cutanée en cours d'éclosion.

Mais le grand intérêt des techniques laser est de pouvoir les associer entre elles et aussi les associer à des traitements médicaux à savoir la corticothérapie par voie générale ou locale ou à d'autres gestes chirurgicaux et esthétiques qui visent à atténuer ou corriger les imperfections de la peau de sa texture et sa couleur, afin de répondre aux mieux à nos attentes ; ces techniques laser sont donc efficaces fiables et sans danger si l'on respecte les précautions d'utilisation communes ou spécifiques à chaque laser.

Le contrôle de la désépidermisation d'une part et du risque pigmentaire – hyperchromie et hypochromie-par les techniques de refroidissement d'autre part ont apporté un confort tant au patient qu'à l'opérateur ; puisqu'ils réduisent d'avantage la douleur associée de même que les dommages épidermiques.

Les progrès techniques devraient à relativement court terme améliorer les conditions des traitements par laser, à savoir leur longueur, leur caractère désagréable, et la résistance d'un petit groupe mal défini cliniquement. Malgré son excellente tolérance, la rigueur des indications et de l'exécution reste indispensable pour obtenir le résultat de qualité auquel a droit le patient.

Ceci dit beaucoup d'espoirs reposent sur l'avancement technologique dans le domaine des lasers....



X. Résumé



Résumé :

Titre : Place du laser dans le traitement des angiomes chez l'enfant

Auteur : sanae MOTIE

Mots clés : laser -angiome- indication

Le mot laser est un acronyme de :light amplification by the stimulated émission of radiation ;

C'est l'instrument devenu favoris des médecins ; son début en médecine était en ophtalmologie, puis son évolution s'est étendue à l'urologie et à la dermatologie qui l'utilise de plus en plus, dans diverses pathologies cutanées, notamment en cas d'angiomes ; qui sont des malformations bénignes des vaisseaux sanguins ou lymphatiques par prolifération de cellules endothéliales formant des capillaires.

Leur classification a permis de différencier les tumeurs vasculaires constituées essentiellement par les hémangiomes et les malformations vasculaires qui sont divisées par secteurs ; ceci dit, l'efficacité du laser est pour l'instant presque élective sur les angiomes du secteur artériel surtout les angiomes plans, moyennement efficace sur les angiomes du secteur veineux ou lymphatique, et peut être préjudiciable pour les malformations artério-veineuses qui constituent la seule contre-indication pour l'instant connue à ce type de traitement.

Différents types de lasers sont utilisés dans cette pathologie à savoir le laser argon, KTP, à CO2, et surtout le laser à colorant pulsé qui a présenté un grand progrès .

Quoi que cet instrument a tellement de bénéfices , il ne manque pas non plus d'effets indésirables voire de complications.. c'est pourquoi la rigueur des indications et de l'exécution reste indispensable pour obtenir le résultat de qualité auquel a droit le patient.

Ainsi, Les progrès techniques en cas d'angiomes devraient améliorer les conditions des traitements par laser, à savoir leur longueur, leur caractère désagréable, leur cout et la résistance voire la récurrence de certains angiomes.

Summary:

Titre : Place of laser in the treatment of angiomas of the child

author: SANAE MOTIE

Keywords: laser-angiomas- indications

The laser word is an acronym of: light amplification by the stimulated emission of radiation;

It is the instrument become favorite of the doctors; its beginning in medicine was in ophthalmology, then its evolution extended to urology and the dermatology which uses it more and more, in various cutaneous pathologies, in particular in the event of angiomas; which are the benign malformations of blood-vessels or lymphatic by endothelial proliferation.

Their classification made it possible to differentiate the vascular tumours primarily made up by the vascular hémangiomes and malformations which are divided by sectors; this known as, the effectiveness of the laser is for the moment almost elective on the angiomas of the arterial sector especially the plane angiomas, fairly effective sector on the angiomas of the venous or lymphatic sector, and can be prejudicial for arteriovenous malformations which constitute the only counter-indication for the moment known with this type of treatment.

Various types of lasers are used in this pathology with knowing the laser argon, KTP, with CO₂, and especially the laser with pulsed dye which presented a great progress.

No matter what this instrument has so many benefits, it does not lack of side effects even of complications. this is why the rigour of the indications and execution remains essential to obtain the result of quality to which right the patient has.

ملخص

العنوان: مكانة الليزر في علاج الأورام الوعائية عند الأطفال

من طرف: سناء مطيع

الكلمات الأساسية: الليزر-ورم وعائي-دواعي الاستعمال

كلمة ليزر هي لفظ من اللغة الإنجليزية بمعنى تضخيم الضوء بواسطة إرسال الإشعاع المحفز. أصبح الليزر الأداة المفضلة لدى الأطباء، بداياته الأولى في الطب كانت في طب العيون، ثم امتد إلى المسالك البولية والجلد حيث يستعمل في أمراض جلدية متعددة، من ضمنها الأورام الوعائية التي تعتبر تشوهات حميدة للأوعية الدموية أو اللمفاوية. تقسيمها مكن من التفريق بين الأورام الوعائية والتشوهات الوعائية التي تنقسم بدورها إلى قطاعات. وبهذا تركز فعالية الليزر بشدة على الأورام الوعائية من القطاع الشرياني خاصة السطحية منها، وهو أقل فعالية على الأورام الوعائية من القطاع الوريدي أو اللمفاوي، وقد يكون ضارا بالنسبة للتشوهات الشريان-وريدية التي لا تقبل هذا النوع من العلاج.

