

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

ANNEE: 2012

THESE N°: 226

**COMPLICATIONS DES FRACTURES DEPLACEES
DU COL FEMORAL CHEZ L'ENFANT :
QUELS SONT LES FACTEURS DE RISQUE ?**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le :.....

PAR

Mlle. Siham ABDOU

Née le 15 Mars 1986 à Rabat

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES: Fracture du col fémoral – Complications – Nécrose céphalique – Enfant.

JURY

Mr. M. MAHFOUD

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Mr. M. A. DENDANE

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

Mr. F. ETTAYEBI

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

Mr. S. Z. EL ALAMI EL FELLOUS

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

Mr. M. A. BOUHAFS

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

PRESIDENT

RAPPORTEUR

JUGES



سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا إنك

أنت العليم الحكيم

صَلَّى
الْعِظِيمُ

سورة البقرة: الآية 31



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. BENS Aid 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 |
| 38. 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
- 51. Pr. AZZOUZI Abderrahim
- 52. Pr. BAYAHIA Rabéa ép. HASSAM
- 53. Pr. BELKOUCHI Abdelkader
- 54. Pr. BENABDELLAH Chahrazad
- 55. Pr. BENCHEKROUN BELABBES Abdellatif
- 56. Pr. BENSOUHA Yahia
- 57. Pr. BERRAHO Amina
- 58. Pr. BEZZAD Rachid
- 59. Pr. CHABRAOUI Layachi
- 60. Pr. CHANA El Houssaine*
- 61. Pr. CHERRAH Yahia
- 62. Pr. CHOKAIRI Omar
- 63. Pr. JANATI Idrissi Mohamed*
- 64. Pr. KHATTAB Mohamed
- 65. Pr. OUAALINE Mohammed*
- 66. Pr. SOULAYMANI Rachida ép. BENCHEIKH
- 67. Pr. TAOUFIK Jamal

Anatomie-Pathologique
Anesthésie Réanimation
Néphrologie
Chirurgie Générale
Hématologie
Chirurgie Générale
Pharmacie galénique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique
Biochimie et Chimie
Ophtalmologie
Pharmacologie
Histologie Embryologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène
Pharmacologie
Chimie thérapeutique

Décembre 1992

- 68. Pr. AHALLAT Mohamed
- 69. Pr. BENOUDA Amina
- 70. Pr. BENSOUHA Adil
- 71. Pr. BOUJIDA Mohamed Najib
- 72. Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza
- 73. Pr. CHRAIBI Chafiq
- 74. Pr. DAOUDI Rajae
- 75. Pr. DEHAYNI Mohamed*
- 76. Pr. EL HADDOURY Mohamed
- 77. Pr. EL OUAHABI Abdessamad
- 78. Pr. FELLAT Rokaya
- 79. Pr. GHAFIR Driss*
- 80. Pr. JIDDANE Mohamed
- 81. Pr. OUZZANI TAIBI Med Charaf Eddine
- 82. Pr. TAGHY Ahmed
- 83. Pr. ZOUHDI Mimoun

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

Mars 1994

- 84. Pr. AGNAOU Lahcen
- 85. Pr. AL BAROUDI Saad
- 86. Pr. BENCHERIFA Fatiha

Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Ophtalmologie

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

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

Mars 1994

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

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

Mars 1995

124. Pr. ABOUQUAL Redouane
125. Pr. AMRAOUI Mohamed
126. Pr. BAIDADA Abdelaziz

Réanimation Médicale
 Chirurgie Générale
 Gynécologie Obstétrique

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

Décembre 1996

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

Novembre 1997

157. Pr. ALAMI Mohamed Hassan	Gynécologie-Obstétrique
158. Pr. BEN AMAR Abdesselem	Chirurgie Générale
159. Pr. BEN SLIMANE Lounis	Urologie
160. Pr. BIROUK Nazha	Neurologie
161. Pr. CHAOUIR Souad*	Radiologie
162. Pr. DERRAZ Said	Neurochirurgie
163. Pr. ERREIMI Naima	Pédiatrie
164. Pr. FELLAT Nadia	Cardiologie
165. Pr. GUEDDARI Fatima Zohra	Radiologie
166. Pr. HAIMEUR Charki*	Anesthésie Réanimation
167. Pr. KADDOURI Nouredine	Chirurgie Pédiatrique
168. Pr. KANOUNI NAWAL	Physiologie
169. Pr. KOUTANI Abdellatif	Urologie
170. Pr. LAHLOU Mohamed Khalid	Chirurgie Générale
171. Pr. MAHRAOUI CHAFIQ	Pédiatrie
172. Pr. NAZI M'barek*	Cardiologie
173. Pr. OUAHABI Hamid*	Neurologie
174. Pr. TAOUFIQ Jallal	Psychiatrie
175. Pr. YOUSFI MALKI Mounia	Gynécologie Obstétrique

Novembre 1998

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

Novembre 1998

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

Janvier 2000

188. Pr. ABID Ahmed*	Pneumophtisiologie
189. Pr. AIT OUMAR Hassan	Pédiatrie
190. Pr. BENCHERIF My Zahid	Ophtalmologie
191. Pr. BENJELLOUN DAKHAMA Badr.Sououd	Pédiatrie
192. Pr. BOURKADI Jamal-Eddine	Pneumo-phtisiologie
193. Pr. CHAOUI Zineb	Ophtalmologie

194. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer	Chirurgie Générale
195. Pr. ECHARRAB El Mahjoub	Chirurgie Générale
196. Pr. EL FTOUH Mustapha	Pneumo-phtisiologie
197. Pr. EL MOSTARCHID Brahim*	Neurochirurgie
198. Pr. EL OTMANY Azzedine	Chirurgie Générale
199. Pr. GHANNAM Rachid	Cardiologie
200. Pr. HAMMANI Lahcen	Radiologie
201. Pr. ISMAILI Mohamed Hatim	Anesthésie-Réanimation
202. Pr. ISMAILI Hassane*	Traumatologie Orthopédie
203. Pr. KRAMI Hayat Ennoufouss	Gastro-Entérologie
204. Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*	Anesthésie-Réanimation
205. Pr. TACHINANTE Rajae	Anesthésie-Réanimation
206. Pr. TAZI MEZALEK Zoubida	Médecine Interne

Novembre 2000

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

Décembre 2001

227. Pr. ABABOU Adil	Anesthésie-Réanimation
228. Pr. BALKHI Hicham*	Anesthésie-Réanimation
229. Pr. BELMEKKI Mohammed	Ophtalmologie
230. Pr. BENABDELJLIL Maria	Neurologie
231. Pr. BENAMAR Loubna	Néphrologie
232. Pr. BENAMOR Jouda	Pneumo-phtisiologie
233. Pr. BENELBARHDADI Imane	Gastro-Entérologie

234. Pr. BENNANI Rajae	Cardiologie
235. Pr. BENOUACHANE Thami	Pédiatrie
236. Pr. BENYOUSSEF Khalil	Dermatologie
237. Pr. BERRADA Rachid	Gynécologie Obstétrique
238. Pr. BEZZA Ahmed*	Rhumatologie
239. Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi	Anatomie
240. Pr. BOUHOUCHE Rachida	Cardiologie
241. Pr. BOUMDIN El Hassane*	Radiologie
242. Pr. CHAT Latifa	Radiologie
243. Pr. CHELLAOUI Mounia	Radiologie
244. Pr. DAALI Mustapha*	Chirurgie Générale
245. Pr. DRISSI Sidi Mourad*	Radiologie
246. Pr. EL HIJRI Ahmed	Anesthésie-Réanimation
247. Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid	Neuro-Chirurgie
248. Pr. EL MADHI Tarik	Chirurgie-Pédiatrique
249. Pr. EL MOUSSAIF Hamid	Ophtalmologie
250. Pr. EL OUNANI Mohamed	Chirurgie Générale
251. Pr. EL QUESSAR Abdeljlil	Radiologie
252. Pr. ETTAIR Said	Pédiatrie
253. Pr. GAZZAZ Miloudi*	Neuro-Chirurgie
254. Pr. GOURINDA Hassan	Chirurgie-Pédiatrique
255. Pr. HRORA Abdelmalek	Chirurgie Générale
256. Pr. KABBAJ Saad	Anesthésie-Réanimation
257. Pr. KABIRI EL Hassane*	Chirurgie Thoracique
258. Pr. LAMRANI Moulay Omar	Traumatologie Orthopédie
259. Pr. LEKEHAL Brahim	Chirurgie Vasculaire Périphérique
260. Pr. MAHASSIN Fattouma*	Médecine Interne
261. Pr. MEDARHRI Jalil	Chirurgie Générale
262. Pr. MIKDAME Mohammed*	Hématologie Clinique
263. Pr. MOHSINE Raouf	Chirurgie Générale
264. Pr. NOUINI Yassine	Urologie
265. Pr. SABBABH Farid	Chirurgie Générale
266. Pr. SEFIANI Yasser	Chirurgie Vasculaire Périphérique
267. Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia	Pédiatrie

Décembre 2002

268. Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*	Anatomie Pathologique
269. Pr. AMEUR Ahmed *	Urologie
270. Pr. AMRI Rachida	Cardiologie
271. Pr. AOURARH Aziz*	Gastro-Entérologie
272. Pr. BAMOU Youssef *	Biochimie-Chimie
273. Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
274. Pr. BENZEKRI Laila	Dermatologie
275. Pr. BENZZOUBEIR Nadia*	Gastro-Entérologie

276. Pr. BERNOUSSI Zakiya
277. Pr. BICHRA Mohamed Zakariya
278. Pr. CHOHO Abdelkrim *
279. Pr. CHKIRATE Bouchra
280. Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair
281. Pr. EL BARNOUSSI Leila
282. Pr. EL HAOURI Mohamed *
283. Pr. EL MANSARI Omar*
284. Pr. ES-SADEL Abdelhamid
285. Pr. FILALI ADIB Abdelhai
286. Pr. HADDOUR Leila
287. Pr. HAJJI Zakia
288. Pr. IKEN Ali
289. Pr. ISMAEL Farid
290. Pr. JAAFAR Abdeloihab*
291. Pr. KRIOUILE Yamina
292. Pr. LAGHMARI Mina
293. Pr. MABROUK Hfid*
294. Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
295. Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid*
296. Pr. NAITLHO Abdelhamid*
297. Pr. OUJILAL Abdelilah
298. Pr. RACHID Khalid *
299. Pr. RAISS Mohamed
300. Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha*
301. Pr. RHOU Hakima
302. Pr. SIAH Samir *
303. Pr. THIMOU Amal
304. Pr. ZENTAR Aziz*

Anatomie Pathologique
 Psychiatrie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Chirurgie Pédiatrique
 Gynécologie Obstétrique
 Dermatologie
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Générale
 Gynécologie Obstétrique
 Cardiologie
 Ophtalmologie
 Urologie
 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

PROFESSEURS AGREGES :

Janvier 2004

305. Pr. ABDELLAH El Hassan
306. Pr. AMRANI Mariam
307. Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
308. Pr. BENKIRANE Ahmed*
309. Pr. BENRAMDANE Larbi*
310. Pr. BOUGHALEM Mohamed*
311. Pr. BOULAADAS Malik
312. Pr. BOURAZZA Ahmed*
313. Pr. CHAGAR Belkacem*
314. Pr. CHERRADI Nadia
315. Pr. EL FENNI Jamal*

Ophtalmologie
 Anatomie Pathologique
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Gastro-Entérologie
 Chimie Analytique
 Anesthésie Réanimation
 Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
 Neurologie
 Traumatologie Orthopédie
 Anatomie Pathologique
 Radiologie

316. Pr. EL HANCHI ZAKI
317. Pr. EL KHORASSANI Mohamed
318. Pr. EL YOUNASSI Badreddine*
319. Pr. HACHI Hafid
320. Pr. JABOUIRIK Fatima
321. Pr. KARMANE Abdelouahed
322. Pr. KHABOUZE Samira
323. Pr. KHARMAZ Mohamed
324. Pr. LEZREK Mohammed*
325. Pr. MOUGHIL Said
326. Pr. NAOUMI Asmae*
327. Pr. SASSENOU ISMAIL*
328. Pr. TARIB Abdelilah*
329. Pr. TIJAMI Fouad
330. Pr. ZARZUR Jamila

Gynécologie Obstétrique
 Pédiatrie
 Cardiologie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Ophtalmologie
 Gynécologie Obstétrique
 Traumatologie Orthopédie
 Urologie
 Chirurgie Cardio-Vasculaire
 Ophtalmologie
 Gastro-Entérologie
 Pharmacie Clinique
 Chirurgie Générale
 Cardiologie

Janvier 2005

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

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
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

Octobre 2007

436. Pr. EL MOUSSAOUI Rachid	Anesthésie réanimation
437. Pr. MOUSSAOUI Abdelmajid	Anesthésier réanimation
438. Pr. LALAOUI SALIM Jaafar *	Anesthésie réanimation
439. Pr. BAITE Abdelouahed *	Anesthésie réanimation
440. Pr. TOUATI Zakia	Cardiologie
441. Pr. OUZZIF Ez zohra *	Biochimie
442. Pr. BALOUCH Lhousaine *	Biochimie
443. Pr. SELKANE Chakir *	Chirurgie cardio vasculaire
467. Pr. EL BEKKALI Youssef *	Chirurgie cardio vasculaire
468. Pr. AIT HOUSSA Mahdi *	Chirurgie cardio vasculaire
469. Pr. EL ABSI Mohamed	Chirurgie générale
470. Pr. EHIRCHIOU Abdelkader *	Chirurgie générale
471. Pr. ACHOUR Abdessamad *	Chirurgie générale
472. Pr. TAJDINE Mohammed Tariq *	Chirurgie générale
450. Pr. GHARIB Nouredine	Chirurgie plastique
451. Pr. TABERKANET Mustafa *	Chirurgie vasculaire périphérique
452. Pr. ISMAILI Nadia	Dermatologie
476. Pr. MASRAR Azlarab	Hématologie biologique
477. Pr. RABHI Monsef *	Médecine interne
478. Pr. MRABET Mustapha *	Médecine préventive santé publique et hygiène
479. Pr. SEKHSOKH Yessine *	Microbiologie
480. Pr. SEFFAR Myriame	Microbiologie
481. Pr. LOUZI Lhoussain *	Microbiologie
459. Pr. MRANI Saad *	Virologie
460. Pr. GANA Rachid	Neuro chirurgie
461. Pr. ICHOU Mohamed *	Oncologie médicale
485. Pr. TACHFOUTI Samira	Ophtalmologie
486. Pr. BOUTIMZINE Nourdine	Ophtalmologie
487. Pr. MELLAL Zakaria	Ophtalmologie
488. Pr. AMMAR Haddou *	ORL
489. Pr. AOUI Sarra	Parasitologie
490. Pr. TLIGUI Houssain	Parasitologie
491. Pr. MOUTAJ Redouane *	Parasitologie
470. Pr. ACHACHI Leila	Pneumo phtisiologie
471. Pr. MARC Karima	Pneumo phtisiologie
494. Pr. BENZIANE Hamid *	Pharmacie clinique
495. Pr. CHERKAOUI Naoual *	Pharmacie galénique
496. Pr. EL OMARI Fatima	Psychiatrie
497. Pr. MAHI Mohamed *	Radiologie
498. Pr. RADOUANE Bouchaib *	Radiologie
499. Pr. KEBDANI Tayeb	Radiothérapie
478. Pr. SIFAT Hassan *	Radiothérapie
479. Pr. HADADI Khalid *	Radiothérapie

480. Pr. ABIDI Khalid
 481. Pr. MADANI Naoufel
 482. Pr. TANANE Mansour *
 483. Pr. AMHAJJI Larbi *

Réanimation médicale
 Réanimation médicale
 Traumatologie orthopédie
 Traumatologie orthopédie

Décembre 2008

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

Chirurgie Générale
 Anesthésie Réanimation

Mars 2009

486. Pr. BJIJOU Younes
 487. Pr. AZENDOUR Hicham *
 488. Pr. BELYAMANI Lahcen *
 489. Pr. BOUHSAIN Sanae *
 490. Pr. OUKERRAJ Latifa
 491. Pr. LAMSAOURI Jamal *
 492. Pr. MARMADÉ 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 *
 503. Pr. CHAKOUR Mohammed *
 504. Pr. DOGHMI Kamal *
 505. Pr. ABOUZAHIR 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

Anatomie
 Anesthésie Réanimation
 Anesthésie Réanimation
 Biochimie
 Cardiologie
 Chimie Thérapeutique
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Vasculaire Périphérique
 Dermatologie
 Gastro-entérologie
 Gynécologie obstétrique
 Hématologie biologique
 Hématologie biologique
 Hématologie clinique
 Médecine interne
 Médecine interne
 Microbiologie
 Microbiologie
 Microbiologie
 Neuro-chirurgie
 Neurologie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Pneumo-ptisiologie
 Radiologie
 Radiologie
 Radiologie

520. Pr. HASSIKOU Hasna *
521. Pr. AMINE Bouchra
522. Pr. BOUSSOUGA Mostapha *
523. Pr. KADI Said *

Rhumatologie
Rhumatologie
Traumatologie orthopédique
Traumatologie orthopédique

Octobre 2010

524. Pr. AMEZIANE Taoufiq*
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*

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*

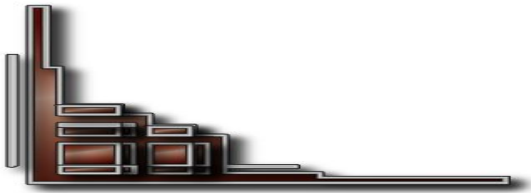
ENSEIGNANTS SCIENTIFIQUES

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	Zootchnie
14.	Pr. FAOUZI Moulay El Abbes	Pharmacologie
15.	Pr. HMAMOUCI Mohamed	Chimie Organique
16.	Pr. IBRAHIMI Azeddine	Biotechnologie
17.	Pr. KABBAJ Ouafae	Biochimie
18.	Pr. KHANFRI Jamal Eddine	Biologie
19.	Pr. REDHA Ahlam	Biochimie
20.	Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE M ^{ed}	Chimie Organique
21.	Pr. TOUATI Driss	Pharmacognosie
22.	Pr. ZAHIDI Ahmed	Pharmacologie
23.	Pr. ZELLOU Amina	Chimie Organique



Dédicaces



À mes très chers parents,

Certes, je n'en serai pas là où je suis aujourd'hui sans vous, sans votre soutien, votre amour, votre affection, votre bienveillance, vos sacrifices.

Etre entouré de parents comme vous est une chance dans ma vie et je n'en remercierai jamais assez Dieu pour cela.

J'espère que je continuerai à être à la hauteur de vos espérances dans les étapes à venir.

Je vous dois tout, je vous aime.

Dieu vous garde en bonne santé et vous donne tout le bonheur que vous méritez.

Voyez en ce travail l'expression de mon amour infini.

A mon adorable sœur Ahlam

*Je suis fière de toi pour la sœur et l'amie que tu représentes
pour moi, vue toutes les qualités humaines
et intellectuelles et ton sens de l'humour.*

*Tu as toujours honoré notre famille par ton excellence
qui témoigne de ton sérieux et ta persévérance.*

*Je te souhaite plein de bonheur et une brillante
et longue carrière en dermatologie.*

A ma grand mère maternelle: Kettani lalla Zhor

Que dieu te préserve et t'accorde santé et prospérité

A mes chère oncles:

Abdou Abdelhak Alami Idrissi Rachid, alami Idrissi ali,

Alami Idrissi Fouad, Alami Idrissi Fakreddine.

A mes chères tantes:

Michèle, Leila, Ilham, Léna, Hajja Fatma, Farida, Stéphanie.

Avec toute la sympathie, l'affection et l'amour que je vous porte.

Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon affection.

A mes chers cousins et cousines:

Sami, Salim, Sara, Souhail, Yasmine, Abderahman, Aicha,

Nourddine, S.Mohamed, Amine, Keltoum, Toufik, Leila,

Fadwa, Hind, Fatim, Zahra, Meriem,

Soukaina, Malak, Malika, Karim.

Que ce travail soit l'expression de mon attachement.

Puisse notre esprit de famille se fortifier,

afin que nous soyons toujours solidaires.

A la mémoire de mon grand père maternel

Alami Idrissi My Abdeslem.

A la mémoire de mes grands Parents paternels:

Abdou S. Mohammed, EL Moumni Hajja Malika

A la mémoire de ma tante Abdou Hajja Zoubida

A la mémoire de mes oncles paternels

Abdou Abdelkrim

Abdou Mustapha

A tous les membres de la famille.

À mes chers amis

Meriem, leïla, Bouchra, Imane, Amina, Hanane,

Sara, Amal, Sanaa, Safaâ, Houda .

Fayçal, Rachad, Si Mohamed, Naoufal, Hamza,

Hani, Achraf, Youness.

À tous mes amis et collègues de l'hôpital

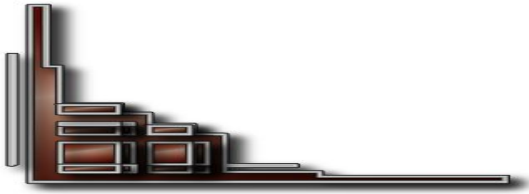
de « la forêt » de Kénitra

À toute ma promotion de médecine 2004.

À mes adorables Chiva et Cachou .



Remerciements



*A notre maître et Président de thèse,
Monsieur le professeur M. MAHFOUD
Professeur de traumatologie orthopédie*

Vous me faites le très grand honneur de présider cette thèse.

*Vos connaissances et votre expérience sont pour nous une source
d'estime.*

*Que ce travail soit l'occasion de vous exprimer mon estime,
ma plus profonde gratitude et mon respect.*

*À notre maître et Rapporteur de thèse
Monsieur le professeur M.A DENDANE
Professeur de chirurgie pédiatrique*

*Je vous remercie cher Maître de la bienveillance que vous m'avez
réservée en m'accordant ce travail.*

*Dans l'élaboration de ce travail, j'ai pu apprécier votre
disponibilité, votre compréhension, votre soutien ainsi que votre
compétence et présence à toutes les étapes de ce travail.*

*Veillez accepter mes sincères remerciements de même que le
témoignage de mon profond respect.*

*A notre maitre et juge de thèse
monsieur le professeur F.ETTAYEBI
Professeur de chirurgie pédiatrique*

Cher maître, le grand honneur que vous nous faites en acceptant de siéger dans ce jury est pour nous l'occasion de vous assurer notre admiration et notre profond respect. Nous vous en remercions infiniment.

Qu'il me soit permis, cher Maître, de vous exprimer toute ma gratitude et mes remerciements.

A mon maitre et juge de thèse

Monsieur le professeur S.Z EL ALAMI EL FELLOUS

Professeur de chirurgie général

Nous sommes profondément touchés par votre gentillesse et la spontanéité de votre accueil.

Nous vous remercions pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger cette thèse.

Veillez trouver ici l'expression de nos sincères remerciements

A notre maître et juge de thèse
Monsieur le professeur M.A BOUHAFS
Professeur de chirurgie pédiatrique

*Je vous remercie chaleureusement d'avoir pris sur votre temps
en acceptant de siéger parmi ce respectable jury.*

*Vos qualités humaines, votre compétence et votre courtoisie ont
suscité en moi une grande admiration.*

*Veillez trouver ici, le témoignage de ma profonde gratitude et ma
grande considération.*

Sommaire

INTRODUCTION	1
RAPPELS	3
A. RAPPEL ANATOMIQUE : EXTREMITÉ SUPÉRIEURE DU FEMUR .	4
B. DÉVELOPPEMENT ET MATURATION DE LA HANCHE :.....	11
C. RAPPEL BIOMÉCANIQUE : PARTICULARITÉS DE L'OS CHEZ L'ENFANT :	17
D. VASCULARISATION DE L'EXTREMITÉ SUPÉRIEURE DU FEMUR CHEZ L'ENFANT :	19
E. RAPPEL ANATOMOPATHOLOGIQUE :.....	24
F. RAPPEL DIAGNOSTIQUE :	29
G. LE TRAITEMENT DE LA FRACTURE DU COL FÉMORAL CHEZ L'ENFANT :	32
MATÉRIEL ET MÉTHODES	56
ANALYSE STATISTIQUE	60
RÉSULTATS	62
RÉSULTATS GLOBAUX :.....	63
RÉSULTATS APRÈS ANALYSE STATISTIQUE.....	73
ICONOGRAPHIE	78

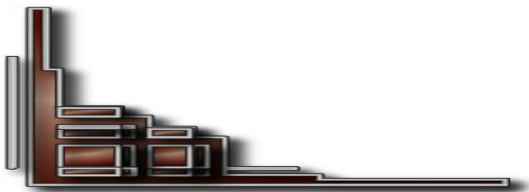
DISCUSSION	87
I. CARACTERISTIQUES EPIDEMIOLOGIQUES :	88
II. LES COMPLICATIONS DES FRACTURES DU COL FEMORAL CHEZ L'ENFANT :	93
III. QUELLES SONT DONC LES FACTEURS DE RISQUE DE SURVENUE DES COMPLICATIONS ?	115
CONCLUSION.....	116
RESUMES	116
BIBLIOGRAPHIE	116

Liste des *abréviations*

AVP	: Accident de la voie publique
ILMI	: Inégalité de longueur des membres inférieurs
RCO	: Réduction à ciel ouvert
RCF	: Réduction à ciel fermé
F	: Féminin
M	: Masculin
VPC	: vissage percutané
IRM	: Imagerie par résonnance magnétique



Introduction



Les fractures du col fémoral sont des lésions rares mais graves à cause du risque de survenue de complications redoutables notamment la nécrose de la tête fémorale.

La fracture du col fémoral de l'enfant présente un certain nombre de particularités inhérentes aux caractéristiques de l'os pédiatrique.

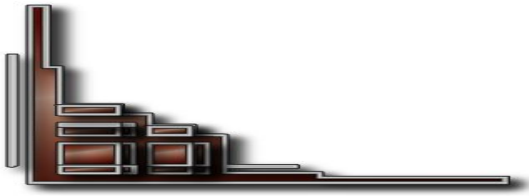
De nombreux facteurs de risque sont incriminés dans la genèse d'une nécrose céphalique : l'âge > 12 ans, le délai chirurgical > 48h, le type I et II de Delbet, le caractère ouvert de la réduction, le recours au vissage multiple, le traumatisme de haute énergie ...etc.

La plupart des séries internationales rapportent des échantillons de petites tailles.

Nous avons réalisé une étude rétrospective portant sur 26 cas de fractures du col fémoral chez l'enfant et nous avons réalisé une étude statistique descriptive puis analytique de nos résultats afin de reconnaître les facteurs de risque de survenue des complications dans notre contexte.

Nous avons également analysé les résultats des autres séries afin de proposer des recommandations concernant la prise en charge de ces fractures.

Rappels



A. RAPPEL ANATOMIQUE : EXTREMITÉ SUPÉRIEURE DU FÉMUR (10)

L'extrémité supérieure du fémur chez l'enfant comprend les éléments suivants : la tête, le col, le grand, le petit trochanters ainsi que plusieurs structures représentant le cartilage de croissance.

a-Morphologie :

a1-La tête du fémur (Caput Femoris) :

Destinée à s'articuler avec le cotyle , elle représente les 2/3 d'une sphère de 20 à 25 mm de rayon. Son pourtour n'est pas rigoureusement circulaire mais apparaît plus étendu en avant et en arrière. Elle est revêtue d'une couche de cartilage hyalin, plus épais à la partie supérieure, et présente à sa partie postérieure et interne une dépression rugueuse : la fossette du ligament rond (Fovea Capitis) où s'insère le ligament rond. La tête fémorale regarde en haut, en dedans et un peu en avant, orientation qui lui est conférée par le col anatomique qui lui sert de support (fig 1 et 1 bis).

