

ANNEE: 2013

THESE N°: 52

**LES FRACTURES METAPHYSAIRES DISTALES
DES DEUX OS DE L'AVANT-BRAS CHEZ L'ENFANT
INDICATIONS DE L'EMBROCHAGE PERCUTANE
A PROPOS D'UNE SERIE DE 14 CAS**

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le :

PAR

Mme. Zainab MOUSSAID

Née le 29 Septembre 1986

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES: Fracture - Métaphyse - Avant bras - Embrochage - Enfant.

JURY

Mr. M. MAHFOUD

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Mr. M. A. DENDANE

Professeur de Traumatologie Orthopédie Pédiatrique

Mr. Z. F. EL ALAMI

Professeur de Traumatologie Orthopédie Pédiatrique

Mr. A. AMRANI

Professeur de Traumatologie Orthopédie Pédiatrique

PRESIDENT

RAPPORTEUR

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿وعنده مفاتيح الغيب لا يعلمها إلا وهو يعلم
ما في البر والبحر وما تسقط من ورقة إلا يعلمها ولا
حبة في ظلمات الأرض ولا رطب
ولا يابس إلا في كتاب مبين﴾

سورة الأنعام: الآية 59

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمَ



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

DOYENS HONORAIRES :

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

ADMINISTRATION :

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

PROFESSEURS :

Mars, Avril et Septembre 1980

1. Pr. EL KHAMLICHI Abdeslam Neurochirurgie

Mai et Octobre 1981

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

Mai et Novembre 1982

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

Novembre 1983

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

Décembre 1984

13. Pr. BOUCETTA Mohamed*
14. Pr. EL GUEDDARI Brahim El Khalil
15. Pr. MAAOUNI Abdelaziz
16. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi
17. Pr. NAJI M'Barek *
18. Pr. SETTAF Abdellatif

Neurochirurgie
Radiothérapie
Médecine Interne
Anesthésie -Réanimation
Immuno-Hématologie
Chirurgie

Novembre et Décembre 1985

19. Pr. BENJELLOUN Halima
20. Pr. BENSALID Younes
21. Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa
22. Pr. IHRAI Hssain *
23. Pr. IRAQI Ghali

Cardiologie
Pathologie Chirurgicale
Neurologie
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale
Pneumo-ptisiologie

Janvier, Février et Décembre 1987

24. Pr. AJANA Ali
25. Pr. AMMAR Fanid
26. Pr. CHAHED OUZZANI Houria ép.TAOBANE
27. Pr. EL FASSY FHIRI Mohamed Taoufiq
28. Pr. EL HAITEM Naïma
29. Pr. EL MANSOURI Abdellah*
30. Pr. EL YAACOUBI Moradh
31. Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah
32. Pr. LACHKAR Hassan
- Pr. YAHYAOUI Mohamed

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

Décembre 1988

34. Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib
35. Pr. DAFIRI Rachida
36. Pr. FAIK Mohamed
37. Pr. HERMAS Mohamed
38. Pr. TOLOUNE Farida*

Chirurgie Pédiatrique
Radiologie
Urologie
Traumatologie Orthopédie
Médecine Interne

Décembre 1989 Janvier et Novembre 1990

39. Pr. ADNAOUI Mohamed
40. Pr. AOUNI Mohamed
41. Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali
42. Pr. CHAD Bouziane
43. Pr. CHKOFF Rachid
44. Pr. HACHIM Mohammed*
45. Pr. KHARBACH Aïcha
46. Pr. MANSOURI Fatima
47. Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda
48. Pr. SEDRATI Omar*
49. Pr. TAZI Saoud Anas

Médecine Interne
Médecine Interne
Cardiologie
Pathologie Chirurgicale
Pathologie Chirurgicale
Médecine-Interne
Gynécologie -Obstétrique
Anatomie-Pathologique
Neurologie
Dermatologie
Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

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

Décembre 1992

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

Mars 1994

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

88. Pr. BENJELLOUN Samir
 89. Pr. BEN RAIS Nozha
 90. Pr. CAOUI Malika
 91. Pr. CHRAIBI Abdelmjid
 92. Pr. EL AMRANI Sabah ép. AHALLAT
 93. Pr. EL AOUAD Rajae
 94. Pr. EL BARDOUNI Ahmed
 95. Pr. EL HASSANI My Rachid
 96. Pr. EL IDRISSE LAMGHARI Abdennaceur
 97. Pr. ERROUGANI Abdelkader
 98. Pr. ESSAKALI Malika
 99. Pr. ETTAYEBI Fouad
 100. Pr. HADRI Larbi*
 101. Pr. HASSAM Badredine
 102. Pr. IFRINE Lahssan
 103. Pr. JELTHI Ahmed
 104. Pr. MAHFOUD Mustapha
 105. Pr. MOUDENE Ahmed*
 106. Pr. OULBACHA Said
 107. Pr. RHRAB Brahim
 108. Pr. SENOUCI Karima ép. BELKHADIR
 109. Pr. SLAOUI Anas

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

Mars 1994

110. Pr. ABBAR Mohamed*
 111. Pr. ABDELHAK M'barek
 112. Pr. BELAIDI Halima
 113. Pr. BRAHMI Rida Slimane
 114. Pr. BENTAHILA Abdelali
 115. Pr. BENYAHIA Mohammed Ali
 116. Pr. BERRADA Mohamed Saleh
 117. Pr. CHAMI Ilham
 118. Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
 119. Pr. EL ABBADI Najja
 120. Pr. HANINE Ahmed*
 121. Pr. JALIL Abdelouahed
 122. Pr. LAKHDAR Amina
 123. Pr. MOUANE Nezha

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

Mars 1995

124. Pr. ABOUQUAL Redouane
 125. Pr. AMRAOUI Mohamed
 126. Pr. BAIDADA Abdelaziz
 127. Pr. BARGACH Samir

Réanimation Médicale
 Chirurgie Générale
 Gynécologie Obstétrique
 Gynécologie Obstétrique

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

Décembre 1996

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

Novembre 1997

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

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

Novembre 1998

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

Novembre 1998

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

Janvier 2000

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

207.	<u>Novembre 2000</u>	
208.	Pr. AIDI Saadia	Neurologie
209.	Pr. AIT OURHROUI Mohamed	Dermatologie
210.	Pr. AJANA Fatima Zohra	Gastro-Entérologie
211.	Pr. BENAMR Said	Chirurgie Générale
212.	Pr. BENCHEKROUN Nabiha	Ophtalmologie
213.	Pr. CHERTI Mohammed	Cardiologie
214.	Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma	Anesthésie-Réanimation
215.	Pr. EL HASSANI Amine	Pédiatrie
216.	Pr. EL IDGHIRI Hassan	Oto-Rhino-Laryngologie
217.	Pr. EL KHADER Khalid	Urologie
218.	Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*	Rhumatologie
219.	Pr. GHARBI Mohamed El Hassan	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
220.	Pr. HSSAIDA Rachid*	Anesthésie-Réanimation
221.	Pr. LACHKAR Azzouz	Urologie
222.	Pr. LAHLOU Abdou	Traumatologie Orthopédie
223.	Pr. MAFTAH Mohamed*	Neurochirurgie
224.	Pr. MAHASSINI Najat	Anatomie Pathologique
225.	Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae	Pédiatrie
226.	Pr. NASSIH Mohamed*	Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale
227.	Pr. ROUIMI Abdelhadi	Neurologie

Décembre 2001

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

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

Décembre 2002

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

- | | |
|--|--------------------------|
| 291. Pr. JAAFAR Abdeloihab* | Traumatologie Orthopédie |
| 292. Pr. KRIOUILE Yamina | Pédiatrie |
| 293. Pr. LAGHMARI Mina | Ophtalmologie |
| 294. Pr. MABROUK Hfid* | Traumatologie Orthopédie |
| 295. Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss* | Gynécologie Obstétrique |
| 296. Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid* | Cardiologie |
| 297. Pr. NAITLHO Abdelhamid* | Médecine Interne |
| 298. Pr. OUJILAL Abdelilah | Oto-Rhino-Laryngologie |
| 299. Pr. RACHID Khalid * | Traumatologie Orthopédie |
| 300. Pr. RAISS Mohamed | Chirurgie Générale |
| 301. Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha* | Pneumophtisiologie |
| 302. Pr. RHOU Hakima | Néphrologie |
| 303. Pr. SIAH Samir * | Anesthésie Réanimation |
| 304. Pr. THIMOU Amal | Pédiatrie |
| 305. Pr. ZENTAR Aziz* | Chirurgie Générale |

PROFESSEURS AGREGES :

Janvier 2004

- | | |
|----------------------------------|---|
| 306. Pr. ABDELLAH El Hassan | Ophtalmologie |
| 307. Pr. AMRANI Mariam | Anatomie Pathologique |
| 308. Pr. BENBOUZID Mohammed Anas | Oto-Rhino-Laryngologie |
| 309. Pr. BENKIRANE Ahmed* | Gastro-Entérologie |
| 310. Pr. BENRAMDANE Larbi* | Chimie Analytique |
| 311. Pr. BOUGHALEM Mohamed* | Anesthésie Réanimation |
| 312. Pr. BOULAADAS Malik | Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale |
| 313. Pr. BOURAZZA Ahmed* | Neurologie |
| 314. Pr. CHAGAR Belkacem* | Traumatologie Orthopédie |
| 315. Pr. CHERRADI Nadia | Anatomie Pathologique |
| 316. Pr. EL FENNI Jamal* | Radiologie |
| 317. Pr. EL HANCHI ZAKI | Gynécologie Obstétrique |
| 318. Pr. EL KHORASSANI Mohamed | Pédiatrie |
| 319. Pr. EL YOUNASSI Badreddine* | Cardiologie |
| 320. Pr. HACHI Hafid | Chirurgie Générale |
| 321. Pr. JABOUIRIK Fatima | Pédiatrie |
| 322. Pr. KARMANE Abdelouahed | Ophtalmologie |
| 323. Pr. KHABOUZE Samira | Gynécologie Obstétrique |
| 324. Pr. KHARMAZ Mohamed | Traumatologie Orthopédie |
| 325. Pr. LEZREK Mohammed* | Urologie |
| 326. Pr. MOUGHIL Said | Chirurgie Cardio-Vasculaire |
| 327. Pr. NAOUMI Asmae* | Ophtalmologie |
| 328. Pr. SASSENOU ISMAIL* | Gastro-Entérologie |
| 329. Pr. TARIB Abdelilah* | Pharmacie Clinique |
| 330. Pr. TIJAMI Fouad | Chirurgie Générale |
| 331. Pr. ZARZUR Jamila | Cardiologie |

332. **Janvier 2005**

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

AVRIL 2006

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

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

Octobre 2007

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

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

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 générale
 Chirurgie plastique
 Chirurgie vasculaire périphérique
 Dermatologie
 Hématologie biologique
 Médecine interne
 Médecine préventive santé publique et hygiène
 Microbiologie
 Microbiologie
 Microbiologie
 Virologie

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

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

Décembre 2008

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

Chirurgie Générale
 Anesthésie Réanimation

Mars 2009

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

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

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

Octobre 2010

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

** Enseignants Militaires*

ENSEIGNANTS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS

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



Dédicaces



Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...
Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude... l'amour....
le respect.... la reconnaissance...
Aussi, c'est tout simplement que...
Je dédie cette thèse ...

A Hatim....

Mon très cher petit poussin....

Ma source d'inspiration, vitalité et surtout d'amour...

*C'est à toi mon adorable ange, ma joie, mon petit trésor que
maman dédie ce travail pour te dire que tu resteras pour toujours le
rayon du soleil qui égaye ma vie.*

*J'avoue que les plus belles années de mes études sont les trois
dernières années...car elles étaient marquées par ton premier
sourire...tes premiers pas.... et tes premiers mots....*

Je t'aime mon bébé et je te souhaite tout le bonheur du monde...

Que Dieu te protège...

A mon mari...

Mon accompagnant dans ce long chemin...

Ma source de persévérance et de partage...

Aucun mot ne saurait t'exprimer mon profond attachement et ma reconnaissance pour l'amour, la tendresse et la gentillesse dont tu m'as toujours entouré.

Cher mari j'aimerais bien que tu trouves dans ce travail l'expression de mes sentiments de reconnaissance les plus sincères car grâce à ton aide et à ta patience avec moi que ce travail a pu voir le jour...

Merci pour ton amour et ton soutien...

Que dieu le tout puissant nous accorde un avenir meilleur....

A mes parents...

Aucune dédicace ne sera assez généreuse pour exprimer mon profond amour et ma reconnaissance infinie...

Mon très cher père

Cher père je me rappelle toujours de tous les moments où tu m'as poussé à travailler et à réussir ,

Cher père j'avoue que si je suis devenue ce que je suis aujourd'hui c'est grâce à tes efforts, à tes conseils et à ta surveillance .

Ma chère mère

Ma très chère mère : j'aimerai toujours te remercier pour tous ce que tu as sacrifié pour nous .Je me rappelle vraiment de tous tes efforts avec moi dès mon jeune âge...je me souviens aussi que c'était toi qui m'a poussée à choisir la médecine, ce métier noble et humaniste que je suis fière de l'avoir choisi comme carrière...

J'espère que mon travail sera le témoignage de ma gratitude et mon respect le plus profond.

A la mémoire de mon beau père

Qui fût et restera pour moi, le modèle de patiente et de courage.

Que ce travail soit une prière pour le repos de son âme...

A ma belle mère

En témoignage de ma grande affection.

Puisse Dieu lui donner bonne santé et longue vie...

A mes frères... Yasser et Abdelhakim...

A qui je porte une affection toute particulière,

J'étais toujours votre exemple... et vous étiez

toujours confiants en moi...

J'espère être à la hauteur de vos attentes...

je vous souhaite tout le succès dont vous êtes dignes...

A vous, je dédie ce travail avec tous mes souhaits

de bonheur et de réussite...

A la mémoire de mon très cher grand père

Bassidi....

Ta disparition fût une grande perte pour toute la famille.

Tu fus et restera pour moi, le modèle de patience et de courage...

Tes prières m'ont été d'un grand secours.

Que ce travail soit une prière pour le repos de ton âme...

A toute ma famille....

En témoignage de ma grande affection...

Merci pour votre soutien et votre confiance....

*A toutes les personnes qui ont servis
pour ma formation, mon éducation et mon enseignement.*

A mes amies qui ont marqué ma vie...

*Hasna Boudadi, Hasna Oubaha, Aicha Akhrraz,
Meryem Ouarzamen, Hafida ait oumghar, Hanan Massat,
Fatimazahra Elyassir, aziza Zgouha, Soumaya Elghuizi, Sara
Elghrrass, Mamma Imghari, Fatin Nabil, Meryem Elhaffadi....*

*Je n'oublierai jamais nos souvenirs...
votre support et votre confiance en moi...*

*A toutes les copines de la faculté de médecine
et de pharmacie de Marrakech et de Rabat.
En souvenir des belles et longues années d'étude...*

A Tous Ceux Que J'ai Omis De Citer



Remerciements



*A notre maitre et Président de these
Monsieur le Professeur M.MAHFOUD
Professeur de Traumatologie Orthopédie
Hôpital Ibn Sina - Rabat*

*C'est pour nous un grand honneur et privilège que vous ayez
accepté de présider le jury de cette thèse.*

*Nous avons été sensibles à la gentillesse avec laquelle vous nous
avez accueillis.*

*Que votre patience, votre compréhension, votre rigueur de
travail soient pour nous un exemple à suivre.*

*Veillez acceptez Monsieur le Professeur, dans ce modeste
travail mes sincères remerciements et tous le respect que nous vous
témoignons.*

A notre maitre et rapporteur de these
Monsieur le professeur MA. DENDANE
Professeur de traumatologie-orthopedie pediatrique
Chu Ibn Sina Rabat

Tout au long de cette these, vous n'avez menage ni votre temps, ni vos efforts, malgre les multiples charges qu'impliquent vos fonctions et en vous preoccupant des moindres details de ce travail.

Votre modestie, votre dynamisme, vos qualites humaines et votre esprit scientifique restent toujours presents en memoire.

Nous garderons de vos l'image d'un maitre devoue et serviable, dont la presence rassure et la parole apaise.

Vous nous avez toujours accueilli avec sympathie et gentillesse.

Permettez nous, cher Maître, en la circonstance de vous exprimer notre grande admiration, notre profonde reconnaissance et nos chaleureux remerciements.

A notre maitre et juge de these
Monsieur le professeur Z.F.EL ALAMI
Professeur de traumatologie-Orthopédie Pédiatrique
CHU Ibn Sina Rabat

Nous vous remercions de l'honneur que vous nous faites en acceptant avec très grande amabilité de siéger parmi notre jury de thèse.

Permettez nous de vous exprimer notre sincère gratitude et notre considération.

A notre maitre et juge de these
Monsieur le professeur A.AMRANI
Professeur de Traumato-Orthopédie Pédiatrique
CHU Ibn Sina Rabat

*Vous nous avez honorés d'accepter avec grande sympathie de
siéger parmi notre jury de thèse.*

Permettez nous de vous exprimer nos respectueux remerciements.

Sommaire

INTRODUCTION	1
I .RAPPEL ANATOMIQUE:	3
1. Les os	3
2. Les muscles	5
1. La région antérieur	5
2. Région postérieure	6
3. Les vaisseaux et nerfs importants de la région:	8
4. Le cartilage de croissance de l'extrémité distale des deux os de l'avant bras	9
II.RAPPEL BIOMÉCANIQUE	12
III. EPIDÉMIOLOGIE	15
IV. ANATOMIE-PATHOLOGIQUE	16
A.Mécanisme fracturaire	16
B.Trait de fracture	17
C.Déplacements.....	17
D.Types de fractures.....	18
E.Possibilités de remodelage	21
V-RAPPEL DIAGNOSTIQUE	23
A.La réduction.....	25
B. L'immobilisation.....	27
MATERIEL ET METHODES	29

RESULTATS	34
I. EPIDÉMIOLOGIE	35
1.L'âge	35
2.Le sexe	36
3. Le côté atteint	37
4.Le mécanisme du traumatisme.....	38
5.Les circonstances du traumatisme.....	38
II.TABLEAU CLINIQUE	39
1.Caractère ouvert ou fermé.....	39
2.Lésions vasculo-nerveuses.....	39
3.Traumatismes associés.....	39
III.TABLEAU RADIOLOGIQUE DES FRACTURES	39
1.Le nombre d'os atteints	39
2.Le trait fracturaire.....	41
3. Le type fracturaire	41
4.Le type de déplacement	41
IV. PRISE EN CHARGE THÉRAPEUTIQUE.....	43
1.L'indication Chirurgicale	43
2.Le délai chirurgical.....	44
3. Le type de chirurgie.....	45
4. Le montage chirurgical	45
a-Pour les fractures radiales	45
b-pour les fractures ulnaires	46
5.La consolidation	46
V. RÉSULTATS FINAUX.....	47
VI. LE REcul.....	47

VII. TABLEAU RÉCAPITULATIF DES OBSERVATIONS	48
VIII. TABLEAU RÉCAPITULATIF DE LA PRISE EN CHARGE CHIRURGICALE.....	49
ICONOGRAPHIE	50
DISCUSSION	55
I-PROFIL DES FRACTURES MÉTAPHYSAIRES DISTALES CHIRURGICALES DES DEUX OS DE L'AVANT BRAS:.....	58
1. La fréquence	58
2. L'âge	59
3. Le sexe	59
4. Le coté lésionnel	60
5. La cause du traumatisme.....	61
6. Le mécanisme	62
7. Le caractère ouvert ou fermé de la fracture	62
8. Les traumatismes associés	63
II. ETUDE RADIOLOGIQUE	63
1 . Le nombre d'os atteints.....	64
2 . Le type de la fracture	64
III. LA PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE: PLACE DE LA CHIRURGIE	65
1. Buts et principes.....	65
2. Modalités du traitement chirurgical	66
a- Matériel d'ostéosynthèse	66
b- Techniques chirurgicales	66
b.1 Brochage percutané pur ou direct.....	66
b.2 Brochage intra-focal.....	67

b.3 Brochage mixte et multiple	72
b.4 Embrochage centromédullaire élastique stable (ECMES)	72
b.5 Embrochage percutané adapté à l'enfant	73
b.6 La technique chirurgicale et voie d'abord : réduction à foyer fermé suivie d'un embrochage intrafocal	74
b.7 Abord chirurgical à ciel ouvert et ostéosynthèse rigide	76
c-Suites opératoires de l'embrochage percutané.....	78
IV. LES INDICATIONS	79
1-Les facteurs d'instabilité des fractures du quart distal du radius	81
a- Les facteurs pré-réductionnels	81
b-Les facteurs per et post-réductionnels	83
V.RESULTATS	88
VI.COMPLICATIONS	89
1.Complications immédiates du traitement chirurgical	89
2.Complications secondaires	90
a.L'infection	90
b. Le déplacement secondaire	91
c. Le syndrome de Volkman	91
d . Les raideurs d'immobilisation	93
e- La migration de broche	93
3.Complications tardives	93
RECOMMANDATIONS	95
RESUMES	97
BIBLIOGRAPHIE	101

Liste des figures

Figure n°1 : Vue antérieure de l'avant bras en supination et en pronation (3)

Figure 2: Muscles de l'avant-bras (couche superficielle) : vue antérieure (3)

Figure n°3: les quatre zones du cartilage de croissance

Figure n°4: les degrés de la pronation et de supination (5)

Figure n°5 : Les muscles responsables de la pronosupination

Figure 6: fracture en motte de beurre (8)

Figure n°7: fracture en bois vert (8)

Figure n°8 : fracture métaphysaire complète des deux os de l'avant bras (13)

Figure n°9: Manœuvre de réduction orthopédique des fractures métaphysaires distales de l'avant bras (7)

Figure n° 10: Répartition selon l'âge

Figure n° 11: Répartition selon le sexe

Figure n° 12: Répartition selon le côté atteint

Figure n° 13: Répartition selon le mécanisme de traumatisme

Figure n° 14: Répartition selon le nombre d'os atteints

Figure n° 15: Répartition selon le type de déplacement

Figure n°16: Répartition selon l'indication chirurgicale

Figure n°17 : Rx face d'un garçon de 12 ans avec irréductibilité par incarceration périostée Embrochage à ciel ouvert :

Figure n°18 : Rx face et profil après 6 semaines

Figure n°19 : Rx face et profil: enfant de 13 ans qui présente une fracture des 2 os de l'avant bras avec instabilité immédiate

Figure n°20 : brochage intrafocal

Figure n°21 : contrôle après 8 semaines

Figure n°22 : Rx face et profil d'un garçon de 12 ans qui présente une fracture métaphysaire haute des 2 os de l'avant-bras.