أنواع الليزر المستعملة في هذا المرض متنوعة، الليزر من نوع أرجون، ثنائي أكسيد الكربون وخصوصا الليزر النابض ذو صبغة الذي شكل تطورا كبيرا.

مهما كان لهذه الآلة من منافع فهي لاتخلو من مساوئ وأضرار جانبية، لهذا يبقى تحديد الاستعمالات ضروريا للحصول على نتيجة ذات جودة.

هكذا وجب على التطور التقني، تحسين ظروف العلاج بالليزر، طوله، خصائص السيئة، ثمنه ومقاومة أو انتكاسة بعض الأورام الوعائية.



XI-Bibliographie



- [1] Lemarchand-Venencie F, Enjolras O. Angiomes et malformations vasculaires. Paris : Masson. 2003 (sous presse)

- [2] Merland J, Riche MC, Monteil JM, Hadjean E Classification actuelle des malformations vasculaires. *Ann Chir Plast Esthét* 1980 ; 25 : 11-41

- [3] Mulliken J, Glowacki J Hemangiomas and vascular malformations in infants and children: a classification based on endothelial characteristics. *Plast Reconst Surg* 1982 ; 69 : 412-420

- [4] Montagna W, Kligman AM, Carlisle KS Atlas of normal human skin. In: New York : Springer-Verlag (Ed.) : 1992; 1-384.

- [5] Chavoïn JP, et al. Encyclopédie des lasers en Médecine et en Chirurgie. Piccin. Padoue : 1995; (ISBN, 88, 299-1204-2).

- [6] Laffitte F, Mordon S, Chavoïn JP, Bonafe JL, Rouge D, Costagliola M The frequency-doubled Nd-Yag laser with automatic scanning in the treatment of port wine stains : a preliminary report. *Lasers Med Sci* : 1992 ;7341-349.

- [7] Mordon S, Suchet-Lopez MA, Rotteleur G, Brunetaud JM Experience in the 532 nm green treatment of cutaneous angiodyplasias using an automatic delivery system laser. *Surgery* : 1992 ;1643325-329.
- [8] Rotteleur G , et al. Classification and assessment of laser therapy results. *SPIE Proceedings Preliminary data.* : 1994 ;232726-31.
- [9] Hruza GJ, Geronemus RG, Dover JS, Arndt KA Lasers in dermatology-1993. [editorial]. *Arch Dermatol* : 1993 ;1291026-1035.
- [10] Anderson RR, Parrish JA Selective photothermolysis : precise microsurgery by selective absorption of pulsed radiation. *Science* : 1983 ;220524-527.
- [11] Dover JS, Geronemus R, Stern RS, O'Hare D, Arndt KA Dye laser treatment of port-wine stains : comparison of the continuous-wave dye laser with a robotized scanning device and the pulsed dye laser. *J Am Acad Dermatol* : 1995 ;32237-240.
- [12] Mordon S Principes de traitement des angiomes plans. *Nouv Dermatol* 1994 ; 13 : 539-543

- [13] Sheehan-Dare R.A., Cotterill J.A. Copper vapour laser (578 nm) and flashlamp-pumped pulsed tunable dye laser (585 nm) treatment of port wine stains: results of a comparative study using test sites *Br. J. Dermatol.* 1994 ; 130 : 478-482
- [14] Apfelberg D.B., Smoller B. Preliminary analysis of histological results of Hexascan[®] device with continuous tunable dye laser at 514 nm (argon) and 577 nm (yellow) *Lasers Surg. Med.* 1993 ; 13 : 106-112
- [15] Apfelberg DB, Mac Burney E Use of the argon laser in dermatologic surgery. In: JL Ratz (Ed.) ed. *Lasers in cutaneous medicine and surgery*. Chicago : Year Book Medical Publishers: 1986; 31-63.
- [16] Laffitte F, Chavoïn JP. Angiomes plans et traitements aux lasers. *Encycl. Med. Chir. (Elsevier, Paris), techniques chirurgicales -- chirurgie plastique*, 45-145,1998, 10 p.
- [17] ATaiéb. C Labréz. F Depaire Place du laser à colorant pulse dans le traitement des angiomes de l'enfant. *Archives de pediatrie* (2008), suppl. 1, 74s-78s. Elsevier Paris.

