

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

ANNEE: 2009

THESE N°: 165

Fracture de la rotule
chez l'enfant

THESE

Présentée et soutenue publiquement le :.....

PAR

Mlle. Hibatoullah BAZA

Née le 07 Décembre 1984 à Marrakech

Pour l'Obtention du Doctorat en
Médecine

MOTS CLES: Fracture – Rotule – Enfant – Embrochage – Haubanage – Rééducation.

JURY

Mr. H. GOURINDA

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

Mr. S. Z. EL ALAMI

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

Mr. T. EL MADHI

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

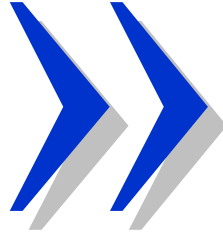
Mr. M. KISRA

Professeur Agrégé de Chirurgie Pédiatrique

PRESIDENT

RAPPORTEUR

JUGES



سبحانك لا علم لنا إلا ما
علمتنا إنك أنت العليم
الحكيم





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

DOYENS HONORAIRES :

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

ADMINISTRATION :

Doyen :	Professeur Najia HAJJAJ
Vice Doyen chargé des Affaires Académiques et Estudiantines	Professeur Mohammed JIDDANE
Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération	Professeur Naima LAHBABI-AMRANI
Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie	Professeur Yahia CHERRAH
Secrétaire Général :	Monsieur Mohammed BENABDELLAH

PROFESSEURS :

Décembre 1967

1. Pr. TOUNSI Abdelkader Pathologie Chirurgicale

Février, Septembre, Décembre 1973

2. Pr. ARCHANE My Idriss* Pathologie Médicale
3. Pr. BENOMAR Mohammed Cardiologie
4. Pr. CHAOUI Abdellatif Gynécologie Obstétrique
5. Pr. CHKILI Taieb Neuropsychiatrie

Janvier et Décembre 1976

6. Pr. HASSAR Mohamed Pharmacologie Clinique

Février 1977

7. Pr. AGOUMI Abdelaziz Parasitologie
8. Pr. BENKIRANE ép. AGOUMI Najia Hématologie
9. Pr. EL BIED ép. IMANI Farida Radiologie

Février Mars et Novembre 1978

10. Pr. ARHARBI Mohamed Cardiologie
11. Pr. SLAOUI Ahdelmalek Anesthésie Réanimation

Mars 1979

12. Pr. LAMDOUAR ép. BOUAZZAOUI Naima Pédiatrie

Mars, Avril et Septembre 1980

13. Pr. EL KHAMLIHI Abdeslam Neurochirurgie
14. Pr. MESBAHI Redouane Cardiologie

Mai et Octobre 1981

- 15. Pr. BENOMAR Said*
- 16. Pr. BOUZOUBAA Abdelmajid
- 17. Pr. EL MANOUAR Mohamed
- 18. Pr. HAMMANI Ahmed*
- 19. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih
- 20. Pr. SBIHI Ahmed
- 21. Pr. TAOBANE Hamid*

Anatomie Pathologique
Cardiologie
Traumatologie-Orthopédie
Cardiologie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Thoracique

Mai et Novembre 1982

- 22. Pr. ABROUQ Ali*
- 23. Pr. BENOMAR M'hammed
- 24. Pr. BENSOUA Mohamed
- 25. Pr. BENOSMAN Abdellatif
- 26. Pr. CHBICHEB Abdelkrim
- 27. Pr. JIDAL Bouchaib*
- 28. Pr. LAHBABI ép. AMRANI Naïma

Oto-Rhino-Laryngologie
Chirurgie-Cardio-Vasculaire
Anatomie
Chirurgie Thoracique
Biophysique
Chirurgie Maxillo-faciale
Physiologie

Novembre 1983

- 29. Pr. ALAOUI TAHIRI Kébir*
- 30. Pr. BALAFREJ Amina
- 31. Pr. BELLAKHDAR Fouad
- 32. Pr. HAJJAJ ép. HASSOUNI Najia
- 33. Pr. SRAIRI Jamal-Eddine

Pneumo-phtisiologie
Pédiatrie
Neurochirurgie
Rhumatologie
Cardiologie

Décembre 1984

- 34. Pr. BOUCETTA Mohamed*
- 35. Pr. EL OUEDDARI Brahim El Khalil
- 36. Pr. MAAOUNI Abdelaziz
- 37. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi
- 38. Pr. NAJI M'Barek *
- 39. Pr. SETTAF Abdellatif

Neurochirurgie
Radiothérapie
Médecine Interne
Anesthésie -Réanimation
Immuno-Hématologie
Chirurgie

Novembre et Décembre 1985

- 40. Pr. BENJELLOUN Halima
- 41. Pr. BENSaid Younes
- 42. Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa
- 43. Pr. IHRAI Hssain *
- 44. Pr. IRAQI Ghali
- 45. Pr. KZADRI Mohamed

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

Janvier, Février et Décembre 1987

- 46. Pr. AJANA Ali
- 47. Pr. AMMAR Fanid
- 48. Pr. CHAHED OUAZZANI ép.TAOBANE Houria
- 49. Pr. EL FASSY FIHRI Mohamed Taoufiq
- 50. Pr. EL HAITEM Naïma
- 51. Pr. EL MANSOURI Abdellah*
- 52. Pr. EL YAACOUBI Moradh
- 53. Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah
- 54. Pr. LACHKAR Hassan

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

55. Pr. OHAYON Victor*
56. Pr. YAHYAOUI Mohamed

Médecine Interne
Neurologie

Décembre 1988

57. Pr. BENHMAMOUCHE Mohamed Najib
58. Pr. DAFIRI Rachida
59. Pr. FAIK Mohamed
60. Pr. FIKRI BEN BRAHIM Nouredine
61. Pr. HERMAS Mohamed
62. Pr. TOULOUNE Farida*

Chirurgie Pédiatrique
Radiologie
Urologie
Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène
Traumatologie Orthopédie
Médecine Interne

Décembre 1989 Janvier et Novembre 1990

63. Pr. ABIR ép. KHALIL Saadia
64. Pr. ACHOUR Ahmed*
65. Pr. ADNANOUI Mohamed
66. Pr. AOUNI Mohamed
67. Pr. AZENDOUR BENACEUR*
68. Pr. BENAMEUR Mohamed*
69. Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali
70. Pr. CHAD Bouziane
71. Pr. CHKOFF Rachid
72. Pr. FARCHADO Fouzia ép. BENABDELLAH
73. Pr. HACHIM Mohammed*
74. Pr. HACHIMI Mohamed
75. Pr. KHARBACH Aïcha
76. Pr. MANSOURI Fatima
77. Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda
78. Pr. SEDRATI Omar*
79. Pr. TAZI Saoud Anas
80. Pr. TERHZZAZ Abdellah*

Cardiologie
Chirurgicale
Médecine Interne
Médecine Interne
Oto-Rhino-Laryngologie
Radiologie
Cardiologie
Pathologie Chirurgicale
Pathologie Chirurgicale
Pédiatrique
Médecine-Interne
Urologie
Gynécologie -Obstétrique
Anatomie-Pathologique
Neurologie
Dermatologie
Anesthésie Réanimation
Ophtalmologie

Février Avril Juillet et Décembre 1991

81. Pr. AL HAMANY Zaïtounia
82. Pr. ATMANI Mohamed*
83. Pr. AZZOUZI Abderrahim
84. Pr. BAYAHIA ép. HASSAM Rabéa
85. Pr. BELKOUCHI Abdelkader
86. Pr. BENABDELLAH Chahrazad
87. Pr. BENCHEKROUN BELABBES Abdelatif
88. Pr. BENSOUDA Yahia
89. Pr. BERRAHO Amina
90. Pr. BEZZAD Rachid
91. Pr. CHABRAOUI Layachi
92. Pr. CHANA El Houssaine*
93. Pr. CHERRAH Yahia
94. Pr. CHOKAIRI Omar
95. Pr. FAJRI Ahmed*
96. Pr. JANATI Idrissi Mohamed*
97. Pr. KHATTAB Mohamed
98. Pr. NEJMI Maati
99. Pr. OUAALINE Mohammed*

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

100. Pr. SOULAYMANI ép. BENCHEIKH Rachida
101. Pr. TAOUFIK Jamal

Pharmacologie
Chimie thérapeutique

Décembre 1992

102. Pr. AHALLAT Mohamed
103. Pr. BENOUDA Amina
104. Pr. BENSOUADA Adil
105. Pr. BOUJIDA Mohamed Najib
106. Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza
107. Pr. CHAKIR Nouredine
108. Pr. CHRAIBI Chafiq
109. Pr. DAOUDI Rajae
110. Pr. DEHAYNI Mohamed*
111. Pr. EL HADDOURY Mohamed
112. Pr. EL OUAHABI Abdessamad
113. Pr. FELLAT Rokaya
114. Pr. GHAFIR Driss*
115. Pr. JIDDANE Mohamed
116. Pr. OUAZZANI TAIBI Med Charaf Eddine
117. Pr. TAGHY Ahmed
118. Pr. ZOUHDI Mimoun

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

Mars 1994

119. Pr. AGNAOU Lahcen
120. Pr. AL BAROUDI Saad
121. Pr. ARJI Moha*
122. Pr. BENCHERIFA Fatiha
123. Pr. BENJAAFAR Nouredine
124. Pr. BENJELLOUN Samir
125. Pr. BENRAIS Nozha
126. Pr. BOUNASSE Mohammed*
127. Pr. CAOUI Malika
128. Pr. CHRAIBI Abdelmjid
129. Pr. EL AMRANI ép. AHALLAT Sabah
130. Pr. EL AOUDAD Rajae
131. Pr. EL BARDOUNI Ahmed
132. Pr. EL HASSANI My Rachid
133. Pr. EL IDRISSE LAMGHARI Abdennaceur
134. Pr. EL KIRAT Abdelmajid*
135. Pr. ERROUGANI Abdelkader
136. Pr. ESSAKALI Malika
137. Pr. ETTAYEBI Fouad
138. Pr. HADRI Larbi*
139. Pr. HDA Ali*
140. Pr. HASSAM Badredine
141. Pr. IFRINE Lahssan
142. Pr. JELTHI Ahmed
143. Pr. MAHFOUD Mustapha
144. Pr. MOUDENE Ahmed*
145. Pr. MOSSEDDAQ Rachid*
146. Pr. OULBACHA Said
147. Pr. RHRAB Brahim

Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Anesthésie Réanimation
Ophtalmologie
Radiothérapie
Chirurgie Générale
Biophysique
Pédiatrie
Biophysique
Endocrinologie et Maladies Métabolique
Gynécologie Obstétrique
Immunologie
Traumatologie Orthopédie
Radiologie
Médecine Interne
Chirurgie Cardio- Vasculaire
Chirurgie Générale
Immunologie
Chirurgie Pédiatrique
Médecine Interne
Médecine Interne
Dermatologie
Chirurgie Générale
Anatomie Pathologique
Traumatologie Orthopédie
Traumatologie Orthopédie
Neurologie
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique

148. Pr. SENOUCI ép. BELKHADIR Karima
149. Pr. SLAOUI Anas

Dermatologie
Chirurgie Cardio-vasculaire

Mars 1994

150. Pr. ABBAR Mohamed*
151. Pr. ABDELHAK M'barek
152. Pr. BELAIDI Halima
153. Pr. BARHMI Rida Slimane
154. Pr. BENTAHILA Abdelali
155. Pr. BENYAHIA Mohammed Ali
156. Pr. BERRADA Mohamed Saleh
157. Pr. CHAMI Ilham
158. Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
159. Pr. EL ABBADI Najia
160. Pr. HANINE Ahmed*
161. Pr. JALIL Abdelouahed
162. Pr. LAKHDAR Amina
163. 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

164. Pr. ABOUQUAL Redouane
165. Pr. AMRAOUI Mohamed
166. Pr. BAIDADA Abdelaziz
167. Pr. BARGACH Samir
168. Pr. BELLAHNECH Zakaria
169. Pr. BEDDOUCHE Amoqrane*
170. Pr. BENAZZOUZ Mustapha
171. Pr. CHAARI Jilali*
172. Pr. DIMOU M'barek*
173. Pr. DRISSI KAMILI Mohammed Nordine*
174. Pr. EL MESNAOUI Abbes
175. Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila
176. Pr. FERHATI Driss
177. Pr. HASSOUNI Fadil
178. Pr. HDA Abdelhamid*
179. Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed
180. Pr. IBRAHIMY Wafaa
182. Pr. BENOMAR ALI
183. Pr. BOUGTAB Abdesslam
184. Pr. ER RIHANI Hassan
185. Pr. EZZAITOUNI Fatima
186. Pr. KABBAJ Najat
187. Pr. LAZRAK Khalid (M)
188. Pr. OUTIFA Mohamed*

Réanimation Médicale
Chirurgie Générale
Gynécologie Obstétrique
Gynécologie Obstétrique
Urologie
Urologie
Gastro-Entérologie
Médecine Interne
Anesthésie Réanimation
Anesthésie Réanimation
Chirurgie Générale
Oto-Rhino-Laryngologie
Gynécologie Obstétrique
Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène
Cardiologie
Urologie
Ophtalmologie
Neurologie
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Néphrologie
Radiologie
Traumatologie Orthopédie
Gynécologie Obstétrique

Décembre 1996

189. Pr. AMIL Touriya*
190. Pr. BELKACEM Rachid
191. Pr. BELMAHI Amin
192. Pr. BOULANOUAR Abdelkrim
193. Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan
194. Pr. EL MELLOUKI Ouafae*

Radiologie
Chirurgie Pédiatrie
Chirurgie réparatrice et plastique
Ophtalmologie
Chirurgie Générale
Parasitologie

195. Pr. GAMRA Lamiae
196. Pr. GAOUZI Ahmed
197. Pr. MAHFOUDI M'barek*
198. Pr. MOHAMMADINE EL Hamid
199. Pr. MOHAMMADI Mohamed
200. Pr. MOULINE Soumaya
201. Pr. OUADGHIRI Mohamed
202. Pr. OUZEDDOUN Naima
203. Pr. ZBIR EL Mehdi*

Anatomie Pathologique
Pédiatrie
Radiologie
Chirurgie Générale
Médecine Interne
Pneumo-phtisiologie
Traumatologie – Orthopédie
Néphrologie
Cardiologie

Novembre 1997

204. Pr. ALAMI Mohamed Hassan
205. Pr. BEN AMAR Abdesselem
206. Pr. BEN SLIMANE Lounis
207. Pr. BIROUK Nazha
208. Pr. BOULAICH Mohamed
209. Pr. CHAOUIR Souad*
210. Pr. DERRAZ Said
211. Pr. ERREIMI Naima
212. Pr. FELLAT Nadia
213. Pr. GUEDDARI Fatima Zohra
214. Pr. HAIMEUR Charki*
215. Pr. KADDOURI Nouredine
216. Pr. KANOUNI NAWAL
217. Pr. KOUTANI Abdellatif
218. Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
219. Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
220. Pr. NAZZI M'barek*
221. Pr. OUAHABI Hamid*
222. Pr. SAFI Lahcen*
223. Pr. TAOUFIQ Jallal
224. Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie – Obstétrique
Chirurgie Générale
Urologie
Neurologie
O.RL.
Radiologie
Neurochirurgie
Pédiatrie
Cardiologie
Radiologie
Anesthésie Réanimation
Chirurgie – Pédiatrique
Physiologie
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Cardiologie
Neurologie
Anesthésie Réanimation
Psychiatrie
Gynécologie Obstétrique

Novembre 1998

225. Pr. BENKIRANE Majid*
226. Pr. KHATOUI Ali*
227. Pr. LABRAIMI Ahmed*

Hématologie
Cardiologie
Anatomie Pathologique

Novembre 1998

228. Pr. AFIFI RAJAA
229. Pr. AIT BENASSER MOULAY Ali*
230. Pr. ALOUANE Mohammed*
231. Pr. LACHKAR Azouz
232. Pr. LAHLOU Abdou
233. Pr. MAFTAH Mohamed*
234. Pr. MAHASSINI Najat
235. Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae
236. Pr. MANSOURI Abdelaziz*
237. Pr. NASSIH Mohamed*
238. Pr. RIMANI Mouna
239. Pr. ROUIMI Abdelhadi

Gastro - Entérologie
Pneumo-phtisiologie
Oto- Rhino- Laryngologie
Urologie
Traumatologie Orthopédie
Neurochirurgie
Anatomie Pathologique
Pédiatrie
Neurochirurgie
Stomatologie Et Chirurgie Maxillo Faciale
Anatomie Pathologique
Neurologie