Figure n°23 : Déplacement secondaire de la fracture sous plâtre

Figure n°24 : embrochage percutané de la fracture près nouvelle réduction

Figure n°25 : 8 ans fracture itérative

Figure n°26 : nouvelle tentative de réduction

Figure n°27 : le cal vicieux à 18 mois

Figure n°28 : les principes du brochage intrafocal de Kapandji (24)

Figure n°29: *ostéosynthèse par brochage d' »ARUM »*(25) (a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k)

Figure n° 30 : Cast index : a/b₍₅₀₎

Figure n°31: Padding index : x/y₍₅₁₎

Figure n°32: Three point index₍₁₁₎

Figure n° 33: déformation consécutive au syndrome de Volkmann

Liste des tableaux

Tableau n°1: répartition selon l'âge

Tableau n° 2 : Répartition selon le sexe

Tableau n°3 : Répartition selon le côté atteint

Tableau n°4 : Répartition selon le mécanisme

Tableau n° 5 : Répartition selon le nombre d'os atteints

Tableau n° 6 : Répartition selon le type de déplacement

Tableau n°7 : Répartition selon l'indication chirurgicale

Tableau n°8 : Tableau récapitulatif des observations

Tableau n°9 : Tableau récapitulatif de la prise en charge chirurgicale

Tableau n°10 : part des fractures opérées par rapport à l'ensemble des fractures

Tableau n°11 : Répartition en fonction de l'âge dans plusieurs études.

Tableau n°12 : Répartition selon le sexe dans plusieurs séries

Tableau n°13 : Répartition selon le coté lésionnel dans plusieurs études

Tableau n°14: Répartition étiologique selon les auteurs.

Tableau n°15: Répartition selon l'ouverture cutanée selon les auteurs.

Tableau n°16: Répartition selon le nombre des os atteints dans plusieurs séries.

Tableau n°17 : sensibilité et spécificité de certains index radiologique pour le dépistage du risque de déplacement secondaire.



Introduction



Les fractures métaphysaires distales des deux os de l'avant bras sont des traumatismes fréquents chez la population pédiatrique. Ces fractures, les plus fréquentes chez l'enfant (20 à 30% des fractures pédiatriques), intéressent isolément le radius ou les deux os de l'avant bras dans 80% des cas.

Habituellement, ces fractures sont traitées orthopédiquement avec un pronostic souvent bénin. Les indications du traitement chirurgical sont connues et assez codifiées (instabilité et irréductibilité). Cependant, plusieurs auteurs ont rapporté l'intérêt d'un traitement initial par un embrochage percutané de ces fractures lorsqu'il existe un risque de déplacement secondaire ou d'instabilité.

Le but de ce travail est de présenter une série rétrospective de fractures métaphysaires distales des deux os de l'avant bras traitées par la technique de l'embrochage percutané, revoir nos indications chirurgicales et discuter les différentes séries internationales afin de définir le profil des fractures pouvant bénéficier d'une chirurgie primaire.

I .RAPPEL ANATOMIQUE: (1_2)

1. Les os: (figure1)

- La région métaphysaire distale des deux os de l'avant bras commence à peu près au niveau d'une zone de transition marquée par le passage d'une zone grêle de faible diamètre, à corticale mince et à canal médullaire étroit vers une zone d'os spongieux à canal médullaire plus large mais toujours à corticale mince (zone de faiblesse).

Cette zone est proche du cartilage du conjugaison distal et celui-ci assure 80% de la croissance en longueur du segment de l'avant bras.

- À l'opposé de la courbure supinatrice située sur le 1/3 proximal radial, il existe au niveau des 2/3 distaux du radius une courbure pronatrice concave en dedans et un peu en avant.

L'ulna est par contre en rectitude, à peine altérée par une légère convexité postérieure.

Ces courbures ménagent un espace interosseux appelé la membrane interosseuse permettant le jeu de pronosupination par enroulement du radius autour de l'ulna grâce à la mobilité couplée des articulations radio ulnaires supérieures et inférieures.

- La métaphyse, jusqu'en période pubertaire est constituée d'os spongieux fibrillaire non orienté, faible mécaniquement. Le périoste de cette région est épais, vascularisé, et fermement attaché à l'os.

La métaphyse joue en quelque sorte le rôle d'amortisseur entre la diaphyse d'une part; l'épiphyse et l'articulation d'autre part.

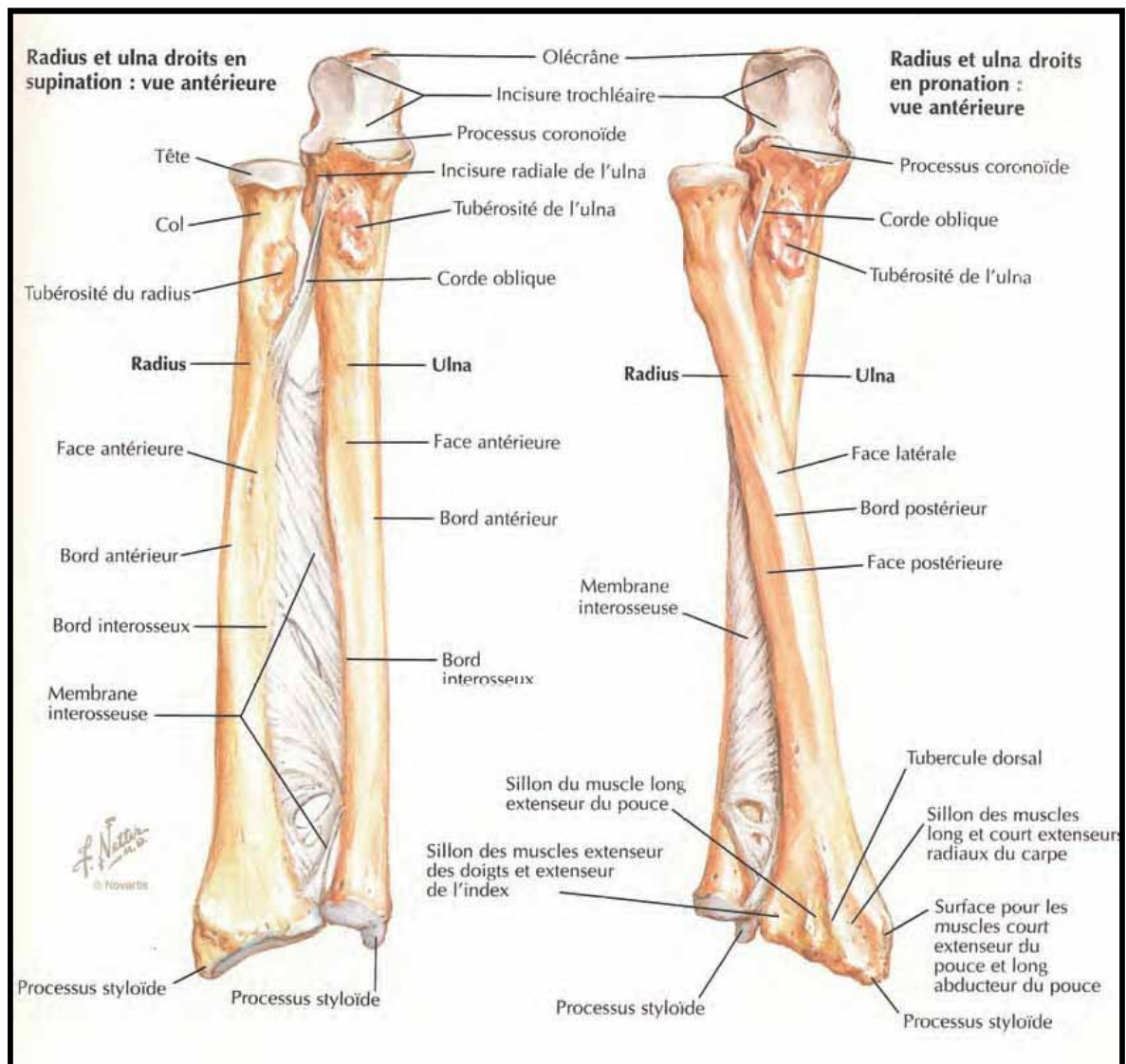


Figure n°1 : Vue antérieure de l'avant bras en supination et en pronation (3)

2. Les muscles: (figure2)

Les muscles qui s'insèrent au niveau du quart inférieur des deux os de l'avant bras sont nombreux.

Schématiquement, on distingue :

1. La région antérieure:

Au niveau de la région antérieure, les muscles sont disposés en trois plans:

a .Le plan musculaire superficiel: il est présenté par le groupe des muscles épithrochléens en dedans et celui des muscles épicondyliens en dehors:

- Le groupe médial: comporte 4 muscles dont l'origine commune se fait sur l'épitrachée, ce sont de dedans en dehors:
 - Muscle cubital antérieur (flexor carpi ulnaris).
 - Muscle petit palmaire (palmaris longus)
 - Muscle grand palmaire (flexor carpi radialis)
 - Muscle rond pronateur (pronator teres)
- Le groupe latéral: constitué de 4 muscles qui s'attachent en commun sur l'épicondyle huméral: ce sont de profondeur vers la surface:
 - Muscle court supinateur (supinator)
 - Muscle premier radial (extensor carpi radialis longus)
 - Muscle deuxième radial (extensor carpi radialis brevis)
 - Muscle long supinateur (brachioradialis)

b Le plan musculaire moyen: constitué d'un seul muscle:

- C'est le muscle fléchisseur commun superficiel des doigts (flexor digitorum superficialis).

c Le plan musculaire profond: constitué de 3 muscles:

- Muscle long fléchisseur propre du pouce (flexor pollicis longus).
- Muscle fléchisseur commun profond des doigts (flexor digitorum profundus).
- Muscle carré pronateur (pronator quadratus)

2. Région postérieure:

Les muscles de cette région sont disposés en deux plans:

a Le plan musculaire superficiel: constitué de quatre muscles:

- Muscle anconé (Anconeus)
- Muscle cubital postérieur (extensor carpi ulnaris).
- Muscle extenseur propre du 5ème doigt (extensor digiti minimi).
- Muscle extenseur commun des doigts (extensor digitorum).

b Le plan musculaire profond: constitué de quatre muscles:

- Muscle long abducteur du pouce (abductor pollicis longus).
- Muscle court extenseur du pouce (extensor pollicis brevis).
- Muscle long extenseur du pouce (extensor pollicis longus).
- Muscle extenseur propre de l'index (extensor indicis).

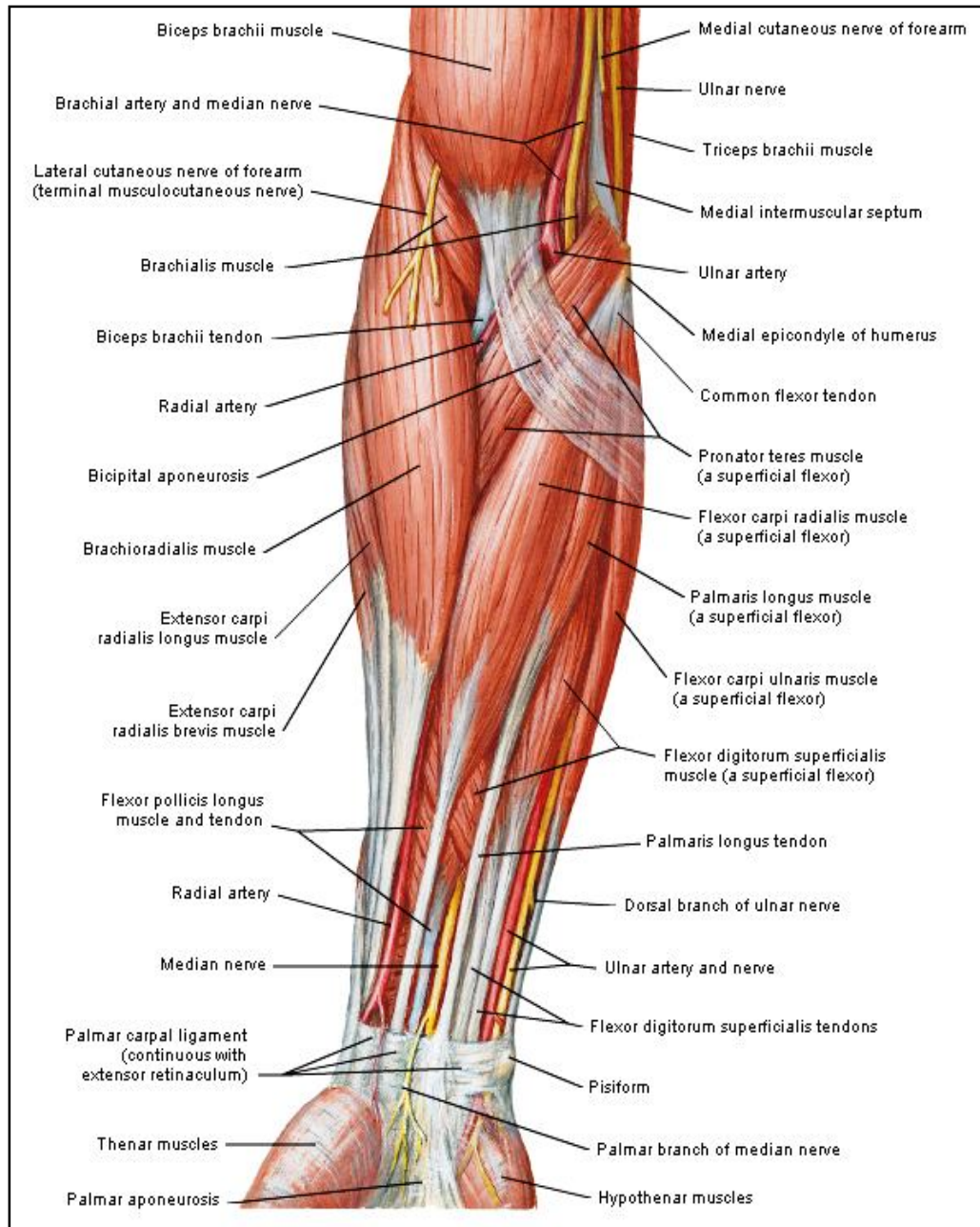


Figure 2: Muscles de l'avant-bras (couche superficielle) : vue antérieure (3)

3. Les vaisseaux et les nerfs importants de la région:

a. Nerf radial : par ses deux branches terminales.

La branche antérieure : chemine dans la gaine du long supinateur puis passe sous son tendon inférieur, contourne le bord externe du radius et devient sus-aponévrotique.

b. La branche postérieure : chemine entre les deux plans musculaires de la région postérieure de l'avant bras.

b. Nerf médian:

Au niveau du tiers inférieur de l'avant bras, le nerf médian chemine entre le tendon du muscle fléchisseur commun superficiel des doigts et le plan musculaire profond, puis devient superficiel à 3 ou 4 cm au-dessus de l'interligne radio-carpien, recouvert seulement par l'aponévrose.

Il est classique de le situer entre le grand et le petit palmaire, avant d'entrer dans le canal carpien.

c. Nerf ulnaire :

Il est situé dans la face postérieure de l'avant bras avant d'entrer dans la loge de Guyon.

d. Artère radiale :

C'est la branche de bifurcation externe de l'artère brachiale. À l'avant – bras, elle descend suivant une ligne qui unit le milieu du pli du coude à la gouttière du pouls. Au niveau du quart distal, elle parcourt la gouttière du pouls, qui est comprise entre le tendon du brachioradialis en dehors et celui du flexor

carpi radialis en dedans. L'artère radiale donne un grand nombre de petites branches collatérales destinées aux muscles qui l'avoisinent (38 artérioles musculaires en moyenne), au radius, et aux téguments de la région externe de l'avant-bras.

e. Artère cubitale :

C'est la branche de bifurcation interne de l'artère brachiale. D'abord oblique en bas et en dedans au tiers proximal de l'avant-bras, elle passe en arrière du nerf médian puis sous l'arcade du fléchisseur commun superficiel. Elle descend ensuite verticalement vers le pisiforme, entre les fléchisseurs communs profond et superficiel. À la partie distale de l'avant-bras, elle passe entre le flexor carpi ulnaris et le fléchisseur commun superficiel, sous "l'aponévrose profonde" de l'avant-bras .

4. Le cartilage de croissance de l'extrémité distale des deux os de l'avant bras :

Le squelette de l'enfant a une capacité de remodelage énorme, qui diminue toutefois au fur et à mesure que l'enfant grandit. La plaque de croissance est sans contredit ce qui rend l'os immature unique. Cette plaque, composée de cellules cartilagineuses prolifératives, se situe entre la métaphyse et l'épiphyse des os longs. Elle permet la croissance en longueur des os longs. Cependant, cette zone est beaucoup plus faible sur le plan mécanique, et donc beaucoup plus vulnérable lors d'un traumatisme que l'os ou les ligaments adjacents.

La plaque de croissance représente un exemple d'ossification endochondrale. Elle est formée de quatre zones distinctes: (figure n°3)

Zone 1: zone de repos. Cette zone est accolée à l'épiphyse, juste en dessous de la plaque sous-chondrale, et contient les cellules germinales. Elle est nourrie par les vaisseaux épiphysaires.

Zone 2: zone proliférative. Cette zone est responsable de la division cellulaire active (mitose) et de la columnisation des cellules cartilagineuses.

Zone 3: zone d'hypertrophie et de maturation cellulaires. Cette zone est responsable de la préparation de la matrice cartilagineuse en vue de la calcification.

Zone 4: zone de calcification provisoire. Cette région est responsable de la calcification de la matrice. Elle est accolée à la métaphyse qui contient de nombreux vaisseaux prêts à envahir la matrice calcifiée pour la transformer en os (spongieuse primaire et secondaire).

En périphérie de la plaque de croissance, on trouve l'anneau périchondral, qui entoure la plaque épiphysaire d'un tissu fibrocartilagineux en continuité avec le périoste.

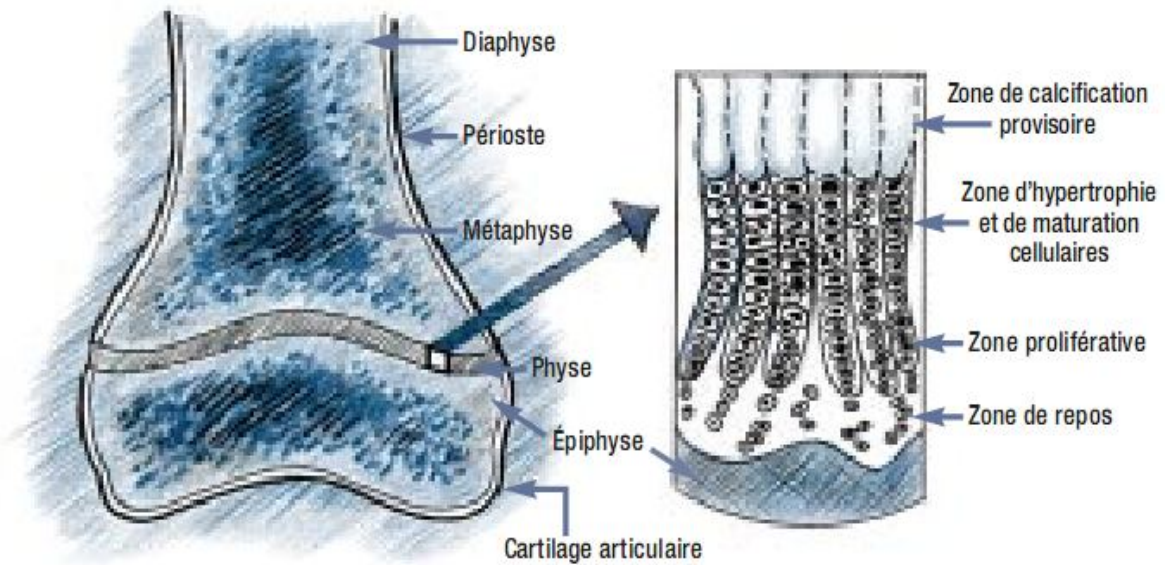


Figure n°3: les quatre zones du cartilage de croissance

Ainsi le cartilage de croissance constitue, à lui seul, un véritable «trésor» à protéger dans la pratique traumatologique courante de l'enfant. Son remodelage post-traumatique se fait avec une percée vasculaire épiphyso-métaphysaire ⁽⁴⁾ qui commence très tôt après le traumatisme. Tout le danger réside ainsi dans le risque d'épiphysiodèse entraînant un raccourcissement ou une désaxation du segment du membre atteint.

II. RAPPEL BIOMÉCANIQUE ⁽⁵⁾ (figure4)

La conformation des deux os de l'avant bras et des articulations radio ulnaires supérieures et inférieures conditionne les mouvements de pronation et de supination.

La mesure des amplitudes se fait sur un coude fléchi à 90°.

La verticale indique la position de référence: 0 degré = position neutre

À partir de cette position, la pronation est de 85° et la supination : 90°.

Des chiffres plus importants sont notés chez l'enfant qui présente physiologiquement une laxité articulaire.