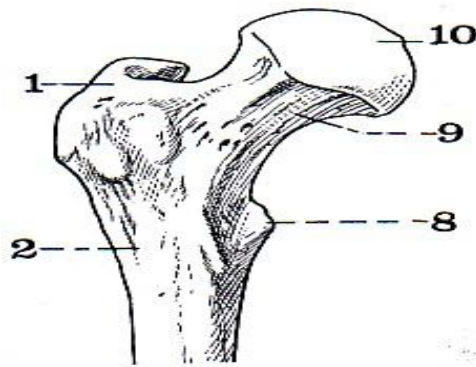


Fig 1 : Vue antérieure du fémur droit

- 1. Grand trochanter
- 2. Col chirurgical du fémur
- 8. Petit trochanter
- 9. Col anatomique du fémur
- 10. Tête du fémur

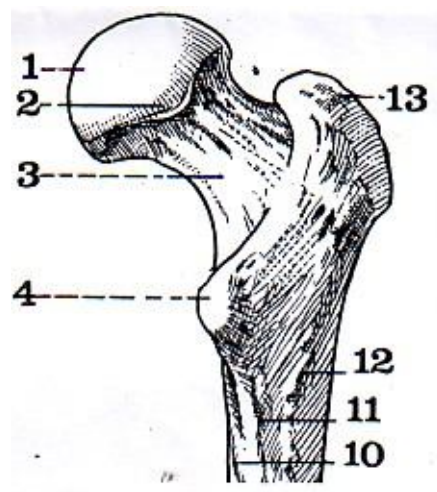


Fig 1 bis : Vue postérieure du fémur droit

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Fossette du ligament rond | 10. Ligne interne de trifurcation |
| 2. Tête du fémur | 11. Ligne moyenne de trifurcation |
| 3. Col du fémur | 12. Ligne externe de trifurcation |
| 4. Petit trochanter | 13. Grand trochanter |

a2-Le col fémoral (Collum Femoris) :

Reliant la tête au massif trochantérien, le col fémoral a une forme cylindrique, aplatie dans le sens antéro-postérieur. Long de 35 à 45 mm, haut de 20 à 30 mm, il est incliné sur l'axe de la diaphyse, à la fois dans le sens transversal et dans le sens antéro-postérieur. Son axe fait en effet avec celui de la diaphyse, un angle d'inclinaison de 130° et un angle d'antéversion ou de déclinaison, ouvert en dedans et en avant, d'environ 25° .

La face antérieure du col, entièrement lisse, est limitée en dehors par la ligne intertrochantérienne antérieure ou ligne intertrochantérique qui donne insertion à la capsule. La face postérieure, également convexe, regardant légèrement en bas, limitée en bas par la crête intertrochantérienne postérieure où s'insère le muscle carré crural, n'est revêtue par la capsule que dans ses deux tiers internes.

Le bord supérieur, très court s'étend horizontalement de la tête au grand trochanter. Le bord inférieur plus long, très oblique en bas et en dehors, rejoint progressivement la partie supérieure de la diaphyse et forme l'une des racines du petit trochanter.

L'extrémité interne du col, criblée de trous vasculaires, s'élargit à proximité de la tête. L'extrémité externe se confond avec le grand trochanter.

a3-Le grand trochanter (Trochanter Major) :

C'est une volumineuse éminence osseuse, de forme grossièrement quadrilatère, située immédiatement en dehors du col qu'elle déborde nettement vers le haut.

La face externe, superficielle, facilement perceptible sous les téguments, est légèrement convexe. Elle est croisée par une crête rugueuse oblique en bas et en avant : la crête du moyen glutéal. De part et d'autre de cette crête, s'étalent à l'état frais deux bourses séreuses : celle du moyen glutéal en haut, du grand glutéal en bas.

La face interne est confondue avec la partie externe du col, sauf en haut et en arrière où elle se dégage du col et présente une profonde cavité : la cavité digitale ou fosse trochantérique (Fossa Trochanterica) où viennent s'insérer l'obturateur externe, l'obturateur interne et les muscles jumeaux.

Le bord supérieur nettement individualisé présente une facette ovale pour l'insertion du pyramidal. Le bord postérieur qui se continue en bas par la crête intertrochantérique postérieure ou crête intertrochantérique (Crista Intertrochanterica) donne insertion au carré crural. Le bord antérieur, très épais, donne insertion au petit glutéal. Le bord inférieur se confond en bas avec la partie supérieure de la diaphyse et présente une crête rugueuse pour l'insertion du vaste externe, crête qui constitue un repère chirurgical classique.

a4-Le petit trochanter (Trochanter Minor) :

C'est un tubercule sensiblement conique situé à la partie supérieure et interne du bord inférieur du col et qui donne insertion au tendon du muscle psoas iliaque. Il est formé par la convergence à son niveau de trois racines : le bord inférieur du col, la ligne intertrochantérique postérieure et la crête du pectinée (fig 1 bis).

a5-Le col chirurgical :

C'est une zone de transition qui relie l'ensemble du massif trochantérien à la partie supérieure de la diaphyse. (Fig 1)

b-Architecture et développement :

b1-Architecture :

Destinée à transmettre le poids du corps au membre inférieur dans la marche et la station debout, l'extrémité supérieure du fémur est formée d'une lame de tissu osseux compact entourant une masse de tissu spongieux dont les travées s'ordonnent selon les lignes de force. (Fig 2 et 3)

Les forces de pression sont reçues par les deux lames corticales compactes diaphysaires interne et externe qui s'épaississent considérablement au niveau du col chirurgical.

La lame interne se prolonge en s'amincissant à la partie inférieure du col dont elle forme l'arc-boutant inférieur.

De cette lame, au niveau du petit trochanter, naît un prolongement compact qui monte perpendiculairement dans le tissu spongieux du col : c'est l'éperon de Merkel (Fig 2a).

La lame externe se prolonge en s'amincissant à la partie inférieure du trochanter.

A partir des deux zones d'appui naissent trois systèmes de travées spongieuses qui rayonnent dans l'épiphyse supérieure :

- ✧ de la lame externe naît un système de travées, dirigées vers la tête fémorale : c'est le faisceau céphalique ou faisceau arciforme de Gallois et Bosquette (Fig 2a)
- ✧ de la lame interne naissent deux systèmes distincts : l'un dirigé en haut et en dehors vers la partie supérieure du grand trochanter constitue le faisceau trochantérien : il s'entrecroise avec le faisceau arciforme pour former une ogive dont la clé de voute est située à la jonction du col et du trochanter ; l'autre faisceau se dirige obliquement en haut et en dedans vers le pôle supérieur de la tête : il constitue l'éventail de sustentation de Delbet ou arc d'Adams dont la partie la plus basse et la plus postérieure correspond à l'éperon de Merkel.

Cet ensemble de travées est complété par un système accessoire de la lame compacte qui forme la partie supérieure du col.

Il existe ainsi entre l'éventail de sustentation, le faisceau trochantérien et la lame sus-cervicale un point faible, siège électif des fractures transcervicales du col fémoral.

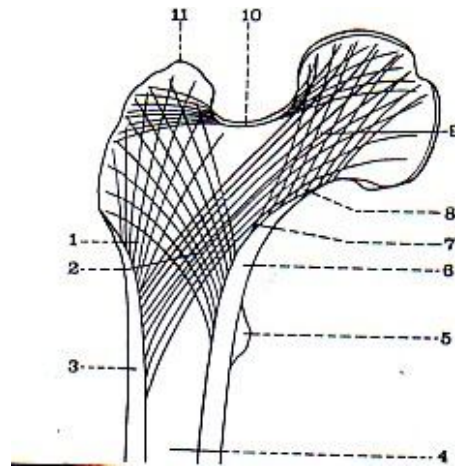


Fig 2a



Fig 2b

Fig2 a et b : L'architecture de l'extrémité supérieure du fémur

- | | |
|---|---|
| 1. Faisceau trochantérien | 7. Arc -bouton inférieur du col |
| 2. Clef de voute | 8. Eventail de sustentation de Delbet |
| 3. lame corticale diaphysaire externe | 9. Noyau central de la tête formé par le croisement du faisceau céphalique parti de la corticale externe et de l'éventail de sustentation |
| 4. Canal médullaire | 10. lame compacte sus-cervicale |
| 5. Petit trochanter | 11. Grand trochanter |
| 6. lame corticale diaphysaire interne et éperon de Merkel | |

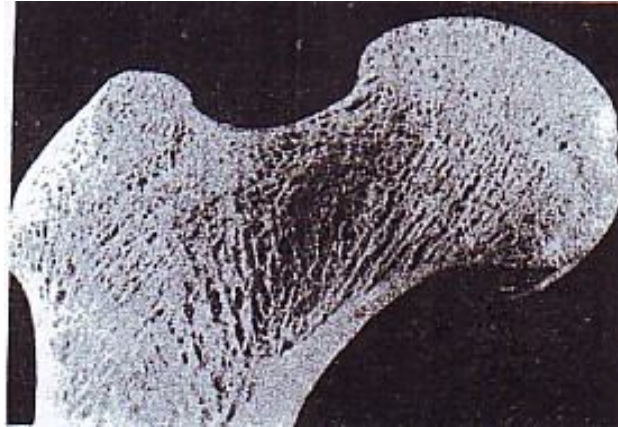


Fig 3 : Coupe frontale de l'extrémité supérieure du fémur droit

B. DEVELOPPEMENT ET MATURATION DE LA HANCHE (11-13):

b1- Phase anténatale :

Elle comporte deux périodes : embryonnaire et foetale.

1. Période embryonnaire :

A la 4ème semaine de la vie intra-utérine, les bourgeons mésenchymateux des 2 membres inférieurs apparaissent. A partir de la 8ème semaine, les cellules commencent à s'organiser dessinant l'ébauche de la future hanche.

2. Période foetale :

A partir de la 11ème semaine, la cavité articulaire apparaît par un phénomène de lyse cellulaire. Durant cette période, l'extrémité supérieure du fémur est entièrement cartilagineuse avec un col court et trapu.

A la 16ème semaine, la diaphyse fémorale est ossifiée, seule la tête reste cartilagineuse. La capsule est en place et les muscles périarticulaires commencent à se développer. A la fin de cette période foetale, l'os iliaque atteint 75% de son ossification, la tête est de 12 mm de diamètre et le cotyle est bien creusé.

b2- Phase postnatale :

On ne s'intéressera qu'à l'extrémité supérieure du fémur .

1-Développement de l'extrémité supérieure du fémur :

Le point diaphysaire primitif apparu au cours du deuxième mois de la vie intra-utérine forme tout le col, qui est déjà ossifié à la naissance.

Le noyau céphalique, apparu entre six mois et un an, a d'abord un aspect radiologique circulaire puis ,plus tard, celui d'un hémisphère aplati à sa partie inférieure, le profil osseux définitif commençant à se dessiner vers l'âge de 5 ans. Ce noyau céphalique se projette normalement sur une radiographie de face au dessous de la branche horizontale du cartilage en Y cotyloïdien, en dedans du rebord du toit du cotyle. Noyau céphalique et extrémité supéro-interne du col sont séparés par un cartilage de conjugaison oblique à 45° sur une vue de face. La soudure du cartilage de conjugaison s'effectue entre 18 et 20 ans.

Il existe en outre deux points complémentaires pour les trochanters : le point du grand trochanter apparaît entre 3 et 6 ans et se soude à la diaphyse entre 16 et 18 ans, le point du petit trochanter apparaît vers l'âge de 10 ans et se soude également entre 16 et 18 ans.

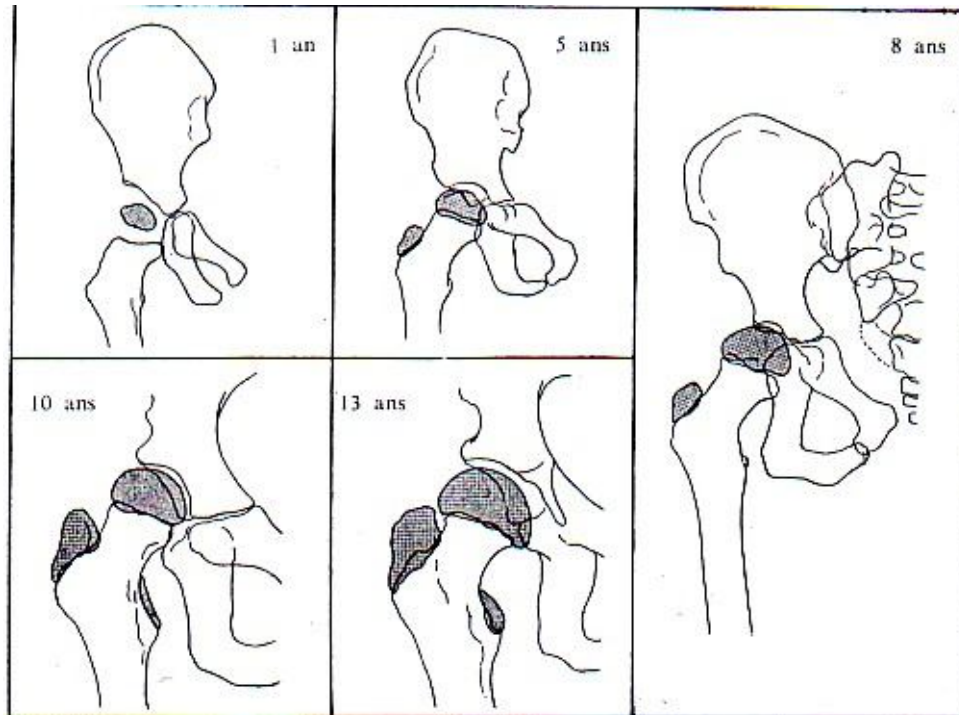


Fig 4 : Développement osseux de l'extrémité supérieure du fémur

Au niveau de l'extrémité supérieure du fémur, la plaque conjugale initialement orientée presque horizontalement migre et prend la forme d'un L au fur et à mesure que le col s'allonge pour donner le cartilage sous capital, le cartilage intermédiaire et le cartilage sous trochantérien. Ces trois cartilages travaillent concurrentiellement pour définir l'identité de l'extrémité supérieure du fémur.

Le cartilage sous capital assure la longueur du col fémoral et la croissance de toute l'extrémité supérieure du fémur (Fig 5).

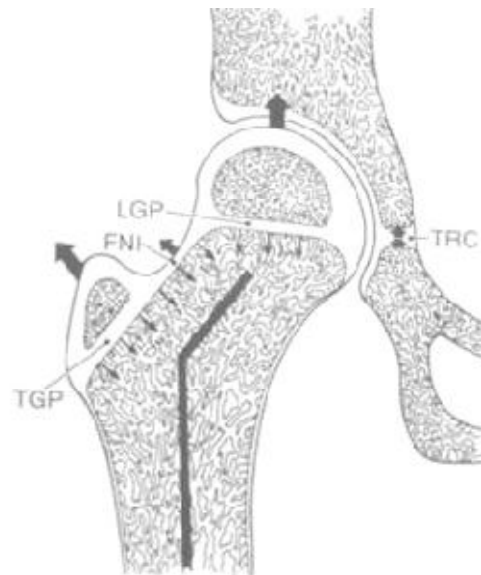


Fig 5:Schéma montrant les différents cartilages de croissance de la hanche avec les vecteurs de croissance (TRC : cartilage en Y, LGP : cartilage sous-capital, FNI : cartilage intermédiaire, LGP : cartilage sous trochantérien) (79)

Pour Lee et Eberson (13), ce cartilage contribue initialement au maintien de la sphéricité du noyau épiphysaire. Le cartilage sous trochantérien détermine quant à lui, l'angle de varisation cervicodiaphysaire. En outre, ces deux cartilages (sous capital et sous trochantérien) assurent ensemble la croissance en largeur du col fémoral.

Ainsi, l'extrémité supérieure du fémur possède plusieurs types de cartilages de croissance, Dimeglio (14, 15). (Fig 6)

La morphologie globale de la hanche, dont dépend sa fonction, est liée à l'activité harmonieuse de ces zones de croissance.

L'activité de ces différentes zones de croissance est sous la dépendance de la vascularisation cervicocéphalique.

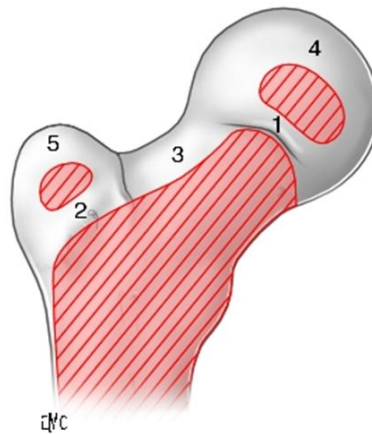


Fig6(31) : Les structures de croissance de l'extrémité supérieure du fémur.

1. Sous-capitale ; 2. Sous-trochantérienne ; 3. Cervicale ; 4. Céphalique ; 5. trochantérienne. Le ratio 2/1 (la production osseuse de cartilage sous-capital étant deux fois plus importante que celle des cartilages trochantérien et cervical) est à l'origine de l'angle d'inclinaison du col. La zone de croissance 3, cervicale, participe à l'élargissement du col et les zones 4 et 5 au développement centrifuge des noyaux céphaliques et trochantériens.

2-Évolution morphologique de l'extrémité supérieure du fémur :

L'évolution morphologique de l'extrémité supérieure du fémur est marquée par l'apparition du noyau céphalique entre 3 et 6 mois, l'allongement du col, la diminution de l'épaisseur du cartilage de croissance vers l'âge de 15 mois et l'augmentation adaptée de la taille du noyau céphalique par rapport à la métaphyse vers l'âge de 5 ans (16,17).

Fabry (18) et Zippel (in 18) ont étudié la variation de l'antéversion du col et de l'angle cervico-diaphysaire respectivement sur 432 et 400 hanches à des âges différents et ont montré que l'antéversion passe de 40° à la naissance à 31° à un an pour se stabiliser à 15° à 16 ans.

Pour l'angle cervico-diaphysaire, il passe de 150° à l'âge de 1 mois à 133° en moyenne à l'âge de 15 ans (Fig 7)

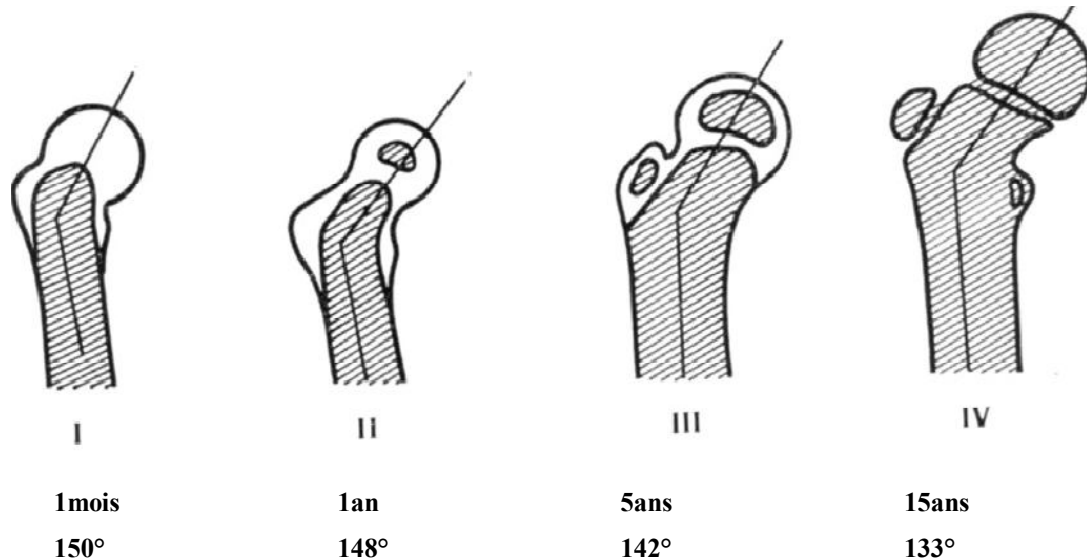


Fig 7 : Evolution de l'angle cervico-diaphysaire selon Von Lanz (12)

Selon Bobroff(19), ces variations sont dues aux interactions des forces musculaires appliquées au niveau de l'extrémité supérieure du fémur.

2-a Morphologie et répartition du cartilage de croissance :

Au cours de la croissance, le cartilage de croissance sous capital change de forme et d'orientation. Cupuliforme, évasé et horizontal chez le jeune enfant, le cartilage de croissance devient convexe et vertical en fin de croissance (Fig 8)

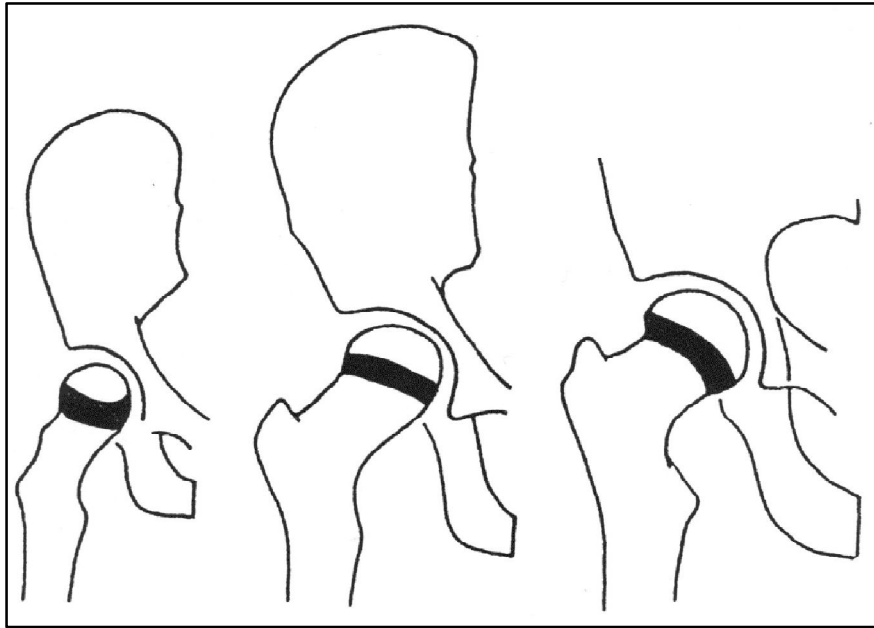


Fig8 : Modification de la forme et l'orientation de la plaque conjugale du fémur proximal en fonction de la croissance.

C.RAPPEL BIOMECANIQUE : PARTICULARITES DE L'OS CHEZ L'ENFANT : (21)

➤ Structure et résistance mécanique :

L'os du nouveau-né a une structure biomécanique (dans le sens résistance des matériaux) et anatomique (par exemple importance du périoste et de la virole périchondrale) qui va se modifier tout au long de la croissance pour aboutir à celle d'un adulte jeune après la puberté.

Ainsi les mécanismes et les propositions thérapeutiques seront différentes selon l'âge de l'enfant et nuancés selon les circonstances.

✓ **Rôle du périoste:**

Le périoste très épais et résistant a un triple rôle:

- ✧ il se déchire moins facilement et intervient pour faciliter une réduction et sa stabilisation.
- ✧ il limite l'hématome périfracturaire et entraîne la formation du cal.
- ✧ il permet un relatif remodelage de défauts résiduels de réduction.

✓ **Les zones de croissance:** cartilage conjugal, virole périchondrale :

- ✧ Elles peuvent avoir un effet favorable de correction relative de défauts résiduels de réduction par la croissance surtout chez les petits; mais leur lésion peut entraîner des déformations séquellaires graves.
- ✧ La plaque conjugale constitue une zone de faiblesse surtout en période prépubertaire.
- ✧ La virole constitue un manchon qui entoure le cartilage de croissance qui a pour rôle d'assurer la solidité du cartilage de croissance d'une part, et permettre la croissance en largeur d'autre part. Elle peut être exploitée pour la réduction et la stabilisation mais sa lésion peut entraîner de graves conséquences sur la croissance (de la plaque conjugale).
- ✧ Il y a aussi des zones de croissance en périphérie des épiphyses qui lésées peuvent entraîner la déformation des surfaces articulaires.

D. VASCULARISATION DE L'EXTREMITÉ SUPÉRIEURE DU FÉMUR CHEZ L'ENFANT : (11)

La vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur a fait l'objet de plusieurs travaux. Tous affirment avec certitude sa grande fragilité (23,24,28) et lui donne une qualité «d'arbitre vasculaire» (26,27) qui intervient inéluctablement dans le pronostic.

La vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur a pour origine les deux artères circonflexes en provenance de l'artère fémorale profonde et l'artère du ligament rond, branche de l'artère obturatrice. Le mérite de l'étude de la vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur au cours de la croissance revient aux travaux de Trueta (28) en 1953 et Chung (27) en 1976.

➤ Selon Trueta :

A la naissance, la vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur est répartie de façon identique entre les deux artères circonflexes qui donnent des branches terminales, verticales de l'artère circonflexe antérieure et horizontales de l'artère circonflexe postérieure (Fig 9).

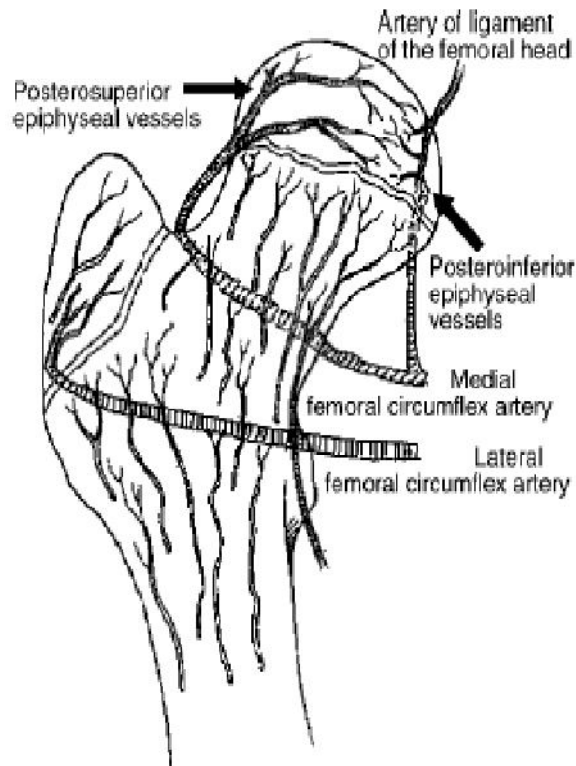


Fig9: Vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur chez l'enfant

De 4 mois à 4 ans, l'artère circonflexe postérieure devient exclusive pour la vascularisation du noyau céphalique et ceci par son pédicule postéro-supérieur.

De 4 à 10 ans, la plaque conjugale forme une barrière aux vaisseaux métaphysaires et l'artère du ligament rond prend place dans la vascularisation épiphysaire.

A l'adolescence, la plaque conjugale n'est plus étanche aux vaisseaux métaphysaires. Il existe une forte activité vasculaire au niveau du versant métaphysaire de la plaque conjugale. Les branches métaphysaires traversent le périmètre de la plaque conjugale ce qui provoque une fragilisation de cette dernière. Ces branches métaphysaires vont se terminer par des branches

épiphysaires terminales et le fameux pédicule postéro-supérieur perd de son importance dans la vascularisation céphalique où l'artère du ligament rond prend une part plus importante. La vascularisation se rapproche alors de celle de l'adulte.

➤ **Selon Chung :**

Les résultats des études de Chung sont venus compléter ceux de Trueta. En effet, Chung distingue deux anneaux vasculaires dans la vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur : l'anneau extra-capsulaire et l'anneau sous-synovial intra-capsulaire. (fig 10)

L'anneau extra-capsulaire est organisé à la base du col à partir des artères circonflexes. Il donne les artères cervicales ascendantes qui vont pénétrer la capsule pour former une véritable lame porte vaisseaux capsulo-sous-périostée dont le groupe le plus important est le groupe postéro-supérieur.

L'anneau sous-synovial intra-capsulaire prend naissance au niveau sous-capital à partir des branches cervicales ascendantes après avoir franchi la capsule. Il donne des branches épiphysaires terminales.

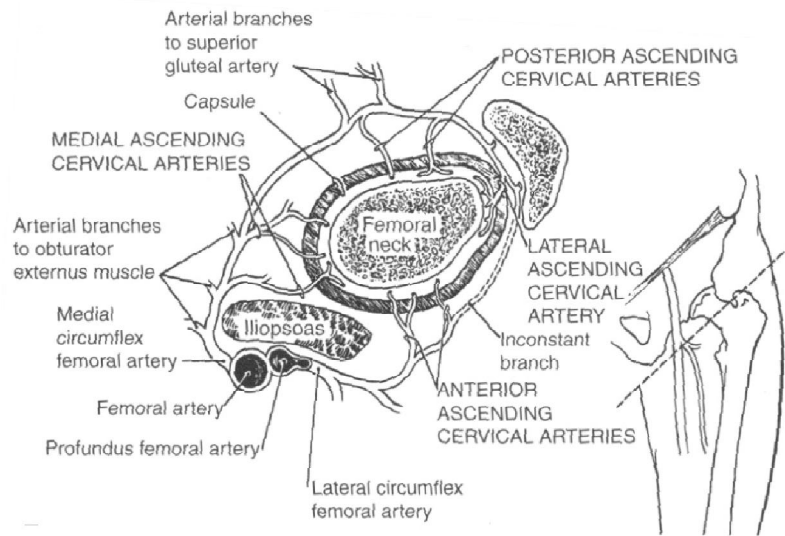


Fig10: Les 2 anneaux vasculaires de l'extrémité supérieure du fémur

La vascularisation de l'épiphyse fémorale chemine en sous périoste (22). Elle se fait pour l'essentiel par des pédicules artériels courant le long du col du fémur et l'abordant par sa base. Il existe un maillage variable dans son dessin mais deux systèmes principaux peuvent être individualisés, un système postérieur (en fait postéro-supérieur) qui est le système majeur et se trouve à la face postérieure du col juste en dedans du grand trochanter et un système antéro-inférieur plus modeste abordant le col au niveau de l'insertion capsulaire.