Janvier 2000

240. Pr. ABID Ahmed*
 241. Pr. AIT OUMAR Hassan
 242. Pr. BENCHERIF My Zahid
 243. Pr. BENJELLOUN DAKHAMA Badr.Sououd
 244. Pr. BOURKADI Jamal-Eddine
 245. Pr. CHAOUI Zineb
 246. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer
 247. Pr. ECHARRAB El Mahjoub
 248. Pr. EL FTOUH Mustapha
 249. Pr. EL MOSTARCHID Brahim*
 250. Pr. EL OTMANYAzzedine
 251. Pr. GHANNAM Rachid
 252. Pr. HAMMANI Lahcen
 253. Pr. ISMAILI Mohamed Hatim
 254. Pr. ISMAILI Hassane*
 255. Pr. KRAMI Hayat Ennoufouss
 256. Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*
 257. Pr. TACHINANTE Rajae
 258. Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

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

Novembre 2000

259. Pr. AIDI Saadia
 260. Pr. AIT OURHROUIL Mohamed
 261. Pr. AJANA Fatima Zohra
 262. Pr. BENAMR Said
 263. Pr. BENCHEKROUN Nabih
 264. Pr. BOUSSELMANE Nabile*
 265. Pr. BOUTALEB Najib*
 266. Pr. CHERTI Mohammed
 267. Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma
 268. Pr. EL HASSANI Amine
 269. Pr. EL IDGHIRI Hassan
 270. Pr. EL KHADER Khalid
 271. Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*
 272. Pr. GHARBI Mohamed El Hassan
 273. Pr. HSSAIDA Rachid*
 274. Pr. MANSOURI Aziz
 275. Pr. OUZZANI CHAHDI Bahia
 276. Pr. RZIN Abdelkader*
 277. Pr. SEFIANI Abdelaziz
 278. Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Neurologie
 Dermatologie
 Gastro-Entérologie
 Chirurgie Générale
 Ophtalmologie
 Traumatologie Orthopédie
 Neurologie
 Cardiologie
 Anesthésie-Réanimation
 Pédiatrie
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Urologie
 Rhumatologie
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques
 Anesthésie-Réanimation
 Radiothérapie
 Ophtalmologie
 Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale
 Génétique
 Réanimation Médicale

PROFESSEURS AGREGES :

Décembre 2001

279. Pr. ABABOU Adil
 280. Pr. AOUAD Aicha
 281. Pr. BALKHI Hicham*
 282. Pr. BELMEKKI Mohammed
 283. Pr. BENABDELJLIL Maria
 284. Pr. BENAMAR Loubna
 285. Pr. BENAMOR Jouda
 286. Pr. BENELBARHDADI Imane

Anesthésie-Réanimation
 Cardiologie
 Anesthésie-Réanimation
 Ophtalmologie
 Neurologie
 Néphrologie
 Pneumo-phtisiologie
 Gastro-Entérologie

287. Pr. BENNANI Rajae
 288. Pr. BENOUACHANE Thami
 289. Pr. BENYOUSSEF Khalil
 290. Pr. BERRADA Rachid
 291. Pr. BEZZA Ahmed*
 292. Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
 293. Pr. BOUHOUCHE Rachida
 294. Pr. BOUMDIN El Hassane*
 295. Pr. CHAT Latifa
 296. Pr. CHELLAOUI Mounia
 297. Pr. DAALI Mustapha*
 298. Pr. DRISSI Sidi Mourad*
 299. Pr. EL HAJOUI Ghziel Samira
 300. Pr. EL HJRI Ahmed
 301. Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
 302. Pr. EL MADHI Tarik
 303. Pr. EL MOUSSAIF Hamid
 304. Pr. EL OUNANI Mohamed
 305. Pr. EL QUESSAR Abdeljlil
 306. Pr. ETTAIR Saïd
 307. Pr. GAZZAZ Miloudi*
 308. Pr. GOURINDA Hassan
 309. Pr. HRORA Abdelmalek
 310. Pr. KABBAJ Saad
 311. Pr. KABIRI El Hassane*
 312. Pr. LAMRANI Moulay Omar
 313. Pr. LEKEHAL Brahim
 314. Pr. MAHASSIN Fattouma*
 315. Pr. MEDARHRI Jalil
 316. Pr. MIKDAME Mohammed*
 317. Pr. MOHSINE Raouf
 318. Pr. NABIL Samira
 319. Pr. NOUINI Yassine
 320. Pr. OUALIM Zouhir*
 321. Pr. SABBAH Farid
 322. Pr. SEFIANI Yasser
 323. Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia
 324. Pr. TAZI MOUKHA Karim

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

Décembre 2002

325. Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane*
 326. Pr. AMEUR Ahmed*
 327. Pr. AMRI Rachida
 328. Pr. AOURARH Aziz*
 329. Pr. BAMOU Youssef *
 330. Pr. BELGHITI Laila
 331. Pr. BELMEJDOUB Ghizlene*
 332. Pr. BENBOUAZZA Karima
 333. Pr. BENZEKRI Laila
 334. Pr. BENZZOUBEIR Nadia*
 335. Pr. BERADY Samy*
 336. Pr. BERNOUSSI Zakiya

Anatomie Pathologique
 Urologie
 Cardiologie
 Gastro-Entérologie
 Biochimie-Chimie
 Gynécologie Obstétrique
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques
 Rhumatologie
 Dermatologie
 Gastro – Entérologie
 Médecine Interne
 Anatomie Pathologique

337. Pr. BICHRA Mohamed Zakarya
 338. Pr. CHOHO Abdelkrim *
 339. Pr. CHKIRATE Bouchra
 340. Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair
 341. Pr. EL ALJ Haj Ahmed
 342. Pr. EL BARNOUSSI Leila
 343. Pr. EL HAOURI Mohamed *
 344. Pr. EL MANSARI Omar*
 345. Pr. ES-SADEL Abdelhamid
 346. Pr. FILALI ADIB Abdelhai
 347. Pr. HADDOUR Leila
 348. Pr. HAJJI Zakia
 349. Pr. IKEN Ali
 350. Pr. ISMAEL Farid
 351. Pr. JAAFAR Abdeloihab*
 352. Pr. KRIOULE Yamina
 353. Pr. LAGHMARI Mina
 354. Pr. MABROUK Hfid*
 355. Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
 356. Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid*
 357. Pr. MOUSTAINE My Rachid
 358. Pr. NAITLHO Abdelhamid*
 359. Pr. OUJILAL Abdelilah
 360. Pr. RACHID Khalid *
 361. Pr. RAISS Mohamed
 362. Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha*
 363. Pr. RHOU Hakima
 364. Pr. RKIOUAK Fouad*
 365. Pr. SIAH Samir *
 366. Pr. THIMOU Amal
 367. Pr. ZENTAR Aziz*
 368. Pr. ZRARA Ibtisam*

Janvier 2004

369. Pr. ABDELLAH El Hassan
 370. Pr. AMRANI Mariam
 371. Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
 372. Pr. BENKIRANE Ahmed*
 373. Pr. BENRAMDANE Larbi*
 374. Pr. BOUGHALEM Mohamed*
 375. Pr. BOULAADAS Malik
 376. Pr. BOURAZZA Ahmed*
 377. Pr. CHERRADI Nadia
 378. Pr. EL FENNI Jamal*
 379. Pr. EL HANCI Zaki
 380. Pr. EL KHORASSANI Mohamed
 381. Pr. EL YOUNASSI Badreddine*
 382. Pr. HACHI Hafid
 383. Pr. JABOUIRIK Fatima
 384. Pr. KARMANE Abdelouahed
 385. Pr. KHABOUZE Samira
 386. Pr. KHARMAZ Mohamed

Psychiatrie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Chirurgie Pédiatrique
 Urologie
 Gynécologie Obstétrique
 Dermatologie
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Générale
 Gynécologie Obstétrique
 Cardiologie
 Ophtalmologie
 Urologie
 Traumatologie Orthopédie
 Traumatologie Orthopédie
 Pédiatrie
 Ophtalmologie
 Traumatologie Orthopédie
 Gynécologie Obstétrique
 Cardiologie
 Traumatologie Orthopédie
 Médecine Interne
 Oto-Rhino-Laryngologie
 Traumatologie Orthopédie
 Chirurgie Générale
 Pneumo-phtisiologie
 Néphrologie
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques
 Anesthésie Réanimation
 Pédiatrie
 Chirurgie Générale
 Anatomie Pathologique

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

387. Pr. LEZREK Mohammed*
388. Pr. MOUGHIL Said
389. Pr. NAOUMI Asmae*
390. Pr. SAADI Nozha
391. Pr. SASSENOU Ismail*
392. Pr. TARIB Abdelilah*
393. Pr. TIJAMI Fouad
394. Pr. ZARZUR Jamila

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

Janvier 2005

395. Pr. ABBASSI Abdelah
396. Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
397. Pr. ALAOUI Ahmed Essaid
398. Pr. ALLALI fadoua
399. Pr. AMAR Yamama
400. Pr. AMAZOUZI Abdellah
401. Pr. AZIZ Nouredine*
402. Pr. BAHIRI Rachid
403. Pr. BARAKAT Amina
404. Pr. BENHALIMA Hanane
405. Pr. BENHARBIT Mohamed
406. Pr. BENYASS Aatif
407. Pr. BERNOUSSI Abdelghani
408. Pr. BOUKALATA Salwa
409. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed
410. Pr. DOUDOUH Abderrahim*
411. Pr. EL HAMZAOUI Sakina
412. Pr. HAJJI Leila
413. Pr. HESSISSEN Leila
414. Pr. JIDAL Mohamed*
415. Pr. KARIM Abdelouahed
416. Pr. KENDOOUSSI Mohamed*
417. Pr. LAAROUSSI Mohamed
418. Pr. LYACOUBI Mohammed
419. Pr. NIAMANE Radouane*
420. Pr. RAGALA Abdelhak
421. Pr. REGRAGUI Asmaa
422. Pr. SBIHI Souad
423. Pr. TNACHERI OUAZZANI Btissam
424. Pr. ZERAIDI Najia

Chirurgie Réparatrice et Plastique
Chirurgie Générale
Microbiologie
Rhumatologie
Néphrologie
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
Rgumatologie
Gynécologie Obstétrique
Anatomie Pathologique
Histo Embryologie Cytogénétique
Ophtalmologie
Gynécologie Obstétrique

Avril 2006

425. Pr. ACHEMLAL Lahsen*
426. Pr. AFIFI Yasser
427. Pr. AKJOUJ Said*
428. Pr. BELGNAOUI Fatima Zahra
429. Pr. BELMEKKI Abdelkader*
430. Pr. BENCHEIKH Razika
431. Pr. BIYI Abdelhamid*
432. Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine
433. Pr. BOULAHYA Abdellatif*
434. Pr. CHEIKHAOUI Younes

Rhumatologie
Dermatologie
Radiologie
Dermatologie
Hématologie
O.R.L
Biophysique
Chirurgie – Pédiatrique
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Chirurgie Cardio-Vasculaire

435. Pr. CHENGUETI ANSARI Anas
 436. Pr. DOGHMI Nawal
 437. Pr. ESSAMRI Wafaa
 438. Pr. FELLAT Ibteissam
 439. Pr. FAROUDY Mamoun
 440. Pr. GHADOUANE Mohammed*
 441. Pr. HARMOUCHE Hicham
 442. Pr. HNAFI Sidi Mohamed*
 443. Pr. IDRIS LAHLOU Amine
 444. Pr. JROUNDI Laila
 445. Pr. KARMOUNI Tariq
 446. Pr. KILI Amina
 447. Pr. KISRA Hassan
 448. Pr. KISRA Mounir
 449. Pr. KHARCHAFI Aziz*
 450. Pr. LMIMOUNI Badreddine*
 451. Pr. MANSOURI Hamid*
 452. Pr. NAZIH Naoual
 453. Pr; OUANASS Abderrazzak
 454. Pr. SAFI Soumaya*
 455. Pr. SEKKAT Fatima Zahra
 456. Pr. SEFIANI Sana
 457. Pr. SOUALHI Mouna
 458. Pr. ZAHRAOUI Rachida

ENSEIGNANTS SCIENTIFIQUES
PROFESSEURS

1. Pr. ALAMI OUHABI Naima
 2. Pr. ALAOUI KATIM
 3. Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma
 4. Pr. ANSAR M'hammed
 5. Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz
 6. Pr. BOURJOUANE Mohamed
 7. Pr. DRAOUI Mustapha
 8. Pr. EL GUESSABI Lahcen
 9. Pr. ETTAIB Abdelkader
 10. Pr. FAOUZI Moulay El Abbas
 11. Pr. HMAMOUCHE Mohamed
 12. Pr. REDHA Ahlam
 13. Pr. TELLAL Saida*
 14. Pr. TOUATI Driss
 15. Pr. ZELLOU Amina

* Enseignants Militaires

Gynécologie Obstétrique
 Cardiologie
 Gastro-Entérologie
 Cardiologie
 Anesthésie Réanimation
 Urologie
 Médecine Interne
 Anesthésie Réanimation
 Microbiologie
 Radiologie
 Urologie
 Pédiatrie
 Psychiatrie
 Chirurgie – Pédiatrique
 Médecine Interne
 Parasitologie
 Radiothérapie
 O.R.L
 Psychiatrie
 Endocrinologie
 Psychiatrie
 Anatomie Pathologique
 Pneumo-Phtisiologie
 Pneumo-Phtisiologie

Biochimie
 Pharmacologie
 Histologie – Embryologie
 Chimie Organique et Pharmacie Chimique
 Applications Pharmaceutiques
 Microbiologie
 Chimie Analytique
 Pharmacognosie
 Zootechnie
 Pharmacologie
 Chimie Organique
 Biochimie
 Biochimie
 Pharmacognosie
 Chimie Organique

REMERCIEMENTS

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR HASSAN GUOURINDA

Professeur de chirurgie pédiatrique

Hôpital d'enfant de Rabat

Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant aimablement la présidence de notre thèse.

Votre rigueur, votre générosité et votre compétence pédagogique, ont suscité en nous une grande admiration et estime.

Veillez trouver ici, Monsieur, l'expression de notre haute considération et de notre respect.

A NOTRE MAITRE ET RAPPORTEUR DE THESE

MONSIEUR SIDI ZOUIR F. EL ALAMI

Professeur de chirurgie pédiatrique

Hôpital d'enfant de Rabat

Vous nous avez fait l'honneur de nous avoir accordé l'opportunité de nous encadrer dans notre sujet de thèse.

Nous avons été profondément touchés par votre sérieux, votre disponibilité et votre confiance.

Veillez accepter Monsieur, l'assurance de notre profond respect et de notre sincère estime.

A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE

MONSIEUR TARIK EL MADHI

Professeur de chirurgie pédiatrique

Hôpital d'enfant de Rabat

Nous sommes particulièrement sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger notre travail.

Vos qualités humaines et professionnelles ainsi que votre compréhension à l'égard des étudiants, nous inspirent une grande admiration.

Veillez trouver Maitre, dans ce travail l'expression de nos profonds respects et nos plus sincères remerciements.

A NOTRE MAITRE ET JUGE DE THESE

MONSIEUR MOUNIR KISRA

Professeur agrégé de chirurgie pédiatrique

Hôpital d'enfant de Rabat

Nous vous remercions vivement pour l'intérêt que vous avez bien voulu accorder à notre travail en acceptant de siéger dans notre jury de thèse.

Votre compétence pédagogique, votre modestie et votre gentillesse nous ont énormément marqués.

Veillez accepter ce travail Monsieur, en gage de notre estime, de notre profond respect, et de notre profonde gratitude.

DEDICACES

*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...
Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect,
la reconnaissance.*

Aussi, c'est tout simplement que :

Je dédie cette thèse à...

A ma très chère mère

A celle qui m'a donné la vie, qui a marqué chaque moment de mon existence avec son intarissable tendresse, à celle à qui je dois le meilleur de moi même

Tu as veillé sur mon éducation et mon bien être avec amour, tendresse, dévouement et perfection.

Tu étais toujours mon refuge qui me prodigue sérénité, soutien et conseil.

Tes prières m'ont été d'un grand soutien au cours de ce long parcours

Tu sais très bien que mon amour et mon respect pour toi sont sans limite et dépassent toute description.

J'espère qu'en ce jour l'un de tes rêves se réalise à travers moi en concrétisant le fruit de tes sacrifices.

