

**TRAITEMENT CHIRURGICAL DES FRACTURES
SUPRACONDYLIENNES DEPLACÉES DE L'HUMERUS
CHEZ L'ENFANT
A PROPOS D'UNE SERIE DE 64 CAS**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le :

PAR

Mme. Hanaa HIMER

Née le 02 Mai 1987 à Souk El Arbat

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES: Fracture – Enfant – Embrochage percutané.

JURY

Mr. Z. F. EL ALAMI

Professeur de Traumatologie Orthopédie Pédiatrique

Mr. M. A. DENDANE

Professeur de Traumatologie Orthopédie Pédiatrique

Mr. M. BOUSSOUGA

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Mr. S. A. AMRANI

Professeur de Traumatologie Orthopédie Pédiatrique

PRESIDENT

RAPPORTEUR

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قالوا سبحانك لا علم لنا إلا
ما علمتنا إنك أنت العليم الحكيم

صَلَّى
الْعَظِيمِ

سورة البقرة: الآية 32



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

Novembre et Décembre 1985

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

Janvier, Février et Décembre 1987

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

Décembre 1988

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

Décembre 1989 Janvier et Novembre 1990

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

Février Avril Juillet et Décembre 1991

50.	Pr. AL HAMANY Zaïtounia	Anatomie-Pathologique
51.	Pr. AZZOUZI Abderrahim	Anesthésie Réanimation
52.	Pr. BAYAHIA Rabéa ép. HASSAM	Néphrologie
53.	Pr. BELKOUCHI Abdelkader	Chirurgie Générale
54.	Pr. BENABDELLAH Chahrazad	Hématologie
55.	Pr. BENCHEKROUN BELABBES Abdellatif	Chirurgie Générale
56.	Pr. BENSOU DA 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. BENSOU DA 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 Noureddine	Radiothérapie

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

Mars 1994

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

124. Mars 1995

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

129. Pr. BEDDOUCHE Amoqrane*
130. Pr. BENAZZOUZ Mustapha
131. Pr. CHAARI Jilali*
132. Pr. DIMOU M'barek*
133. Pr. DRISSI KAMILI Mohammed Nordine*
134. Pr. EL MESNAOUI Abbes
135. Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila
136. Pr. FERHATI Driss
137. Pr. HASSOUNI Fadil
138. Pr. HDA Abdelhamid*
139. Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed
140. Pr. IBRAHIMY Wafaa
141. Pr. MANSOURI Aziz
142. Pr. OUAZZANI CHAHDI Bahia
143. Pr. SEFIANI Abdelaziz
144. Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Décembre 1996

145. Pr. AMIL Touriya*
146. Pr. BELKACEM Rachid
147. Pr. BOULANOUEAR Abdelkrim
148. Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan
149. Pr. EL MELLOUKI Ouafae*
150. Pr. GAOUZI Ahmed
151. Pr. MAHFOUDI M'barek*
152. Pr. MOHAMMADINE EL Hamid
153. Pr. MOHAMMADI Mohamed
154. Pr. MOULINE Soumaya
155. Pr. OUADGHIRI Mohamed
156. Pr. OUZEDDOUN Naima
157. Pr. ZBIR EL Mehdi*

Novembre 1997

158. Pr. ALAMI Mohamed Hassan
159. Pr. BEN AMAR Abdesselem
160. Pr. BEN SLIMANE Lounis
161. Pr. BIROUK Nazha
162. Pr. CHAOUIR Souad*
163. Pr. DERRAZ Said
164. Pr. ERREIMI Naima
165. Pr. FELLAT Nadia
166. Pr. GUEDDARI Fatima Zohra
167. Pr. HAIMEUR Charki*
168. Pr. KADDOURI Nouredine

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

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

Gynécologie-Obstétrique
Chirurgie Générale
Urologie
Neurologie
Radiologie
Neurochirurgie
Pédiatrie
Cardiologie
Radiologie
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Pédiatrique

169. Pr. KANOUNI NAWAL
170. Pr. KOUTANI Abdellatif
171. Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
172. Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
173. Pr. NAZI M'barek*
174. Pr. OUAHABI Hamid*
175. Pr. TAOUFIQ Jallal
- Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Physiologie
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Cardiologie
Neurologie
Psychiatrie
Gynécologie Obstétrique

Novembre 1998

177. Pr. AFIFI RAJAA
178. Pr. AIT BENASSER MOULAY Ali*
179. Pr. ALOUANE Mohammed*
180. Pr. BENOMAR ALI
181. Pr. BOUGTAB Abdesslam
182. Pr. ER RIHANI Hassan
183. Pr. EZZAITOUNI Fatima
184. Pr. KABBAJ Najat
185. Pr. LAZRAK Khalid (M)

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

Novembre 1998

186. Pr. BENKIRANE Majid*
187. Pr. KHATOURI ALI*
188. Pr. LABRAIMI Ahmed*

Hématologie
Cardiologie
Anatomie Pathologique

Janvier 2000

189. Pr. ABID Ahmed*
190. Pr. AIT OUMAR Hassan
191. Pr. BENCHERIF My Zahid
192. Pr. BENJELLOUN DAKHAMA Badr.Sououd
193. Pr. BOURKADI Jamal-Eddine
194. Pr. CHAOUI Zineb
195. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer
196. Pr. ECHARRAB El Mahjoub
197. Pr. EL FTOUH Mustapha
198. Pr. EL MOSTARCHID Brahim*
199. Pr. EL OTMANY Azzedine
200. Pr. GHANNAM Rachid
201. Pr. HAMMANI Lahcen
202. Pr. ISMAILI Mohamed Hatim
203. Pr. ISMAILI Hassane*
204. Pr. KRAMI Hayat Ennoufouss
205. Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*
206. Pr. TACHINANTE Rajae
207. Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Pneumophtisiologie
Pédiatrie
Ophtalmologie
Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Pneumo-phtisiologie
Neurochirurgie
Chirurgie Générale
Cardiologie
Radiologie
Anesthésie-Réanimation
Traumatologie Orthopédie
Gastro-Entérologie
Anesthésie-Réanimation
Anesthésie-Réanimation
Médecine Interne

Novembre 2000

- 208. Pr. AIDI Saadia
- 209. Pr. AIT OURHROUI Mohamed
- 210. Pr. AJANA Fatima Zohra
- 211. Pr. BENAMR Said
- 212. Pr. BENCHEKROUN Nabiha
- 213. Pr. CHERTI Mohammed
- 214. Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma
- 215. Pr. EL HASSANI Amine
- 216. Pr. EL IDGHIRI Hassan
- 217. Pr. EL KHADER Khalid
- 218. Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*
- 219. Pr. GHARBI Mohamed El Hassan
- 220. Pr. HSSAIDA Rachid*
- 221. Pr. LACHKAR Azzouz
- 222. Pr. LAHLOU Abdou
- 223. Pr. MAFTAH Mohamed*
- 224. Pr. MAHASSINI Najat
- 225. Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae
- 226. Pr. NASSIH Mohamed*
- 227. Pr. ROUIMI Abdelhadi

Neurologie
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Ophtalmologie
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie
Oto-Rhino-Laryngologie
Urologie
Rhumatologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Anesthésie-Réanimation
Urologie
Traumatologie Orthopédie
Neurochirurgie
Anatomie Pathologique
Pédiatrie
Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale
Neurologie

Décembre 2001

- 228. Pr. ABABOU Adil
- 229. Pr. BALKHI Hicham*
- 230. Pr. BELMEKKI Mohammed
- 231. Pr. BENABDELJIL Maria
- 232. Pr. BENAMAR Loubna
- 233. Pr. BENAMOR Jouda
- 234. Pr. BENELBARHDADI Imane
- 235. Pr. BENNANI Rajae
- 236. Pr. BENOUACHANE Thami
- 237. Pr. BENYOUSSEF Khalil
- 238. Pr. BERRADA Rachid
- 239. Pr. BEZZA Ahmed*
- 240. Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
- 241. Pr. BOUHOUCHE Rachida
- 242. Pr. BOUMDIN El Hassane*
- 243. Pr. CHAT Latifa
- 244. Pr. CHELLAOUI Mounia
- 245. Pr. DAALI Mustapha*
- 246. Pr. DRISSI Sidi Mourad*
- 247. Pr. EL HIJRI Ahmed
- 248. Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid

Anesthésie-Réanimation
Anesthésie-Réanimation
Ophtalmologie
Neurologie
Néphrologie
Pneumo-phtisiologie
Gastro-Entérologie
Cardiologie
Pédiatrie
Dermatologie
Gynécologie Obstétrique
Rhumatologie
Anatomie
Cardiologie
Radiologie
Radiologie
Radiologie
Chirurgie Générale
Radiologie
Anesthésie-Réanimation
Neuro-Chirurgie

249. Pr. EL MADHI Tarik
250. Pr. EL MOUSSAIF Hamid
251. Pr. EL OUNANI Mohamed
252. Pr. EL QUESSAR Abdeljlil
253. Pr. ETTAIR Said
254. Pr. GAZZAZ Miloudi*
255. Pr. GOURINDA Hassan
256. Pr. HRORA Abdelmalek
257. Pr. KABBAJ Saad
258. Pr. KABIRI EL Hassane*
259. Pr. LAMRANI Moulay Omar
260. Pr. LEKEHAL Brahim
261. Pr. MAHASSIN Fattouma*
262. Pr. MEDARHRI Jalil
263. Pr. MIKDAME Mohammed*
264. Pr. MOHSINE Raouf
265. Pr. NOUINI Yassine
266. Pr. SABBAH Farid
267. Pr. SEFIANI Yasser
268. Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia

Chirurgie-Pédiatrique
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Radiologie
Pédiatrie
Neuro-Chirurgie
Chirurgie-Pédiatrique
Chirurgie Générale
Anesthésie-Réanimation
Chirurgie Thoracique
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Médecine Interne
Chirurgie Générale
Hématologie Clinique
Chirurgie Générale
Urologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pédiatrie

Décembre 2002

269. Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*
270. Pr. AMEUR Ahmed *
271. Pr. AMRI Rachida
272. Pr. AOURARH Aziz*
273. Pr. BAMOU Youssef *
274. Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
275. Pr. BENZEKRI Laila
276. Pr. BENZZOUBEIR Nadia*
277. Pr. BERNOUSSI Zakiya
278. Pr. BICHRA Mohamed Zakariya
279. Pr. CHOHO Abdelkrim *
280. Pr. CHKIRATE Bouchra
281. Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair
282. Pr. EL BARNOUSSI Leila
283. Pr. EL HAOURI Mohamed *
284. Pr. EL MANSARI Omar*
285. Pr. ES-SADEL Abdelhamid
286. Pr. FILALI ADIB Abdelhai
287. Pr. HADDOUR Leila
288. Pr. HAJJI Zakia
289. Pr. IKEN Ali

Anatomie Pathologique
Urologie
Cardiologie
Gastro-Entérologie
Biochimie-Chimie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Anatomie Pathologique
Psychiatrie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Chirurgie Pédiatrique
Gynécologie Obstétrique
Dermatologie
Chirurgie Générale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Cardiologie
Ophtalmologie
Urologie

290. Pr. ISMAEL Farid
291. Pr. JAAFAR Abdelouhab*
292. Pr. KRIOUILE Yamina
293. Pr. LAGHMARI Mina
294. Pr. MABROUK Hfid*
295. Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
296. Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid*
297. Pr. NAITLHO Abdelhamid*
298. Pr. OUJILAL Abdelilah
299. Pr. RACHID Khalid *
300. Pr. RAISS Mohamed
301. Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha*
302. Pr. RHOUE Hakima
303. Pr. SIAH Samir *
304. Pr. THIMOU Amal
305. Pr. ZENTAR Aziz*

PROFESSEURS AGREGES :

Janvier 2004

306. Pr. ABDELLAH El Hassan
307. Pr. AMRANI Mariam
308. Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
309. Pr. BENKIRANE Ahmed*
310. Pr. BENRAMDANE Larbi*
311. Pr. BOUGHALEM Mohamed*
312. Pr. BOULAADAS Malik
313. Pr. BOURAZZA Ahmed*
314. Pr. CHAGAR Belkacem*
315. Pr. CHERRADI Nadia
316. Pr. EL FENNI Jamal*
317. Pr. EL HANCHI ZAKI
318. Pr. EL KHORASSANI Mohamed
319. Pr. EL YOUNASSI Badreddine*
320. Pr. HACHI Hafid
321. Pr. JABOUIRIK Fatima
322. Pr. KARMANE Abdelouahed
323. Pr. KHABOUZE Samira
324. Pr. KHARMAZ Mohamed
325. Pr. LEZREK Mohammed*
326. Pr. MOUGHIL Said
327. Pr. NAOUMI Asmae*
328. Pr. SASSENOU ISMAIL*
329. Pr. TARIB Abdelilah*
330. Pr. TIJAMI Fouad
- 331.** Pr. ZARZUR Jamila

Traumatologie Orthopédie
Traumatologie Orthopédie
Pédiatrie
Ophtalmologie
Traumatologie Orthopédie
Gynécologie Obstétrique
Cardiologie
Médecine Interne
Oto-Rhino-Laryngologie
Traumatologie Orthopédie
Chirurgie Générale
Pneumophtisiologie
Néphrologie
Anesthésie Réanimation
Pédiatrie
Chirurgie Générale

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

332. **Janvier 2005**

333. Pr. ABBASSI Abdellah
334. Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
335. Pr. ALAOUI Ahmed Essaid
336. Pr. ALLALI Fadoua
337. Pr. AMAZOUZI Abdellah
338. Pr. AZIZ Noureddine*
339. Pr. BAHIRI Rachid
340. Pr. BARKAT Amina
341. Pr. BENHALIMA Hanane
342. Pr. BENHARBIT Mohamed
343. Pr. BENYASS Aatif
344. Pr. BERNOUSSI Abdelghani
345. Pr. BOUKLATA Salwa
346. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed
347. Pr. DOUDOUH Abderrahim*
348. Pr. EL HAMZAOUI Sakina
349. Pr. HAJJI Leila
350. Pr. HESSISSEN Leila
351. Pr. JIDAL Mohamed*
352. Pr. KARIM Abdelouahed
353. Pr. KENDOSSI Mohamed*
354. Pr. LAAROUSSI Mohamed
355. Pr. LYAGOUBI Mohammed
356. Pr. NIAMANE Radouane*
357. Pr. RAGALA Abdelhak
358. Pr. SBIHI Souad
359. Pr. TNACHERI OUAZZANI Btissam
360. Pr. ZERAIDI Najia

Chirurgie Réparatrice et Plastique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Rhumatologie
Ophtalmologie
Radiologie
Rhumatologie
Pédiatrie
Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale
Ophtalmologie
Cardiologie
Ophtalmologie
Radiologie
Ophtalmologie
Biophysique
Microbiologie
Cardiologie
Pédiatrie
Radiologie
Ophtalmologie
Cardiologie
Chirurgie Cardio-vasculaire
Parasitologie
Rhumatologie
Gynécologie Obstétrique
Histo-Embryologie Cytogénétique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique

AVRIL 2006

400. Pr. ACHEMLAL Lahsen*
401. Pr. AKJOUJ Said*
402. Pr. BELGNAOUI Fatima Zahra
403. Pr. BELMEKKI Abdelkader*
404. Pr. BENCHEIKH Razika
405. Pr. BIYI Abdelhamid*
406. Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine
431. Pr. BOULAHYA Abdellatif*
432. Pr. CHEIKHAOUI Younes
433. Pr. CHENGUETI ANSARI Anas
434. Pr. DOGHMI Nawal
435. Pr. ESSAMRI Wafaa
436. Pr. FELLAT Ibtissam
437. Pr. FAROUDY Mamoun
438. Pr. GHADOUANE Mohammed*
439. Pr. HARMOUCHE Hicham

Rhumatologie
Radiologie
Dermatologie
Hématologie
O.R.L
Biophysique
Chirurgie - Pédiatrique
Chirurgie Cardio – Vasculaire
Chirurgie Cardio – Vasculaire
Gynécologie Obstétrique
Cardiologie
Gastro-entérologie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Urologie
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 Lhoussain *
 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 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 *

Décembre 2008

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

Mars 2009

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

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

Chirurgie Générale
 Anesthésie Réanimation

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

503. Pr. CHAKOUR Mohammed *

504. Pr. DOGHMI Kamal *

505. Pr. ABOUZHAR Ali *

506. Pr. ENNIBI Khalid *

507. Pr. EL OUENNASS Mostapha

508. Pr. ZOUHAIR Said*

509. Pr. L'kassimi Hachemi*

510. Pr. AKHADDAR Ali *

511. Pr. AIT BENHADDOU El hachmia

512. Pr. AGADR Aomar *

513. Pr. KARBOUBI Lamya

514. Pr. MESKINI Toufik

515. Pr. KABIRI Meryem

516. Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *

517. Pr. BASSOU Driss *

518. Pr. ALLALI Nazik

519. Pr. NASSAR Ittimade

520. Pr. HASSIKOU Hasna *

521. Pr. AMINE Bouchra

522. Pr. BOUSSOUGA Mostapha *

523. Pr. KADI Said *

Octobre 2010

524. Pr. AMEZIANE Taoufik*

525. Pr. ERRABIH Ikram

526. Pr. MOSADIK Ahlam

527. Pr. ALILOU Mustapha

528. Pr. KANOUNI Lamya

529. Pr. EL KHARRAS Abdennasser*

530. Pr. DARBI Abdellatif*

531. Pr. EL HAFIDI Naima

532. Pr. MALIH Mohamed*

533. Pr. BOUSSIF Mohamed*

534. Pr. EL MAZOUZ Samir

535. Pr. DENDANE Mohammed Anouar

536. Pr. EL SAYEGH Hachem

537. Pr. MOUJAHID Mountassir*

538. Pr. BOUAITY Brahim*

539. Pr. LEZREK Mounir

540. Pr. NAZIH Mouna*

541. Pr. LAMALMI Najat

542. Pr. ZOUAIDIA Fouad

543. Pr. BELAGUID Abdelaziz

544. Pr. DAMI Abdellah*

545. Pr. CHADLI Mariama*

Hématologie biologique

Hématologie clinique

Médecine interne

Médecine interne

Microbiologie

Microbiologie

Microbiologie

Neuro-chirurgie

Neurologie

Pédiatrie

Pédiatrie

Pédiatrie

Pédiatrie

Pneumo-phthisiologie

Radiologie

Radiologie

Radiologie

Rhumatologie

Rhumatologie

Traumatologie orthopédique

Traumatologie orthopédique

Médecine interne

Gastro entérologie

Anesthésie Réanimation

Anesthésie réanimation

Radiothérapie

Radiologie

Radiologie

Pédiatrie

Pédiatrie

Médecine aérologique

Chirurgie plastique et réparatrice

Chirurgie pédiatrique

Urologie

Chirurgie générale

ORL

Ophtalmologie

Hématologie

Anatomie pathologique

Anatomie pathologique

Physiologie

Biochimie chimie

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	Zootéchnie
14.	Pr. FAOUZI Moulay El Abbès	Pharmacologie
15.	Pr. HMAMOUCHE 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



A mes très chers parents

Aucune expression, ni aucune dédicace ne pourrait exprimer mes meilleures reconnaissances.

Vous avez guidé mes premiers pas, et vous étiez toujours une source intarissable d'amour et de sacrifice.

J'espère réaliser en ce jour un de vos rêves, et être digne, toute ma vie personnelle et professionnelle, de votre éducation et de votre confiance.

Puisse Dieu vous protéger, vous accorder santé et longue vie.

A la mémoire de mon grand père

*Que Dieu l'accueille en sa sainte miséricorde.
J'aurais tant aimé que tu sois à mes côtés ce jour.
Tu es dans mon cœur.*

A ma grand-mère Fatima

*Ce travail est le résultat de tes prières incessantes et de ton amour.
Tu adorais me voir en train d'apprendre et tu étais toujours présente
pour que je ne me déconcentre pas.*

A mon frère Hatim

En témoignage de ma grande affection.

Je te remercie pour ton soutien et encouragements.

Puisse Dieu combler ta vie de bonheur santé et beaucoup de succès.

A ma sœur Imane et son époux Houssine

En témoignage de ma grande affection.

Merci pour votre soutien et encouragements.

*Je vous dédie ce travail en vous souhaitons une
vie meilleure, pleine de bonheur de prospérité et de réussite.*

A mon très cher mari Adil Sahraoui

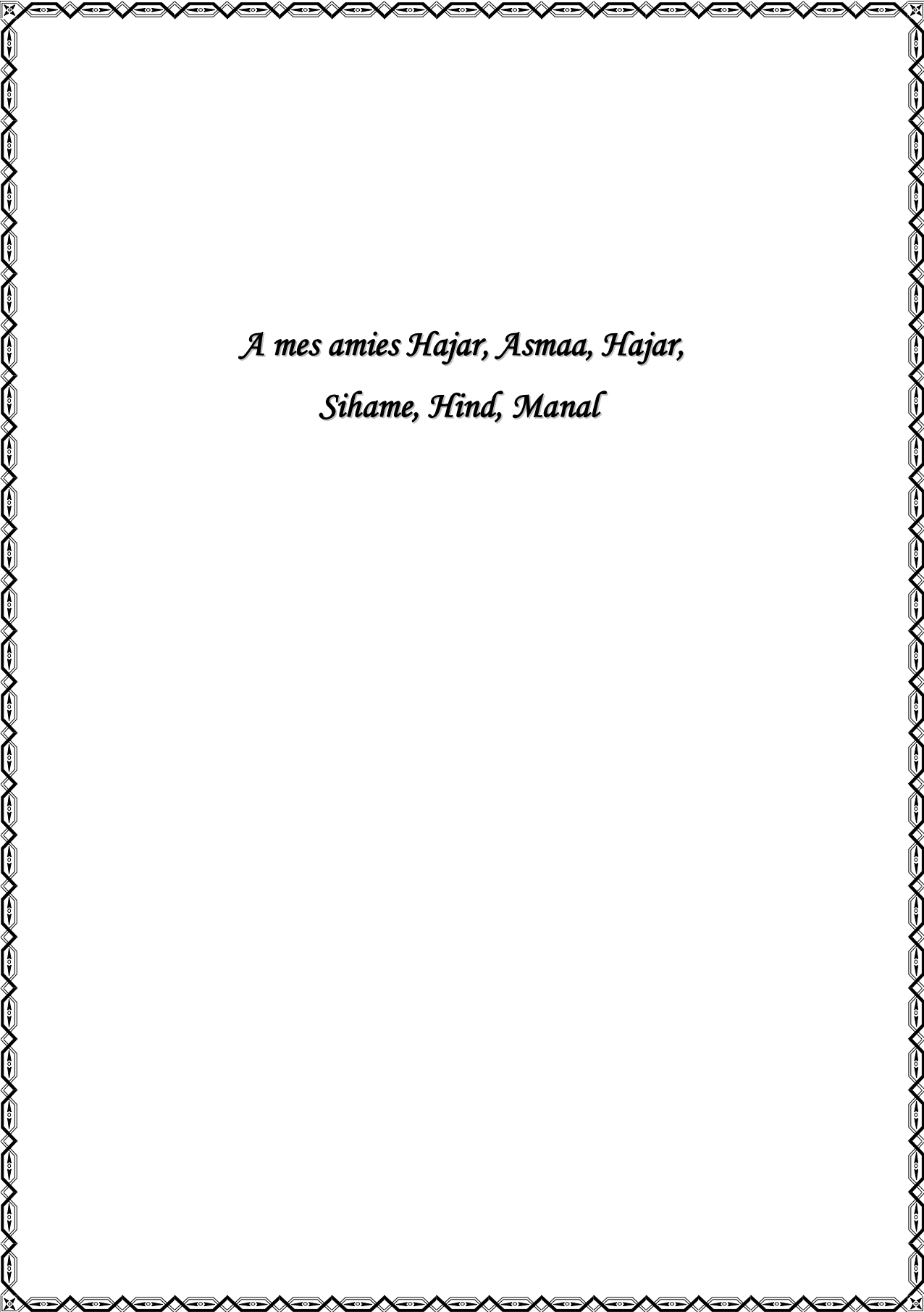
*Il n'est de mots susceptibles d'exprimer toute
ma gratitude et mon affection.*

*Ta bonté, ta générosité, sont sans limites, ton grand cœur, tes
encouragements ont été pour moi d'un grand soutien moral.*

*Je te dédie ce travail en témoignage de mon attachement
et de mon ravissement.*

A la famille Sahraoui

En témoignage de ma grande affection et mes sincères sentiments.

A decorative border with a repeating geometric pattern of diamonds and circles, enclosing the central text.

*A mes amies Hajar, Asmaa, Hajar,
Sihame, Hind, Manal*



Remerciements

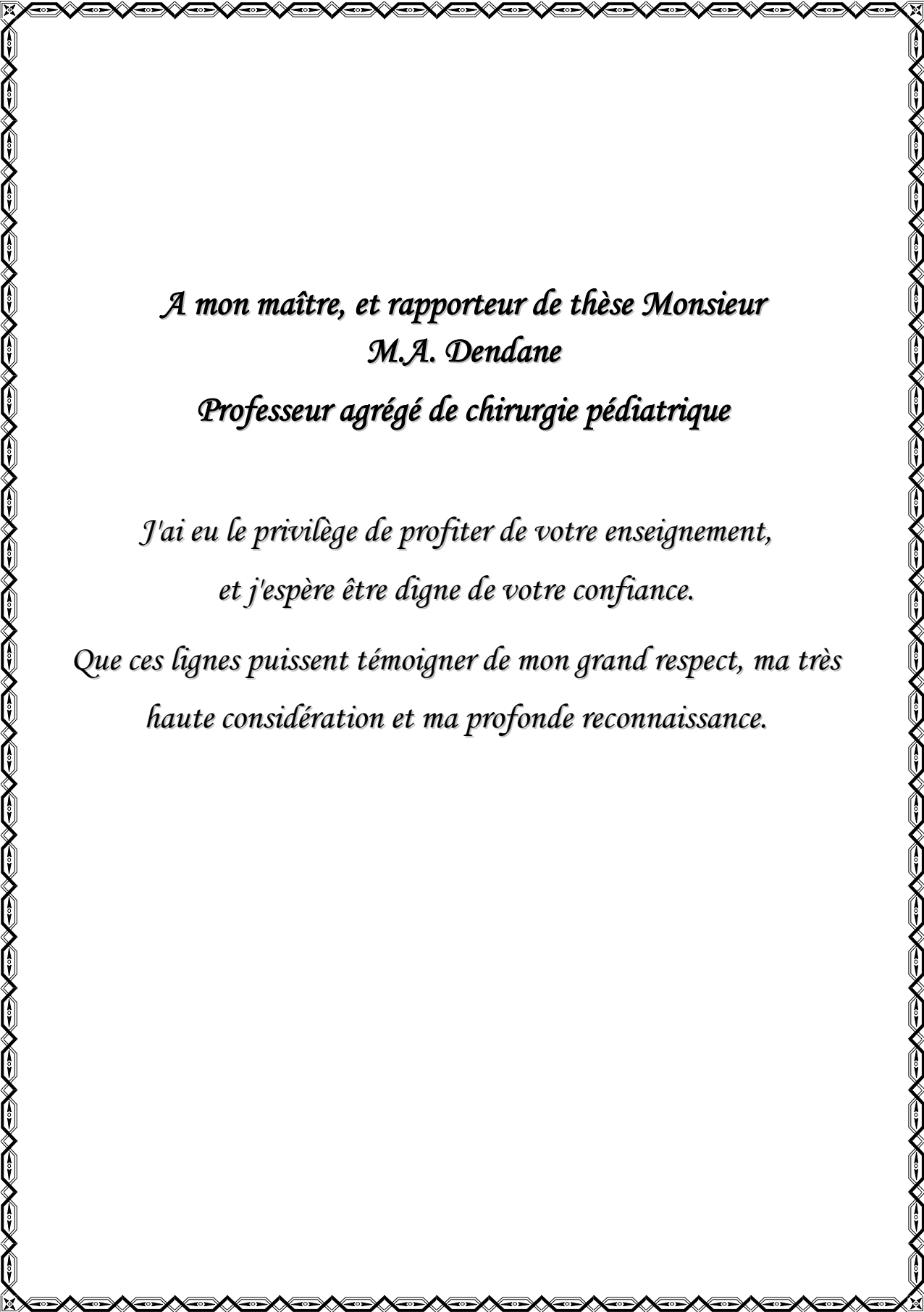
*A mon maître et président de thèse
Monsieur Z.F. EL Alami
Professeur agrégé en chirurgie pédiatrique*

Qui m'a fait l'honneur en acceptant de présider le jury de cette thèse.

Sa présence parmi le jury de cette thèse m'a fait un grand honneur.

Il m'a toujours impressionné par ses qualités humaines et professionnelles.

Je lui dédie ce travail en témoignant de mes sincères remerciements et mon grand estime.