Un troisième système (l'artère du ligament rond) est d'un apport réduit et très variable.

Les fractures cervicales ou certaines fractures-décollement apophysaire cervico-trochantériennes vont donc léser ces vaisseaux périostés lors de leur trajet sous-périoste le long du col fémoral.

- Le système de suppléance :

La vascularisation épiphysaire est de type terminale ce qui explique «la vulnérabilité du système de suppléance de la tête fémorale ».

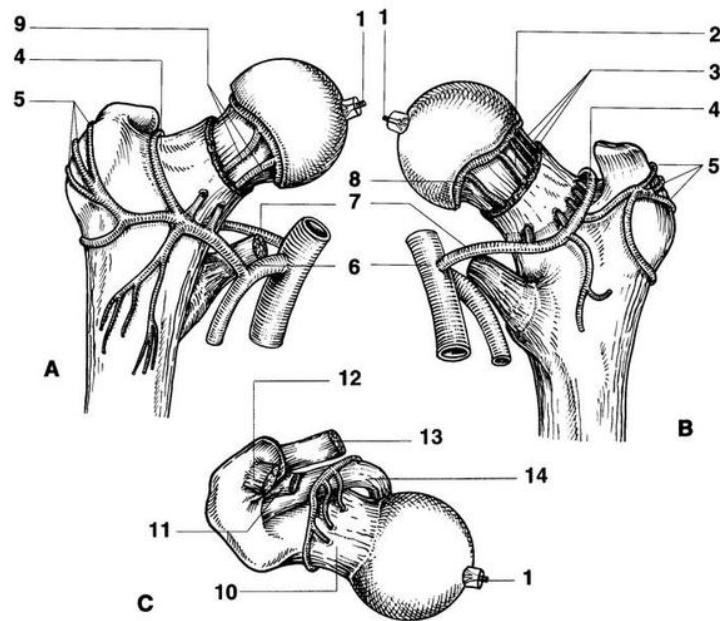


Fig 11 : Vascularisation de l'extrémité supérieure du fémur (30)

Les artères circonflexes.

A. Antérieure.

B. Postérieure.

C. Le pédicule principal.

1. Artère du ligament rond.

2. Branche cervicale de la circonflexe postérieure (CP).

3. Pédicule principal postérosupérieur.

4. Anastomoses des deux circonflexes.

5. Rameaux trochantériens.

6. Artère circonflexe antérieure.

7. Artère circonflexe postérieure.

8 et 9. Artères rétinaculaires.

10. Capsule.

11. Obturateur interne et jumeaux.

12. Pyramidal.

13. Carré crural.

14. Obturateur externe

E.RAPPEL ANATOMOPATHOLOGIQUE :

1-Circonstances de survenue : (31)

Pour que la fracture du col du fémur ait lieu chez l'enfant, il faut que le traumatisme causal soit très violent (1, 32-38). Ceci est en rapport avec la structure homogène et la forte résistance de l'os spongieux à ce niveau chez l'enfant.

Les circonstances étiologiques sont représentées par :

- ✧ Le traumatisme obstétrical : bien que rare, une fracture obstétricale de la hanche peut apparaître lors d'un accouchement difficile. Le diagnostic radiologique différentiel avec une luxation congénitale de hanche est délicat (39,43-45).
- ✧ L'enfant battu : c'est la cause la plus fréquente chez l'enfant de 2 ans. Le diagnostic peut être tardif (44,46,47) .
- ✧ L'accident de roulage : il s'agit souvent d'enfants qui sont renversés en jouant, à pied ou à bicyclette. La présence de lésions associées est fréquente (26,34,47-51). Ces lésions associées peuvent être fatales et doivent être traitées prioritairement.
- ✧ L'accident sportif : cette cause semble en progression, les jeunes participant de plus en plus à des sports agressifs.
- ✧ la chute de plusieurs mètres : dans ce cas, la fracture est souvent associée à des lésions concomitantes.
- ✧ La simple chute : parfois, et sans affection sous-jacente, une simple chute peut entraîner la fracture (26,51).

2-Mécanismes de survenue :

La fracture du col du fémur chez l'enfant peut résulter de deux types de mécanismes : WEBER (40)

a-Choc direct appliqué sur la région trochantérienne :

Ce traumatisme tend à ouvrir l'angle cervico-diaphysaire, entraînant une fracture distale du col et se poursuivant jusqu'au bord supérieur. C'est la « Hinge-fracture » des anglo-saxons à effet de charnière.

Ce mécanisme s'observe le plus souvent après une chute latérale. Il rend compte de la prépondérance du siège distal du trait de fracture.

b-Choc axial :

Il est transmis par le fémur à la hanche. Beaucoup moins fréquent que le précédent, il se produit lors d'une chute avec réception sur les pieds. Une force varisante qui cisaille le col, entraînant le plus souvent une fracture proximale.

3-Classification des fractures du col fémoral :

➤ Delbet(31) :

La classification la plus utilisée est celle de Delbet comme décrite par Colonna (61) en quatre types (Fig12,13). Cette classification présente plusieurs avantages :

- ✧ Elle est utilisée fréquemment et est acceptée par tous ;
- ✧ Elle est simple ;
- ✧ Elle permet d'orienter le traitement ;
- ✧ Elle permet un pronostic.

En revanche, elle ne tient pas compte du degré de déplacement de la fracture ou d'une éventuelle luxation associée, bien que ces deux éléments soient essentiels pour orienter le traitement ainsi que pour le pronostic (49,62).

Les différents types sont :

- ✧ **Type I** : fracture- décollement épiphysaire ;
- ✧ **Type II** : fracture transcervicale ;
- ✧ **Type III** : fracture basicervicale ;
- ✧ **Type IV** : fracture intertrochantérienne.

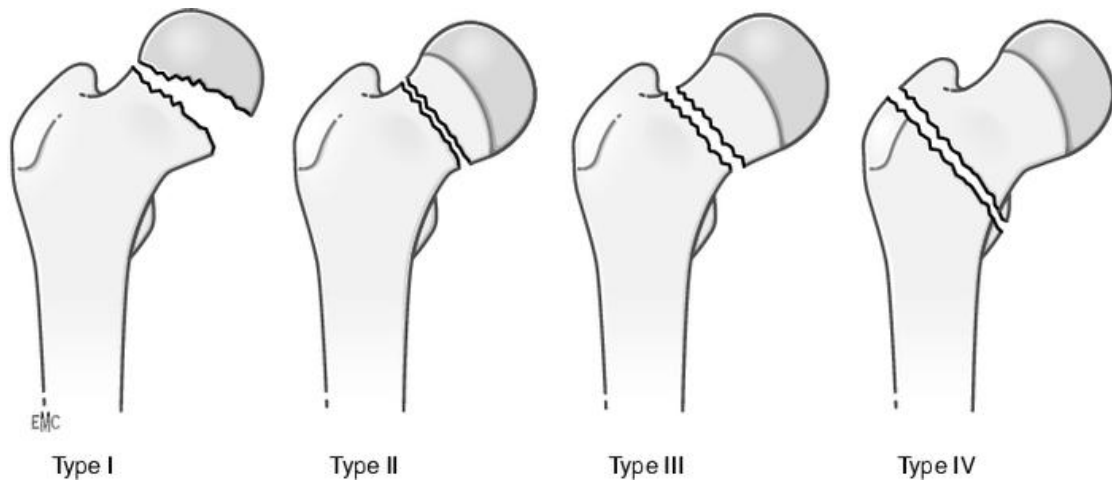


Fig 12:Classification selon Delbet des fractures du col fémoral chez l'enfant

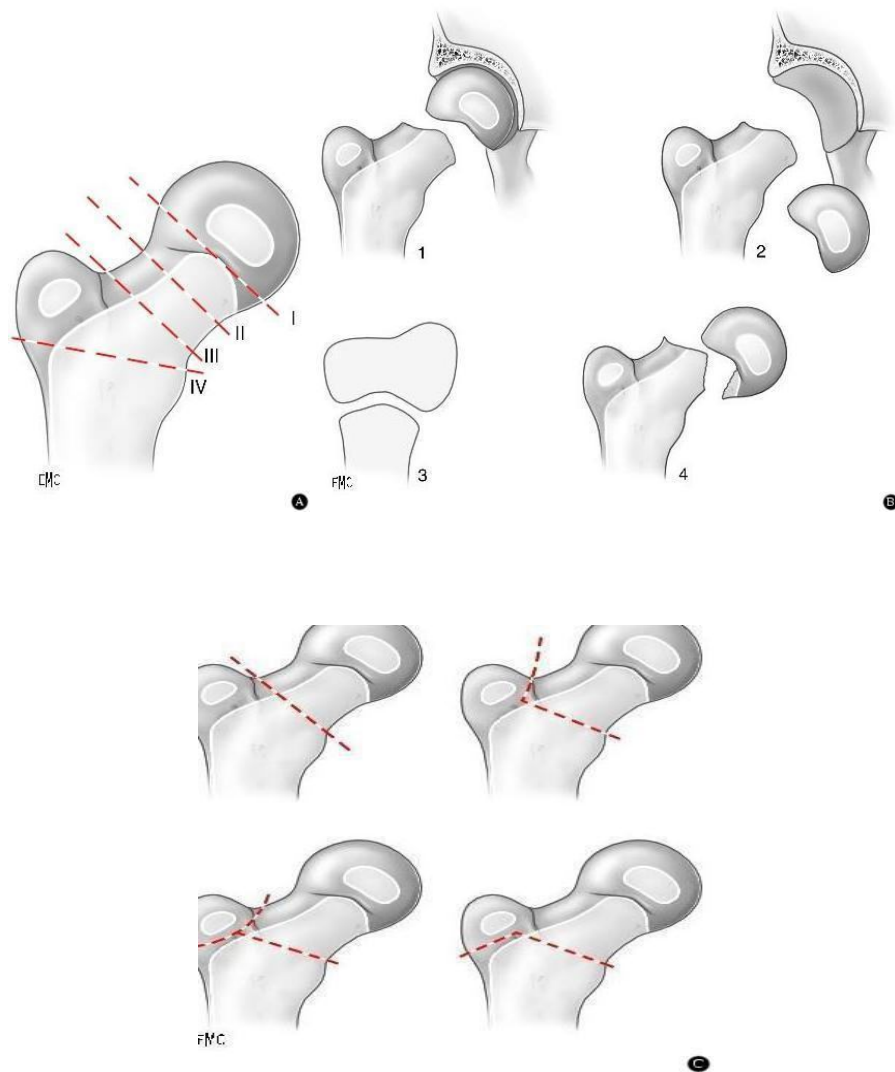


Fig13 : Classification de Delbet des fractures du col du fémur chez l'enfant.

A. Types de Delbet de fractures du col du fémur chez l'enfant.

B. Subdivisions du type I de Delbet. 1, 2. Fractures avec ou sans luxation associée de la tête fémorale ; 3, 4. types de Salter-Harris de décollements épiphysaires : type I (3) ; type II céphalique (4).

C. Subdivisions du type III selon Touzet. Fonctions de l'absence ou de la présence et du siège de l'atteinte du cartilage de croissance du grand trochanter.

Type I : fracture-décollement épiphysaire

Ce type de fracture est le plus rare et représente entre 6 et 8% des fractures de hanche chez l'enfant (9,26,39,50-52,54,63-65). Elle se présente surtout chez l'enfant de moins de 2 ans, notamment dans le cas d'un enfant battu. Lors d'un traumatisme obstétrical, c'est surtout ce type de fracture qui apparaît (44,45,52,63). Il est important de faire la différence entre :

- ✧ une fracture peu ou non déplacée ;
- ✧ une fracture déplacée ;
- ✧ une fracture-luxation.

Cinquante pour cent des fractures de type I sont associées à une luxation de l'épiphyse proximale, ce qui complique le traitement et influence défavorablement le pronostic.

La fracture de type I doit non seulement être distinguée de l'épiphysiolyse de l'adolescent, mais également de l'épiphysiolyse rencontrée chez l'enfant plus jeune dans le cadre d'une affection sous-jacente comme l'hypothyroïdie, l'insuffisance hypophysaire, l'insuffisance rénale ou d'un traitement radiothérapique.

Type II : fracture transcervicale

Ce type de fracture est le plus fréquent et est rencontré dans 50% des cas. La plupart de ces fractures sont déplacées (dans plus ou moins 80% des cas) et les complications sont fréquentes (9,26,39,51,59,62-65).

Type III : fracture basicervicale

Les fractures basicervicales sont les deuxièmes par ordre de fréquence et représentent 30% des fractures de hanche chez l'enfant. Lors de leur diagnostic, un peu plus de la moitié de ces fractures sont déplacées (9,26,50,51,59,63,65).

Type IV : fracture intertrochantérienne

Ce type de fracture représente entre 12 et 15 % des fracture de hanche chez l'enfant et près de 30 % d'entre elles sont déplacées (9,50,51,63,65).

Ces fractures guérissent généralement bien et présentent le moins de complications (26,47).

F.RAPPEL DIAGNOSTIQUE :

❖ Diagnostic clinique de la fracture et ses pièges : (88)

Le diagnostic est le plus souvent évident, suite à un traumatisme, avec apparition d'une impotence fonctionnelle totale. Le membre inférieur est en flexion, abduction et rotation externe avec un raccourcissement. Il s'agit souvent d'un enfant polytraumatisé, dans les accidents peu violents (chutes en jouant ou en courant), il faut se méfier d'une fracture pathologique et examiner attentivement le trait de fracture pour ne pas méconnaître une telle lésion. Il faut aussi évoquer l'épiphyse aigüe pour les types I de Delbet (Salter I) survenant pour un choc minime, il faut aussi savoir penser chez le nouveau-né qui présente des appositions périostées à un syndrome des enfants battus (et ne pas conclure obligatoirement à une infection osseuse). Le diagnostic de certitude des fractures du col du fémur repose sur l'examen radiographique.

❖ **Diagnostic radiologique : (31)**

Généralement, une radiographie standard est suffisante pour poser le diagnostic. En principe, deux incidences sont nécessaires (face et profil), mais si un déplacement est suspecté, il est important de limiter les manipulations du membre fracturé et, dans ce cas, il est préférable de se limiter à la seule incidence de face. La radiographie standard permet de préciser le type anatomopathologique de la fracture, la présence et surtout la nature des déplacements élémentaires. Le diagnostic radiologique d'une fracture obstétricale est difficile et cette fracture peut être confondue avec une luxation congénitale de la hanche ou une arthrite septique. Un signe radiologique important qui permet de faire la différence entre une fracture de hanche et une luxation congénitale est l'aspect morphologique normale du cotyle en cas de fracture (43-45), par ailleurs, une fracture de la hanche présente rapidement _après deux semaines_ un cal osseux.



Fig 14 :Fracture type II de Delbet.



Fig 15: Fracture type III de Delbet.

G.LE TRAITEMENT DE LA FRACTURE DU COL FEMORAL CHEZ L'ENFANT : (42)

Il s'agit d'une urgence chirurgicale. Le traitement a pour but la stabilisation rapide et complète du foyer fracturaire tout en évitant la survenue de complications notamment iatrogènes.

Ce traitement repose sur 3 principes :

- ✓ la ponction de l'hémarthrose ;
- ✓ la réduction précise ;
- ✓ la stabilisation par fixation chirurgicale.

G-1 La ponction de la hanche traumatisée :

Elle est réalisée par voie obturatrice au travers de l'insertion ischiatique des muscles adducteurs, sous contrôle de l'amplificateur de brillance, en décubitus dorsal, en évitant la mobilisation intempestive de la zone fracturaire. La ponction permet de diminuer la pression intra-articulaire causée par l'hématome fracturaire et par conséquent diminuer le risque de souffrance vasculaire.

La stabilisation est confiée à l'ostéosynthèse en cas de fracture déplaçée ou au plâtre dans le cas contraire.

G-2 La réduction orthopédique : doit être la plus anatomique possible

Quelle que soit l'importance du déplacement, c'est sur une table orthopédique avec un ou, si possible, deux amplificateurs de brillance, l'un en incidence de face, l'autre de profil, que l'on doit juger de la réductibilité d'une

fracture transcervicale car les difficultés de réduction sont imprévisibles à la lecture des clichés préopératoires. Ce faisant, on découvre que la réduction est d'une extrême simplicité trois fois sur quatre : tout se résume à la mise en position zéro ou en rotation interne du membre inférieur (fig 16).

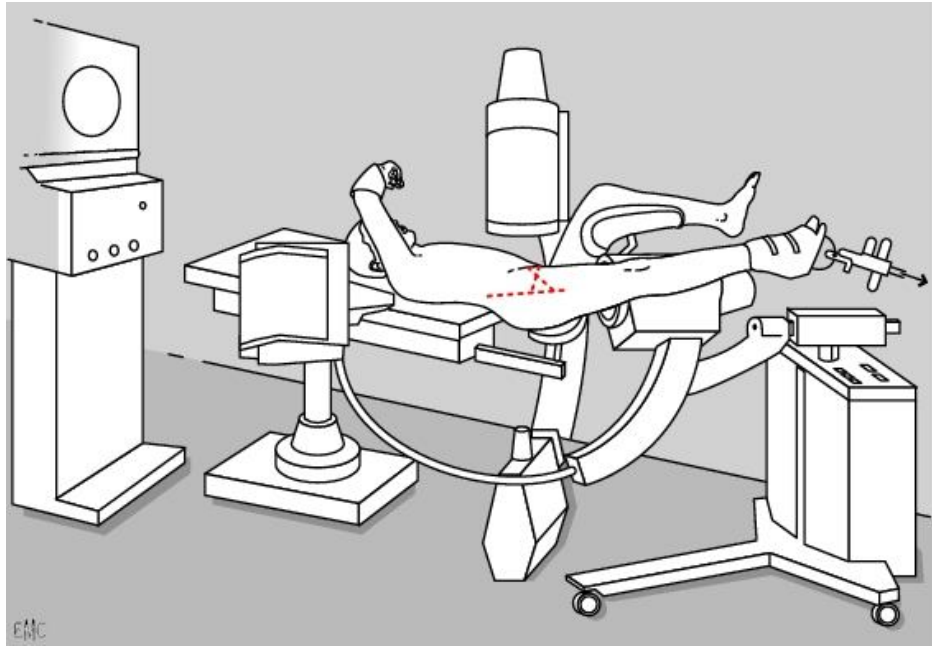


Fig 16: Installation sur table orthopédique

Premier temps de réduction

On ne travaille, au départ, que sur l'incidence en profil de hanche, la face n'étant utilisée que pour confirmation. La hanche fracturée est placée en position zéro, c'est-à-dire en abduction modérée, traction et rotation nulles.

En cas d'échec, on utilise la rotation interne de hanche dont on suit l'effet sur l'image télévisée de profil. A ce stade donc, sept fractures sur dix s'avèrent réduites.

Deuxième temps de réduction

Il s'adresse aux trois fractures sur dix qui n'ont pas été réduites lors du premier temps.

On travaille alors à la réduction sur l'incidence de face :

- un varus résiduel de la tête peut nécessiter une abduction modérée de la hanche ;
- une ascension résiduelle du fragment distal peut nécessiter une traction légère.

Abduction ou traction ne sont nécessaires qu'une fois sur dix.

Au total, par positionnement très simple du membre inférieur sur la table orthopédique, on obtient la réduction de huit fractures sur dix.

Troisième temps de réduction

Il s'adresse aux deux fractures sur dix qui restent non réduites et qui nécessitent la mise en oeuvre de deux techniques spécifiques.

✓ Manoeuvre de Leadbetter:

- *Technique*:

Elle s'effectue en trois temps réalisés de façon enchaînée et continue : premier temps de mise en flexion, la hanche est portée en flexion à 90° ; deuxième temps de rotation interne ; troisième temps de remise en extension.

- *Résultats :*

L'efficacité de la manoeuvre de Leadbetter est donc de 50 %. Elle réduit une des deux fractures qui restaient à réduire.

- ✓ *Poinçonnage percutané du col :*

- *Principe :*

Toutes les manoeuvres décrites jusqu'à présent visent à corriger les déplacements du fragment distal pour l'amener en regard du fragment proximal. Le poinçonnage fait l'inverse : il vise à corriger les déplacements du fragment proximal pour l'aligner sur le fragment distal.

- *Indications :*

Deux déplacements résiduels sont accessibles à cette technique :

- ✧ le valgus résiduel de la tête (fig 17A) ; il est en règle associé à un débord inférieur du fragment cervicocéphalique sur le fragment distal du col (image de « bec »)
- ✧ la bascule postérieure résiduelle (fig 17B) de la tête fémorale et ce malgré une rotation interne submaximale de hanche.

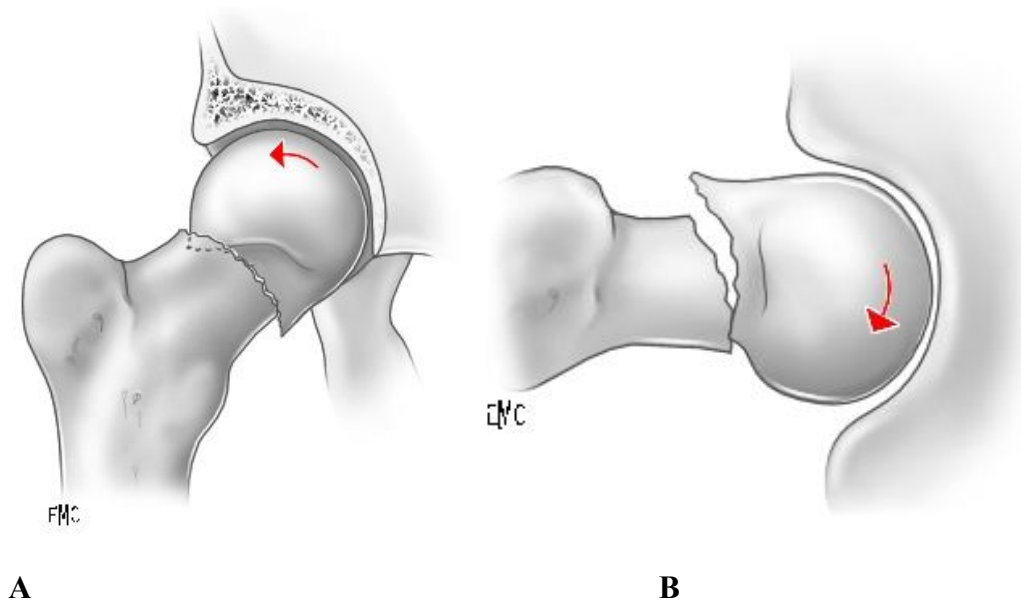
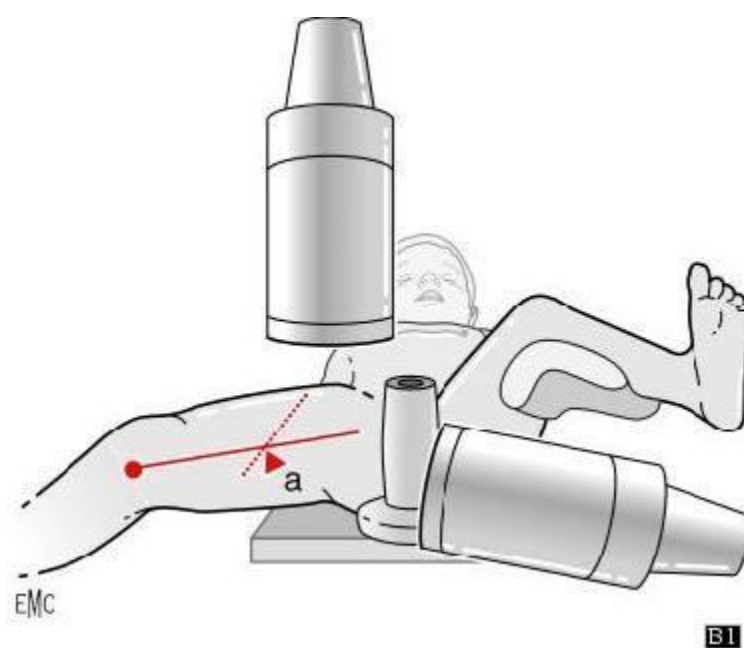
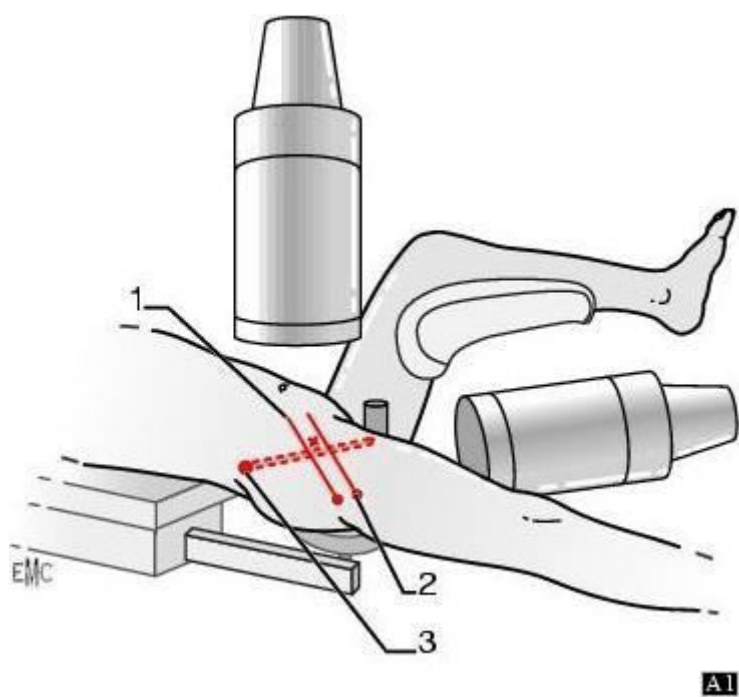


Fig 17 : Les deux déplacements accessibles au poinçonnage percutané.

- *Technique:*

- ✧ Voies d'abord : le segment cervical du fragment céphalique est accessible sans danger par deux voies de poinçonnage :
 - en cas de bascule postérieure résiduelle, la voie inguinale ; le poinçon prend appui sur la face antérieure du fragment proximal et le repousse en arrière ; dans cette zone, on est toujours largement en dehors de l'axe vasculaire fémoral préalablement repéré par palpation ;

- en cas de valgus résiduel, la voie obturatrice ; le poinçon est introduit à la face interne de la racine de la cuisse ; il permet de prendre appui sur le bord inférieur du fragment proximal et le repousse vers le haut.
- ✧ Tracé des repères : il est impératif de tracer des repères cutanés pour réduire au maximum le temps d'utilisation des rayons X et pour donner de la précision dans le positionnement du poinçon :
 - sur la face antérieure de hanche (fig 18A) sont repérés, par broches longues, la projection cutanée des bords supérieur et inférieur du col, ainsi que le niveau du trait de fracture ; on peut ainsi dessiner, au feutre marqueur, un carré de ponction pour la voie inguinale ;
 - sur la face interne de la racine de cuisse (fig 18B), on dessine la projection cutanée de l'axe radioscopique du col fémoral en profil ; puis, à la face antérieure de la hanche (fig 18C), une broche donne la direction pour aboutir au bord inférieur du segment cervical attenant à la tête ; à l'intersection des deux se trouve le point d'entrée pour le poinçonnage par voie obturatrice.