A toi, je dédie ce travail en gage de mon amour et mon respect les plus profonds. Puisse Dieu te préserver et faire de moi une fille à la hauteur de ton espérance.

Puisse Dieu tout puissant t'accorder longue vie, santé, bonheur pour que notre vie soit illuminée pour toujours.

A la mémoire de mon très cher père

Pour qui aucune dédicace ne saurait exprimer mon amour et ma gratitude.

A l'homme le plus merveilleux que j'ai pas eu l'occasion de connaître, certes

Tu n'es plus parmi nous, mais tu resteras à jamais présent dans nos cœurs.

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

A mon très cher frère

C'est avec des larmes que je te dédie ces quelques mots qui ne sauraient exprimer ma tendresse et mon amour envers toi, je ne peux exprimer l'extrême attachement qui me relie à toi, tu as su combler l'absence de notre père, tu m'as appris comment affronter la vie, tu es l'exemple du courage, de dévouement, d'honnêteté, de persévérance, du sacrifice et de militance.

Tu étais toujours mon refuge qui me prodigue sérénité, soutien et conseil.

Je te remercie énormément et j'espère que tu trouveras dans cette thèse l'expression de mon affection pour toi.

Je te souhaite un avenir florissant et une vie pleine de bonheur, de santé et de prospérité.

Que Dieu te protège, consolide les liens sacrés qui nous unissent et puisse nous réunir dans les délais les plus proches.

To dear ashraf

You changed my life, you surrounded me by attention, love and tenderness and you were patient with me.

Words can't express the love, the affection, the respect and all the other noble feelings that I have to you, I dedicate this thesis to you and I hope you will be proud of me.

Also I dedicate this thesis to all family of The Deceased Dr. Mohamed Mostafa Abdel Razik Hassan, May Allah Blesses his Soul & Grants him Mercy & Forgiveness.

May Allah guide us together with happiness and health.

A la mémoire de mes Grand-pères

Le destin ne m'a pas laissé le temps pour jouir de ce bonheur avec vous et pour cueillir vos bénédictions interminables. Puisse Dieu tout puissant, assurer le repos de votre âme par sa sainte miséricorde.

A mon cher oncle Abdelkader

A mes tantes Annelies, Meriem et Aicha

Vous étiez comme un père et des mères pour moi.

Je vous remercie énormément et j'espère que vous trouverez dans cette thèse l'expression de mon affection pour vous.

A mes oncles Baza Driss et Baza Abdellatif et tante Baza Saadia

Je vous remercie pour votre aide et votre encouragement et je vous dédie ce travail en gage de mon affection et mon respect les plus profonds.

A mon maitre et professeur Docteur El Malti Ahmed Fouad

Vos conseils et vos encouragements m'ont permis de dépasser toutes les difficultés.

Je vous remercie et dédie ce travail qui est le fruit des efforts que vous avez consentis pour ma formation.

A mes grand-mères

A mes oncles et tantes

A mes cousins et cousines

A tous les membres de ma famille

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

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

A mes amis et collègues

Aida, Abir, Houda Belabd, Fatima zahra Lamine

*Nadia Agzoul, Nihal Bekkali, Sara Belefqih, Mehdi, Monsif
Banani, Amine Bazine, Reda belghoul, Jawad,*

*Balla Bouzid, Reda Angri, Bachir, Zineb, Jihane
Belkouch, Oum Keltoum, Ouïam.*

*A mes professeurs d'enseignement primaire,
secondaire collégial et secondaire qualifiant.*

*A tous ceux qui me sont trop chers et que
j'ai omis de citer et qui ne sont pas les moindres.*



Table des matières



I/ INTRODUCTION	1
II/ HISTORIQUE	5
III/ EMBRYOLOGIE	8
IV/ OSSIFICATION	8
V/ RAPPEL ANATOMIQUE	10
A) Anatomie descriptive	11
1) Les faces	11
2) Le sommet	12
3) La base	12
4) Les bords latéraux	13
B) Rapports de la rotule	13
1) Transversalement	13
2) Longitudinalement	14
C) Vascularisation de la rotule	15
1) Vascularisation artérielle	15
2) Réseaux veineux	15
D) Innervation de la rotule	16
VI/ RAPPEL BIOMECHANIQUE	18
A) Facteurs de stabilité de la rotule	19
1) Facteurs statiques osseux passifs	19

2) Facteurs ligamentaires passifs	20
3) Facteurs musculaires de stabilisation actifs.....	20
B) Cinématique et forces appliquées à la rotule dans les trois plans de l'espace	21
C) Zone de contact et déplacement de la rotule	24
1) Déplacement par rapport au fémur	24
2) Déplacement par rapport au tibia	25
VII / MATERIEL ET METHODES	26
VIII / RESULTATS	32
IX / ANALYSE ET DISCUSSION	35
A)Epidémiologie	36
B) Mécanismes lésionnels	37
1) Mécanisme direct	37
2) Mécanisme indirect	37
3) La combinaison des deux	38
C) Classifications	39
1) Classification morphologique.....	39
2) Classification de Duparc.....	41
3) Classification de la S.O.F.C.O.T	41
D)Diagnostic positif.....	43

1) Clinique	43
2) Imagerie	45
E) Diagnostic différentiel	50
F) Cas particuliers :	51
1) Fracture IMC (spasticité)	51
2) Fractures pathologiques	52
3) Les stress fractures	52
G) Traitement	52
1) Buts du traitement	52
2) Traitement orthopédique.....	53
a) Méthodes.....	53
b) Rééducation	53
3) Traitement chirurgical	54
a) Méthodes conservatrices.....	54
b) Patellectomies.....	57
c) Rééducation	58
4) Indications.....	59
5) Traitement des lésions associées	63
a) Fracture du fémur	63
b) Rupture du ligament croisé postérieur	63

c) Instabilité rotulienne	63
6) Evaluation des résultats du traitement	63
H) Evolution et complications	71
1) Complications secondaires	71
a) Complications infectieuses	71
b) Nécrose cutanée	72
c) Déplacement secondaire	72
d) Phlébite de la jambe.....	72
2) Complications tardives	73
a) Pseudarthrose de la rotule	73
b) Cal vicieux	74
c) Grosses rotules.....	75
d) Rotules basses.....	75
e) « Rotule alta », le retard extenseur et l’atrophie du quadriceps	76
f) Raideur du genou	76
g) arthrose fémoro-patellaire	77
X/ ICONOGRAPHIE	80
XI/ CONCLUSION	93
XII/ RESUME	96
XIII/ BIBLIOGRAPHIE	100



Introduction



I/ INTRODUCTION :

Bien que les fractures de la rotule constituent 1% de tous les dommages squelettiques chez les adultes, les rapports de cette fracture chez les enfants sont infréquents. Boström parle de son incidence chez les enfants et cite les sources suivantes : Diebold a constaté que seize patients étaient plus jeunes que seize ans sur 1200 cas rassemblés de la littérature jusqu'en 1927. Schoenbauer a rapporté que parmi 578 patients, cinq étaient plus jeunes que seize ans. Jarvien a rassemblé cent patients dont trois étaient plus jeune que quinze ans. On pourrait en déduire qu'approximativement 1% des fractures de la rotule se produit dans le squelette immature.

La raison la plus communément donnée pour l'incidence limitée de ces fractures chez l'enfant est que la portion osseuse de la rotule est entourée d'une couche épaisse de cartilage qui joue le rôle d'un amortisseur contre un coup direct. L'ampleur relative des forces générées dans le mécanisme extenseur du genou est sans doute moindre chez les enfants en raison de la plus petite masse musculaire. Il est vrai qu'il ya une plus grande mobilité de la rotule d'un enfant dans le plan coronal.

La rotule de l'enfant peut donc échapper à la fracture résultant d'une blessure directe mais est plus vulnérable à une fracture ostéochondrale résultant d'une dislocation au dessus du condyl fémoral.

Le fait que l'extension active du genou est maintenue chez un enfant qui a soutenu une fracture intra-articulaire horizontale de la rotule indique qu'il peut y avoir relativement plus de fibres tendineuses continuant l'aponévrose du quadriceps au niveau du ligament rotulien dans le squelette immature.

Si une fracture de la rotule est rencontrée chez l'enfant, elle est susceptible d'être une avulsion d'un petit fragment en périphérie ou bien une fracture ostéochondrale sur la surface articulaire. Chacun de ces types est associé à une dislocation latérale de la rotule.

Le choix du traitement est moins problématique pour les fractures marginales et tangentielles. La vraie controversion à propos du traitement concerne l'extension par opposition au rassemblement et fixation des fractures comminutives déplacées, type qui se produit presque toujours chez les adultes. Par conséquent, quand une fracture de la rotule est rencontrée chez l'enfant, la prise de décision concernant le traitement pose moins de problème.

Se situe dans le diagnostic. Les anomalies évolutives peuvent tromper l'examineur. Quoique la patella bipartita se présente habituellement avec l'aspect et l'emplacement spécifiques du point d'ossification accessoire, elle a été traitée par erreur comme une fracture aiguë. La patella bipartita occasionnellement symptomatique peut confondre l'épanchement. L'ostéochondrite disséquante de la rotule est considérée par certains comme une lésion grave ou d'abus, peut être due au cheminement anormal. En plus, la taille des fragments de la fracture peut être sous-estimée chez un enfant en pleine croissance parce que la rotule est en partie cartilagineuse, c'est la caractéristique de la fracture-décollement de la pointe.

Belman et Neviasser ont précisé qu'il n'est pas rare que le diagnostic de la fracture de la rotule chez l'enfant soit raté ou considérablement retardé. Ils citent des rapports de cas dans la littérature française dans lesquels le diagnostic d'une fracture de rotule n'a été fait qu'après plusieurs mois de la blessure.

Notre objectif est de faire connaître cette fracture rare chez l'enfant, ses particularités et sa prise en charge thérapeutique à travers une série de sept cas colligée durant une période s'échelonnant de 2000 à 2006 et un rappel théorique faisant état des grandes lignes de l'anatomie, de la biomécanique, du diagnostic et du traitement des fractures de la rotule chez l'enfant.



Historique



II/ HISTORIQUE :

Jusqu'au XVIII^{ème} siècle, les fractures de la rotule jouissaient d'une réputation justifiée de gravité, la rupture de l'appareil extenseur du genou entraîne une invalidité importante lorsqu'il existait un écart inter-fragmentaire. La limitation de la flexion était liée à la survenue d'un cal fibreux et celle de l'extension était causée par une rétraction ligamentaire ainsi que par l'amyotrophie du quadriceps.

Pour rapprocher les différents fragments et les maintenir jusqu'à consolidation, plusieurs procédés ont été inventés.

Malgaigne proposa une pince qui rapprochait les fragments à travers les ligaments. Mais l'infection qui s'en suivait fit abandonner le procédé.

Bruns et Ollier plaçaient des vis ou des agrafes dans les fragments et sur lesquelles on exerçait une traction. Ceci entraînait également une infection du genou.

En 1877, Lister en suite Wallace en 1899 réalisèrent les premières sutures. Mais jusqu'à 1914, les fréquents et graves accidents infectieux justifiaient les réserves que les adversaires de la suture opposaient à ses partisans.

Cependant, le cerclage et la suture vont alors constituer le traitement de choix des fractures de la rotule.

Mais devant les résultats obtenus, Cameron et Lister en 1877, réalisèrent des patellectomies pour les fractures comminutives de la rotule.

Brooke en 1937, ouvrit véritablement le débat sur la patellectomie et depuis, celle-ci suscite de nombreuses controverses, défendues essentiellement par les anglo-saxons alors que de nombreux français s'y opposent.

Plus récemment, Judet proposa la patelloplastie . Mais les progrès réalisés en matière d'ostéosynthèse ont amené une nette amélioration des résultats dans le traitement des fractures de la rotule et un recul certain des patellectomies aussi bien totales que partielles. Et il faut insister sur la place prépondérante qui est celle de l'ostéosynthèse dans le traitement actuel des fractures de la rotule et surtout depuis l'apparition de l'haubanage.



*Embryologie et
ossification de la rotule*



III) EMBRYOLOGIE DE LA ROTULE :

Dès la septième semaine de la vie intra-utérine, un agrégat cellulaire apparaît au sein de la condensation quadricipitale. La cavité fémoro-patellaire s'individualise entre la huitième et la dixième semaine, séparant totalement la maquette cartilagineuse rotulienne de celle des condyles fémoraux. Les ailerons rotuliens se développent à partir de la neuvième semaine. La colonisation vasculaire s'effectue à la douzième semaine.

La face postérieure de la rotule se divise alors en deux facettes au contact du massif condylien et sur un genou fléchi à plus de 90°, avec une tendance constante à l'excentration latérale. Ainsi la facette externe apparaît, dès la 23^{ème} semaine de gestation, plus large que la facette médiale.

IV/ OSSIFICATION :

Le point d'ossification n'apparaît que vers l'âge de deux ou trois ans chez la fille et quatre à cinq ans chez le garçon, pour disparaître vers l'âge de dix huit ans. De façon uni ou bilatérale, un deuxième point d'ossification peut être présent dans 2 à 3% des cas, en général à l'angle supéro-externe. Sa fusion incomplète avec le point d'ossification central réalise la classique patella bipartita, élément important du diagnostic différentiel.

Jusqu'à cette période, la rotule n'est pas visible radiologiquement. Elle va commencer par présenter un aspect floculaire manifeste sur la radiographie de profil ; l'ossification va se faire de façon centrifuge et vers sept à huit ans la rotule acquiert une forme arrondie, semi-lunaire, avec une face antérieure convexe et une face postérieure plane. Enfin, vers l'âge de dix ans, la rotule adopte un aspect en parallélogramme de profil, sa morphologie est quasi-définitive, elle ne fera plus qu'augmenter de volume.



Rappel anatomique



V/ RAPPEL ANATOMIQUE :

A) Anatomie descriptive de la rotule :

La rotule est un os court inclus dans l'épaisseur tendineuse du puissant système extenseur de la jambe, sa situation sous cutanée le rend particulièrement vulnérable.

Elle présente deux faces, deux bords, une base et un sommet.

1) Les faces :

a- Face antérieure :

Elle se présente en forme convexe, rugueuse, parcourue par plusieurs sillons longitudinaux déterminés par les fibres du tendon quadricipital, et truffée de trous vasculaires.

b- Face postérieure :

Elle est articulaire, divisée en deux parties :

a/ La partie supérieure :

Elle est la plus étendue, concave du haut en bas, divisée par une crête mousse verticale en deux facettes inégales dont la plus importante est extrême.

➤ Facette externe : C'est la facette la plus large répondant à la joue externe de la trochlée fémorale.

➤ Facette interne : Elle est la plus étroite répondant à la joue interne de la trochlée fémorale.

β/ La partie inférieure :

Non articulaire criblée, rugueuse correspondant à la face postérieure de la pointe et donne insertion au ligament adipeux du genou.

Il existe différentes formes de rotules selon Wiberg qui distingue trois types :

✚ **Type I :** La crête est située au centre de la rotule divisant la surface articulaire en deux parties sensiblement égales et concaves. Ce type est le plus rare.

✚ **Type II :** La crête est en situation plus interne que le type précédent.

La surface articulaire est augmentée aux dépens de l'interne. Ce type présente 60% de variétés de rotules.

✚ **Type III :** Dans ce type, la surface articulaire interne est étroite et surtout convexe.

Baunigartil a décrit un quatrième type où la surface articulaire interne est très étroite voire inexistante.

2) Le sommet :

Dirigé en bas et donne insertion au tendon rotulien.

3) La base :

La base présente un aspect triangulaire à sommet postérieur dont le versant antérieur donne insertion au tendant quadricipital et le versant postérieur à la capsule de l'articulation.

4) Bords latéraux :

Ils sont convexes et ont une double direction :

❖ Direction verticale : en face de la zone articulaire où ils donnent insertion aux ailerons rotuliens et expansions des muscles vastes .

❖ Direction oblique : en regard de la partie non articulaire où ils donnent insertion à la capsule articulaire .

B) Rapports de la rotule : Fig 1.

1) Transversalement :

a- En dedans :

L'aileron interne ou ligament fémoro-partellaire interne, s'insère sur les deux tiers supérieurs du bord interne de la rotule. Le faisceau oblique du vaste interne s'insère en avant de l'aileron interne et descend plus bas que le vaste externe, le ligament ménisco-rotulien interne s'insère sur le tiers inférieur et se termine à la partie antérieure du ménisque interne.

b- En dehors :

L'aileron anatomique externe ou ligament patélo-fémorale externe, est un renforcement capsulaire bien individualisé qui s'étend de la moitié supérieure du bords externe de la rotule jusqu'au tubercule condylien externe.