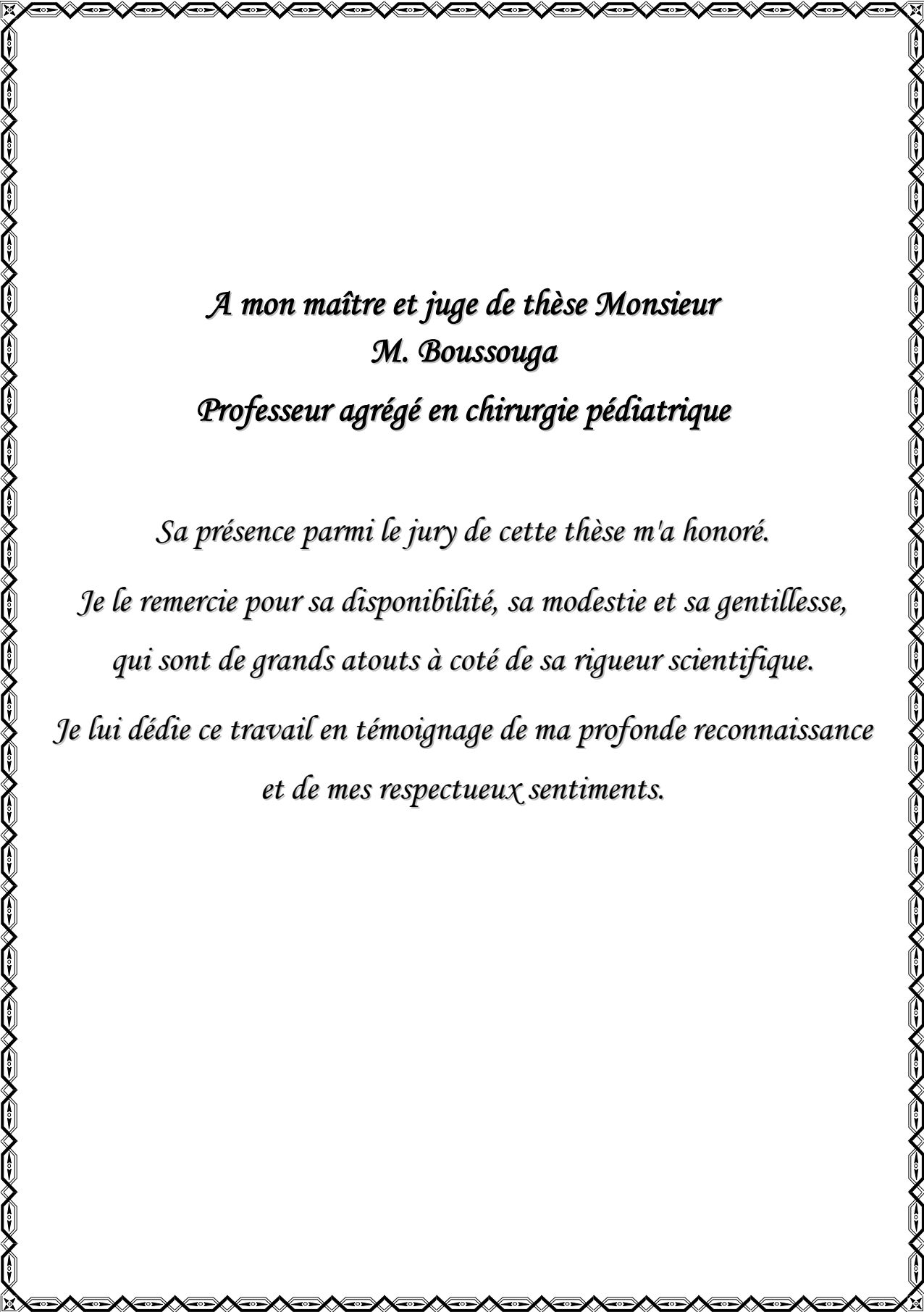


*À mon maître, et rapporteur de thèse Monsieur
M.A. Dendane*

Professeur agrégé de chirurgie pédiatrique

*J'ai eu le privilège de profiter de votre enseignement,
et j'espère être digne de votre confiance.*

*Que ces lignes puissent témoigner de mon grand respect, ma très
haute considération et ma profonde reconnaissance.*



*A mon maître et juge de thèse Monsieur
M. Boussouga
Professeur agrégé en chirurgie pédiatrique*

Sa présence parmi le jury de cette thèse m'a honoré.

*Je le remercie pour sa disponibilité, sa modestie et sa gentillesse,
qui sont de grands atouts à côté de sa rigueur scientifique.*

*Je lui dédie ce travail en témoignage de ma profonde reconnaissance
et de mes respectueux sentiments.*

*A mon maître et juge de thèse
Monsieur A. Amrani
Professeur agrégé en chirurgie pédiatrique*

Qui m'a fait l'honneur en siégeant parmi le jury de cette thèse.

*La spontanéité avec laquelle il a accepté de juger
ce travail signe une grande courtoisie.*

*Qu'il trouve dans ces lignes le témoignage de ma gratitude
et de mon profond respect.*

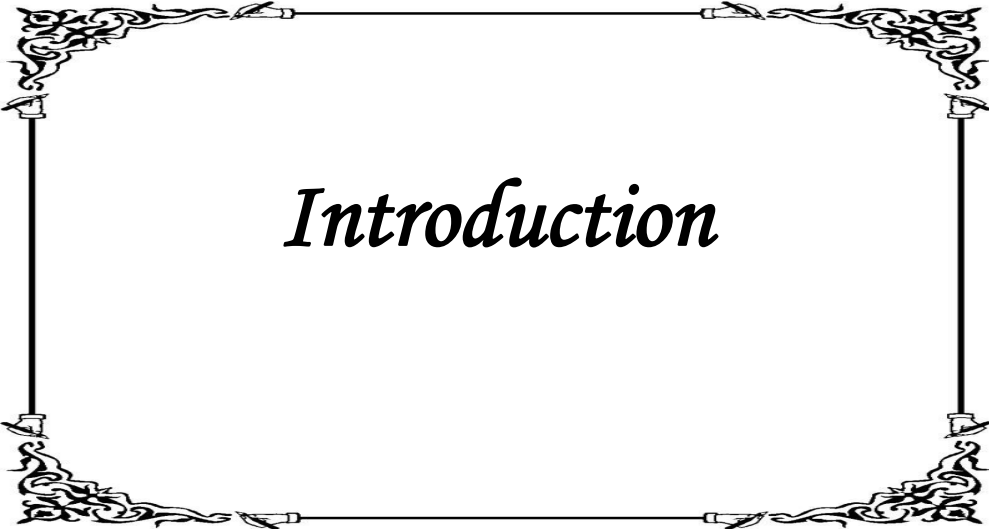
SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
I.DEFINITION	3
II.ANATOMIE DU COUDE	3
A.Les surfaces articulaires.....	4
1. Extrémité inférieure de l'humérus (palette humérale).....	4
2. Extrémité supérieure du radius (tête radiale).....	6
3. Extrémité supérieure de l'ulna	6
B.Moyens d'union.....	6
1.La capsule articulaire.....	7
2.Ligaments.....	7
C.Rapports vasculo-nerveux du coude.....	9
1.Vaisseaux	9
2.Nerfs	11
D.Le développement osseux de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant	12
1.Le capitellum.....	13
2. L'épicondyle médial	13
3. La trochlée.....	14
4. L'épicondyle latéral.....	14
III. BIOMECANIQUE DU COUDE	17
A. Particularités de l'os chez l'enfant	17
1. Structure et résistance mécanique	17
2. Rôle du périoste.....	17
3. Le cartilage de croissance	18
B. Le mécanisme des fractures supra condyliennes	18

IV. RADIOLOGIE DU COUDE CHEZ L'ENFANT.	20
A. Incidences radiologiques	20
1. La radiographie de profil	20
2. La radiographie de face	21
B. L'interprétation des clichés simples du coude	21
1. La ligne humérale antérieure	21
2. La ligne radio _ capitulaire	22
3. L'angle de Baumann	22
4. L'angle d'antépulsion humérale.	23
V. SYMPTOMATOLOGIE CLINIQUE	24
VI. ANATOMO-PATHOLOGIE ET CLASSIFICATION	25
A. Le trait	25
B. Le déplacement du fragment distal	26
C. Classification	27
VII. COMPLICATIONS IMMEDIATES DES FSC	31
A. Vasculaires	31
B. Neurologiques	32
C. Syndrome de loge	32
VIII. TRAITEMENT – GENERALITES	33
A. But du traitement	33
B. Principes généraux	33
C. Méthodes	33
1 .L'immobilisation plâtrée	33
2. La réduction orthopédique	35
D. La stabilisation après réduction orthopédique	38
1. La méthode de Blount	38
2. Le traitement chirurgical	41

MATERIEL ET METHODES	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
RESULTATS.....	51
1. L'âge	52
2. Le sexe	53
3. le delai du traitement.....	54
4. Le cote atteint	55
5. Les signes cliniques	55
6. Les causes de la fracture.....	56
7. Le mecanisme fracturaire.....	56
8. Le stade anatomo-pathologique	57
9. Les lesions associees	58
10. Le traitement.....	59
11. L'evolution des angles radiologiques	62
12. Les complications	68
13. Le recul.....	72
14. Resultat final.....	72
ICONOGRAPHIE.....	80
DISCUSSION	91
I. PROFIL DES FSC DE L'HUMERUS CHEZ L'ENFANT	93
A. Epidémiologie	93
1. L'âge de survenue	93
2. Le sexe	94
3. Le côté	95
4. Les causes du traumatisme	96
5. Le mécanisme	97
6. Le délai du traitement.....	97
B. Clinique	98
1. Le stade anatomo-pathologique.....	98
2. les fractures associées.....	99
3. L'ouverture cutanée	100
4. Les lésions vasculo-nerveuses	101

II. LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DES FSC DE L'HUMERUS CHEZ L'ENFANT	102
A. But et principes de la chirurgie	102
B. Techniques chirurgicales	103
1. L'embrochage percutané	103
2. La chirurgie à ciel ouvert.....	111
C. Les complications du traitement chirurgical des FSC de l'humérus chez l'enfant	116
1. Complications communes à toutes les techniques chirurgicales	116
2. Les complications spécifiques à chaque type d'embrochage percutané	121
III. RESULTATS DES DIFFERENTES TECHNIQUES	123
IV. LES INDICATIONS	125
A. Quelle est la meilleure technique?	125
B. Quelle est la meilleure configuration?.....	128
V.RECOMMANDATIONS	132
RESUMES	134
BIBLIOGRAPHIE	138



Introduction

Les fractures supra condyliennes (FSC) de l'humérus constituent chez l'enfant un test thérapeutique vu la fréquence de ces lésions et les difficultés réductionnelles notamment entre des mains débutantes.

Le traitement de ces fractures est resté pendant longtemps orthopédique ou chirurgical classique. Cependant, depuis une vingtaine d'années, ce traitement fait appel aux techniques de l'embrochage percutané (EPC) après réduction par manœuvres externes.

Ces techniques ont transformé le pronostic de ces fractures et ont amélioré la qualité de leur prise en charge.

Le but de ce travail est d'approcher une comparaison entre les différents traitements chirurgicaux des FSC à travers l'analyse d'une série rétrospective de 64 cas.

I.DEFINITION

Les fractures supra-condyliennes (FSC) sont des fractures métaphysaires extra-articulaires de l'extrémité inférieure de l'humérus, au niveau de laquelle elles sont les plus fréquentes chez l'enfant puisque deux tiers des enfants hospitalisés pour traumatisme du coude présentent une fracture supra-condylienne.

Ces fractures surviennent essentiellement entre 5 et 7 ans, avec une prédominance chez les garçons.

Elles se produisent au cours des accidents de sport, des accidents de la voie publique et surtout au cours des accidents de la vie courante.

L'accent a été mis sur la gravité fonctionnelle de ces fractures, du fait des complications précoces comme le syndrome de loges ou de complications plus tardives comme les enraidissements ou les cals vicieux par défaut de réduction, ce qui justifie la rigueur nécessaire dans leur prise en charge.

II.ANATOMIE DU COUDE

Le coude se compose de trois articulations anatomiquement différentes mais avec une cavité articulaire unique. Ce complexe comprend :

L'articulation **huméro-ulnaire** (trochléenne) : C'est L'articulation principale de la flexion-extension du coude réalisée entre la trochlée humérale et la grande cavité sigmoïde de l'ulna.

L'articulation **huméro _radiale** (condylienne) : Entre le condyle huméral et la cupule de tête radiale. C'est une articulation passive lors de la flexion-extension ; elle suit le mouvement de la grande cavité sigmoïde de l'ulna autour de la trochlée.

L'articulation **radio-ulnaire** supérieure (trochoïde) : Est l'une des articulations principales de la pronosupination. L'axe de rotation unit le centre de la cupule radiale à l'extrémité supérieure de l'ulna.

A. Les surfaces articulaires [24 ; 31]

1. Extrémité inférieure de l'humérus (palette humérale).

Elle est constituée :

- En dedans : par la trochlée, articulaire avec la grande cavité sigmoïde de l'ulna; elle présente deux versants séparés par une gorge et elle est surmontée en avant par la fossette coronoïdienne et en arrière par la fossette olécranienne.
- En dehors : par le condyle humérale (ou capitellum), articulaire avec la cupule radiale ; il est surmonté en avant par la fossette radiale (ou sus condylienne).

Entre ces deux surfaces se retrouve la gouttière condylo – trochléenne articulaire avec le biseau de la cupule radiale.

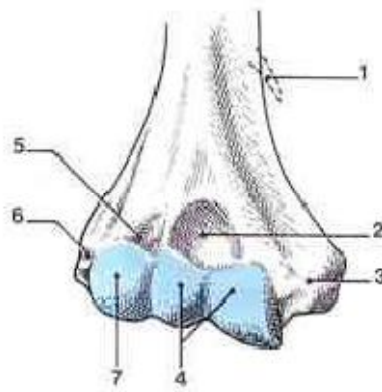


Figure 1 : face antérieure de l'extrémité inférieure de l'humérus droit [21]

- 1 – Jonction diaphyso -métaphysaire
- 2 - Fosse coronoïdienne
- 3 - Epitrochlée
- 4 - Trochlée
- 5 - Fossette radiale
- 6 - Epicondyle
- 7 – Capitellum

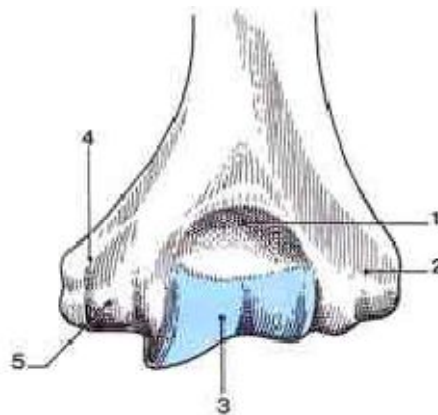


Figure 2 : face postérieure de l'extrémité inférieure de l'humérus droit [21]

- 1 – Fossette olécraniennne
- 2 – Epicondyle
- 3 – Trochlée
- 4 – Epitrochlée
- 5 – Sillon du nerf cubital

2. Extrémité supérieure du radius (tête radiale)

On lui décrit :

Une cupule radiale ; articulaire avec le condyle huméral. Son rebord interne est biseauté pour qu'il s'articule avec la zone conoïde de la palette humérale.

Le pourtour radial, articulaire avec la petite cavité sigmoïde de l'ulna et la face interne de ligament annulaire.

3. Extrémité supérieure de l'ulna

On lui décrit :

La grande cavité sigmoïde, en forme de crochet rassemblant deux apophyses, olécrane et apophyse coronoïde, articulaire avec la trochlée humérale. Elle est divisée en deux versants par une crête correspondant aux versants et gorge de la trochlée humérale.

La petite cavité sigmoïde occupe la face externe de l'apophyse coronoïde, elle reçoit le pourtour radial.

B. Moyens d'union [24 ; 31]

Les trois articulations du coude sont réunies entre elles par une capsule articulaire et six ligaments qui renforcent cette capsule et sont disposés sur les faces antérieure, postérieure, latérale et médiale de l'articulation.

1. La capsule articulaire

Elle forme un manchon fibreux commun à l'articulation du coude, et à la radio ulnaire supérieure ; elle s'insère autour des surfaces articulaires et se mélange avec les fibres du ligament annulaire.

Cette capsule est interrompue par le ligament annulaire sur les bords duquel elle se fixe. Elle est mince au niveau de la fossette olécranienne, point faible où se font les ruptures le plus souvent.

2. Ligaments

a. Ligament latéral interne

C'est un ligament puissant, parfaitement individualisé, et tendu de l'épitrachée au bord interne de la grande cavité sigmoïde. Il est formé de trois faisceaux.

A ces trois faisceaux, s'ajoute le faisceau arciforme (ou ligament de Cooper) étendu entre l'apophyse coronoïde et l'olécrane.

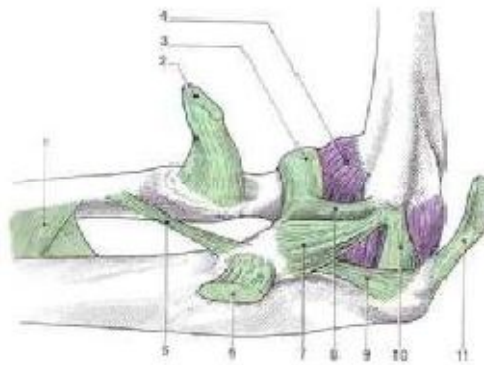


Figure 3 : face interne de l'articulation du coude droit [21]

- | | | |
|------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| 1- Membrane interosseuse | 5- Corde oblique | 9- L.L.I. Fx arciforme |
| 2- Tendon du biceps brachial | 6- Tendon du brachial antérieur | 10 – L.L.I Fx. Postérieur |
| 3- Ligament annulaire | 7- L.L.I Fx Moyen | 11- Tendon du triceps brachial |

4- Capsule articulaire

8- L.L.I. Fx antérieur

b. Ligament latéral externe

C'est un éventail huméro ulnaire tendu de l'épicondyle au bord externe de la grande cavité sigmoïde et dont il se mêle aux fibres du ligament annulaire. Il est formé de trois faisceaux.

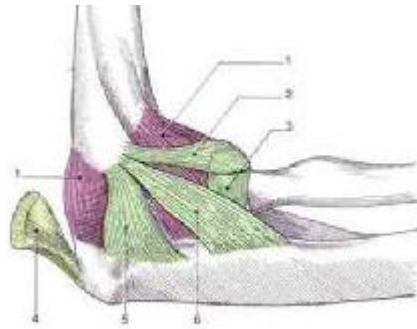


Figure4 : face externe de l'articulation du coude [21]

1- Capsule articulaire

2- Ligament collatéral radial (Fx antérieur)

3- Ligament annulaire

4- Tendon du biceps brachial

5- Ligament collatéral radial (Fx postérieur)

6- Ligament collatéral radial (Fx moyen)

c. Ligament antérieur

Il recouvre la partie antérieure de la capsule. Parmi ses faisceaux s'individualisent quelques uns formant le faisceau oblique antérieur qui s'étend de l'épitrôchlée au ligament annulaire.

d. Ligament postérieur

Il est formé de quatre faisceaux, deux obliques huméro – olécraniens, un vertical huméro _ olécranien et un transversal huméro _ huméral.

e. Ligament inférieur

Radio _ ulnaire (ou ligament carré de Dénucé) : tendu du bord inférieur de la petite cavité sigmoïde à la partie interne du col radial, il ferme alors l'articulation radio_ ulnaire en dessous.

f. Ligament annulaire

Il s'agit d'une bande fibreuse qui naît et s'attache sur les bords antérieur et postérieur de la petite cavité sigmoïde en cravatant la tête radiale. Sa face interne est considérée comme une surface articulaire qui s'articule avec le pourtour radial.

C. Rapports vasculo-nerveux du coude

1. Vaisseaux [25; 32]

La vascularisation du coude naît à partir de l'artère brachiale et de ses deux artères de division, l'artère radiale et l'artère ulnaire :

- L'artère brachiale : elle appartient au pli du coude par sa partie terminale. La brachiale ici chemine dans la gouttière bicipitale interne dont elle suit la direction oblique en bas et en dehors avant de se diviser en ses deux branches terminales :
- L'artère radiale qui continue sa direction oblique en bas et en dehors.
- L'artère ulnaire, qui s'en écarte à angle aigu pour descendre verticalement vers l'avant bras en passant sous l'arcade du fléchisseur commun superficiel.

Trois arcades médiale, latérale et postérieure se forment à partir de l'axe vasculaire du pli du coude ; les différentes branches collatérales de ces trois cercles vasculaires participent à la vascularisation intra osseuse.

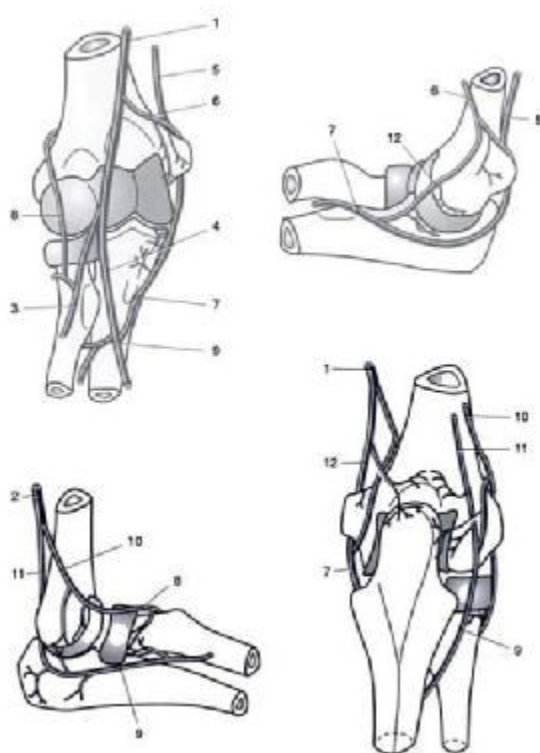


Figure 5: vascularisation du coude [11]

- | | |
|--|--|
| 1. Artère brachiale | 7. Artère récurrente ulnaire postérieure |
| 2. Artère brachiale profonde | 8. Artère récurrente radiale |
| 3. Artère radiale | 9. Artère interosseuse récurrente |
| 4. Artère ulnaire | 10. Artère radiale collatérale |
| 5. Artère collatérale ulnaire supérieure | 11. Artère moyenne collatérale |
| 6. Artère collatérale ulnaire inférieure | 12. Artère récurrente ulnaire antérieure |

2. Nerfs [33 ; 41-43]

a. Le nerf médian

Il traverse la région antérieure du coude en passant dans la gouttière bicipitale médiale et est accompagné de l'artère brachiale puis de ses branches de division. Sur son trajet, il passe sous l'arcade du rond pronateur, ensuite sous l'arcade du fléchisseur superficiel des doigts puis se place à la partie médiane de l'avant bras en avant du fléchisseur profond des doigts.

b. Le nerf radial

Il traverse la région du coude en empruntant la gouttière bicipitale latérale. Au contact du bord latérale de l'humérus, Le nerf radial se divise ensuite en deux branches ; postérieure motrice et antérieure sensitive.

c. Le nerf ulnaire

Il traverse la région du coude en arrière de l'épicondyle médial en empruntant la gouttière épicondylo- olécraniennne.

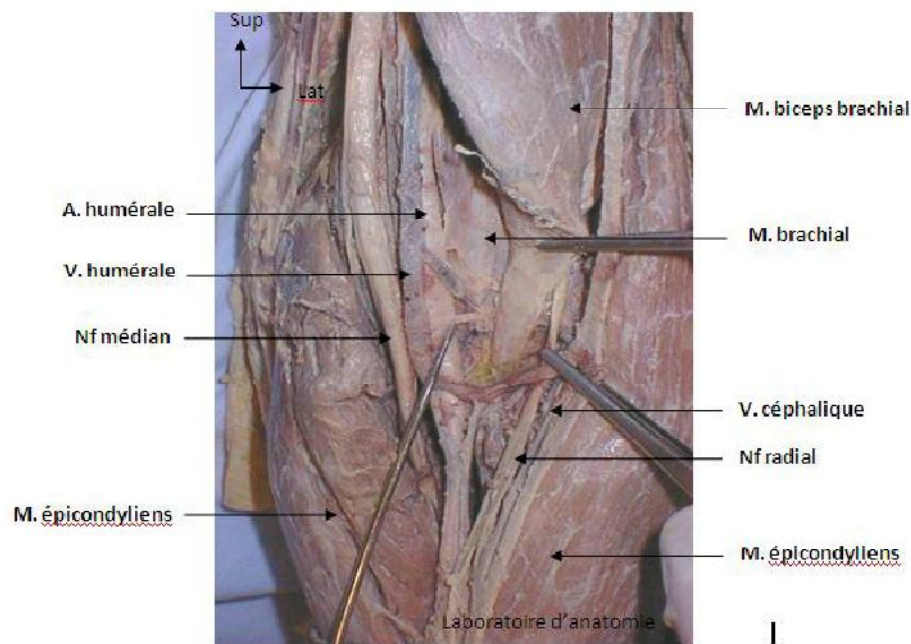


Figure 6: vue antérieure du coude gauche [31]

D. Le développement osseux de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant [25, 44-46] (figures 7 et 8)

Le développement osseux doit être connu pour pouvoir apprécier les lésions radiologiques chez L'Enfant et l'adolescent.

À la naissance, l'articulation du coude est entièrement composée de noyaux cartilagineux. De ce fait, les structures osseuses sont radiologiquement indiscernables des structures molles adjacentes. À l'instar du poignet, la période d'ossification des différentes épiphyses du coude est plus variable. Il n'existe donc que des valeurs moyennes.

1. Le capitellum

Le capitellum est le premier noyau à s'ossifier, mais la date d'apparition de l'ossification est variable. Le noyau du capitellum peut être visible dès l'âge de 3 mois, et au plus tard à l'âge de 2 ans. Au début, l'ossification du capitellum est sphérique. En évoluant, il prend une forme hémisphérique.

En cliché de profil, le capitellum paraît subluxé par rapport à la métaphyse de l'humérus distal. La plaque conjugale est plus épaisse à l'arrière qu'à l'avant. Durant la maturation, le capitellum évolue vers sa forme adulte et la plaque conjugale s'amincit. Le capitellum et l'humérus fusionnent vers l'âge de 13 à 14 ans.

2. L'épicondyle médial

L'épicondyle médial est radiologiquement visible en forme de sphère dès l'âge de 4 à 5 ans. L'ossification ne débute pas nécessairement au centre du noyau cartilagineux. Si l'ossification initiale est décentralisée, la distance entre le noyau d'ossification et l'humérus paraît anormalement grande, ce qui peut mener au diagnostic erroné d'une fracture. De plus, l'épicondyle médial se situe relativement en arrière, faisant croire à un fragment déplacé.

Même si l'épicondyle médial débute l'ossification relativement tôt, il est la dernière épiphyse à fusionner avec la métaphyse de l'humérus distal, et ce vers l'âge de 14 à 16 ans.

3. La trochlée

L'ossification de la trochlée débute de façon irrégulière et commence par plusieurs noyaux d'ossification dans le noyau cartilagineux, pouvant faire croire que la trochlée est fragmentée.

La trochlée fusionne pendant sa maturation en premier lieu avec l'épicondyle médial et ensuite avec la métaphyse distale de l'humérus, vers l'âge de 13 à 15 ans.

4. L'épicondyle latéral

Le noyau d'ossification de l'épicondyle latéral apparaît vers l'âge de 12 ans. Contrairement à l'épicondyle médial en forme de sphère, le noyau d'ossification de l'épicondyle latéral prend une forme d'écaille, il est situé à une certaine distance de l'humérus. L'aspect typique de l'épicondyle latéral peut mener le débutant au diagnostic incorrect d'une fracture d'avulsion.

Normalement l'épicondyle latéral fusionne avec le capitellum avant de fusionner avec la métaphyse humérale. Dans la majorité des cas, les quatre noyaux d'ossification fusionnent entre eux avant que l'épiphyse distale ne fusionne en bloc avec la métaphyse humérale distale vers l'âge de 13 à 16 ans.

La croissance de l'extrémité inférieure de l'humérus est faible, l'humérus grandit pour 80% de sa longueur par le cartilage de croissance huméral proximal, et pour 20% de la physe distale.

Entre la naissance et la fin de la croissance, l'extrémité inférieure de l'humérus gagne 5, 5 cm chez le garçon et 5cm chez la fille.

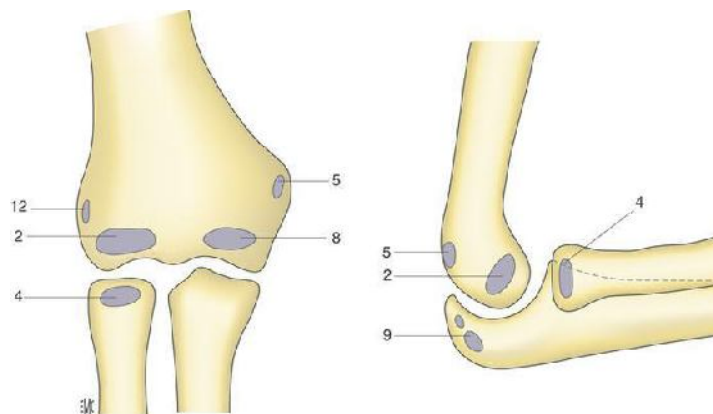


Figure 7: les périodes d'ossification des différentes épiphyses du coude [44]

- Capitellum (2) : 1 à 2 ans
- Tête radiale (4) : 4 ans
- Epitrochlée (5) : 5 ans
- Trochlée (8) : 8 ans
- Olécrane (9) : 9 ans
- Epicondyle latéral (12) : 12 ans.