- [18] Laffitte F, Chavoïn JP. Angiomes plans et traitements aux lasers. *Encycl. Med. Chir. (Elsevier, Paris), techniques chirurgicales -- chirurgie plastique*, 45-145,1998, 10 p.
- [19] Lévy JL, Bocquet JJ, Cailleux K Étude chromatique des angiomes plans du visage au cours d'un traitement laser argon-Hexascan[®]. *Nouv Dermatol* : 1993 ;12640-649.
- [20] McDaniel DH Clinical usefulness of the Hexascan[®] : treatment of the cutaneous vascular and melanocytic disorders. *J Dermatol Surg Oncol* : 1993 ;19312-319.
- [21] Katugampola GA, Lanigan SW Five years's experience of treating port wine stains with the flash lamp-pumped pulsed dye laser. *Br J Dermatol* 2000 ; 137 : 750-754
- [22] Reyse BA, Geroneus R Treatment of port wine stains during childhood with the flashlamp pumped pulsed dye laser. *J Am Acad Dermatol*; 23 : 1142-1148
- [23] Tan OT, Sherwood K, Gilchrest BA Treatment of children with port-wine stains using the flash lamp-pulsed tunable dye laser. *N Engl J Med* ; 320 : 416-421

- [24] Lemarchand-Venencie F, Beani JC, Binet O, Callens A, Dupin P, Teillac-Hamel D Efficacy and tolerability of Emla cream prior to laser treatment of port wine stains. *J Dermatol Treat* 1996 ; 7 : 177-179
- [25] Michel JL Le traitement des angiomes plans peut-il être proposé dès les premiers mois de vie ? *Ann Dermatol Vénéréol* 2001 ; 128 : 1271-1273
- [26] Dover JS, Geronemus R, Stern RS, O'Hare D, Arndt KA Dye laser treatment of port-wine stains: comparison of the continuous wave dye laser with a robotized scanning device and the pulsed dye laser. *J Am Acad Dermatol* 1995 ; 32 : 237-240
- [27] ANAES. Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Indications thérapeutiques des lasers en dermatologie. Recommandation et références médicales, 2000
- [28] Sidhu M.K., Perkins J.A., Shaw D.W., Bittles M.A., Andrews R.T. Ultrasound-guided endovenous diode laser in the treatment of congenital venous malformations: preliminary experience *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2005 ; 16 : 879-884

- [29] Wales L., Nasr H., Bohm N., Howard A., Loftus I., Thompson M. Paediatric venous malformation: treatment with endovenous laser and foam sclerotherapy *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2007 ; 14 : 6-7 [Extra].
- [30] Batta KP, Goodyear HM, Moss C, Williams HC, Hiller L, Waters R Randomised controlled study of early pulsed dye laser treatment of uncomplicated childhood haemangiomas: results of 1 year analysis. *Lancet* 2002 ; 360 : 521-527
- [31] Kim HJ, Colombo M, Frieden IJ Ulcerated haemangiomas: clinical characteristics and response to therapy. *J Am Acad Dermatol* 2001 ; 44 : 962-972
- [32] Levine VJ, Geronemus RG Adverse effects associated with the 577-585 nm pulsed dye laser in the treatment of cutaneous vascular lesions: a study of 500 patients. *J Am Acad Dermatol* 1995 ; 32 : 613-617
- [33] Fragu PH, Lemarchand-Venencie F, Benhamou S Long-term effects in skin and thyroid after radiotherapy for skin angiomas: a french retrospective cohort study. *Eur J Cancer* 1991 ; 10 : 1215-1222

- [34] Lamb S.R., Sheehan-Dare R.A. Leg ulceration after pulsed dye laser treatment of a vascular malformation *Lasers Surg. Med.* 2003 ; 32 (5) : 396-398
- [35] Lipsker;D;boecklerP: Hyperpigmentation. EMC (elsevierSAS,Paris) Dermatologie, 98-580-A-10,2006;
- [36] Ozluer S.M., Barlow R.J. Partial re-emergence of a port-wine stain following successful treatment with flashlamp-pumped dye laser *Clin. Exp. Dermatol.* 2001 ; 26 (1) : 37-39
- [37] Fiskerstrand EJ, Svaasand LO, Kopstad G, Dalaker M, Norvang LT, Volden G Laser treatment of port wine stains: therapeutic outcome in relation to morphological parameters. *Br J Dermatol* 1996 ; 134 : 1039-1043
- [38] Michel S, Landthaler M, Hohenleutner U Recurrence of port-wine stains after treatment with the flaslamp-pumped pulsed dye laser. *Br J Dermatol* 2000 ; 143 : 1230-1234

Serment d'Hippocrate

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

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

قسم أبقراط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

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

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

والله على ما أقول شهيد .

مكانة الليزر في علاج الأورام الوعائية عند الأطفال

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم:

من طرف

السيدة: سناء مطيع

المزودة في: 13 نونبر 1986 بالرباط

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: الليزر – الورم الوعائي – دواعي الاستعمال.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: عبد العالي بنتهيلا

أستاذ في طب الأطفال

مشرف

السيدة: فاطمة الزهراء جابوريك

أستاذة في طب الأطفال

السيد: منير كسرى

أعضاء

أستاذ في جراحة الأطفال

السيدة: فاطمة المنصوري

أستاذة في التشريح الدقيق