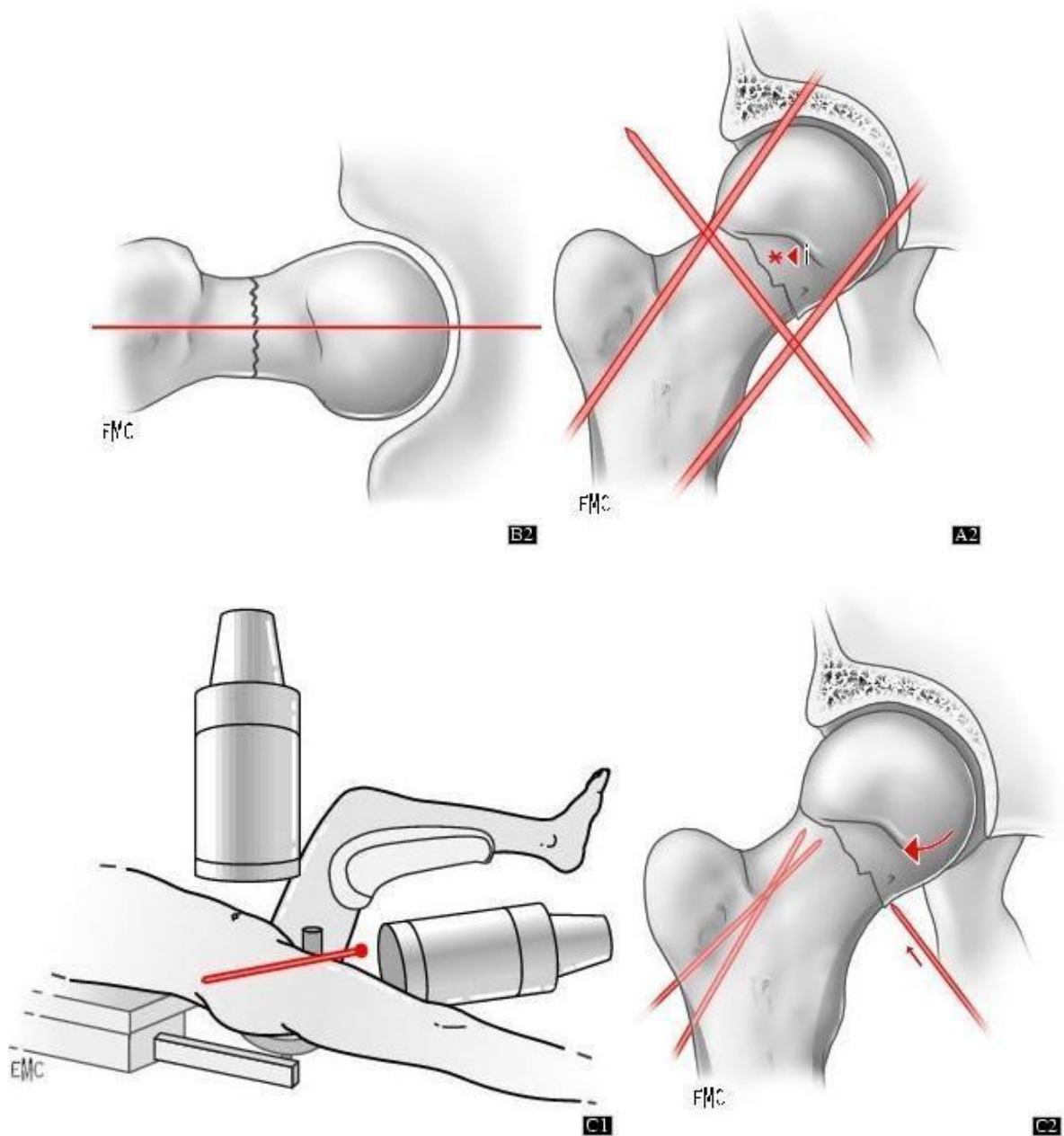


Fig18:

- A. Poinçonnage inguinal : prise des repères cutanés, ponction au point i.
- B. Poinçonnage obturateur : prise de repères cutanés de profil.
- C. Poinçonnage obturateur : prise de repères cutanés de face.

✧ Matériel :

- le poinçon est une broche courte, diamètre 20/10 ou 25 /10 montée sur un nez américain de façon à laisser la main hors du faisceau direct de rayons X ;
- une paire de gants en plomb, de texture allégée et souple, stériles, est systématiquement utilisée (fig 19).

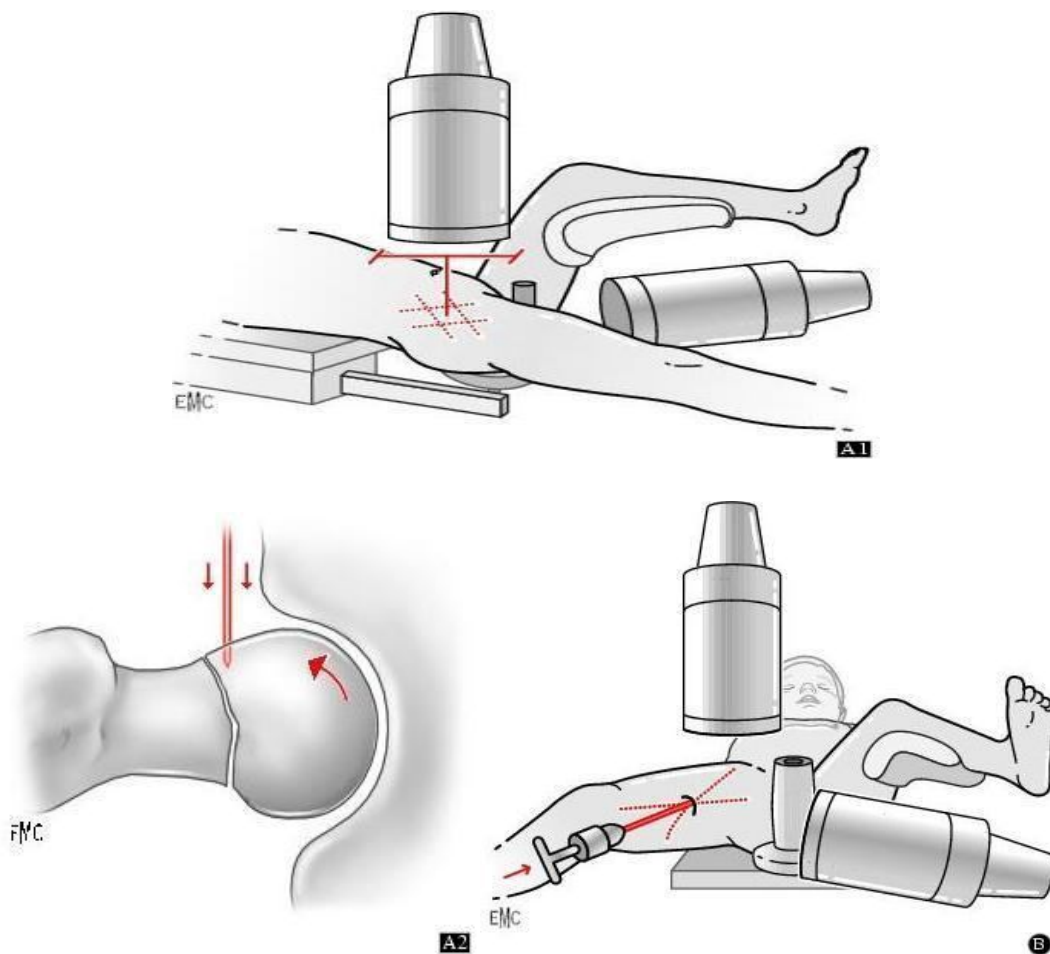


Fig19:

A. Poinçonnage inguinal : technique.

B. Poinçonnage par voie obturatrice : technique.

- ✧ Réduction : si parfois le poinçon obtient facilement la mobilisation souhaitée, il arrive souvent qu'elle soit insuffisante, voire impossible par accrochage partiel des surfaces fracturaires entre elles. Dans ce cas, il faut savoir demander à l'aide de faire conjointement :
 - soit un peu de rotation externe momentanée, le temps du poinçonnage ;
 - soit une translation en dehors de la racine de la cuisse grâce à une bande de tissu placée en cravate et que l'aide tire en dehors ;
 - soit une traction progressive, sous contrôle scopique, si le fragment distal conserve une ascension résiduelle.
- ✧ Fixation temporaire de la réduction : la réduction obtenue par poinçonnage est, huit fois sur dix, précaire ou franchement instable ; il faut alors savoir avoir recours à l'embrochage percutané temporaire du foyer. Étant donné la fréquence de sa nécessité, mieux vaut systématiquement prendre les dispositions suivantes, lorsqu'un poinçonnage est envisagé : deux broches montées sur moteur sont successivement enfoncées au travers de la région trochantérienne jusqu'à affleurer le foyer de fracture :
 - le poinçonnage est alors mené par l'opérateur et, dès que la fracture est réduite, l'aide enfonce rapidement les broches au travers du foyer dans la tête fémorale ; si possible (selon la taille du col du fémur), une troisième broche complète le montage pour réaliser une triangulation ;
 - ces broches de fixation sont recourbées, coupées et enfouies si l'enfant est petit ; sinon, elles serviront au passage des vis perforées.

•**Résultats :**

Cette manoeuvre est globalement nécessaire dans un cas sur dix fractures déplacées du col du fémur. Bien conduite, elle réussit neuf fois sur dix.

Au total :

- 80 % des fractures transcervicales de type II déplacées sont très aisément réductibles.
- Les 19 % restants le sont par manoeuvre de Leadbetter ou poinçonnage.
- Il faut savoir, en peropératoire, reconnaître les fractures avec déchirure capsulaire grave (7,7 % des fractures déplacées).
- 99 % des fractures déplacées sont réductibles par manoeuvre externe sous contrôle de l'amplificateur de brillance.

G-3 La fixation chirurgicale :

a-Principes

Cette fixation doit se faire au mieux sur une fracture préalablement réduite. Les implants utilisés doivent éviter toute impaction en force. Chez le tout-petit ou du fait de l'exiguïté du col, les broches sont les seuls « implants utilisables ». Chez les enfants plus grands, les broches, si possible filetées, permettent de fixer provisoirement le foyer de fracture, mais c'est aux vis spongieuses qu'est confiée la stabilisation définitive. Ces vis sont munies de rondelles et on préfère les vis spongieuses à filetage court pour obtenir, si possible, une compression du foyer de fracture.

Si le respect du cartilage articulaire est bien sûr absolu, il n'en est pas de même pour le cartilage de croissance sous-capital. Celui-ci doit être franchi par des broches, uniquement si l'enfant est âgé de moins de 13-14 ans, sinon par des vis dans les décollements épiphysaires, ainsi que dans certaines fractures de type II de Delbet à fragment métaphysaire proximal trop court.

b-Techniques opératoires

➤ Broches

Elles sont introduites au moteur par voie externe sous amplificateur de brillance ; on réalise un montage en triangulation ; elles sont ensuite coupées, recourbées et enfouies. On utilise si possible des broches filetées pour mettre en compression le foyer de fracture.

➤ Vis

○ Principe du vissage.

Il s'agit d'un vissage « parallèle » par deux vis.

Il est impératif de respecter scrupuleusement les règles de leur positionnement de façon à obtenir un ancrage sur le maximum de longueur possible, en fonction du type anatomique de la fracture.

- La vis distale sur l'incidence télévisée de face (fig 20A) doit :
 - aboutir au point céphalique « a » qui est légèrement au-dessous de l'axe médian de la tête ; un bon repère est la fossette du ligament rond, la vis aboutit à son bord inférieur ;
 - passer par le point cervical « b » qui est au sommet de l'arc de l'éperon de Merckel ; la vis doit s'appuyer sur cette lame osseuse résistante ; ce sont ces deux points « a » et « b » qui conditionnent la position du point « p » par où la vis pénètre la corticale externe du fémur.

- La vis distale sur l'incidence de profil doit se confondre avec l'axe médian cervicocéphalique. Ce faisant, la vis distale est ancrée dans la zone résistante des travées osseuses de la tête sur un maximum de longueur et s'appuie sur des points « b » et « p » de corticale résistante.
- La vis proximale :
 - sur l'incidence de face, pénétrant l'os au-dessus de la précédente, elle a une direction qui lui est globalement parallèle, un peu au-dessus de l'axe cervicocéphalique ; sur les os de grandes dimensions, elle est strictement parallèle à la vis distale ; sur les hanches de petites dimensions, elle est très discrètement convergente, car, sinon, elle s'ancrerait dans une zone très périphérique de la tête, donc sur une longueur trop courte ;
 - sur l'incidence de profil (fig 20B), elle se confond elle aussi avec l'axe médian cervicocéphalique ; il s'agit donc d'un montage parallèle sur la face, superposé sur le profil ;
 - il s'agit d'un vissage guidé ;
 - le point important est donc de parfaitement positionner les broches-guide ; ce positionnement des broches, pour être rigoureux, doit s'aider de la prise de repères cutanés.

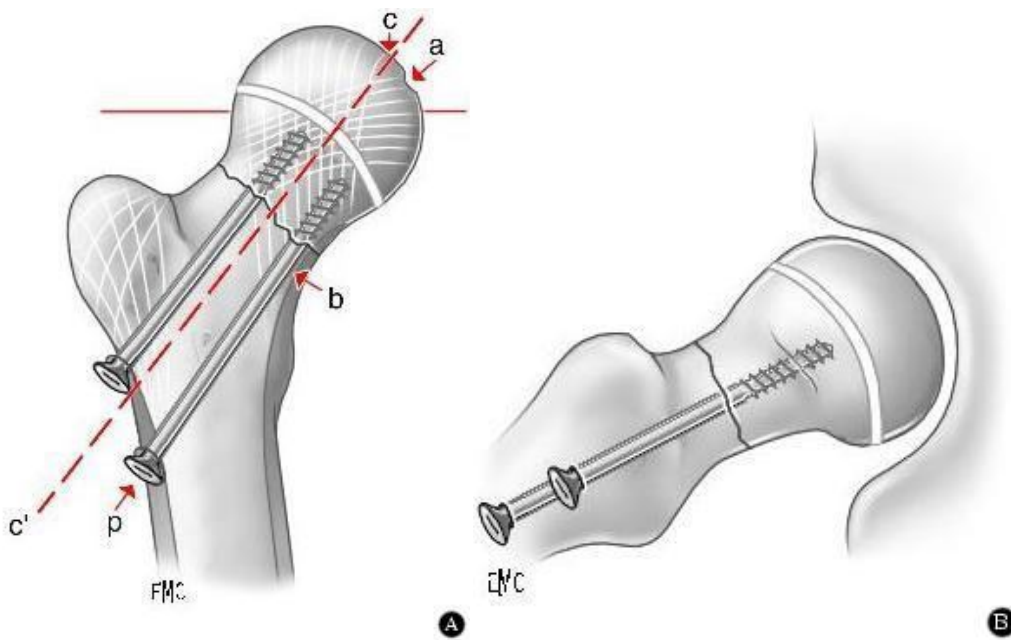


Fig. 20 : Principe du vissage, les vis respectent le cartilage de croissance.

a. Point céphalique ; b. point cervical ; p. point de pénétration de la vis dans la corticale externe du fémur ; cc'. axe cervicocéphalique.

○ *Tracé des repères cutanés.*

Il faut tracer, sur la peau de la face antérieure puis externe de la cuisse, la projection radioscopique de repères osseux grâce à l'utilisation de broches posées à même la peau.

Préalable au traçage cutané, les points de repères : l'axe cervicocéphalique qui coupe le cartilage de la tête au point « c » (fig 21).

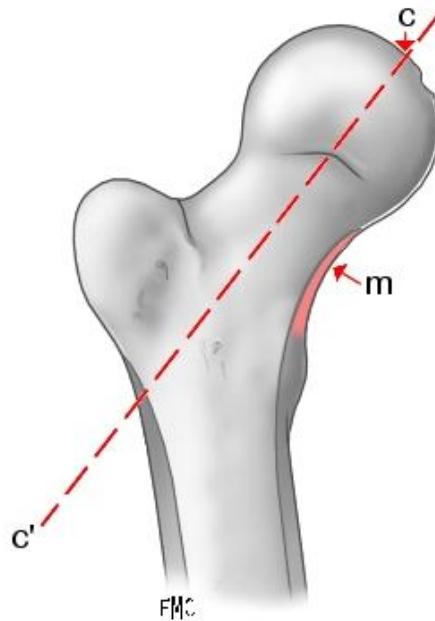


Fig.21 : Préalable au traçage cutané, les points de repère : axe cervicocéphalique (cc') qui coupe le cartilage de la tête au point c ; éperon de Merckel (m).

• Repères pour la vis distale : (Fig 22)

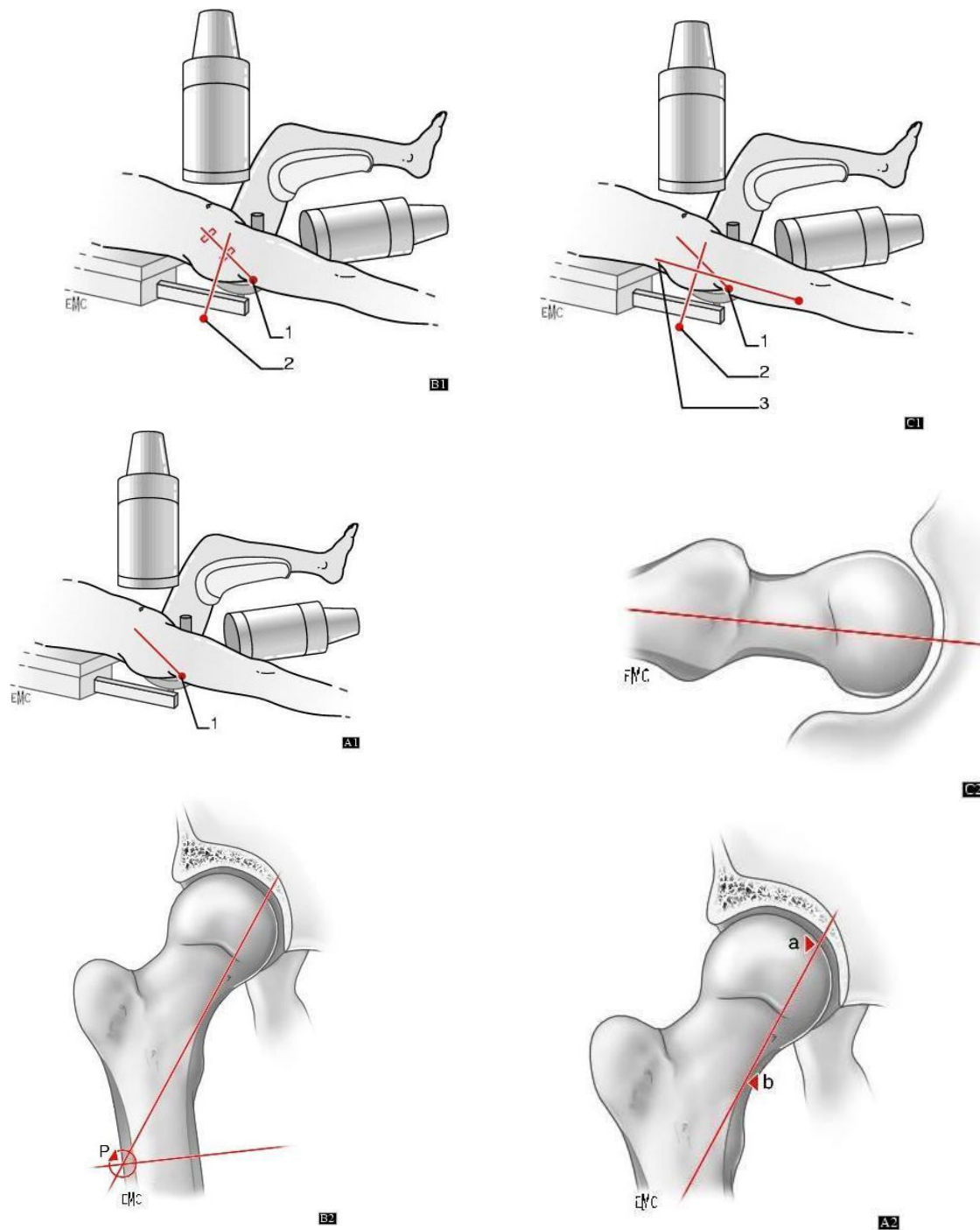


Fig 22 :

- A. Tracé des repères cutanés pour la vis distale. Direction sur la face, ancrage obligatoire en « a » et appui obligatoire en « b ».
- B. Niveau de pénétration osseuse : la pénétration se fait en « p ».
- C. Direction de la vis sur le profil ; 3. sa direction se confond avec l'axe cervicocéphalique.

○ *Voie d'abord*

Le vissage percutané est préférable, sauf si la stabilisation de la fracture a nécessité la pose de broches préalables. En effet, il arrive très souvent de devoir retoucher de 1 à 2 mm l'emplacement d'un point osseux d'entrée parce qu'imposant une direction défectueuse à la broche soit sur la face, soit sur le profil.

De telles retouches, impératives, ne peuvent être menées de façon très précise que sur une diaphyse fémorale découverte.

Dans ce cas, il s'agit d'une voie d'abord externe transmusculaire de l'extrémité supérieure du fémur sur 4 à 5 cm (selon l'épaisseur du pannicule adipeux du patient).

○ *Temps de vissage.*

- Pose des broches-guide. C'est, avec la réduction, le temps fondamental de l'intervention ; il faut y passer le temps nécessaire pour que le point d'introduction parfaitement choisi leur permette une direction et un ancrage céphalique parfaits.
- Broche-guide distal (fig 23) :
 - Le point d'entrée osseux est foré à la mèche de diamètre 3,2 de façon à s'autoriser un changement de position s'il s'avérait un tant soit peu inadéquat ; il est choisi à hauteur du repère cutané, un peu en avant ou en arrière sur la face fémorale exposée selon que le tracé de l'axe cervicocéphalique est « plongeant » ou « ascendant » ;

- la broche-guide est introduite par paliers en suivant sa direction simultanément sur les incidences de face et de profil ;
- toute imperfection impose une retouche soit du point d'entrée, soit de sa direction.

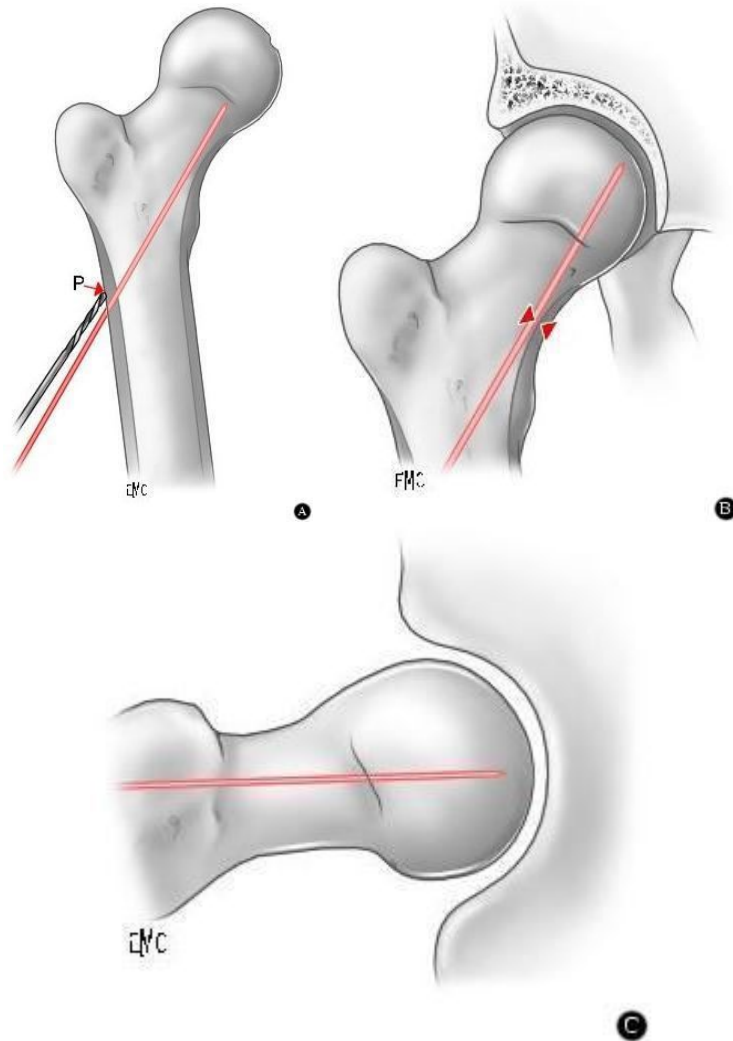


Fig 23 :

A. Forage du point d'entrée (p) de la broche-guide distale.

B, C. Positionnement de la broche-guide distale.

- Broche-guide proximale (fig 24). Sa pose obéit aux mêmes règles :
 - ✧ point d'entrée : elle pénètre l'os en un point situé entre 15 à 20 mm au-dessus du point de pénétration de la broche-guide distale ;
 - ✧ direction :
 - sur le profil : elle doit se confondre avec la précédente ;
 - sur la face : elle lui est globalement parallèle (ou discrètement convergente en cas de hanche de faibles dimensions) ; en effet, elle ne doit pas aboutir dans une zone trop polaire supérieure de la tête où l'ancrage se ferait et en os de qualité médiocre et sur une trop faible longueur.

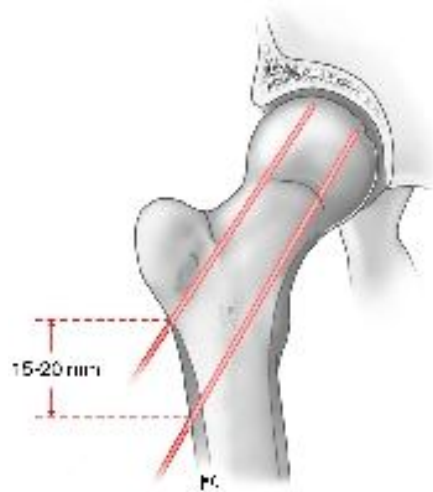


Fig 24: Broche-guide proximale.

- Vissage : s'il faut savoir passer tout le temps nécessaire pour un positionnement parfait des broches-guide, le vissage en lui-même est d'une grande rapidité grâce à la qualité du matériel ancillaire (fig 25).