Le ligament ménisco-rotulien externe amarre le tiers inférieur de la rotule à la partie antérieure du ménisque externe.

En surface de ces éléments, les expansions des vastes internes et externes se joignent à ces ailerons et forment un rideau vertical s'insérant sur les bords de

la rotule. Les expansions des vastes avec les ailerons anatomiques sont appelés « ailerons chirurgicaux de la rotule ».

2) Longitudinalement :

Le quadriceps s'insère sur la rotule en trois plans :

a- Plan superficiel :

Constitué par la lame tendineuse du droit antérieur née 5 à 8 cm au dessus du bord supérieur de la rotule et passant en avant sans y arrêter pour former le plan superficiel du tendon quadricipital.

b- Plan moyen :

Composé de tendon du vaste interne et du vaste externe, le vaste interne est constitué de deux faisceaux :

- ✓ Un faisceau vertical composé de fibres longues.
- ✓ Un faisceau oblique faisant un angle de 55° à 70° par rapport au droit antérieur.

Les deux faisceaux musculaires sont parfois nettement individualisés par une lame fibro-adipeuse qui les sépare, et par une innervation distincte. Ces fibres obliques se prolongent par une lame tendineuse de 10 à 25mm qui s'insère sur le tiers supérieur du bord interne de la rotule.

Le vaste externe possède une lame tendineuse qui est plus longue que celle du vaste interne et qui s'insère à l'angle supéro-externe de la rotule.

c- Plan profond :

Formé par la lame fibreuse du carré crural qui s'insère sur le bord supérieur de la rotule.

Le tendon rotulien s'insère en haut à la pointe de la rotule et en bas aux deux tiers inférieurs de la tubérosité tibiale, il est séparé du tiers supérieur de celle-ci par une bourse séreuse.

C) Vascularisation de la rotule : Fig 2.

1) Vascularisation artérielle :

Le réseau artériel est assuré par deux systèmes :

a- Cercle artériel antérieur :

Il résulte de l'union de quatre artères articulaires branches de l'artère poplitée. A ces artères s'ajoutent une artère supérieure et une inférieure. Ce cercle artériel donne naissance à deux systèmes de distribution intra-osseux : un système antérieur pénètre dans la corticale de la zone centrale de la rotule et l'autre inférieur s'introduit à la pointe rotulienne.

b- Artères péri-patellaires postérieures :

Elles rejoignent les bords rotuliens par la synoviale à l'exception de l'apex.

2) Réseau veineux :

Il présente la même topographie que le réseau artériel mais comporte en plus un vaisseau important en position sagittale et sous-chondrale.

D) Innervation de la rotule :

Les nerfs de la région antérieure du genou sont tous destinés aux téguments.

Ce sont les ramifications terminales :

- * Du nerf fémoro-cutané pour la partie externe de cette région.
- * Des rameaux perforants du nerf musculo-cutané externe pour la partie moyenne.
- * Du nerf obturateur pour la partie supérieure et interne.

La partie inférieure et interne de la région est innervée par le rameau rotulien du nerf saphène interne. On sait que ce rameau provient de la division en ses deux branches terminales du saphène interne.

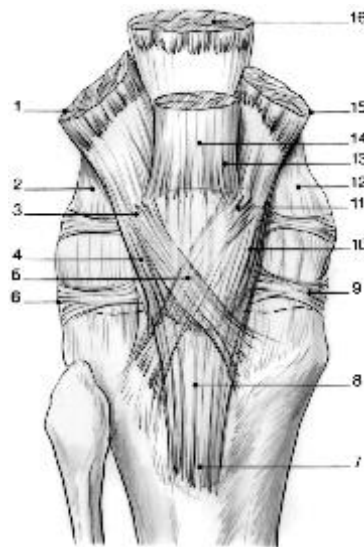


Fig 1 : Anatomie de l'appareil extenseur.

1. Muscle vaste externe ; 2. aileron rotulien externe ; 3. fibres courtes obliques ; 4. fibres longues ; 5. expansions croisées des vastes (surtout prérotulien) ; 6. ligament méniscorotulien externe ; 7. tubérosité tibiale antérieure ; 8. tendon rotulien ; 9. ligament méniscorotulien interne ; 10. fibres longues ; 11. fibres obliques courtes ; 12. aileron rotulien interne ; 13. tendon quadricipital ; 14. muscle droit antérieur ; 15. muscle vaste interne ; 16. muscle crural.

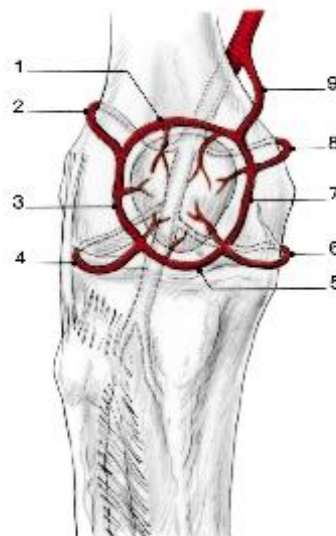


Fig 2 : Vascularisation de la rotule.

1. Artère supérieure transverse ; 2. artère articulaire supéroexterne ; 3. artère parapatellaire latérale ; 4. artère articulaire inféroexterne ; 5. artère transverse inférieure ; 6. artère articulaire inféro-interne ; 7. artère parapatellaire médiale ; 8. artère articulaire supéro-interne ; 9. artère grande anastomotique.



Rappel biomécanique



VI/ RAPPEL BIOMECHANIQUE :

La rotule joue le rôle de baromètre du genou, elle ne doit plus être considérée comme un os sésamoïde dévolu à une fonction mécanique accessoire.

La rotule s'intègre dans la continuité de l'appareil extenseur du genou avec un quadruple objectif :

- * Transmettre les contraintes.
- * Augmenter le bras de levier du système extenseur quadriceps.
- * Maintenir dans l'axe les différentes forces exercées par le quadriceps assurant ainsi la stabilité et renforçant le verrouillage du genou.
- * Freiner la flexion du tibia sur le fémur.

A) Facteurs de stabilité de la rotule:

1) Facteurs statiques osseux passifs :

La rotule est interposée entre deux structures très résistantes qui ont pour but de transmettre les forces verticales destinées à mobiliser le genou et assurer le verrouillage. La morphologie de la rotule avec sa crête médiane qui va se placer dans la gorge de la surface rotulienne participe au recentrage mais ne peut à elle seule supporter toutes les contraintes à prédominance latérale, d'où l'intervention d'autres facteurs.

De 0 ° à 30 ° de flexion, les éléments ligamentaires et tendino-musculaires ne sont plus en action pour stabiliser la rotule (stabilité minimale). De 30° à 90°, la rotule voit sa stabilité augmenter de façon très significative.

2) Facteurs ligamentaires passifs :

α - La fronde rotulienne latérale :

Elle est constituée par, de la profondeur à la superficie, le pli alaire latéral et les fibres obliques du muscle tenseur du fascia lata et de la bandelette de Maissiat.

β - La fronde rotulienne médiale :

Elle est constituée de la profondeur à la superficie par le pli alaire médial , le ligament ménisco-rotulien, l'expansion du muscle vaste médial, l'expansion tendineuse du vaste médial et les fibres du sartorius.

3) Facteurs musculaires de stabilisation actifs :

α - Le muscle quadriceps :

Les facteurs dynamiques musculaires jouent un rôle fondamental dans la stabilité de la rotule. Le muscle quadriceps intervient par l'intermédiaire d'un faisceau poly-articulaire avec le droit de la cuisse qui permet à la rotule son grand déplacement.

Les deux autres faisceaux (vaste médial et latéral) ont des fonctions aussi importantes. En médial ; le recentrage est obtenu par la contraction du muscle vaste médial qui, avec ces fibres obliques à 45°, assure la stabilité verticale, horizontale et rotatoire.

Ce muscle est le plus puissant et le plus volumineux des corps musculaires du quadriceps.

En dehors, les éléments de recentrage avec une fonction identique, mais soumis à des contraintes moindres, sont représentés par les fibres obliques de terminaison du muscle vaste latéral et de l'expansion tendineuse de la bandelette du muscle tenseur du fascia lata.

β- Le ligament rotulien (tendino- rotulien) :

Les forces subies par le ligament rotulien sont de 6,4 kg/cm à 5° de flexion, de 854kg/cm à 15°, de 1073kg/cm à 30°, de 1209kg/cm à 45°, de 1175kg/cm à 65°, de 1170kg/cm à 75°, de 1039kg/cm à 90°. Si l'on diminue la longueur du ligament rotulien, on augmente les forces de compression au niveau de la face postérieure de la rotule de 15%, lorsque le rapport longueur du ligament rotulien sur la longueur de la rotule est compris entre 0,7 et 1,3. La patellectomie entraîne une augmentation de la tension dans le ligament rotulien de 30%.

B) Cinématique et forces appliquées à la rotule dans les trois plans de l'espace :

La course rotulienne est oblique en bas et en dehors selon une courbe à concavité latérale. L'évaluation du déplacement rotulien doit être analysée selon le degré de flexion du genou : en effet de la position de flexion à celle de l'extension, la rotule passe par des phases au cours desquelles les contraintes mécaniques varient. Ces contraintes sont à analyser dans les trois plans de l'espace.

1) dans le plan frontal :

L'ensemble quadriceps-rotule-tendon rotulien fait un angle ouvert en dehors de 165° à 170°. Cet angle s'ouvre progressivement pour atteindre 180°

lorsque le genou est à 90° de flexion. Lors de la flexion la gorge trochléenne imprime à la rotule un glissement qui lui confère le rôle de vecteur de l'action quadricipitale.

Dans le plan frontal, il existe une force de subluxation latérale équilibrée par l'action des forces capsulo-ligamentaires internes et par le muscle vaste interne lors de l'extension.

Ainsi la présence d'une hypertension tibiale latérale a pour conséquence une hypertension rotulienne médiale.

2) Dans le plan sagittal : Fig 3

Dans le plan sagittal, les deux tiers antérieurs de la rotule sont soumis à des contraintes de traction, alors que le tiers postérieur subit des contraintes de compression.

Les contraintes de traction représentées par la force de contraction quadricipitale F_q et par la force de contre-traction F_r du ligament rotulien, déterminent une force résultante de compression fémoro-patellaire R_1 .

L'intensité de cette force résultante R_1 augmente avec le degré de flexion du genou. Peu importante en extension, elle augmente de 6% par degré de flexion ; ainsi, lors de la contraction isométrique du quadriceps, les forces subies par l'articulation fémoro-patellaire sont de : 65kg à 5° de flexion, de 176kg à 30°, de 208kg à 45°, de 210kg à 60°, de 208kg à 90°.

La rotule confère au quadriceps une réserve de puissance principalement pendant les premiers degrés de flexion.

Ces contraintes majeures en flexions peuvent expliquer certaines fractures de fatigue. Elles expliquent également pourquoi après ostéosynthèse le genou doit être protégé par des attelles en extension.

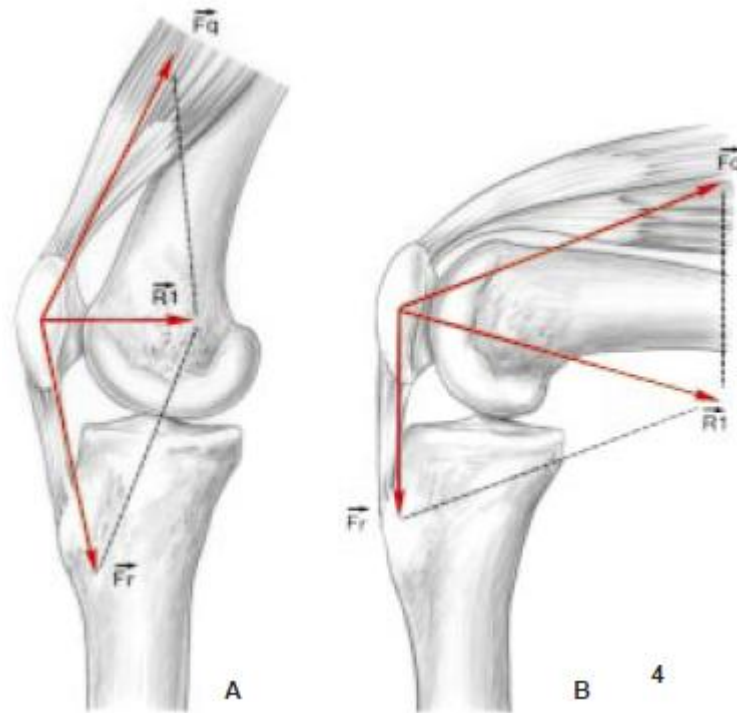


Fig 3 : Biomécanique de la fémoropatellaire. Résultante des contraintes fémoropatellaires(R_1)

A. En extension

B. En flexion

3) Dans le plan horizontal :

La rotule ne peut se déplacer latéralement en raison de l'obliquité importante de la surface rotulienne. Les forces de cisaillement seraient importantes si l'action du vaste médial et des ailerons médiaux ne réussissaient pas à maintenir la rotule axée.

C) Zones de contact et déplacement de la rotule :

1) Déplacement par rapport au fémur :

Le mouvement normal de la rotule sur le fémur lors de la flexion du genou, est une translation verticale le long de la gorge trochléenne jusqu'à l'échancrure inter-condylienne, la rotule se déplace ainsi de 8cm en décrivant une courbe à concavité postérieure.

Selon le degré de flexion du genou, la rotule se déplace d'avant en arrière d'environ 35° par rapport à la tubérosité tibiale antérieure. Pour un angle inférieur à 60°, la rotule est située en avant de la tubérosité tibiale antérieure et inversement.

D'un point de vue dynamique, les zones de contact entre la facette cartilagineuse de la rotule et la trochlée fémorale varient au cours de la flexion. La rotule n'est jamais en contact avec la totalité de la surface trochléenne.

- En extension la rotule entre en contact avec la trochlée par sa partie inférieure.
- De 15° à 30° de flexion, le tiers inférieur de la rotule entre en contact avec le tiers supérieur de la trochlée.

- De 30° à 60° de flexion, le tiers moyen de la rotule entre en contact avec le tiers moyen de la trochlée.
- De 60° à 90° de flexion, le tiers supérieur de la rotule entre en contact avec le tiers moyen de la trochlée.
- A 90° de flexion, la rotule s'engage dans la gorge trochléenne et se trouve perpendiculaire à l'axe du fémur.
- Au-delà de 90° de flexion et principalement à 135°, la rotule subit une rotation, alors, seules les zones internes et externes de sa surface articulaire sont en contact avec le fémur.

Ainsi l'augmentation de la force de compression couplée à la diminution de la surface de contact aboutit à une majoration de la pression de la rotule sur le fémur. La rotule joue le rôle de centre mécanique du système d'extension fémoro-patello-tibial.

2) Déplacement par rapport au tibia :

Lors de la flexion, la rotule recule tout en basculant de 35° environ sur elle-même, elle effectue donc un mouvement de translation circonférentielle.

Lors des mouvements de rotation axiale, elle se déplace dans un plan frontal. En rotation interne, la rotule est entraînée en dehors par rapport au tibia et inversement, en rotation externe, elle est entraînée en dedans.



Matériel et méthodes



VII/ MATERIEL ET METHODES :

Série de sept enfants parmi 562 cas de fracture de la rotule, ce qui représente 1,2%, colligée, durant une période de six ans s'échelonnant de 2000 à 2006, dans les services de traumatologie de :

- ♣ CHU Rabat (HER-Avicenne)
- ♣ CHU Casablanca (HEC-Ibn Rochd)
- ♣ CHU Fès
- ♣ CHU Marrakech
- ♣ CHP Meknès
- ♣ CHP Temarra
- ♣ HMI M^{ed} v Rabat
- ♣ Clinique Agdal Rabat
- ♣ Clinique Nations Unis Rabat

SEPT
CAS } Quatre : Sleeve fracture (inf)
Trois : Fracture du corps
Zéro : Fracture parcellaire ostéochondrale

A) Sleeve fractures : (quatre cas)

- ❖ Quatre garçons
- ❖ Age moyen treize ans (douze à quatorze ans)

- ❖ Mécanisme indirect : Accident de sport .
- ❖ Diagnostic clinique et radiographie standard du genou de face et de profil.
- ❖ Aucune échographie réalisée.
- ❖ Traitement chirurgical :
 - * Trois Embrochage + haubanage
 - * Une Réinsertion trans-osseuse avec cadrage tibio- patellaire.
 - * Immobilisation plâtrée pendant six semaines.
- ❖ Rééducation du genou .