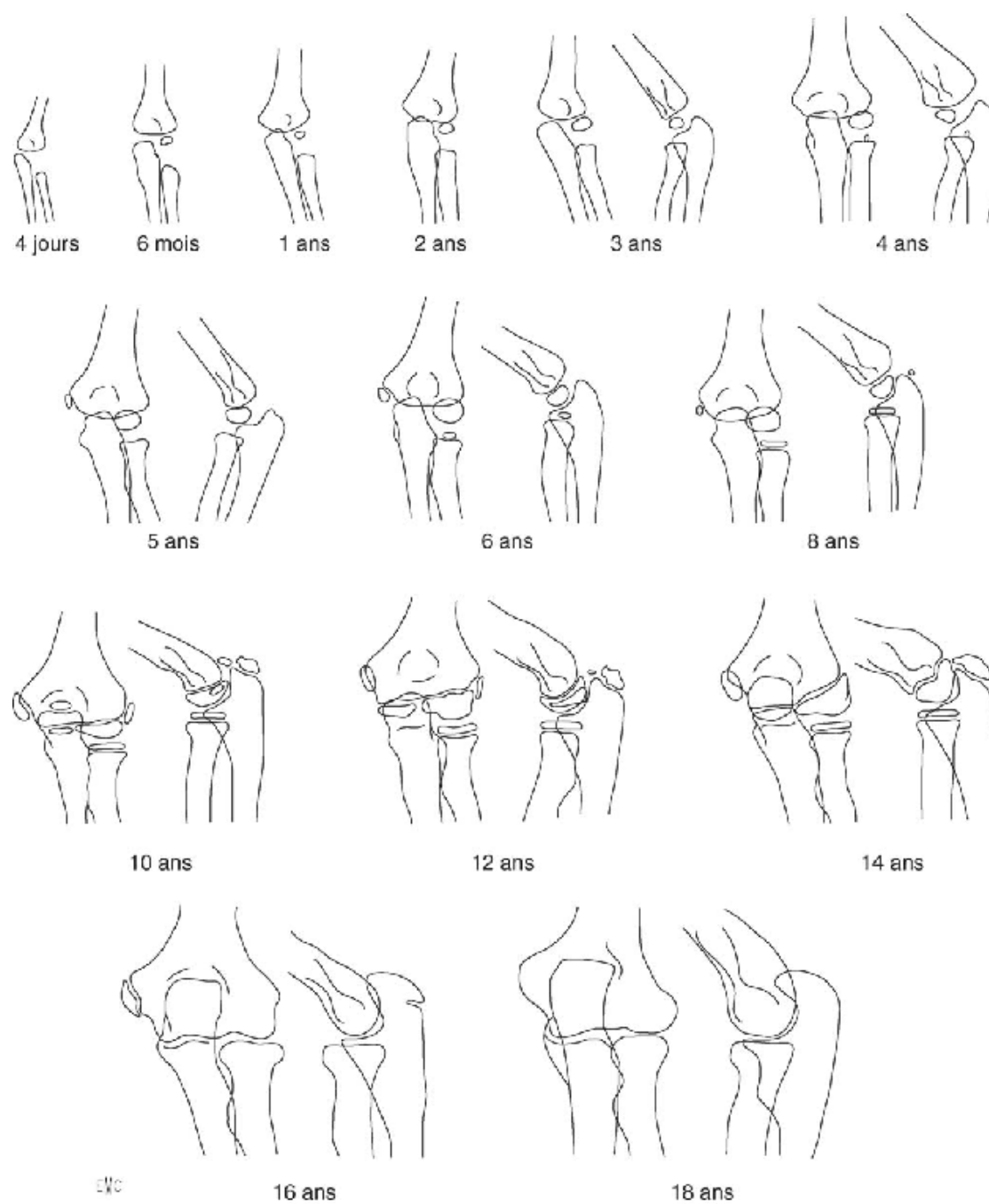


Figure 8: coude de l'enfant de la naissance à l'adolescence, selon birkner [49]

III. BIOMECANIQUE DU COUDE [51]

A. Particularités de l'os chez l'enfant

1. Structure et résistance mécanique

L'os du petit enfant a une structure différente de celui de l'adulte, il est plus chargé en eau. Il est aussi mécaniquement moins résistant que celui de l'adulte. Une grande partie est constituée d'une maquette cartilagineuse (non visible sur une radiographie) qui va progressivement s'ossifier au cours de la croissance. Au fur et à mesure que l'enfant grandit, apparaissent au sein de cette maquette cartilagineuse des noyaux d'ossifications. En fin de croissance, toute la maquette cartilagineuse aura disparu et sera ossifiée.

La luxation articulaire est exceptionnelle, l'os étant moins résistant que la capsule articulaire.

2. Rôle du périoste

C'est un allié précieux à respecter :

- Il a une résistance mécanique importante. Il est beaucoup plus épais que chez l'adulte. Il est présent d'un cartilage de croissance à l'autre collé sur la métaphyse et l'épiphyse et fonctionne en hauban. Lors d'une fracture, il est souvent incomplètement rompu et permet de guider une réduction ou une stabilisation positionnelle du foyer de fracture.
- Il produit rapidement (en 2-3 semaines) un cal d'origine périosté (cal externe) qui noie la fracture d'un nuage osseux.
- Il permet de remodeler la fracture en effaçant les imperfections de la réduction. Le remodelage se fait par résorption osseuse dans la convexité et apposition dans la concavité.

3. Le cartilage de croissance

- Il est présent aux deux extrémités des os longs.
- Il est mécaniquement faible. Il est peu résistant aux forces de traction axiale et de torsion.
- Beaucoup de fractures de l'enfant passent par ce cartilage de croissance.
- Dans les fractures supra condyliennes, intervient le cartilage de croissance huméral inférieur qui a une faible action sur la croissance humérale
- La complication la plus grave est la création d'un pont d'épiphysothèse avec arrêt de croissance et perte de longueur (pouvant aller jusqu'à plus de 10 cm) et désaxation (jusqu'à plusieurs dizaines de degrés). Cette complication sera d'autant plus importante que l'enfant est jeune.

B. Le mécanisme des fractures supra condyliennes

Ces fractures sont favorisées par deux notions pédiatriques :

- la faiblesse sur le plan mécanique des métaphyses des os longs en général, et de la métaphyse distale de l'humérus en particulier qui est très exposée aux traumatismes surtout en extension.
- l'hyperlaxité physiologique du coude.

On distingue les fractures en flexion et en extension.

Les fractures en extension représentent entre 97 et 99 % des lésions. Elles sont provoquées par une chute sur la paume de la main, le coude en extension. L'olécrane fait levier sur la fossette olécranienne tandis qu'une force de traction s'exerce sur la palette humérale par le biais de l'attache capsulaire antérieure. Le périoste antérieur se rompt, mais le périoste postérieur demeure intact, assurant la stabilité et favorisant la réduction. Dans les fractures en varus, le périoste médial est généralement intact et mis en tension en supination, qui est donc la meilleure position pour la réduction. La supination est, pour les mêmes raisons, préférable si le déplacement est en valgus.

IV. RADIOLOGIE DU COUDE CHEZ L'ENFANT. [44-47]

A. Incidences radiologiques

L'examen radiologique du coude traumatique devra comporter au minimum deux incidences, une face et un profil. Le positionnement en vrai profil du coude n'est pas une tâche facile chez un enfant douloureux et chez qui le manipulateur craint de déplacer une éventuelle fracture. Une technique rigoureuse est nécessaire pour ne pas méconnaître une lésion osseuse.

1. La radiographie de profil

Elle est réalisée le coude en flexion de 90°, la main en demi –supination, reposant sur la tranche, pouce en l'air. Tout le membre doit être horizontal, reposant sur la tranche, ce qui nécessite une surélévation de la plaque à la hauteur de l'épaule.

Le cliché radiologique est réussi si l'extrémité inférieure de la métaphyse humérale dessine une image en larme (un 8 ou un sablier) formée par les contours des fosses coronoïde et olécraniennes de l'humérus. La partie supérieure de cette image en larme doit se projeter à l'union de tiers moyen et tiers antérieur de la silhouette osseuse. Sur cette incidence, une attention particulière doit être attribuée aux liserés graisseux. Le déplacement de ces derniers peut être le seul signe d'une fracture supra condylienne par exemple.



Figure 9: radiologie de profil du coude [49]

2. La radiographie de face

Cette incidence est réalisée théoriquement le membre supérieur à l'horizontale, le coude en extension et l'avant bras en supination.

B. L'interprétation des clichés simples du coude [48]

L'une des particularités de l'interprétation du coude pédiatrique tient à la maturation séquentielle des points d'ossification qui peut être à l'origine de pièges et d'erreurs diagnostiques, thérapeutiques et évolutifs.

Pour vérifier la normalité du coude ; Certains auteurs proposent de tracer mentalement quelques lignes :

1. La ligne humérale antérieure: Se trace sur un coude de profil, elle passe par la corticale antérieure de l'humérus et doit couper le capitellum dans son tiers moyen ou à l'union de ses tiers moyen et antérieur. Chez le petit enfant, cette ligne perd un peu de sa valeur du fait de la petite taille du centre d'ossification.

2. La ligne radio _ capitulaire : Est une ligne passant par l'axe du radius ; cet axe passe par le col et la tête radiale et croise le tiers moyen du capitellum quelle que soit l'incidence radiologique. C'est la Construction de Storen.

Si cette ligne ne passe pas par le capitellum, il existe une luxation de la tête radiale, est souvent associée à une fracture de l'ulna réalisant la fracture de Monteggia.

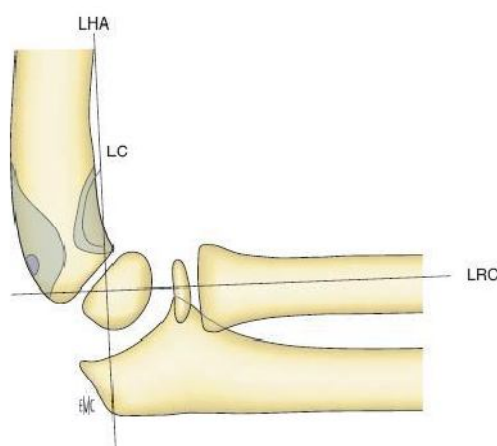


Figure 10: LHA: la ligne humérale antérieure. LRC: ligne radio capitulaire. LC: ligne coronoïdienne. Image en 8 [44]

3. L'angle de Baumann ; cet angle est formé par une ligne suivant le grand axe de l'humérus et par une ligne tangentielle au bord épiphysaire de la métaphyse latérale. Cet angle est normalement compris entre 70° et 80°. Il permet de mesurer un déplacement éventuel en cubitus valgus ou cubitus varus. Un angle plus petit que 70° est en faveur d'un cubitus valgus, un angle supérieur en rapport avec un cubitus varus.

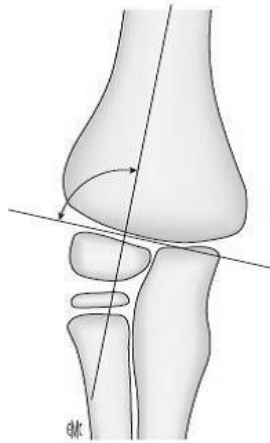


Figure 11: l'angle de Baumann [44]

3. L'angle d'antépulsion humérale: Sur une radiographie du coude de profil, l'axe de la palette humérale est antéversé de 30 à 40 degrés par rapport à l'axe de la diaphyse humérale.

Il est formé par l'intersection entre l'axe de la diaphyse humérale et la ligne perpendiculaire à l'axe de profil du cartilage de croissance du condyle latérale.

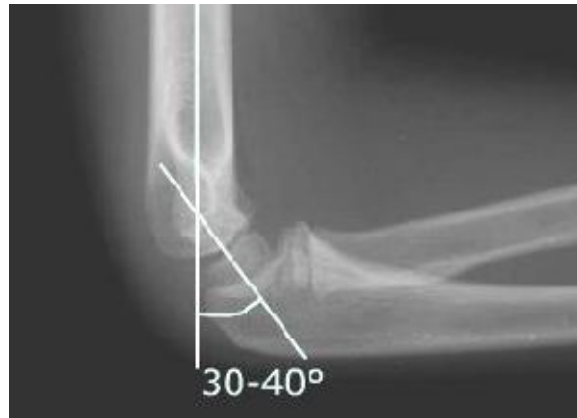


Figure 12: angle d'antépulsion humérale [49]

V. SYMPTOMATOLOGIE CLINIQUE

Le plus souvent, il s'agit d'un gros coude douloureux, une impotence fonctionnelle partielle ou totale, la présence d'une ecchymose ou d'un pincement cutané liés à l'effraction par le segment osseux proximal du muscle, puis à l'atteinte du derme profond. Parfois, une déformation du membre supérieur atteint.

Une complication vasculaire (environ 10 % des cas) doit ensuite être recherchée. Il existe trois stades:

- **Stade I** : main bien vascularisée et pouls radial présent.
- **Stade II** : main bien vascularisée, mais pouls radial absent.
- **Stade III** : main mal vascularisée et pouls radial absent.

Le statut neurologique doit ensuite être apprécié, en examinant tout particulièrement les nerfs ulnaire, radial, et médian. Pour l'examen moteur de ce dernier, on recherchera la contraction du premier interosseux dorsal. L'examen de la pince pouce index permet par ailleurs d'explorer le nerf interosseux antérieur, branche du médian.

VI. ANATOMO-PATHOLOGIE ET CLASSIFICATION

A. Le trait

Il peut être transversal entraînant une rotation axiale pure, comme il peut être oblique entraînant une rotation et une bascule en varus ou valgus.

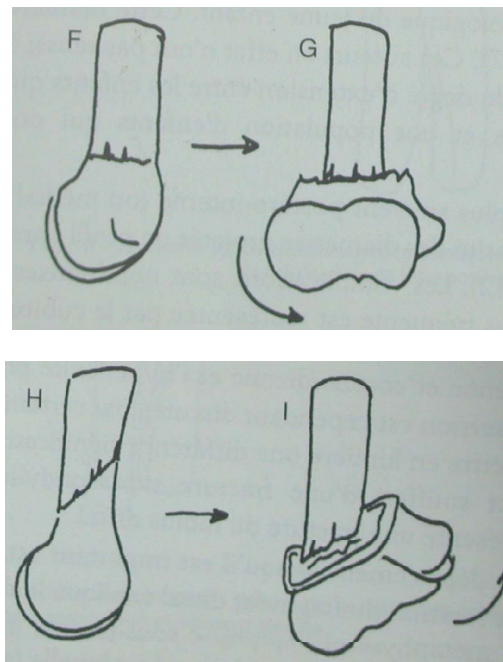


Figure 13: le trait fracturaire [49]

B. Le déplacement du fragment distal

En général, le déplacement du fragment distal est postérieur dans les fractures en extension et, antérieur dans les fractures en flexion.

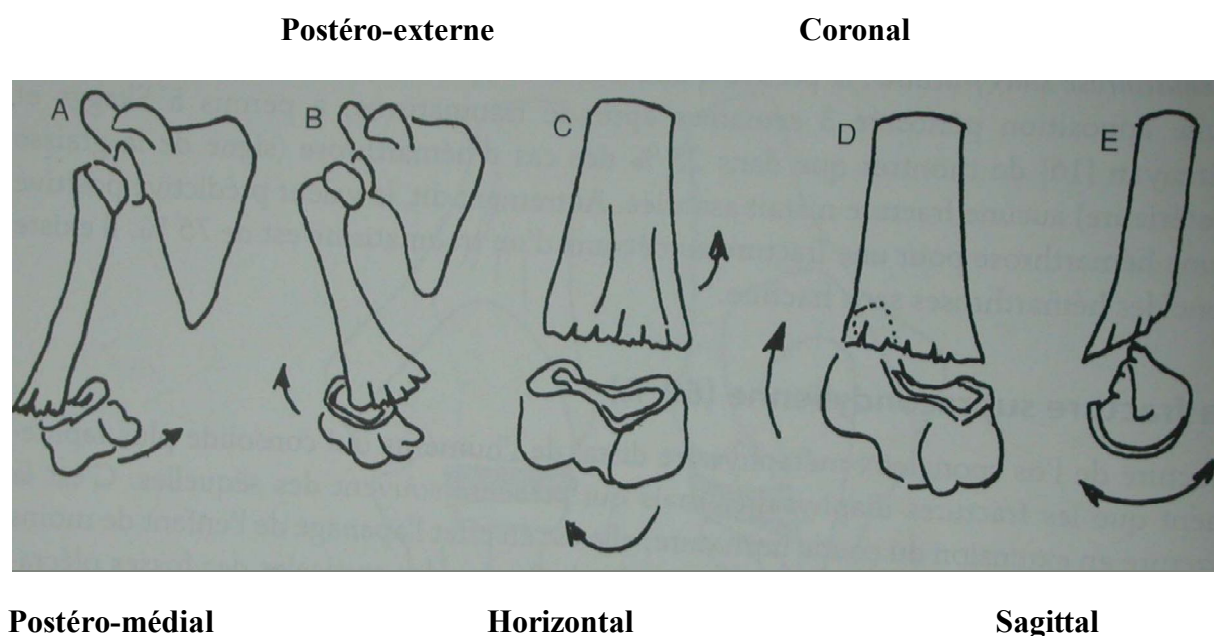


Figure 14: déplacement du fragment distal [49]

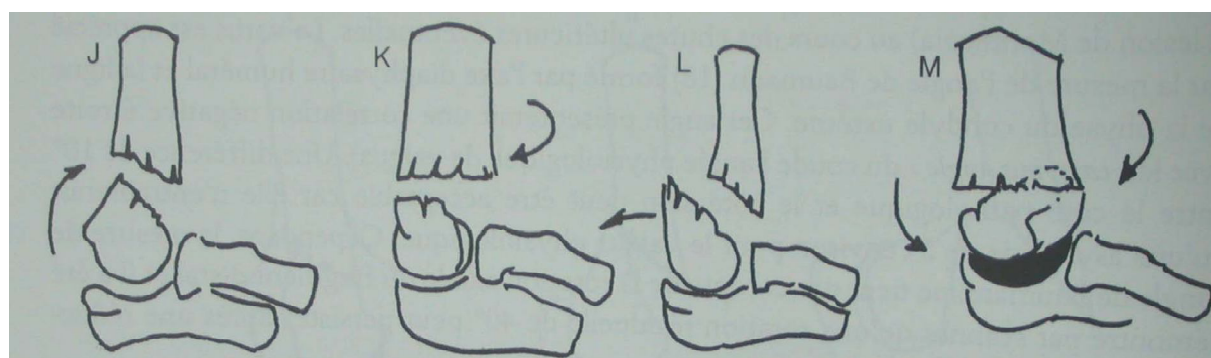


Figure 15: type de bascule[49]

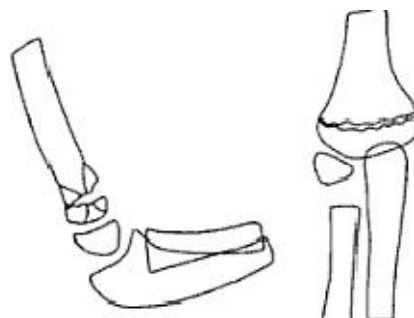
C. Classification

La Classification La Plus Reproductible Et La Plus Utilisée Est Celle De Lagrange Et Rigault. Cette classification est basée sur l'analyse des radiographies de face et de profil, elle permet aussi de prévoir la stabilité après réduction. Elle distingue quatre situations différentes :

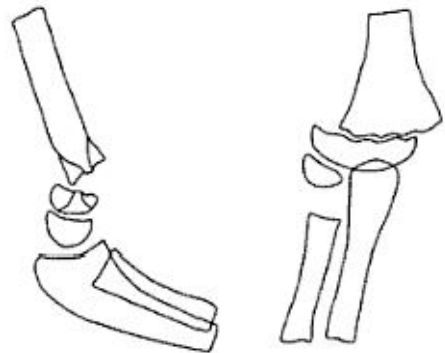
- ✓ **Stade I** : fracture non déplacée, seuls la corticale et le périoste sont atteints ; la fracture est stable.



- ✓ **Stade II** : les deux corticales sont intéressées, avec faible déplacement le plus souvent en arrière, le périoste postérieur intact permet la stabilité de la fracture en flexion.



- ✓ **Stade III** : le déplacement est plus important associant plusieurs déplacements élémentaires, l'arrachement périosté est antérieur et souvent interne. Le décalage habituellement interne se traduit sur le cliché de profil épiphysaire strict par un aspect concave du bord antérieur de la métaphyse et convexe du bord postérieur. Au contraire, un décalage externe moins fréquent, donne un aspect biconcave à la métaphyse; véritable image en « queue de poisson ». La fracture est assez instable après réduction.



- ✓ **Stade IV** : il n'y a plus de contact entre les fragments osseux, le périoste postérieur est le plus souvent rompu. La fracture est généralement instable après réduction.

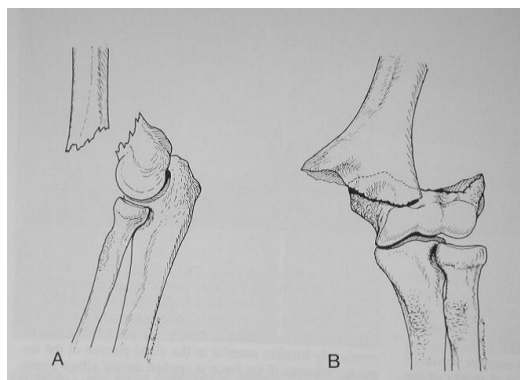


Figure 16: stade 4 de face et de profil [49]



Figure 17: classification de Lagrange et Rigault [49]

✓ Les fractures supra condyliennes en flexion

Très rares, les fractures supra condyliennes en flexion sont classées en trois stades :

- **Stade I** : fracture peu ou non déplacée. La corticale antérieure est intact.
- **Stade II** : fracture avec un contact persistant sur la corticale antérieure.

La bascule de la palette se fait vers l'avant.

- **Stade III** : fracture sans aucun contact entre les deux fragments. La palette humérale est en avant de la diaphyse.



Figure 18: fracture supra condylienne en flexion [49]

VII. COMPLICATIONS IMMEDIATES DES FSC

A. Vasculaires

Dans les fractures de type III et surtout IV, le pouls radial est absent dans 10 à 20 % des cas. Dans ces cas, le membre doit être placé en urgence dans une attelle à 30° de flexion pour favoriser la vascularisation. L'absence de pouls n'est pas en soi une urgence chirurgicale, contrairement aux signes d'hypoperfusion.

L'angiographie préopératoire n'est pas nécessaire. La conduite à tenir consiste, dans un premier temps, à effectuer une réduction à foyer fermé avec fixation par broche, puis à ne réaliser l'exploration à ciel ouvert qu'en cas d'absence de revascularisation après la réduction. S'il est impossible d'obtenir une réduction satisfaisante à foyer fermé, la fracture doit être abordée par voie antérieure afin de contrôler toutes les structures à risque d'incarcération dans le foyer. Après libération vasculaire, le spasme artériel peut être levé en 10 à 15 minutes par l'application de lidocaïne et de sérum tiède.

Si cela se révèle insuffisant pour obtenir une bonne reperfusion, la reconstruction vasculaire doit être envisagée.

Les recommandations demeurent controversées pour les cas où le pouls ne revient pas, mais avec un membre bien vascularisé. Les auteurs préconisent d'hospitaliser l'enfant, surélever légèrement le membre, et de le surveiller fréquemment pendant 48 heures au cours desquelles une hypoperfusion peut survenir. D'autres auteurs prônent la reconstruction d'emblée, toutefois des réocclusions et des sténoses résiduelles ont été rapportées. Si le pouls était présent en préopératoire, mais disparaît après l'intervention, il faut procéder à une nouvelle réduction, à ciel ouvert, afin de rechercher une incarceration.

B. Neurologiques

Le taux de complications neurologiques dans la littérature récente varie entre 10 et 20 %. Le nerf interosseux antérieur est le plus affecté et son atteinte se manifeste par une paralysie des longs fléchisseurs du pouce et de l'index, sans atteinte sensitive. Une atteinte sensitivomotrice du médian est également possible.

En cas de fracture fermée, la complication neurologique n'est pas une indication à l'abord chirurgical car la récupération survient, le plus souvent, dans les deux mois et demi après le traumatisme. Cependant, celle-ci peut prendre jusqu'à six mois. Les véritables sections nerveuses restent rares et touchent en particulier le nerf radial.

C. Syndrome de loge

L'incidence de ce syndrome varie entre 0,1 et 0,3 %. Le risque est d'autant plus élevé qu'il existe une fracture de l'avant-bras associée (4). Une attention toute particulière doit être portée chez les patients présentant une atteinte du médian car ces derniers peuvent ne pas ressentir la douleur et donc souffrir d'un retard diagnostique.

VIII. TRAITEMENT – GENERALITES

A. But du traitement

Le but du traitement est de réduire parfaitement la fracture tout en assurant une bonne stabilité pour éviter tout cubitus varus, ou une raideur, ou même un déplacement secondaire

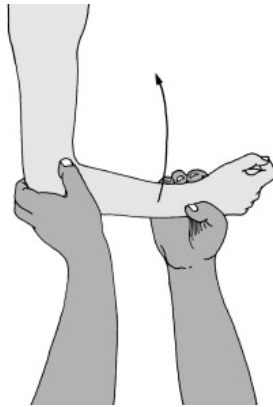
B. Principes généraux

- Il s'agit d'une urgence traumatologique
- Le diagnostic correct du type de fracture et du sens de déplacement doit précéder toute manœuvre thérapeutique
- La réduction par manœuvre externe est la première étape systématique du traitement (sauf cas particulier). Elle doit être réalisée de manière parfaite. A ce propos, tout doit être fait pour préserver le périoste restant.
- Ces fractures métaphysaires consolident rapidement en 4 – 6 semaines
- Le vrai remodelage ne concerne que le petit enfant avant 5 – 6 ans.
- La rééducation du coude n'est pas nécessaire. Elle peut être même dangereuse chez l'enfant.

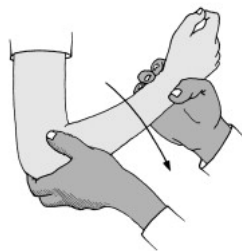
C. Méthodes

1 .L'immobilisation plâtrée

Après réduction, la fracture doit être immobilisée en position stable. La mise en flexion du coude permet de tendre le tendon tricipital, qui joue ainsi le rôle d'une attelle postérieure. Le but serait donc de garder le coude fléchi dans une position forcée, dans la mesure où une bonne circulation sanguine est assurée, et en tenant compte d'une possible majoration de l'œdème.

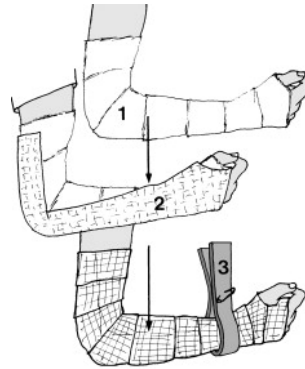


Le coude doit ensuite être étendu doucement, jusqu'à environ 10° de flexion de moins que la flexion pour laquelle l'abolition du pouls a été obtenue. Cette position est celle dans laquelle le coude doit être immobilisé. S'il s'agit d'une flexion de 110 à 120° ou plus, la contention par une courte écharpe renforcée par un bandage thoracique et de la bande adhésive peut suffire.



Dans certains cas, une flexion supérieure à 90° ne peut pas être tolérée. L'immobilisation doit donc être assurée par une attelle plâtrée postérieure suffisamment longue (2) en prenant soin de bien protéger par une couche épaisse de mousse (1), le tout maintenu par une bande et une écharpe (3). Beaucoup de chirurgiens préfèrent cette technique. Attention : il ne faut pas circulariser

d'emblée le plâtre, en raison du risque de compression lié à l'œdème. Il faut bien faire attention à ne pas créer de point de compression, surtout en avant du coude. Certains prennent soin de ne pas appliquer le bandage directement sur le coude, mais uniquement en proximal et en distal de celui-ci.