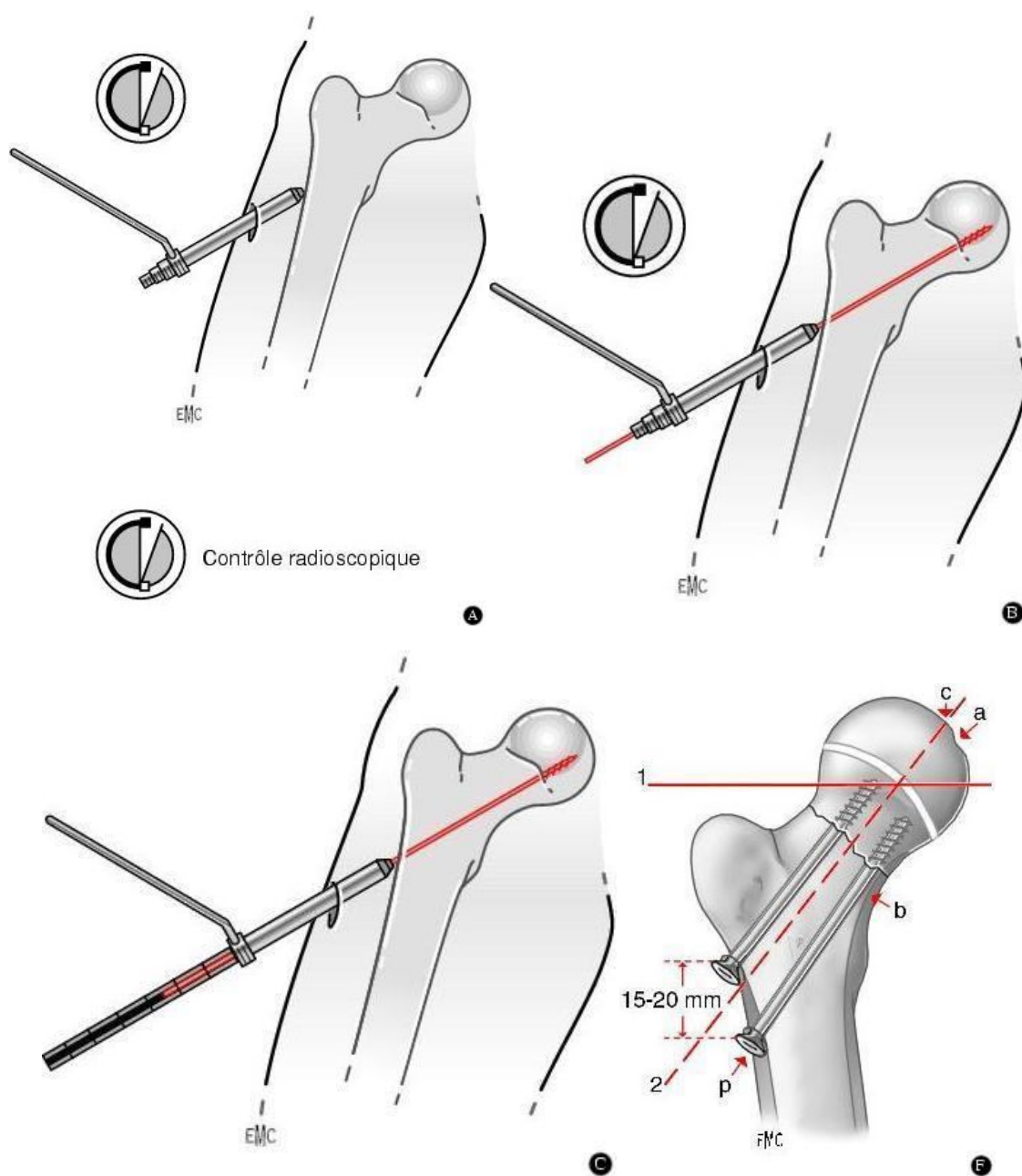
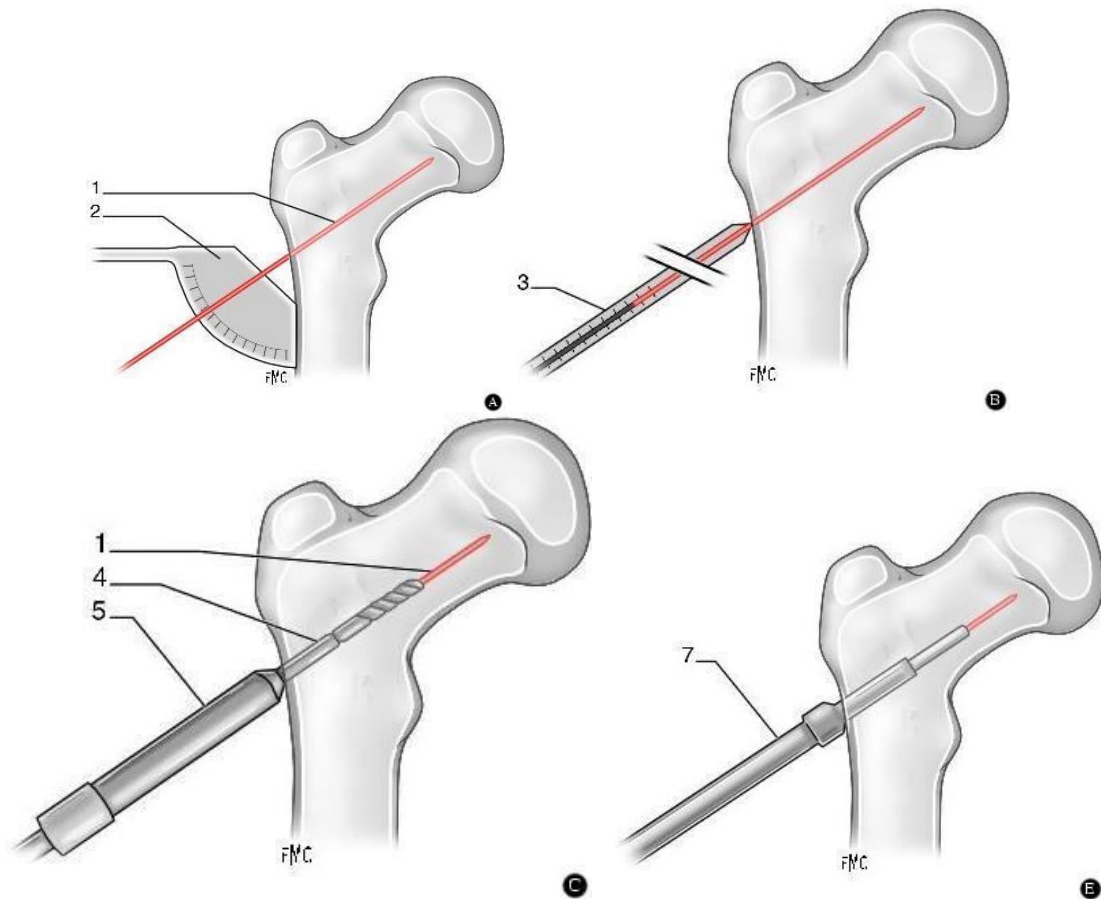


Fig 25

➤ Vis-plaques

Il faut utiliser un implant de taille adaptée à celle de l'enfant type vis-plaque de Glorion-Bonnard (fig 26). Ses limites sont :

- ✧ l'âge : 4-5 ans au minimum, 12 ans au maximum ;
- ✧ le poids du patient : maximum 45 kg ;
- ✧ la longueur minimale du col : 40 mm ;
- ✧ la longueur maximale du col : 90 mm.



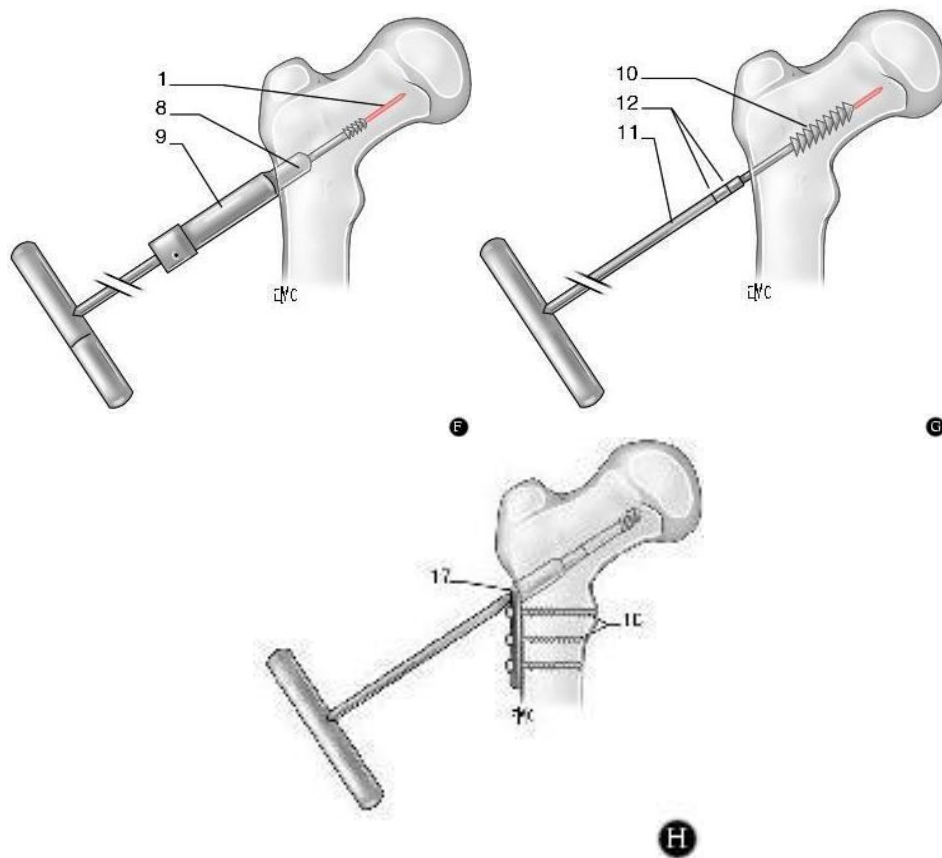


Fig 26 : Vis-plaque de Glorion-Bonnard.

- A. Mise en place de la broche-guide (1) à l'aide du visseur (2).
- B. Mesure de la longueur de la vis céphalique à l'aide du mesureur (3).
- C. Forage guidé par la broche-guide (1) à l'aide de la tarière (4). La butée (5) de la tarière protège le cartilage de croissance cervicocéphalique d'une éventuelle perforation.
- D. Mise en place du guide (6) de la deuxième tarière.
- E. Forage du logement du canon de la plaque à l'aide de la deuxième tarière (7).
- F. Taraudage du logement de la vis céphalique, à l'aide du taraud (8), guidé sur la broche (1). La butée (9) protège le cartilage de croissance cervicocéphalique.
- G. Mise en place de la vis céphalique (10) avec le porte-vis (11). Les deux marques (12) permettent un ajustement de la pénétration de la vis. À la fin du vissage, la corticale fémorale externe doit être entre ces deux marques. Le manche du porte-vis doit être vertical en fin de course.
- H. Après solidarisation temporaire de la diaphyse et de la plaque par un davier, mise en place de la vis de compression (17), des vis de fixation diaphysaire (18).

➤ **Immobilisation plâtrée**

L'immobilisation plâtrée se fait toujours par plâtre pelvicruropédieux quand la stabilité obtenue par l'ostéosynthèse n'est pas suffisante.

Dans le cas contraire, les suites opératoires sont les suivantes :

- lever au fauteuil à j1 ;
- marche sans appui à j2 et pendant 2 à 3 mois à l'aide de cannes anglaises ;
- mobilisation activo-passive du membre inférieur par kinésithérapeute et sortie à j4.

Une traction collée antalgique peut être utilisée pendant quelques jours en postopératoire.

➤ **Indications**

Le traitement orthopédique par plâtre pelvi-bi-cruropédieux n'est plus réservé qu'aux fractures non déplacées à trait horizontal de type II de Delbet et aux décollements épiphysaires de type I peu déplacés pour lesquelles une réduction orthopédique douce peut être réalisée.

Certains auteurs ⁽⁷⁶⁻⁷⁸⁾ prônent, dans tous les cas, la ponction systématique de hanche évacuatrice de l'hémarthrose qui réalise une véritable tamponnade et aurait tendance à aggraver les phénomènes ischémiques de la tête fémorale. Il est cependant remarquable de noter que les nécroses les plus fréquentes surviennent dans les fractures très déplacées où la capsule est le plus souvent lacérée et où une hémarthrose ne peut se collecter et devenir compressive. Il reste cependant prudent de la proposer.

Dans tous les autres cas, une réduction est d'abord réalisée :

- par arthrotomie première et reposition « à vue » dans les décollements épiphysaires avec luxation céphalique ;
- par réduction sur table orthopédique dans les autres cas.
- L'ostéosynthèse réalisée se fait en préférant une voie antéro-externe à une voie externe centrée sur la région sous-trochantérienne, qui permet en effet l'arthrotomie antérieure, facilite la visée du col et corrige de petits défauts de réduction.

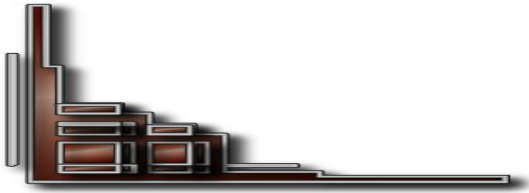
Toutes ces manoeuvres doivent être extrêmement douces sans bien sûr utiliser d'écarteur à pointe autour du col fémoral. Un décollement associé, apophysaire, du grand trochanter doit bénéficier d'un vissage ou d'un cerclage. Un plâtre pelvicruropédieux est laissé 2 mois chez les plus jeunes et 3 mois chez les plus âgés, si l'ostéosynthèse n'est pas suffisamment solide.

La remise en charge, même partielle, ne doit pas s'effectuer avant le troisième ou quatrième mois, et seulement à condition que la radiographie ne montre plus d'image du trait de fracture.

La scintigraphie est un bon examen pour apprécier la vitalité de la tête fémorale. Nous la préconisons à j10 post-traumatique pour servir d'examen de référence puis avant la remise en charge (troisième mois postopératoire) pour vérifier l'absence de nécrose céphalique. En cas de « trou » scintigraphique céphalique, il est licite de retarder la remise en charge.



Matériel et méthodes



Entre janvier 1999 et juin 2010, nous avons revu de manière rétrospective 37 dossiers de patients traités au service de traumatologie orthopédique pédiatrique de l'Hôpital d'enfants de Rabat pour fracture du col fémoral.

Nous avons choisi les critères d'inclusion suivants :

- ✧ cartilage de croissance proximal du fémur encore ouvert au moment du traumatisme,
- ✧ fracture déplacée,
- ✧ recul minimum de 24 mois,
- ✧ une prise en charge complètement assurée par l'équipe du service,
- ✧ des complications notées suite au seul traitement chirurgical des fractures.

Nous avons éliminé:

- ✧ les fractures sur os pathologique ;
- ✧ les fractures non opérées et découvertes au stade de complications ;
- ✧ les enfants infirmes moteurs;
- ✧ les patients traités initialement dans une autre structure et adressés vers la nôtre au stade de complications.

Vingt six (26) patients ont répondu à nos critères. Pour chaque patient, nous avons recueilli les données suivantes :

- Clinique : âge, sexe, côté atteint, tableau clinique initial, mécanisme de la fracture, circonstances du traumatisme (accident de la voie publique, chute, autre...), délai de chirurgie (avant ou après 48 heures), le type de réduction réalisée (fermée ou ouverte), le montage et le matériel utilisé (vis, broches, lame plaque...) et leur nombre.
- Radiologie :

Les radiographies pré et post opératoires, et au cours du suivi ont été analysées pour préciser :

- ✧ Le type anatomopathologique de la fracture classée selon la classification de Delbet (2) ;
 - ✧ le sens des déplacements élémentaires ;
 - ✧ Le niveau de réduction effectuée : aucune réduction, réduction partielle, réduction complète ;
 - ✧ Le matériel utilisé : vis, broches et leur nombre.
- Traitement : Toutes les fractures ont été réduites dans un premier temps à ciel fermé, sur table ordinaire, sous contrôle de l'amplificateur de brillance. Un abord antéroexterne avec une mini arthrotomie a été réalisé devant l'échec ou l'instabilité de la réduction faite sous scope. La fixation a fait appel : soit à des broches de Kirschner (de 18 à 22 /10 de mm), soit à un vissage par vis spongieuse, cannulée ou non, à filetage court ou complet. Ce nombre de vis utilisé a varié de 1 à 2 en fonction de la stabilité de réduction. Les fractures pertrochantériennes ont été fixées par vis-plaque. Une immobilisation post-opératoire par plâtre pelvipédieux de six semaines a été effectuée chez tous les patients âgés de moins de dix ans.

- La présence ou non de complications post-opératoires a été notée :
 - ✓ La Nécrose de la tête fémorale a été définie radiologiquement par la condensation du noyau, son aplatissement voire sa fragmentation indépendamment du retentissement clinique.
 - ✓ La coxa vara a été considérée pour un angle cervico diaphysaire inférieur à 120 °.
 - ✓ L'inégalité de longueur du membre inférieur (ILMI) a été retenue lorsqu'elle dépassait 2cm.
 - ✓ Infection.
 - ✓ pseudarthrose.

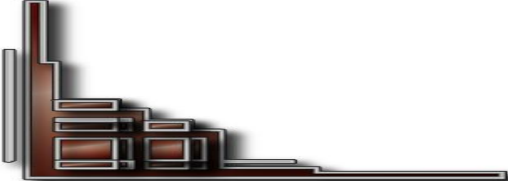
Le résultat final a été apprécié selon les critères de Ratliff(34) (Tableau I).

Tableau I : Critères de Ratliff (34)

	Bon	Moyen	Mauvais
Douleur	Non	Occasionnelle	Fréquente
Mobilité	Normale	>50%	<50%
Activité	Normale	Eviction de sport	Limitée
Radiographie	Normale ou discrète Déformation du col	Déformation sévère du col et nécrose modérée	Nécrose sévère Arthrose ,épiphysiodèse



Analyse statistique



Les données ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel SPSS13.0. Plusieurs méthodes statistiques ont été appliquées aux résultats de cette étude. La présence ou non de nécrose de la tête fémorale a été considérée comme variable dépendante. Le test non paramétrique de Mann Withney a été utilisé pour les variables quantitatives à distribution non gaussienne. Le test de Chi 2 a évalué les variables indépendantes qualitatives et le test exact de Fisher a été utilisé pour la comparaison de deux groupes indépendants concernant une variable qualitative lorsque au moins un des effectifs théoriques était strictement inférieur à 5. Le seuil de significativité a été fixé à $p < 0,05$. La survenue ou non de nécrose a été analysée selon l'âge, le sexe, le type de fracture, le délai d'intervention ($>48h$ ou $<48h$), le caractère fermé ou ouvert de la réduction et le nombre de vis utilisé.

En analyse univariée, le modèle de régression logistique binaire (méthode entrée) a été utilisé pour la recherche des facteurs de risque. Seuls les variables ayant un seuil de signification inférieur à 0,4 ont été introduites dans l'analyse multivariée.

Résultats

❖ RESULTATS GLOBAUX :

Les observations des 26 malades sont résumées sur le tableau II

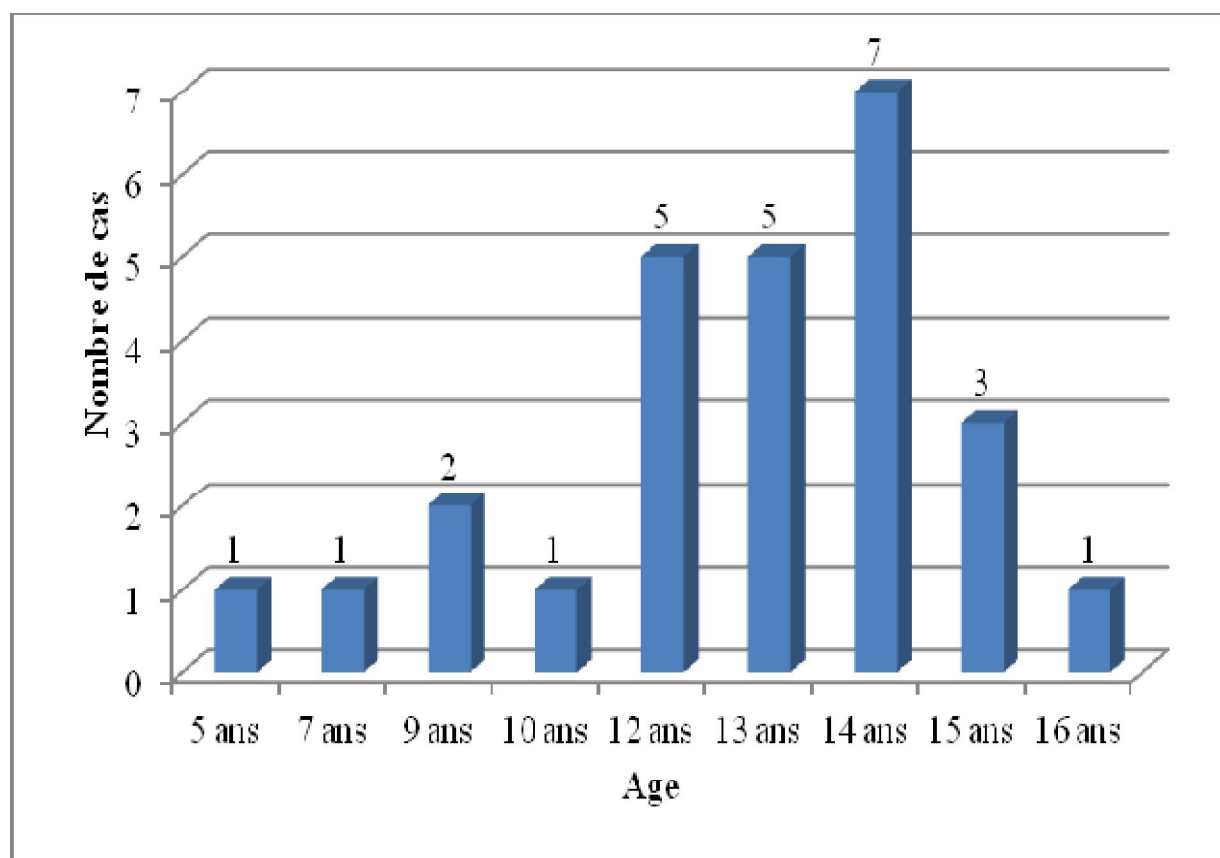
Tableau II : Résumé des 26 observations

Cas	Age	Sexe	Mécanisme	Type fracture	Délai chirurgie	Traitement	Résultat
1	13	F	AVP	II	21j	RCO + broches	Mauvais
2	14	M	Chute	IV	<48h	RCO + vis plaque	Mauvais
3	15	M	Chute	II	6j	RCO + vissage	Mauvais
4	5	M	Chute	III	12h	RCF + VPC(1 vis)	Bon
5	7	M	AVP	III	12h	RCF + VPC(1 vis)	Bon
6	15	F	Chute	II	72h	RCO + vissage	Moyen
7	13	M	Chute	III	<48h	RCO + vissage	Bon
8	12	M	Chute	III	8j	RCO + vissage	Bon
9	12	F	Chute	II	7j	RCO + vissage	Mauvais
10	13	F	AVP	III	15j	RCF + VPC	Mauvais
11	12	F	AVP	IV	<48h	RCO + vis plaque	Bon
12	9	F	Chute	III	12h	RCF +VPC	Bon
13	9	F	Chute	III	9j	RCO + vissage	Bon
14	14	M	AVP	III	24h	RCO + vissage	Bon
15	14	M	AVP	II	36h	RCO + vissage	Bon
16	16	M	Chute	III	36h	RCO + vissage	Bon
17	12	M	AVP	III	<48h	RCO + vissage	Mauvais
18	12	M	Chute	II	6j	RCF + VPC	Bon
19	14	M	Chute	II	5j	RCF + VPC	Bon
20	10	M	AVP	II	<48h	RCF + VPC	Bon
21	14	M	Chute	II	7j	RCF + VPC	Bon
22	14	F	AVP	III	<48h	RCO +2 vis	Bon
23	14	F	Chute	II	>48h	RCO +2 vis	Bon
24	13	M	Chute	II	>48h	RCF +2 vis	Bon
25	15	M	Chute	III	>48h	RCF+2 vis	Bon
26	13	F	Chute	II	>48h	RCO +2 vis	Moyen

F:féminin ; M:masculin AVP : accident de la voie publique ; j :jour ; h: heures;RCO : réduction à ciel ouvert;RCF:réduction à ciel fermé;VPC:vissage percutané.

1. REPARTITION SUIVANT L'ÂGE :

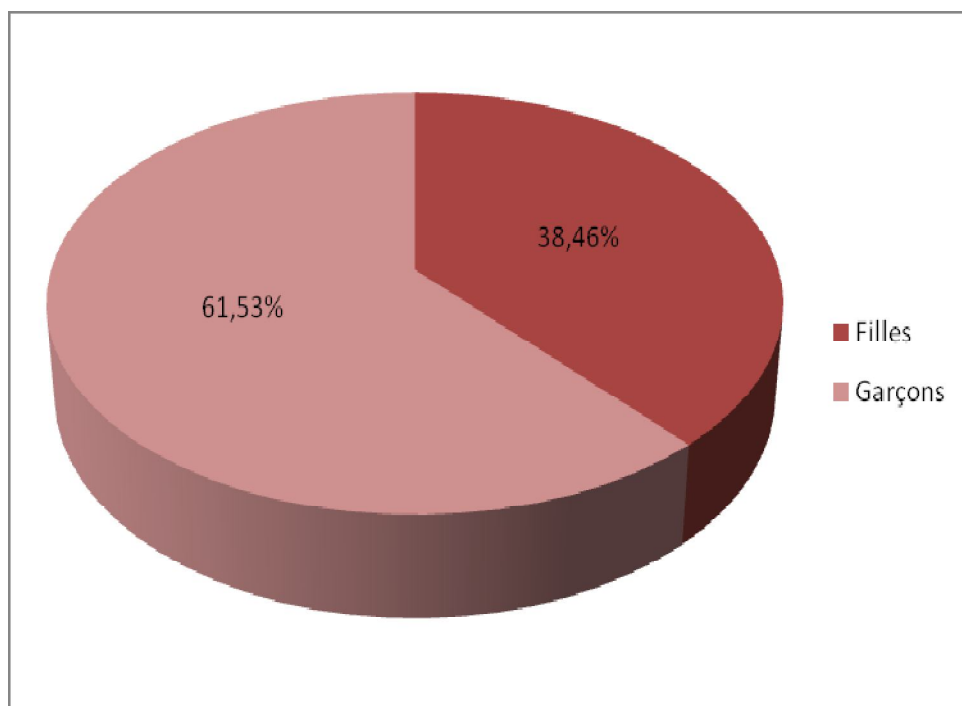
L'âge moyen de survenue des fractures du col du fémur dans notre étude était de 12 ans et 3 mois, avec des extrêmes de 5 et 16 ans.



Histogramme représentant la répartition des cas en fonction de l'âge

2. REPARTITION SUIVANT LE SEXE :

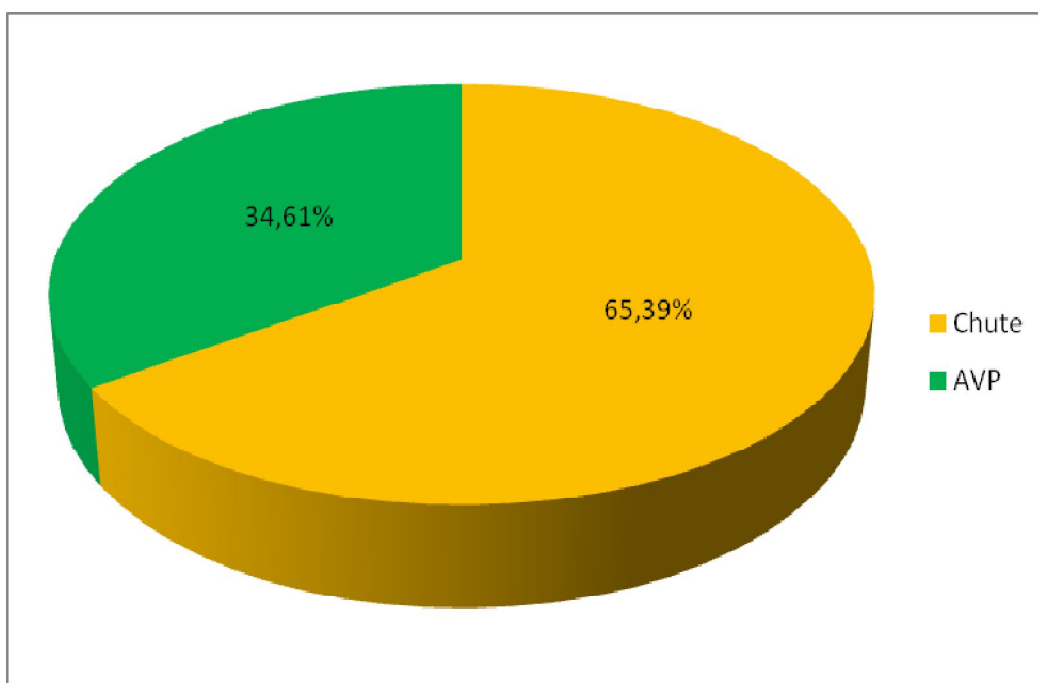
Notre série comprenait 16 garçons (61,5%) et 10 filles (38,5 %).



Histogramme représentant la répartition des cas en fonction du sexe

3. REPARTITION SUIVANT LE MECANISME DE SURVENUE DE LA FRACTURE :

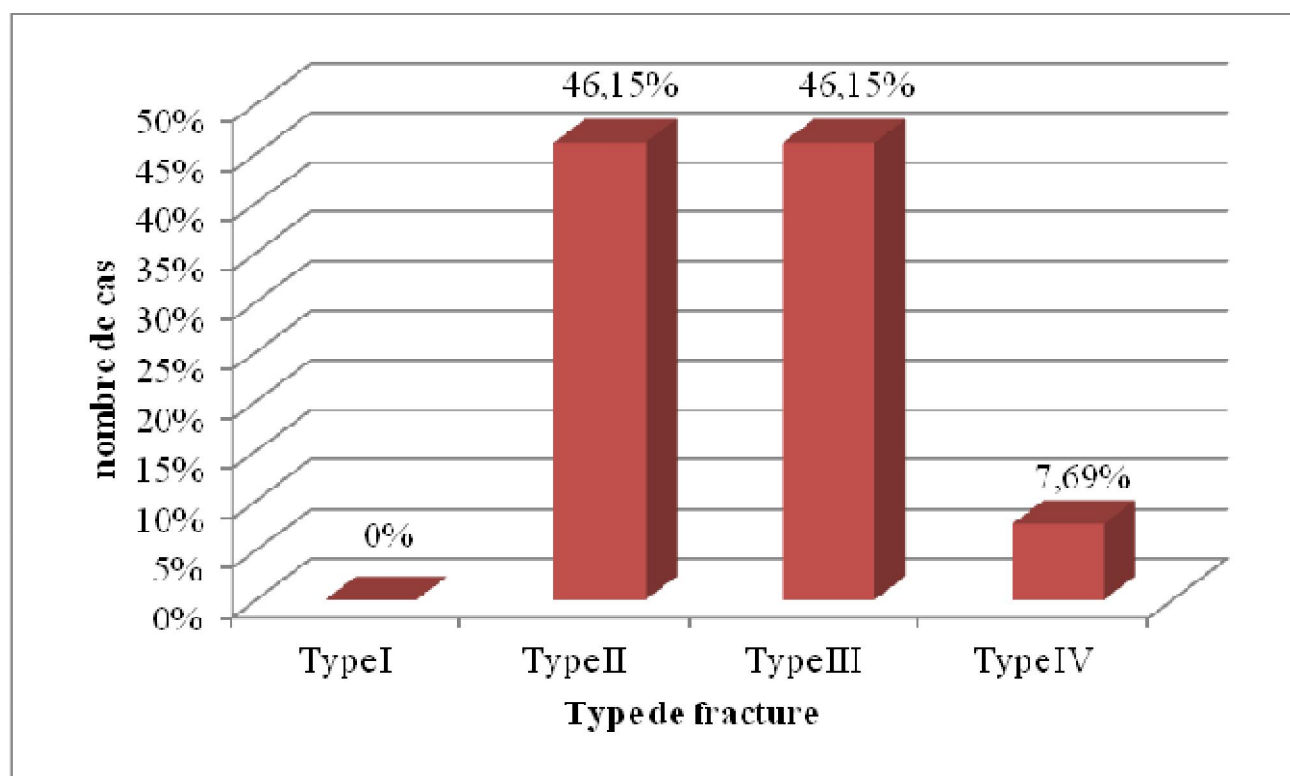
Nous avons noté dans notre série 17 fractures dues à une chute (65,38 %) et 9 ayant fait suite à un AVP (34,61%).