1) Cas n° 1 :

- Garçon de douze ans
- Accident de sport
- Mécanisme indirect
- Clinique aigue
- Radiographie : Avulsion polaire inférieure ou distale
- Opéré à j₁ : Embrochage avec haubanage.
- Evolution favorable .

2) Cas n° 2 :

- Garçon de quatorze ans
- Accident de sport.
- Mécanisme indirect.

- Négligé, consulte à j₂₁ avec tuméfaction du genou, rotule ascensionnée (patella alta) et absence de contraction du quadriceps.
- Radiographie : Avulsion polaire inférieure.
- Opéré : Embrochage avec haubanage.
- Evolution : - Raideur du genou récupérée après rééducation du genou (bonne fonction, bonne flexion, pas de douleur).
- Radiographie : Rotule allongée arciforme.

3) Cas n° 3 :

- Garçon de douze ans.
- Accident de sport.
- Mécanisme indirect.
- Clinique aigue.
- Radiographie : Avulsion polaire inférieure.
- Opéré à j₃ : Réinsertion trans-osseuse avec cadrage tibio- patellaire.
- Bonne évolution.

4) Cas n° 4 :

- Garçon de quatorze ans.
- Accident de sport.
- Mécanisme indirect.
- Clinique aigue.
- Radiographie : Avulsion polaire inférieure.

- Opéré à j₂ : embrochage avec haubanage.
- Bonne évolution.

B) Fractures du corps : (trois cas).

- ❖ Trois garçons.
- ❖ Age moyen treize ans (douze à quatorze ans)
- ❖ Mécanisme indirect.
- ❖ Diagnostic clinique avec radiographie standard du genou de face et de profil.
- ❖ Traitement :
 - * Deux cas : Chirurgical : Embrochage avec haubanage.
 - * Un seul cas : Orthopédique.
 - * Immobilisation plâtrée pendant six semaines.
- ❖ Rééducation du genou.

1) Cas n° 1 :

- Garçon de quatorze ans.
- Accident de la voie publique (AVP).
- Fracture fermée.
- Diagnostic clinique et radiographique : Fracture transversale.
- Opéré à j₁ : Embrochage avec haubanage.
- Bonne évolution.

2) Cas n° 2 :

- Garçon de treize ans.
- AVP.
- Fracture fermée.
- Diagnostic clinique et radiographique : Fracture transversale.
- Opéré à j₂ : Embrochage avec haubanage.
- Bonne évolution.

3) Cas n° 3 :

- Garçon de quatorze ans.
- Chute.
- Fracture comminutive fermée.
- Traitement traditionnel (Jbira) pendant un mois complété par plâtre pendant un mois.
- Evolution : Raideur en extension du genou :
 - * Rééducation avec bonne évolution, flexion complète, persiste une douleur résiduelle latérale (patella magma).
 - * Radiographie : Patella magma.



Résultats



VIII/ RESULTATS : (Voir tableau récapitulatif des résultats)

Sept cas avec un recul moyen de trois ans.

♣ **Fonctionnels :**

- Deux raideurs : Bonne évolution sous rééducation.
- Une douleur résiduelle latérale.

♣ **Radiologiques :**

- Une patella magma.
- Une rotule allongée arciforme.

Tableau récapitulatif des résultats

	Age	Sexe	Mécanisme	Cause	Type de fracture	Clinique	Imagerie	Délai de PEC	Traitement orthopédique	Traitement chirurgical		Rééducation du genou	Evolution et complications
										Osthéosynthèse	Immobilisation post-opératoire		
1	12	M	Indirect	Accident de sport	Sleeve-fracture	Clinique aigue	Radigraphie: avulsion polaire inférieure ou distale	1 jour	non	Embroschage + haubannage	Immobilisation plâtrée pendant six semaines	oui	Evolution favorable
2	14	M	Indirect	Accident de sport	Sleeve-fracture	Négligé, tuméfaction du genou, rotule ascensionnée (patella alta), absence de contraction du quadriceps	Radigraphie: avulsion polaire inférieure ou distale	21 jour	non	Embroschage + haubannage	Immobilisation plâtrée pendant six semaines	oui	Raideur du genou récupérée après rééducation du genou, Radiographie: rotule allongée arciforme
3	12	M	Indirect	Accident de sport	Sleeve-fracture	Clinique aigue	Radigraphie: avulsion polaire inférieure ou distale	3 jour	non	Réinsertion trans-ossuse + cadrage tibio-patellaire	Immobilisation plâtrée pendant six semaines	oui	Bonne évolution
4	14	M	Indirect	Accident de sport	Sleeve-fracture	Clinique aigue	Radigraphie: avulsion polaire inférieure ou distale	2 jour	non	Embroschage + haubannage	Immobilisation plâtrée pendant six semaines	oui	Bonne évolution
5	14	M	Direct	AVP	Fracture du corps fermée	Diagnostic clinique et radiographique: fracture transversale		1 jour	non	Embroschage + haubannage	Immobilisation plâtrée pendant six semaines	oui	Bonne évolution
6	13	M	Direct	AVP	Fracture du corps fermée	Diagnostic clinique et radiographique: fracture transversale		2 jour	non	Embroschage+ haubannage	Immobilisation plâtrée pendant six semaines	oui	Bonne évolution
7	14	M	Direct	Chute	Fracture du corps fermée	Diagnostic clinique et radiographique: fracture comminutive		1 mois	Traitement traditionnel (jbira) pendant 1 mois complété par plâtre pendant 1 mois	non	Immobilisation plâtrée pendant un mois	oui	Raideur en extension du genou: Rééducation avec bonne évolution, flexion complète, persiste une douleur résiduelle latérale. Radiographie: patella magma



Analyse et discussion



IX/ ANALYSE ET DISCUSSION :

A) Epidémiologie :

A la fois superficiel et intercalé entre les deux segments longs du membre inférieur, le genou est particulièrement exposé tant aux traumatismes directs qu'indirects. Au sein d'une série de plus de 20000 traumatismes des membres, ceux du genou représentent 7,5% des cas et 20% des traumatismes des membres inférieurs.

Parmi les 1462 traumatismes du genou observés chez les enfants et adolescents de moins de seize ans, les lésions osseuses représentent 29%, c'est à dire 425 lésions osseuses parmi lesquelles, on note 28% de fractures des épines tibiales et 23% de fracture-décollement supra-condyliens, viennent ensuite par ordre de fréquence, les fractures ostéochondrales, les fractures et avulsions de la rotule, les fracture-décollements de l'extrémité supérieure du tibia, les avulsions de la tubérosité tibiale antérieure. A part, 134 plaies articulaires ont été relevées (9% de l'ensemble des traumatismes du genou).

Dans notre série, l'âge moyen de nos patients est de treize ans avec des extrêmes de douze ans et de quatorze ans.

Par ailleurs, plus de la moitié de nos patients est âgée de quatorze ans.

Le sexe ratio est de sept garçons pour zéro filles, en effet, nous constatons dans notre série une forte prédominance masculine.

A la lumière de tels résultats, nous constatons que la population la plus touchée reste une population jeune, masculine, en pleine activité physique et sportive, naturellement plus exposée aux accidents de sport et aux accidents de la voie publique.

B) Mécanismes lésionnels :

1- Mécanisme direct :

La fracture de la rotule résulte d'un choc direct sur le genou fléchi, quadriceps contracté, ce qui occasionne des fractures déplacées.

Tantôt c'est une chute sur le genou qui peut entraîner des types variés de fractures selon l'angle de flexion et la force au moment de l'impact sur le sol, la partie rotulienne qui se trouve comprimée entre le sol et les condyles fémoraux éclate en plusieurs fragments.

Tantôt c'est un agent vulnérant quelconque : c'est le classique accident du tableau de bord à l'origine du trait de fracture invariable contrairement aux adultes, le rapport de la fracture de la rotule chez les enfants causée par ce dernier mécanisme, n'a pas été mentionné dans la littérature.

Sans doute, ce mécanisme commun chez les adultes ne l'est pas chez les enfants puisque ces derniers s'assoient différemment sur le siège de l'automobile.

Parfois il s'agit d'un traumatisme direct du genou en extension sans solution de continuité du système extenseur car la fracture est peu ou non déplacée.

2- Mécanisme indirect :

Contrairement aux adultes, le mécanisme est le plus souvent indirect chez les enfants :

a/ Par contraction brutale du quadriceps contre résistance :

Cela réalise le plus souvent une avulsion de la pointe de la rotule chez l'enfant mais également des fractures transversales ou exceptionnellement verticales chez le sportif jeune. Il s'agit, dans ce cas, de fracture de stress. Dans ce cas, le système extenseur est rompu.

Deux autres types de fractures ont été décrits : les fractures de rotule spontanées chez les patients encéphalopathes spastiques et les fractures chez le sportif jeune après contraction ou flexion prolongée.

b/ Par luxation traumatique ou spontanée de la rotule :

Entraînant le plus souvent un décrochement d'un fragment ostéochondral au niveau de la partie inférieure du versant interne de la rotule réalisant parfois une lésion en miroir au bord externe de la trochlée. La fracture du pôle inférieur de la rotule doit faire suspecter une luxation de la rotule chez l'enfant actif.

3- La combinaison des deux :

Puisque lors d'un choc direct sur le genou, il est rare que le quadriceps soit totalement relâché.

On en conclut que le mécanisme des fractures de la rotule chez l'enfant est le plus souvent indirect : soit par contraction brutale du quadriceps contre résistance, soit par luxation traumatique ou spontanée de la rotule, mais peut être aussi direct: soit par un accident de la voie publique, soit par chute.

Dans notre série :

➤ Quatre cas résultent d'un mécanisme indirect par accident de sport.

- Trois cas résultent d'un mécanisme direct dont deux cas par accident de la voie publique et un seul cas par chute.

C) Classifications des fractures de la rotule :

1/ Classification morphologique : Fig 4

a- Les fractures respectant la continuité de l'appareil extenseur :

- Les fractures angulaires
- Les fractures marginales verticales
- Les fractures en étoiles
- Les fractures à trait sagittal

b- Les fractures interrompant la continuité de l'appareil extenseur :

- ◆ Les fractures de la base rotulienne
- ◆ Les fractures de la pointe
- ◆ Les fractures totales déplacées

D'après R. Richard et A. Moulay :

- **Type I** : fractures transversales simples.
- **Type II** : fractures complexes avec comminution d'un des fragments soit :
 - ◆ Fragment inférieur
 - ◆ Troisième fragment intercalé
 - ◆ Fragment latéral
- **Type III** : fractures comminutives

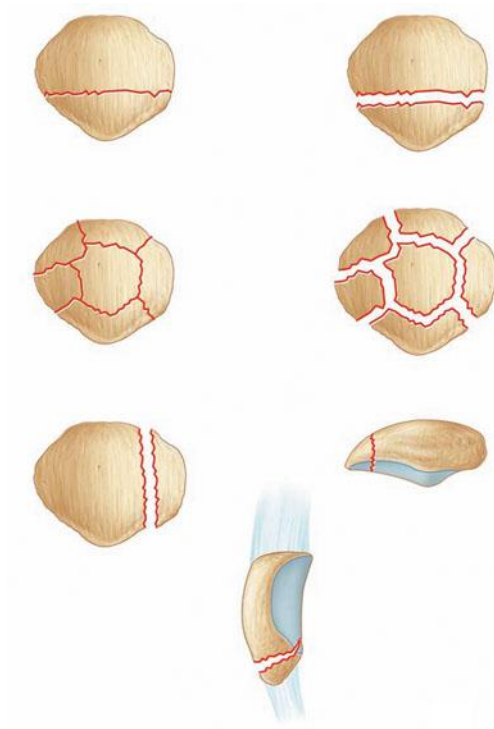


Fig 4: Classification morphologique



Fig 5: Classification de Duparc

2/ Classification de Duparc : Fig 5

Les fractures peuvent aussi être classées en fractures articulaires et extra-articulaires.

Les fractures articulaires ont fait l'objet d'une classification en trois types selon Duparc qui tient compte des lésions observées et du mécanisme.

- * **Type I** : il s'agit d'un trait transversal simple, sans impaction, à déplacement variable, le type i est la conséquence d'une flexion avec impact sur la tubérosité tibiale antérieure et contraction violente du quadriceps.
- * **Type II** : il s'agit d'un trait transversal avec impaction ou comminution du fragment inférieur, la radiographie de profil met en évidence le caractéristique : « signe du pincement ». Le fragment inférieur n'a plus son épaisseur normal, ce type résulte d'un choc sur la rotule au cours d'une flexion, cela permet d'expliquer le tassement. Parfois le tassement n'intéresse que le fragment supérieur : il s'agit du type ii inversé.
- * **Type III** : Le tassement intéresse la totalité de la rotule qui apparaît alors éclatée en étoile, les lésions cartilagineuses sont plus fréquentes et plus importantes que dans le type i.

3/ Classification de la S.O.F.C.O.T :

Cette classification distingue six types de fractures :

- ❖ **Type 1** : les fractures transversales simples peu ou non déplacées.
- ❖ **Type 2** : les fractures transversales simples déplacées.
- ❖ **Type 3** : les fractures comminutives sans déplacement.

- ❖ **Type 4** : les fractures comminutives avec déplacement.
- ❖ **Type 5** : les fractures verticales latérales ou médiales.
- ❖ **Type 6** : les fracture-avulsions du pôle supérieur ou inférieur.

Cette classification permet une description anatomique des fractures.

Deux notions capitales sont à considérer pour l'indication thérapeutique : le déplacement et la continuité de l'appareil extenseur.

Chez l'enfant, on décrit trois types de fractures :

a- Les fractures du corps de la rotule : elles n'ont rien de spécifique par rapport à l'adulte, tant en ce qui concerne les indications que la rééducation. Le trait de fracture est parfois à peine visible, protégé par la continuité cartilagineuse.

b- Les fracture-avulsions du bord supérieur ou inférieur de la rotule : ce sont les plus fréquentes avant l'âge de seize ans. C'est la classique « sleeve fracture » comportant une désinsertion, soit du tendon rotulien, soit du tendon quadricipital et emportant un fragment ostéochondral plus ou moins volumineux.

c- Les fractures ostéochondrales : apanage de l'adolescent, elles sont le plus souvent secondaires à un épisode de luxation ou de sub-luxation de la rotule.

D) DIAGNOSTIC POSITIF:

1/ Clinique :

a- Interrogatoire :

Il permettra de préciser le mécanisme lésionnel, le degré de flexion du genou au moment du traumatisme , ainsi que le terrain : sujet jeune, sportif, antécédents d'instabilité de l'appareil extenseur, d'intervention chirurgical....

b- Examen clinique :

Il retrouve une impotence fonctionnelle le plus souvent complète avec extension active du genou impossible alors que l'extension passive reste subnormale. Lors d'un examen précoce, l'inspection et surtout la palpation permettent de détecter un écart inter-fragmentaire mais, le plus souvent, lorsque le blessé est vu tardivement, il existe un gros genou dont les reliefs anatomiques classiques ont disparu. L'inspection permet d'évaluer, en outre, l'importance des lésions d'impact cutané à la face antérieure du genou qui conditionnent les modalités thérapeutiques.

Dans la plupart des cas, le patient se présente avec un gros genou douloureux en rapport avec une hémarthrose importante diffusant aux parties molles avoisinantes et surtout un flessum articulaire actif. La ponction de l'hémarthrose n'est pas indispensable. Si celle-ci est effectuée, une lipohémarthrose peut orienter le diagnostic vers une fracture ostéochondrale si la radiographie est normale.

c- Lésions associées :

Elles sont fréquentes et leur recherche doit être impérativement réalisée d'emblée.

♣ Lésions cutanées :

Elles sont extrêmement fréquentes, présentes dans environ 25% des cas de fractures de la rotule liées avec la position immédiatement sous-cutanée de cet os. Dans 6% des cas, il s'agit d'une ouverture cutanée vraie imposant l'intervention d'urgence et dans les 19% des cas restants, il s'agit de simples dermabrasions qui peuvent faire différer éventuellement le geste chirurgical tout en sachant qu'une souffrance cutanée secondaire risque de compromettre la réalisation de celui-ci.