2. La réduction orthopédique [35]

Elle doit se faire sous anesthésie générale. Une traction douce à modérée est exercée dans l'axe du bras coude en extension, pendant qu'un aide exerce une contre-traction. Cela conduit à la désimpaction des fragments osseux. La réduction se fait en trois temps successifs :

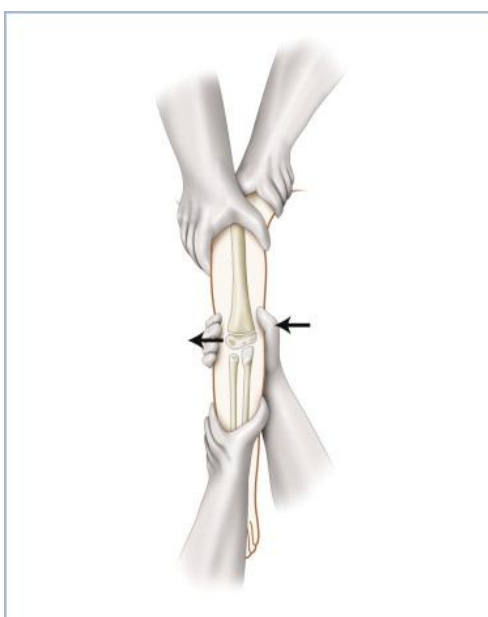
a. 1er temps

On débute par une traction dans l'axe, coude en extension et supination de l'avant-bras pendant plusieurs minutes



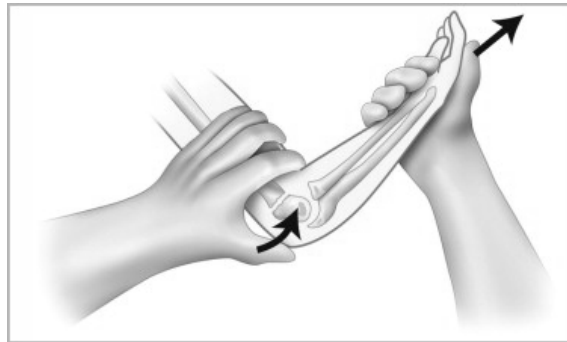
b. 2ème temps

La correction de la translation s'effectue à l'aide d'une main positionnée en regard de l'épiphyse, tout en maintenant la traction de l'autre main.



c. 3ème temps

Mise en flexion du coude en appuyant sur l'olécrâne avec le pouce de manière à rehausser et faire basculer en avant le fragment distal



Le contrôle scopique s'effectue tant de face que de profil sur un coude maintenu en flexion, et apprécie de face (a), l'alignement des deux colonnes et la normalité de l'angle de Baumann, ainsi que l'absence de bâillement entre ces deux fragments, et de profil (b), la restitution du sablier radiologique et l'antéversion de la palette humérale. La normalité de ces paramètres veut dire que la réduction est stable.



Figure 19: radiographie de contrôle scopique après réduction= critères de stabilité [35]

D. La stabilisation après réduction orthopédique

Elle fait appel à :

1. La méthode de Blount [34]

a. Principe

Son principe réside dans l'utilisation de la continuité du périoste postéro-externe de la palette humérale fracturée comme moyen de stabilisation une fois la fracture réduite. Cette stabilisation est obtenue en mettant le coude à 100° de flexion

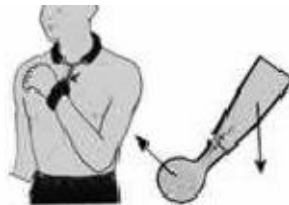


Figure n°20 : Schéma du principe de la technique de Blount. [34]

b. Technique de réalisation de l'immobilisation

- Réalisation d'un gantelet plâtré dans lequel on inclue sur le bord radial un système d'amarrage (la technique originelle utilisait un jersey autour du poignet mais l'existence d'escarres par striction fait actuellement préférer la réalisation du gantelet).
- Confection d'un collier cervical avec un jersey rembourré, celui-ci devant être le plus serré possible.

- Solidarisation des deux systèmes par un jersey étroit. Le coude doit se trouver fléchi à 100°, la main posée à plat sur la face antérieure de l'épaule controlatérale.



Figure21 : méthode de Blount [35]

c. Indications de la méthode de Blount

Elles sont très précises et leur respect reste le garant d'un bon résultat et de l'absence de complications.

Cette méthode s'applique exclusivement :

- aux fractures en extension qui sont stables après réduction, c'est à dire essentiellement les stades I, II, et parfois III.
- aux fractures sans complication vasculo-nerveuse initiale.
- aux fractures vues précocement et donc sans augmentation importante de volume du coude.

Cette méthode n'est appliquée que

- si l'enfant peut être surveillé au moins 24 à 48 heures
- si la famille et l'enfant sont coopérants.

d. Les contre-indications de la méthode de Blount

- FSC en flexion
- Lésion vasculaire
- Lésion nerveuse (ulnaire +++)
- Œdème important, retard de prise en charge
- Fracture instable lors du testing
- Doute sur le respect de la méthode

e. Les complications

Le respect strict de toutes ces consignes évite les dangers réels de cette méthode que sont essentiellement:

- Les compressions vasculo-nerveuses avec syndrome de loge,
- Le démontage du système par la famille ou l'enfant mais aussi par le manipulateur radio qui veut faire des bons clichés orthogonaux tout cela aboutissant au déplacement de la fracture
- Les déplacement secondaire alors que les contrôles au bloc opératoire étaient satisfaisants se rencontre quand la fracture initiale était instable.

2. Le traitement chirurgical

Ce traitement fait actuellement appel à l'embrochage percutané, le recours à la chirurgie à ciel ouvert doit rester une exception.

La chirurgie percutanée est devenue ces dernières décennies, le traitement de choix de ces fractures dans de nombreux pays. La méthode de Blount, encore largement utilisée en France, n'est pratiquement pas utilisée ailleurs.

Nous allons détailler ce chapitre du traitement chirurgical dans la partie discussion.

*Matériel
et
Méthodes*

Nous avons réalisé une étude rétrospective étalée sur une période de 11 ans (de janvier 2000 à décembre 2011). L'étude a concerné les dossiers des patients opérés et suivis pour une fracture supra condylienne de l'humérus au sein du service de traumatologie-orthopédie pédiatrique de l'hôpital d'enfants de rabat.

Les dossiers ont été sélectionnés selon les critères suivants :

- Critères d'inclusion :
 - Les fractures survenues chez des enfants avant fermeture du cartilage de croissance
 - Les patients traités chirurgicalement, quelque soit la technique chirurgicale
 - Les patients chez lesquels la prise en charge a été faite entièrement par l'équipe du service
 - Un recul postopératoire minimum de 12 mois
- Critères d'exclusion
 - Recul insuffisant
 - Les fractures sur os pathologique
 - Les fractures sur terrain dit neurologique
 - Les fractures traités orthopédiquement ou par la méthode de Blount
 - Malades de seconde main
 - les patients ayant consulté d'emblé au stade de complications

Nous avons recueilli pour chaque patient les données suivantes : (voir fiche d'exploitation)

- Epidémiologiques: âge, sexe, coté atteint, le mécanisme fracturaire, la cause de la fracture (sport, chute, AVP)
- Cliniques: données de l'examen clinique initial; œdème, éventuelle lésion des parties molles (ouverture cutanée, atteinte vasculo-nerveuse), la présence de fracture ou de traumatisme associé.
- Radiologique: le stade de la fracture, la nature du déplacement élémentaire, le type anatomo-pathologique.
- Thérapeutique: le type du traitement chirurgical utilisé (fermé ou ouvert), le nombre de broches, le type de montage, le type de contention externe, la voie d'abord en cas de chirurgie ouverte, etc...
- Evolutives: le délai de consolidation, le délai d'ablation des broches, la constatation éventuelle d'une raideur du coude ou d'une déviation axiale, d'infection, ou d'une autre complication.

Le mécanisme fracturaire (direct ou indirect) a été noté en se basant sur le dossier du patient. Lorsque cet élément manquait, nous avons défini le mécanisme en se basant sur le sens du déplacement du fragment distal sur l'incidence radiologique de profil. La bascule en arrière signifiait un mécanisme indirect, alors qu'une bascule en avant correspondait à un mécanisme direct.

L'ouverture cutanée a été définie selon les critères de Cauchoux et Duparc, en 3 stades de gravité croissante.

Pour les lésions vasculaires, nous avons distingué entre l'abolition ou la diminution du pouls radial; synonymes de spasme artériel, et la main ischémique. Dans le premier cas la réduction orthopédique a été faite dans l'immédiat avec récupération du pouls dans les minutes suivantes. Dans le deuxième cas, l'exploration chirurgicale par voie antérieure a été préconisée.

Les fractures étaient classées selon Lagrange et Rigault en 4 stades.

Nous avons exigé pour chaque dossier, au mois deux incidences radiologiques initiales; une de face et une de profil. Le suivi ultérieur sur le plan radiologique a fait appel à la radiographie de contrôle postopératoire immédiate et celle du dernier recul. Sur ces deux dernières ont été mesuré deux angles: l'angle de Baumann sur la face (valeur normale $70^{\circ} \pm 10^{\circ}$), et l'angle d'antépulsion humérale sur le profil (valeur normale $30^{\circ}-40^{\circ} \pm 5^{\circ}$). Le cubitus varus a été défini pour un angle de Baumann supérieur à 90° .

Sur le plan thérapeutique, tous les enfants ont d'abord bénéficié d'une réduction orthopédique par manœuvre externe sous contrôle de l'amplificateur de brillance. En cas de réduction stable et anatomique (intégrité des piliers, angle de Baumann correct, et antépulsion humérale satisfaisante), un embrochage percutané a été réalisé, selon l'un des montages suivants: Judet, en croix classique, et Dorgan.

Une immobilisation plâtrée a été associée chez tous les patients soit par attelle postérieure bien montée, soit par plâtre brachio-antébrachio-palmaire fondu.

Au cas où la réduction orthopédique s'avérait instable ou impossible, une réduction à ciel ouvert par une voie d'abord postérieure, interne, ou double interne et externe du coude, a été réalisée. Dans ces cas, le montage des broches était constamment en croix classique.

Sur le plan évolutif, la raideur et la déviation axiale du coude ont été les deux paramètres à évaluer pour l'interprétation du résultat final. La mobilité du coude a été appréciée au 3^{ème} mois postopératoire pour les embrochages percutanés, et au 6^{ème} mois pour les fractures traitées à ciel ouvert. La déviation du coude surtout en cubitus varus a été recherchée sur les dossiers et surtout en calculant l'angle de Baumann au dernier recul.

Nos patients ont été évalués selon les critères de la Sofcot basés sur la mobilité du coude après consolidation et les défauts d'axe. Le résultat était apprécié ainsi :

- très bon : coude normal ;
- bon : fonction normale, mais léger déficit en mobilité inférieur à 10° et déviation d'axe inférieure à 10° ;
- passable : limitation de mobilité entre 10° et 30° ou déviation d'axe entre 10° et 20° ;
- mauvais : raideur supérieure à 30° et/ou défaut d'axe supérieur à 20° ou paralysie résiduelle.

Ces critères ont été appliqués aux résultats constatés à partir du 6^{ème} mois postopératoire.

FICHE D'EXPLOITATION

N°:

Coté:

☐ Droit

☐ Gauche

Sexe:

Age: ans

☐ Droitier

☐ Gaucher

Délai de traitement:

Circonstances du traumatisme:

☐ Domestique

☐ Chute d'un lieu élevé

☐ Accident de la voie publique

☐ Sport

☐ Autre:

Mécanisme:

☐ Choc direct

☐ Choc indirect

Symptômes:

Œdème du coude:

☐ Oui

☐ Non

Impotence:

☐ Partielle

☐ Totale

Antécédents généraux: (anciens traumatisme, autres pathologies)

Examen clinique:

Tuméfaction:

☐ Absente ☐ Globale ☐ Localisée à:

Déformation:

☐ Importante ☐ Absente

Peau:

Plaie localisée à:

Stade de Cauchoix et Duparc

Hématome localisé à:

Artères:

® Radiale: ☐ présent ☐ faible ☐ aboli

® Cubitale: ☐ présent ☐ faible ☐ aboli

Nerfs:

® Médian: ☐ déficit ☐ non

® Radial: ☐ déficit ☐ non

® Cubital: ☐ déficit ☐ non

® Interosseux antérieur: ☐ déficit ☐ non

Radiographie:

☐ Face ☐ Profil

Type de fracture: ☐ extension ☐ flexion

Déplacement du fragment distal: ☐ Antérieur ☐ postérieur

Stade:

Lésions associées:

Traitement:

☐ Orthopédique:

☐ Réduction

☐ Attelle brachio-antébrachio-palmaire

☐ Blount

Durée d'immobilisation:

☐ Chirurgical:

☐ Embrochage en croix classique

☐ Dorgan

☐ Judet

Réduction chirurgicale: ☐ Oui ☐ Non

☐ Instabilité primaire

☐ Instabilité secondaire

☐ Irréductibilité

Les suites postopératoires:

☐ Ablation de l'attèle à:

☐ Ablation des broches à:

Rééducation: ☐ Oui ☐ Non

Les complications:

Infection: ☐ Oui ☐ Non

Déplacement secondaire: ☐ Oui ☐ Non

Mobilité du coude au dernier recul: Flexion/Extension

Prono-supination

Raideur: ☐ Oui

☐ En extension

☐ En flexion

☐ Non

Baumann postopératoire:

Baumann au dernier recul:

Angle d'antépulsion humérale:

Angle d'antépulsion humérale au dernier recul:

Image en sablier:

☐ Restaurée

☐ Non restaurée

Recul:



Résultats

Après étude des dossiers, 64 patients ont répondu à nos critères de sélection (voir tableaux). Les principaux résultats étaient les suivants :

1. L'âge

L'âge moyen des enfants était de 5 ans avec des extrêmes de 1 an et 14 ans.

Quarante enfants (63%) étaient âgés entre 5 et 10 ans, 13 (20%) enfants étaient âgés de moins de 5 ans, et 11 enfants (17 %) avaient un âge supérieur à 10 ans.

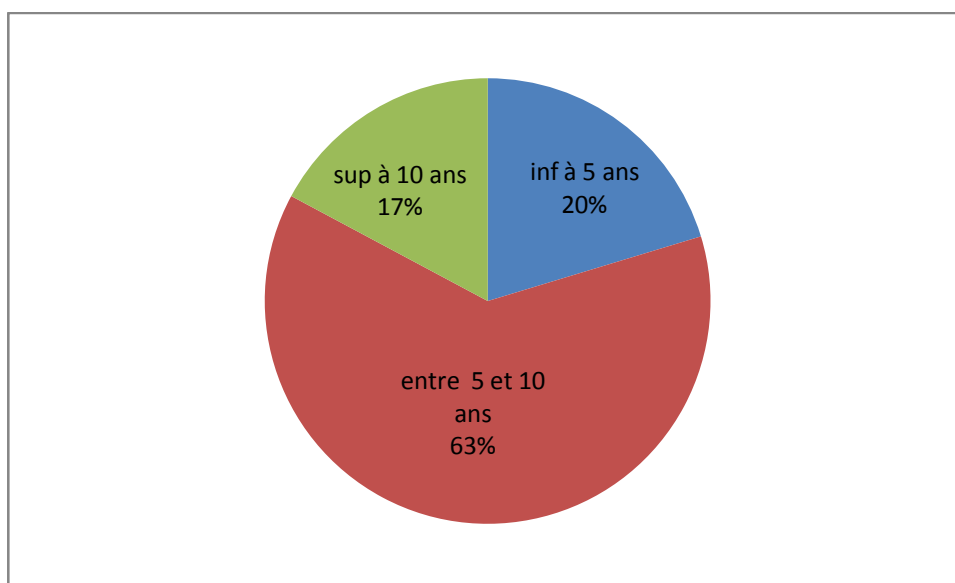


Figure 1: Répartition selon les tranches d'âge

2. Le sexe

Quarante neuf enfants (77 %) étaient des garçons, et 15 enfants (23%) étaient des filles.

Selon les tranches d'âge:

-entre 5 et 10 ans: 29 garçons (72%)/ 11 filles (28%)

-avant 5 ans : 9 garçons (69 %)/ 4 filles (31 %)

-après 10 ans : 11 garçons (100%)/ 0 filles

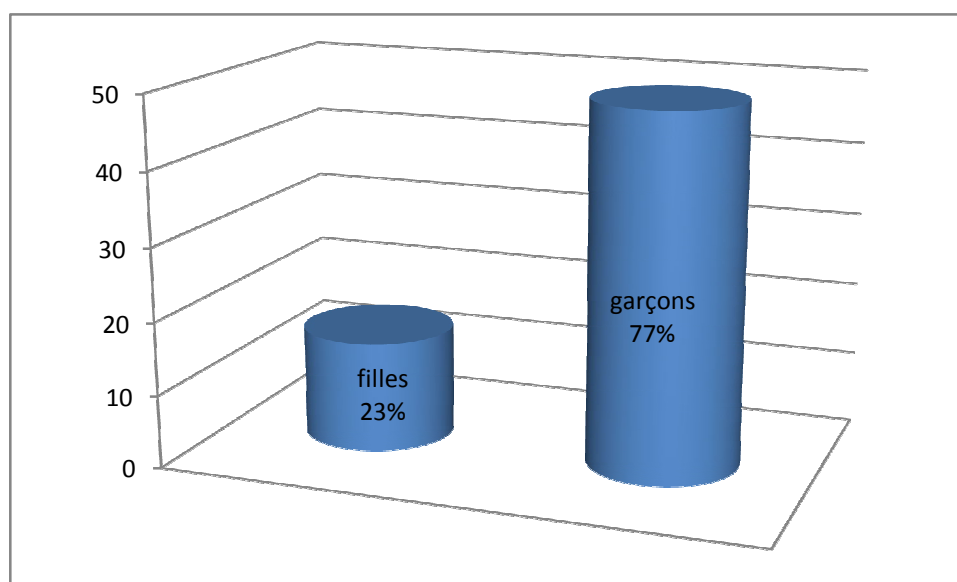


Figure 2: Répartition selon le sexe

3. LE DELAI DU TRAITEMENT

Cinquante quatre enfants (84%) étaient admis et traités dans un délai inférieur à 12h après le traumatisme, et 10 enfants (16%) ont été pris en charge dans un délai dépassant 12h après le traumatisme (entre 12 et 72heures).

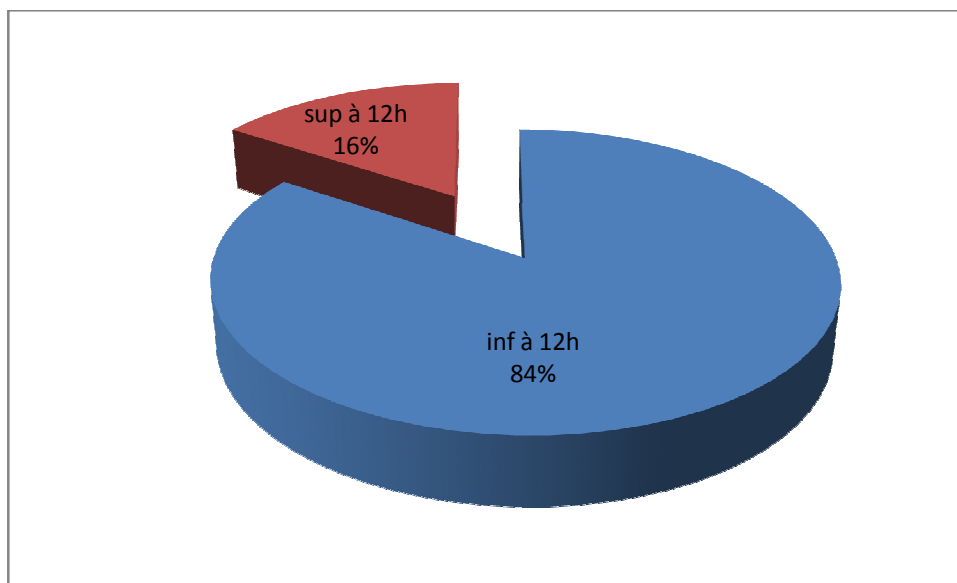


Figure 3: Répartition selon le délai du traitement

4. LE COTE ATTEINT

Le coté gauche était atteint chez 47 enfants (73%) et le coté droit chez 17 enfants (27%).

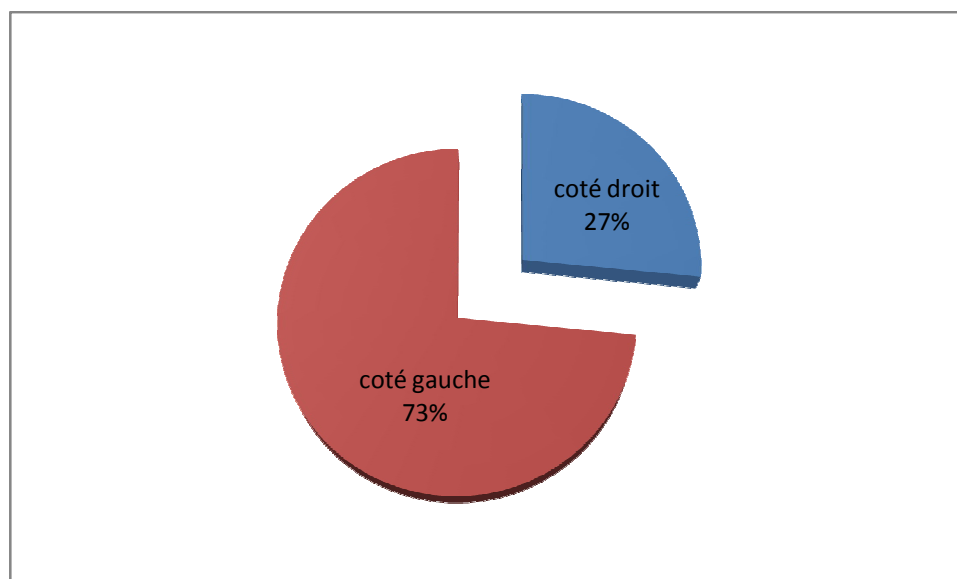


Figure 4: Répartition selon le coté atteint

5. LES SIGNES CLINIQUES

Tous les patients présentaient à l'admission une douleur et une impotence fonctionnelle suite à leur traumatisme, 42 enfants avaient de l'œdème, et 24 avaient une déformation.

	ELEMENTS CLINIQUES			
	douleur	impotence	œdème	déformation
nb de cas	64 (100%)	64 (100%)	42 (65%)	24 (37%)

Tableau 1 : Répartition en fonction des signes cliniques des patients

6. LES CAUSES DE LA FRACTURE

La cause de la fracture était une chute chez 55 enfants (86%), un AVP chez 4 enfants (6%), un accident domestique chez 4 enfants (6%), et un accident de sport chez un seul enfant (2%).

	CAUSES DE LA FRACTURE				TOTAL
	chute	AVP	Accident de sport	Acc domestique	
nb de cas	55 (86%)	4 (6%)	1 (1,5%)	4 (6%)	64 (100%)

Tableau 2 : Répartition en fonction des causes du traumatisme

7. LE MECANISME FRACTURAIRE

Les FSC en extension ont été notés chez 61 enfants (95%)

Nous avons noté 3 cas de fracture en flexion (5%)

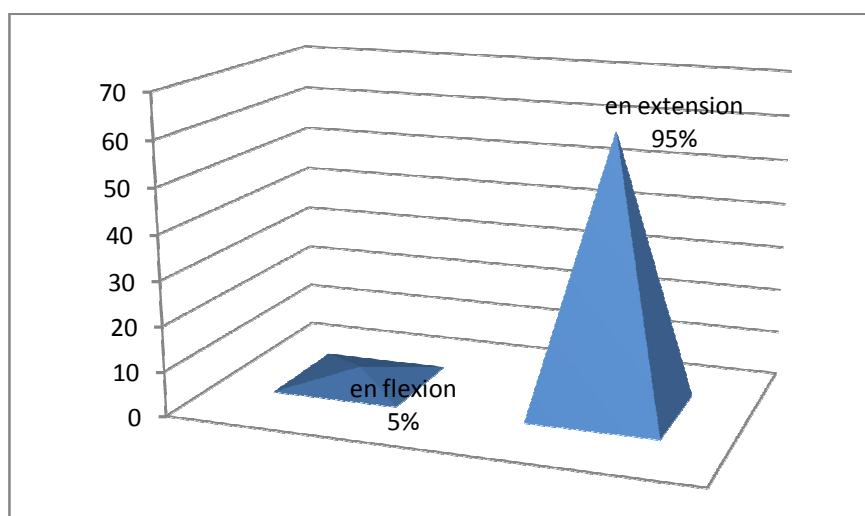


Figure 5: Répartition selon le mécanisme

8. LE STADE ANATOMO-PATHOLOGIQUE

Il n'y a eu aucune fracture de stade 1, une seule était de stade 2 (2%), 18 fractures de stade 3 (28%), et 45 fractures étaient de stade 4 (70%).

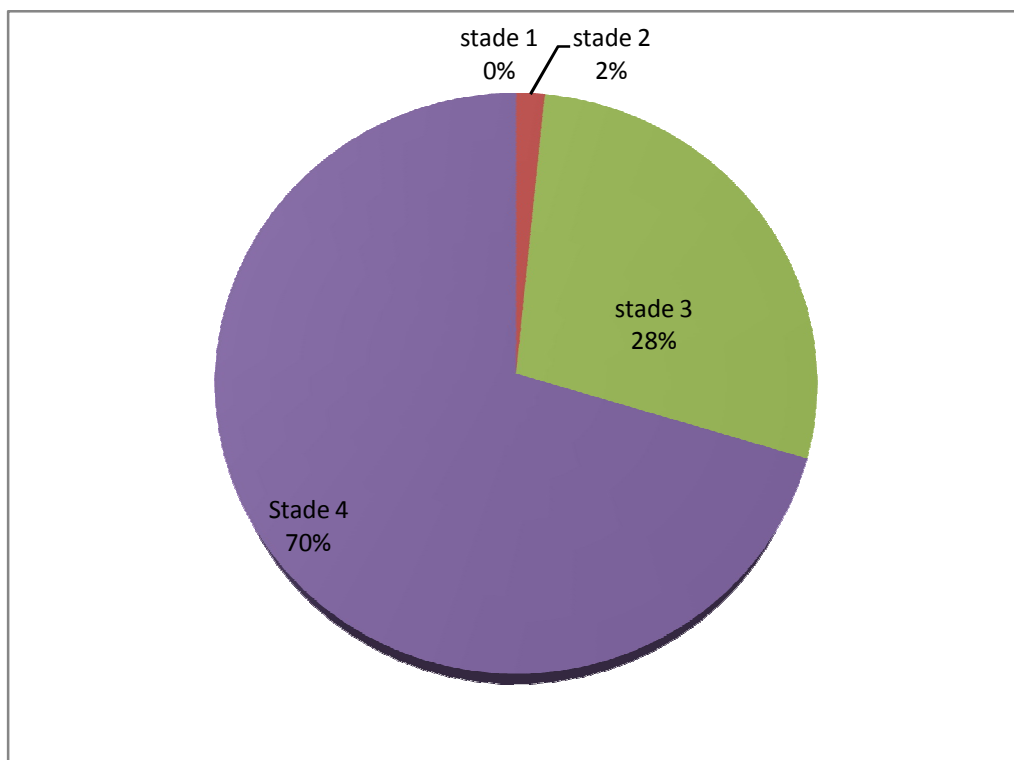


Figure6:Répartition selon le stade fracturaire

9. LES LESIONS ASSOCIEES

a. Osseuse :

Deux patients (3%) ont présenté des traumatismes associés à leur FSC. Il s'agissait de 2 fractures de l'épitrachée chez des enfants âgés respectivement de 11 ans et 12 ans. (Cas n° 43 et n° 62)

b. Vasculo-nerveuses

Un seul enfant avait une lésion vasculo-nerveuse associée avec une section du pédicule huméral, dilacération du nerf médian, et rupture du muscle brachial antérieur. (Cas n° 56)

c. L'ouverture cutanée

Cette complication a été notée chez 4 enfants (6%). Il s'agissait d'une ouverture de type 1 de Cauchoix chez 3 enfants (cas n° 50, n° 36, n° 14), et de type 2 chez le quatrième. (Cas n°56)

10. LE TRAITEMENT

a. Type de chirurgie

Cinquante trois enfants (83%) ont été opérés par embrochage percutané, et 11 enfants (17%) ont été opérés à ciel ouvert.

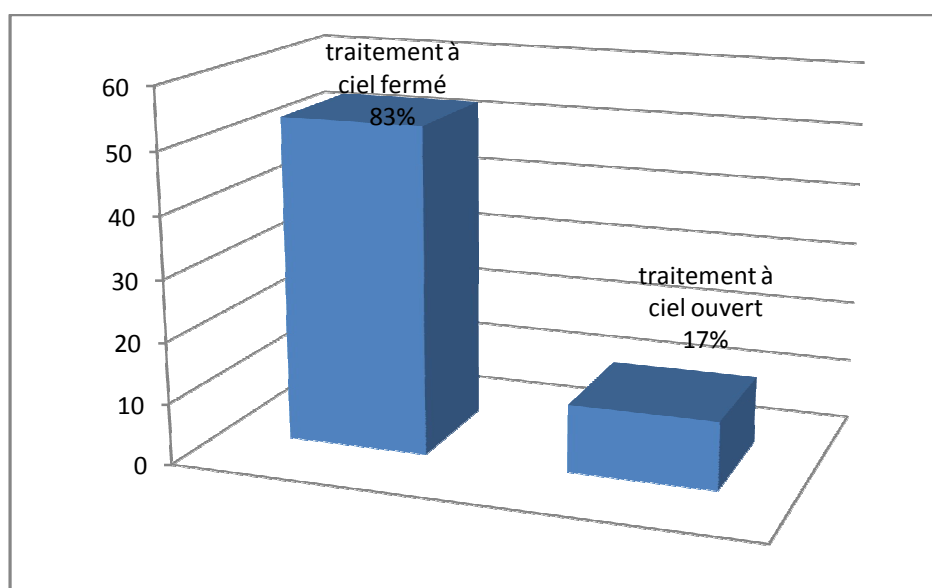


Figure7: Répartition selon le type de chirurgie

b. Le type de configuration

Pour la chirurgie à ciel ouvert, le montage était toujours en embrochage en croix classique (11 cas)

Pour l'embrochage percutané (53 enfants), le montage était de type judet chez 20 enfants (38%), en croix classique chez 23 enfants (43%), et selon Dorgan chez 10 enfants (19%)

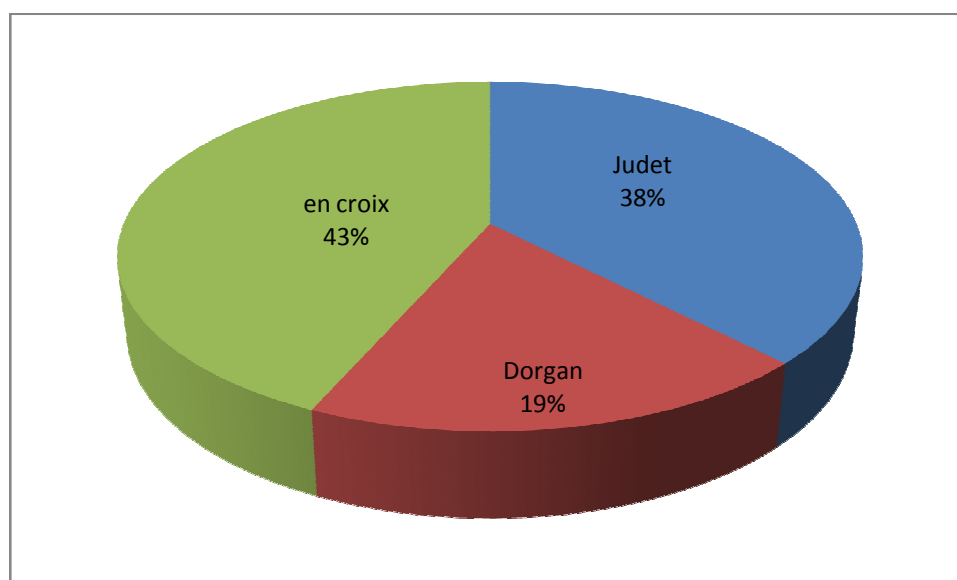


Figure 8: Répartition selon le type de configuration des embrochage percutanés

c. Le nombre de broches selon chaque type de montage

Le montage par 2 broches a été utilisé chez 59 enfants (92%) dont 20 pour judet, 9 pour le Dorgan, 19 pour l'EPC en croix classique, et 11 pour l'embrochage à ciel ouvert.