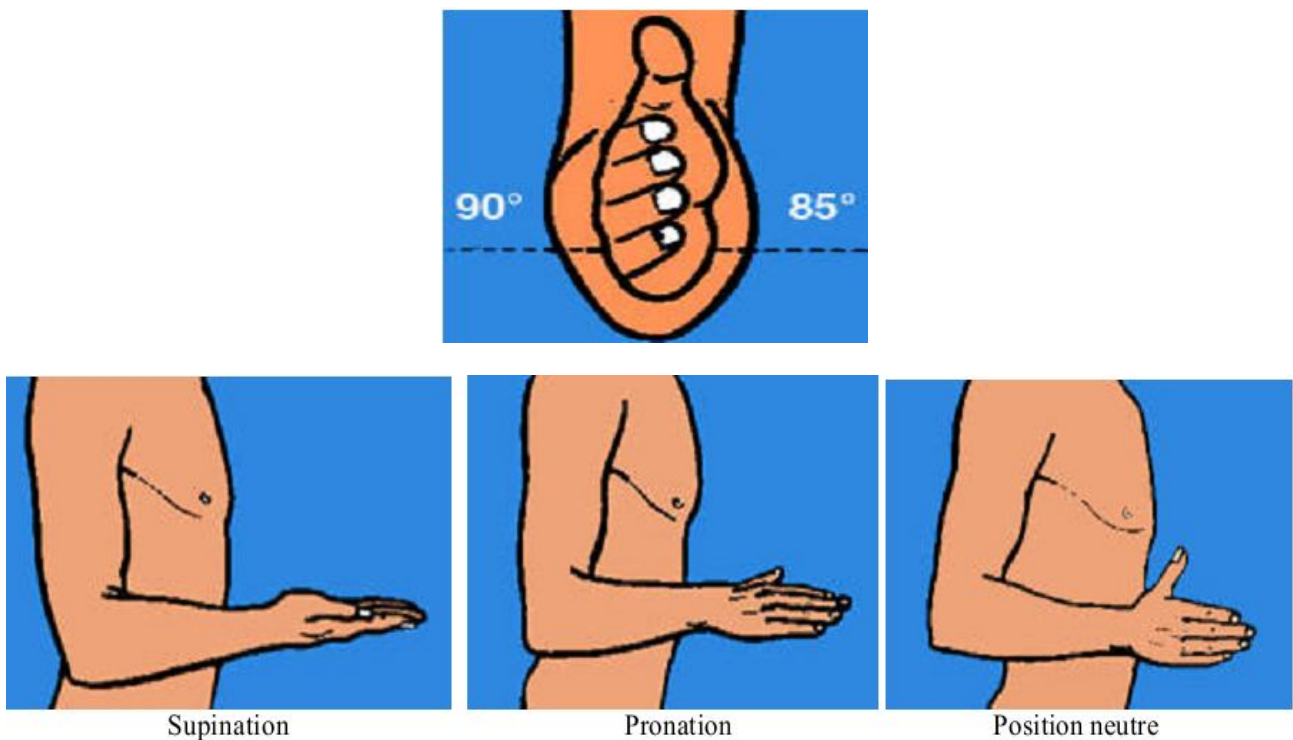


Figure n°4: les degrés de la pronation et de supination ⁽⁵⁾

Les mouvements se font autour d'un axe qui passe par le centre de la tête radiale et par le centre de la tête ulnaire.

Les impératifs de la prosupination ont été définis depuis longtemps par DESTOT :

- la longueur des 2 os doit être intacte
- la courbure pronatrice du radius est intacte
- il ne doit pas y avoir de décalage d'un des 2 os
- l'espace interosseux doit être libre
- les deux articulations radio ulnaires sont mobiles

Ce mouvement de pronosupination se fait sous l'action de quatre muscles associés deux à deux:(figure 5)

➤ **Les muscles de la supination :**

- le court supinateur commandé par le nerf radial, enroulé autour du radius, agit par déroulement.
- le long biceps commandé par le nerf musculo-cutané, inséré sur la tubérosité bicipitale agit par tractions.

➤ **Les muscles de la pronation :**

- le carré pronateur commandé par le nerf médian, enroulé autour de l'extrémité inférieure du cubitus, agit par déroulement du cubitus par rapport au radius.
- le rond pronateur commandé par le nerf médian, inséré sur le sommet de la courbure pronatrice, agit par traction.

Le jeu des muscles assure une amplitude de 85° à 90° de part et d'autre de la position intermédiaire, pouce en haut et paume en dedans.

L'ensemble de ces données permet de saisir l'importance de la restitution anatomique du squelette antébrachial. Toute déformation d'axe importante entrainera un dysfonctionnement radio-ulnaire et une impossibilité de rotation des deux os.

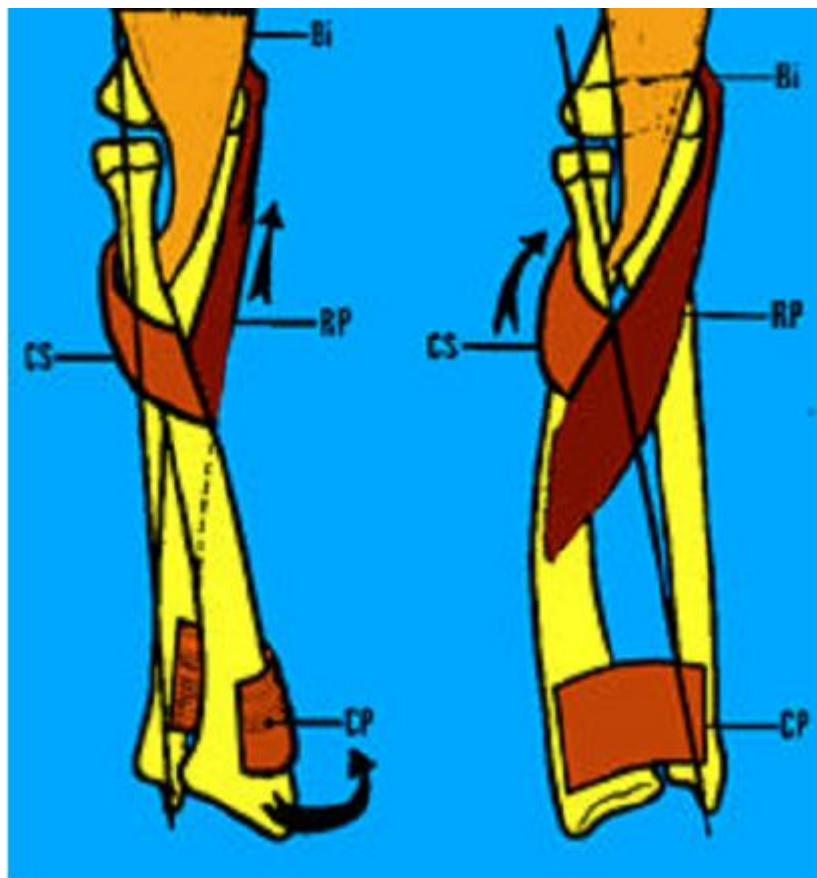


Figure n°5 : Les muscles responsables de la pronosupination

III. EPIDÉMIOLOGIE:_(1_6)

Les fractures distales des deux os de l'avant bras sont les plus fréquentes des fractures de l'enfant (de 20% à 36% selon les séries). La plupart de ces fractures antébrachiales sont métaphysaires (80%). Ces dernières intéressent les deux os dans 40% des cas et un seul os (radius) dans 40% du cas.

La tranche d'âge concernée est située entre 8 et 15 ans avec un pic d'incidence entre 11.5 et 12.5 ans chez la fille et entre 13 et 14 ans chez le garçon.

Comme dans la plupart des fractures pédiatriques, cette fracture intéresse le sexe masculin dans 70% à 80% des cas.

Le côté non dominant est plus fréquemment atteint (57%) car le membre dominant est souvent occupé au moment de la chute.

La participation à des sports n'est pas parallèle à l'incidence des fractures. Mais ces fractures sont favorisées par des activités ludiques comme le Skate, le Roller ou le foot...

IV. ANATOMIE-PATHOLOGIQUE: (7)

A.Mécanisme fracturaire:

Le mécanisme est le plus souvent indirect par chute avec réception sur la main, le carpe jouant alors le rôle d'une enclume sur laquelle le radius vient s'écraser.

Rarement, la fracture est causée par choc direct.

En général, le mécanisme est soit :

➤ **Direct :**

Le choc direct sur l'avant bras est rarement en cause, le point d'application de l'impact et la direction de la force règlent les caractéristiques de la fracture. Il peut s'agir d'un coup de poing, pied ou de bâton....

➤ **Indirect :**

C'est le mécanisme le plus fréquent. Il s'agit d'une chute sur la main poignet en flexion ou le plus souvent en extension. La force de l'impact est imprimée aux deux os par le massif carpien qui transmet la réaction du sol, tandis que le poids du corps et son accélération mettent en charge le squelette anti-brachial. Dans la transmission de l'impact, c'est le radius qui reçoit la force déformante la plus importante. La fracture cubitale est secondaire, liée à la solidarisation des deux os par la membrane interosseuse ou la traction du ligament triangulaire qui fracture la styloïde pour les fractures les plus distales.

B. Trait de fracture :

- **Le trait transversal:** Ce trait est lié habituellement à un traumatisme par choc violent. Ce type de fracture transversale est dit « *stable* ».

- **Le trait oblique ou spiroïde:** Ce trait de fracture résulte souvent d'un traumatisme indirect. Le trait tourne autour de la diaphyse comme une spirale. L'élément de torsion est prédominant. Lorsqu'il n'y a pas de déplacement, la consolidation est très rapidement obtenue car la surface de contact des fragments est importante.

- **Le trait comminutif :** est exceptionnel et peut se voir chez l'adolescent en fin de croissance.

C. Déplacements :

Un déplacement ne peut s'évaluer que si l'on dispose de deux clichés de face et de profil. Un déplacement peut combiner plusieurs déplacements élémentaires.

- **La translation:** peut être plus ou moins importante. Les fragments peuvent rester accrochés par une partie de la surface fracturaire. Au maximum, la translation est telle qu'il n'y a plus aucun contact entre les fragments et qu'il se produit alors un chevauchement.

- **Le chevauchement:** correspond à un recouvrement longitudinal des fragments. Il n'existe dans les fractures transversales que s'il y a une translation complète. Dans les fractures obliques ou spiroïdes, le chevauchement est très fréquent et se combine à la translation.

• **L'angulation:** existe dans le plan frontal (en abduction et en adduction) et/ou dans le plan sagittal (angulation antérieure et postérieure). C'est probablement le type de déplacement le plus important à corriger en raison des séquelles possibles très gênantes. Le moindre défaut angulaire est susceptible d'avoir un retentissement sur la fonction des articulations sus et sous-jacentes.

• **Le décalage ou rotation:** ne doit pas être confondu avec la translation. C'est le déplacement le plus difficile à apprécier sur les radios. Les radiographies ne permettent qu'une approximation dans les fractures transversales. Dans les fractures obliques, la rotation est plus visible, notamment en cas de fracture complète.

• **En pratique;** les fractures à déplacement postérieure du fragment distal sont les plus fréquentes.

Le déplacement antérieur est rare, de traitement plus difficile avec parfois nécessité d'ostéosynthèse par plaque antérieure.

D.Types de fractures: (figure 6,7,8)

• **La fracture en « motte de beurre » :** elle correspond à la contrainte axiale de l'os métaphysaire de l'enfant qui est un os spongieux, mécaniquement faible doté d'une corticale mince. Cet os va s'écraser sous l'effet de la contrainte et la corticale va se plier. Ces fractures surviennent volontiers à la jonction entre la corticale diaphysaire rigide et la corticale métaphysaire moins résistante. En fonction de la contrainte imprimée, la plicature est plus ou moins importante et la rupture de la corticale parfois complète.



Figure 6: fracture en motte de beurre (8)

• **La fracture en « bois vert »:** cette lésion constitue avec le type précédent des formes particulières à l'enfant. Elle siège au niveau du 1/3 distal de l'avant bras. Ce sont des fractures unicorticales avec angulation à sinus postérieur ou postéro-externe variable et parfois une fracture associée de la styloïde ulnaire.



Figure n°7: fracture en bois vert (8)

• **La fracture métaphysaire complète** : moins fréquente, survenant souvent- mais non exclusivement - chez le grand enfant. Il s'agit généralement de lésions concernant les deux os de l'avant-bras souvent à traits transversaux au même niveau, avec une bascule habituellement postérieure ou postéro-externe des fragments distaux. Il s'agit en fait d'un équivalent de la fracture de Pouteau-Colles de l'adulte.

Grâce au périoste, les déplacements sont relativement moins importants par rapport aux fractures de l'adulte.



Figure n°8 : fracture métaphysaire complète des deux os de l'avant bras (13)

E.Possibilités de remodelage⁽⁹⁾

Dans les fractures des deux os de l'avant bras de l'enfant, il n'existe pas de règle permettant de déterminer avec précision à quel moment les possibilités de l'autocorrection sont dépassées. Cette possibilité dépend essentiellement d'un faisceau d'arguments dont le point commun est la capacité d'un remodelage osseux de l'os en croissance. Quatre paramètres vont entrer en jeu:

- l'âge de l'enfant : à l'évidence, plus l'enfant est jeune et plus les angulations peuvent être corrigées. On peut considérer qu'avant 8 ans, les angulations squelettiques ne sont que rarement retrouvées à l'âge adulte. En revanche, après 13 ans, il n'est pas envisageable d'espérer une autocorrection. Entre ces deux tranches d'âge, les possibilités de correction sont imprévisibles.

- la situation de la fracture : il s'agit d'une règle classique des os longs de l'avant bras de l'enfant. Plus la fracture est distale et plus la possibilité de correction d'une angulation est grande;

- la valeur angulaire de la déformation : elle est variable en fonction des individus mais on peut considérer qu'un remodelage satisfaisant peut être espéré pour des angulations de moins de 30° avant 6 ans et 15° avant 10 ans.

- le type de déformation: les cals vicieux rotatoires limitent la prosupination de manière constante. Ils sont peu susceptibles de remodelage. Les cals vicieux avec une perte de la pronation sont souvent bien supportés car masqués par l'abduction de l'épaule jusqu'à une valeur de 30°. En revanche, les cals vicieux avec perte de la supination n'ont aucune compensation possible et sont mal supportés.

La translation et le chevauchement d'un os n'entraînent généralement pas de dysfonctionnement si ces déplacements sont inférieurs respectivement à 50% et à 1 cm.

Les cals vicieux angulaires entraînent peu de gêne fonctionnelle au niveau distal et se corrigent volontiers par le remodelage osseux jusqu'à des valeurs équivalentes à 15°. En revanche en proximal, ils modifient l'espace interosseux et risquent d'entraîner des troubles de la prosupination par butée de la tubérosité radiale sur l'ulna. Si le remodelage permet d'envisager une récupération théorique de cette prosupination, il reste cependant aléatoire.

Pour les fractures métaphysaires distales, deux éléments rendent le pronostic plus optimiste du fait des possibilités de remodelage. D'une part le caractère moins complexe des déplacements osseux notamment en rotation, d'autre part la proximité des foyers de fracture avec le cartilage de croissance qui permet une correction rapide. Cette capacité de correction spontanée est bien entendu fonction de plusieurs paramètres et parfois imprévisible. On peut cependant à titre indicatif garder en mémoire les valeurs données par Larsen à savoir qu'avant 11 ans, la correction d'une angulation est possible jusqu'à 28° en moyenne et jusqu'à 18° au-delà de cet âge.

La connaissance des possibilités de remodelage est fondamentale avant d'entreprendre le traitement d'une fracture métaphysaire distale des 2 os de l'avant bras.

V-RAPPEL DIAGNOSTIQUE:

Le diagnostic clinique est simple dans les fractures déplacées qui donnent un tableau évident devant une impotence fonctionnelle du membre supérieur et une déformation en « dos ou ventre de fourchette » du quart inférieur de l'avant-bras. Alors que les fractures peu ou pas déplacées comme les fractures en « motte de beurre », donnent un tableau moins évident et le diagnostic peut passer inaperçu et ne sera fait que sur les radiographies faites tardivement devant la persistance d'une douleur du poignet dans les jours qui suivent l'accident.

- L'interrogatoire: recherche les circonstances de survenue du traumatisme, le mécanisme, notion de traumatisme de haute énergie ...etc.
- L'inspection: recherche un œdème au voisinage du poignet. Classiquement, on a une déformation en "Dos de fourchette" (bascule postérieure) du 1/4 inférieur des deux os de l'avant bras.
- La palpation: recherche les pouls radial et ulnaire au niveau du poignet sans oublier d'examiner la motricité et la sensibilité des trois nerfs médian, radial et ulnaire.
- La recherche des lésions associées est systématique à l'avant-bras proximal ainsi qu'au coude et à la main. On peut trouver des lésions cutanées surtout en cas de fracture ouverte, des lésions vasculo-nerveuses qui conditionnent le pronostic du membre; ou des lésions des parties molles en cas d'écrasement.

- Le bilan radiologique comporte obligatoirement deux incidences orthogonales (face et profil). Il permet de préciser: le trait de fracture, les déplacements élémentaires et le type anatomo-pathologique.

Conduite à tenir en urgence

- Immobilisation provisoire, traitement antalgique.
- Rechercher une complication: l'ouverture cutanée est rare, l'examen vasculo-nerveux est systématique.
- Bilan anesthésique et mise à jeun si une réduction est envisagée.

VI.GÉNÉRALITÉS SUR LE TRAITEMENT ORTHOPÉDIQUE DES FRACTURES MÉTAPHYSAIRES DISTALES DES DEUX OS DE L'AVANT BRAS:

Le traitement orthopédique reste le traitement de base de ces fractures. Il comporte deux temps: un temps de réduction (si nécessaire) et un temps d'immobilisation (aussi important sinon plus que la réduction) et dépend du type de la fracture.

A.La réduction:

Elle se fait chez l'enfant sous anesthésie générale.

La technique de réduction dépend du type de fracture.

•**Fractures en "bois vert"**: La réduction est facile. Elle impose de casser la deuxième corticale pour obtenir un alignement correct des fragments et éviter un déplacement secondaire. On admet qu'il faut réduire les angulations supérieures à 30° avant 8 ans et 15° au-delà de 10 ans.

•**Fractures métaphysaires du radius avec déplacement postérieur complet**: (figure9)

La réduction se fait par la manœuvre suivante (manœuvre de Pilcher):

1. Traction douce dans l'axe du membre (ne pas agir en force car risque de rupture du périoste postérieur entraînant une perte de stabilité).
2. Accentuation de la déformation.

3. Pression sur le fragment inférieur pour accrocher les corticales et ramener les deux bouts en contact l'un avec l'autre.
4. Une fois les corticales accrochées, on ramène le poignet en flexion.

En fin de réduction, le poignet doit être fléchi à 60-80°, et il faut s'assurer de l'absence de bascule antérieure qui signifierait une rupture du périoste postérieure.

Il est parfois nécessaire de renouveler cette manœuvre deux fois pour réduire parfaitement la fracture.

Dans tous les cas, il faut agir doucement et savoir s'arrêter lorsque la réduction est impossible ou difficile.

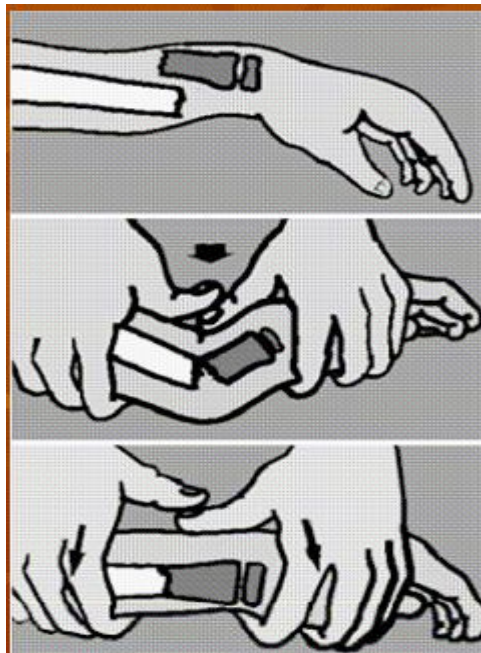


Figure n°9: Manœuvre de réduction orthopédique des fractures métaphysaires distales de l'avant bras (7)

B. L'immobilisation:

C'est un temps capital du traitement orthopédique qu'il ne faut jamais négliger car la technique d'immobilisation est essentielle pour garantir la stabilité de la réduction et éviter un déplacement secondaire.

Principes généraux:

- Il faut veiller à ce que la réduction préalable soit la plus correcte possible.
- L'immobilisation doit être effectuée par plâtre et non pas la résine (car moulage insuffisant et risque de déplacement secondaire).
- Toujours faire un plâtre brachio-antébrachio-palmaire sauf pour les fractures en "motte de beurre" (manchette plâtrée).
- Ne pas trop mettre de coton afin de pouvoir mouler la fracture correctement. Certains préconisent trois épaisseurs de jersey, sans coton.
- Le plâtre doit avoir une section ovale sans aucune chambre de mobilité.
- Par définition, le poignet est immobilisé dans le sens inverse de la déformation initiale.

L'immobilisation dépend du type de fracture:

• **Fractures en bois vert:**

- Bascule postérieure: L'immobilisation se fait classiquement par un plâtre brachio-antébrachio-palmaire en flexion palmaire (60°), légère inclinaison ulnaire, avec une supination afin de profiter de l'effet stabilisateur du brachioradialis.
- Bascule antérieure: plâtre brachio-antébrachio-palmaire avec poignet en extension maximale.

• **Fractures complètes:**

L'immobilisation se fait par un plâtre brachio-antébrachio-palmaire en flexion palmaire (80° environ), et en pronation .La durée d'immobilisation est de 6 à 8 semaines.

• **Fractures en "motte de beurre":**

L'immobilisation se fait par manchette plâtrée pour une durée de 3 à 6 semaines.

Dans tous les cas, toute fracture plâtrée devrait être surveillée de près et hospitalisée au minimum 24 heures pour dépister à temps tout syndrome de loge.



Matériel et méthodes



On a réalisé une étude rétrospective portant sur 14 dossiers de fractures métaphysaires distales des deux os de l'avant bras, il s'agissait de 14 enfants pris en charge au service de traumatologie orthopédique pédiatrique à l'hôpital d'enfants de Rabat pendant une période de 10 ans (de l'année 2000 à 2010), et ayant été traités par la technique de l'embrochage percutané.

Nous avons déterminé les critères de sélection suivants :

Les critères d'inclusion:

- Patients avant fermeture du cartilage de croissance du poignet.
- Recul minimum de 18 mois.
- Fractures traitées chirurgicalement par la technique de l'embrochage percutané.
- Patients pris en charge et suivi réalisé complètement par l'équipe du service.