♣ Autres fractures :

Le membre inférieur traumatisé est examiné dans sa globalité, en particulier à la recherche de lésions fracturaires du genou mais également de la hanche, dans le cadre d'un syndrome du tableau de bord. En effet, les fractures étagées du même membre sont associées dans 12% des cas et, bien évidemment, leur ostéosynthèse devra être pratiquée dans le même temps opératoire.

♣ Lésions ligamentaires associées du genou :

Elles doivent être également recherchées et notamment la rupture du ligament croisé postéro-externe qui s'associe dans 5% des cas à la fracture de la rotule.

♣ **Lésions cartilagineuses fémorales:**

Qu'elles siègent dans la gorge trochléenne ou sur les condyles fémoraux (lésions en « miroir »), elles sont dépistées systématiquement lors de l'intervention chirurgicale.

2/ Imagerie :

Le diagnostic est le plus souvent évident. L'imagerie a pour but de confirmer celui-ci et d'étudier l'importance du déplacement de la fracture.

Ce bilan radiographique comporte systématiquement une radiographie du genou de face qui permet d'étudier la direction des traits principaux, mais surtout un cliché de profil pour bien juger de l'importance du déplacement et de la qualité de l'interligne fémoro-patellaire, c'est-à-dire de l'importance d'un éventuel tassement antéro-postérieur du fragment distal ou proximal.

Une vue axiale des rotules en légère flexion du genou peut visualiser une fracture sagittale, un arrachement des ailerons rotuliens interne ou externe. Si l'on a un doute sur une patella bipartita, une radiographie du genou controlatéral peut être utile.

Le scanner ou l'IRM peuvent être proposés en cas de suspicion de lésion ostéochondrale isolée. Ces examens peuvent revêtir ultérieurement une valeur médico-légale dans les rares cas de fracture ostéochondrale isolée. L'arthroscopie n'a pas sa place à titre diagnostique, hormis éventuellement dans le cas des fractures ostéochondrales isolées de l'enfant .

L'échographie est indiquée si le trait de fracture passe par la zone germinative (où il n'y a pas de stigmates osseux), dans ce cas, il faut compléter

par une échographie du genou qui peut montrer cette interruption de continuité de l'appareil extenseur.

Au terme de l'étude clinique et des examens paracliniques, on distingue trois cas de figures :

α- Les fracture-avulsions de la rotule :

La symptomatologie clinique des avulsions, qu'elle porte sur la rotule ou sur la tubérosité tibiale antérieure, est relativement homogène. Il s'agit, en règle générale, d'accidents sportifs soit par la mise en extension brutale et forcée du genou (football), soit par la réception sur un pied, genou en flexion, à l'issue d'un saut élevé (volley, basket, hand-ball). L'enfant présente une impotence fonctionnelle complète de son membre. L'extension active est impossible, l'extension passive en revanche est possible et volontiers indolore. La palpation douce peut percevoir une déhiscence dans la région de l'avulsion, mais celle-ci est douloureuse. Si l'avulsion porte sur le pôle inférieur de la rotule, on note l'ascension de la rotule comparativement au côté opposé.

La radiographie standard apporte la réponse dans la moitié des cas, montrant une lame osseuse séparée de l'un des pôles de la rotule. Mais si l'avulsion porte sur une zone cartilagineuse de la rotule, cet élément ne peut pas être observé et l'on est obligé de se fier aux signes indirects : ascension de la rotule pour les avulsions inférieures. L'échographie peut montrer la rupture de continuité de l'appareil extenseur, particulièrement pour les avulsions du pôle supérieur. Quand l'avulsion (particulièrement supérieure) est méconnue c'est, tardivement, l'apparition de calcifications du pôle de la rotule qui lui donne un aspect irrégulier et allongé qui permet de faire le diagnostic. Le pronostic est

alors médiocre avec pratiquement toujours apparition d'un syndrome fémoro-patellaire. Grogan et Coll insistent sur le fait que la moitié des avulsions du pôle inférieur de la rotule se réalise de façon chronique chez les sujets sportifs qui développent alors le classique syndrome de Sinding-Larsen-Johansson.

β- Les fractures du corps de la rotule :

➤ Les fractures peu ou pas déplacées :

Consécutives à un traumatisme direct, genou en extension, elles respectent l'appareil extenseur. Cliniquement la mobilité est douloureuse mais possible, l'hémarthrose est constante mais modérée ; on retrouve un point douloureux exquis fracturaire. La radiographie de face et de profil objective un trait de fracture parfois difficile à mettre en évidence.

➤ Les fractures déplacées :

Habituellement secondaires à un traumatisme direct genou en flexion, quadriceps contracté, il s'agit d'une fracture du grand enfant dont la constatation implique obligatoirement la rupture de l'appareil extenseur.

L'examen clinique permet de noter un gros genou, l'hémarthrose importante diffusant rapidement dans les parties molles avoisinantes. La palpation douce retrouve un point douloureux précis avec localement une petite dépression entre les deux berges fracturaires. L'extension est impossible.

Les images radiographiques de face et de profil sont évidentes en raison de l'importance du diastasis créé par la tension du quadriceps. Le trait de fracture le plus souvent horizontal peut aussi être vertical ou comminutif.

γ- Les fractures parcellaires cartilagineuses ou ostéochondrales :

Elles correspondent à l'arrachement d'un fragment comportant du cartilage articulaire et de l'os spongieux. Ce dernier peut migrer dans l'articulation ou rester amarré à la synoviale ; il est toujours beaucoup plus volumineux qu'il ne paraît à la radiographie.

Rarement secondaire à un choc direct sur le genou fléchi, elles répondent habituellement à un traumatisme en cisaillement provoquant une luxation ou subluxation de la rotule. Le fragment se détache le plus souvent au dépens de la partie inférieure du versant interne de la rotule lors du passage de celle-ci sur le bord externe de la trochlée où il peut provoquer une lésion en miroir.

Le diagnostic est souvent difficile le mécanisme du traumatisme étant souvent mal précisé par l'enfant. La présence d'une volumineuse hémarthrose doit faire suspecter cette lésion.

Les clichés de face et de profil, les clichés en incidence oblique sont rarement évocateurs ; c'est sur les vues axiales difficiles à réaliser en urgence qu'il faudra rechercher le fragment osseux souvent de petit volume apparent, soit libre dans l'articulation, soit accolé à la facette interne de l'os. Le diagnostic différentiel avec les noyaux d'ossification accessoire, la patella bipartita ou une bien rare ostéochondrite disséquante de la rotule peut être délicat.

La ponction ramène du sang pur sur lequel surnagent des globules graisseux ; cette lipo-hémarthrose lorsqu'elle est constatée permet d'affirmer la fracture.

L'arthroscopie est actuellement l'examen capital. Elle permet, après évacuation de l'hémarthrose et lavage du genou, de visualiser le fragment osseux ainsi que son origine.

Ces fractures ostéochondrales peuvent passer inaperçues dans le cadre d'une hémarthrose apparemment banale. Elles se manifesteront alors secondairement soit par des blocages en cas de fragments cartilagineux libres, soit par une instabilité en cas de fracture marginale.

Nous constatons, dans notre série, que tous nos patients ne présentent aucun antécédent pathologique, qu'il soit médical ou chirurgical.

Parmi nos patients, cinq cas se sont présentés dans un tableau clinique aigu fait de douleur avec impotence fonctionnelle associées à une hémarthrose.

Deux cas ont été négligés dont un s'était présenté après un délai de vingt et un jours dans un tableau de tuméfaction du genou avec absence de contraction du quadriceps et l'autre cas a bénéficié d'un traitement orthopédique après un mois de Jbira.

Aucun cas de bilatéralité n'a été mentionné.

Les lésions cutanées ont été fréquentes :

- Dans cinq cas, la peau était contuse ou présentait des excoriations.
- Aucun cas d'ouverture cutanée n'a été mentionné.

Les lésions traumatiques associées s'observent surtout en cas d'accident de la voie publique et peuvent occulter une fracture de la rotule, d'où l'importance que revêt l'examen général. Dans notre série, aucune lésion associée n'a été mentionnée.

Le diagnostic suspecté par la clinique va être confirmé par les examens radiologiques.

Les incidences radiologiques réalisées dans notre série sont des radiographies standards de face et de profil du genou.

D'autres incidences sont très utiles pour visualiser des fractures sagittales ou marginales, d'où l'intérêt des incidences fémoro-patellaires.

Après une analyse radiologique, nous avons constaté que :

- ♣ Quatre fractures sont de type avulsion polaire inférieure (sleeve fractures).
- ♣ Deux fractures sont de type transversal fermé.
- ♣ Une seule fracture est de type comminutif fermé.
- ♣ Zéro fracture parcellaire ostéochondrale.

E) Diagnostic différentiel :

1) Autres ruptures du système extenseur :

Elles ont en commun la présence d'un flexum actif. Le décallotement quadricipital chez l'enfant peut ne pas emporter de fragment osseux mais c'est une indication opératoire au même titre qu'une sleeve fracture. Il en est de même des décallotements inférieurs de la rupture du tendon rotulien ou des arrachements au niveau de la tubérosité tibiale antérieure. Cliniquement la symptomatologie est voisine des fractures de la rotule après contraction brutale du quadriceps. Mais la radiographie redressera le diagnostic.

2) Patella bipartita :

Le trait est régulier, la surface articulaire est normale, elle est souvent au bord externe ou supéro-externe de la rotule et le plus souvent bilatérale et peut être douloureuse , d'où l'intérêt d'un cliché radiographique comparatif.

3) Ostéochondrite de la rotule :

Confondue avec une fracture ostéochondrale, c'est un diagnostic d'élimination. Il faut l'évoquer devant la découverte radiologique en dehors d'un contexte traumatique.

4) Luxation intra-articulaire de la rotule :

La rotule se luxe, dans l'échancrure inter-condylienne, cliniquement, le tableau mime une fracture de la rotule, c'est l'analyse fine de la radiographie qui redressera le diagnostic.

F) Cas particuliers :

1- Fracture de l'infirmité motrice cérébrale (IMC) : (Encéphalopathie) :

L'atteinte du genou est fréquente chez l'IMC. Les déformations et les problèmes posés sont fonction de la topographie et de la gravité de la forme neurologique, c'est-à-dire des possibilités d'autonomie motrice. L'analyse des déformations, mais surtout les choix thérapeutiques, sont conditionnés par les données anatomiques et physiologiques.

C'est le flexum qui est l'attitude vicieuse la plus fréquemment observée.

Au niveau rotulien, la pression de la rotule sur le flexum est la résultante de deux forces : la tension du tendon quadricipital et celle du tendon rotulien. Plus

la flexion du genou augmente, plus la résultante augmente, ce qui est d'autant plus grave qu'inversement, la zone de contact fémoro-rotulienne diminue. En cas de flexum important, la pression de la rotule sur le fémur est donc considérable.

La nature permanente de la déformation entraîne, en conséquence, des problèmes rotuliens : chondromalacie ou fracture de fatigue.

2- Les fractures pathologiques de la rotule :

Ces fractures sont secondaires à des tumeurs primitives ou secondaires de la rotule.

3- Les stress fractures :

Deux types sont décrits :

❖ Le type I : « fatigue stress fracture » consécutive à une hyper-utilisation lié à des efforts intenses, prolongés, répétés chez les jeunes sportifs.

❖ Le type II : « insuffisant stress fracture » survient sur un os pathologique pour des efforts physiologiques.

G) Traitement :

1- Buts du traitement :

Le traitement des fractures de la rotule vise un double but :

↳ La réduction parfaite de la fracture rotulienne pour éviter un cal vicieux ou encore une source d'arthrose.

↳ Une fixation stable de la fracture permettant une rééducation rapide afin d'obtenir un genou fonctionnel et stable.

Le traitement peut donc être orthopédique si la réduction est possible et le système extenseur respecté, dans le cas contraire une intervention s'impose.

2) Traitement orthopédique :

a- Méthodes :

Deux éléments doivent interpeller le praticien, l'épanchement et l'immobilisation sont deux fléaux pour les structures articulaires.

Le traitement orthopédique comporte :

- Une ponction évacuatrice de l'hémarthrose visant à diminuer la douleur ainsi que la souffrance des éléments articulaires.
- Une période d'immobilisation de quatre à six semaines.

L'immobilisation se fait au moyen d'une attelle amovible postérieure de repos, genou fléchi à 5°. On peut également recourir au plâtre cruro-pédieux.

La mise en flexion du genou permet une mise en tension du système extenseur afin d'éviter la rotule basse traumatique.

b- Rééducation :

La mobilisation doit être précoce, douce, prudente et protégée. Elle débute après la phase hyperalgique, soit au troisième ou quatrième jour et ne doit pas dépasser 90° de flexion avant quarante-cinq jours.

Sous plâtre, on commence une rééducation isométrique par contraction statique du quadriceps. Le lever avec appui partiel est autorisé sous couvert d'une attelle d'extension avec deux cannes de protection jusqu'à la sixième semaine.

La consolidation est obtenue au bout de quarante –cinq jours. Un suivi radiographique est réalisé à la deuxième, quatrième et sixième semaine afin de vérifier la consolidation et l'absence de déplacement.

3) Traitement chirurgical :

a/ Méthodes conservatrices :

α - Buts :

L'ostéosynthèse a pour but d'obtenir une réduction la plus anatomique possible et d'assurer un montage solide autorisant une rééducation précoce, limitant ainsi les raideurs post-opératoires.

β - Méthodes :

→ Anesthésie :

L'anesthésie est général ou locorégionale, cette dernière est la plus employée.

→ Voies d'abord :

La voie d'abord la plus utilisée est la voie médiane verticale. D'autres voies sont possibles, paramédiane interne ou externe, parfois elle est guidée par la plaie existante.

Un garrot pneumatique est posé à la racine de la cuisse.

L'arthrotomie est systématique, afin de contrôler la réduction articulaire ainsi que de dépister des lésions ostéochondrales du cartilage rotulien et trochléen.

*γ- Techniques de la réduction à ciel ouvert et fixation interne :
L'ostéosynthèse :*

Les méthodes d'ostéosynthèse sont nombreuses et variées :

γ -1. Le cerclage : Fig 7

Il a un effet de rassemblement des fragments à la manière d'un fagot. Cette synthèse autorise un remodelage articulaire secondaire induit par rééducation. Il est critiqué par son effet ischémiant mais également pour sa faible résistance aux forces de traction.

γ -2. L'haubanage :

Situé en avant de la face antérieure de la rotule, il est alors mis en tension lors de la flexion du genou, empêchant ainsi le diastasis antérieur. Il s'agit du montage le plus résistant aux forces de traction. Son efficacité suppose l'absence de defect osseux à la face articulaire postérieure et certains auteurs ont critiqué ce montage, incriminant un diastasis de la surface articulaire postérieure en extension du genou, d'où l'intérêt d'y associer une ostéosynthèse transfixiante de type broche ou vissage.

*γ -3. L'ostéosynthèse par fil métallique en « 8 » appuyé sur
broche(modified tension band Wiring des auteurs anglo-
saxons) :* Fig 6

C'est la technique la plus utilisée, ce montage combine les avantages du hauban et de la synthèse par broche. La réduction initiale est maintenue par deux broches verticales de 20/10^{ème} et le fil métallique empêche le diastasis

secondaire des fragments par un effet de rapprochement à condition qu'il soit placé à proximité des pôles supérieur et inférieur de la rotule.

γ -4. La réinsertion trans-osseuse : Fig 8

Cette technique utilise uniquement un fil métallique passé dans deux tunnels parallèles dans le grand axe de la rotule croisé en avant de la rotule et dont le serrage assure une compression des fragments.

γ -5. Le vissage simple ou associé à un cerclage : Fig 10 et 11

Son principal avantage est l'absence de migration secondaire si souvent retrouvée avec les broches.

Benjamin recommande l'utilisation de deux vis AO corticales de 3,5mm introduites de proximal en distal, Le vissage nécessite une réduction parfaite car sa rigidité exclut toute possibilité de remodelage secondaire. L'indication idéale du vissage est la fracture à trait vertical interne ou externe avec mise en place d'une ou deux vis transversales.

γ -6. La fixation externe : Fig 12

Cette technique comprend un temps de réduction à ciel ouvert puis un temps de stabilisation par introduction de deux broches parallèles transversales passant le long des bords supérieur et inférieur de la rotule.

La compression inter-fragmentaire est assurée par des clamps latéraux. Le principal avantage de la technique est l'absence de réintervention pour retrait du matériel.