Le montage par 3 broches a été réalisé chez 5 enfants (8%) dont 1 pour le Dorgan, et 4 pour l'embrochage percutané en croix

Nombre broches	Judet	Dorgan	Croix classique		Total
			EPC	RCO	
2 broches	20	9	19	11	59
3 broches	0	1	4	0	5
Total	20	10	23	11	64

Tableau 3 : Répartition selon le nombre de broches

d.Indications de la réduction chirurgicale

Onze enfants (17%) ont été opérés à ciel ouvert. Les indications étaient les suivantes:

- Une instabilité réductionnelle majeure dans 8 cas (67%)
- Une irréductibilité totale dans 1 cas (8%)
- Une fracture associée de l'épitrôchlée homolatérale dans 2 cas (17%)
- Une complication vasculaire avec syndrome ischémique dans un cas (8%)

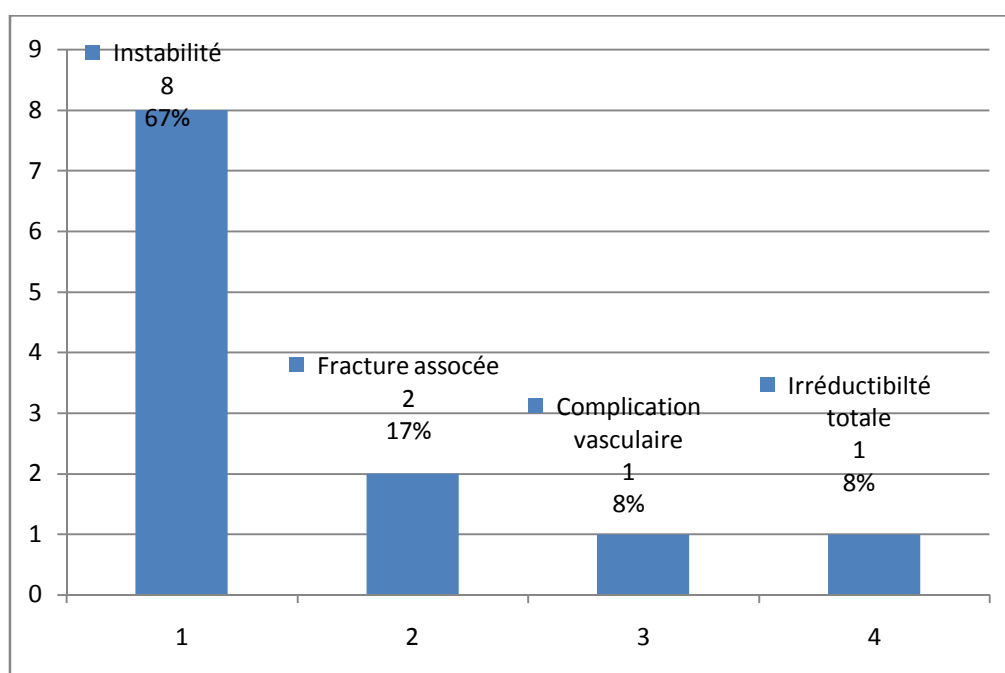


Figure 9: Répartition selon l'indication chirurgicale

11. L'EVOLUTION DES ANGLES RADIOLOGIQUES

a. L'angle moyen de Baumann

L'angle de Baumann initial moyen (postopératoire immédiat) était de $75^{\circ}.33$, avec une valeur minimale de 50° et une valeur maximale de 110°

L'angle de Baumann au dernier recul moyen était de $74^{\circ}.62$, avec une valeur minimale de 50° et une valeur maximale de 100°

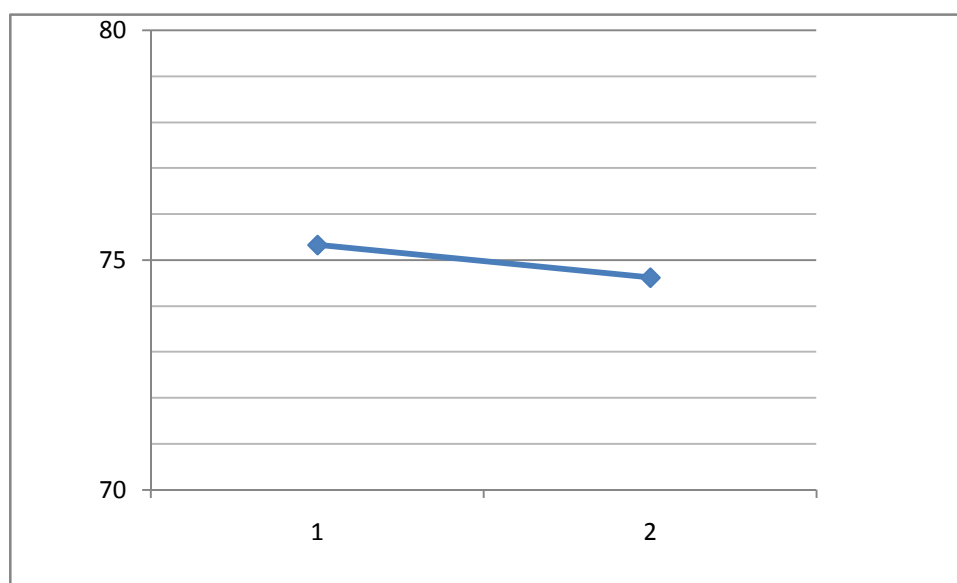


Figure 10 : l'angle de Baumann moyen

b. L'angle moyen d'antépulsion humérale

L'angle d'antépulsion humérale initial moyen était de $25^{\circ}.44$ avec une valeur minimale de 5° et une valeur maximale de 50°

L'angle moyen d'antépulsion au dernier recul était de $26^{\circ}.65$ avec une valeur minimale de 9° et une valeur maximale de 50°

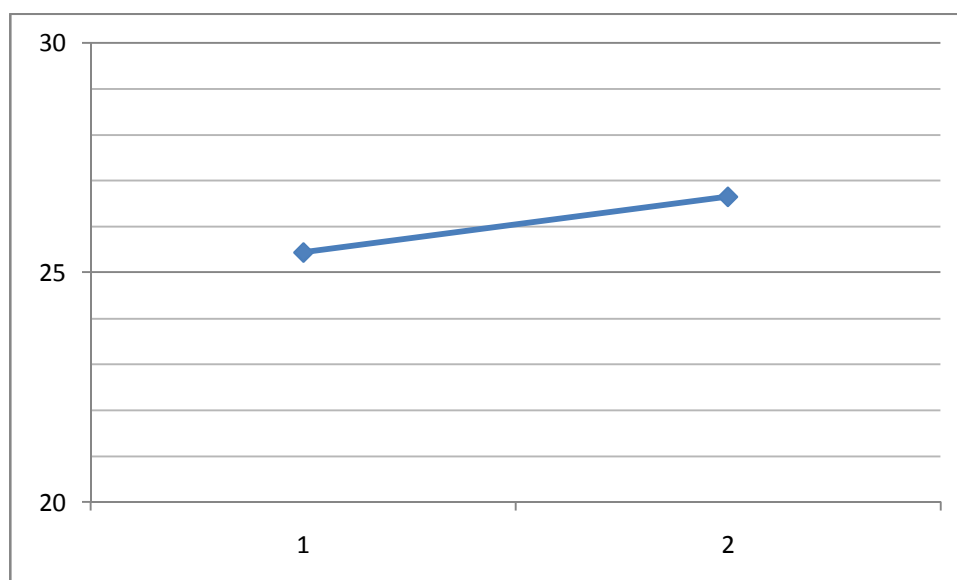


Figure 11 : L'angle moyen d'antépulsion humérale

c. L'évolution des angles en fonction du type de montage

• L'angle de Baumann

➤ La chirurgie à ciel ouvert

L'angle moyen initial était de 70°, avec des extrêmes de 50° et 80°

L'angle moyen au dernier recul était de 70° avec de extrêmes de 50° et 80°

	Baumann initial	Baumann au dernier recul
valeur minimale	50°	50°
valeur maximale	80°	80°
moyenne	70°	70°

Tableau 4 : l'évolution de l'angle de Baumann pour la chirurgie à ciel ouvert

➤ **L'embrochage percutané: tout montage confondu**

L'angle moyen initial était de 76°, avec des extrêmes 45° et 110°

L'angle moyen au dernier recul était de 75°, 5, avec des extrêmes de 50° et 110°

	Baumann initial	Baumann au dernier recul
valeur minimale	45°	50°
valeur maximale	110°	110°
moyenne	76°	75,5°

Tableau 5 : L'évolution des angles pour la chirurgie à ciel fermé

✓ **Judet**

L'angle moyen initial était de 79°, avec des extrêmes 60° et 100°

L'angle moyen au dernier recul était de 76°, 5, avec des extrêmes de 60° et 100°

	Baumann initial	Baumann au dernier recul
valeur minimale	60°	60°
valeur maximale	100°	100°
moyenne	79°	76°,5

Tableau 6: L'évolution de l'angle de Baumann pour le montage type Judet

✓ **Dorgan**

L'angle moyen initial était de 90°, avec des extrêmes 75° et 110°

L'angle moyen au dernier recul était de 84°, avec des extrêmes de 65° et 110°

	Baumann initial	Baumann au dernier recul
valeur minimale	75°	65°
valeur maximale	110°	110°
moyenne	90°	84°

Tableau 7 : L'évolution de l'angle de Baumann pour le montage type Dorgan

✓ **En croix classique**

L'angle moyen initial était de 70°, avec des extrêmes 45° et 110°

L'angle moyen au dernier recul était de 71,5°, avec des extrêmes de 50° et 110°

	Baumann initial	Baumann au dernier recul
valeur minimale	45°	50°
valeur maximale	110°	110°
moyenne	70°	71°,5

Tableau 8 : L'évolution de l'angle de Baumann selon le montage en croix classique

➤ **L'angle d'antépulsion humérale**

▪ **La chirurgie à ciel ouvert**

L'angle moyen initial était de 26°, avec des extrêmes de 9° et 48°

L'angle moyen au dernier recul était de 26° avec de extrêmes de 9° et 48°

	AEH initial	AEH au dernier recul
valeur minimale	9°	9°
valeur maximale	48°	48°
moyenne	26°	26°

Tableau9 : L'évolution de l'AEH pour la chirurgie à ciel ouvert

➤ **L'embrochage percutané: tout montage confondu**

L'angle moyen initial était de 25°, avec des extrêmes de 5° et 50°

L'angle moyen au dernier recul était de 26.7° avec de extrêmes de 10° et 50°

	AEH initial	AEH au dernier recul
valeur minimale	5°	10°
valeur maximale	50°	50°
moyenne	25°	26°,7

Tableau 10 : L'évolution de l'AEH pour la chirurgie à ciel fermé

➤ **Judet**

L'angle moyen initial était de 25°, avec des extrêmes de 10° et 40°

L'angle moyen au dernier recul était de 27°.6 avec de extrêmes de 10° et 40°

	AEH initial	AEH au dernier recul
valeur minimale	10°	10°
valeur maximale	40°	40°
moyenne	25°	27°.6

Tableau 11 : L'évolution de l'AEH pour le montage type judet

➤ **Dorgan**

L'angle moyen initial était de 30,5° avec des extrêmes de 15° et 50°

L'angle moyen au dernier recul était de 30.5° avec de extrêmes de 15° et 50°

	AEH initial	AEH au dernier recul
valeur minimale	15°	15°
valeur maximale	50°	50°
moyenne	30°,5	30°.5

Tableau 12: L'évolution de l'AEH pour le montage type Dorgan

➤ **Croix classiques**

L'angle moyen initial était de 23°, avec des extrêmes de 5° et 50°

L'angle moyen au dernier recul était de 25° avec de extrêmes de 10° et 50°

	AEH initial	AEH au dernier recul
valeur minimale	5°	10°
valeur maximale	50°	50°
moyenne	23°	25°

Tableau 13: L'évolution de l'AEH pour le montage en croix classique

12. LES COMPLICATIONS

a. Les déviations axiales

•L'angle de baumann

On a noté 7 cas (11%) de cubitus varus avec une valeur minimale de 20° et une valeur maximale de 30°.

Avec le montage type Dorgan, 7 enfants ont gardé un angle de Baumann normal (70%), et 3 ont fait un cubitus varus (30%)

Avec le montage en croix classique, 22 enfants ont gardé un angle de Baumann normal soit (96%), et 1 seul patient qui a fait un cubitus varus (4%)

Avec le montage type Judet, 17 enfants ont gardé un angle de Baumann normal (85%), alors que 3 ont fait un cubitus varus (15%)

Et avec la réduction à ciel ouvert, aucun patient n'a eu un cubitus varus postopératoire (100%).

	Dorgan	Judet	croix classique		Total
			EPC	RCO	
angle de Baumann Normal	7	17	22	11	57
cubitus Varus	3	3	1	0	7
Total	10	20	23	11	64

Tableau 14 : Déviation de l'angle de Baumann en fonction de chaque type de montage

•L'angle d'antépulsion humérale (AEH)

Vingt patients ont présenté un défaut de l'angle d'antépulsion humérale. Trois ont été traité à ciel ouvert, et 17 ont été traités par embrochage percutané.

Pour l'embrochage percutané type Dorgan, 2 enfants (20%) ont eu un défaut de l'angle d'antépulsion humérale, et 8 ont gardé un AEH normal (80%).

Pour l'embrochage percutané type Judet, 05 (25%) enfants ont eu un défaut de l'angle d'antépulsion humérale, et 15 ont gardé un AEH normal (75%).

Pour l'embrochage percutané en croix classique, 10 enfants (43.5%) ont eu un défaut de l'angle d'antépulsion humérale, et 13 ont gardé un AEH normal (56.5%).

	Dorgan	Judet	croix classique		Total
			EPC	RCO	
AEH normal	08	15	13	08	44
Défaut d'AEH	02	05	10	03	20
Total	10	20	23	11	64

Tableau 15: Déviations de l'AEH en fonction de chaque type de montage

b.La raideur

Trois enfants ont développé une raideur postopératoire persistante au-delà de 6 mois, pour les causes suivantes:

- Une déviation de l'angle d'antépulsion humérale qui était de 10° chez 2 patients (cas n° 24 et n°5)
- Une rééducation postopératoire chez le troisième enfant. (Cas n° 43)
- Ces 3 patients ont été traités par embrochage percutané en croix classique.

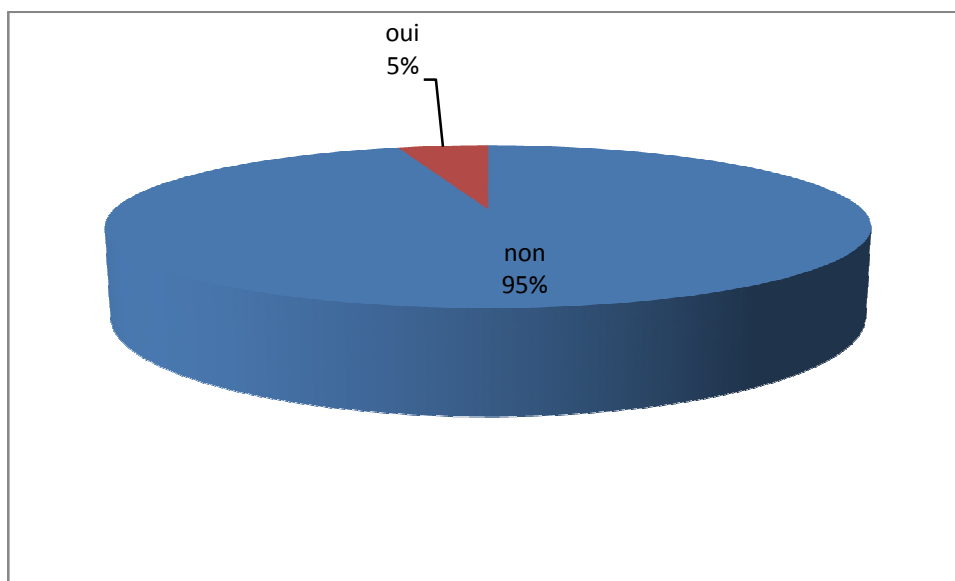


Figure 12: Répartition selon la survenue ou non d'une raideur

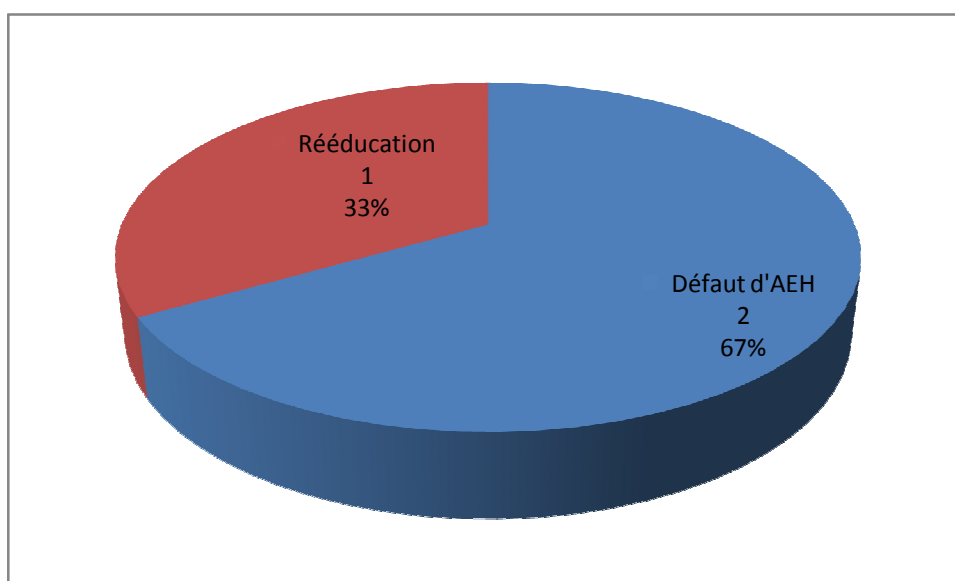


Figure 13: Les causes de la raideur postopératoire

13. LE REcul

Le recul était de 12 mois chez 63 enfants, 16 mois chez un seul patient. Le recul moyen était de 12,06 mois avec des extrêmes de 12 mois et 16 mois.

14. RESULTAT FINAL

a. Résultat global

Les résultats étaient très bons chez 43 enfants (67%), bons chez 5 patients (08%), passables chez 7 enfants (11%), et mauvais chez 9 enfants (14%).

	très bon	bon	passable	mauvais	total
nb de cas	43(67%)	05(08%)	07(11%)	09(14%)	64(100%)

Tableau 16 : Résultat global

b. Résultats en fonction du type de chirurgie

On a noté 43 cas avec de très bons résultats, dont 9 enfants (21%) étaient opérés à ciel ouvert, et 34 enfants (79%) ont bénéficié d'un embrochage percutané.

Cinq patients avaient de bons résultats dont seulement 1 enfant (20%) a été opéré à ciel ouvert, et les 4 restants (80%) ont été opérés à ciel fermé

Sept enfants avaient des résultats passables tous opérés à ciel fermé

Neuf enfants avaient de mauvais résultats, dont un enfant (11%) a été opéré à ciel ouvert, et les 8 autres à ciel fermé (89%).

	RCF	RCO	Total
Très bon	34(79%)	9(21%)	43
Bon	4(80%)	1(20%)	5
Passable	7(100%)	0	7
Mauvais	8(89%)	1(11%)	9
Total	53	11	64

Tableau 17: Résultats selon le type de chirurgie

c.Résultats en fonction du type de montage

Cinquante trois enfants ont été traités à ciel fermé, 34 d'entre eux avaient de très bons résultats, dont 14 enfants (41%) traités par embrochage percutané type Judet, 14 en croix classiques (41%) et 6 selon Dorgan (18%). Cinq enfants avaient de bons résultats dont 4 traités par embrochage percutané types Judet (80%), et 1 enfant (20%) traité par réduction à ciel ouvert. Sept enfants avaient des résultats passables dont 4 traités par embrochage percutané selon Dorgan (57%), et 3 en croix classiques (43%). Neuf enfants avaient de mauvais résultats dont 6 traités par EPC en croix classique (67%), 2 par EPC selon Judet (22%), et 1 enfant traité par réduction à ciel ouvert (11%).

	Judet	Dorgan	Croix classique		Total
			RCF	RCO	
Très bon	14	6	14	9	43
Bon	4	0	0	1	5
Passable	0	4	3	0	7
Mauvais	2	0	6	1	9
Total	20	10	23	11	64

Tableau 18 : Résultats selon chaque type de montage

	n° dossier	Age (ans)	Sexe	Coté	Mécanisme	Cause
1	A38004	3,5	F	Gauche	extension	chute
2	A33104	6	M	Gauche	extension	chute
3	A32790	6	F	Droit	extension	chute
4	A32217	14	M	Gauche	extension	chute
5	A32593	8	M	Gauche	extension	acc de sport
6	A33503	10	M	Gauche	extension	chute
7	A32710	9	M	Droit	extension	chute
8	A32245	10	M	Gauche	extension	chute
9	A32318	1,5	M	Gauche	extension	chute
10	A32386	10	M	Gauche	extension	chute
11	A32447	7	M	Gauche	extension	chute
12	A32469	10	M	Gauche	extension	chute
13	A32539	2,5	F	Droit	extension	chute
14	A32537	7	M	Droit	extension	AVP
15	A32639	5	M	Gauche	extension	acc domestique
16	A32647	4,5	M	Gauche	extension	chute
17	A32699	12	M	Gauche	flexion	chute
18	A33914	6	F	Droit	flexion	chute
19	A33529	5	M	Gauche	flexion	chute
20	A33359	4	M	Gauche	extension	chute
21	A32033	5	M	Gauche	extension	acc domestique
22	A32143	8	M	Gauche	extension	acc domestique
23	A32187	8	M	Droit	extension	chute
24	A32070	11	M	Gauche	extension	chute
25	A32810	5	M	Gauche	extension	chute
26	A32959	7	M	Gauche	extension	chute
27	A32159	7	M	Droit	extension	chute
28	A32207	5	M	Gauche	extension	AVP
29	A32323	7	F	Gauche	extension	chute
30	A32354	5	M	Gauche	extension	chute
31	A32001	9	M	Gauche	extension	chute
32	A32820	11	M	Gauche	extension	AVP
33	A32838	5	F	Gauche	extension	chute
34	A32275	12	M	Gauche	extension	chute
35	A32958	5	F	Droit	extension	chute

36	A32112	10	M	Gauche	extension	chute
37	A32489	6	F	Gauche	extension	chute
38	A32589	1,5	M	Gauche	extension	chute
39	A32566	5	M	Gauche	extension	chute
40	A32539	8	M	Gauche	extension	chute
41	A32737	4	F	Droit	extension	chute
42	A32460	2	F	Droit	extension	acc domestique
43	A32260	11	M	Gauche	extension	AVP
44	A32625	14	M	Gauche	extension	chute
45	A31959	4	M	Gauche	extension	chute
46	A31962	8	M	Gauche	extension	chute
47	A31982	6	F	Gauche	extension	chute
48	A32745	6	F	Droit	extension	chute
49	A32945	10	M	Droit	extension	chute
50	A31952	7	M	Gauche	extension	chute
51	A31176	1	M	Gauche	extension	chute
52	A32989	14	M	Droit	extension	chute
53	A28204	13	M	Droit	extension	chute
54	A27635	1	M	Gauche	extension	chute
55	A32790	6	F	Gauche	extension	chute
56	A30313	12	M	Droit	extension	chute
57	A32103	7	F	Gauche	extension	chute
58	A32083	2	M	Droit	extension	chute
59	A32053	6	M	Gauche	extension	chute
60	A32082	8	M	Gauche	extension	chute
61	A32399	4,5	M	Gauche	extension	chute
62	A33326	12	M	Gauche	extension	chute
63	A33705	6	F	Droit	extension	chute
64	A33663	10	M	Gauche	extension	chute

Tableau 19 : éléments épidémiologiques des FSC

F : sexe féminin

M : sexe masculin

	n° dossier	Age	Type de chirurgie	Type de montage	Résultat	Recul
1	A38004	3,5	EPC	Judet	très bon	12 mois
2	A33104	6	EPC	Judet	bon	12 mois
3	A32790	6	EPC	Dorgan	très bon	12 mois
4	A32217	14	EPC	croix	bon	12 mois
5	A32593	8	EPC	croix	passable	12 mois
6	A33503	10	EPC	Judet	très bon	16 mois
7	A32710	9	EPC	Judet	très bon	12 mois
8	A32245	10	EPC	croix	mauvais	12 mois
9	A32318	1,5	EPC	Dorgan	très bon	12 mois
10	A32386	10	EPC	croix	très bon	12 mois
11	A32447	7	RCO	croix	très bon	12 mois
12	A32469	10	EPC	Judet	très bon	12 mois
13	A32539	2,5	EPC	croix	très bon	12 mois
14	A32537	7	EPC	Judet	très bon	12 mois
15	A32639	5	EPC	Judet	très bon	12 mois
16	A32647	4,5	EPC	Judet	très bon	12 mois
17	A32699	12	EPC	croix	bon	12 mois
18	A33914	6	EPC	Judet	très bon	12 mois
19	A33528	5	EPC	Judet	bon	12 mois
20	A33359	4	EPC	croix	très bon	12 mois
21	A32033	5	RCO	croix	très bon	12 mois
22	A32143	8	EPC	croix	très bon	12 mois
23	A32187	8	EPC	croix	très bon	12 mois
24	A32070	11	EPC	croix	mauvais	12 mois
25	A32810	5	EPC	Judet	très bon	12 mois
26	A32959	7	EPC	Judet	très bon	12 mois
27	A32159	7	EPC	Dorgan	très bon	12 mois
28	A32207	5	EPC	Dorgan	très bon	12 mois
29	A32323	7	EPC	Dorgan	très bon	12 mois
30	A32354	5	EPC	Dorgan	bon	12 mois
31	A32001	9	EPC	croix	mauvais	12 mois
32	A32820	11	EPC	Judet	très bon	12 mois
33	A32838	5	EPC	croix	très bon	12 mois
34	A32275	12	EPC	croix	très bon	12 mois
35	A32958	5	EPC	croix	passable	12 mois

36	A32112	10	EPC	Dorgan	passable	12 mois
37	A32489	6	EPC	Judet	bon	12 mois
38	A32589	1,5	EPC	Judet	très bon	12 mois
39	A32566	5	RCO	croix	très bon	12 mois
40	A32539	8	EPC	Judet	passable	12 mois
41	A32737	4	EPC	Judet	très bon	12 mois
42	A32460	2	RCO	croix	très bon	12 mois
43	A32260	11	EPC	croix	très bon	12 mois
44	A32625	14	EPC	Dorgan	passable	12 mois
45	A31959	4	EPC	croix	très bon	12 mois
46	A31962	8	RCO	croix	très bon	12 mois
47	A31982	6	RCO	croix	très bon	12 mois
48	A32745	6	EPC	Judet	passable	12 mois
49	A32945	10	EPC	croix	très bon	12 mois
50	A31952	7	RCO	croix	très bon	12 mois
51	A31176	1	RCO	croix	très bon	12 mois
52	A32989	14	EPC	croix	très bon	12 mois
53	A28204	13	RCO	croix	très bon	12 mois
54	A27635	1	EPC	croix	très bon	12 mois
55	A32790	6	EPC	Dorgan	très bon	12 mois
56	A30313	12	RCO	croix	mauvais	12 mois
57	A32103	7	EPC	Dorgan	passable	12 mois
58	A32083	2	EPC	croix	passable	12 mois
59	A32053	6	EPC	croix	très bon	12 mois
60	A32082	8	EPC	croix	mauvais	12 mois
61	A32399	4,5	EPC	Judet	bon	12 mois
62	A33326	12	RCO	croix	bon	12 mois
63	A33705	6	EPC	Judet	très bon	12 mois
64	A33663	10	EPC	croix	très bon	12 mois