Les critères d'exclusion:

- Fractures ayant nécessité un traitement orthopédique seul
- Fractures chez les enfants après fermeture du cartilage de croissance du poignet
- Fractures sur os pathologique
- Fractures chez les malades neurologiques
- Patients de seconde main.

Le recueil des données a été fait par le biais d'une fiche préalablement établie réunissant des renseignements d'ordre épidémiologique, clinique, radiologique, thérapeutique et évolutif:

- L'âge,
- Le sexe,
- Le mécanisme de fracture,
- Les lésions associées,
- L'existence ou non d'une fracture associée,
- Le coté atteint,
- L'os atteint,
- Le trait de fracture,
- Le type de fracture,
- Le type de déplacement,
- Les indications chirurgicales,
- Le délai de chirurgie après le traumatisme,
- La chirurgie percutanée ou à ciel ouvert,
- Le type de montage,
- Le délai de consolidation et d'ablation du matériel,
- Les complications : infection, retard de consolidation, cal vicieux, epiphysiodèse,....
- Le recul.

Le traitement a été réalisé sous contrôle de l'amplificateur de brillance. Toutes les lésions ont été réduites initialement par manœuvres externes et la stabilité a été vérifiée par un testing dynamique. La constatation d'une instabilité extrême ou d'une irréductibilité a conduit à réaliser un brochage dans le même temps opératoire. Nous avons utilisé des broches de Kirschner de 1.4 à 1.8 mm de diamètre selon l'âge de l'enfant. Une immobilisation par attelle plâtrée postérieure brachio-palmaire, a été préconisée chez tous les patients pour une durée de 4 semaines, les broches ont été retirées dès consolidation, entre la 6^{ème} et la 8^{ème} semaine.

Des radiographies de contrôle ont été réalisées au 8^{ème} et au 21^{ème} jour. En cas de déplacement secondaire, la fracture était réduite de «novo» et embrochée.

La qualité de la réduction a été jugée satisfaisante lorsque le contact entre les bouts fracturaires était au moins égal à 80% sur les radiographies de face et de profil, et lorsqu'il persiste une angulation inférieure à 10 ° avant l'âge de 10 ans et inférieure à 5° après l'âge de 10 ans. Au plus grand recul, les critères d'une mauvaise évolution ont été: une limitation de la mobilité du poignet excédant 10° dans n'importe quel plan par rapport au membre opposé, l'existence d'un cal vicieux rotatoire ainsi que la présence d'un cal vicieux angulaire symptomatique supérieur à 10° après l'âge de 10 ans et à 20° avant l'âge de 10 ans.

Au dernier recul, les résultats ont été appréciés comme suit :

- Sur le plan fonctionnel : existence ou non de douleurs du poignet et reprise éventuelle de l'activité normale de cette articulation.

- Sur le plan anatomo-radiologique: la qualité de la cicatrice, la présence ou non de déformation du membre et/ou des axes radiologiques, la consolidation de la fracture.

Le résultat était jugé bon si :

- Poignet parfaitement mobile et fonctionnel à partir du 3^{ème} mois post opératoire.
- Cicatrice non gênante.
- Aucune complication post opératoire.
- Axes clinique et radiologique rétablis au 6^{ème} mois maximum en post opératoire.
- Consolidation dans les délais normaux.

Le résultat a été jugé mauvais si :

- Infection profonde.
- Epiphysiodèse du cartilage de croissance radio-ulnaire distal.
- Pseudarthrose.
- Cal vicieux important avec défaut de prono-supination et/ou de flexion du poignet.



Résultats



Quatorze patients ont répondu à nos critères de sélection , les principaux résultats sont les suivants: (tableau n°8)

I. EPIDÉMIOLOGIE

1.L'âge:

L'âge de nos malades a varié entre 5 et 14 ans avec un âge moyen de 11 ans.

Age	Nombre de cas	Pourcentage
De 5 à 10 ans	4	28.6
11 ans à 14 ans	10	71.4

Tableau n°1: répartition selon l'âge

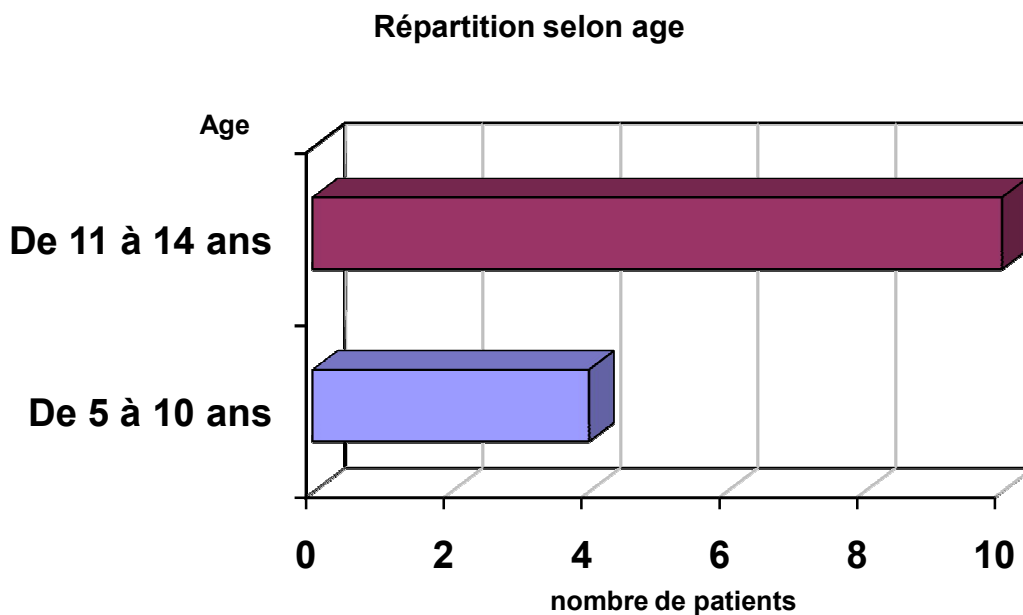


Figure n° 20: Répartition selon l'âge

2. Le sexe:

On note une nette prédominance masculine avec 13 garçons, (soit: 92.9%) et 1 fille (7.1%).

Sexe	Nombre de cas	Pourcentage
Masculin	13	92.9
Féminin	1	7.1

Tableau n° 2 : Répartition selon le sexe

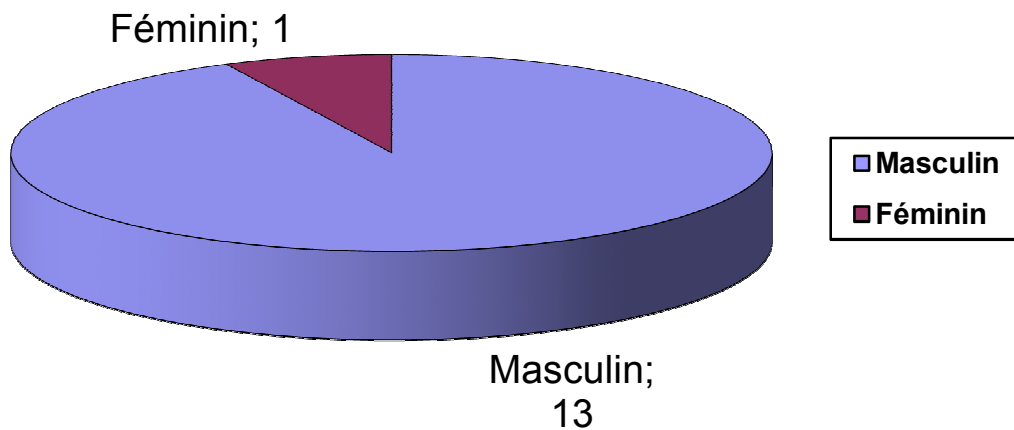


Figure n° 11: Répartition selon le sexe

3. Le côté atteint :

Nous avons relevé une prédominance du côté gauche:

Côté	Nombre de cas	Pourcentage
Gauche	12	85.7
Droit	2	14.3
Les 2 coté à la fois	0	0

Tableau n°3 : Répartition selon le côté atteint

Aucun cas de bilatéralité n'a été noté.

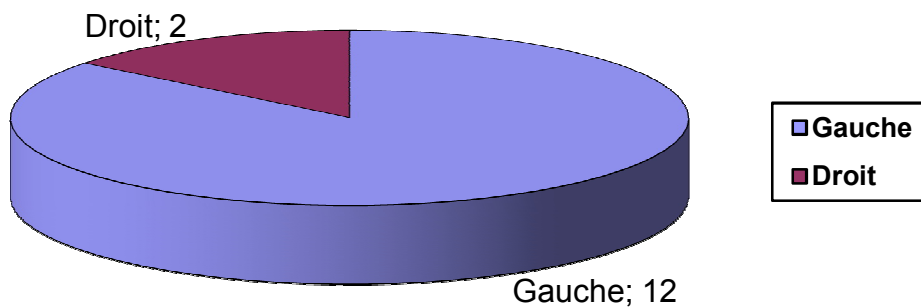


Figure n° 12: Répartition selon le côté atteint

4. Le mécanisme du traumatisme:

Dans notre série, les fractures par mécanisme indirect étaient prédominantes avec 12 cas soit 85.7% alors que celles par mécanisme direct représentaient 14.2% (2 cas):

Mécanisme	Nombre de cas	Pourcentage
Indirect	12	85.7%
Direct	2	14.3%

Tableau n°4 : Répartition selon le mécanisme

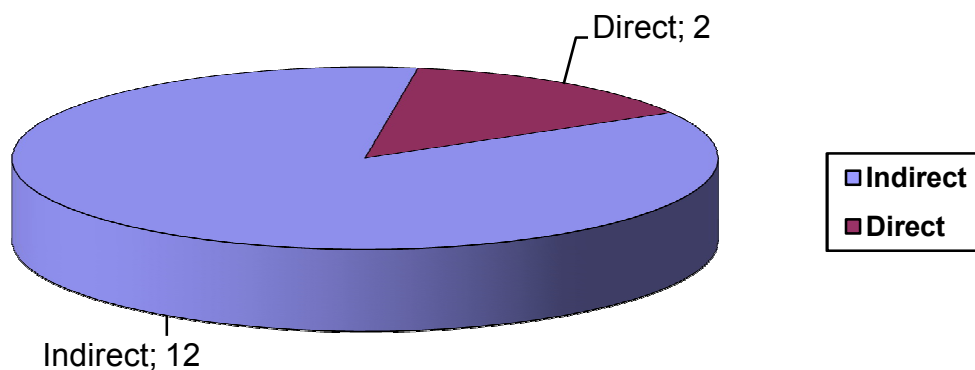


Figure n° 13: Répartition selon le mécanisme de traumatisme

5. Les circonstances du traumatisme

Chez tous les cas, les circonstances du traumatisme étaient des chutes.

II. TABLEAU CLINIQUE

1. Caractère ouvert ou fermé:

13 fractures (soit 92,8 %) étaient fermées. 1 seule fracture (soit 7%) était ouverte stade 1 de Cauchoix et Duparc.

2. Lésions vasculo-nerveuses:

Aucune atteinte vasculo-nerveuse n'a été notée.

3. Traumatismes associés:

Aucune fracture associée n'a été retrouvée.

III. TABLEAU RADIOLOGIQUE DES FRACTURES

À partir des radiographies de face et de profil, nous avons recueilli les renseignements suivants:

1. Le nombre d'os atteints:

L'atteinte simultanée des deux os de l'avant bras a été notée dans 10 cas, soit 71.4%.

L'atteinte isolée du radius a représenté 21.4% des cas (3cas) alors que l'ulna était atteint isolément dans 7% des cas:

Nb d'os atteint	Nombre de cas	Pourcentage
F. des deux os	10	71.4
F. du radius isolée	3	21.4
F. de l'ulna isolée	1	7.1

Tableau n° 5 : Répartition selon le nombre d'os atteints

Nombre d'os atteints

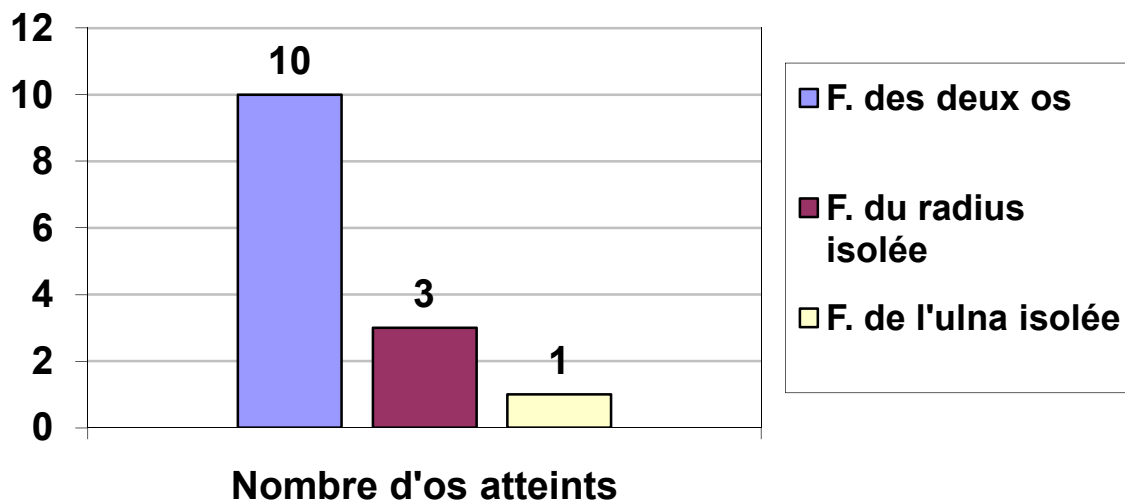


Figure n° 14: Répartition selon le nombre d'os atteints

2. Le trait fracturaire:

Dans la majorité des cas, le trait de fractures était transversal avec 13 cas, (soit 92.8%), le trait oblique était présent chez 1 cas, (soit 7.1%) avec une absence des traits spiroïde ou comminutif dans cette série.

3. Le type fracturaire:

Les 14 fractures (soit 100%) étaient complètes. Parmi celles-ci, une fracture des 2 os a associé une fracture complète du radius et 1 fracture en motte de beurre de l'ulna, et une autre fracture complète du radius a associé une fracture en bois vert de l'ulna.

4. Le type de déplacement:

Toutes les fractures étaient déplacées:

- 9 fractures (64.3%) ont associé les 3 types de déplacement: angulation, translation et chevauchement
- 2 fractures (14.3%) ont été angulées et chevauchées
- 2 fractures (14.3%) ont été translattées et chevauchées
- 1 fracture (7.1%) était angulée et translattée

Type de déplacement	Nb. Cas	Pourcentage (%)
Angulation et chevauchement	2	14,3 %
Translation et chevauchement	2	14,3%
Angulation et translation	1	7,1%
Angulation-translation-chevauchement	9	64.3

Tableau n° 6 : Répartition selon le type de déplacement

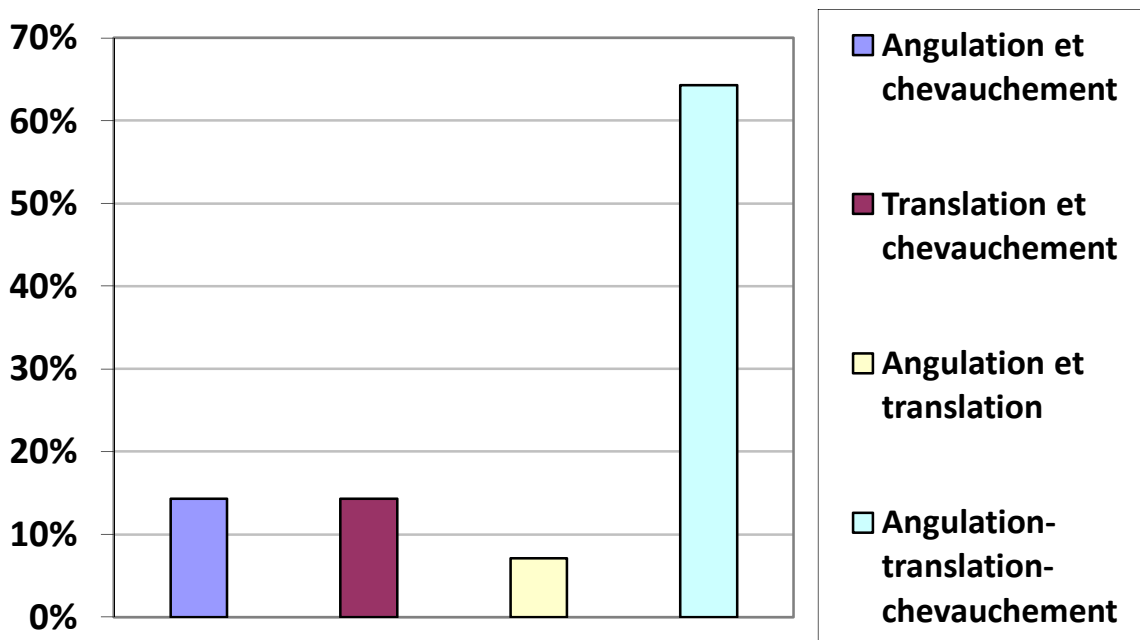


Figure n° 15: Répartition selon le type de déplacement

IV. PRISE EN CHARGE THÉRAPEUTIQUE

1.L'indication Chirurgicale:

- 8 cas (soit 57%) ont été opérés devant la constatation entre le 8^{ème} et le 21^{ème} jours d'un déplacement secondaire après réalisation initiale d'un traitement orthopédique.
- 5 cas (soit 35,7%) ont été opérés devant la constatation d'une instabilité primaire lors de la réduction orthopédique initiale.
- Une seule fracture (soit 7,1%) a été opérée immédiatement après avoir constaté une irréductibilité primaire lors de la réduction orthopédique initiale.

Indication Chirurgicale	Nb de cas	Pourcentage
Après un traitement orthopédique (déplacement secondaire)	8	57,1%
Instabilité primaire	5	35,7%
Irréductibilité	1	7,1%

Tableau n°7 : Répartition selon l'indication chirurgicale

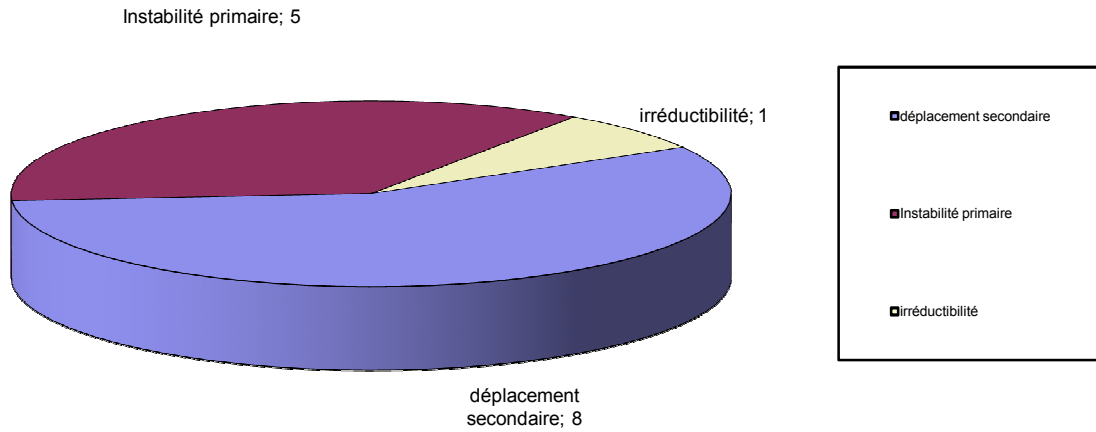


Figure n°16: Répartition selon l'indication chirurgicale

2.Le délai chirurgical

Le délai de chirurgie après le traumatisme était comme suivant:

-pour les 8 déplacements secondaires:

- 6 ont été opérés vers le 08ème jour
- 2 ont été opérés vers le 21ème jour

-Tous les cas d'instabilité primaire et d'irréductibilité ont été opérés immédiatement après la tentative de réduction par manœuvres externes.

3. Le type de chirurgie

Nous avons effectué un embrochage percutané dans 11 cas (soit 78 %)

Dans 3 cas, nous avons réalisé un embrochage à ciel ouvert à minima moyennant un abord de 1 cm longitudinal dorsal en regard du foyer fracturaire métaphysaire dorsal. Il s'agissait:

- d'un cas avec irréductibilité totale initiale.
- de 2 déplacements secondaires.

4. Le montage chirurgical:

Le matériel d'ostéosynthèse utilisé dans notre série était les broches de Kirchner:

Le montage et la configuration des broches était la suivante:

a-Pour les fractures radiales:

- Montage par une broche : 4 cas (soit 30.7% des fractures radiales)
 - 1 cas :montage ascendant oblique
 - 3 cas : montage ascendant centromedullaire
- Montage par deux broches : (9 cas soit 69.2% des fractures radiales)
 - 6 cas : montage ascendant en croix
 - 2 cas : montage ascendant et descendant parallèle
 - 1 cas : montage ascendant parallèle

b-pour les fractures ulnaires :

Chez les dix patients qui ont présenté des fractures associées des deux os de l'avant bras, cinq entre eux avaient des fractures ulnaires non déplacées qui n'ont pas été embrochées. Donc on a embroché 5 fractures ulnaires associées et une isolée.

- Montage par une broche : (4 cas soit 66.6% des fractures ulnaires)
 - 1 cas : montage ascendant oblique
 - 3 cas : montage descendant centromedullaire
- Montage par deux broches : (2 cas soit 33.3% des fractures ulnaires)
 - 1 cas : montage descendant en croix
 - 1 cas : montage descendant parallèle centromedullaire

L'immobilisation par plâtre: était préconisée chez tous les cas de notre série.

5.La consolidation:

Le délai de consolidation a varié entre 6 semaines et 12 semaines, Le délai moyen a été de 8 semaines.