Histogramme représentant la répartition des cas en fonction du mécanisme de la fracture

4-REPARTITION SELON LE TYPE DE FRACTURE :

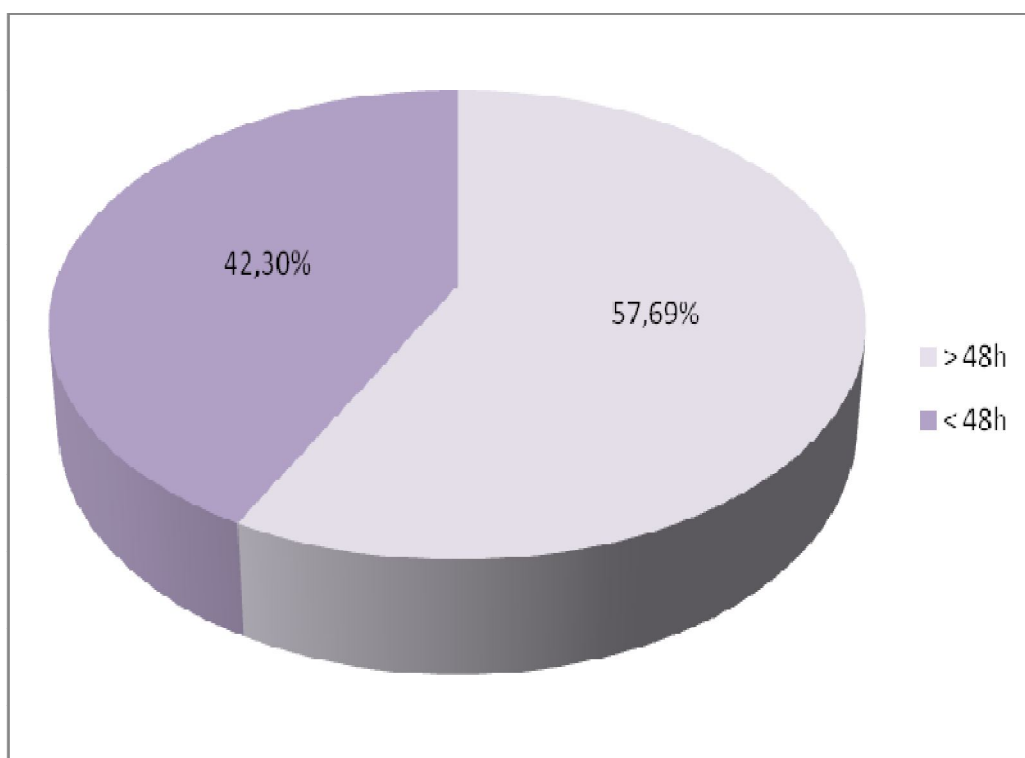
Notre série comprenait 12 fractures de type II (46,15%), 12 de type III (46,15%) et 2 de type IV (7,7 %).



Histogramme représentant la répartition des cas en fonction du type de fracture

5. REPARTITION SELON LE DELAI DE CHIRURGIE :

Le délai de chirurgie était >48h dans 14 cas (53,8 %) et <48h dans 12 cas (46,20 %).

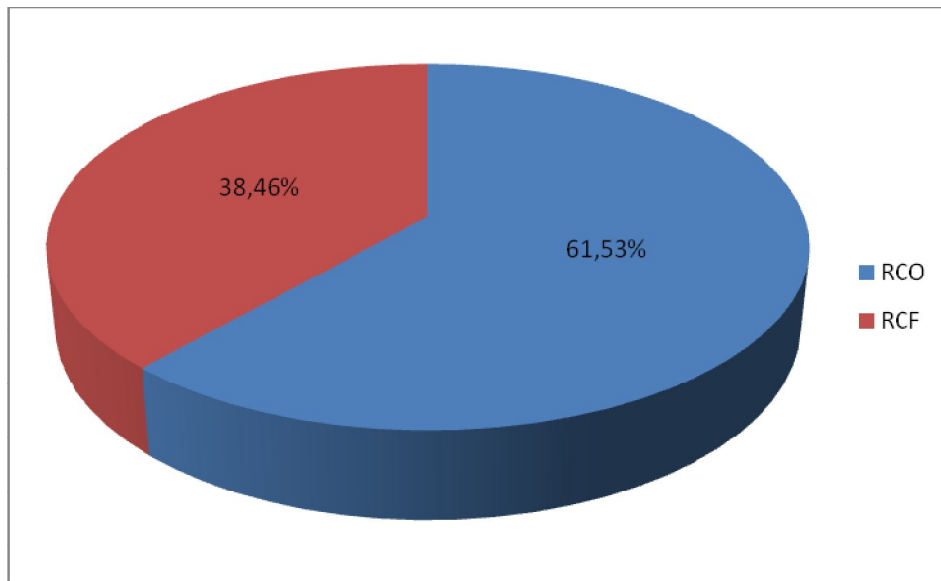


Histogramme représentant la répartition des cas en fonction du délai de chirurgie

6. REPARTITION SUIVANT LE TYPE DE TRAITEMENT :

➤ Réduction :

Une réduction à ciel ouvert a été réalisée chez 16 patients (61,53%) et à ciel fermé chez 10 patients (38,46%).



Histogramme représentant la répartition des cas en fonction du type de réduction

➤ Montage :

Chez 22 patients, un vissage par une ou deux vis a été utilisé, chez 3 patients nous avons eu recours à des broches de Kirschner et chez un seul patient le montage a fait appel à une plaque vissée.

✚ Nombre de vis :

2 fractures (7,7 %) ont bénéficié d'un vissage unique et 20 (84,6%) ont été fixées par deux vis.

7. REPARTITION SUIVANT LE TYPE DE COMPLICATION :

Nous avons noté 6 cas de nécrose de la tête fémorale (23,07 %), 6 cas de coxa vara (23,07 %), 5 cas d'inégalité de longueur des membres inférieurs (19,23 %), un cas d'infection (3,84 %) et un cas de pseudarthrose (3,84 %). (Tableau III)

Pour les 6 cas de nécrose, 5 ont succédé à une fixation par vis et une seule a fait suite à une fixation par broches.

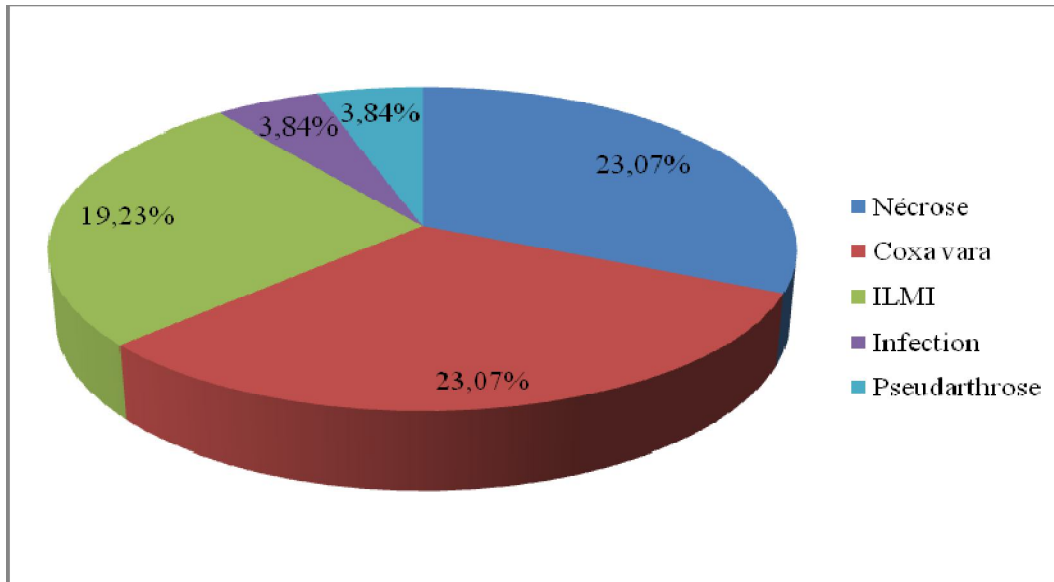
Parmi les 6 nécroses céphaliques, 5 ont développé en même temps une coxa vara.

Le patient n°6 a développé toutes les complications à l'exception de l'infection.

Cas	Age	Sexe	Type de fracture	Nécrose	Coxa vara (°)	Pseudarthrose	ILMI (cm)	Infection
1	13	F	II	Oui	100	—	4	—
2	14	M	IV	—	—	—	—	Ostéite
3	15	M	II	Oui	115	—	2	—
4	15	F	II	Oui	—	—	—	—
5	12	F	II	Oui	115	—	3	—
6	13	F	III	Oui	110	Oui	3	—
7	12	M	III	Oui	115	—	—	—
8	13	F	II	Non	115	—	2	—

Tableau III : Complications des fractures du col fémoral de notre série

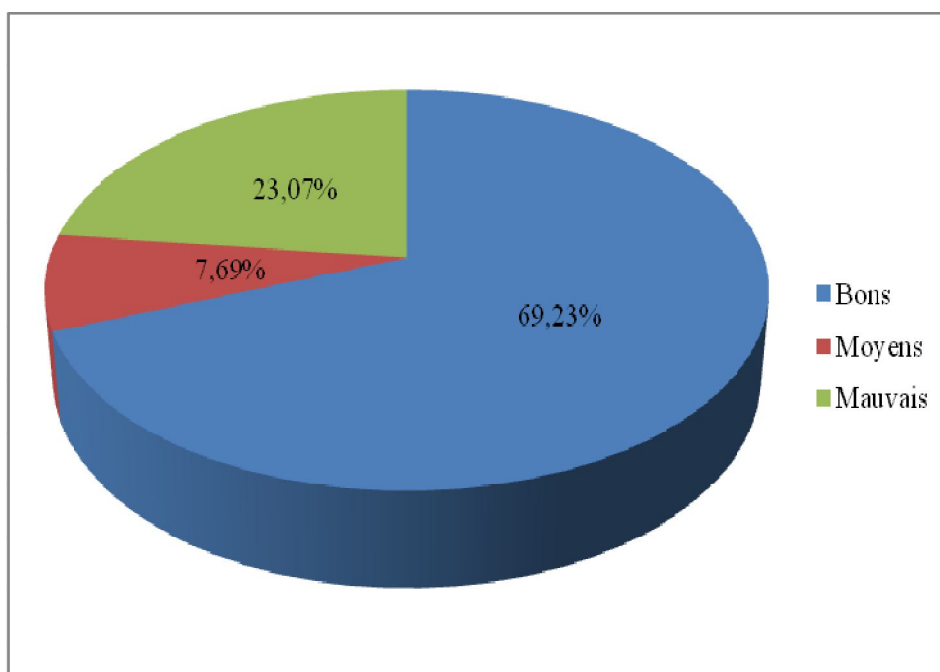
F: féminin; M:masculin ;ILMI :inégalité de longueur des membres inférieurs.



Histogramme représentant la répartition des cas en fonction du type de complication

8. REPARTITION SELON LES RESULTATS :

Nous avons relevé 18 bons résultats (69,23 %), 2 résultats moyens (7,69%), et 6 mauvais résultats (23,07%).



Histogramme représentant la répartition des cas en fonction du type de résultat

❖ RESULTATS APRES ANALYSE STATISTIQUE

La médiane d'âge des 26 patients à l'admission était de 13 ans [12, 14]. La durée moyenne de suivi (recul) était de 36 mois (extrêmes : 24-60 mois).

Les caractéristiques des différentes variables étudiées sont résumées dans le tableau IV.

Tableau IV : Résumé des caractéristiques des différentes variables.

Variable	Valeur
Age (en années)*	13 [12, 14]
Sexe **	
Féminin	10 (38,5%)
Masculin	16 (61,5%)
Mécanisme**	
AVP	9 (34,6)
Chute	17 (65,4)
Type delbet**	
II	12 (46.2%)
III	12 (46.2%)
IV	2 (7.7%)
Délai chirurgie**	
< 48 h	12 (46.2%)
> 48 h	14 (53.8%)
Réduction initiale **	
Réduction à ciel fermé	10 (38.5%)
Réduction à ciel ouvert	16 (61.5%)
Type fixation**	
Vissage Unique	2 (7.7%)
Vissage Multiple	20 (77%)
Nécrose **	
Non	20 (77%)
Oui	6 (23%)

* : valeur exprimée en médiane et quartiles, ** : valeur exprimée en effectif et pourcentage

D'une manière générale, nous n'avons pas retrouvé de différence statistiquement significative entre les fractures compliquées de nécrose céphalique et celles non compliquées en ce qui concerne les facteurs suivants : âge, sexe, mécanisme fracturaire, type anatomopathologique, délai de chirurgie, nature de la réduction du déplacement, type de montage et nombre de vis.

La médiane d'âge chez les patients avec nécrose était supérieure à celle des patients indemnes de cette complication (13 ans versus 12 ans). Cette différence était statistiquement non significative ($p : 0.4$)

40 % des filles opérées ont développé une nécrose céphalique (versus 12,5 % des garçons). Cette différence a été statistiquement non significative ($p : 0.37$).

La nécrose a été notée chez 33.3% des traumatisés suite à un AVP et seulement chez 23% des enfants ayant fait une chute. Cette différence a été statistiquement non significative ($p : 0.66$).

La nécrose a été observée chez 33.3% des fractures Delbet II, chez 16.7% des fractures Delbet III et chez 0 % des fractures Delbet IV. Cette différence a été statistiquement non significative ($p : 0.48$).

Le taux de nécrose chez les patients opérés au delà de 48 heures était inférieur à celui des patients traités avant 48 heures (21,4 % versus 25%). Cette différence a été statistiquement non significative ($p : 0.6$).

31,2 % des réductions à ciel ouvert se sont compliquées de nécrose (versus 10% des réductions à ciel fermé). Cette différence a été statistiquement non significative ($p : 0.13$).

Aucune des deux fractures fixées par une seule vis ne s'est compliquée de nécrose (contre 25% des fractures fixées par un double vissage). Cette différence a été statistiquement non significative ($p : 0.58$).

Le taux de nécrose chez les patients compliqués de coxa vara a été supérieur à celui des patients n'ayant pas présenté de coxa vara en post opératoire (83.3% versus 10%). Cette différence a été statistiquement significative ($p : 0.002$).

Le tableau V résume la comparaison des groupes avec et sans nécrose céphalique.

Tableau V : comparaison des groupes avec et sans nécrose

Variable	Nécrose		<i>p</i>
	Oui (n=6)	non (n=20)	
Age	13 [12,14]	12 [10,14]	0,39
Sexe (F/M)	4(40) / 2(12.5)	6(60) / 14(87.5)	0,37
Mécanisme (AVP/chute)	3(33.3) / 3(23)	6(66,6) / 14(77)	0,66
Type Delbet			0,48
II	4 (33.3)	8 (66.7)	
III	2(16,7)	10 (83.3)	
IV	0(0)	2(100)	
Délai chirurgie			0,6
< 48 h	3(25)	9(75)	
> 48 h	3(21.4)	11(78,6)	
Réduction initiale			0,13
A ciel fermé	1(10)	9(90)	
A ciel ouvert	5(31,2)	11(78,8)	
Type vissage (unique/multiple)	0(0)/5(25)	2(100)/15(75)	0,58
Coxa vara (oui/non)	4(66,6)/2(10)	2(33,3)/18(90)	0,002*

En analyse univariée, le modèle de régression logistique binaire a mis en évidence une liaison statistiquement significative seulement entre la nécrose céphalique et la coxa vara ($p=0.004$). En analyse multivariée, les facteurs âge, sexe, mécanisme, réduction et coxa vara ont été introduits dans le modèle. Seul le facteur coxa vara ($p=0.03$) a eu une liaison statistiquement significative avec la nécrose. Les variables introduites dans ce modèle expliquent 75% de la variation de la nécrose. Le tableau VI résume les résultats de l'analyse du modèle de régression logistique.

Tableau VI : Résultats de l'analyse du modèle de régression logistique en mode uni et multivarié des variables associées à la nécrose.

Variables	Modèle univarié			Modèle multivarié		
Indépendantes	Odds ratio	IC à 95%	P	Odds ratio	IC à 95%	P
Age	1.32	0.81-2,14	0,26	2,93	0,39-21,66	0,29
Sexe	0,34	0,05-2,05	0,24	0,22	0,007-6,93	0,39
Mécanisme	0,43	0,06-2,76	0,37	0,25	0,006-10,88	0,47
Type Delbet	0,85	0,21-3,49	0,82			
Délai chirurgie	1,2	0,20-6,88	0,83			
Type Réduction	5,4	0,54-53,89	0,15	1,93	0,008-499	0,81
Type vissage	1216,6		0,86			
Coxa vara	45	3,35-603,98	0,004	193,12	1,5-24146	0,03

Variable dépendante : nécrose céphalique

IC : intervalle de confiance

Aucune hanche classée dans la catégorie bons résultats au dernier recul n'a présenté de nécrose. 50 % des hanches classées dans la catégorie résultats moyens ont été compliquées de nécrose. Enfin 100% des hanches avec mauvais résultats ont présenté une nécrose céphalique ($p<0.001$).

Iconographie





Fig. 27a: Cas n° 6 : Fracture type II de Delbet chez une fille de 15 ans.



Fig. 27b: Réduction à ciel ouvert et fixation par 2 vis .



Fig. 27c: La patiente a développé une nécrose de la tête fémorale au 8^{ème} mois post opératoire.



Fig. 28a: Fracture type III de Delbet.

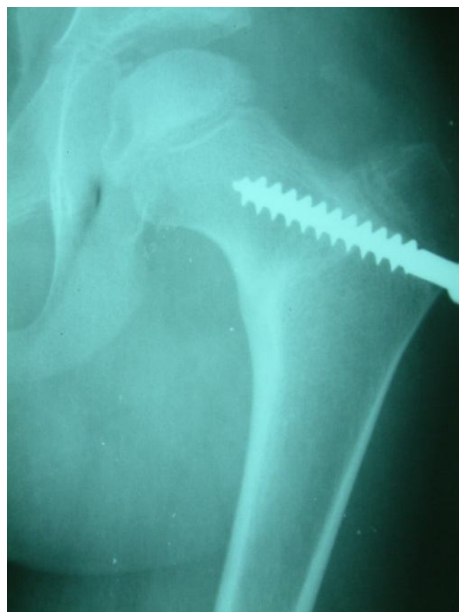


Fig. 28b: Réduction à ciel ouvert et fixation par une seule vis.



Fig. 28c: Le patient a développé une nécrose de la tête fémorale constatée au 10^{ème} mois post opératoire.



Fig. 29a : Fracture du col du fémur type III de Delbet.

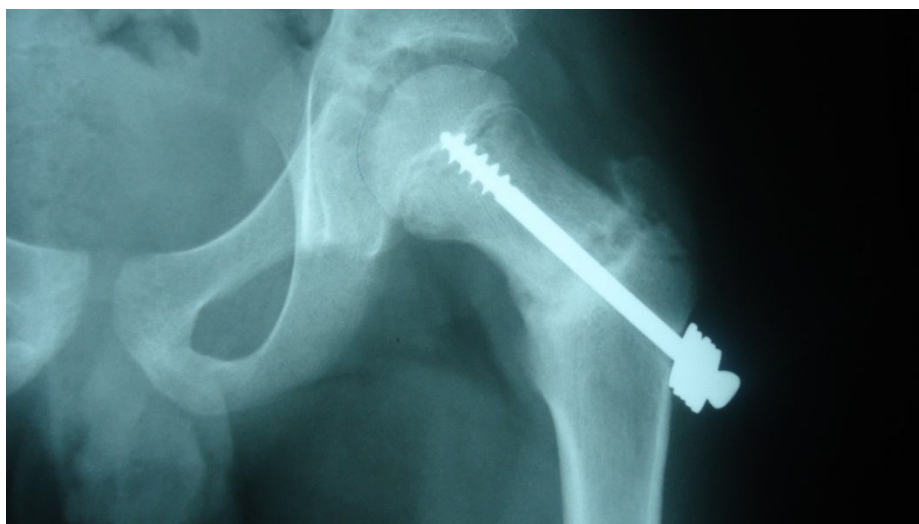


Fig. 29b: Le patient a bénéficié d'une réduction à ciel ouvert avec vissage par une seule vis non cannulée.



Fig. 29c : Nécrose de la tête fémorale objectivée vers le 8^{ème} mois post opératoire.



Fig.30a : Cas n°9: Fracture de type II chez une fille de 12 ans .

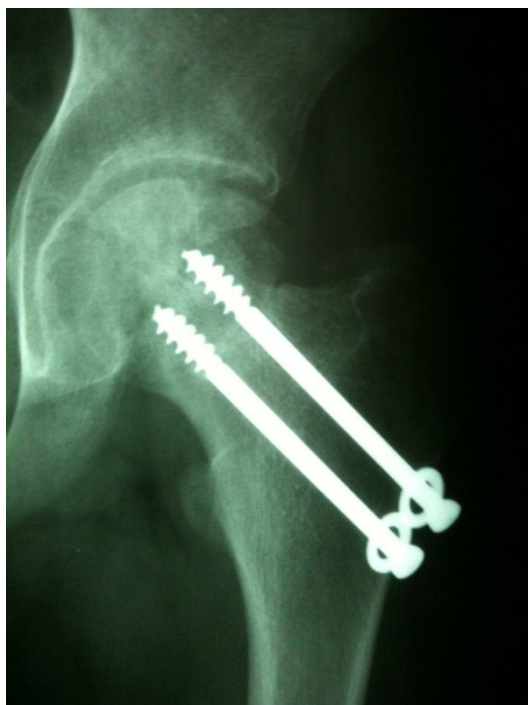


Fig. 30b: La patiente a bénéficié d'une réduction à ciel ouvert avec un montage par deux vis.



Fig. 30c : Nécrose de la tête fémorale associée à une coxa vara.



Fig. 32a: Cas n°1 : Fracture type II de Delbet chez fille de 13 ans .

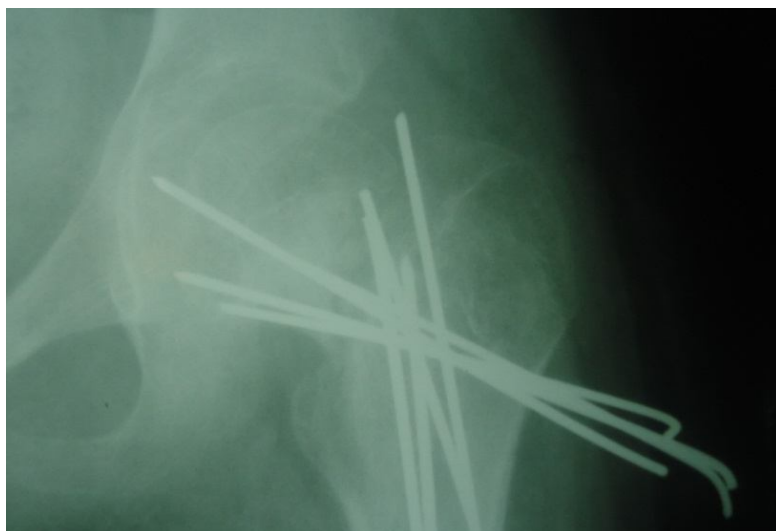


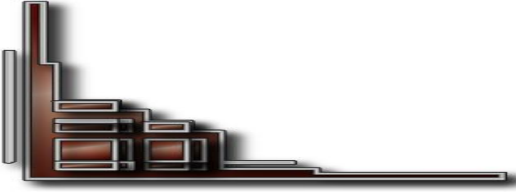
Fig. 32b: La patiente a bénéficié d'une réduction à ciel ouvert avec un montage par broches.



Fig. 32c: La patiente a développé une nécrose de la tête fémorale associée à une coxa vara.



Discussion



Notre série de 26 cas répertoriés sur 12 ans rapporte un nombre assez important de patients malgré la rareté relative de cette fracture chez l'enfant.

La nature rétrospective du travail constitue certes une limite. Pour cette raison, nous avons opté pour la réalisation d'une analyse statistique.

Celle-ci a permis à notre avis d'avoir une vision plus objective de nos résultats en les comparant à ceux des autres séries.

I. CARACTERISTIQUES EPIDEMIOLOGIQUES :

Notre série confirme la rareté de la fracture du col fémoral chez l'enfant avec un nombre de 26 cas colligés sur une période de 12 ans. Ce qui rejoint les autres séries telles que celle de Mirdad (4) avec 14 cas sur une période de 7 ans, Norouzi (5) avec 20 cas sur une durée de 6 ans, El Hamdani (6) avec 29 cas colligés sur une période de 11 ans, Mayr (83) a rapporté 30 cas, Shrader (60) en a rapporté 20 et Bombaci (81) 22 cas.

Le nombre peu élevé des fractures du col fémoral dans notre série et dans celles de la littérature pourrait être expliqué d'une part par le mécanisme particulier de survenue de ces lésions, et d'autre part par la nature presque toujours de haute énergie du traumatisme causal (chute d'un lieu élevé, AVP).

En plus, ce nombre réduit est probablement expliqué par les critères d'exclusion que nous avons définis.

a-L'âge :

Dans notre série, la médiane d'âge de survenue des fractures du col du fémur était de 13 ans, ce chiffre est supérieur à celui retrouvé dans la plupart des séries de la littérature.

Notre étude rejoint la plupart des séries publiées en ce qui concerne la rareté des fractures survenant avant l'âge de 10 ans. Seuls 4 de nos patients (15,3%) étaient âgés de moins de 10 ans lors du traumatisme.

Les auteurs	Age minimal	Age maximal	Age moyen en années
Morsy (35)	3	16	10,2 ans
Togrul (38)	2	14	10,2
Mirdad (4)	4	16	9 ans
Shrader (60)	4	15	11
Bali (1)	3	16	10
Inan (82)	4	16	11
Mayr (83)	1,5	15	11
Dhar (85)	8	16	11,5
Miri (29)	5	15	10
Edilson Folin (68)	4 ans et 6 mois	16	11 ans et 7 mois
Hans Christoph Pape (51)	1 an	15	11,8
Notre Série	5	16	12 ans et 3 mois

Tableau VII : Age des enfants selon les séries : comparaison avec la littérature

b-Le sexe :

Notre étude révèle une prédominance masculine avec 61,5 %, soit un sex ratio de 1,6; ce qui rejoint les séries de El Hamdani (6) et Bali (1).

Dans la littérature, seuls Togrul (38) et Mirdad (4) avaient noté une légère prédominance féminine. Si Shrader (60), Attaraf (74) et Dhar (85) ont rapporté une prédominance masculine supérieure à 70 %, Morsy (35) et Bombaci (81) ont rapporté une répartition presque égale entre les 2 sexes.

Les auteurs	Filles	Garçons
Morsy(35)	52,83%	47,16%
Togrul (38)	56%	44%
Mirdad (4)	57,14%	42,85%
Shrader (60)	30%	70%
Bali (1)	44,4%	55,5%
Bombaci (81)	50%	50%
Atarraf (74)	16,67%	83,33%
Dhar (85)	28,57%	71,42%
El Hamdani(6)	41%	59 %
Notre Série	38,46%	61,53%

TableauVIII: Répartition selon le sexe : comparaison avec la littérature

c-Le mécanisme :

A l'analyse des différentes séries, y compris la nôtre, nous remarquons que la notion de traumatisme violent est toujours présente.

Ainsi ; les AVP et les chutes restent les circonstances étiologiques les plus fréquentes dans toutes les séries.

Dans notre série, on note une nette prédominance des chutes d'un lieu élevé (65,38%) par rapport aux AVP, ainsi que l'absence de la classique chute de bicyclette.