Tableau 20 : Eléments thérapeutiques des FSC

RCO : réduction à ciel ouvert

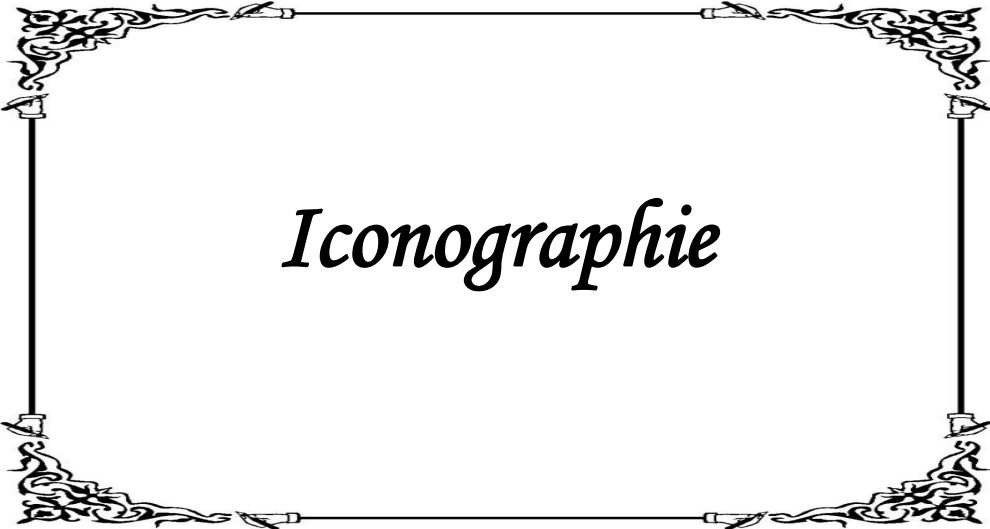
EPC : embrochage percutané

	Baumann initial	Baumann au dernier recul	AEH initial	AEH au dernier recul	Les défauts d'axe		Déficit de mobilité
1	70	70	40	40			
2	100	100	40	40	cubitus varus (20°)		
3	75	75	40	40			
4	55	60	40	40			20° en E
5	70	75	10	10		Défait d'AEH	40° en F
6	70	70	20	40			
7	87	87	40	40			
8	90	110	50	50	cubitus varus (30°)	Défait d'AEH	
9	95	85	50	50		Défait d'AEH	
10	70	70	12	12		Défait d'AEH	
11	80	80	40	40			
12	80	80	10	10		Défait d'AEH	
13	89	80	50	32			
14	82	72	35	35			
15	60	60	20	20		Défait d'AEH	
16	65	65	35	35			
17	70	70	40	40			20° en F
18	60	60	20	25			
19	100	100	20	20	cubitus varus (20°)	Défait d'AEH	
20	62	62	15	15		Défait d'AEH	
21	60	60	10	10		Défait d'AEH	
22	60	60	10	10		Défait d'AEH	
23	70	70	10	10		Défait d'AEH	
24	55	55	10	10		Défait d'AEH	20° en F 40° en E
25	65	65	20	25			
26	70	70	10	10		Défait d'AEH	
27	87	87	40	40			
28	75	65	40	30			
29	80	70	25	30			
30	80	82	15	15		Défait d'AEH	20° en F

31	80	70	15	15		Défaut d'AEH	30° en F 30° en E
32	72	70	10	10		Défaut d'AEH	
33	75	72	30	40			
34	65	88	25	30			
35	75	75	28	30			20° en F 10° en E
36	110	78	20	25			30° en F
37	100	100	25	25	Cubitus varus (20°)		
38	72	70	20	25			
39	70	70	30	30			
40	75	75	10	10			40° en F 10° en E
41	75	75	32	32			
42	80	80	18	18		Défaut d'AEH	
43	78	78	35	35			
44	105	100	15	25	cubitus varus (20°)		25° en E
45	70	70	40	40			
46	65	72	48	48			
47	65	65	25	25			
48	88	88	35	35			40° en F
49	75	75	30	30			
50	75	65	40	30			
51	75	75	10	25			
52	65	65	18	25			
53	80	80	25	25			
54	75	75	15	25			
55	90	90	30	30			
56	72	72	30	30			
57	100	110	30	25	cubitus varus (30°)		
58	50	50	10	10		Défaut d'AEH	40° en F
59	68	68	20	25			
60	45	60	5	10		Défaut d'AEH	10° en F 45° en E
61	100	100	30	30	cubitus varus (20°)		
62	50	50	9	9		Défaut d'AEH	
63	89	70	18	25			
64	60	60	30	30			

Tableau 21 : l'évolution des angles radiologiques

AEH : angle d'antépulsion humérale ; E : Extension ; F : Flexion



Iconographie



(a)



(b)



(c)



(d)

Figure n° 22 : étapes du traitement par EPC selon Judet d'une fracture supra condylienne chez un enfant de 3ans



(a)



(b)



(c)



(d)

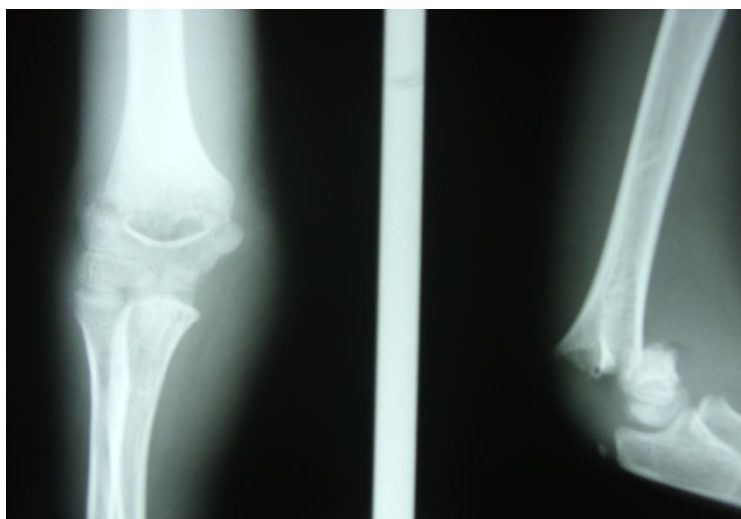
Figure n° 23 : FSC stade 4, EPC selon Judet

a : aspect initial

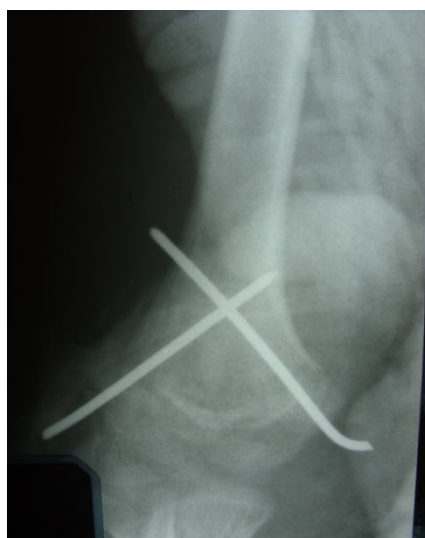
c : contrôle radioscopique postopératoire

b : contrôle per opératoire

d : contrôle à 6 semaines



(a)



(b)

Figure 24 : EPC en croix d'une FSC stade 3



(a)

(b)

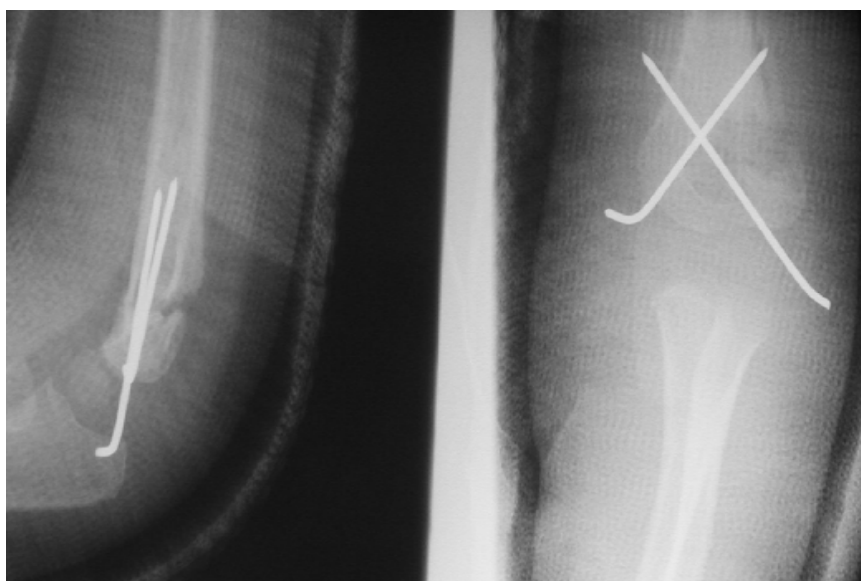


(c)

Figure 25 : EPC en croix d'une fracture stade 4



(a)



(b)

Figure 26 : EPC en croix d'une fracture stade 3



(a)



(b)



(c)



(d)

Figure n° 27 : FSC stade 4, réduction à ciel ouvert et stabilisation en croix par 3 broches



(a)



(b)



(c)

Figure n°28 : FSC stade 4, EPC en croix par 3 broches



— (a)



(b)

Figure n°29 : FSC stade 4, EPC selon Dorgan



(a)



(b)

Figure n°30 : EPC selon Dorgan d'une FSC stade 4



(a)



(b)



(c)

Figure n°31 : FSC stade 4, EPC selon Dorgan



Discussion

Les fractures supra condyliennes de l'humérus sont des lésions fréquentes chez l'enfant. Elles constituent des fractures test pour tout chirurgien amené à les gérer dans les urgences. Ces traumatismes ont une mauvaise réputation à cause du risque réel de raideur et surtout de défaut d'axes dans les suites thérapeutiques.

Le traitement des FSC déplacées (stade 3 et 4) est chirurgical et fait appel avant tout aux techniques de l'embrochage percutané. Si ce dernier fait l'unanimité, les divergences continuent à persister sur la meilleure configuration que doit adopter cet embrochage et sont rôle dans la stabilité du montage et la qualité du résultat final.

Pour tenter de répondre à ces questions, nous avons réalisé une étude concernant 64 fractures supra condyliennes de l'humérus.

Notre série comporte certes un échantillon assez important mais a les limites d'une étude rétrospective.

Les principaux résultats de notre série montrent que : l'âge moyen est relativement petit (5 ans) avec une prédominance de la tranche 5-10 ans et le délai du traitement n'a pas dépassé les 12h dans 84% des cas.

Par ailleurs, 98% de nos fractures étaient des stades 3 ou 4. Les stades 1 et 2 sont en principe orthopédiques.

L'embrochage percutané a constitué notre principale méthode thérapeutique et la complication principale était la déviation axiale en cubitus varus. Celle-ci ne semblait pas être influencée par une configuration particulière de l'embrochage percutané.

I. PROFIL DES FSC DE L'HUMERUS CHEZ L'ENFANT

A. Epidémiologie

Notre échantillon est de taille moyenne par rapport aux grandes séries internationales vu la grande fréquence de cette fracture chez l'enfant. La majorité des patients de notre série ont été opérés par l'équipe du service entre 2005 et 2008/, période pendant laquelle toute la traumatologie pédiatrique a été gérée par le service de traumatologie orthopédique pédiatrique. Nous signalons que la technique de l'embrochage percutané des FSC a été introduite par l'équipe de traumatologie au niveau de l'hôpital d'enfants de Rabat en 2005.

A partir de 2008, seuls les FSC négligées ou certaines fractures du nourrisson sont adressées à l'équipe du service pour prise en charge. Les autres fractures sont traitées au niveau des urgences par des chirurgiens pédiatres généralistes. Cette situation est à l'origine d'un nombre important de cubitus varus symptomatiques séquellaires de FSC qu'on continue à recevoir et à opérer jusqu'à nos jours.

1. L'âge de survenue

Ces fractures surviennent habituellement entre 5 et 10 ans avec un pic de fréquence à 6 ans et ½ [1 ; 8 ; 9]. Dans notre série, la moyenne d'âge était de 5 ans. Cette moyenne est inférieure au pic de fréquence habituel. Ceci est du très probablement à la composition de notre échantillon où 20% des enfants ont moins de 5 ans, âge au cours duquel ces fractures sont habituellement plus rares.

La prédominance de la tranche 5 - 10 ans s'explique par deux caractéristiques du coude de l'enfant : selon Mazeau et Diméglio [11] il s'agit de la laxité ligamentaire physiologique du coude qui favorise l'hyper extension et, de la fragilité de la région supra condylienne entre 5 et 10 ans, du fait de l'important remodelage qu'elle subit sous l'effet de la croissance [22].

Le tableau suivant compare les moyennes d'âge dans différentes séries.

Séries	Nombre de cas	Age moyen
N. MOH-ELLO [2]	152	6.5 ans
L. E. Zionts MD [6]	63	5 ans
O. OUATTARA1 [1]	34	6.5 ans
Y.OZTURKMEN [8]	34	7 ans
L. KARAPINAR [9]	61	7.5 ans
Notre série	64	5 ans

Tableau 22 : comparaison de l'age moyen avec les résultats de la littérature

2. Le sexe

On a noté une nette prédominance masculine avec 77% de garçons et 23% de filles. Le même résultat est rapporté dans la majorité des séries [2 ; 6 - 9].

Ceci peut être expliqué par La forte turbulence des garçons, et surtout l'âge scolaire avec la découverte d'activités ludiques et sportives.

Séries	Nombre de cas	Sexe masculin
N. MOH-ELLO [2]	152	98 (64,47 %)
L. E. Zions [6]	63	34 (54%)
Y.OZTURKMEN [8]	34	25 (73%)
L. KARAPINAR [9]	61	41 (67%)
E. Čekanauskas [7]	90	58 (59%)
Notre série	64	49 (77%)

Tableau 23 le sexe prédominant selon d'autres séries

3. Le côté

Concernant les traumatismes du membre supérieur, on note toujours une prédominance du côté gauche qui peut s'expliquer par une tentative d'amortissement par le côté non dominant et par le fait que le membre dominant est occupé lors de la chute. L'autre explication convient d'une balance musculaire moins efficace du côté non dominant, ne permettant pas un verrouillage suffisant du coude impliquant une résistance moindre [03 ; 35].

Pour les FSC, le côté gauche était plus fréquemment atteint que le côté droit avec 75% des cas, ce qui concorde avec les résultats retrouvés par la plupart des auteurs [2 ; 6 ; 9 ; 16 ; 22].

Le tableau suivant montre la répartition des FSC selon le côté atteint.

Séries	Nombre de cas	Côté gauche
N. MOH-ELLO [2]	152	106 (69,73 %)
L. E. MD [6]	63	33 (51%)
L. KARAPINAR [9]	61	44 (72%)
G.K. Akakpo-Numado [16]	44	27 (61 %)
A.N. Gamedzi Komlatsè ₁ [22]	50	34 (68%)
Notre série	64	47 (75%)

Tableau 24 le coté atteint

4. Les causes du traumatisme

Dans notre série, l'étiologie la plus fréquente de ces fractures était une chute chez 86% des cas. Pour d'autres auteurs, la cause la plus fréquente était un accident de sport ou de jeux [2 ; 16 ; 22],

Séries	Nombre de cas	Etiologies
N. MOH-ELLO [2]	152	87 (57,23 %) accident de sport ou jeux
G.K. Akakpo-Numado [16]	44	23 (52%) accident de sport ou jeux
A.N. Gamedzi Komlatsè ₁ [22]	50	31(62%), accident de sport ou jeux
Notre série	64	55 (86%) chute

Tableau 25 étiologies des FSC

4. Le mécanisme

95% des FSC dans notre série ont succédé à un mécanisme indirect en extension du coude. Seuls 3 de nos patients (cas n°17, n°18, n°19) soit 5% ont présenté des FSC en flexion. Ce constat rejoint les résultats de la quasi majorité des séries [2 ; 6 ; 11 ; 16 ; 17]. K. Mazda [11], G.K. Akakpo-Numado [16] et, L. E. Zionts [6] n'ont rapporté aucune FSC en flexion parmi leurs patients.

Séries	Nombre de cas	Mécanisme en extension
N. MOH-ELLO [2]	152	114 (75 %)
K. Mazda [11]	116	116 (100%)
G.K. Akakpo-Numado [16]	44	44 (100%)
L. E. Zionts MD [6]	63	63 (100%)
E. Čekanauskas [7]	93	90 (97%)
Notre série	64	61 (95%)

Tableau 26 le mécanisme des FSC

5. Le délai du traitement

Le délai n'a pas dépassé 12 heures après le traumatisme chez 84% de nos patients. Des taux similaires ont été rapportés dans les séries de Numado[16] et de Gamedzi [22]. Le délai de traitement des FSC du coude, en général et supra condyliennes en particulier, est très important chez l'enfant. En effet, l'œdème s'installe très rapidement et rend les manœuvres de réduction difficiles. Pour cette raison, il est recommandé de traiter ces fractures dans les 6 à 8 heures suivant le traumatisme.

Dans notre série, le retard thérapeutique noté chez 10 enfants (16%) a été du principalement au retard de consultation.

Les études de la littérature [4] semblent prouver qu'un délai de huit à vingt et une heures n'engage pas le pronostic. Toutefois, elles sont toutes rétrospectives et sans doute biaisées par le fait que les chirurgiens ont probablement sélectionné et opéré les fractures qui leur semblaient urgentes. L'opinion personnelle des auteurs est que, en cas d'hypoperfusion, de fracture d'avant-bras associée, de tension des loges, d'ecchymose importante, le traitement chirurgical doit être urgent.

Séries	Nombre de cas	Délai d'admission supérieur à 12h
N. MOH-ELLO [2]	152	38 (25%)
G.K. Akakpo-Numado [16]	44	08 (18%)
A.N Gamedzi Komlatsè [22]	50	12 (24%)
K.Ayadi [26]	55	11 (20%)
Notre série	64	10 (16%)

Tableau 27 le délai d'admission selon différents auteurs

B.Clinique

1. Le stade anatomo-pathologique

Dans notre série, 98% des fractures présentaient un décalage du fragment distal (stade 3 ou 4 de Lagrange et Rigault). Notre série ne comportait presque pas de lésion stade 1 et 2 puisque ces derniers sont traitées orthopédiquement (stade 1) ou par la méthode de Blount (stade 2) et ne concernent donc pas nos critères de sélection.

Dans la littérature et à l'exception de quelques séries comme celle de N. MOH-ELLO [2] où il y a une prédominance des FSC stade 1, la grande majorité des séries sont constituées d'une majorité de fractures déplacées avec rotation constante du fragment distal.

A noter que le stade 3 décrit dans les séries de E.Čekanauskas [7], K. Mazda [11], et J.G. Kennedy [15] fait partie de la classification de Wilkins et correspond aux stades 3 et 4 de Lagrange et Rigault.

Séries	Nombre de cas	Stade 1	Stade 2	Stade 3	Stade 4
A.NUMADO [16]	44	0	0	0	44 (100%)
N. MOH-ELLO [2]	152	62 (40,78 %),	27 (17,76 %),	29 (19,07 %),	33 (21,71 %),
L.E. Zionts MD [6]	63	0	41 (68%)	22 (32%)	0
E.Čekanauskas [7]	90	4 (4%)	23 (25%)	63 (68%)	0
K. Mazda [11]	116	0	30 (26%)	86(74%)	0
J.G. Kennedy [15]	93	9 (10%)	40 (43%)	44 (47%)	0
Notre série	64	0	2 (2%)	18 (28%)	45 (70%)

Tableau28 le stade anatomo-pathologique

2. les fractures associées

Dans notre série seulement 2 enfants ont présenté une fracture associée de l'épitrôchlée (cas n° 43 et n°62)

La FSC est habituellement isolée chez l'enfant. Les associations lésionnelles sont rares, N. MOH-ELLO en a rapporté 6 dans sa série de 152 cas (il s'agissait de fractures des 2 os de l'avant-bras homolatérales).

Mise à part les associations lésionnelles dans le cadre d'un polytraumatisme, la FSC peut s'associer surtout à la fracture métaphysaire distale des 2 os de l'avant bras puisque ces 2 métaphyses constituent avec la région supra condylienne des zones particulièrement fragiles chez l'enfant. Lors des traumatismes forcés en extension du coude et du poignet, peuvent se voir aussi des fractures de l'épitrôchlée (coude en extension-valgus), de l'olécrane, tête radiale voir de la diaphyse des 2 os de l'avant-bras.

3. L'ouverture cutanée

les lésions cutanées étaient très rares, on n'a retrouvé que 2 cas d'ouverture cutanée stade 1 et 2 de Cauchoix qui ont nécessité un parage immédiat suivi d'une ostéosynthèse pour une bonne stabilité de la fracture , N. MOH-ELLO a retrouvé une seule plaie cutanée parmi 152 enfants [2], G.K. Akakpo-Numado [16] a retrouvé 2 cas d'ouverture cutanée parmi ses 44 patients respectivement de stade 1 et 2 de Cauchoix et Duparc.

La rareté des FSC ouvertes chez l'enfant est expliquée par la moindre énergie de ces traumatismes d'une part, et par l'existence d'un périoste épais et résistant limitant relativement les déplacements et protégeant et la peau et les muscles et les éléments vasculo-nerveux du coude, des effets de déplacement fracturaires d'autre part.

Séries	Nombre de cas	Lésions cutanées
N. MOH-ELLO [2]	152	1 (0,65 %)
G.K. Akakpo-Numado [16]	44	2 (4.5%)
Notre série	64	2 (3%)

Tableau 29 les lésions cutanées

4. Les lésions vasculo-nerveuses

Les lésions vasculo-nerveuses sont aussi rares dans les FSC de l'humérus chez l'enfant. Dans notre série il n'y a eu qu'un seul cas de paralysie du nerf radial, du nerf interosseux et de rupture de l'artère brachiale, et ce dans le cadre d'une fracture ouverte. Dans la littérature AKAKPO-NUMADO [22] a retrouvé 2 cas de paralysie du nerf médian et un seul cas de compression de l'artère humérale parmi 50 patients, N. MOH-ELLO a retrouvé une seule lésion vasculo-nerveuse parmi 159 patients [2]. Un seul cas de lésion du nerf médian a été rapporté dans la série de Y. OZTURKMEN [8], et 19 cas dans la série de G.K. Akakpo-Numado [16] dont 11 complications vasculaires, 6 complications neurologiques avec 4 paralysies du nerf médian, une paralysie du nerf radial et une paralysie du nerf ulnaire.

En réalité, les lésions vasculo-nerveuses compliquent environ 5 à 10% des FSC de l'enfant. La plupart des lésions vasculaires sont des spasmes de l'artère brachiale avec diminution ou abolition du pouls mais sans signes d'ischémie. Ces spasmes sont habituellement réversibles après réduction de la fracture. Par ailleurs, les lésions neurologiques, notamment celle du nerf interosseux antérieur devraient être plus fréquentes. La grande difficulté de faire un examen neurologique chez un enfant traumatisé explique en partie le peu de cas rapportés.

Séries	Nombre de cas	Lésions vasculo-nerveuses
A.N Gamedzi Komlatsè [22]	50	2
N. MOH-ELLO [2]	152	1
Y.OZTURKMEN [8]	34	1
G.K. Akakpo-Numado [16]	44	19
Notre série	64	1

Tableau 30 les lésions vasculo-nerveuses

II. LE TRAITEMENT CHIRURGICAL DES FSC DE L'HUMERUS CHEZ L'ENFANT

A. But et principes de la chirurgie

- Urgence de la prise en charge en dehors même des lésions ouvertes ou compliquées car la précocité du geste avant l'apparition de l'œdème dans les fractures déplacées facilite les suites opératoires.
- Le but du traitement chirurgical est de réduire parfaitement la fracture tout en assurant une bonne stabilité pour éviter toute raideur ou déviation axiale. Cette stabilisation fait appel à des broches de Kirschner.
- La stabilité est assurée par le périoste postérieur qui est le plus souvent intact. La technique chirurgicale de base est l'embrochage percutané réalisé après réduction par manœuvres externes. La réussite de ce traitement dépend en grande partie de l'intégralité d'au moins une partie du périoste.
- Le riche et proche environnement vasculo-nerveux du coude doit être une constante préoccupation dans les fractures déplacées lors du diagnostic et du traitement. La présence d'un périoste épais solide chez l'enfant conditionne les possibilités de réduction et de stabilisation de cette fracture et explique parfois certaines irréductibilités par incarceration périostée.

Il faut insister sur l'importance d'une bonne réduction de ces fractures supra-condyliennes et ne pas trop compter sur la croissance pour corriger les décalages résiduels et les déviations en varus.

-Ces fractures métaphysaires consolident rapidement en 5 à 6 semaines et ne nécessitent aucune rééducation passive. Cette dernière peut être nocive chez

l'enfant.

B. Techniques chirurgicales

1. L'embrochage percutané [34]

Le brochage percutané est une méthode thérapeutique qui a fait ses preuves. Il est simple et permet d'avoir rapidement une stabilisation sûre du foyer de fracture. IL donne de bons résultats à long terme tant au niveau de l'esthétique que de la fonction. C'est une technique fiable et reproductible permettant d'obtenir une restitution anatomique de l'extrémité inférieure de l'humérus.

a. L'embrochage percutané de type Judet et variantes

En 1947, Jean Judet présente à l'Académie de chirurgie une technique d'embrochage percutané par une broche mise par le condyle externe après réduction par manœuvre externe suivie d'une immobilisation thoraco-brachiale. C'est cette technique qui reste encore aujourd'hui la plus utilisée dans le traitement des fractures supra-condyliennes déplacées, deux broches étant utilisées. Pour réaliser un brochage percutané externe, il est préférable de disposer d'un amplificateur de brillance. Peu de matériels est nécessaire. Les broches de Kirschner sont de diamètres de 15 à 18/10^{ème} de mm. Celles-ci seront mises au moteur lent ou à l'aide d'une poignée américaine.

Le patient est installé en décubitus dorsal, le bras opéré reposant sur une table à bras. Il faut prendre garde de pouvoir facilement réaliser un contrôle scopique et, au besoin, déporter l'enfant au bord de la table si ce contrôle est difficile.

Seul le coude maintenu hyper-fléchi est badigeonné et installé dans un champ d'extrémité supérieure, l'aide tenant le bras de l'enfant pour éviter tout déplacement de la réduction. Sous contrôle scopique, 2 broches sont mises en place au niveau du condyle externe, la première est placée juste en dehors de l'olécrane et la deuxième en dehors de la première. Les broches doivent avoir une direction oblique en haut et en dedans de 20° et en arrière de 10°, pour se ficher dans la corticale interne de l'humérus. Il faudra à ce moment prendre garde à ne pas avoir une direction trop antérieure pour ne pas risquer d'embrocher l'artère humérale. La direction des broches pourra être divergente ou au mieux parallèle.

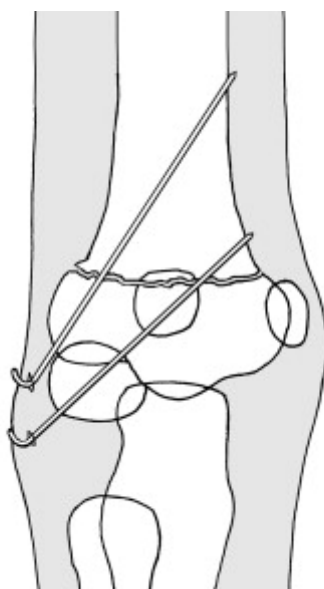


Figure 32 : le brochage divergent selon Judet

Lors de ce temps, il est impératif de :

- limiter au maximum le nombre de tentatives d'embrochage. Ceci est possible si la technique est maîtrisée et permet de réduire au maximum le temps d'irradiation.

-S'assurer tout au long de la manœuvre et après fixation définitive des broches de la stabilité du montage aussi bien en hyperflexion qu'en flexion à 90° et même en extension de 30° du coude. Dans toutes ces positions, les paramètres d'un coude normal doivent être inchangés : intégrité des piliers, angle de Baumann acceptable et, absence de bâillement du foyer fracturaire sur l'incidence de face et le respect de l'angle d'antépulsion humérale, l'absence de décalage du fragment distal et la restauration de l'image en sablier sur l'incidence de profil interne.

Lorsque ces paramètres sont vérifiés, les broches sont recourbées, coupées puis enfuies de préférences sous la peau. Une immobilisation externe coude à 90°, poignet neutre, est réalisée avant le réveil du patient par un plâtre BABP remontant et fondu.

Un contrôle radiographique est réalisé en postopératoire immédiat pour vérifier la qualité de la réduction et du montage.