γ -7. Techniques moins classiques, innovantes :

γ -7-1) Le vissage associé à la synthèse par fil métallique :

Afin d'éviter la migration des broches, rendre l'ostéosynthèse plus rigide on a proposé un vissage couplé à la mise en place d'un fil métallique qui s'appuie en proximal et en distal sur l'extrémité des vis.

Il existe une variante où les fils métalliques peuvent être introduits à travers les vis qui sont perforées afin d'éviter tout déplacement du fil métallique. Les vis doivent avoir la longueur exacte et le fil doit être souple et résistant. Cette technique reste plus limitée en pratique.

γ -7-2) Le vissage percutané par arthroscopie :

Consiste en la réduction de la surface articulaire contrôlée par arthroscopie et maintenue par un davier à pointe transcutanée. Deux vis introduites de haut en bas, cortico-spongieuses, perforées, sont placées sur des broches guides.

γ -7-3) Les suture percutanées: Fig 9

Cette technique reprend le principe du cerclage mais est réalisée à l'aide d'un fil de suture non métallique passé en percutané et dont le serrage assure la cohésion des différents fragments, cette technique récente, peu répandue, n'a pas encore fait la preuve de sa fiabilité.

b/ Patellectomie :

α- La patellectomie partielle : Fig 13

Devant un defect cartilagineux important ou une comminution majeure d'une partie proximale ou distale de la rotule, une patellectomie partielle semble préférable à une ostéosynthèse précaire.

β- La patellectomie totale :

La patellectomie totale fait l'objet de controverses. Elle reste d'indication exceptionnelle à la phase aiguë, elle doit être réservée aux fractures comminutives échappant à toute ostéosynthèse.

c/ Rééducation :

La rééducation suit les mêmes principes que lors des traitements orthopédiques. Elle comporte aussi, point essentiel, deux attelles :

- En extension avec appui
- Et de repos à 5° de flexion

Elle est essentielle pour rendre au genou sa souplesse, sa stabilité et son indolence dans les meilleurs délais.

C'est un complément indispensable de la chirurgie des fractures rotuliennes.

Elle a deux principes : la précocité et l'innocuité.

Elle ne comporte pas des difficultés techniques majeures mais doit, pour être efficace et non dangereuse, respecter quelques principes simples mais stricts.

L'atrophie quadricipitale ne peut être évitée totalement, mais la rééducation entreprise très précocement permet d'obtenir une trophicité normale.

Le quadriceps est un muscle extrêmement sensible au moindre dysfonctionnement du genou. Son atrophie débute dès le premier jour de l'accident et s'amplifie au cours du premier mois sous l'influence de la non

fonction et de l'inhibition par des reflexes nociaptifs et l'appréhension du malade. Les conséquences sont représentées par un déficit d'extension active persistant, une stabilité sagittale avec dérochement du genou à la marche, avec risque de chutes et de fractures itératives.

Les fractures articulaires restent des fractures importantes du fait de la raideur du genou qui est la conséquence de la fibrose du cul de sac sous quadricipital, de la rétraction des ailerons et des adhérences fémoro-patellaires. Cependant une rééducation entreprise dans le lendemain de l'intervention permet d'éviter la raideur.

La précocité de la mise en œuvre de la rééducation constitue la condition essentielle de son efficacité ; au contraire une rééducation tardive même si elle est bien réalisée donne des résultats insatisfaisants.

4) Indications du traitement :

Pour poser l'indication opératoire, on doit répondre à deux questions :

- * Existe-t-il une rupture du système extenseur ?
- * Quelle est la répercussion sur l'articulation fémoro-patellaire ?

En fonction de la réponse à ces questions du type de fracture, du terrain, de la demande fonctionnelle du patient et de l'état cutané, on proposera une attitude thérapeutique.

α- Les fracture-avulsions de la rotule :

La rupture du système extenseur impose un traitement chirurgical, là encore, plutôt par voie horizontale que verticale. Si le fragment est assez volumineux, l'ostéosynthèse est réalisée par vissage ou plutôt par haubanage ;

s'il est trop petit la réinsertion tendineuse se fait à l'aide de points trans-osseux en utilisant un fil résorbable de gros calibre. La durée de l'immobilisation est de six semaines initialement en plâtre inguino-malléolaire puis à partir de la quatrième semaine en attelle amovible pour pouvoir commencer la rééducation.

A noter des formes trompeuses, incomplètes où l'appareil extenseur est respecté ; la constatation d'un point douloureux précis, la présence à la radio de petites fractures parcellaires de la pointe ou du pôle supérieur de la rotule permettent d'affirmer le diagnostic. Le traitement dans ces cas se limitera à une simple immobilisation par plâtre inguino-malléolaire pour une durée de trois semaines.

β- Les fractures du corps de la rotule :

a/ Fractures fermées sans déplacement :

Elles sont vues en cas de :

- * Fractures marginales.
- * Fractures patellaires sans fragments libres.
- * Fractures en étoiles.
- * Fractures transversales respectant les ailerons chirurgicaux.

Dans les cas des fractures patellaires sans fragments libres et des fractures en étoiles, on réalise un traitement orthopédique qui consiste à ponctionner l'hémarthrose pour l'évacuer, soulager le malade et protéger le cartilage articulaire.

En cas de fractures transversales non déplacées, on peut réaliser soit un traitement orthopédique, soit une ostéosynthèse du fait que le traitement

chirurgical permet une mobilisation précoce et une récupération fonctionnelle plus rapide.

En cas de fractures marginales latérale ou médiale, il faut pratiquer une patellectomie partielle du fragment fracturé.

Smillie a défendu ceci parce que la désunion va certainement s'ensuivre du traitement conservateur ou orthopédique en raison du manque de l'approvisionnement de sang au fragment marginal. L'excision est facile à exécuter à travers une courte incision para-rotulienne, ne produit aucune interruption du mécanisme quadriceps et permet le retour précoce aux activités.

En cas de fracture marginale qui inclut une partie de la surface articulaire, cette lésion est plus correctement considérée comme une fracture ostéocondrale et peut être mieux repositionnée et fixée selon sa taille.

b/ Fractures fermées avec déplacement :

b-1- Type I :

Fractures transversales simples déplacées, dans ce cas il faut pratiquer soit la suture trans-osseuse en cadre, soit l'ostéosynthèse par fil métallique en « 8 » appuyé sur broches ou modified tension band .

b-2- Type II :

Fractures transversales à comminution inférieure, dans ce cas, il faut une reconstitution de la surface articulaire fixée par les broches et un haubanage appuyé sur des broches verticales pour assurer la solidité de l'appareil extenseur. Si la réduction est imparfaite on pratiquera une patellectomie partielle inférieure.

b-3- Type III :

C'est le cas d'une fracture en étoile « comminution ». Il est illusoire d'espérer une réduction anatomique.

L'ostéosynthèse tentée par un cerclage pour rassembler les différents fragments avec un haubanage et brochage pour fixer les différents fragments.

La patellectomie est indiquée en cas d'arthrose et de fractures complexes.

c/ Fractures ouvertes :

L'ouverture du foyer de fracture exige un parage et lavage d'urgence de la plaie avec prescription d'un antibiotique à large spectre.

La voie reprend souvent le trajet de l'ouverture pour la synthèse de la rotule et la reconstitution de l'appareil extenseur.

Si la destruction de la rotule est grave, une patellectomie totale associée à une plastie de recouvrement cutané seront souhaitées.

En cas de perte de substances, tout doit être fait pour couvrir le foyer de fracture et l'articulation. La greffe cutanée est à éviter car elle gêne l'extension du genou.

La patellectomie totale doit donc rester d'indication exceptionnelle en cas de comminution majeure avec impossibilité d'ostéosynthèse ou en cas d'évolution septique non contrôlée.

δ- Les fractures ostéochondrales:

Le traitement dépend de la cause de la fracture et du volume du fragment. Si celui-ci est petit, on en réalise l'exérèse sous arthroscopie. S'il est volumineux sa réintégration avec fixation par broche ou vis.

5) Traitement des lésions associées :

a/ Fracture du fémur :

Diaphysaires ou épiphysaires distales, elles doivent faire l'objet d'une ostéosynthèse dont le même temps opératoire afin de permettre une mobilisation précoce et d'éviter les adhérences quadricipitales.

b/ Rupture du ligament croisé postérieur :

Cette lésion qui passe volontiers inaperçue, doit être systématiquement recherchée au décours d'une fracture de la rotule, la prise en charge de ces ruptures se fait en général secondairement car, en pratique, les ruptures intra-ligamentaires qui sont les plus fréquentes, ne font l'objet d'une plastie qu'en cas d'instabilité postérieure symptomatique.

c/ Instabilité rotulienne :

Deux cas sont envisagés :

- * Une fracture ostéochondrale accompagnant un épisode de luxation de la rotule fera l'objet, en fonction de son importance, soit d'une exérèse, soit d'une reposition le plus souvent sous arthroscopie.
- * Une fracture de la pointe de la rotule doit faire suspecter un épisode de luxation de la rotule ; la luxation étant le mécanisme habituel des fractures de la pointe chez le sujet jeune actif. Le traitement doit alors prendre en considération à la fois et la fracture et l'instabilité rotulienne.

6) Evaluation des résultats du traitement :

a/ Evaluation fonctionnelle :

Elle s'apprécie par une échelle de cotation selon le questionnaire proposé par Bosman (voir tableau).

b/ Evaluation clinique :

Elle a un intérêt important par :

- * L'évaluation de la fonction du genou (extension- flexion) , la recherche de raideur, l'état de la marche et la montée d'escaliers.
- * La recherche de l'engagement rotulien.
- * La détermination de la valeur du quadriceps (atrophie et puissance).

c/ Evaluation radiologique :

Elle fait appel aux radiographies de face et de profil du genou utiles pour évaluer le décalage, le diastasis, la morphologie de la rotule et l'appréciation du pincement fémoro- patellaire.

d/ Evaluation de la force musculaire :

Plusieurs méthodes ont été proposées avec un succès inégal.

- Le test de force musculaire CYBEX : ce test est comparatif dans le temps et prend pour référence l'autre genou. Il est souvent réalisé à deux vitesses : 60° et 180° par seconde.
- La mesure du périmètre de la cuisse et l'évaluation de la force musculaire maximale par dynamomètre sont très acceptables et plus simples.

Dans notre série, six patients ont été traités chirurgicalement et un seul patient orthopédiquement. Le traitement a pour but le rétablissement d'une surface articulaire la plus parfaite possible avec reconstitution anatomique de la continuité de l'appareil extenseur.

♣ Traitement orthopédique :

Un seul cas a été traité orthopédiquement avec la mise en place d'un traitement traditionnel (Jbira) pendant un mois complété par plâtre pendant un mois.

♣ Traitement chirurgical :

Le délai moyen entre le traumatisme et l'intervention est de trois jours avec des extrêmes d'un seul jour à vingt et un jours.

Dans notre série, nous avons :

- Deux cas ont été opérés dans le premier jour.
- Deux cas ont été opérés dans le deuxième jour.
- Un seul cas a été opéré dans le troisième jour.
- Un seul cas a été négligé et n'a été opéré qu'en fin de la troisième semaine.

Parmi les moyens de contention de la rotule, nous avons utilisé les méthodes suivantes :

- ◆ Embrochage avec haubanage dans cinq cas.
- ◆ Réinsertion trans-osseuse dans un seul cas.
- ◆ Aucun cas de patellectomie partielle ou totale n'a été réalisé dans notre série.

L'ensemble des patients opérés, a fait l'objet d'une immobilisation post-opératoire par plâtre, pendant un délai de six semaines.

♣ Rééducation :

Elle est indispensable, une rééducation précoce et bien conduite joue un rôle capitale en garantissant de meilleurs résultats fonctionnels et morphologiques : elle prévient la raideur du genou et facilite la récupération de la force du quadriceps.

Tous nos patients ont bénéficié d'une rééducation du genou avec l'obtention de meilleurs résultats.

Dans la littérature :

- Les meilleurs résultats sont obtenus par le traitement conservateur orthopédique, l'ostéosynthèse.
- La patellectomie s'accompagne de bons résultats dans 50% des cas seulement.
- Si l'amyotrophie est quasi-constante initialement, elle disparaît après progressivement, soit avec la rééducation, soit avec la reprise de l'activité, sa persistance témoigne d'une complication.

Tableau I : Echelle de cotation des résultats fonctionnels selon Bosman.

Amplitudes articulaires

Extension complète et flexion > 120° ou presque normale < à 10°	6
Extension complète mobilité entre 90° et 120	3

Douleurs

Aucunes ou minimales lors d'exercices	6
Modérées lors de l'exercice	3
Présentes dans la vie quotidienne	0

Travail

Travail identique	4
Travail différent	2
Impossibilité de travail	0

Atrophie

(différences de circonférences de la cuisse à 10 cm au dessus de la base de la rotule). 2 < 12	4
12 à 15 mm	2
> 25 mm	0

Aide à la déambulation

Aucune	4
Une canne (parfois)	2
Une canne (toujours)	0

Epanchement

Aucun4
Occasionnel1
Permanent.....0

Dérochement

Jamais.....2
Parfois.....1
Dans la vie quotidienne0

Montée des escaliers

Normale2
Anormale1
Impossible0

Excellent	28 – 30 points
Bon	20 à 27 points
Mauvais	< 20 points

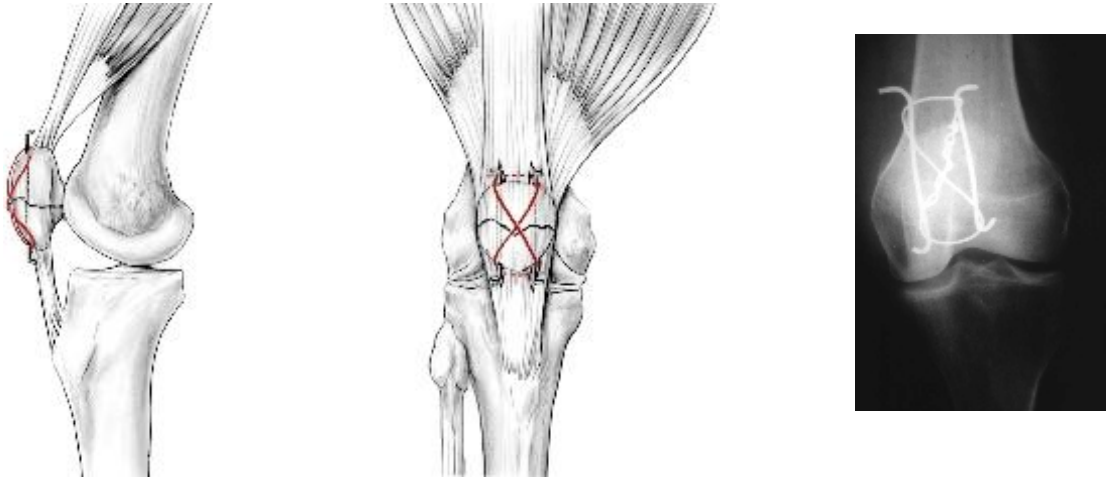


Fig 6: Haubanage en 8 sur broches.

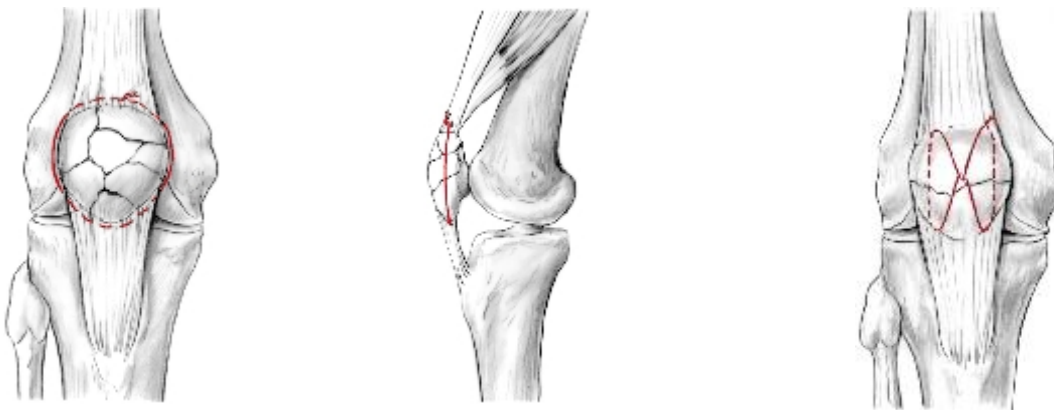


Fig 7: Cerclage.

Fig 8: Suture métallique transosseuse.