Les auteurs	Chute %	AVP %
Bali (1)	36%	53%
Atarraf (74)	66,66%	33,34%
Togrul (38)	61,8%	31,4%
Mirdad (4)	43 %	57 %
Hans Christoph Pape (51)	28,5%	32,1%
Edilson Folin (68)	31,25%	56,25%
Miri (29)	70 ,58%	23,52%
Notre Série	65,38%	34,61%

Tableau IX: Circonstances de survenue : comparaison avec la littérature.

d-Le type de fracture :

Nous avons noté comme tous les auteurs une prédominance des lésions de type II et III de Delbet. Les 2 types anatomo-pathologiques se partagent les fractures du col fémoral.

Nous n'avons pas retrouvé le type I de Delbet. Cette forme exceptionnelle a cependant constitué 3,3 %, 9 et 10 % des cas respectivement dans les séries de Mayr (83), Bombaci (81) et Shrader (60). Ces mêmes auteurs n'ont pas inclus dans leurs études les lésions de type IV de Delbet. Celles –ci n'étaient pas considérées comme de véritables fractures du col.

Classification de Delbet et Colonna	Togrul (38)	Mirdad (4)	Shrader (60)	Bali (1)	Bombaci (81)	Inan (82)	Mayr (83)	Notre Série
I	2,9%	0%	10%	0%	9%	0%	3,3%	0%
II	34%	42,9%	40%	44,5%	50%	53,8%	26,6%	46,15%
III	39,8%	35,7%	50%	30,5%	40%	35,8%	56,6%	46,15%
IV	23,3%	21,4%	0%	25%	0%	10,25%	0%	7,7%

TableauX: Répartition des fractures selon la classification de Delbet et Colonna : comparaison avec la littérature.

II. LES COMPLICATIONS DES FRACTURES DU COL FÉMORAL CHEZ L'ENFANT :

Des complications après fracture du col fémoral chez l'enfant sont fréquentes et certaines d'entre elles peuvent causer un handicap important et définitif^(7,8,35,39,52,63).

La survenue des complications, leur gravité ainsi que leurs conséquences sont différemment appréciées selon les auteurs. Le nombre faible des effectifs des échantillons ainsi que les différences dans la méthodologie de l'appréciation des résultats en sont très probablement la cause. Les facteurs suivants sont souvent décrits dans la littérature comme facteurs de risques de survenue de complications suite au traitement chirurgical des fractures du col fémoral (31) :

- ✧ L'âge de l'enfant lors du traumatisme ;
- ✧ L'importance du traumatisme initial (haute énergie) ;
- ✧ Le type de fracture ainsi que son degré de déplacement ;
- ✧ Le traitement (voie d'abord, type de matériel) ;
- ✧ Le délai de chirurgie depuis le moment du traumatisme.

II-1 L'incidence des complications des fractures du col fémoral chez l'enfant :

La durée du suivi est un élément important. Les séries décrites dans la littérature dont le suivi est relativement court ont un taux de complications nettement inférieur à celles dont le recul est plus important^(25, 26,63). Dans notre série, la durée du suivi était au minimum de 24 mois.

Nous avons choisi d'inclure les fractures avec un recul minimum de 24 mois. Nous estimons que cette durée est logique dans la mesure où certaines complications comme la coxa vara et l'ILMI sont susceptibles de s'améliorer chez certains patients notamment jeunes. Un recul inférieur à 24 mois nous semble insuffisant pour juger du caractère définitif des complications.

L'incidence globale des complications dans notre série est de 30,76%. Ce taux rejoint celui de Togrul (38) et Bali (1) mais reste largement supérieur à celui d'Attaraf (74). La série de ce dernier ne comportait que 10 cas.

Les chiffres publiés dans la littérature varient de 10 à 77,3 % (1, 35, 38, 74, 81). Les taux dépassant 60% ont été notés dans des études avec une longue durée de suivi (35,80). Le taux avoisinant les 80 % dans la série de Bombaci (81) est très probablement expliqué par la part importante des fractures de type I de Delbet.

Auteurs	Incidence des complications
Morsy(35)	60%
Togrul (38)	32,8%
Bali (1)	33,3%
Bombaci (81)	77,3%
Atarraf (74)	10%
Notre série	30,76%

Tableau XI : Incidence des complications : comparaison avec la littérature

II-2. Analyse en fonction du type de complication :

A-Nécrose céphalique :

❖ Physiopathologie (71):

La mort cellulaire des ostéocytes est due soit à une ischémie par altération de la paroi vasculaire, soit à une thrombose vasculaire par embolie intra vasculaire ou par un écrasement des micro-vaisseaux.

Le cartilage articulaire reste vivant pendant longtemps, et fonctionne normalement malgré la nécrose osseuse. Les cellules cartilagineuses reçoivent du liquide synovial les éléments suffisants à assurer leur survie. Le cartilage se détériore plus tard par altération des composants de la matrice cartilagineuse.

Sur le plan macroscopique, il finit par se décoller de sa surface osseuse donnant une image “ en coquille d’œuf ” à la radiologie.

❖ Aspects radio-cliniques :

La nécrose céphalique est une complication fréquente et redoutée^(7,8,25,26,35,39,41,47,49,52,53,55,62,63,65) dans les suites des fractures du col fémoral pédiatrique.

Le taux de nécrose retrouvé dans notre série est supérieur à celui retrouvé chez Shrader (60), Pruthi (73), Flynn (9), Azouz (52), il est inférieur à celui retrouvé chez NG GPK-Cole (53), Valdiserri (84), Inan (82), Morsy (35), mais reste largement inférieur aux chiffres retrouvés chez Dhar (85), Bombaci (81) et Mirdad (4) (voir tableau XII).

Les auteurs	Pourcentage de nécrose céphalique
Morsy (35)	46%
Dhar (85)	60%
Shrader (60)	10%
Bombaci (81)	54,6%
Pruthi (73)	19%
Inan (82)	28%
Mirdad (4)	50%
Flynn (9)	5,5%
Azouz (52)	13%
Valdiserri (84)	28%
NG GPK – Cole (53)	28%
Notre Série	23,07%

Tableau XII : Pourcentage de nécrose : comparaison avec la littérature

Elle est causée essentiellement par la rupture des vaisseaux nourriciers lors du traumatisme, mais également lors de la manoeuvre de réduction^(7, 26, 39, 46, 56). Il est donc essentiel de procéder avec prudence lors de cette manoeuvre afin de ne pas endommager davantage ces vaisseaux⁽⁴⁸⁾.

D'un point vue clinique, la nécrose céphalique se caractérise par des douleurs, ainsi que par une limitation de la mobilité. Les signes radiologiques peuvent se manifester dès la 8^{ème} semaine mais dans certains cas, ils n'apparaissent qu'après 1 an et demi^(39, 63). Une scintigraphie osseuse ainsi qu'une imagerie par résonance magnétique (IRM) permettent un diagnostic précoce⁽³⁹⁾.

Ratliff^(34, 65) décrit trois formes de nécrose céphalique (fig33):

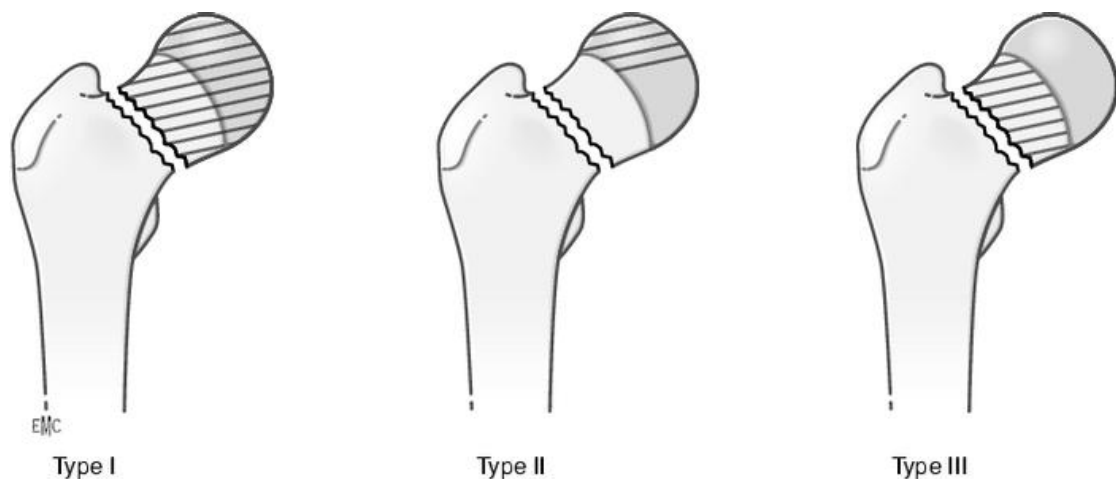


Fig33 : Classification selon Ratliff des nécroses céphaliques après fracture du col fémoral chez l'enfant

- type I : nécrose complète du fragment proximal ainsi que de l'épiphyse ;
- type II : nécrose partielle de l'épiphyse ;
- type III : nécrose de la partie de l'épiphyse située entre le trait de fracture et le cartilage de croissance proximal.

Le pronostic est variable selon le type de nécrose^(7,39, 62, 65) :

- type I : pronostic mauvais, toutefois, chez l'enfant jeune on peut espérer un remodelage secondaire, ne serait-ce que partiel ;
- type II : pronostic meilleur car un remodelage secondaire est plus probable, surtout chez l'enfant jeune ;
- type III : ce type de nécrose comme décrit par Ratliff⁽³⁴⁾ n'est en fait pas une nécrose proprement dite, mais plutôt une atteinte ischémique de la métaphyse fémorale supérieure (7,63).

Le pronostic en cas de nécrose est défavorable dans 60 à 70 % des cas⁽⁶³⁾. La nécrose peut donner lieu à des douleurs, une boiterie, des troubles fonctionnels, et est en grande partie responsable d'une arthrose secondaire. Une nécrose avec affaissement de l'épiphyse fémorale proximale entraîne un raccourcissement du membre inférieur. Chez l'enfant jeune, une nécrose qui s'accompagne d'une fermeture précoce du cartilage de croissance peut donner lieu à un raccourcissement très important.

Les signes radiologiques apparaissent en moyenne entre le 3ème et le 6ème mois post-opératoires. On peut observer: (voir figures : 27c, 28c, 29c, 30c et 32c) :

- ✓ une condensation céphalique antéro-externe, zone de pression maximale de la tête.
- ✓ Un léger collapsus de la calotte épiphysaire, traduisant le micro-tassement puis l'effondrement de l'os nécrotique traduit par la perte de la sphéricité de la tête.

- ✓ Une varisation du col, image de séquestre, fragmentation et déformation de la tête fémorale.
- ✓ Au stade ultime, l'arthrose se développe.

La scintigraphie osseuse isotopique constitue un examen capital et une technique fiable pour le diagnostic précoce de la nécrose céphalique avec une valeur prédictive sûre permettant de suivre l'évolution et la qualité de vascularisation de la tête fémorale permettant ainsi de déboucher sur un éventuel geste thérapeutique.

L'absence de fixation dans l'épiphyse permet d'affirmer la nécrose.

A un mois post-opératoire, l'hypofixation prédit la nécrose bien avant que celle-ci ait une expression clinique.

La scintigraphie constitue un élément de surveillance post-opératoire et a des fins thérapeutiques.

L'IRM quand à elle, permet de poser un diagnostic très précoce, pré-radiologique et pré-scintigraphique des lésions de nécrose de la tête fémorale.

C'est l'examen le plus sensible et le plus spécifique en matière de détection de la nécrose ischémique.

En cas de nécrose sur les clichés, on retrouve un liseré continu de bas signal délimitant un fragment de taille, de situation et de signal variables.

L'IRM permet un bilan lésionnel précis et devrait être l'examen de référence pour le dépistage précoce et pour le suivi évolutif d'une nécrose de la tête fémorale.

❖ **Facteurs influant les résultats du traitement chirurgical :**

Le risque de nécrose serait fortement lié à l'importance du traumatisme, au degré de déplacement de la fracture, à l'âge du patient lors du traumatisme et à une luxation de l'épiphyse proximale associée^(39, 63).

Certains auteurs décrivent l'importance du déplacement, le type de fracture, l'âge de l'enfant et le type de traitement comme éléments déterminants de la survenue de la nécrose (2,9,69,70).

Selon Valdiserri (84), l'incidence de la nécrose céphalique serait liée au type de fracture et au degré de déplacement des fragments fracturaires.

Inan (82) n'a pas retrouvé de différence statistiquement significative entre le caractère déplacé de la fracture et l'installation de la nécrose, contrairement à Morsy(35).

Pour certains auteurs, 90 % des fractures déplacées et près de 100 % des fractures-luxations présentent une nécrose céphalique. Toutefois, les données de la littérature ne sont pas unanimes. Les chiffres les plus fiables qui reprennent le risque de nécrose céphalique en fonction du type de fracture sont : (31)

- type I : 80 % et jusqu'à 100 % en cas de luxation associée ;
- type II : 50 à 60 % ;
- type III : 30 % ;
- type IV : 0 à 10 %.

Dans notre série, nous n'avons pas retrouvé de fracture de type I, les taux de nécrose étaient respectivement de 16,7 %, 33,3 % et 0 % dans les types II, III et IV, ce qui rejoint l'opinion générale selon laquelle, le type II serait le plus pourvoyeur de nécrose.

Dans notre étude, nous avons noté 23,07 % de nécrose céphalique ce qui concorde avec les données de la littérature décrivant des taux variant de 10 à 60% (4,9,35,52,53,60,81,82,84,85,73).

L'âge :

Dans notre série, la médiane d'âge chez les patients avec nécrose était supérieure à celle des patients indemnes de cette complication (13 ans versus 12 ans), cette différence était statistiquement non significative ($p : 0.4$). Le facteur âge a été incriminé dans les études de Morsy (35), Inan (82) et Bombaci (81).

Selon certains auteurs (31,72), plus l'enfant est âgé, plus le risque de nécrose est grand car des contraintes importantes sont nécessaires pour causer de telles fractures, ce qui engendre d'importants dégâts au niveau des vaisseaux nourriciers.

Un âge de 10 ans ou plus au moment du traumatisme serait un facteur augmentant le risque de survenue de la nécrose (72).

Certains considèrent que les capacités de remodelage et de revascularisation de la tête fémorale après fracture du col sont plus importantes avant l'âge de dix ans (37, 89). Par contre, la plupart estiment que le jeune âge n'empêche pas la survenue de nécrose mais minimise son étendue et sa sévérité (7, 25, 89).

Le sexe :

Nous n'avons pas retrouvé de différence statistiquement significative entre les fractures compliquées de nécrose céphalique et celles non compliquées en ce qui concerne le sexe, rejoignant ainsi la plupart des séries.

Le mécanisme :

La nécrose a été notée chez 33.3% des traumatisés suite à un AVP et seulement chez 23% des enfants ayant fait une chute. Cette différence a été statistiquement non significative ($p : 0.66$).

Le type anatomo-clinique :

La nécrose a été observée chez 33.3% des fractures Delbet II, chez 16.7% des fractures Delbet III et chez 0 % des fractures Delbet IV. Cette différence a été statistiquement non significative dans notre étude ($p : 0.48$) ce qui corrobore les résultats de Bombaci(81), cependant Inan (82) a retrouvé une corrélation significative entre le type de fracture et la survenue de nécrose. En effet, dans son étude, les fractures type II de Delbet accumulaient les résultats les plus mauvais ($p=0,014$) et obtenaient les taux les plus élevés de nécrose ($p<0,05$) .

La plupart des auteurs (7, 38, 80, 88) rapportent des taux élevés de nécrose céphalique, allant de 70 à 100 % dans les suites des rares fractures de type I, mais nous n'avons pas retrouvé ce type de fracture dans notre série.

Le délai opératoire :

Bien que la réduction précoce (< 24 h) a montré une amélioration des résultats chez les adultes avec une fracture de hanche, très peu d'études ont directement comparé le traitement précoce et tardif chez les enfants (9,64,72).

Dans notre étude, le taux de nécrose chez les patients opérés au delà de 48 heures était inférieur à celui des patients traités avant 48 heures (21,4 % versus 25%). Cette différence a été statistiquement non significative ($p : 0.6$), ceci rejoint Mayr (83), Inan (82) ainsi que Bombaci (81).

Mayr(83) n'a pas trouvé de différence statistiquement significative entre le groupe d'enfants opéré à moins de 6 heures du traumatisme (par réduction ouverte et fixation interne) et celui opéré au delà de la 6ème heure.

Bombaci (81) n'a pas objectivé une corrélation entre les enfants ayant développé la nécrose traités lors de la première semaine et ceux traités lors de la deuxième semaine du traumatisme ($p>0,05$), et a également décelé plus de complications (nécrose et fermeture précoce du cartilage de croissance) chez les enfants opérés au delà des premières 24 h en comparaison avec les séries de la littérature dont les patients ont été opérés dans les premières 24 h sans que cela ne soit significatif.

Il a été rapporté par certains auteurs que les taux de complications peuvent être considérablement réduits par la réalisation d'une réduction à ciel ouvert ou fermé avec fixation interne et ce dans les 24 h suivant le traumatisme (9,64). Certains auteurs comme Pforringer et Rosemeyer (56) ont rapporté de meilleurs résultats chez les enfants et les adolescents avec une intervention chirurgicale précoce (< 36 h) que chez ceux traités plus tardivement.

L'étude de Shrader(60) a également montré l'impact du délai de chirurgie sur le développement de la nécrose. En effet, aucun patient de cette étude ayant bénéficié d'une réduction de la fracture en moins de 24 heures n'a développé de nécrose. Par contre, deux des cinq patients ayant été opérés au delà de 48 heures ont développé la nécrose. Le délai de réduction rapide semble être important dans la prévention de la nécrose (60).

Pour d'autres auteurs, l'impact du délai de chirurgie n'est pas clair (8, 64, 70).

La ponction évacuatrice :

La décompression articulaire urgente par ponction évacuatrice est recommandée par plusieurs auteurs (36,64,72,86,87). Selon eux, ce geste, réalisé lors du traitement chirurgical est un facteur de prévention de la nécrose.

La décompression capsulaire est réalisée par voie antérieure sous contrôle de l'amplificateur de brillance et est associée pour ces auteurs au seul traitement percutané de la fracture du col fémoral. Pour certains, la décompression est même nécessaire dès l'admission même si une chirurgie à ciel ouvert est envisagée (53,90). Dans la seule étude ayant étudié le rapport entre la ponction et la prévention de la nécrose, Shrader (60) n'a retrouvé aucune relation statistiquement significative.

Chez nos patients, nous n'avons pas réalisé de décompression capsulaire et ce quelque soit le type de la voie d'abord.

Le type de chirurgie :

Le type de traitement (percutané ou à ciel ouvert) joue un rôle contradictoire dans la survenue de la nécrose céphalique ; si certains incriminent la chirurgie à ciel ouvert (37,60,62,69,72) dans la genèse de la nécrose ,d'autres (3,4,34,35,38,39,47) parlent de son rôle préventif !!

Dans notre série,72 % des réductions à ciel ouvert se sont compliquées de nécrose (versus 10% des réductions à ciel fermé). Cette différence a été statistiquement non significative (p : 0.13). Ceci est similaire aux résultats retrouvés par Inan (82) mais diffère des résultats de Morsy (35) qui lui a objectivé une relation statistiquement significative entre la réduction à ciel ouvert et la survenue de la nécrose.

Bali (1) rapporte que la réduction à ciel ouvert n'augmente pas l'incidence de la nécrose céphalique. En effet, dans cette étude, les patients ayant bénéficié d'une réduction à ciel ouvert avec fixation interne présentaient moins de complications que ceux ayant subi une réduction à ciel fermé.

Des études récentes dont celle de Song (63) ont rapporté une diminution de l'incidence de la nécrose chez les enfants traités par réduction à ciel ouvert avec fixation interne ce qui peut être expliqué par la réalisation d'une décompression intracapsulaire par capsulotomie (53,56,64,75).

Nombreux sont les auteurs qui ont insisté sur la notion de qualité de réduction de la fracture et son influence sur l'installation de la nécrose, ainsi Shrader (60) et Morsy (35) se rejoignent dans le fait qu'une meilleure qualité de réduction diminue le risque de nécrose et ce quelque soit le type de la voie d'abord.

Chez nos patients, la disponibilité depuis quelques années des vis cannulées nous a permis de réaliser des montages entièrement percutanés. Ainsi, nous utilisons de moins en moins d'abords à ciel ouvert pour les fractures du col fémoral. Parmi les 10 vissages percutanés, un seul a évolué vers la nécrose. Par contre, 5 des 16 fractures vissées après réduction à ciel ouvert se sont compliquées de nécrose.

Actuellement, la plupart des orthopédistes pédiatres recommandent le recours à un traitement percutané de la fracture du col sous amplificateur de brillance et fixation par des vis cannulées (67). Bien qu'il n'existe pas de preuve formelle que le traitement percutané prévient la nécrose, nous estimons comme ces auteurs que ce traitement est moins traumatisant, conserve l'hématome péri-fracturaire, diminue le risque infectieux et raccourcit le temps opératoire ainsi que la durée du séjour hospitalier.

Le type de matériel :

Shrader (60) souligne que l'utilisation d'implants modernes cannulés est associée à la diminution du risque de nécrose.

Actuellement, le recours à une réduction à ciel fermé sur table orthopédique, suivie d'une ostéosynthèse percutanée sous contrôle de l'amplificateur de brillance est une méthode de plus en plus utilisée (88).

Nécrose et pronostic à long terme :

Dans notre série, aucune hanche classée dans la catégorie bons résultats au dernier recul n'a présenté de nécrose. 50 % des hanches classées dans la catégorie résultats moyens ont été compliquées de nécrose. Enfin, 100% des hanches avec mauvais résultats ont présenté une nécrose céphalique. Le résultat était statistiquement significatif ($p < 0.001$).

Selon les données de la littérature, environ 50 à 60 % des patients qui développent une nécrose présentent un mauvais résultat fonctionnel avec la survenue de douleurs, limitation de la mobilité et déformation de la tête fémorale ainsi que de l'extrémité proximale du fémur (3,8,35,37,52), ce qui est le cas également dans l'étude de Bali (1) où le développement de la nécrose a contribué à 88% des mauvais résultats ainsi que dans l'étude d'Inan (82) qui a révélé que le développement de la nécrose influence de manière significative les résultats cliniques et radiologiques. Dans notre étude, toutes les hanches avec mauvais résultat ont présenté une nécrose céphalique.

Dhar (85) considère la nécrose comme étant la principale cause des mauvais résultats post chirurgicaux.

B-L'infection :

L'infection n'est pas une complication spécifique de la fracture du col fémoral chez l'enfant et elle n'est rapportée que de manière sporadique par quelques auteurs^(1, 8, 35,41,49,81,82).

Une infection peut être favorisée par des lésions associées ouvertes en cas de polytraumatisme. Cette complication peut également se produire le plus souvent après une réduction laborieuse à ciel ouvert (72) .

Dans notre étude le taux d'infection est de 3,84 % ce qui se rapproche des chiffres retrouvés dans l'étude de Bali (1) et rejoint l'incidence globale d'infection dans la littérature (33,37,49,66). Ce taux correspondait dans notre série à un seul cas (n°2). Il s'agissait d'une fracture traitée à ciel ouvert et fixée par vis plaque.

	Morsy (35)	Togrul (38)	Bali (1)	Bombaci (81)	Inan (82)	Notre Série
Infection	23%	0%	2,7%	4,6%	5%	3,84%

Tableau XIII : Pourcentage de l'infection : comparaison avec la littérature

C-Cal vicieux et coxa vara :

Des chiffres de 20 à 30 % de cals vicieux, principalement en coxa vara, sont mentionnés dans la littérature^(8,25,26,39,41,46,49,52,57,63). La coxa vara survient également à la suite d'une nécrose céphalique avec atteinte du cartilage de croissance. Cette déformation, si elle est importante, donne lieu à une boiterie et une arthrose secondaire. Toutefois, chez l'enfant jeune, un remodelage osseux secondaire est possible.

La coxa vara complique environ 10 à 30 % des fractures du col fémoral et pourrait résulter d'une mauvaise réduction de la fracture, consolidation retardée ou pseudarthrose, ostéonécrose ou une fermeture prématurée du cartilage de croissance (3,8,35,37,38,52).

Cette complication est plus fréquente et sévère après une réduction approximative à ciel fermé et immobilisation plâtrée qu'après une réduction à ciel fermé avec fixation interne.

La réduction chirurgicale précoce de la fracture semble prévenir l'apparition de coxa vara (38).

Bali (1) rapporte que la réduction à ciel ouvert permet d'obtenir une bonne qualité de réduction ce qui réduit le risque de survenue de coxa vara.

Dans notre série, le taux de nécrose chez les patients compliqués de coxa vara a été supérieur à celui des patients n'ayant pas présenté de coxa vara en post opératoire (83.3% versus 10%). Cette différence a été statistiquement significative (p : 0.002). Nous n'avons pas retrouvé de résultats similaires dans la littérature.

Le taux de coxa vara retrouvé dans notre série est inférieur à celui retrouvé dans l'étude de Morsy (35), supérieur à celui de Bombaci (81) mais largement supérieur aux chiffres retrouvés chez Bali (1) et Togrul (38). Chez ces 2 derniers, il faut noter le pourcentage important du type IV Delbet.

	Morsy (35)	Togrul (38)	Bali (1)	Bombaci (81)	Notre Série
Coxa vara	36 %	3,2 %	8,3 %	13,6 %	23,07 %

Tableau XIV : Pourcentage de coxa vara : comparaison avec la littérature

C. La pseudarthrose

Cette complication rare en traumatologie pédiatrique, peut se rencontrer parfois sur des os peu vascularisés comme le condyle externe de l'humérus et le col fémoral. Une pseudarthrose complique le traitement d'une fracture du col fémoral chez l'enfant dans 6 à 10 % des cas^(8,39, 63).

Cette complication apparaissant essentiellement après traitement conservateur et presque exclusivement dans les fractures de type II et III⁽⁴⁷⁾, traitées orthopédiquement.

Cette complication est nettement moins fréquente depuis que l'utilisation de l'ostéosynthèse s'est généralisée^(7,9,39,49,63-65).

Actuellement, elle est liée à la réalisation et la maintenance d'une réduction inadéquate (3,8,35,37,52) et se produit le plus souvent après une fracture déplacée mal réduite (1,33,37,62) .

Contrairement à l'ostéonécrose et la coxa vara, pour lesquelles une période d'observation est nécessaire, la pseudarthrose doit être traitée aussi tôt que possible.

Bali (1) rapporte que la réduction à ciel ouvert avec fixation interne permet d'obtenir une bonne qualité de réduction ce qui réduit le risque de survenue de la pseudarthrose.

Dans son étude , Morsy (35) a retrouvé un taux élevé de pseudarthrose (36 %) et a attribué cela à l'infection dans 23 % de ses cas, et à la réduction non anatomique dans 38 % des cas, ceci en effet concorde avec les conclusions de Togrul (38) qui explique la faible incidence de pseudarthrose dans sa série par le taux élevé de réductions anatomiques réalisées dans sa série.

Dans notre série, nous avons noté un seul cas de pseudarthrose (cas n°6), ce qui est inférieur aux chiffres retrouvés dans les séries de Bombaci, Davinson et Weinstein, Morrisy, Bagatur et Zorer (respectivement 9,1 %, 21%,36 %, et 24 %).

Notre seul cas de pseudarthrose a été noté suite au traitement à ciel fermé d'une fracture type III négligée de 15 jours. Une nécrose et une coxa vara ont été associées à la pseudarthrose.

Morsy (35) et Shrader (60) convergent sur le fait que la qualité de réduction influence la survenue de pseudarthrose.

	Morsy (35)	Togrul (38)	Bali (1)	Bombaci (81)	Notre Série
Pseudarthrose	36%	1,6%	8,3%	9,1%	3,84%

Tableau XV : Pourcentage de pseudarthrose : comparaison avec la littérature



Fig 34: Radiographie montrant une pseudarthrose d'une fracture de type III de Delbet après trois mois de fixation avec des vis canulées (série de Beaty (72))



Fig 35: Radiographie montrant une pseudarthrose avec résorption du col après échec d'un traitement orthopédique. (série de Bali (1))

E-Fermeture prématurée du cartilage de croissance dite aussi épiphysiodèse:

Cette complication peut être causée par le traumatisme en soi mais également par des vis placées à travers le cartilage de croissance(35,38,39) notamment dans le type I de Delbet et à un moindre degré dans le type II.

Son incidence varie fortement selon les séries entre 7 et 62 %^(52, 62, 63, 65).