Figure 33 : le brochage parallèle selon Judet

Suites opératoires

L'enfant sera gardé en hospitalisation pendant 24 heures en surveillance et mis sous antalgiques mineurs (paracétamol) afin de dépister et surtout ne pas masquer un éventuel syndrome de loge. A la sortie, le plâtre est complété. Le contrôle radiographique est réalisé à J+7, à J+30 pour ablation du plâtre et à J+45 pour ablation des broches.

L'enfant est laissé ensuite en auto-rééducation. Les activités sportives peuvent être reprises à partir du 3^{ème} mois postopératoire.

Variantes de l'EPC de type Judet

- Une 3^{ème} broche peut être utile dans certaines situations d'instabilité majeure de la réduction ou lorsque le trait de fracture est très distal (5% des cas). Dans ce dernier cas, une des broches sera certainement intra-articulaire
- Certains préconisent l'ajout au PABP d'un bandage coude au corps ou d'une immobilisation type Dujarier pour éviter tout mouvement de rotation de l'épaule et éliminer tout risque de déplacement secondaire
- Il est possible de ne pas fuir les broches sous la peau et de les laisser saillantes pour faciliter leur ablation sans aucune anesthésie.

Nous avons réalisé un montage de type Judet chez 30% de nos patients.

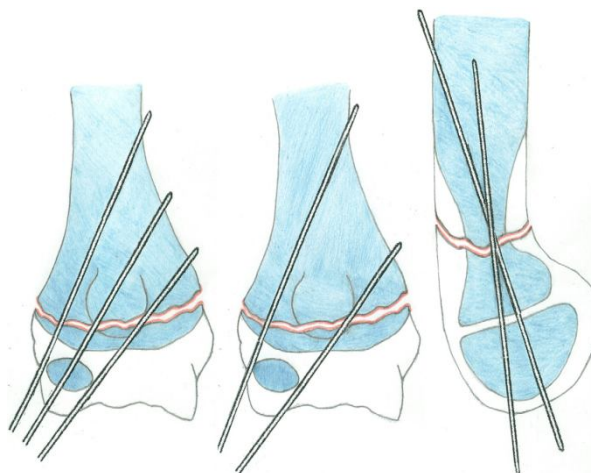


Figure 34 : variantes de l'embrochage percutané selon Judet

b. L'embrochage percutané en croix et variantes

Le brochage percutané en croix est une technique d'ostéosynthèse dérivée du brochage latéral de Judet qui était initialement décrit avec une seule broche. Elle n'en diffère que par l'utilisation d'une seconde broche, médiale, introduite dans l'épitrôchlée, destinée à renforcer la stabilité du montage.

La réduction est obtenue par manœuvre externe sous contrôle radioscopique et maintenue provisoirement en hyperflexion à l'aide d'un garrot élastique. La première broche, généralement de diamètre 12 à 18/10^{ème} de mm, est introduite par voie latérale dans le condyle. Ces premiers temps sont exactement ceux de la technique de Judet.

La seconde broche, de même calibre, est introduite par l'épitrôchlée (ou épicondyle médial), à la main, à l'aide d'une poignée dite américaine. La palpation très précise de l'épitrôchlée, et le plus souvent du nerf ulnaire lui-même, est possible et indispensable avant l'introduction de la broche. On doit pour cela chasser progressivement l'œdème avec la pulpe du pouce jusqu'à la perception du relief du bord postérieur de l'épitrôchlée et du nerf. La broche est

alors enfoncée dans la peau juste en avant du pouce de l'opérateur et doit rencontrer l'os épitrochléen immédiatement après la traversée cutanée. Elle est orientée dans le même plan sagittal que la broche latérale, perpendiculairement à celle-ci dans le plan frontal de manière à la croiser au-dessus du foyer de fracture. Sa pointe pénètre la corticale métaphysaire latérale.

L'immobilisation postopératoire peut être assurée par une attelle postérieure brachio-palmaire associée à un bandage coude au corps.

Les mêmes impératifs relatifs à la stabilité du montage dans différents secteurs de mobilité du coude, décrits pour le Judet sont valables pour l'EPC en croix.

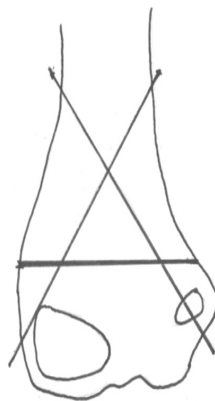


Figure a embrochage percutané en croix

Les suites opératoires

Elles ressemblent point par point à celles de Judet. Cependant, il est impératif de s'assurer de l'absence de tout signe d'irritation du nerf ulnaire.

 Les variantes de l'embrochage percutané en croix

- **L'EPC en croix avec mini abord interne**

L'abord à minima du côté de l'épicondyle médial est préconisé par beaucoup d'auteurs. Nous estimons comme eux qu'il est très difficile en pratique d'être certain de ne pas transfixer le nerf ulnaire lors d'un abord percutané de l'épicondyle médial. En effet, l'œdème très fréquent et l'hypermobilité du nerf ulnaire, habituelle chez l'enfant rend un embrochage percutané dangereux même si la récupération du nerf est plus souvent obtenue en quelques mois.

En pratique, nous réalisons comme beaucoup d'auteurs un abord d'un cm en regard de l'épitrachée afin de repérer le nerf avant de mettre la broche interne.

- **L'EPC selon Dorgan ou embrochage latéral en croix [51]**

On utilise pour cette technique, deux broches de Kirschner de 1,2 à 2 mm de diamètre selon l'âge du patient. Après réduction par manœuvres externes sous contrôle de l'amplificateur de brillance, la première broche est introduite à travers le condyle latéral et est dirigée par voie ascendante vers la corticale médiale avant de la pénétrer. La deuxième broche est introduite de manière descendante depuis la corticale latérale de la région métaphyso-diaphysaire pour se diriger vers le condyle médial sans franchir sa corticale. Les deux broches sont disposées ainsi en croix et se croisent à distance du foyer de fracture. Après contrôle scopique de face et de profil. Les bases des broches sont recourbées puis coupées. Un plâtre BABP fendu est mis en place pour une durée de 4 semaines. Des contrôles radiologiques hebdomadaires sont réalisés lors des trois premières semaines. L'ablation des broches est faite vers la sixième semaine.

- **L'EPC centromédullaire élastique stable (ECMES)**

Cette technique difficile est peu utilisée. Elle permet une reprise précoce de la mobilisation du coude.

Deux broches élastiques, béquillées et cintrées sont introduites par le bord externe du tiers supérieur-tiers moyen de la diaphyse humérale et descendues vers l'épiphyse. Les broches de type Métaizeau d'un diamètre de 18 à 25/10^{ème} de mm selon l'âge de l'enfant sont époutées. L'extrémité doit avoir un béquillage court. L'enfant est installé en décubitus dorsal. Les broches sont mises en place sous le contrôle de l'amplificateur de brillance. Elles sont descendues jusqu'au niveau du foyer de fracture avec le béquillage tourné vers le dehors pour la broche externe et vers le dedans pour la broche interne. Un mouvement de rotation de 90° permet de tourner le béquillage des deux broches vers l'arrière. Le foyer de fracture est réduit puis les deux broches sont descendues dans le condyle huméral. Ce montage est stable, permettant de se dispenser d'immobilisation postopératoire. L'avantage est une reprise précoce de la mobilisation du coude qui évite la longue période de récupération fonctionnelle habituelle après fracture supra condylienne. Cette technique est de réalisation délicate et nécessite une réduction orthopédique anatomique pour pouvoir placer les broches en bonne position dans le condyle huméral.



Figure 36 : la technique ECMES

2. La chirurgie à ciel ouvert [34]

Le problème est celui du choix de la voie d'abord. Plusieurs voies sont possibles et aucune ne permet à elle seule de résoudre l'ensemble des difficultés.

La voie postérieure: Cette voie est habituellement de part et d'autre du triceps. Chez l'enfant on n'a besoin de réaliser ni un abord transtricipital ni une olécranotomie. Elle permet de bien contrôler les deux colonnes et de protéger le nerf ulnaire mais elle n'autorise aucun contrôle du paquet vasculo-nerveux antérieur et le réglage sagittal est difficile, nécessitant un contrôle radioscopique. L'enfant est installé en décubitus latéral, la face postérieure du coude posée sur

un appui à arthrodèse, l'avant bras dans le vide. Le garrot pneumatique n'est pas indispensable, surtout chez l'enfant très jeune, où son utilisation diminue les possibilités de mobilisation peropératoire du triceps brachial.

L'incision suit le milieu de la face postérieure de bras distal et descend de quelques centimètres de l'olécrane. On dégage le bord latéral du triceps, puis on procède de même sur son bord médial après avoir repéré et mis sur lac le nerf ulnaire. Il est utile de le dégager sur plusieurs centimètres de manière à pouvoir le mobiliser lors de la mise en place de la broche médiale. Une fois le dégagement du triceps réalisé, on peut mobiliser le muscle grâce à la mise en place d'un lac en tissu. Les deux colonnes sont alternativement visualisées. On peut alors faire le point sur les lésions du périoste. Le foyer de fracture est nettoyé et cureté précautionneusement. A l'aide d'un davier de type Muller (davier à pointes), la réduction est pratiquée et maintenue, en s'aidant au besoin de la mobilisation du coude par manœuvre externe. Il ne faut pas s'attendre à pouvoir s'aider des petites indentations comme on en retrouve dans les fractures diaphysaires.

Le caractère spongieux de l'os à ce niveau, la faible épaisseur de la corticale, la comminution souvent observée sont responsables de l'absence de critère fiable de réduction. Une fois la réduction obtenue, la broche latérale est mise en place, puis la broche médiale en faisant très attention à ne pas léser le nerf ulnaire. Pour pouvoir maintenir la réduction et brocher en même temps, un aide opératoire est indispensable. Si ce n'est pas le cas, on peut s'aider de la manière suivante: après avoir trouvé la position de réduction, on relâche celle-ci. On positionne dans le fragment distal les broches, en les amenant jusqu'au niveau du trait de la fracture, en vérifiant que leur direction va permettre de

prendre chaque colonne. On peut alors réduire une colonne d'une main et pousser la broche de l'autre. La deuxième broche est introduite dans le fragment proximal en maintenant la réduction grâce à la première qu'on tient comme un guidon de vélo.

Le contrôle radiographique de face et de profil permet de visualiser la qualité de la réduction, le bon positionnement des broches ainsi que l'adaptation de leur longueur.

Le montage en croix, avec une broche dans chaque colonne est stable, et il faut éviter que les broches se croisent au niveau du trait de fracture.

La fermeture se fait en deux plans sur un drain de Redon aspiratif. L'immobilisation est complétée par un plâtre brachio-antébrachio-palmaire.

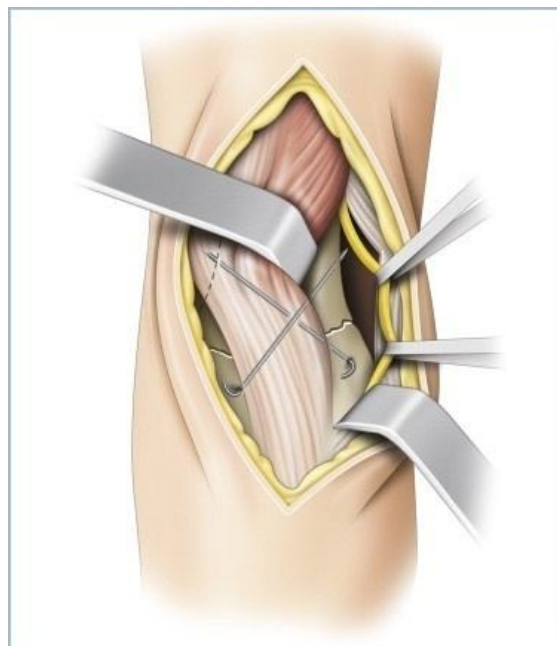


Figure 37 : la voie d'abord postérieure du coude

La voie médiale, permet un bon contrôle ulnaire. Elle a un avantage cosmétique mais ne permet pas de contrôler parfaitement la colonne latérale.

Après un abord cutané médial centré sur l'épicondyle médial, le nerf ulnaire est isolé et mis sur un lac, le foyer de fracture est ensuite abordé par l'interstice intermusculaire. Après la réduction, une broche est mise en place de dedans en dehors au moteur électrique à faible rotation. La broche latérale de même diamètre est mise en percutané sous contrôle scopique à partir de l'épicondyle latéral. La fermeture se fait en deux plans avec un surjet intradermique.

La voie combinée médiale et latérale

Du côté latéral : elle est centrée sur le sommet de l'épicondyle et donne à sa partie haute un accès direct sur le bord externe de l'humérus. À sa partie basse, la désinsertion du brachio radialis et des extenseurs du carpe et l'ouverture de l'interstice entre extenseurs du carpe et extenseurs des doigts permettent de contrôler la partie antérieure articulaire de la palette jusqu'à la joue interne de la trochlée. En arrière, le soulèvement du triceps et la désinsertion en continuité de l'anconé permettent le contrôle postérieur de la palette. Le chef moyen des épicondyliens et le plan ligamentaire externe sont respectés.

Du côté médial : elle est centrée sur l'angle inféro-interne de l'épicondyle médial. Sa partie haute permet un accès direct à la colonne interne. Sa partie basse permet un contrôle articulaire postérieur en mobilisant le nerf ulnaire et antérieur en désinsérant la moitié supérieure du tendon commun des muscles épitrochléens.

La voie antérieure a ses partisans, d'autant que les lésions anatomiques associées à la fracture en extension sont antérieures. L'incision en baïonnette passe au travers du pli de flexion du coude avec le risque d'entraîner une bride cicatricielle limitant l'extension. Les lésions sous-jacentes du muscle brachial et du périoste permettent un accès direct au foyer de fracture. Le contrôle de la réduction est aisé mais le brochage bipolaire est difficile.

Après toute réduction chirurgicale, les broches sont recourbées à leurs extrémités, coupées au ras de la peau et enfouies pour limiter le risque d'infection superficielle ou profonde.

➤ Cas particulier des FSC en flexion

La réduction est obtenue par une mise en extension du coude. L'opérateur porte lentement le coude en extension en appliquant un mouvement de traction afin d'abaisser le fragment distal sans risquer de rompre le périoste antérieur lorsqu'il est encore intact. Le contrôle sous amplificateur de brillance permet d'améliorer les défauts résiduels, translation ou déviation frontale.

La réduction est maintenue par une immobilisation en plâtre ou par une ostéosynthèse par broches. Une réduction insuffisante impose un abord chirurgical. L'immobilisation plâtrée est proposée pour les réductions stables, le coude étant maintenu dans un plâtre brachio-antébrachial en flexion à 60°.

L'ostéosynthèse percutanée sur un coude en extension est difficile. Sur le plan pratique, après réduction, le coude est remis en flexion lentement pour tester sa stabilité permettant l'embrochage dans une autre position que l'extension complète. La stabilité du foyer est ainsi testée en mobilisant le coude en flexion de 0° à 90°. L'aide maintient le coude dans la position stable la plus

en flexion possible sans le risque d'une perte de réduction. Le brochage est réalisé par voie externe en introduisant deux broches parallèles orientées en haut, en dedans et en arrière, pénétrant l'épicondyle latéral et allant se fixer dans la corticale médiale de la métaphyse. Le plus souvent le foyer est instable en flexion et le brochage doit se réaliser sur un coude en extension, ce qui augmente les difficultés de mise en place des broches.

Ces difficultés de brochage liées à l'instabilité du foyer et à la position inconfortable expliquent que la qualité des résultats soit moins bonne que pour les fractures en extension.

Le traitement est très souvent chirurgical, en raison de l'impossibilité d'obtenir une réduction stable et un brochage efficace. La voie d'abord chirurgicale postérieure est préférée en raison des lésions périostées qui siègent en arrière et de la possibilité de contrôler le nerf ulnaire parfois lésé. La réduction est maintenue par un brochage bipolaire.

C. Les complications du traitement chirurgical des FSC de l'humérus chez l'enfant

Les fractures supra-condyliennes exposent à un certain nombre de complications tardives dominées par le cubitus varus. La cause en est le plus souvent une erreur thérapeutique. La qualité de la prise en charge initiale est donc fondamentale pour éviter ces complications.

1. Complications communes à toutes les techniques chirurgicales

a. Les défauts d'axe

Le cubitus varus : C'est la complication la plus connue et la plus redoutée

La déformation est clinique. En extension complète du coude et supination totale de l'avant-bras, ce dernier franchit en dedans la ligne prolongeant l'axe du bras. Chez la fille, il existe un valgus physiologique moyen de 11° ; il est de 8° chez le garçon.

La déformation très inesthétique s'accompagne rarement d'une gêne fonctionnelle importante. Le diagnostic radiologique est comparatif. La radiographie de face coude en extension permet d'analyser la morphologie de la palette humérale (troubles de l'ossification, saillie de l'épicondyle). Elle permet la mesure exacte de l'importance de la déviation axiale par l'angle de Bauman ($70\pm 10^{\circ}$) (Fig. 8). En pratique, la déformation est symptomatique à partir d'un angle de Baumann de 90° (cb 20°). Cette déformation n'a aucune tendance à l'auto-correction et nécessite habituellement une ostéotomie de valgisation humérale basse après un délai d'observation de 18 à 24 mois.

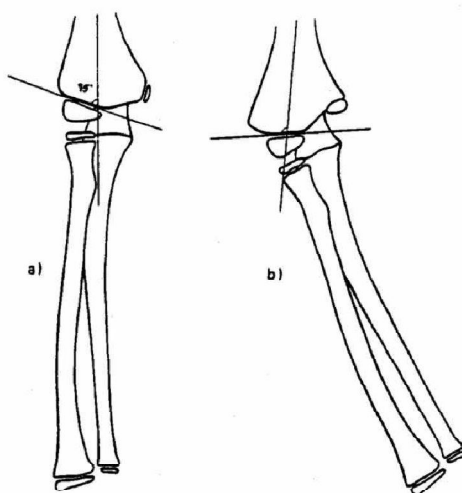


Figure 38 : angle de Baumann normal (a) cubitus varus (b)

Les déviations en varus sont toujours en rapport avec un cal vicieux. Elles n'ont aucun caractère évolutif ni tendance à l'amélioration avec la croissance contrairement à la plupart des fractures de l'enfant. Le cubitus varus ostéogénique, souvent cité, est exceptionnel, pour ne pas dire inexistant.

Le cubitus varus est la conséquence d'un défaut ou d'une absence de réduction, ou en rapport avec un déplacement secondaire d'une fracture instable. Il est modéré lorsque le déplacement est uniquement dans le plan frontal. Il est alors en rapport, soit avec une ouverture externe, soit avec un tassement métaphysaire interne. Il peut devenir important s'il s'associe à un décalage permettant des déplacements beaucoup plus importants, en raison de l'absence de contact des deux berges fracturaires sur le versant médial. La croissance asymétrique au cours de la consolidation du foyer de fracture a été rapportée comme une cause de cubitus varus.

Le remodelage du cubitus varus est discuté. Ippolito [35] dans sa série revue en fin de croissance montre que le défaut d'axe peut se corriger ou s'aggraver voir s'inverser avec la croissance. Ce remodelage s'il existe est faible et si un varus important s'installe, il semble logique de ne pas attendre pour proposer une ostéotomie de valgisation.

Le cubitus valgus : est moins fréquent, il est noté dans 7% à 8% des cas de fractures supra condyliennes toutes formes confondues. La déformation est souvent modérée et ne nécessite aucun traitement complémentaire. Elle est plus fréquente après une fracture supra condylienne en flexion (15%) dont le déplacement est le plus souvent en bascule antérieure, valgus et rotation externe du fragment distal. Insuffisance de correction ou déplacement secondaire sont les causes habituelles du cubitus valgus. Les formes importantes doivent être opérées pour éviter l'irritation du nerf ulnaire à long terme. Le cubitus valgus ostéogénique n'existe pas.

c. Les troubles de l'ossification

Les ossifications périarticulaires sont rares. Elles peuvent survenir après un traitement orthopédique ou un abord chirurgical. Elles sont de mauvais pronostic si elles sont en rapport avec une infection. En dehors d'un contexte infectieux, elles ont une évolution favorable. La rééducation passive forcée est connue pour favoriser les ossifications péri-articulaires. Rappelons l'inutilité, pour ne pas dire le caractère nuisible, de la rééducation du coude chez l'enfant. La simple pratique des jeux du sport suffit habituellement pour récupérer une fonction normale du coude

d. Infections sur broches

Le taux d'infections sur les broches dans les fractures supra condyliennes varie entre 0 et 6,6 %. Leur évolution est dans toutes les séries favorables, après ablation des broches et antibiothérapie orale.

TEXIER. A. [34] dans sa série de 114 cas de FSC, a décrit 4 cas d'infection sur broches, 2 ont guéri par soins locaux et antibiotiques, et dans un cas l'ablation des broches a été effectuée précocement. Par contre, une ablation de broches pour problème septique a été nécessaire pour le 4^{ème} cas, à trois semaines de la synthèse. Une antibiothérapie intraveineuse suivie d'un relais per os a été instituée.

e. Les raideurs

L'enraidissement est l'évolution inéluctable d'un coude traumatique qui n'est pas mobilisé précocement, d'où l'importance d'une réduction précise et d'une ostéosynthèse solide. Ses principales causes sont les suivantes:

- Les raideurs au sortir du plâtre : sont habituelles et régressent puis disparaissent au bout de quelques semaines d'auto-rééducation.

- Les raideurs notées après une chirurgie à ciel ouvert surtout par abord postérieur : peuvent persister quelques mois. Leur persistance témoigne d'une atteinte iatrogène de l'appareil capsulo-ligamentaire du coude (désinsertion musculaire, dissection laborieuse et inutile....)
- Les raideurs causées par une rééducation passive et agressive, à l'origine d'ossification péri-articulaire. Ces raideurs sont parfois très résistantes.
- Enfin, la raideur accompagnant des cals vicieux importants en cubitus varus.

Le type de traitement, chirurgical ou orthopédique, ne semble pas être un facteur déterminant. Les cals vicieux sont responsables de la limitation de mobilité dans de nombreux cas. Le décalage, cals vicieux en rotation, entraîne un butoir antérieur expliquant la diminution de l'amplitude de flexion. La perte de l'antéflexion de la palette humérale diminue la flexion d'un angle équivalent à la valeur du cals vicieux.

La correction spontanée par la croissance est inconstante et lente compte tenu de la faible contribution du cartilage de croissance huméral inférieur dans la croissance de l'humérus. Au-delà de huit ans, les possibilités de correction sont minimes

Après ce type de fracture, la mobilité peut s'améliorer au delà de la première année et il ne faut pas se précipiter pour proposer une arthrolyse du coude. La rééducation postopératoire est souvent nocive et a parfois donné de réelle myosite ossifiante.

2. Les complications spécifiques à chaque type d'embrochage percutané

a. Le montage selon Judet

- L'atteinte du nerf ulnaire n'est pas due au Judet
- Les déplacements secondaires et les cubitus varus peuvent être en rapport avec un défaut de réduction ou un mauvais emplacement des broches

A. Texier [34] dans sa série, a rapporté 4 cas d'infections sur broches, 4 cas de déficit de la mobilité et seulement un cas de cubitus varus. J-B.Yaoreh a constaté 5 cas de déplacement secondaire, 11% de cas de lésion du nerf ulnaire, 6% de cas de cubitus varus.

J.B.Yaokreh [13] a rapporté 2 cas de cubitus varus ce qui a représenté 6%, alors que 3 patients ont présenté une limitation de la mobilité du coude de plus de 15°, et 11% de cas de lésion du nerf ulnaire, mais aucun cas d'infection ni syndrome de loge n'a été observé.

G.K. Akakpo-Numado [16] n'a décrit Aucun déplacement secondaire ni sepsis. La mobilité du coude était normale et il n'y avait pas de déviation d'axe.

b. L'embrochage percutané en croix classique

COURTIVRON. B [34] a observé 3 cals vicieux : 1 varus de 10° par défaut de réduction sans aucune gêne, 1 varus de 10° par nécrose de la trochlée avec raideur en extension de 10°, sans gêne liée à la déviation et 1 varus de 10° chez un 3^{ème} enfant.

Dans cette même série, deux nécroses de la trochlée ont été constatées :

- une nécrose est survenue rapidement avec des manifestations cliniques de blocages ayant nécessité une arthrotomie secondaire pour ablation de corps étrangers et ce coude a conservé une raideur,

- une des nécroses constatées a été responsable d'un cubitus varus mineur et d'une perte de 10° d'extension.

G.K. Akakpo-Numado [16] a rapporté un cas de lésion du nerf ulnaire qui a provoqué une persistance d'un flectum du 5^{ème} doigt

c. Les complications iatrogènes de la chirurgie à ciel ouvert

Les complications de cette méthode de traitement sont représentées par :

- Les déplacements secondaires
- Les infections postopératoires,
- Les cicatrices inesthétiques
- Les lésions neurologiques postopératoires

G.K. Akakpo-Numado [16] a rapporté 7 paralysies radiales (23 %), 2 paralysies du nerf médian (7 %) et 2 paralysies du nerf ulnaire (7 %), Il n'y a pas eu de déplacement secondaire ni de sepsis.

J.B.Yaokreh [13] a rapporté un cas de cubitus varus, 3 patients ont présenté une limitation de la mobilité du coude de plus de 15°, 2 patients ont présenté des cicatrices douloureuses après abord médial.

A.N. Gamedzi Komlatsè [22] a noté trois lésions postopératoires du nerf ulnaire, deux lésions du nerf radial et, deux cas (4%) de cubitus varus.

III. RESULTATS DES DIFFERENTES TECHNIQUES

Dans notre série cinquante trois enfants ont été traités à ciel fermé, 34 d'entre eux avaient de très bons résultats, dont 14 enfants (41%) traités par embrochage percutané type Judet, 14 en croix classiques (41%) et 6 selon Dorgan (18%). Quatre enfants avaient de bons résultats tous traités par embrochage percutané types Judet. Sept enfants avaient des résultats passables dont 3 traités par RCO (43%), et 4 par EPC selon dorgan (57%). Huit enfants avaient de mauvais résultats, 6 d'entre eux ont été traités par embrochage percutané en croix classique (74%) et les 2 autres par EPC type Judet (25%).

Nous n'avons pas retrouvé une différence claire entre les différentes thérapeutiques en ce qui concerne les résultats fonctionnelles, esthétiques et globaux de notre série.

Type de montage/ résultat	Judet	Dorgan	Croix classique	Total
Très bon	14	06	14	34
Bon	04	0	0	04
Passable	0	04	03	07
Mauvais	02	0	06	08
Total	20	10	23	53

Tableau 31 résultats des différentes techniques

Pour les autres auteurs, les résultats étaient les suivants :

- DE COURTIVRON [34] dans sa série de 28 cas de FSC traitées par EPC en croix classique, a obtenu les résultats suivants :
 - très bon : 23 (82 %)
 - bon : 3 (11 %)
 - moyen : 0
 - mauvais : 2 (7 %)

Les 3 résultats classés "bons" correspondaient aux 3 cals vicieux qui étaient minimes.

Les 2 mauvais résultats étaient les patients réopérés pour déplacement secondaire, un seul gardant des séquelles fonctionnelles.

Le taux de complications neurologiques iatrogènes transitoires était de 2 sur 28, soit 7 %.

- J.B.Yaokreh [13] dans sa série de 58 cas, a présenté les résultats suivants :

Résultats	EPC selon judet	Chirurgie à ciel ouvert
Très bon	17 (51.5%)	14 (56%)
Bon	08 (24%)	05 (20%)
Passable	05 (15%)	04 (16%)
Mauvais	03 (9%)	02 (08%)

Tableau 32 : comparaison entre la technique de Judet et la réduction à ciel ouvert

Ces différences n'étaient pas significatives.

IV. LES INDICATIONS

A. Quelle est la meilleure technique?

❖ Entre EPC et RCO

Les indications de l'abord chirurgical découlent, pour les FSC en extension, de l'impossibilité de réduire la fracture (interposition dans le foyer) ou d'absence de stabilisation possible en raison de la rupture du périoste postérieur. Pour ce qui est des FSC en flexion, il est parfois possible de réaliser un brochage condylien latéral en portant le coude en extension, si une possibilité de stabilisation temporaire est trouvée, mais dans la très majorité des cas, l'abord chirurgical est indispensable et ne vit que des échecs des autres méthodes. Cet abord n'enraidit pas systématiquement le coude contrairement à ce qui a longtemps été affirmé à condition de respecter scrupuleusement les règles de chirurgie du coude pédiatrique. A ce propos, nous réalisons lorsque la chirurgie à ciel ouvert est indiquée ; le plus souvent un double abord interne et externe. Celui-ci épargne le décollement large du triceps et permet un bon contrôle des piliers. Par ailleurs, nous avons réalisé chez 3 patients un abord postérieur. Quelque soit la voie d'abord, nous estimons que le plus important est de réaliser une réduction douce, même à ciel ouvert, de respecter le périoste restant pousser la dissection vers la zone capsulaire et bien sur ne pas provoquer de désinsertion musculaire. Nous n'avons pas noté de raideur au-delà du 3^{ème} mois chez les 11 patients opérés à ciel ouvert et aucun cubitus varus n'a été noté chez ces patients.