V. RÉSULTATS FINAUX:

Au dernier recul, le résultat a été jugé bon chez 12 patients (85.7%) et mauvais chez 2 patients (14.3%):

Chez le premier, une pseudarthrose ulnaire a été constatée (cas n° 3), le second (cas n°5) a développé un cal vicieux sagittal et frontal avec limitation gênante de la prono-supination. (Figure n°27)

VI. LE REcul :

Le recul moyen était de 28 mois (extrêmes: 18 mois, 72 mois)

VII. TABLEAU RÉCAPITULATIF DES OBSERVATIONS

Observation	Age *	Sexe	Côté	Mécanisme	Circonstance	Os atteints	Trait	Type de fracture	déplacement*
1	11	M	gauche	direct	Chute	2 Os	Oblique	Complète	Ang + Trans
2	10	M	droite	direct	Chute	Radius	Transversal	Complète	Ang + Chev
3	8	M	gauche	indirect	Chute	Ulna	Transversal	Complète	Ang + Chev
4	12	M	gauche	indirect	Chute	2 Os	Transversal	Complète	Ang + Trans + Chev
5	8	M	gauche	indirect	Chute	2 os	Transversal	Complète	Ang + Trans + Chev
6	11	F	gauche	indirect	Chute	Radius	Transversal	Complète	Ang + Trans + Chev
7	5	M	gauche	indirect	Chute	2 Os	Transversal	Complète	Trans + Chev
8	13	M	droite	indirect	Chute	2 Os	Transversal	Complète	Ang + Trans + Chev
9	12	M	gauche	indirect	Chute	2 Os	Transversal	Complète	Ang + Trans + Chev
10	13	M	gauche	indirect	Chute	2 Os	Transversal	Complète	Trans + Chev
11	14	M	gauche	indirect	Chute	Radius	Transversal	Complète	Ang + Trans + Chev
12	12	M	gauche	indirect	Chute	2 Os	Transversal	Complète (radius) et en bois vert (ulna)	Ang + Trans + Chev
13	11	M	gauche	indirect	Chute	2 Os	Transversal	Complète (radius) et en motte de beurre (ulna)	Ang + Trans + Chev
14	14	M	gauche	indirect	Chute	2 Os	Transversal	Complète	Ang + Trans + Chev

Tableau n°8 : Tableau récapitulatif des observations

*Age en années

Ang : angulation

Chev : chevauchement

Trans : translation

VIII. TABLEAU RÉCAPITULATIF DE LA PRISE EN CHARGE CHIRURGICALE:

Observation	Indication	Délai (jours)	chirurgie	Montage	Configuration	Consolidation (semaine)	complication	Recul (mois)
1	Déplacement secondaire	8	fermée	Ascendant	Oblique	8		72
2	Déplacement secondaire	8	Ouverte	Ascendant	en croix	8		32
3	Déplacement secondaire	21	Fermée	descendant	parallèle et Centromédullaire	7	Pseudarthrose	36
4	Instabilité primaire	Jr. m*	Fermée	Ascendant	en croix(radius) oblique(ulna)	7		18
5	Déplacement secondaire	21	Fermée	Ascendant	en croix	8	Cal vicieux	20
6	Déplacement secondaire	8	Fermée	Ascendant	en croix	8		18
7	Instabilité primaire	Jr. m*	Fermée	Ascendant	Centromédullaire	6		18
8	Instabilité primaire	Jr. m*	Fermée	Ascendant (radius) + descendant (cubitus)	parrallèle et Centromédullaire	8		18
9	Irréductibilité	Jr. m*	Ouverte	Ascendant (radius)+ descendant(ulna)	parallèle (radius) Centromédullaire (cubitus)	6		18
10	Déplacement secondaire	8	Fermée	Ascendant	en croix	12		24
11	Instabilité primaire	Jr. m*	Fermée	Ascendant	en croix	10		18
12	Déplacement secondaire	8	Ouverte	Ascendant (radius) descendant(ulna)	Centromédullaire (radius) Oblique(ulna)	12		18
13	Déplacement secondaire	8	Fermée	Ascendant + descendant	Parallèle	9		18
14	instabilité primaire	Jr. m*	fermée	Ascendant + descendant	Parallèle(radius) en croix(ulna)	10		72

Tableau n°9 : Tableau récapitalatif de la prise en charge chirurgicale

*Jr m : le jour même



Iconographie



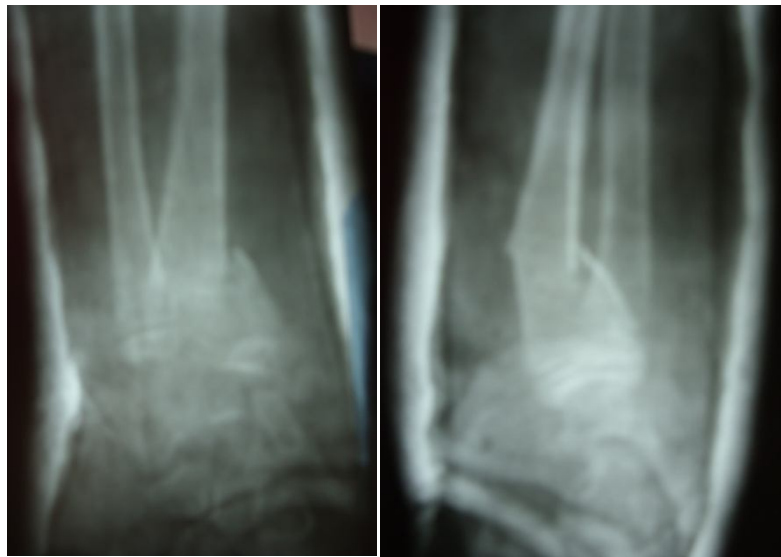


Figure n°17 : Rx face d'un garçon de 12 ans avec irréductibilité par incarceration périostée Embrochage à ciel ouvert :

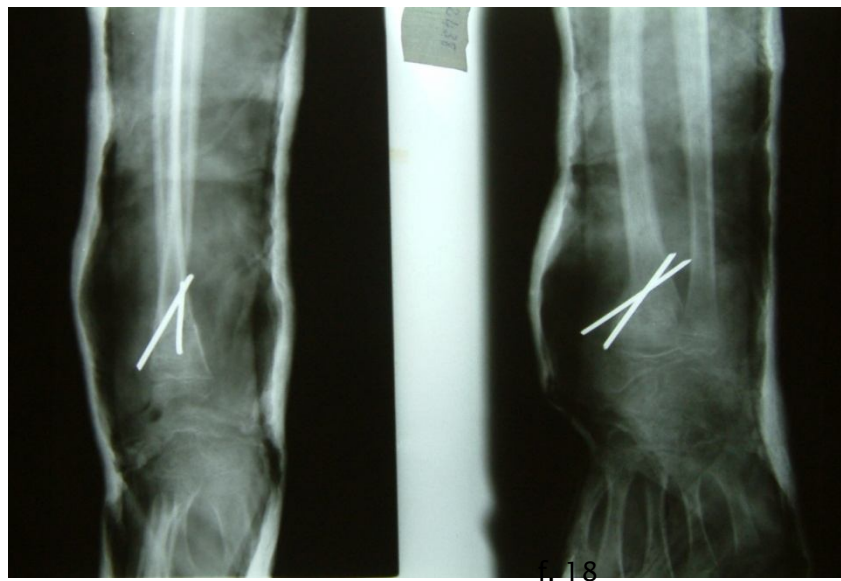


Figure n°18 : Rx face et profil après 6 semaines

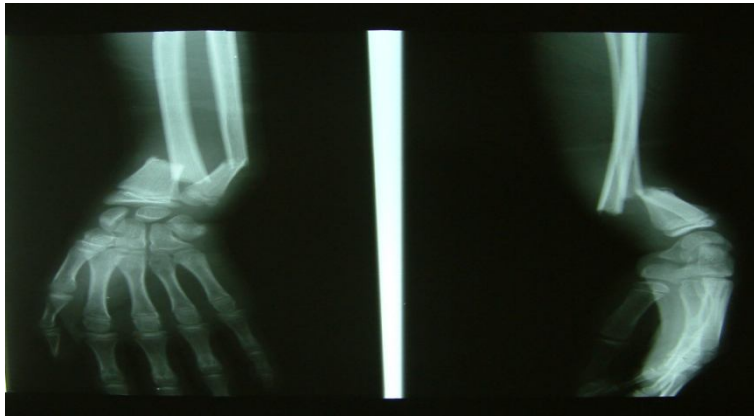


Figure n°19 : Rx face et profil: enfant de 13 ans qui présente une fracture des 2 os de l'avant bras avec instabilité immédiate

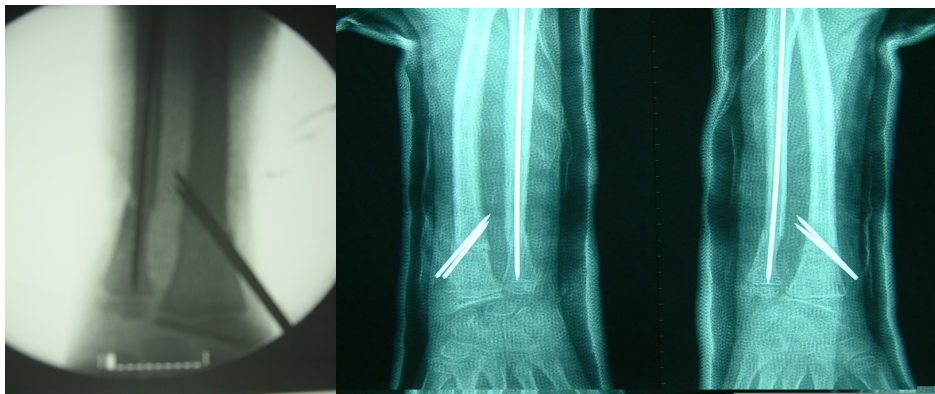


Figure n°20 : brochage intrafocal



Figure n°21 : contrôle après 8 semaines

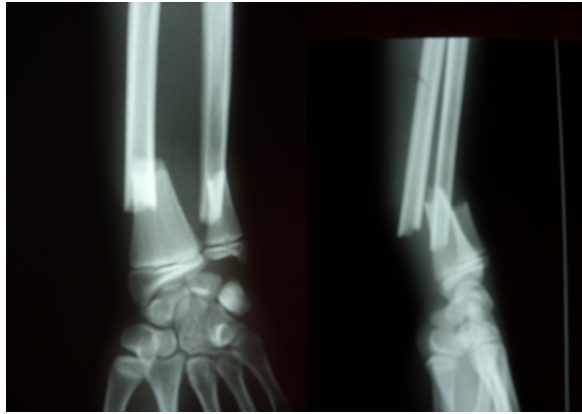


Figure n°22 :Rx face et profil d'un garçon de 12 ans qui présente une fracture métaphysaire haute des 2 os de l'avant-bras.

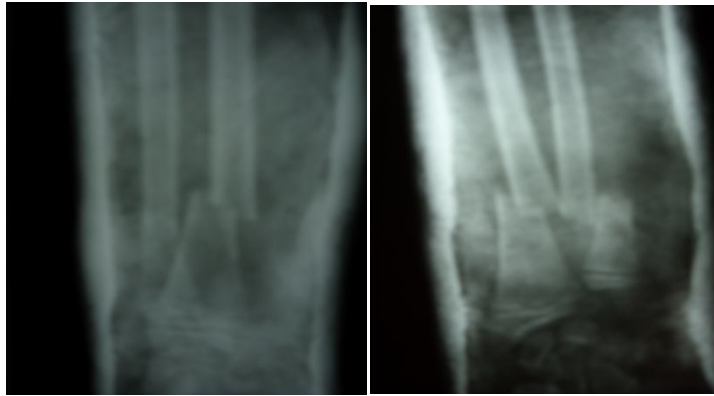


Figure n°23 : Déplacement secondaire de la fracture sous plâtre

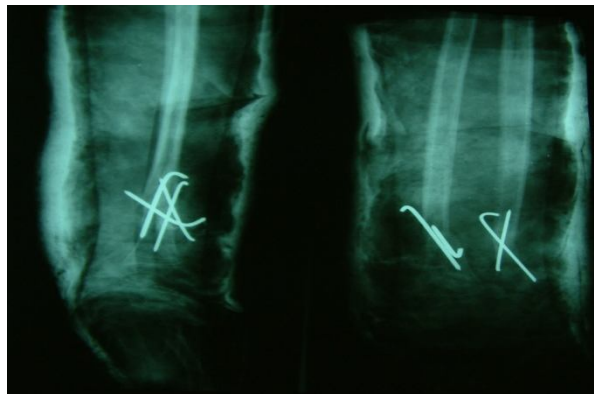


Figure n°24 : embrochage percutané de la fracture après nouvelle réduction

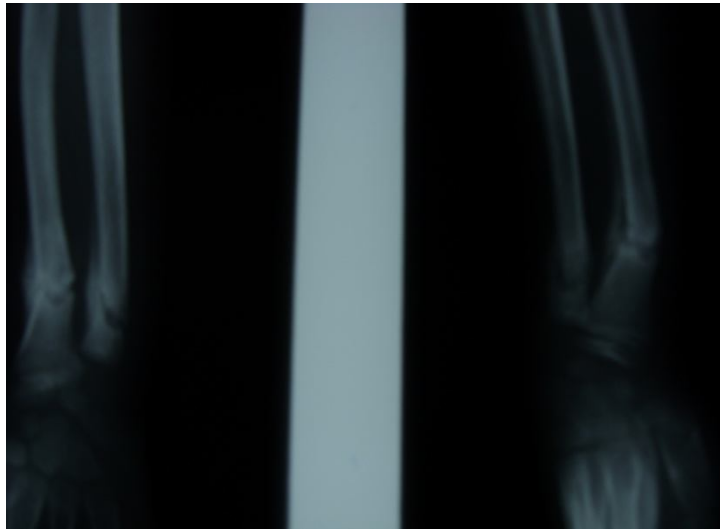


Figure n°25 : 8 ans fracture itérative



Figure n°26 : nouvelle tentative de réduction



Figure n°27 : le cal vicieux à 18 mois



Discussion



Les fractures métaphysaires distales des deux os de l'avant bras sont les plus fréquentes des fractures de l'enfant et les plus fréquentes des fractures des deux os de l'avant bras (75%). Ces fractures concernent en majorité les garçons, et sont en général isolées. Les mécanismes indirects sont les plus fréquents, il s'agit d'une chute sur la paume de la main, en extension forcée qui est retrouvée en général ⁽¹⁰⁾

Ces fractures réputées bénignes sont classiquement traitées orthopédiquement avec de bons résultats à long terme. Cependant, plusieurs études ont rapporté des taux élevés de déplacement secondaire sous plâtre et ont mentionné la tendance de plus en plus notée à réaliser d'emblée un traitement chirurgical, notamment par la technique de l'embrochage percutané, lorsqu'il existe un haut risque de déplacement secondaire et/ou d'instabilité ^(11_12)

Notre étude est certes rétrospective mais comporte un échantillon assez représentatif. Nous avons colligé 14 cas de fractures «embrochées». Nous ne disposons pas de chiffre relatif au nombre total des fractures métaphysaires distales du radius traitées à l'hôpital d'enfant de Rabat durant la période d'étude car la grande majorité de ces lésions sont prises en charge au niveau des urgences. L'analyse de nos cas vise la discussion du profil des fractures ayant nécessité un embrochage percutané, leurs particularités anatomopathologiques ainsi qu'élaborer une ligne de conduite face à ce type de traumatisme.

Les résultats de notre étude sont discutés à la lumière des études suivantes:

- Etude chinoise réalisée par K. Y. Choi et al. A propos de 157 cas de fractures radiales distales à l'hôpital « Prince of wales hospital » de Hong Kong (1995) (13)
- Etude marocaine réalisée par BOUAALOUAN à propos de 553 cas de fractures radiales distales colligées à l'hôpital d'enfant de Rabat (1999) (14)
- Etude française réalisée par LAUTMAN S. et al. au CHU Tours (Centre de Pédiatrie Gatien de Clocheville) à propos de 839 cas de fractures du radius distal (2003) (15)
- Etude Turque réalisée par L.LUSCOMBE. au CHU Trust, Staffordshire (Centre de Chirurgie pédiatrique) à propos de 112 cas de fractures métaphysaires distales des deux os de l'avant bras (2009) (16)
- Etude Turque réalisée par OZGAN M. au CHU Trakya (centre de Traumato-orthopédie pédiatrique) à propos de 40 cas de fractures de la métaphyse radiale distale de l'avant bras (2010) (17)
- Etude ivoirienne réalisée par Y. L. Ake et al. A propos de 20 cas de fractures radiales distales au service de chirurgie pédiatrique du CHU de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire (2012) (18)

I.PROFIL DES FRACTURES MÉTAPHYSAIRES DISTALES CHIRURGICALES DES DEUX OS DE L'AVANT BRAS:

1.La fréquence :

Les fractures métaphysaires distales du radius sont traitées orthopédiquement dans la grande majorité des cas. Le recours à la chirurgie concerne habituellement un petit nombre de cas. Dans la série de LAUTMAN S₍₁₅₎, 9.4 % des fractures ont été opérées. Dans le travail de LUSCOMBE₍₁₆₎, 7.25% des fractures ont nécessité un embrochage percutané. Dans notre série et durant la période d'étude, nous avons pris en charge 40 fractures métaphysaires radiales distales, parmi lesquelles 14 ont été traitées chirurgicalement (soit 35% des cas). Ce pourcentage très élevé par rapport aux autres séries est expliqué d'une part par la nature rétrospective du travail et nos critères de sélection, et d'autre part par le fait que le service des urgences prend en charge la grande majorité de ces traumatismes qui sont traités orthopédiquement.

Auteurs	Nombre total des fractures	Nombre des fractures opérées	Pourcentages des fractures opérées
LAUTMAN S ₍₁₅₎	879	79	9.4%
BOUAALOUAN ₍₁₄₎	553	4	0.72%
LUSCOMBE ₍₁₆₎	112	7	7.25%
Notre série	40	14	35%

Tableau n°10 : part des fractures opérées par rapport à l'ensemble des fractures

2.L'âge :

L'âge moyen des fractures chirurgicales dans notre série était de 11 ans. Cet âge se rapproche de celui de la plupart des séries de la littérature (14, 15, 16,17) qui rapportent un âge moyen aux alentours de 10.5 ans. Pour J. Pretelle (19), cet âge se situe entre 12 et 14 ans pour les garçons et entre 10 et 12 ans pour les filles. L'âge de ces fractures n'est pas différent de celui des fractures classiques «orthopédiques». L'âge ne semble pas influencer le mode thérapeutique de ce type de fractures.

Auteurs	Age moyen
BOUAALOUAN ₍₁₄₎	10.5
LAUTMAN S. ₍₁₅₎	10.5
LUSCOMBE ₍₁₆₎	10.5 +_ 2.6
OZGAN M. ₍₁₇₎	11.2
Notre série	11

Tableau n°11 : Répartition en fonction de l'âge dans plusieurs études.

3. Le sexe :

Notre série confirme la prédominance masculine dans les fractures distales des métaphyses des deux os de l'avant bras. Cette prédominance a été rapportée par toutes les séries internationales. (14, 15,16)

Auteurs	Nombre	Masculin		Féminin	
		Nombre de cas	pourcentage	Nombre de cas	Pourcentage
BOUAALOUAN (14)	553	452	83.52%	96	16.48%
LAUTMAN S.(15)	839	499	59.5%	340	40.5%
LUSCOMBE (16)	112	77	68.75%	31	27.6%
Notre série	14	13	92.8%	1	7.2%

Tableau n°12 : Répartition selon le sexe dans plusieurs séries

4. Le coté lésionnel :

Cette prédominance du coté gauche est classique, et elle est mal expliquée.

Des explications sont cependant avancées, telles que la réception du choc se fait souvent sur la main gauche. La main droite étant occupée à porter des objets (pierre, balle, bille, cartable....), notamment chez le droitier.

On peut aussi ajouter que la main droite est plus habile, et essaie de s'accrocher à n'importe quoi pour éviter de tomber, mais souvent le corps est déjà près du sol, et c'est la main gauche qui paye l'imprudence.

L'atteinte bilatérale est négligeable, et se voit en cas de traumatisme violent en rapport avec un accident de la voie publique ou une chute d'une hauteur élevée.

Auteur	Nombre de cas	Côté gauche		Côté droit	
		Nombre de cas	Pourcentage	Nombre de cas	Pourcentage
BOUAALOUAN ⁽¹⁴⁾	553	315	57%	220	39.9%
LAUTMAN S. ⁽¹⁵⁾	839	461	55%	378	45%
LUSCOMBE ⁽¹⁶⁾	112	62	55.4%	50	44.6
Notre série	14	12	85.7%	2	14.3%

Tableau n°13 : Répartition selon le coté lésionnel dans plusieurs études

5. La cause du traumatisme :

Le traumatisme causal est le plus souvent non violent, et représenté par une simple chute.

La fragilité des métaphyses distales des deux os de l'avant bras chez l'enfant explique la survenue de ces fractures.

Auteurs	Chute simple	Autres
BOUAALOUAN ⁽¹⁴⁾	64%	36%
LUSCOMBE ⁽¹⁵⁾	95.6%	4.4%
Notre série	100%	0%

Tableau n°14: Répartition étiologique selon les auteurs.

6. Le mécanisme :

Le mécanisme indirect est retrouvé dans notre série chez 10 enfants (71.4%), et c'est le mécanisme le plus fréquemment retrouvé dans toutes les autres études. Le plus souvent, il s'agit d'une chute sur la main, coude en extension. (20, 21)

7. Le caractère ouvert ou fermé de la fracture :

L'ouverture cutanée est rare en dehors des traumatismes directs par engins tranchants ou à la lame qui lacèrent les parties molles jusqu'à l'os.

Dans notre série, un seul patient a présenté une fracture ouverte de type 1 de Cauchoix et Duparc. Cette ouverture n'a eu aucune incidence sur la prise en charge thérapeutique, et a évolué favorablement après suture de la plaie et embrochage de la fracture.

Dans la littérature, et en dehors du Cauchoix 1, les ouvertures cutanées sont très rares et se rencontrent exclusivement chez l'adolescent en fin de croissance.