Une destruction complète du cartilage de croissance chez l'enfant jeune causera une différence importante de longueur des membres inférieurs dépassant 3 cm(7,8,26,35,41,49,56,58,63).

En revanche, la fermeture partielle du cartilage de croissance a pour résultat une déformation de la hanche surtout en varus et parfois en valgus^(8,35,39,41,46,48). Une déformation en « coxa brevis » ou « coxa magna » est souvent le résultat d'une fracture de type I(35,48).

Dans la littérature, le raccourcissement d'un membre a été expliqué dans certains cas par la fermeture prématurée de la plaque de croissance et dans d'autres cas par la survenue de la coxa vara⁽³⁸⁾.

Les raccourcissements de membres les plus sévères sont généralement associés à la nécrose céphalique, surtout chez les jeunes enfants, et lorsque celle-ci est associée à une coxa vara (3, 39,68).

	Morsy (35)	Togrul (38)	Bali (1)	Notre Série
ILMI	55%	11,3%	0%	19,23%

Tableau XVI : Inégalité de longueur des membres inférieurs : comparaison avec la littérature.

F-Autres complications :

Une fracture sous-trochantérienne au point d'insertion des vis a été rapportée dans la littérature de manière sporadique. Elle serait le résultat d'un forage excessif lors de l'insertion des vis (31) .

Chez l'enfant, une fracture de fatigue du matériel d'ostéosynthèse semble uniquement avoir été décrite dans des séries historiques^(26, 35).

Le déplacement secondaire est une complication rencontrée essentiellement après traitement orthopédique⁽⁶⁵⁾.

III. QUELLES SONT DONC LES FACTEURS DE RISQUE DE SURVENUE DES COMPLICATIONS ?

Dans notre série, le modèle de régression logistique binaire a révélé deux liaisons statistiquement significatives en analyse univariée. Il s'agit de la relation nécrose-coxa vara ($p=0,004$) et nécrose-mauvais résultat fonctionnel ($p<0,001$). En effet, nous avons retrouvé que la survenue d'une coxa vara multiplie par 45 le risque de survenue d'une nécrose céphalique chez les enfants opérés pour fracture du col fémoral.

Pour les autres facteurs, il n'y avait pas de liaison statistiquement significative mais :

- l'augmentation d'une année d'âge augmente de 1,32 fois le risque de nécrose
- une chirurgie avant 48 heures augmente de 1,2 fois le risque de nécrose
- une réduction à ciel ouvert augmente de 5,4 fois ce risque
- le type II de Delbet augmente le risque de nécrose de 0,8 fois
- et le sexe féminin augmente le risque de 0,34.

En analyse multivariée, c'est-à-dire, lorsque la nécrose a été exprimée en fonction des facteurs pris en totalité, nous avons retrouvé que la seule liaison significative était celle entre la nécrose et la coxa vara. En effet, en prenant en considération toutes les variables étudiées, la survenue d'une coxa vara fait augmenter le risque de nécrose de 193 fois ($p=0,03$).

Toujours en analyse multivariée, les autres variables augmentaient peu le risque de nécrose.

Il faut noter que les variables introduites dans ce modèle ont expliqué 73 % de la variation de la nécrose. Autrement dit, 27 % des facteurs possibles de la nécrose n'ont pas été introduits, car méconnus ou non pris en considération.

Au total, notre série montre que le seul facteur de risque fiable est la coxa vara ($p=0,03$). La constatation de ce cal vicieux après traitement chirurgical d'une fracture du col témoigne d'un défaut de réduction initial d'un col situé au dessous d'une épiphyse fragile sur le plan vasculaire.

La réduction à ciel ouvert dans notre série pourrait également être considérée comme facteur de risque.

A la lumière de nos résultats et de ceux de la littérature, la coxa vara est un nouveau facteur de risque que nous n'avons jamais rencontré ailleurs. Tous les autres facteurs sont rapportés de manière contradictoire : sexe féminin, âge > 12 ans, délai chirurgical > 48 h, type I et II de Delbet, la réduction à ciel ouvert, le vissage multiple.

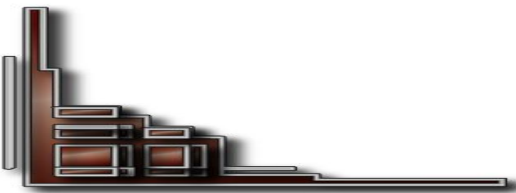
Trois notions importantes sont issues de ces constatations :

1. Toutes les séries, y compris la nôtre sont composées d'un effectif faible (<30), donc manquent de puissance statistique. Il serait donc très intéressant de réaliser une étude multicentrique à grande échelle. Le principal obstacle en dehors de l'aspect technique reste l'absence d'un protocole standardisé de prise en charge ainsi que la rareté de la fracture.

2. Le facteur coxa vara que nous avons retrouvé devrait être confirmé par d'autres études avant d'être accepté.
3. 3- Les autres facteurs, notamment le délai chirurgical, l'âge avancé, le caractère ouvert de la réduction, les types I et II de Delbet devraient être pris au sérieux malgré l'absence de significativité statistique. Ainsi, on recommande comme la grande majorité des auteurs actuels, de réaliser chez l'enfant :
 - une réduction à ciel fermé sur table orthopédique et sous contrôle de l'amplificateur de brillance ;
 - un vissage percutané moyennant des vis cannulées ;
 - une scintigraphie précoce vers le 30ème jour post opératoire pour dépister à temps tout trou vasculaire ; notamment dans les types I, II, et III de Delbet.



Conclusion



Notre étude portant sur 26 cas de fractures déplacées du col fémoral chez l'enfant montre une prévalence de survenue de nécrose du col fémoral de 23 % ce qui confirme la gravité de ce type de fractures.

Le facteur de risque prouvé dans notre série est la présence d'une coxa vara.

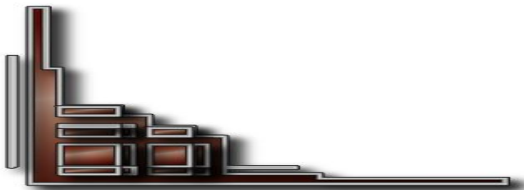
L'association entre ces deux entités chez le même enfant est probablement due d'une part à la présence chez le même enfant d'un traumatisme de haute énergie avec ses conséquences sur la vascularisation de la tête fémorale et la destruction des cartilages de croissance et d'autre part à la qualité de la réduction initiale.

Les autres facteurs de risque décrits dans la littérature ne devraient pas être négligés et on recommande comme la plupart des auteurs actuels, de réaliser chez l'enfant :

- ✧ une réduction à ciel fermé sur table orthopédique et sous contrôle de l'amplificateur de brillance.
- ✧ un vissage percutané moyennant des vis cannulées
- ✧ une scintigraphie précoce vers le 30ème jour post opératoire pour dépister à temps tout trou vasculaire ; notamment dans les types I, II, et III de Delbet.



Résumés



Résumé

Titre : Complications des fractures déplacées du col fémoral chez l'enfant : Quels sont les facteurs de risque ?

Auteur : Abdou Siham

Mots clés : Fracture du col fémoral, complications, nécrose céphalique, enfant.

Les fractures du col fémoral chez l'enfant sont rares, mais graves par les nombreuses complications qu'elles peuvent engendrer.

Les facteurs de survenue de ces complications sont controversés et sujet à discussion.

Le but de notre travail est d'étudier la prévalence des complications suite au traitement chirurgical des fractures déplacées du col fémoral chez l'enfant et de rechercher les facteurs de risque de leur survenue.

Nous avons revu de façon rétrospective les dossiers des enfants opérés au sein du service de Traumatologie et d'Orthopédie de l'Hôpital d'enfants de Rabat entre 1999 et 2010 pour les fractures déplacées du col fémoral. Les éléments radio-cliniques, thérapeutiques, l'évolution et l'apparition éventuelle de complications ont été étudiés.

La présence ou non de nécrose de la tête fémorale a été considérée comme variable dépendante.

Le modèle de régression logistique binaire a été utilisé pour la recherche de facteurs de risque.

La série comportait 26 cas. La prévalence de la principale complication (nécrose de la tête fémorale) était de 23 %.

Le seul facteur de risque statistiquement significatif de notre série était la présence de coxa vara.

Dans notre série, la coxa vara est le principal facteur de risque de survenue de la nécrose céphalique chez les enfants opérés pour une fracture déplacée du col fémoral. Cette notion non décrite dans la littérature devrait être confirmée par une étude méta-analytique.

Cependant, on recommande comme la majorité des auteurs une chirurgie percutanée dans les 48 heures avec fixation par vis cannulée.

Abstract

Title: Complications of displaced femoral neck fractures in children: what are the risk factors?

Author: Abdou Siham

Key words: Femoral neck fracture, complications, cephalic necrosis, children.

The femoral neck fractures in children are rare but serious because of many complications that they can generate.

Factors of occurrence of these complications are controversial and debatable.

The aim of our study was to investigate the prevalence of complications especially for surgical treatment of displaced fractures of the femoral neck in children and to investigate the risk factors for their occurrence.

We retrospectively reviewed the records of children who underwent surgery in the department of Traumatology and Orthopedics Hospital of Rabat children between 1999 and 2010 for displaced fractures of the femoral neck. Elements radio-clinical, therapeutic, evolution and the possible occurrence of complications were studied.

The presence or absence of necrosis of the femoral head was considered the dependent variable.

The binary logistic regression model was used to search for risk factors.

The series included 26 cases. The prevalence of major complications (necrosis of the femoral head) was 23%.

The only statistically significant risk factor in our series was the presence of coxa vara.

In our series, coxa vara is the main risk factor for the occurrence of cephalic necrosis in children operated on for a displaced fracture of the femoral neck. This concept is not described in the literature should be confirmed by a meta analysis's study.

However, it is recommended as most authors percutaneous surgery within 48 hours with cannulated screw fixation.

ملخص

العنوان: مضاعفات كسور عنق عظم الفخذ النازحة لدى الطفل : ماهي عوامل خطر حدوثها؟

من طرف: عبدو سهام

الكلمات الأساسية: كسر عنق عظم الفخذ، المضاعفات، النخر الرأسي، الطفل .

تعد كسور عنق عظم الفخذ عند الطفل نادرة لكنها خطيرة بسبب المضاعفات الكثيرة التي قد تؤدي إليها. عوامل خطر حدوث هذه المضاعفات مثيرة للجدل وتعد محط نقاش.

الهدف من عملنا هو دراسة معدل انتشار المضاعفات بعد العلاج الجراحي للكسور النازحة لعنق عظم الفخذ عند الأطفال وكذا البحث عن عوامل خطر حدوثها.

لقد رأينا بصفة رجعية ملفات الأطفال الذين خضعوا لعملية جراحية للكسور النازحة بمصلحة الرضوح و تقويم العظام بمستشفى الأطفال بالرباط بين سنة 1999 و 2010. تمت دراسة العناصر الراديوية - سريرية، العلاجية، التطور وكذا احتمال ظهور المضاعفات.

اعتبر وجود أو عدم وجود نخر رأس عظم الفخذ كمتغيرة تابعة.

استعمل نموذج التراجع اللوجستيكي المزدوج للبحث عن عوامل الخطر.

شملت السلسلة 26 حالة. معدل انتشار المضاعفة الرئيسية (نخر رأس عظم الفخذ) كان بنسبة 23 %.

كان عامل الخطر الوحيد في سلسلتنا ذو دلالة إحصائية هو وجود الورك الفحجاء.

في سلسلتنا، يعد الورك الفحجاء عامل الخطر الرئيسي لحدوث النخر الرأسي عند الأطفال الذين خضعوا لعملية جراحية للكسر النازح لعنق عظم الفخذ.

ينبغي تأكيد هذا المفهوم غير الموصوف في الأدبيات و ذلك بدراسة ميتا تحليلية.

في حين، ننصح كأغلبية الكتاب بإجراء جراحة عن طريق الجلد في غضون 48 ساعة مع تثبيت ببرغي مقنى.



Bibliographie



- [1] **BALI et al.** Pediatric femoral neck fractures : Our 10 years of experience. Clin Orthop Surg, 2011, 3: 302-308.
- [2] **DELBET CITED BY COLONNA PC.** Fractures of the neck of the femur in children. Am J Surg, 1929; 6: 793-97.
- [3] **HUGHES L.O.-BEATY J.H.** Fractures of the head and neck of the femur in children. J. Bone Joint Surg. 1994-76 A: 283-292.
- [4] **MIRDAD T et al.** Fractures of the neck of femur in children: an experience at the Aseer Central Hospital, Abha, Saudi Arabia. Injury, Int. J. Care Injured 33 (2002); 823–827.
- [5] **NOROUZI M, NADERI MN.** Femoral neck fractures in children: A follow up study of 19 cases. Eur J Trauma and Emerg Surg 2008; P: 123-125.
- [6] **EL HAMDANI T.** Les fractures du col du fémur chez l'enfant à l'hôpital Hassan II d'Agadir. Pour l'obtention du doctorat en médecine ; thèse n°307/2007.
- [7] **FORLIN E, GUILLE JT, KUMAR SJ, RHEE KJ.** Complications associated with fracture of the neck of the femur in children. *J Pediatr Orthop* 1992 ; 12 : 503-509
- [8] **DAVISON BL, WEINSTEIN SL.** Hip fractures in children: A long-term follow-up study. *J Pediatr Orthop* 1992 ; 12 : 355-358
- [9] **FLYNN JM, WONG KL, YEG GL et al.** Displaced fractures of the hip in children: management by early operation and immobilization in a hip spica cast J Bone Joint Surg Br 2002; 84: 108-112.

- [10] **BOUCHET A, CUILLERETJ.** Anatomie topographique descriptive et fonctionnelle. Le membre inférieur 3b 1996 ; 1459-1463.
- [11] **MAHMOUD SMIDA.** Epiphysiolyse fémorale supérieure. Monographie de la société tunisienne de chirurgie orthopédique et traumatologique juin 2007.
- [12] **Dimeglio A, Pous JG.** La hanche en croissance. Ed J-B. Baillière 1976; P7-36.
- [13] **LEE MC, EBERSON CP.** Growth and development of the child's hip. Orthop Clin N Am 2006; 37:119-32.
- [14] **M. JACQUEMIER, G. BOLLINI, J.BEDOUELLE,PR. BOUYALA**
Hôpital d'Enfants de la Timone, la croissance de la hanche.
- [15] **LEWIS O.J.** The blood supply of developing long bones with special reference to the metaphyses. J.Bone J t Surg 38B, 928, 1956.
- [16] **MORGAN JD, SOMERVILLE EW.** Normal and abnormal growth at the upper end of the femur.J Bone Joint Surg 1960; 42B:264-72.
- [17] **POUS JG.** La hanche pédiatrique. Ed Masson 1984; Paris, P:12-13.
- [18] **FABRY G, MAC EWEN GD, SHANDS AR.** Torsion of the femur. J Bone Joint Surg 1973; 55(A):1726-38.
- [19] **BOBROFF ED et al.** Femoral anteversion and neck shaft angle in children with cerebral palsy. Clin orthop Relat Res 1999; 364:194-204.
- [20] **POULIQUEN JC, RIGAULT J.** Epiphysiolyse fémorale supérieure de l'adolescent. EMC, Appareil locomoteur 1984 ; Paris, 14321 A10.

- [21] **COLLET LM.** Particularités de l'os chez l'enfant. Orthopédie pédiatrique 1996, P : 83-84.
- [22] **TOUZET Ph.** Traumatismes du bassin et de la hanche chez l'enfant. Conférences d'enseignement de la Sofcot. Paris : Expansion scientifique française ; 1994. p. 121-136.
- [23] **FICAT P.- ARLETJ.** Ischémie et nécrose osseuse : l'exploration de la circulation intra-osseuse et ses applications. Paris-Masson- 1977.
- [24] **TEOT L.** Variations anatomiques de la vascularisation de la tête fémorale. In «Chirurgie et orthopédie de la hanche de l'enfant» Monographie de GEOP. Sauramps, Médical. Montpellier, 1991, 43-52.
- [25] **LEUNG PC, LAM SF.** Long-term follow-up of children with femoral neck fractures. *J Bone Joint Surg* 1986 ; 68 B: 537-540
- [26] **CHRESTIAN.P.VIALAS M.** Fractures du col du fémur de l'enfant. Questions posées à propos de 14 observations. *Chir.Pediatr.*-1981, 22, n°6, p : 397-403.
- [27] **CHUNG S.M.K.** The arterial supply of the developing proximal end of the human femur.*J.Bone Joint Surg.* 1976- 58 A: 961- 970.
- [28] **TRUETA J.**The normal vascular anatomy of the human femoral head during growth.*J Bone Joint Surg* 1957; 39B:358-94.
- [29] **MIRI.A et al.** Les fractures du col du fémur chez l'enfant : A propos de 34 cas.*Revue marocaine de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique*, 1990.

- [30] **IVAN KEMPF, DAVID DAGRENAT, CLAUDE KARGER.** Fractures de l'extrémité supérieure du fémur. EMC (Elsevier Masson SAS), Appareil locomoteur, 14-0766A-10, 1993.
- [31] **HUGO DE BOECK, THIERRY SCHEERLINCK.** *Fracture de l'extrémité supérieure du fémur chez l'enfant. EMC (Elsevier Masson SAS), Appareil locomoteur, 14-076-A-10, 2003*
- [32] **QUINLAN WR, BRADY PG, REGAN BF.** Fracture of the neck of the femur in childhood. Injury. 1980; 11(3): 242-7.
- [33] **INGRAM AJ, BACHYNSKI B.** Fractures of the hip in children: treatment and results. J Bone Joint Surg Am 1953; 35:867-87.
- [34] **RATLIFF SHC.** Fractures of the neck of the femur in children. J Bone Joint Surg Br 1962; 44: 528-42
- [35] **MORSY HA.** Complications of fracture of the neck of femur in children A long-term follow up study. Injury 2001; 32: 45-51.
- [36] **SWIONKOWSKI; MF, WINQUISTRA.** Displaced hip fractures in children and adolescents. J Trauma 1986; 26: 383-8.
- [37] **CANALE ST, BOURLANDWL.** Fractures of the neck and intertrochanteric region of the femur in children. J Bone Surg 1977; 59 A: 431-43.
- [38] **TOGRUL E et al.** Fractures of the femoral neck in children: long term follow-up in 62 hip fractures. Injury 2005; 36:123-30

- [39] **CANALE ST** .Fractures of the hip in children and adolescents. *Orthop Clin North Am* 1990 ; 21 : 341-352
- [40] **WEBER.B.G, BRUNNER C.A ;FREULER.F**. DieFrakturembe hand lung bei kinder und Jugendlichen.Springerverlag, 1978, 258-271.
- [41] **BOUYALA JM,BOLLINI G,CLEMENT JL,TALLET JM,LIEUTA UD D**. Les fractures transcervicales de l'enfant. À propos de 50 cas. *Rev Chir Orthop* 1986 ; 72 : 43-49
- [42] **CHAUE., JL.CLEMENT**. Fractures de l'extrémité supérieure du fémur chez l'enfant.EMC 44-625, 2002.
- [43] **LINDSETH RE, ROSENE HA**. Traumatic separation of the upper femoral epiphysis in a new born infant. *J Bone Joint Surg Am* 1971 ; 53 : 1641-1644
- [44] **OGDEN JA, LEE KE, RUDICEL SA, PELKER RR**. Proximal femoral epiphysiolysis in the neonate. *J Pediatr Orthop* 1984 ; 4 : 285-292
- [45] **WOJTOWYCZ M, STARSHAK RJ, STY JR**. Neonatal proximal femoral epiphysiolysis. *Radiology* 1980 ; 136 : 647-648.
- [46] **FORLIN E, GUILLE JT, KUMAR SJ, RHEE KJ** .Transepiphyseal fractures of the neck of the femur in very young children. *J Pediatr Orthop* 1992 ; 12 : 164-168
- [47] **HEISER JM, OPPENHEIM WL**. Fractures of the hip in children: a review of forty cases. *Clin Orhtop* 1980 ; 149 : 177-184

- [48] **CATIER P, BRACQ H, LEBRET H, ALLOUIS H, BABUT JM.** D  collements   piphysaires traumatiques de la tête fémorale. *Chir P  diatr* 1981 ; 22 : 237-241
- [49] **LAM SF.** Fractures of the neck of the femur in children. *J Bone Joint Surg Am* 1971 ; 53 : 1165-1179
- [50] **MOHAMMAD S, PORT A, MONTGOMMERY RJ.** Transepiphyseal fracture of the femoral neck with dislocation of the femoral head and fracture of the posterior column of the acetabulum in a child. *J Bone Joint Surg Br* 2002 ; 84 : 113-115
- [51] **PAPE HC, KRETTEK C, FRIEDRICH A, POHLEMANN T, SIMON R, TSCHERNE H.** Long-term outcome in children with fractures of the proximal femur after high-energy trauma. *J Trauma* 1999 ; 46 : 58-64
- [52] **AZOUZ EM, KARAMITSOS C, REED MH, BAKER L, KOZLOWSKI K, HOEFFEL JC .** Types and complications of femoral neck fractures in children. *Pediatr Radiol* 1993 ; 23 : 415-420
- [53] **NG GP, COLE WG.** Effect of early hip decompression on the frequency of avascular necrosis in children with fractures of the neck of the femur. *Injur* 1996 ; 6 : 419-421
- [54] **TANEDA H, AZUMA H.** Avascular necrosis of the femoral epiphysis complicating a minimally displaced fracture of solitary bone cyst of the neck of the femur in a child. A case report. *Clin Orthop* 1994 ; 304 : 172-175

- [55] **TOUZET P, RIGAULT P, PADOVANI JP, POULIQUEN JC, MALLET JF, GUYONVARCH G.** Les fractures du col du fémur chez l'enfant. Étude d'une série de 43 cas. *Rev Chir Orthop* 1979 ; 65 : 341-349.
- [56] **PFÖRRINGER W, ROSEMEYER B.** Fractures of the hip in children and adolescents. *Acta Orthop Scand* 1980 ; 51 : 91-108
- [57] **-STEINWENDER G, HOSNY GA, KOCH S, GRILL F.** Bilateral nonunited femoral neck fracture in a child with osteopetrosis. *J Pediatr Orthop B* 1995 ; 4 : 213-215
- [58] **JERRE R, KARLSSON J.** Outcome after transphyseal hip fractures. 4 children followed 34-48 years. *Acta Orthop Scand* 1997 ; 68 : 235-238
- [59] **TOUZET Ph.,RIGAULT P., PADOVANI J.P, POULIQUEN J.C, MALLET J.F, GUYONVARCH G.** Les fractures du col du fémur chez l'enfant. Etude d'une série de 43 cas. *Rev.Chir.Orthop.*, 1979, 6 : 341-349.

- [60] **SHRADER MW, JACOFISKY DJ, STANS AA, SHAUGHNESSY WJ,HAIDUKEWYCHGJ.** Femoral neck fractures in pediatric patients:30years experience at a level 1 trauma center. Clin Orthop Relat Res. 2007;454:169-73.
- [61] **COLONNA PC.** Fracture of the neck of the femur in children. Am J Surg 1929 ; 6 : 793-797.
- [62] **MORRISSYR.** Hip fractures in children. Clin Orthop 1980 ; 152 : 202-210.
- [63] **SONG KS.** Displaced fracture of the femoral neck in children:open versus closed reduction. J Bone Joint Surg Br.2010;92(8):1148-51.
- [64] **CHENG JC, TANG N.** Decompression and stable internal fixation of femoral neck fractures in children can affect the outcome. J Pediatr Orthop 1999 ; 19 : 338-343.
- [65] **RATLIFF AH.**Complications after fracture of the femoral neck in children and their treatment. J Bone Joint Surg Br 1970 ; 52 : 175
- [66] **HERRING JA .**Tachdjian's pediatric orthopaedics, 4th edn, 2008. Saunders, Philadelphia.
- [67] **DHAMMI et al.** Displaced femoral neck fracture in children and adolescents : closed versus open reduction – a preliminary study. J Orthop Science 2005; 10:173-9.
- [68] **EDILSON FOLIN et al.** Complications associated with fracture of the neck of the femur in children. Journal of pediatric orthopedics, 1992; 12: 503-509.

- [69] **MOON ES, MEHLMAN CT.** Risk factors for avascular necrosis after femoral neck fractures in children: 25 Cincinnati cases and meta-analysis of 360 cases. J Orthop Trauma 2006;20:323-9.
- [70] **BAGATUR AE, ZORER G.** Complications associated with surgically treated hip fractures in children. J Pediatr Orthop B 2002;11:219-28.
- [71] **ALAIN CAZENAVE** .Ostéonécrose de la hanche, Institut Calot. www.orthopale.org
- [72] **BEATY et al.** Fractures of the hip in children. Orthop Clin N Am 37(2006) 223-232
- [73] **PRUTHI et al.** Unstable femoral neck fractures in children- A new treatment option. Indian Journal of Orthopaedics ,October 2006, vol 40: number 4: P. 228-231.
- [74] **ATARRAF.K et al.** Les fractures du col du fémur chez l'enfant. Archives de Pédiatrie, vol 7, Issue 6, 2010.
- [75] **SONG KS, KIM YS, SOHN SW, OGDEN JA.** Arthrotomy and open reduction of the displaced fracture of the femoral neck in children. J Pediatr Orthop B. 2001;10(3):205-10.
- [76] **BOITZY A** .Treatment of fractures in children and adolescent. In: Berlin : Springer-Verlag (Ed.) : 1980; 254-267.

- [77] **BONNEVIALLE P, CAHUZAC JP.** Traitement chirurgical des fractures récentes et anciennes du col fémoral de l'adulte et de l'enfant. *Encycl Méd Chir* (Éditions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Orhopédie-traumatologie, 44-610: 1998; 1-12.
- [78] **CANALE ST, KING RE .** Fracture in children. In: Philadelphia : JB Lippincott (Ed.) : 1991; 1046-1120.
- [79] **LEE MC, EBERSON CP.** Growth and development of the child's hip. *Orthop Clin N Am* 2006; 37:119-32.
- [80] **OVESEN O, ARRESKOC J, BELLSTROMT.** Hip fractures in children. A long –term follow-up of 17 cases. *Orthopaedics* 1989; 12: 361-7.
- [81] **BOMBACI et al.** Evaluation of complications of femoral neck fractures in children operated on at least 24 hours after initial trauma, *Acta Orthop Traumatol, Turc* 2006; 40 (1):6-14.
- [82] **INAN et al.** Pediatric femur neck fractures: a retrospective analysis of 39 hips, *J Child Orthop* (2009) 3:259-264.
- [83] **MAYRet al.** Femoral neck fractures in childhood. *Unfallchirurg.* 1998; 101 (6): 426-32.
- [84] **VALDISERRI et al.** Joint fractures of the proximal end of the femur during childhood. *Chir Organi Mov*, 1997; 82 (4): 319-26.

- [85] **DHAR et al.** Delayed fixation of the transcervical fracture of the neck of the femur in the pediatric population: results and complications. J Child Orthop 2009,3: 473-477
- [86] **SLONGO TF et al.** Pediatric fractures, femur proxima, NY: Thieme Medical Publishers; 2007: 413-417.
- [87] **ENES KANLIC et al.** Current Concept in Pediatric Femur Fracture Treatment Department of Orthopedic Surgery and Rehabilitation, Texas Tech University Health Science Center, El Paso, Texas. Dec 2007, vol 30 ,number 12.
- [88] **COTTALORDAJ.et al.** Fractures de hanches.In: Clavert JM, Karger CL, LascombeP, LigierJN, MetaizeauJP, editors. Fractures de l'enfant .Monographie du GEOP. Montpellier : Sauramps médical ; 2002.p. 205-12.
- [89] **FORLIN et al.** Transepiphyseal fractures of the neck of the femur in very young children .J Pediatr Orthop 1992; 12: 164-8.
- [90] **MATEJKA et al.** Long term results following fracture of the femoral neck in children .Acta Chir Orthop Traumatol Cech 2005; 72 : 98-108.

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:

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

**مضاعفات الكسور النازحة لعنق عظم الفخذ لدى الطفل:
ماهي عوامل خطر حدوثها؟**

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرف

الآنسة: سهام عبدو

المزودة في: 15 مارس 1986 بالرباط

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: كسر عنق عظم الفخذ – مضاعفات – النخر الرأسي – طفل.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس	السيد: مصطفى محفوظ
	أستاذ في جراحة العظام والمفاصل
مشرف	السيد: محمد أنور دندان
	أستاذ في جراحة الأطفال
	السيد: فؤاد الطيبي
	أستاذ في جراحة الأطفال
	السيد: سيدي زوهير العلمي الفلوس
	أستاذ في جراحة الأطفال
أعضاء	السيد: محمد الأمين بوحفص
	أستاذ في جراحة الأطفال