Dans la série de G.K. Akakpo-Numado [16] de 44 cas, 2 patients ont bénéficié d'un embrochage percutané dont 1 avec un résultat excellent et l'autre avec un résultat passable par contre il n'a rapporté aucun cas de déplacement secondaire ni de sepsis, un seul cas de lésion peropératoire du nerf ulnaire à la suite de laquelle ce patient a présenté un flessum du 5ème doigt alors que la mobilité du coude était normale et il n'y avait pas de déviations d'axe.

Dans cette même série, pour les patients qui ont été traités à ciel ouvert (30 cas); les résultats ont été excellents dans 25 cas (84 %) avec un recul moyen de 7 ans, bons dans 4 cas (13 %) avec un recul moyen de 11 ans et 8 mois. Dans ces derniers cas, il a noté 3 cicatrices hypertrophiques et une hypertrophie de l'épicondyle latéral. Un résultat a été médiocre (3 %) à cause de la persistance d'une paralysie radiale postopératoire. il n'y a eu aucun cas de déplacement secondaire, ni de sepsis. Par contre les complications neurologiques post-chirurgicales ont été nombreuses et pour la plupart transitoires. Il a rapporté 7 paralysies radiales (23 %), 2 paralysies du nerf médian (7 %) et 2 paralysies du nerf ulnaire (7 %). Les renseignements cliniques préopératoires étant parfois vagues, il n'est pas exclu que quelques unes de ces complications existaient avant la prise en charge thérapeutique. Les deux paralysies du médian ont récupéré en 5 et 6 mois, et les deux paralysies ulnaires en trois mois. Six paralysies radiales sur 7 ont récupéré totalement en 5 mois en moyenne. Cette persistante était associée à un cubitus varus de 25°, par mauvaise réduction, avec incarceration du nerf dans le foyer de fracture. Malgré une neurolyse effectuée en même temps que l'ostéotomie de valgisation, à trois ans et demi post-traumatique, l'absence de récupération, a nécessité une greffe nerveuse avec une récupération partielle.

Pour G.K. Akakpo-Numado [16], le brochage percutané reste une méthode de choix pour les fractures instables, à condition de bien positionner les broches, et que la réduction soit parfaite. L'abord chirurgical du foyer est indiqué dans les cas où la fracture est irréductible, mais aussi dans les cas de complications vasculaires non levées par la réduction. L'abord vasculaire, quant à lui, reste discuté, même s'il permet de traiter une réelle lésion de l'artère. Le parage et l'ostéosynthèse sont préconisés dans les fractures ouvertes.

Cependant, les fractures ouvertes de type I de Cauchoix et Duparc, après parage et suture, peuvent être prises en charge suivant la hiérarchie suscitée.

Le traitement à foyer ouvert, autrefois plus largement utilisé dans cette série, est également indiqué dans les reprises de réduction imparfaite. Les 97 % de résultats satisfaisants confirment la fiabilité de la méthode.

Les complications sont cependant plus fréquentes : infections postopératoires, cicatrices inesthétiques, mais surtout lésions neurologiques postopératoires, comme il a été constaté dans 11 cas de cette série. Cette technique doit être l'ultime recours et non le premier choix thérapeutique. Le cubitus varus, noté une fois après réduction à foyer ouvert, résultait d'une réduction imparfaite.

En réalité les indications de la chirurgie à ciel ouvert sont acceptées par tout le monde, l'appréciation des résultats de ce traitement par rapport aux techniques percutanées est assez difficile à réaliser. En effet, les séries anciennes avant les années 80 comportaient beaucoup de complications, notamment des raideurs et déviations axiales sagittales. Dans ces séries, les opérateurs étaient le plus souvent des chirurgiens de l'adulte. A l'opposé, les résultats des séries de

ces 20 dernières années notent peu de complications de ce genre et laissent supposer que la chirurgie réalisée par des opérateurs habitués au squelette pédiatrique donneraient moins de complications.

Quoi qu'il en soit, le facteur temps opératoire, coût économique du geste et du suivi postopératoire ainsi que le retour rapide aux activités scolaires et sportives sans omettre l'absence de cicatrice, tous ces facteurs plaident en faveur d'un EPC en première intention devant des FSC déplacées de l'humérus pédiatrique.

B. Quelle est la meilleure configuration?

❖ Judet ou EPC en croix?

Le risque de lésion iatrogène du nerf ulnaire est le principal inconvénient du brochage en croix percutané. Son incidence dans les plus grandes séries atteint 5 à 6 %. Même si la récupération est généralement complète, des cas d'atteinte définitive sont décrits. W.M. Wind *et al.* [5] ont bien montré qu'il était impossible de localiser le nerf par la simple palpation. De plus, I. Zaltz *et al.* [23] ont prouvé qu'il existait une subluxation antérieure du nerf en hyperflexion du coude (position de réduction). Par conséquent, beaucoup d'auteurs ont proposé de réaliser une courte voie d'abord médiale, permettant d'identifier le nerf, avec des résultats encourageants. Nous réalisons systématiquement cette technique. Une série de six lésions ulnaires iatrogènes explorées à ciel ouvert a montré que le nerf n'était pas transpercé dans tous les cas et que le fait même d'introduire une broche dans le condyle médial pouvait induire une striction du nerf dans sa gouttière. Une série personnelle de l'un des auteurs démontre que le fait d'introduire la broche médiale en hyperflexion fait augmenter le risque de

lésion à 15 % (contre 4 % sans hyperflexion). Dans cette même série, aucune lésion iatrogène n'a été retrouvée après brochage par voie externe. En cas de brochage en croix, la logique est donc de débiter par la broche latérale introduite en hyperflexion, puis d'introduire dans un second temps la broche médiale, le coude étant fléchi à moins de 90°. Le deuxième facteur à prendre en compte est la stabilité de l'ostéosynthèse. La revue des études biomécaniques récentes supporte l'utilisation de trois broches introduites par voie externe, qui semble être le montage le plus stable. Les résultats des comparaisons entre brochages en croix et par voie latérale sont controversés et difficiles à interpréter, car les broches latérales sont souvent mal positionnées dans ces travaux. Il semble toutefois que les broches latérales résistent mieux en extension et en varus.

D.L. Skaggs *et al.* [14] recommandent d'utiliser deux broches latérales divergentes pour les stades II, et trois broches dans les stades III. Dans leur série de 124 patients, aucun cal vicieux ni démontage n'ont été rapportés. Les facteurs essentiels à respecter pour optimiser la fixation sont d'abord la fixation bicorticale, puis l'écart de plus de 2 mm au niveau du foyer de fracture.

Pour G.K. Akakpo-Numado [16], le brochage percutané en croix nécessite une broche médiale, accusée d'entraîner des lésions iatrogéniques du nerf ulnaire, ce qui explique le bien-fondé de la technique de Judet. Ceci est confirmé dans sa série : le seul cas de brochage percutané bifocal (interne et externe) s'est compliqué d'une paralysie ulnaire non régressive, condamnant cette pratique. Damsin et Langlais [28] ont aussi relevé, dans les mêmes circonstances, deux paralysies conduisant d'après eux à proscrire cette méthode de brochage percutané bifocal. Pour Flynn *et al.* [30], cette complication peut être évitée, si le

chirurgien palpe bien l'épicondyle médial et introduit la pointe de la broche antérieurement au trajet du nerf ulnaire ; ainsi, ils n'ont eu qu'une seule complication sur 72 cas. O'Hara et al. [10], prudents, réalisent une petite incision médiale, afin d'identifier et d'isoler le nerf ulnaire avant d'introduire la broche médiale. Ce faisant, ils n'ont eu aucun cas de paralysie ulnaire chez les 24 enfants ainsi traités.

Quant à l'EPC selon la méthode de Dorgan, très peu d'auteurs l'ont utilisé. Nous l'avons utilisé chez 10 patients avec de très bons résultats chez 6 parmi eux. Les quatre résultats passables sont probablement expliqués par le manque d'expérience dans la réalisation de cette technique.

➤ Cas particulier des FSC du petit enfant

La réduction et la stabilisation des FSC chez l'enfant de moins de trois ans posent parfois de difficiles problèmes. La méthode de Blount est difficile à appliquer, le brochage percutané selon Judet est de réalisation délicate compte tenu de la petitesse de la palette humérale et la réduction chirurgicale demande, pour les mêmes raisons, une pratique aguerrie de la chirurgie pédiatrique.

Les FSC du petit enfant sont difficiles à réduire orthopédiquement. A cet âge, les enfants sont potelés et les manœuvres de réduction habituellement utilisées pour réduire le foyer de fracture sont prises par défaut. La réduction orthopédique des fractures de stades 3 et 4 est jugée passable ou mauvaise une fois sur deux. La réduction chirurgicale semble apporter une solution aux problèmes de l'instabilité et de l'ostéosynthèse de ces lésions.

Selon J.P Damsin, il est préférable d'aborder chirurgicalement, chez le petit enfant, toutes les fractures supra condyliennes qui posent un problème de réduction plutôt que de s'acharner à un brochage percutané. En effet, après des manipulations laborieuses et des tentatives répétées, les conditions de la chirurgie sont moins bonnes. L'œdème, la contusion cutanée et l'attrition musculaire sont des conditions locales qui augmentent les risques d'infection postopératoire. La voie d'abord postérieure passant de part et d'autre du triceps ou la voie d'abord interne donnent une exposition suffisante sur le foyer de fracture et permettent une ostéosynthèse par deux broches en croix.

Notre série comportait 6 patients de moins de 3 ans. 2 ont été opérés par chirurgie à ciel ouvert et 4 par EPC. Les résultats ont été bons ou très bons pour ces 6 patients.

Dans tous les cas, nous estimons que la capacité de remodelage, élevée à cet âge permet d'améliorer les résultats postopératoires immédiats. Donc le recours à la chirurgie à ciel ouvert devrait obéir aux indications classiques (instabilité, irréductibilité) et non aux difficultés de réduction par manœuvres externes. Cette dernière bien que particulièrement difficile chez l'enfant avant 3 ans, reste faisable par des mains habituées à un coude pédiatrique.

V.RECOMMANDATIONS

Nous recommandons pour les FSC en extension déplacées de l'humérus, stades 3 et 4 de LAGRANGE, le suivant :

- 1- Une réduction par manœuvre externe suivie d'un EPC dont le type est un choix de l'opérateur. Néanmoins, un certain nombre de règles peut être proposé :
 - a- Pour les fractures dites habituelles, c'est-à-dire à trait de fracture situé sur la partie moyenne de la palette, la technique de Judet paraît largement suffisante et relativement facile. L'embrochage en croix est également licite mais nécessite en pratique un mini abord interne pour épargner le nerf ulnaire.
 - b- Pour les fractures à trait bas situé (10% des FSC) et pour toutes les FSC du nourrisson, le Judet est difficile à réaliser et l'une des broches sera obligatoirement intra articulaire. Dans ces situations, l'embrochage en croix classique est une solution. Cependant, nous préférons un montage latéral en croix qui associe les avantages d'un montage en croix et ceux d'un embrochage complètement percutané
- 2- Pour les fractures en extension très instables ou irréductibles après réduction par manœuvre externe ainsi que pour les rares FSC à trait haut situé (métaphyso-diaphysaires) et les FSC en flexion déplacées, la chirurgie à ciel ouvert est indiquée. La voie d'abord qui a notre préférence est la double voie interne et externe. Celle-ci à l'avantage de bien contrôler les deux piliers, visualiser le nerf ulnaire, ne pas trop agresser le triceps et paraît à nos yeux non enraidissante.

3- Quelque soit la technique chirurgicale, les impératifs suivants devraient être appliquées :

- Douceur des gestes
- Précision de la réduction et du montage par broches
- Immobilisation externe systématique
- Proscrire toute rééducation postopératoire



Résumés

RESUME

Titre : Traitement chirurgical des fractures supra condyliennes déplacées de l'humérus chez l'enfant

Auteur : HIMER Hanaa

Mots clés : Fracture – Enfant – Embrochage percutané

Les fractures supra condyliennes de l'humérus sont des lésions fréquentes chez l'enfant. Le traitement des formes déplacées est chirurgical et fait appel aux techniques de l'embrochage percutané.

Le but de notre étude est de décrire et analyser les différentes techniques chirurgicales et leurs résultats à travers la description d'une série de 64 cas.

Notre travail est une étude rétrospective de 64 cas de fractures supra condyliennes de l'humérus colligés au sein du service de traumatologie orthopédique pédiatrique de l'hôpital d'enfants de Rabat, entre Janvier 2000 et Décembre 2011.

La moyenne d'âge des patients était de 5 ans. 77% des patients étaient de sexe masculin. 98% des cas étaient des stades 3 et 4 de Lagrange et l'embrochage percutané a été utilisé chez 83% des patients. Le résultat final était très bon chez 67% des malades.

L'embrochage percutané reste le traitement de référence de ces fractures chez l'enfant. Cependant, il n'existe pas de consensus sur la meilleure configuration du montage.

ABSTRACT

Titel : treatment of displaced forms of supracodylar fractures in children.

About series of 64 cases

Author : HIMER Hanaa

Key words : fracture- children- percutaneous pining

Supra condylar fractures of the humerus are common injuries in children. The treatment of displaced forms is surgical and uses the techniques of percutaneous pinning.

The aim of our study is describing and analyzing the different surgical techniques and their results through the description of a series of 64 cases.

Our work is a retrospective study of 64 cases of supra condylar fractures of the humerus collected in the pediatric orthopedics department of Children's Hospital in Rabat, between January 2000 and December 2011.

The mean age of the patients was 5 years. 77% of patients were male. 98% of the cases were stages 3 and 4 of Lagrange and percutaneous pinning was used in 83% of patients. The final result was very good in 67% of patients.

The percutaneous pinning is the standard treatment for these fractures in children. However, there is no consensus on the best mounting configuration.

ملخص

العنوان: جراحة الكسور فوق اللقمة العضدية المتنقلة عند الطفل بصدد 64 حالة.

من طرف: حيمر هناء

الكلمات الأساسية: كسر الطفل - التدبيس عن طريق الجلد

تعد الكسور فوق اللقمة العضدية من الإصابات الأكثر شيوعاً عند الأطفال. يتم علاج الكسور المتنقلة بالجراحة وتعتمد على تقنيات التدبيس عن طريق الجلد.

الهدف من دراستنا هو وصف وتحليل مختلف التقنيات الجراحية والنتائج المحصل عليها من خلال سلسلة من 64 حالة.

عملنا يتركز حول دراسة استعادية لأربعة وستون حالة كسر فوق اللقمة العضدية للطفل، منتقاة من قسم جراحة المفاصل بمستشفى الأطفال بالرباط لفترة ممتدة ما بين يناير 2000 وديجنبر 2011.

بلغ متوسط عمر المرضى 5 سنوات. 77 % منهم كانوا ذكورا. شكلت الكسور المتنقلة رتبة 3 و 4 و 98% من الحالات. تم تطبيق الجراحة بالتدبيس عن طريق الجلد عند 83% من المرضى. وكانت النتائج النهائية جيدة جداً لدى 67% من المرضى.

وتبقى الجراحة بالتدبيس عن طريق الجلد هي العلاج الأساسي لهذا النوع من الكسور. ومع ذلك، لا يوجد إجماع وتوافق في الآراء بشأن التركيب الأفضل للدبابيس.



Bibliographie

- [1] **O. Ouattara, B. Kouame, N. Moh, A. Dieth, R. Dick-** Procédé de Blount : traitement ambulatoire des fractures supra condyliennes du coude chez l'enfant. *Médecine d'Afrique Noire* : 1998, 45 (7)
- [2] **N. Moh-ELLO, O. Ouattara, T.H. Odehouri, C. Aguehounde et C. Roux.-** Prise en charge des fractures supra condyliennes de l'humérus de l'enfant Analyse rétrospective de 152 cas dans le service de chirurgie-pédiatrique du CHU de Yopougon - Abidjan (Côte d'Ivoire)
Médecine d'Afrique Noire : 2000, 47 (2)
- [3] **H.Zerhouni, A. Dendane, F. Enaybi, M.H. Elhachimi, M. Benhammou.-** Les fractures supra condyliennes de l'humérus chez l'enfant. A propos de 480 cas. *Rev.mar.chir.orthop.traumato.*2001.12, 44-49
- [4] **Omid R, Coi PD, Skaggs DL-** Supracondylar humeral fractures in children. *J Bone Joint Surg Am* 2008 ; 90 : 1121-32.
- [5] **Wind WM, Schwend RM, Armstrong DG –** Predicting ulnar nerve location in pinning of supracondylar humerus fractures. *J Pediatr Orthop* 2002 ; 22 : 444-7.
- [6] **Lewis E. Zions, Christopher J. Woodson, Nahid Manjra, Charalampos Zalavras -** Time of Return of Elbow Motion after Percutaneous Pinning of Pediatric Supracondylar Humerus Fractures. *Clin Orthop Relat Res* (2009) 467:2007–2010.
- [7] **Emilis Čekanauskas, Ramunė Degliūtė, Romas Jonas Kalesinskas.-** Treatment of supracondylar humerus fractures in children, according to Gartland classification. *MEDICINA* (2003) Vol. 39, No.4

- [8] **Yusuf Ozturkmen, Mahmut Karamehmetoglu, Ibrahim Azboy.-**
Closed reduction and percutaneous lateral pin fixation in the treatment of displaced supracondylar fractures of the humerus in children Acta Orthop Traumatol Turc 2005;39(5):396-403
- [9] **Levent Karapinar, Hasan OZTURK, Taskin Altay, Bayram Kose-**
Closed reduction and percutaneous pinning with three Kirschner wires in children with type III displaced supracondylar fractures of the humerus. Acta Orthop Traumatol Turc 2005;39(1):23-29
- [10] **O'hara LJ, Barlow JW, Clarke NMP :** Displaced supracondylar fractures of the humerus in children. J Bone Joint Surg (Br), 2000, 82, 204-210.
- [11] **K. Mazda, C. Boggione, F. Fitoussi, G. F. Penneçot-** Systematic pinning of displaced extension-type supracondylar fractures of the humerus in children. A prospective study of 116 consecutive patients. VOL. 83-B, NO. 6, AUGUST 2001
- [12] **M. Smida, M. Dridi, W. Saeid, S. Bouchoucha, M.-N. Nessib, M. Ben Ghachem-** Nouvelle technique d'embrochage percutané latéral pour les fractures supra condyliennes du coude chez l'enfant. Séminaire de recherche en orthopédie pédiatrique du 5 au 6 octobre 2006 à Toulouse
- [13] **J.B.Yaokreh. P. Gicquel, L. Schneider, C. Stanchina, C. karger-**
Etude comparative des résultats du traitement des fractures supra condyliennes du coude de l'enfant par brochage à foyer fermé versus réduction à ciel ouvert suivi de brochage. Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2012), 98,577-583

- [14] **Skaggs DL, Cluck MW, Mostofi A, Flynn JM et al.** – Lateral-entry pin fixation in the management of supracondylar fractures in children. *J Pediatr Orthop.* 2001. Volume 26 ; 300-303.
- [15] **J.G. Kennedy, K. El Abed, K. Soëe, S. Kearns, D. Mulcahy-** Evaluation of the role of pin fixation versus collar and cuff immobilisation in supracondylar fractures of the humerus in children. *Injury, Int. J. Care Injured* 31 (2000) 163-167
- [16] **G.K. Akakpo-Numado, Mal-Lawane, M. Belouadah, B. Kabore, G. Lefort, S. Daoud-** Prise en charge des fractures supracondyliennes en extension stade IV de Lagrange et Rigault. *Revue de chirurgie orthopédique* © Masson, Paris, 2005
- [17] **C.V.A. Kinkpé, A.V. Dansokho, M.M. Niane, E. Chau,J. Sales de Gauzy-** Fractures supracondyliennes de l'humérus : utilité de la méthode de Blount. *Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique* (2010) 96, 324—330
- [18] **F. Steenbrugge and M. F. Macnicol-** the management of supracondylar humerus fractures in children. *Current Orthopaedics* (2001) 15, 214-219
- [19] **Marcin Sibinski , Himanshu Sharma, David A. Sherlock-**Lateral versus crossed wire fixation for displaced extension supracondylar humeral fractures in children. *Injury, Int. J. Care Injured* (2006) 37, 961—965
- [20] **Nitin P. Badhe and Peter W. Howard-**Olecranon screw traction for displaced supracondylar fractures of the humerus in children. *Injury* Vol. 29, No. 6, pp. 457-460, 1998

- [21] **Kapanji IA**-Physiologie articulaire : schéma commentés de mécanique humaine. Tome I, Paris, Maloine SA éd ; 1972.
- [22] **Akakpo-Numado Gamedzi Komlatsè, BOUME Missoki Azanlédji, Gnassingbe Komla, Mihluedo-Agbolan Komlan Anani.** -Les fractures supra condyliennes de l'humérus chez l'enfant au CHU Tokoin de lomé J. Rech. Sci. Univ. Lomé (Togo), 2012, Série D, 14(1) : 91-98
- [23] **Zaltz I, Waters PM, Kasser JR** – Ulnar nerve instability in children. J Pediatr Orthop 1996 ; 16 : 567-9.
- [24] **Alain Bouchet ; Jacques Cuilleret**-Anatomie topographique, descriptive et fonctionnelle. Tome 3a .3ème édition Simep. Pages : 1239_1250. 01/01/1996
- [25] **Damsin JP, J. Langlais.**-Traumatologie du coude de l'enfant. Anatomie et croissance du coude .Elsevier 2000. P : 4_11.
- [26] **K .Ayadi. M. Trigui, N. Tounsi, Z. Ellouze, L. Bahloul.**-Les lésions nerveuses dans les fractures supra condyliennes de l'humérus chez l'enfant. Revue de chirurgie orthopédique 2006, 92, 651-656
- [27] **Djamel Lwahem. Joseph. Habanbo, Alain. Dimeglio.**-Les complications vasculaires aiguës des fractures supra condyliennes de l'humérus stade 4 chez l'enfant. 82^{ème} réunion annuelle de la SOFCOT. 2006.
- [28] **Damsin JP, Langlais J** : Fractures supracondyliennes. Symposium sur les fractures du coude chez l'enfant (sous la direction de J.-C. Pouliquen). Rev Chir Orthop, 1987, 73, 421-436.

- [29] **A. de Ghelderea, M. Legname, M. Leyder, G. Mezzadri, P.-L. Docquier-**Reliability of the Lagrange and Rigault classification system of supracondylar humerus extension fractures in children. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* (2010) 96, 652—655
- [30] **Flynn JC, Matthews JG, Benoit RL** : Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. Sixteen years experience with long-term follow-up. *J Bone Joint Surg (Am)*, 1974, 56, 263-272.
- [31] **Rouviere H ; Delmas A**-Anatomie humaine : descriptive, topographique et fonctionnelle. Tome III, 1982, 12ème édition Masson
- [32] **Chambers. HG, Wilkins. KE**-Fractures and dislocations of the elbow region. In: Rockwood CA, Wilkins KE, King RE, eds. *Fractures in children* 4th. Vol. 3. Philadelphia: Lippincott- Raven, 1996:653-887.
- [33] **Sobota.**-Atlas d'anatomie humaine. Tome I 3ème edition. Paris, E.M. Inter 1994.
- [34] **C. Bronfen, B. DE Courtivon, A. Texier, M. Chapuis, S. Guillard.** Les fractures supra-condyliennes du coude de l'enfant. Table ronde sous la direction de C. BRONFEN (C.H.U. Caen) *ANN.ORTHOP.OUEST* 2000- 32 – p231
- [35] **P.MARY.** Les fractures supra condyliennes. Chapitre 12. Orthopédie pédiatrique : Membre supérieur, (2009) 97-105.
- [36] **A.Garch. M. Rahmi, K. Koulali, D. Kohen, A. Largab.** Voies d'abord postérieure du coude respectant l'appareil extenseur. *REV.MAROC.CHIR.ORTHOP.TRAUMATO.* 2002, 17

- [37] **C.Cyteval. M. Blery, M. Sarrabere. Barou**-Imagerie normale du membre supérieur : bras, coude, avant-bras. Encyclopédie médico-chirurgicale 2004. 30-330-A-10.
- [38] **C.Dos Remedios, G. Wavreille, C. Chantelot, C. Fontaine.** - Les voies d'abords du coude. Encycl. Méd. Chir. Techniques chirurgicales, orthopédie-traumatologie, 44-320, 2003, 14p.
- [39] **E. Holgado Moreno, F. Tomé-Bermejo, N. Ruiz Micó.**-Open reduction and internal fixation of pediatric humeral supracondylar fractures. Ten-year follow-up. Rev Esp Cir Ortop Traumatol. 2012.
- [40] **J.Allain.** Traumatisme du coude. Encyclopédie médico-chirurgicale. 2000, 1-11, C-50.
- [41] **Thiel.** W-photographic atlas of practical anatomy. Tome II. Berlin, Springer Verlag, 1999.
- [42] **Carmer. KE, Green. NE, Devito. DP**-Incidence of anterior inter osseous nerve palsy in supracondylar humerus fractures in children. J Pediatr Ortho, 1993 ; 13 : 502_5
- [43] **Guyot J ; Bonnel F**-L'articulation du coude. In : Bonnel F, Chevrel JP, Outrequin G, Anatomie clinique. Fasc I : Les membres, pp.105_ 114. Paris, Springer Verlag, 1991.
- [44] **De BOECK. H**-Fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant. Techniques chirurgicales - Orthopédie-Traumatologie, 44-324, 2003, 13 p.
- [45] **H.J Allain ; S Pannier ; D Goutallier**-Traumatismes du coude
EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Appareil locomoteur, 25_ 200F_ 20. 2010, 1_ 14.

- [46] **Mallet JF ; BRONFEN C**-Les pièges radiologiques de la traumatologie du coude chez l'enfant, traumatol. Sport 1998, 15, 173_177
- [47] **De Boeck. H ; VAN. Isacker T**-Fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus chez l'enfant. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Appareil locomoteur, 14-041-B-10, 2007.
- [48] **Damsin J.P., Langlais J.**-Traumatologie du coude de l'enfant. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Editions scientifiques et médicales Elsevier, Paris, 2000, 12_20.
- [49] **M.-A. Camezind-Vidal, M. Pouquet, B. Caire-Gana, F. Castaing, N. Orsoni**- Fractures du coude chez l'enfant : pièges diagnostiques radiologiques. Journal de Radiologie. Volume 85, Issue 9, September 2004, Pages 1621
- [50] **Rousselon T ; Chervin J ; Vercoutere M ; Masmejean**-Pathologie du coude et rééducation. EMC kinésithérapie médecine physique-réadaptation, 26-213-8- 10, 2006.
- [51] **MA.Dendane. A. Amrani. A. Abbassi. Z. EL Fellousse, EL Alami.**- Embrochage percutané latéral en croix des fractures supra condyliennes de l'humérus chez l'enfant. REV .MAROC.ORTHOP.TRAUMATO 2009; 40; 15-18.
- [52] **Jenifer.M, Weis, David. L. Skaggs.**-Lateral entry pinning of supracondylar humerus fractures. Operative techniques in orthopedics. ELSEVIER 2005, 363-369.

- [53] **Abdurrahman Ozcelik, Aybars. Tekcan, Hakan. Omeroglu.**-Correlation between iatrogenic ulnar nerve injury and angular insertion of the medial pin in supracondylar humerus fractures. Annuel meeting of the Europeen Pediatric Orthopedic Society.2006, 58-61.
- [53 bis] **Minder.S, James. R, Kasser, Peter. R, Brian. D.**-Lateral entry compared with medial and lateral entry pin fixation for completely displaced supracondylar humeral fractures in children. J Bone Joint Surg Am.2007; 89; 706-12.
- [54] **Fintan. J. Shannon, Prashant Mohan, Jacob Chacko, Lester G. D Souza.**-Dorgan's percutaneous lateral cross-wiring of supracondylar fractures of the humerus in children. J Pediatr Orthop. 2004. Volume 24 ; 376-379.
- [55] **TP.Flower, J. L. Marsh.**-Reduction and pinning of pediatric supracondylar humerus in th prone position. J Pediatr Orthop. 2006 ; 20 ; 277-281.
- [56] **Christopher P.M, Graham Cheug, Jonathan Saint Munro Dwyer, David Frederick George Emery.**-Supracondylar fractures of the humerus. Current orthopedics 2008 ; 22 ; 62-69.

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 الرحمان الرحيم

أقسم بالله العظيم

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

- أبأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية .
 - وأبأن أأحترم أساتذتي وأأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه .
 - وأبأن أمارس مهنتي بوانع من ضميري وشر في جاعلا صحة مريض هدي في الأول .
 - وأبأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي .
 - وأبأن أأحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب .
 - وأبأن أأعتبر سائر الأطباء إخوة لي .
 - وأبأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي .
 - وأبأن أأحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها .
 - وأبأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد .
 - بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بالله العظيم .
- والله على ما أقول شهيد .

جراحة الكسور فوق اللقمة العضدية المتنقلة عند الطفل

بصدد سلسلة من 64 حالة

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرف

السيدة: هناء حيمر

المزداة في: 02 ماي 1987 بسوق الأربعاء

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: كسر - الطفل - التدبيس عن طريق الجلد.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

مشرف

أعضاء

{

السيد: سيدي زهير الفلوس العلمي

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل عند الأطفال

السيد: محمد أنور دندان

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل عند الأطفال

السيد: مصطفى بوسوكة

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد: سيدي عبد الواحد العمراني

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل عند الأطفال