Auteurs	Nombre de cas	Fractures ouvertes		Fractures fermées	
		Nombre de cas	Pourcentage	Nombre de cas	Pourcentage
BOUAALOUAN ₍₁₄₎	553	13	2.4%	540	97.6%
Notre série	14	1	7.1%	13	92.8%

Tableau n°15: Répartition selon l'ouverture cutanée selon les auteurs.

8. Les traumatismes associés :

Nous n'avons pas noté chez nos patients des atteintes vasculo-nerveuses ou des fractures associées. L'association des fractures métaphysaires distales des deux os de l'avant bras à des fractures décollements de l'extrémité inférieure du radius est possible et a été décrite^(16,17). Par ailleurs, les fractures supracondyliennes de l'humérus peuvent s'associer suite à une chute sur le membre supérieur coude et poignet en extension. Dans la série de Choi et al⁽¹³⁾, cette association a concerné 6.8% des patients.

II. ETUDE RADIOLOGIQUE :

➤ **La radiographie standard** ^(22,23)

En général, les incidences les plus demandées sont :

✧ **Les clichés de base :**

Ils sont réalisés en position neutre, c'est-à-dire main-poignet-avant bras en rectitude, prenant les articulations sus et sous jacentes.

- Face postéro-antérieure, c'est-à-dire face en pronation.
- Profil interne, c'est-à-dire profil ulnaire.

✧ **Les clichés complémentaires :**

- L'oblique postéro-antérieure 45°.
- Face antéro-postérieure, c'est-à-dire face en supination.

✧ **Quand les traits sont peu visibles sur les radiographies, un examen comparatif du poignet contro-latéral est utile.**

1. Le nombre d'os atteints :

Les fractures intéressant les deux os de l'avant bras constituaient 71.4% de l'ensemble des fractures de notre série. Ce taux se rapporte de celui d'OZGAN M. et al₍₁₇₎ mais reste largement supérieur à celui de BOUAALOUAN ₍₁₄₎ et surtout à la série de LUSCOMBE et al. ₍₁₆₎. Ce dernier n'a rapporté qu'un taux de 28.6%.

L'atteinte isolée de l'ulna est rare. Nous l'avons noté chez 7% de nos malades (moins de 1% dans la série de BOUAALOUAN).

Auteurs	Fracture isolée du radius		Fracture isolée de l'ulna		Fracture des deux os de l'avant bras	
	Nombre de cas	Pourcentage	Nombre de cas	Pourcentage	Nombre de cas	Pourcentage
BOUAALOUAN ₍₁₄₎	253	45.75%	2	0.36%	298	53.88%
LUSCOMBE ₍₁₆₎	58	51.8	—	—	32	28.6%
OZGAN M ₍₁₇₎	3	15%	0	0%	17	85%
Notre série	3	21.4%	1	7.2%	10	71.4%

Tableau n°16: Répartition selon le nombre des os atteints dans plusieurs séries.

2. Le type de la fracture :

Les fractures chirurgicales sont habituellement des fractures complètes ou en bois vert. Les fractures complètes sont de loin les plus responsables des indications chirurgicales. 100% de nos fractures étaient complètes. Ce constat est rapporté par tous les auteurs _(14, 15, 16,17).

III. LA PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE: PLACE DE LA CHIRURGIE :

1. Buts et principes:

- Le traitement de base de ces fractures est d'abord orthopédique. Le recours à la chirurgie a des indications particulières.
- La réduction par manœuvres externes doit être la plus anatomique possible.
- Ce temps réductionnel peut faire appel aux broches (outil de réduction).
- Tous les gestes sont réalisés sous contrôle de l'amplificateur de brillance.
- Lorsque la chirurgie est décidée, la technique de l'embrochage percutané est la méthode de choix chez l'enfant.
- La fixation par broches ne dispense pas d'une immobilisation plâtrée du poignet.
- Le montage doit respecter au maximum les structures de croissance.
- Le but final est d'avoir une réduction et un montage stables, garants d'une consolidation efficace et d'un pronostic fonctionnel excellent.

2. Modalités du traitement chirurgical :

a-Matériel d'ostéosynthèse :

- Broche de Kirchner: c'est le matériel le plus utilisé. Filetées ou non, ces broches sont parfaitement adaptées à la métaphyse pédiatrique. La taille varie de 1.2 à 1.8 mm en fonction de l'âge de l'enfant.
- Vis : ce matériel est réservé à l'adolescent en fin de croissance dans les rares fractures comminutives ou à trait spiroïde. La vis est spongieuse à filetage court.
- Plaque : ce matériel est réservé aux très rares fractures à déplacement antérieure du quart distal du radius, chez l'adolescent.

b-Techniques chirurgicales :

b.1 Brochage percutané pur ou direct :

Abandonné à cause du risque de lésions des éléments de voisinage, en particulier la branche sensitive du nerf radial et les éléments tendineux. Ce mode de brochage correspond actuellement à la technique de l'embrochage centromédullaire élastique stable, réservé seulement aux fractures diaphysaires des deux os de l'avant bras.

Le caractère métaphysaire souvent bas de ces fractures rend cette technique difficilement applicable.

b.2 Brochage intra-focal (figure n° 28)

Développée par KAPANDJI⁽²⁴⁾ en 1973, et destinée initialement aux fractures de l'adulte.

Le principe consiste à introduire les broches directement dans le foyer de fracture à 45° et les planter dans la corticale opposée, la broche joue alors le rôle de butée empêchant tout déplacement secondaire et permettant dès lors une revalidation immédiate.

Néanmoins, ce type d'embrochage présente aussi des inconvénients :

- un grand jeu de broches intra-focales si comminution du foyer.
- risque de migration interne ou externe de la broche.

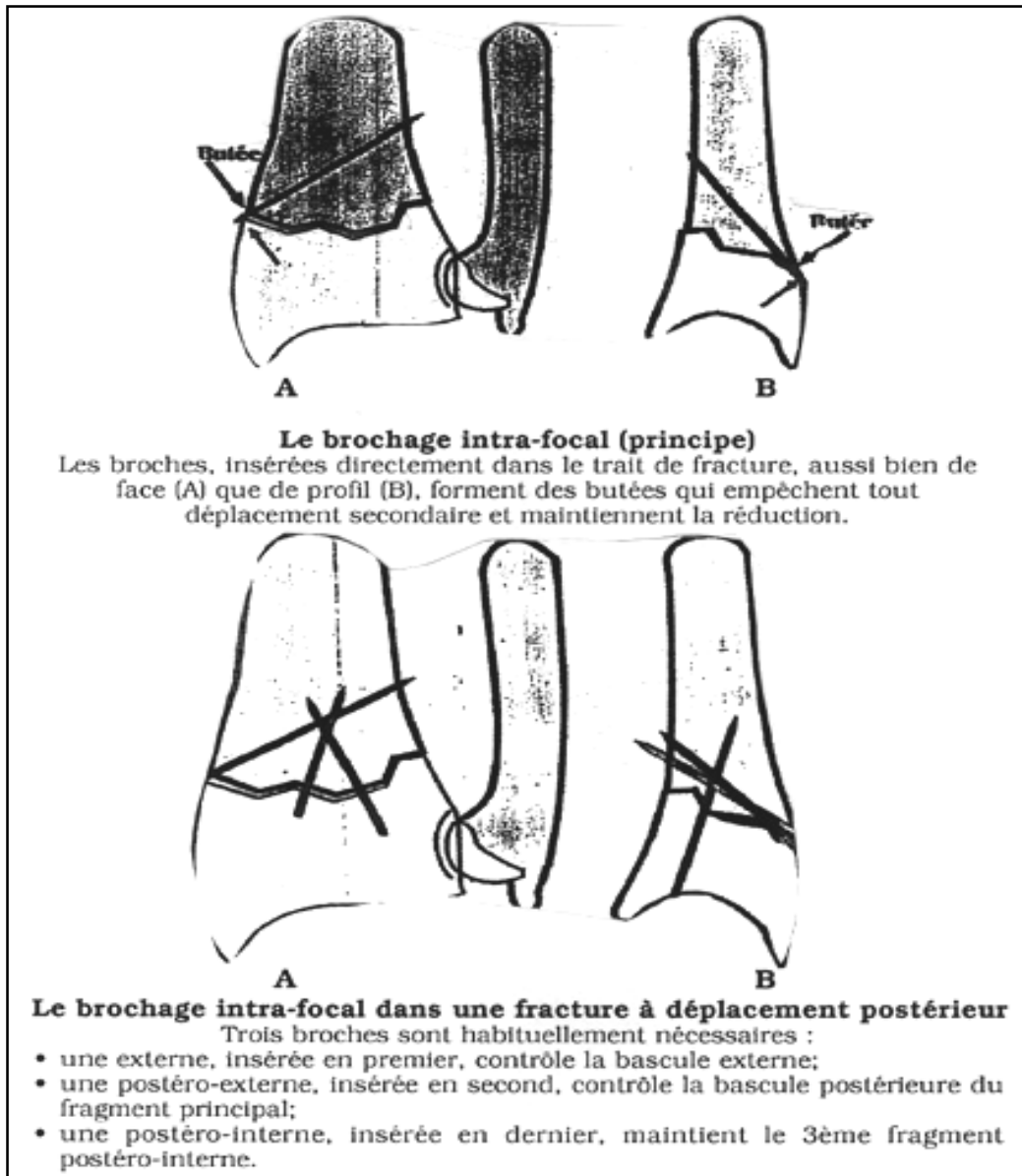


Figure n°28 : les principes du brochage intrafocal de Kapandji (24)

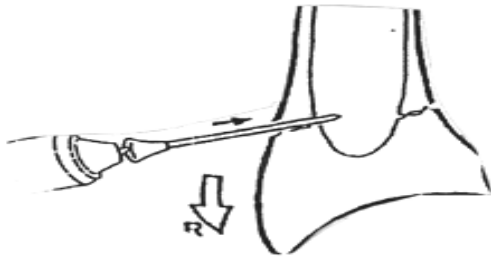
Aussi, devant ces inconvénients, la technique a évolué dans le temps :

- Après la première phase où l'on utilisait deux broches de Kirschner une externe et une postérieure, l'auteur a préconisé l'utilisation de trois broches afin de contrôler l'éventuel 3^e fragment postéro-interne et renforcer ainsi la stabilité.

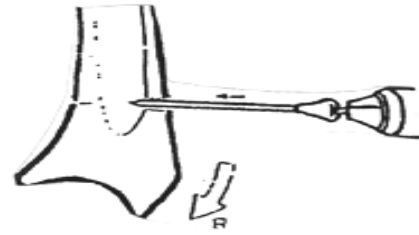
- Au départ, les broches étaient lisses et pouvaient migrer au travers de l'os. Par la suite, elles ont été remplacées par des broches filetées seulement à leur pointe et munies d'un capuchon. Ces perfectionnements visaient d'empêcher les migrations et de protéger surtout les tendons vulnérables, mais devant l'usage aléatoire de ces capuchons, et la difficulté parfois de dévisser les broches, KAPANDJI a proposé un nouveau matériel appelé : "broches d'Arum" en raison de sa ressemblance avec la corolle de la fleur d'Arum, il permet d'éviter tous ces inconvénients et en outre obtenir un effet "d'hyper-réduction"⁽²⁵⁾ (Figure n°29).

La technique est maintenant bien codifiée :

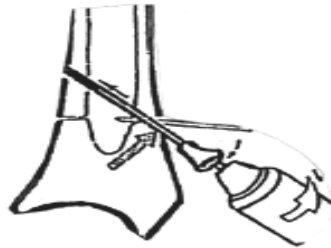
- Usage de broches filetées de 18/10^{ème}.
- Bouchon spécial vissé appelé "Arum" pour éviter de léser les structures nobles et assurer une hyper-réduction.
- Abord dorsal.
- Au minimum deux broches, généralement trois, parfois cinq.



a- Introduction de la broche "Arum" externe.



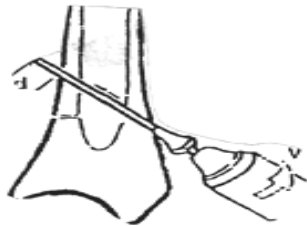
b- Introduction de la broche "Arum" postérieure.



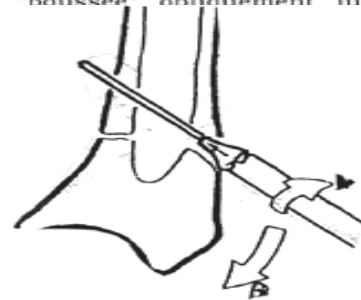
c- Fichage de la broche externe, la broche introduite dans le trait de fracture, et ensuite "noussée" obliquement jusqu'à la



d- Fichage de la broche postérieure. De la même façon, la broche postérieure est "noussée" obliquement jusqu'à la



e- Dépassement des broches. Les broches sont vissées afin qu'elles dépassent la corticale opposée d'une longueur d'égale à 6-8 mm.



f- Vissage de l'écrou "Arum", la réduction est accentuée (R) afin que le cône évasé pénètre entre les berges du trait de fracture.



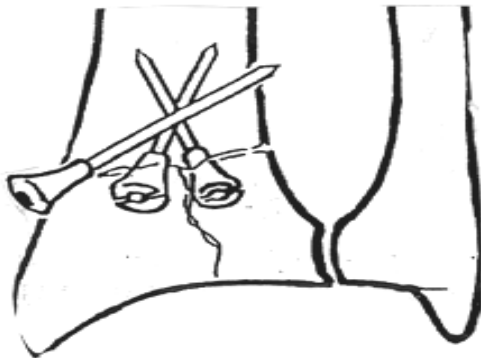
g- Section de la broche. La broche est coupée au ras de l'écrou "Arum".



h- 1^{er} dévissage de l'écrou "Arum". L'écrou est dévissé de façon à faire pénétrer le talon agressif de la broche coupée dans le logement prévu à cet effet.



i- 2^{ème} dévissage de l'écrou "Arum". Le dévissage de l'écrou se poursuit jusqu'à ce que la pointe de la branche dépasse à peine la corticale opposée.



j- L'ostéosynthèse par broche "Arum".
Vue de face.



k- L'ostéosynthèse par broches "Arum".
Vue de profil. Les 2 broches postérieures sont presque parallèles.

Figure n°29: ostéosynthèse par brochage d' »ARUM »(25)

(a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k)

b.3 Brochage mixte et multiple

Depuis près de 20 ans, l'embrochage des fractures du radius distal a beaucoup évolué. Delattre ⁽⁵⁴⁾ décrit, en 1996, le brochage intra-focal modifié apportant ainsi trois modifications majeures au brochage intra-focal de Kapandji. L'angulation des broches dorsales est augmentée à 60° permettant ainsi de diminuer les hypo-réductions dans le plan sagittal. La broche externe intra-focale est transformée en broche styloïdienne directe. Et finalement l'utilisation d'un brochage multiple qui permet d'étendre l'utilisation de l'embrochage à des fractures pluri-fragmentaires comminutives et de réduire les risques d'hyper-réduction.

Ainsi Delattre aboutit à la description du brochage mixte multiple utilisant deux broches intra-focales dorsales, une broche intra-focale externe et une broche trans-styloïdienne.

b.4 Embrochage centromédullaire élastique stable (ECMES)

L'ECMES est une technique réservée habituellement aux fractures diaphysaires des deux os de l'avant bras chez l'enfant. Cependant, il est possible de l'utiliser devant des fractures métaphyso-diaphysaires ou métaphysaires hautes.

Après réduction par manœuvres externes, un abord cutané de 1 cm est réalisé sur le bord externe de la métaphyse radiale inférieure afin de récliner la broche sensitive du nerf radial. Une broche de Métezeau de 15 à 20/10^{ème} mm, légèrement cintrée et à pointe béquillée est introduite après préparation de son trajet à la pointe carrée. La broche va s'appuyer contre la corticale interne avant d'arriver au foyer de fracture. Après contrôle de la réduction, la broche remonte avant de finir sa course dans la métaphyse radiale proximale.

L'immobilisation externe n'est pas nécessaire au-delà de 48 heures car le montage est stable.

Nous avons utilisé chez certains de nos patients un embrochage centromédullaire mais moyennant des broches simples de Kirchner. Dans ce cas, la broche s'arrêtait en pleine diaphyse car de toute façon, le montage n'est pas suffisamment stable et nécessite une immobilisation externe systématique.

b.5 Embrochage percutané adapté à l'enfant :

La technique initiale de Kapandji a été adaptée à l'enfant en tenant compte de 3 points majeurs: il n'existe pratiquement pas de fractures comminutives (adolescent excepté), la plupart des traits sont transversaux. Enfin la présence d'un périoste épais lequel même déchiré ou incarcerated dans le foyer de fracture, jouera en rôle crucial lors de la phase de consolidation, notamment lors des trois premières semaines.

L'embrochage percutané du radius se fait par voie postéro-externe, sous contrôle de l'amplificateur de brillance (26). Le principe est d'obtenir d'abord une réduction satisfaisante. Celle-ci est réalisée par manœuvre externe ou dans certains cas par l'introduction d'une broche qui agit comme « levier ». La stabilité est alors maintenue par une ou deux broches intrafocales poussées vers la corticale interne du fragment opposé (26, 27). Le nombre de broche utilisé est variable dans la littérature. En pratique, ce nombre est en partie déterminé par la stabilité obtenue après l'introduction de la première broche, mais aussi par les habitudes des chirurgiens. Choi⁽¹³⁾ n'a utilisé qu'une seule broche par os chez ses 140 patients.

La position des broches est sujette à discussion. Le montage est ascendant, descendant ou en croix. Certains utilisent une seule broche centromédullaire introduite par la styloïde radiale (13, 27). D'autres préconisent un montage en croix (13, 26). Nous avons utilisé différents types de montage et nous pensons que le plus important est la stabilité per opératoire et l'éviction des tentatives multiples d'embrochage source éventuelle d'infection. Le recours à une mini incision est légitime dans les rares situations d'irréductibilité.

Dans notre série, nous avons eu recours à l'ouverture du foyer chez 3 malades. Chez le premier (cas n°9), il s'agissait d'une irréductibilité totale due à une incarceration périostée qui a été levée in visu. Chez le second et le troisième (cas n°2,12), l'impossibilité de maintenir la réduction obtenue par manœuvre externes a conduit à l'ouverture du foyer et à la découverte d'une incarceration tendineuse (carré pronateur) dans un cas et du périoste dans l'autre.

b.6 La technique chirurgicale et voie d'abord : réduction à foyer fermé suivie d'un embrochage intrafocal

Sous anesthésie générale, l'enfant est installé sur une table sous contrôle radioscopique. Tout le membre supérieur est préparé stérilement.

Si les images radioscopiques de face sont fiables, l'incidence de profil, plus difficile, est obtenue soit en tournant l'arceau, soit en tournant tout le membre supérieur, bras inclus, afin de ne pas modifier la pronosupination de l'avant bras durant ce contrôle (28).

Cette technique est préconisée par certaines équipes dans les fractures métaphysaires avec déplacement complet. Elle se fait selon les étapes suivantes :

- Légère traction dans l'axe du membre afin de diminuer le déplacement.
- Introduction en percutanée d'une broche de Kirchner de gros calibre au niveau du foyer fracturaire.
- Réduction par la broche à l'aide d'un mouvement de levier.
- Cette broche maintenant la réduction, on introduit une deuxième broche en intrafocal, en haut en dedans et un peu en avant afin de venir se ficher dans la corticale interne du fragment proximal au-dessus du foyer de fracture.
- Les broches sont recourbées puis recoupées et enfouies sous la peau où elles restent palpables.
- Immobilisation par attelle plâtrée BABP postérieure ou plâtre BABP fendu.

L'embrochage percutané des fractures métaphysaires distales des deux os de l'avant bras et particulièrement des fractures radiales pose chez l'enfant des réflexions qui méritent d'être explorées. La technique de l'embrochage intrafocal comme l'a décrit Kapandji est toujours applicable chez l'enfant sans pour autant constituer une règle absolue. A notre avis, le type de montage et le nombre de broche dépendent avant tout du niveau du trait de fracture et de la possibilité ou non d'obtenir une réduction par manœuvre externe :

- Lorsque la réduction a pu être obtenue à ciel fermé, une seule broche est suffisante. Celle-ci est introduite juste au dessus du cartilage conjugal distal et montée par voie ascendante lorsqu'il s'agit des fractures métaphysaires dites « hautes ». Pour ces dernières, il est également possible de réaliser un montage similaire à l'ECMES, réalisé par broche de Kirchner sans remonter jusqu'à la tête radiale.

En cas de fracture métaphysaire basse, nous préférons un montage descendant afin d'éviter notamment la virole péri-chondrale et le risque d'épiphysiodèse. Ce montage est réalisé en centromédullaire à partir de la corticale postéro-externe du fragment proximal du foyer fracturaire en utilisant le moteur lent et en utilisant là aussi une seule broche.

- Lorsque la réduction par manœuvre externe échoue, surtout pour instabilité. Une broche sera l'outil de réduction. La stabilisation du foyer fera appel à une deuxième voir troisième broche. La configuration ascendante selon Kapandji est largement suffisante dans la plupart des cas. Cependant, on peut utiliser chez l'enfant différentes configurations : 2 broches en croix ou parallèles à condition de fixer la corticale controlatérale. Le recours à un embrochage descendant est utile dans les formes basses.

b.7 Abord chirurgical à ciel ouvert et ostéosynthèse rigide :

Cette technique peut être appliquée à l'enfant en fin de croissance présentant des fractures très instables ou complexes. On peut utiliser la voie d'abord antérieure de Henry entre paquet radial en dehors et grand palmaire et fléchisseurs en dedans, en évitant soigneusement le rameau cutané palmaire du médian.

Cette voie permet une réduction anatomique et une ostéosynthèse par plaque visée. Par ailleurs, elle est utile pour explorer une éventuelle lésion de l'artère radiale.

Selon le siège du trait, une désinsertion musculaire du rond pronateur, du long fléchisseur du pouce ou du carré pronateur est nécessaire.

Pour l'ulna, l'abord postéro-interne : l'incision cutanée se fait parallèlement au bord postérieur de l'ulna qui est palpable à environ 1 cm en arrière de ce bord (crête ulnaire). La fermeture sous cutanée est faite, après avoir lâché le garrot pneumatique et contrôlé l'hémostase, en laissant ouverte l'aponévrose anté-brachiale. L'ostéosynthèse ulnaire fait habituellement appel aux broches de Kirchner.

Généralement, pour l'ostéosynthèse par vissage, On utilise des vis avec des filetages particuliers qui sont adaptés à la structure de l'os cortical (filetage fin) ou de l'os spongieux (filetage large). Elles sont mises en place après forage d'un trou à la mèche ou foret, puis le filetage est réalisé dans l'os avec un taraud correspondant au filet de la vis.

La mise en contact des fragments est assurée par une utilisation judicieuse des vis et de leur orientation par rapport au trait de fracture.

Pour l'ostéosynthèse en os spongieux, la totalité du filetage de la « vis à os spongieux » se trouve dans le fragment opposé à la tête de vis, provoquant ainsi lors du serrage un effet de rappel avec mise en compression des fragments.

c-Suites opératoires de l'embrochage percutané :

- Au cas où les broches n'ont pas été enfouies sous la peau, des capuchons protecteurs peuvent être mis à leur pointe pour éviter l'irritation de la peau.
L'antibiothérapie n'est pas recommandée car il s'agit d'une chirurgie à priori propre. Cependant, en cas d'ouverture cutanée dictée par une irréductibilité par exemple ou en cas de tentative itérative d'embrochage ou encore en cas de réduction laborieuse à ciel ouvert, une « antibioprofylaxie » ne dépassant pas 5 jours, à base d'antistaphylococcique, peut être discutée.
- L'immobilisation externe par plâtre antébrachiopalmaire fendu en postopératoire immédiat et complété 48 heures après est recommandé par presque tous les auteurs. Le plâtre doit être mis en position neutre du poignet. La flexion du poignet n'est pas nécessaire pour mettre en tension le périoste car la stabilité ici est en grande partie procurée par les broches.
- L'ablation du matériel est faite dès que la consolidation est obtenue, généralement à partir de la 6^{ème} semaine. En pratique, nous avons réalisé cette ablation en moyenne à la 8^{ème} semaine. Cette ablation n'a été fait chez 2 patients que vers la 12^{ème} semaine. Chez l'un d'eux, la fracture était initialement ouverte (stade 1 de Cauchoix). Chez l'autre, la fracture a nécessité une nouvelle réduction fermée avant son embrochage après constatation d'un déplacement secondaire vers le 21^{ème} jour.

IV. LES INDICATIONS :

Classiquement cette technique d'embrochage, est préconisée dans les cas d'irréductibilité et d'instabilité surtout chez de grands enfants (26, 27, 32,33). Dans notre série, Les trois quarts des patients étaient âgés de plus de 10 ans. Nous avons utilisé cette méthode chez tous nos patients avec des indications différentes.

Chez 6 patients, l'embrochage a été effectué d'emblée dès la constatation d'une instabilité après 2 à 3 tentatives de réduction par manœuvres externes (figures n°19, 20,21). Parmi ces patients, un seul a présenté une instabilité majeure synonyme d'irréductibilité. (Figure n°17,18)

Chez les 8 patients, l'embrochage a été effectué secondairement après constatation d'un déplacement secondaire. (Figures n°:22, 23,24)

Le déplacement secondaire est une indication relative à l'embrochage puisque la plupart des déplacements sont accessibles à une nouvelle réduction orthopédique à condition d'être vus avant le huitième jour (26). Huit de nos patients ont été traités par embrochage percutané suite à un déplacement secondaire. Nous avons choisi ce traitement chez 3 d'entre eux à cause de l'intégrité de l'ulna, gênant fortement la réduction radiale, et chez les 5 autres à cause de l'instabilité lors de la nouvelle tentative de réduction.

En pratique, le délai de 8 jours pour dépister un déplacement secondaire n'est pas figé. Le déplacement secondaire peut avoir lieu théoriquement lors des 3 premières semaines suivant la réduction orthopédique. Deux de nos patients correspondaient à cette situation puisque le déplacement secondaire n'a été

dépisté que vers le 21^{ème} jour. Nous avons réalisé chez ces 2 patients une nouvelle réduction orthopédique et surtout nous avons utilisé la broche comme outil de réduction percutanée en l'introduisant en intrafocal en agissant comme levier sans ouverture du foyer. Cette « ostéoclasie » habituellement décrite pour les fractures fraîches de l'enfant n'a pas été décrite pour les fractures négligées comme c'est le cas pour ces déplacements secondaires repris au 21^{ème} jour voir au-delà. A notre avis, un traitement complètement percutané dans ce genre de situation ne peut avoir lieu qu'en absence d'incarcération périostée ou tendineuse. Très probablement, ces 2 déplacements secondaires étaient dus à une réduction initiale incomplète et/ou une mauvaise immobilisation plâtrée.

Dans la littérature, si la plupart des auteurs (26, 29, 34, 35,36) considèrent la fracture ulnaire comme un facteur de risque d'instabilité, certains (27, 35, 37) estiment que l'intégrité de l'os ulnaire rend difficile la réduction de certaines fractures du radius notamment, lorsqu'il existe un déplacement en bascule ulnaire du fragment radial proximal.

Habituellement, les échecs du traitement orthopédique avec déplacement secondaire sont souvent le résultat d'une réduction imparfaite, d'une mauvaise immobilisation plâtrée (11, 38) ou d'une instabilité iatrogène par réduction forcée rompant le périoste (26). Actuellement, le traitement percutané est de plus en plus préconisé comme thérapeutique initiale pour des fractures dites à haut risque de déplacement secondaire et/ou d'instabilité (13, 32, 35, 39). Plusieurs auteurs considèrent qu'une translation initiale dépassant 50% du diamètre du radius est un facteur de risque d'instabilité et de déplacement secondaire (11, 26, 36-39, 40). Alemdaroglu et al (11) ont récemment démontré, dans une étude prospective, que le déplacement initial complet de la fracture et le degré d'obliquité du trait

fracturaire sont les principaux facteurs induisant un déplacement secondaire. Ces auteurs ont décrit un nouvel index radiologique (index des trois points) qui permet, avec une grande précision, de s'assurer de la qualité de la réduction orthopédique et de prévoir le risque de déplacement secondaire et par conséquent embrocher d'emblé certaines fractures métaphysaires distales des deux os de l'avant bras.

1- Les facteurs d'instabilité des fractures du quart distal du radius :

Les facteurs de risque de déplacement secondaire des fractures du ¼ distal du radius chez l'enfant sont encore débattus. Après synthèse de la littérature, on peut les résumer comme suit :

a- Les facteurs pré-réductionnels :

Les fractures complètes sont des fractures potentiellement instables par la perte d'une charnière osseuse stabilisatrice de la fracture (37, 40, 41).

Le rôle d'une association à une fracture de l'ulna distal est très controversé. Pour les auteurs Zamzam et Bohn, cette association est un facteur de risque de déplacement secondaire (35, 40). Pour les auteurs Alemdaroglu et Proctor, cette association n'est pas un facteur à prendre en compte (11, 37). Quoi qu'il en soit, le risque de déplacement secondaire d'une fracture du radius distal associée à une fracture de l'ulna distal est en relation avec l'importance du déplacement initial. Les fractures à fort déplacement initial et les fractures avec perte de contact complet des deux extrémités osseuses sont des fractures devant être surveillés étroitement vu le risque important de déplacement secondaire. L'importance du déplacement est souvent associé à une déchirure du périoste de façon plus ou moins circonférentielle faisant perdre le rôle de hauban à ce dernier (41-34, 37).

Finalement, plus la fracture est éloignée de la physe, plus le risque de déplacement secondaire est important. En effet, il est alors difficile, par une simple immobilisation, de maintenir le foyer de fracture dans l'axe.

Par ailleurs, la nature oblique de la fracture serait un facteur de risque d'instabilité. Cette notion a été rapportée par certains auteurs⁽¹¹⁾. En sachant que la plupart des fractures sont à trait transversal chez l'enfant et que notre échantillon est relativement de petite taille, il serait difficile de confirmer ce constat.

A notre avis, ces facteurs pré-réductionnels d'instabilité sont en même temps des facteurs de déplacement secondaire. Le déplacement secondaire n'est que la traduction d'une instabilité primaire qui doit être pris en considération au moment de la réduction initiale. Devant la présence de ces facteurs, les avis divergent sur la nécessité d'embrocher d'emblée même si la réduction à ciel fermé a pu être obtenue. Pour Choi et al⁽¹³⁾, l'embrochage est systématique chaque fois que le déplacement initial est complet. D'autres auteurs^(15, 42) préfèrent traiter de manière classique (orthopédiquement) et guetter de près tout déplacement secondaire qui de toute façon est accessible à une nouvelle réduction. Nous pensons que devant la présence de facteurs pré-réductionnels d'instabilité, l'embrochage est fort souhaitable car il a l'avantage d'annuler tout risque de déplacement secondaire, éviter une deuxième anesthésie et permettre à l'enfant un retour rapide à ses fonctions quotidiennes voir même sportives.

b-Les facteurs per et post-réductionnels :

- Certains auteurs mettent en avant le manque d'expérience du chirurgien face aux fractures du quart distal du radius (43). En effet la technique de réduction ainsi que la réalisation d'une immobilisation de bonne qualité nécessitent une courbe d'apprentissage dans le cadre d'un parrainage entre les chirurgiens séniors et les plus jeunes (11,43).

-L'anesthésie locorégionale est remise en cause dans le traitement de ces fractures du quart distal du radius. Cependant pour Zamzam, le risque plus important de déplacement secondaire en cas d'utilisation d'une anesthésie locorégionale n'est pas clairement démontré (40). En effet, le type d'anesthésie utilisée est fortement dépendant du type de fracture. Ainsi une fracture à fort déplacement des deux os de l'avant bras bénéficiera préférentiellement d'une anesthésie générale (40).

-La qualité de la réduction est un critère important. En effet, si la réduction n'est pas anatomique le risque de déplacement secondaire est plus important (34-41, 37, 43). Un défaut de réduction s'associe à un défaut de contact entre les fragments osseux s'associant à une perte de stabilité du foyer de fracture. Choi a considéré que la réduction est accessible avant l'embrochage lorsque le contact entre les deux bouts fracturaires dépasse 70% et lorsqu'il persiste au plus une angulation de 15° avant l'âge de 10 ans et de 10° après cet âge. Par ailleurs, une tendance à l'hyper réduction du foyer de fracture est un signe indirect devant faire évoquer une lésion des parties molles et notamment du périoste qui n'assure plus sa fonction de hauban: le déplacement secondaire est alors à craindre.

La notion de bascule ulnaire en translation du fragment proximal du radius et son rapport avec la survenue d'un déplacement secondaire a été rapportée. Cette bascule est théoriquement partiellement résistante au traitement orthopédique. Nous estimons comme certains auteurs (27, 35,37) qu'il faudrait réduire le déplacement initial d'emblée par une broche intrafocale.

La qualité de l'immobilisation post-réductionnelle: 5 index ont été développés afin de juger de la qualité du plâtre en postopératoire immédiat:

- Le « Cast index » (Figure n°30) : diamètre intérieur du plâtre sur les clichés de profil (a) / diamètre intérieur du plâtre sur les clichés de face(b) au niveau de la fracture. Cet index doit être compris entre 0,7 et 0,8.

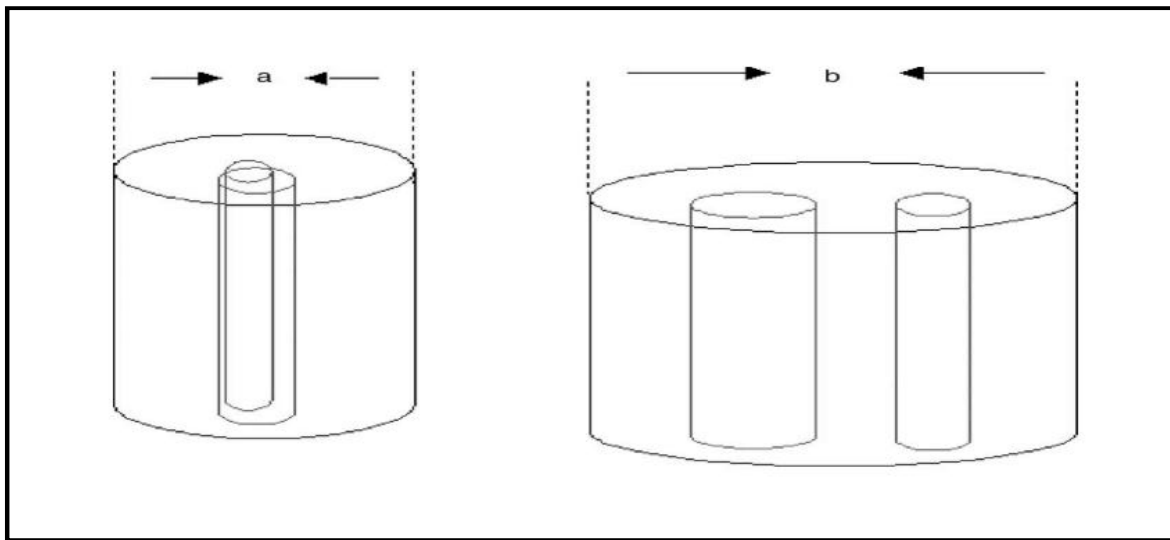


Figure n° 30 : Cast index : $a/b_{(50)}$

- Le « Padding index » (Figure n°31) : espace dorsal peau-plâtre(x)/ espace interosseux maximum sur les clichés de face (y). La valeur moyenne de cet index est de 0,3. Cette formule s'applique aux fractures en extension. En cas de fracture à bascule palmaire l'espace dorsal peau-plâtre doit être modifié par l'espace palmaire peau plâtre.

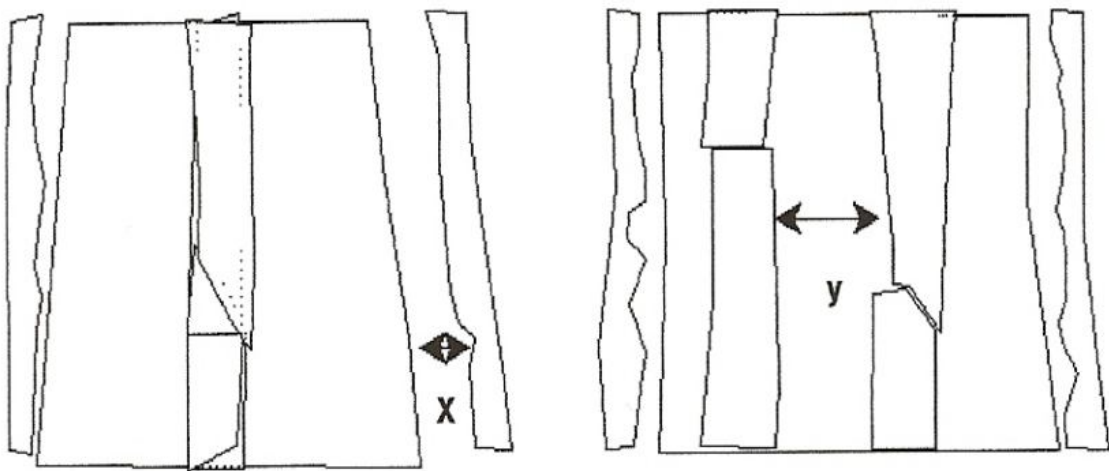


Figure n°31: Padding index : $x/y_{(51)}$

-Le « Canterbury index » $_{(51)}$: Cast index + padding index. La valeur moyenne normale est de 1,1.

-Le « Gap index » $_{(52)}$: [(espace peau-plâtre radial + espace peau-plâtre ulnaire) / diamètre intérieur du plâtre sur les clichés de face] + [(espace peau-plâtre dorsal+ espace peau-plâtre palmaire) / diamètre intérieur du plâtre sur les clichés de profil]. La valeur moyenne normale de cet index est de 0,15.

- Le « Three point index » (Figure n°32): [(espace peau-plâtre à la partie distale du radius(a)+ espace peau-plâtre ulnaire en regard de la fracture (b)+ espace peau plâtre à la partie proximale du radius(c)) / espace de contact entre les fragments osseux radiaux sur les clichés de face(x)] + [(espace peau-plâtre à la partie distale et dorsale du radius (d) + espace peau-plâtre à la partie antérieure de la fracture (e) + espace peau-plâtre à la partie proximale et dorsale du radius(f)) / espace de contact entre les fragments osseux radiaux sur les clichés de profil(y)]. La valeur moyenne normale de cet index est de 0,8 :

$$\frac{a+b+c}{x} + \frac{d+e+f}{y}$$



Figure n°32: Three point index₍₁₁₎

Selon Alemdaroglu (11), l'index des trois points est le meilleur index pour juger de la qualité de l'immobilisation réalisée. En effet, cet auteur a comparé le risque de déplacement secondaire du foyer de fracture en fonction de la valeur des différents index ci-dessus.

L'index des trois points a permis d'obtenir une sensibilité de 94.7% et une spécificité de 95.2%.

Ces valeurs sont bien supérieures que celles des autres index (tableau n°16) et témoignent que le « three point index » est probablement le plus pathognomonique du risque de déplacement secondaire.

	Sensibilité(%)	Spécificité(%)
Cast index	63.2	52.4
Padding index	15.8	82.5
Canterbury index	21.1	87.3
Gap index	63.2	76.2
Three point index	94.7	95.2

Tableau n°17 : sensibilité et spécificité de certains index radiologique pour le dépistage du risque de déplacement secondaire.

Dans notre série, toutes les fractures avaient un déplacement initial supérieur à 50% du diamètre radial. Par ailleurs, dix patients (71,4%) avaient une fracture des deux os, les quatorze fractures (100%) étaient complètes, et déplacées avec neuf fractures (64,3%) qui ont associé les trois types de déplacement : l'angulation, le chevauchement et la translation. Ces chiffres confirment que les fractures de notre série constituent des lésions à haut risque d'instabilité et de déplacement secondaire. Par ailleurs, la qualité de certaines radiographies de notre série ne nous a pas permis de calculer l'index des trois points.

V.RESULTATS :

Nos résultats étaient satisfaisants dans la majorité des cas, comme c'est le cas dans les autres séries. Nous avons eu 85.7% de bons résultats et 14.3% de mauvais résultats.

Dans la série de OZGAN⁽¹⁷⁾, les résultats étaient évalués selon la qualité de réduction ; il avait 20% de résultats anatomiques, 75% de résultats satisfaisants et 5% de résultats acceptables. A.L.AKE⁽¹⁸⁾, dans une étude rétrospective descriptive sur 20 enfants couvrant une période de trois ans et demie au service de chirurgie pédiatrique du CHU de Cocody en 2012, a utilisé les mêmes moyens chirurgicaux que dans notre étude (brochage intrafocal selon Kapandji chez 11 patients et l'embrochage centromédullaire chez les neuf autres).Il a trouvé 45% de résultats anatomiques , 50% de résultats satisfaisants et 5% de résultats acceptables.

Dans une autre étude rétrospective de 68 fractures radiales distales instables, McLauchlen et al⁽³⁴⁾ ont divisé les patients en deux groupes ; un groupe fait de 33 enfants chez lesquels ils ont envisagé un traitement orthopédique : (réduction fermée avec immobilisation plâtrée), et un autre groupe fait du reste des patients lesquels ont été traités chirurgicalement par embrochage percutané associée à une immobilisation plâtrée. Après trois mois de suivi, les résultats fonctionnels n'étaient pas statiquement différentes. Cependant, il y'avait un déplacement secondaire chez 7 patients du groupe traité orthopédiquement alors qu'aucun déplacement secondaire n'a été vu dans

l'autre groupe traité par embrochage. Ils ont conclu que pour les fractures complètement déplacées, et même après une réduction anatomique, il y a toujours un risque de déplacement secondaire et donc l'embrochage percutané est recommandé dans ce type de fractures pour maintenir une bonne stabilité.

CHOI et al⁽¹³⁾ estiment que l'embrochage percutané des fractures à haut risque de déplacement secondaire réduit le taux de survenue de ce déplacement 60% à 14%.

VI.COMPLICATIONS :

Les complications du traitement chirurgical de ces fractures sont rares. Et sous réserve d'un traitement rigoureux, ces fractures méritent leur réputation de bénignité.

Dans la littérature, le taux de complications des fractures métaphysaires distales du radius varie entre 6 et 80%⁽⁴⁵⁾.

1.Complications immédiates du traitement chirurgical:

a.Les lésions vasculo-nerveuses :

Ces atteintes sont exceptionnelles. Choi a mentionné 2 cas d'atteinte nerveuse (1.4%) dans sa série (1 atteinte du nerf médian et une autre du nerf ulnaire). Il s'agissait de neurapraxie récupérant spontanément après quelques semaines. Ces lésions sont évitables pour un chirurgien bien entraîné.

2. Complications secondaires :

a. L'infection :

L'infection précoce est la complication la plus redoutée en raison des difficultés de son traitement et du retentissement péjoratif qu'elle entraîne en général sur la consolidation de la fracture. L'infection d'une fracture n'est possible que s'il y a une plaie d'emblée ou si le traitement chirurgical a introduit malencontreusement des germes dans le foyer fracturaire, il s'agit d'une complication iatrogène. Une fracture fermée n'a aucune raison de se surinfecter.

L'infection sur matériel d'ostéosynthèse est rare et souvent de bon pronostic car l'ablation de la broche et une antibiothérapie sont souvent suffisantes pour obtenir la guérison. Choi et al₍₁₃₎ ont rapporté des infections au point d'entrée des broches chez 8 de leurs patients (5.7%). Muratli et al₍₃₂₎ ont rapporté 4.5% d'infection sur matériel.

Nous n'avons pas noté d'infection sur broche chez nos patients sauf chez le cas n°3. Nous enfouissons systématiquement ces broches sous la peau contrairement à Choi qui laisse ces broches saillantes sur la peau pour faciliter leur ablation.

Les complications infectieuses seront évitées par le respect strict des règles d'aseptie de la chirurgie osseuse, même dans les cas d'embrochage percutané à foyer fermé.

b. Le déplacement secondaire :

Le déplacement secondaire après embrochage est théoriquement possible mais reste exceptionnel. Sa survenue témoigne soit d'un montage défectueux ne prenant pas le foyer de fracture ou d'une infection osseuse profonde.

c. Le syndrome de Volkman : (figure n°33)

Le syndrome de Volkman est la traduction clinique de la rétraction ischémique des muscles de l'avant bras à sa phase constituée. C'est l'expression d'une situation conflictuelle entre un contenant (loge ou compartiment) peu extensible et un contenu expansible (muscle).

L'augmentation de pression, conséquence du conflit à l'intérieur de la loge, réduit le flux capillaire au dessous du niveau nécessaire à la viabilité des tissus, la souffrance tissulaire est avant tout une anoxie musculaire , mais les axes nerveux qui cheminent à l'intérieur de la loge peuvent également souffrir par un double mécanisme d'ischémie et de compression entraînant des déficit neurologiques moteur et sensitif.

Ce syndrome est à craindre surtout après traitement orthopédique. En cas d'embrochage percutané, sa survenue est exceptionnelle sous réserve de manipulation douce du foyer de fracture et d'une immobilisation externe adaptée.

Sur le plan clinique, il se caractérise par un polymorphisme symptomatique selon la période de début, ou d'état. La douleur, les troubles de la sensibilité et de motricité, la cyanose et l'abolition des pouls distaux constituent des signes alarmants (46,47).

Ce syndrome doit être évité grâce à l'utilisation chaque fois que cela est possible d'une attelle plâtrée postérieure (48), plutôt que de plâtre circulaire, et par une surveillance en milieu chirurgical au décours de la réduction.

Les conseils de surveillance du plâtre prodigués aux parents doivent faire partie intégrante du traitement.

Pour la série de Y.L.AKE₍₁₈₎, les suites opératoires étaient simples dans 80% des patients et compliquées d'œdème de l'avant bras et de la main chez trois patients et dans un cas il y avait une parésie du pouce, ces complications s'étaient amendées en cours d'hospitalisation

Dans notre série, aucun cas de syndrome de Volkmann n'a été retrouvé.



Figure 33: déformation consécutive au syndrome de Volkmann

d . Les raideurs d'immobilisation :

Une petite raideur post-immobilisation est fréquemment rencontrée à l'ablation du plâtre et de broches. Elle ne justifie pas pour autant une prescription systématique de la rééducation. La récupération d'une mobilité normale se faisant en quelques semaines.

e- La migration de broche :

OZGAN a rapporté une migration de broche chez 4 patients (20%) parmi les opérés qui ont été retraités par une 2^{ème} broche. McLauchlen et al⁽³⁴⁾ rapportent 2.7% de migration de broches.

3.Complications tardives :

a.les troubles de la croissance :

Ils sont en rapport avec la stérilisation du cartilage de croissance, surtout d'origine chirurgicale, notamment par une broche transfixiant le cartilage de croissance.

Boyden et Peterson⁽⁴⁴⁾ ont rapporté un cas d'épiphysiodèse précoce du cartilage de croissance distal du radius. Nous estimons que ce risque est faible notamment grâce à la grande fertilité de ce cartilage. Cependant, il est important à notre avis de réduire au maximum le nombre de tentative d'embrochage lorsqu'on décide de faire un montage selon Kapandji, surtout dans les fractures métaphysaires basses. Pour ces dernières, un embrochage descendant, de préférence centromédullaire, se fixant au centre du cartilage n'entraînera pas de dégâts si on utilise une broche de petit calibre qu'on va retirer au bout de 6 semaines.

Les troubles de croissance se manifestent par l'inégalité de longueur et/ou une désaxation. On peut avoir une désaxation radiale (main bote radiale) ou une désaxation ulnaire (main bote ulnaire).

b.Pseudarthrose et cal vicieux :

Ils sont évités par la réduction la plus anatomique possible, surtout pour les fractures métaphysaires à bascule postérieure.

Dans notre série, on a révélé deux types de complications (soit 14.3%) :

- Un cal vicieux radial chez un cas avec limitation de pronosupination.
- une pseudarthrose ulnaire chez un autre cas causé par une infection profonde sur broche.

Le cal vicieux a été noté chez un enfant de 8 ans (cas n°5) chez qui l'embrochage a été réalisé sur une fracture itérative. La nouvelle tentative de réduction par ostéoclasie n'a pas permis d'obtenir une réduction anatomique, ce qui a laissé apparaître à 20 mois de recul, un cal vicieux angulaire sagittal avec déficit de la prono-supination de l'avant bras (figures n°25, 26 et 27).

La pseudarthrose a été retrouvée chez le second patient (cas n°3) âgé de 8 ans qui a présenté un déplacement secondaire découvert au 21^{ème} jour. Nous avons réalisé chez ce patient une nouvelle réduction orthopédique et surtout nous avons utilisé une broche comme outil de réduction percutanée en l'introduisant en intrafocal en agissant comme levier sans ouverture du foyer et une 2^{ème} broche pour stabilisation.



Recommandations



Après analyse de la littérature et de résultats de notre série, nous proposons de réaliser d'emblée un embrochage percutané des fractures métaphysaires distales des deux os de l'avant bras, en cas de :

1. l'irréductibilité confirmée lors de la réduction orthopédique. Dans ce cas l'image sur scope est très utile en montrant un bâillement interfragmentaire(en plus de l'éventuel ressaut ressenti lors de la réduction).
2. L'instabilité réductionnelle définie par la nécessité d'une flexion du poignet excédant les 80% ou l'impossibilité d'obtenir une réduction anatomique. (Contact fragmentaire ne dépassant pas 50%).
3. Devant des facteurs de risque potentiel d'instabilité et donc de déplacement secondaire même si la réduction initiale s'avère acceptable. Parmi ces facteurs, les plus importants sont :
 - a. La nature oblique du trait
 - b. l'absence de tout contact initial entre les deux bouts fragmentaires (déplacement complet).
 - c. la bascule ulnaire du fragment proximal du radius.
 - d. l'intégrité de l'ulna est un facteur incertain.



Résumés



RÉSUMÉ

**Titre : Fracture métaphysaire distale des deux os de l'avant bras chez l'enfant
Indications de l'embrochage percutané. A propos d'une série de 14 cas**

Auteur : Zainab MOUSSAID

Mots clés : fracture, métaphyse, avant bras, embrochage, enfant

Les fractures métaphysaires distales des deux os de l'avant bras constituent chez l'enfant un traumatisme très fréquent. Ces fractures sont habituellement traitées orthopédiquement avec de bons résultats dans l'ensemble.

Actuellement le traitement chirurgical basé sur l'embrochage percutané, est de plus en plus utilisé dans la littérature.

L'objectif de notre étude est de définir les indications à réaliser d'emblée ce type de traitement.

Nous avons réalisé une étude rétrospective portant sur 14 cas de fractures métaphysaires distales des deux os de l'avant bras traités par embrochage percutané.

Toutes les fractures étaient déplacées, 92.9% des patients étaient de sexe masculin. L'âge moyen était de 11 ans, les 2 os ont été touchés simultanément chez 71% des patients.

Les indications étaient : l'instabilité initiale, l'irréductibilité et le déplacement secondaire. Le résultat final était bon chez 85.5% des patients.

L'embrochage percutané ne prétend pas remplacer le traitement orthopédique, mais devrait voir ses indications s'élargir aux facteurs de risque de déplacement secondaire et/ou d'instabilité.

SUMMARY

Title : Distal metaphyseal fractures of the forearm's both bones in children indication of Percutaneous Kirschner Wire fixation about 14 cases

Author : Zainab MOUSSAID

Keywords : fracture, metaphysis, forearm, percutaneous pinning, child

Distal metaphyseal fractures of the forearm's both bones are the most common childhood fractures. The most commonly use treatment modality is closed reduction and immobilization in plaster, which gives usually good results

Nowadays, the Percutaneous Kirschner Wire fixation, is increasingly used in the literature.

The aim of this study is to determine indications of this treatment modality.

On a retrospective basis, we evaluated a series of 14 cases of forearm's metaphyseal distal fractures managed by the percutaneous Kirchner wire fixation.

All the fractures were completely displaced, 92.9% were boys. The patients' average age was 11 years. The associated distal metaphyseal ulna fracture was observed in 71%.

The indications were: initial instability, irreducibility, and re-displacement.

We obtained good results in 85.5%.

Fixation with percutaneous kirchner wire doesn't claim to replace orthopaedic treatment, but should be advocated in presence of risk factors of re-displacement and/or instability.

ملخص

العنوان: كسور الطرف السفلي لعظمي الساعد عند الطفل، دواعي التسفيد عبر الجلد من خلال دراسة 14 حالة

من طرف: زينب مساعد

الكلمات الأساسية: كسر، الطرف السفلي، الساعد، التسفيد، الطفل

كسور الطرف السفلي لعظمي الساعد واسعة الانتشار بين الأطفال. تعالج عادة بعلاج تجبير يعطي في معظم الحالات نتائج جيدة. ورغم ذلك فإن العلاج الجراحي المستند على التسفيد عبر الجلد، أصبح أكثر تداولا في الآونة الأخيرة.

الهدف من دراستنا هذه هو تحديد دواعي استعمال هذا العلاج كإجراء أولي.

قمنا بتحليل استعادي لـ 14 حالة إصابة بكسر الطرف السفلي لعظمي الساعد والتي عولجت بالتسفيد عبر الجلد .

كل الكسور كانت منزاحة، ونسبة الذكور بلغت 92,2 بالمائة، أما متوسط العمر فقد كان 11 سنة وبلغت نسبة الإصابة المتزامنة لكلي عظمي الساعد 71 بالمائة.

دواعي اللجوء للعلاج الجراحي كانت: عدم الاستقرار البدئي، الخلع، والانزياح الثانوي.

النتائج النهائية كانت مرضية بنسبة 85,5 بالمائة.

العلاج بالتسفيد لا يسعى إلى تعويض العلاج التجبير لكن دواعي استعماله يجب أن تشمل العوامل المؤدية للانزياح الثانوي و/أو عدم الاستقرار.



Bibliographie



- [1] **MA. Dendane ,A.Amrani, Z.E.El Alami, T. ElMedhi, H.Gourinda**
L'embrochage percutané des fractures déplacées instables du quart distal du radius chez l'enfant. A propos de 25 cas. 2007
- [2] **Lahlaidi** Anatomie topographique. Volume I, les membres. Premières édition 1986. 193-197.
- [3] **Frank H. Netter, M.D.**Atlas d'anatomie humaine. 3^{ème} édition, traduction de Pierre Kamina
- [4] **J.C. Pouliquen, J.L. Ceolin, G. SCHNEIDER.** Généralités sur les fractures de l'enfant. Enc. Appareil locomoteur T2. Éditions techniques 1990 : 11-13
- [5] **J.L. Lerat** Sémiologie traumatologie Membre supérieur. Faculté de médecine Lyon-Sud.2002 Université PARIS-VI Pierre et Marie Curie. Faculté de Médecine Pitié-Salpêtrière
- [6] **R Vialle** (Hôpital Armand Trousseau – Paris) D' après le Polycopié National rédigé par J Cottalorda (Saint-Etienne), BDe Billy (Besançon), PChrestian(Marseille) 2003.
- [7] **J.L. Lerat** Orthopédie. Fractures – Généralités. DCEM 2004_2005 Faculté de médecine Lyon-Sud. Université PARIS-VI Pierre et Marie Curie. Faculté de Médecine Pitié-Salpêtrière
- [8] **Rang M** : Children's fractures, 2nd edition JB Lippincott 1983, page 1-9. University Hospitals of Geneva, JEQUIER Sigrid, HUG, Switzerland.

- [9] **G Bollini, J. L. Jouve** Maladies et Grands Syndromes – Fractures chez l'enfant : particularités épidémiologiques, diagnostiques et thérapeutiques (237) Juin 2005
- [10] **Clavert J., Metaizeau J.** Fractures des deux os de l'avant bras chez l'enfant. In : Clavert J., Metaizeau J. (eds). Les fractures des membres chez l'enfant. Montpellier : Sauramps Médical, 1990 : 51-61.
- [11] **Alemdaroglu KB, Iltar S, Çimen O, Uysel M, Alagoz E, Atlihan D.** Risk factors in redisplacement of distal radial fractures in children.
J Bone Joint Surg Am 2008; 90: 1224-1230
- [12] **Flynn JM, Sanwak JF, Waters PM, Bae DS, Lenke LP.** The operative management of pediatric fractures of the upper extremity. J Bone Joint Surg Am 2002; 84: 2078-2089.
- [13] **K. Y. Choi, W. S. Chan, T. P. Lam, J. C. Y. Cheng** Percutaneous kirschner-wire pinning for severely displaced distal radial fractures in children. A report of 157 cases . J Bone Joint Surg Br 1995; 77-B: 797-801
- [14] **Bouaalouan** Fracture de l'extrémité inférieure de l'avant bras chez l'enfant à propos de 553 cas aux Urgences Chirurgicales Pédiatriques de l'hôpital d'enfant de Rabat en 1999 (thèse).
- [15] **Lautman S. et al.** Les fractures du poignet de l'enfant : étude épidémiologique. Revue chirurgie orthopédique réparation de l'appareil moteur 2003, vol.89, n°5 , pp.399-403

- [16] **K. L. Luscombe, S. Chaudhry, J. S. M. Dwyer, C. Shanmugam, N. Maffulli** Selective Kirschner wiring for displaced distal radial fractures in children. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2010;44(2):117-123
- [17] **Ozcan M, Memisoglu S, Copuroglu C, Saridogan K** Percutaneous Kirschner Wire fixation in distal radius metaphyseal fractures in children: does it change the overall outcome?
HIPPOKRATIA 2010, 14, 4: 265-270
- [18] **Y.L. Ake, E. Moh, C. Benie, S. Kouassi, K. Midekor, L. Kotaix, A. Keita et al** Bilan de traitement chirurgical des fractures déplacées de l'avant bras chez l'enfant. A propos de 20 cas. *Rev chir orthop traumatol.*2012, Vol 98, N°5, p :548
- [19] **J. P. Mazzini. J. R. Martin** Paediatric forearm and distal radius fractures : risk factors and redisplacement__role of casting indices
Int Orthop (SICOT)(2010) 34 :407-412
- [20] **Alan E. Freeland. M.D and michael E.Jabaley.M.D.** Stabilization of fractures in the hand and wrist with traumatic soft tissue and bone loss.
*Hand clinic.*Vol.4.N°3 August 1988.PP.425-436
- [21] **Wenger dW, pring me.** Rang's children's fractures. Philadelphia : **lippincott, Williams and Wilkins**, 2005.
- [22] **Sennwald G ; fischer W ; Stahein A** Le cal vicieux du radius distal et son traitement à propos de 122 radius. *Int orthop* ; 1992 ; vol 16 ; N°1 ;PP 45-51.

- [23] **Godefroy D, Sintzoff S, Le Viet D, Chevrot A.** Détection radiologique des fractures occultes du poignet. In : Evaluation de l'imagerie de l'appareil locomoteur, 2000
- [24] **Kapandji A. :** L'embrochage intra focal des fractures de l'extrémité inférieure du radius dix ans après. Ann Chir. Main 1987,1, :57-63.
- [25] **Kapandji A. :** Les broches intra focales à effet de réduction de type ARUM dans l'ostéosynthèse des fractures de l'extrémité inférieure du radius. Ann Chir. Paris. 1991,10, :138-145.
- [26] **Sales de Gauzy J, Salmeron F, Chaminade B, Darodes P.** Fractures distales du radius et de l'ulna. In: Clavert JM, Karger C, Lascombes P, Ligier J, Metaizeau JP. Fractures de l'enfant. Monographie du GEOP. Montpellier: Sauramps médical 2002 : pp. 171-181.
- [27] **Tanguy A.** Fractures des deux os de l'avant bras chez l'enfant. In: Duparc J. Ortho pédiatrie 4. Paris: Expansion scientifique française; 1996. pp. 21-34
- [28] **P.Lascombes, T. Haumont, P. Journeau** L'embrochage centromédullaire d'une fracture des deux os de l'avant bras chez l'enfant et l'adolescent. Rev chir orthop 2006. 92, 615-622
- [29] **Flynn JM, Sanwak JF, Waters PM, Bae DS, Lenke LP.** The operative management of pediatric fractures of the upper extremity. J Bone Joint Surg Am 2002; 84: 2078-2089.

- [30] **Cumming D, Mfula N, Jones JWM.** Paediatric forearm fractures: the increasing use of elastic stable intra-medullary nails. *International Orthopaedics* 2008 ; 32: 421–423.
- [31] **Celebi L, Muratli HH, Dogan O, Yagmurlu M F, Aksahin E, Bicimoglu A.** The results of intramedullary nailing in children who developed redisplacement during cast treatment of both-bone forearm fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2007; 41:175-182.
- [32] **Muratli HH, Yagmurlu MF, Yuksel HY, Aktekin CN, Biçimoglu A, Tabak AY.** Treatment of childhood unstable radius distal metaphysis fractures with closed reduction and percutaneous Kirschner wires. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002; 36: 52-57.
- [33] **Jung HJ, Jung YB, Jang EC, Song KS, Kang SY et al.** Transradioulnar single Kirschner-wire fixation versus conventional Kirschner-wire fixation for unstable fractures of both of the distal forearm bone in children. *J Pediatr Orthop* 2007; 27(8): 867-872.
- [34] **Mc Lauchlen GJ, Cowan B, Annan IH, Robb JE.** Management of completely displaced metaphyseal fractures of the distal radius in children: a prospective randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Br* 2002; 84: 413-417.
- [35] **Bohm ER, Bubbar V, Vong Hing KY, Dzus A.** Above and below-the-elbow plaster casts for distal forearm fractures in children. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:1-8.

- [36] **Gibbons CL, Woods DA, Paithorpe C, Carr AJ, Worlock P.** The management of isolated distal radius fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1994; 14: 207-210.
- [37] **Proctor MT, Moore DJ, Paterson JMH.** Redisplacement after manipulation of distal radial fractures in children. *J Bone Joint Surg Br* 1993; 75-B: 453-454.
- [38] **Voto SJ, Weiner DS, Leighley B.** Redisplacement after closed reduction of forearm fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1990; 10: 79-84.
- [39] **Cheng JC, Ng BK, Ying SY, Lam PK.** A 10-year study of the changes in the pattern and treatment of 6493 fractures. *J Pediatr Orthop* 1999; 19: 344-350.
- [40] **Zamzam MM, Khoshhal KI.** Displaced fracture of the distal radius in children: Factors responsible for redisplacement after closed reduction. *J Bone Joint Surg Br* 2005; 87: 841-843.
- [41] **Prevot N, Salanne P, Longis B, Surzur P, Moulies D.** [Value of orthopedic treatment of distal fractures of the forearm in children. Apropos of 152 cases].
Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1997;83-3:251-8.
- [42] **Clavert J., Metaizeau J.** Fractures des deux os de l'avant bras chez l'enfant. In : Clavert., Metaizeau J. (eds). *Les fractures des membres chez l'enfant.* Montpellier : Sauramps Médical, 1990 : 51-61.

- [43] **Haddad FS, Williams RL.** Forearm fractures in children: avoiding redisplacement. *Injury* 1995;26-10:691-2.
- [44] **Boyden EM, Peterson HA.** Partial premature closure of the distal radial physis associated with Kirschner wire fixation. *Orthopedics* 1991 ;14:585-8 (18)
- [45] **Turner RG, Faber KJ, Athwal GS.** Complications of distal radius fractures. *Orthop Clin North Am* 2007;38:217-28.
- [46] **Mobarak SJ, Carroll NC.** Volkmann's contracture in children : aetiology and prevention.
J Bone Joint Surg 1979 ; 61-B :285 – 93.
- [47] **Royle SG.** Compartment syndrome following forearm fracture in children. *Injury* 1990 ; 21 : 73-6.
- [48] **Rigault P.** Les fractures de l'avant bras chez l'enfant.
Ann Chir 1980 ; 34 : 810-6.
- [49] **Roth B, Muller J, Lusser G, Barone C, Bachmann B.** [Experiences with percutaneous K-wire osteosynthesis in distal radius fractures]. *Helv Chir Acta* 1978;44-5-6:815-20.
- [50] **Chess D, Hyndman J, Leahey J, Brown D, Sinclair A.** Short arm plaster cast for distal pediatric forearm. *J Pediatr. Orthop.* 1994;14: 211-3.

- [51] **Bhatia M, Housden P.** Re-displacement of paediatric forearm fractures: role of plaster moulding and padding. *Injury* 2006;37:259-68.
- [52] **Malviya A, Tsintzas D, Mahawar K, Bache CE, Glithero PR.** Gap index: a good predictor of failure of plaster cast in distal third radius fractures. *J Pediatr Orthop B* 2007;16-1:48-52.
- [53] **Nonnenmacher J., Chardel P. :** Traitement des fractures récentes et anciennes de l'extrémité inférieure de l'avant bras.
Enc Med Chir techniques chirurgicales Orthop traumat
1995,44,344,12pages.
- [54] **Delattre O. :** Réduction et synthèse par brochage des fractures du poignet. Etude comparative entre la méthode de KAPANDJI et PY.
Revue Chir orthop 1996,82, :672.

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 لمخدمة الإنسانية .
- < وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه .
- < وأن أمارس مهنتي بوانزع من ضميري وشر في جاعلا صحة مريض هدي 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 بشري في .

والله على ما أقول شهيد .

كسور الطرف السفلي لعظمي الساعد عند الطفل دواعي التسفيد عبر الجلد من خلال دراسة 14 حالة

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرف

السيدة: زينب مساعد

المزادة في: 29 شتنبر 1986

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الطفل. الكلمات الأساسية: الكسر - الطرف السفلي - الساعد - التسفيد -

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: مصطفى محفوظ

مشرف

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد: محمد أنوار دندان

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل عند الأطفال

السيد: سيدي زوهير الفلوس العلمي

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل عند الأطفال

السيد: عبد الواحد العمراني

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل عند الأطفال

أعضاء