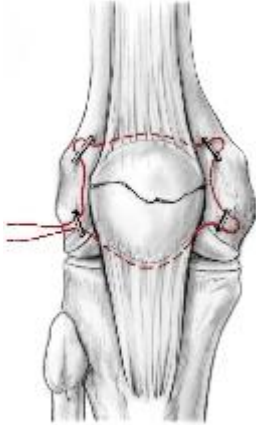


Fig 9: Suture percutanée.



Fig 10 Ostéosynthèse par vis.

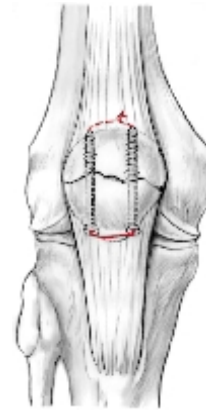


Fig 11 Vissage-haubanage.

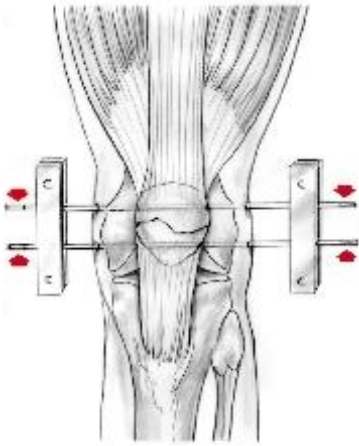


Fig 12 Fixateur externe.

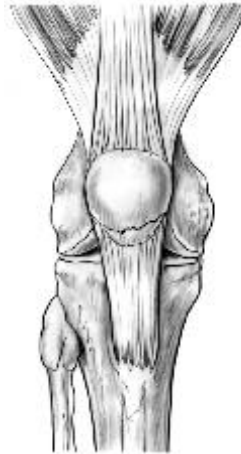
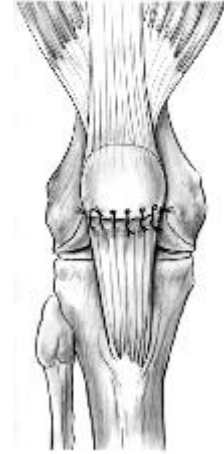


Fig 13 Patellectomie partielle.



H) Evolution et complications:

1/ Complications secondaires :

a- Complications infectieuses :

Elles surviennent essentiellement en cas de fracture ouverte de la rotule ou de fracture négligée, mais elles peuvent également être secondaires à une infection post-opératoire.

Elles restent heureusement rares après ostéosynthèse, leur fréquence a encore diminué par les progrès de la chirurgie de couverture par lambeaux locaux, loco-régionaux ou libres en cas de délabrement cutané.

L'arthrite se manifeste cliniquement par une fièvre, une douleur intense, une impotence fonctionnelle totale du genou.

A l'examen, on note un gonflement du genou avec issue de pus à la pression de la plaie opératoire.

Une infection superficielle sera soignée par soins locaux, débridement et antibiotique par voie générale.

L'arthrite impose une nouvelle arthrotomie d'urgence pour prélèvements bactériologiques avec étude de l'antibiogramme, lavage antiseptique, drainage et parage chirurgical afin d'exciser les tissus infectés et dévitalisés. Les recours à un traitement par lavage arthroscopique est également possible.

L'ablation du matériel d'ostéosynthèse se fera dès que la consolidation le permettra.

Le meilleur traitement reste le traitement préventif en sachant différer l'ostéosynthèse en cas de fracture ouverte stade ii ou iii.

b- Nécrose cutanée :

Cette nécrose est secondaire à un décollement cutané post traumatique important ou lors de l'abord chirurgical de la fracture.

Ce décollement mettra à nu la rotule et l'articulation entraînant ainsi une arthrite du genou.

c- Déplacement secondaire :

Le défaut de fixation et la perte de réduction qu'il engendre posent des problèmes thérapeutiques difficiles car il implique un arrêt de la rééducation. Il est en rapport, le plus souvent, avec une méconnaissance ou une sous-estimation de la comminution des fragments de la rotule touchant notamment le pôle distal de la rotule, une réintervention devra être discutée à partir d'un déplacement secondaire de plus de 3mm.

d- Phlébite de la jambe :

Elle est due à une thrombose des veines profondes. Elle se manifeste cliniquement par une fièvre élevée, tandis que le pouls est abaissé.

Cette dissociation pouls-température est caractéristique d'une thrombose veineuse.

Le mollet est oedématié, tendu et son ballotement est diminué. Le signe de Homans est positif : douleur à la flexion dorsale forcée du pied. Le diagnostic est confirmé par le dosage des D.dimères, l'écho-doppler voire l'angiographie veineuse de la jambe.

En l'absence de traitement, le thrombus veineux peut migrer vers l'artère pulmonaire et entraîner un arrêt cardiaque mortel si l'embolie pulmonaire est massive.

2/ Complications tardives :

a- Pseudarthrose de la rotule :

Il s'agit d'un défaut de consolidation après un délai de six mois, donnant lieu à un diastasis osseux entre un ou plusieurs fragments de la rotule.

La pseudarthrose est secondaire :

- ↪ A un déplacement sous plâtre après traitement orthopédique.
- ↪ A une ostéosynthèse instable.
- ↪ A une négligence de la fracture.

Elle se manifeste cliniquement par :

- + La douleur du genou et l'instabilité articulaire
- + La faiblesse du genou dans la vie quotidienne : difficulté à la montée et à la descente des escaliers, impossibilité de toute activité sportive.
- + Diminution voire perte de l'extension active du genou.
- + La palpation retrouve un sillon séparant les fragments osseux, parfois comblé par un tissu fibreux .

Les radiographies objectivent un diastasis osseux, dû à l'ascension du fragment proximal et à la rétraction du tendon rotulien. En général, le fragment proximal est le plus volumineux.

b- Cals vicieux:

Il est consécutif à une réduction initiale imparfaite ou à un déplacement secondaire après traitement orthopédique ou chirurgical.

La consolidation en position vicieuse peut prendre différents aspects :

b-1. Les cals vicieux avec diastasis :

La consolidation peut être obtenue avec un écart inter-fragmentaire à l'origine d'un cal vicieux avec diastasis.

* Lorsqu'il s'agit d'une fracture transversale ou verticale, le diastasis ne doit pas être toléré s'il excède 2mm, en effet, une fois la consolidation acquise, on aboutit à une « mégarotule » .

* Lorsqu'il s'agit d'une fracture de la pointe de la rotule qui consolide avec diastasis, cela conduit à une image particulière avec ossification en « goutte » . Cette ossification s'accompagne d'une réduction de la longueur fonctionnelle du tendon rotulien source de douleurs comparables à celles des rotules basses. Le traitement fera appel à une patellectomie polaire inférieure associée à un renfort à bandelettes résorbables voire une autogreffe par un greffon controlatéral.

b-2. Les cals vicieux avec décalage :

La surface articulaire est le siège d'une marche d'escalier. Ce décalage est à l'origine de douleurs, blocage ou accrochage rotulien. Lorsque le décalage excède 1mm, la correction chirurgicale précoce s'impose pour éviter la survenue d'une arthrose ultérieure.

b-3. Les cals vicieux en forme de « bananes » :

En cas de fracture comminutive, la rotule prend parfois un aspect allongé et sa concavité se moule sur la trochlée donnant un aspect de rotule en « banane » . Son traitement est particulièrement délicat.

c- Grosses rotules :

Ces « patella magma » peuvent correspondre à un mode de consolidation hypertrophique où l'os excédentaire rentre en conflit avec la trochlée fémorale.

Si la symptomatologie fonctionnelle est mal contrôlée par le traitement médical, il est possible de proposer une patelloplastie périphérique ou remodelage périphérique de la rotule. Cette intervention qui préserve le cartilage rotulien, consiste à régulariser tout l'os excédentaire qui déborde le pourtour cartilagineux en conservant avec soin tous les éléments fibreux : tendon rotulien et tendon quadricipital.

d- Rotules basses :

Survenant aussi bien après traitement orthopédique que chirurgical, certains facteurs étiologiques sont fréquemment retrouvés à l'origine de ces rotules basses :

- * Immobilisation en position d'extension du genou.
- * Cadre métallique tibia-rotule trop rigide et trop tendu initialement.

Cliniquement, elles se manifestent par des douleurs importantes, inhabituelles et entravent la rééducation, la mobilisation passive de la rotule est diminuée et le réveil quadricipital tardif.

La radiographie de profil affirme la rotule basse avec un index rotulien inférieur à 0,6. La vue axiale à 30° retrouve la classique image « en coucher de soleil ».

Le traitement est avant tout préventif en proscrivant toute immobilisation en extension du genou et en respectant les règles techniques du cadrage métallique.

En cas de rotule basse constituée, elle fait l'objet d'un traitement chirurgical : la patellectomie et la remontée de la tubérosité tibiale antérieure ont fait place à l'allongement du tendon rotulien.

e- « La rotule alta », le retard extenseur et l'atrophie du quadriceps :

Sont la conséquence d'une fracture déplacée non réduite. Ces complications sont plus fréquentes dans les fracture-décollements de la pointe déplacées.

f- Raideur du genou :

C'est une complication fréquente des fractures de la rotule, quelque soit le traitement institué. Elle est caractérisée par un déficit de la flexion plus rarement de l'extension du genou. Des facteurs favorisants telle que l'immobilisation prolongée, des problèmes infectieux, une fracture articulaire du tibia ou du fémur associée sont souvent en cause.

Le traitement peut faire appel à la mobilisation sous anesthésie générale dont les complications sont les lésions cartilagineuses et la rupture de l'appareil extenseur. C'est la raison pour laquelle on lui préfère l'arthrolyse classique par arthrotomie.

Dans les suites, des séances de postures alternées en flexion-extension ainsi qu'une mobilisation passive sur attelle motorisée sont systématiques.

g- Arthrose fémoro-patellaire :

L'arthrose fémoro-patellaire est la complication ultime vers laquelle convergent les autres complications.

Elle est favorisée par une réduction imparfaite, par l'importance des lésions cartilagineuses et par l'immobilisation prolongée.

Pour évaluer les résultats du traitement choisi pour chaque patient, nous avons eu recours à certains critères d'appréciation :

α- Critères d'appréciation :

♣ Critères objectifs :

- Douleur provoquée à la mobilisation, à l'extension contrariée et à la palpation des bords latéraux de la rotule.
- Mobilité du genou et de la rotule.
- Valeur du quadriceps (atrophie, puissance).
- Fonction du genou : l'appui monopodal, la marche, l'accroupissement, la montée et la descente d'escaliers et l'activité sportive.
- Analyse des clichés radiologiques.

♣ Critères subjectifs :

- Douleurs résiduelles.
- Dérobement.
- Esthétique du genou.

♣ **Répercussions sociales :**

Les différents critères déjà cités nous ont permis de classer les résultats en quatre groupes :

◆ **Excellent** : retour du genou à la normale et récupération d'une activité physique et sportive normale.

◆ **Bon** : genou permettant une activité physique normale, marche normale, extension subnormale, flexion supérieure ou égale à 120°, douleurs minimales ou intermittentes.

◆ **Moyen** : genou n'autorisant pas une vie sociale normale, douloureux lors de certains exercices, flexion limitée entre 80 et 120°, extension diminuée de 15°, quadriceps insuffisant.

◆ **Mauvais** : le genou crée une véritable infirmité pour le malade, limitation des mouvements, amyotrophie importante, instabilité, mauvais résultat radiologique.

*β- **Complications précoces :***

Dans notre série, aucun cas de complication infectieuse ou thromboembolique n'a été mentionné.

Il en est de même pour le déplacement secondaire qui n'a pas été retrouvé chez nos patients.

δ Complications tardives :

♣ Résultats fonctionnels du traitement orthopédique :

Dans notre série, un seul cas a été traité orthopédiquement. Dans les suites évolutives du traitement, on a noté une raideur en extension du genou qui a été récupérée après rééducation, mais a persisté une douleur résiduelle latérale avec image, sur la radiographie, d'une patella magna.

♣ Résultats fonctionnels du traitement chirurgical :

Dans notre série, six patients ont été traités chirurgicalement en utilisant l'embrochage associé à l'haubanage chez cinq patients et la réinsertion trans-osseuse chez un seul patient.

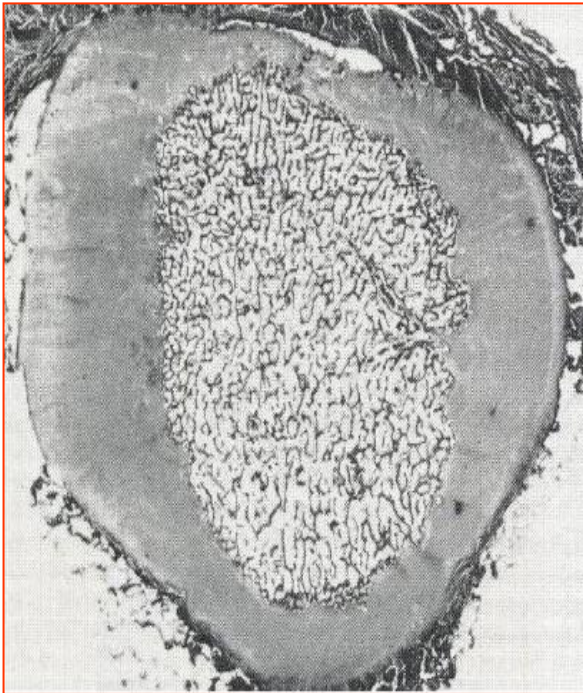
Dans les suites évolutives du traitement, on a noté d'excellents résultats chez cinq patients et un seul cas de raideur du genou récupérée après rééducation mais avec présence, sur la radiographie, d'une rotule allongée arciforme.

On peut en déduire que le traitement seul n'explique pas nos résultats ; certains paramètres semblent influencer nos résultats, notamment le délai entre le traumatisme et l'intervention, le type de fracture, le type d'intervention et enfin et surtout la rééducation qui doit être précoce et attentivement suivie dans les meilleurs délais.

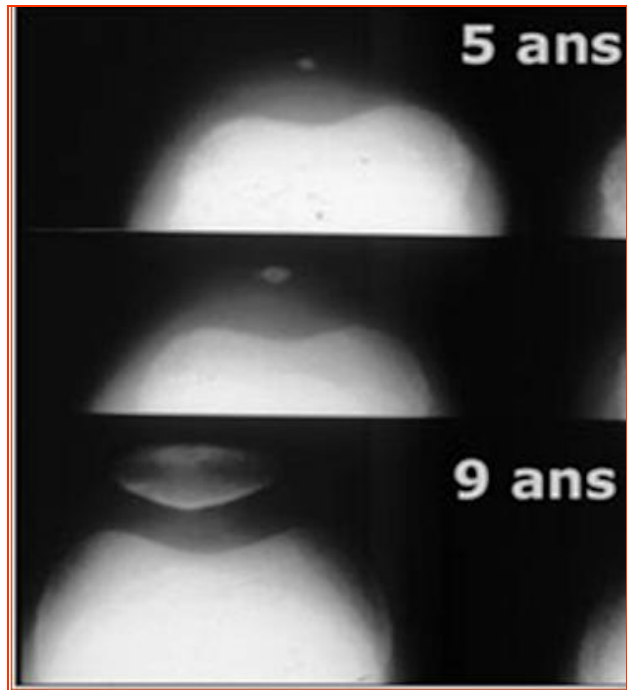


Iconographie





Cartilage



Ossification

4 SLEEVE FRACTURES

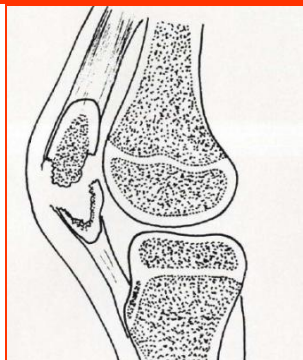
3 FRACTURES DU CORPS

**0 FRACTURES PARCELLAIRES
OSTEOCHONDRALES**

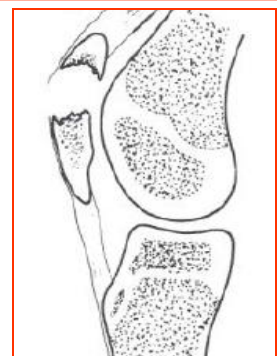


4 Sleeve fractures :

- 4 Garçons
- Age moyen : 13 ans (12 – 14)
- Mécanisme indirect *sport*



Mécanisme indirect



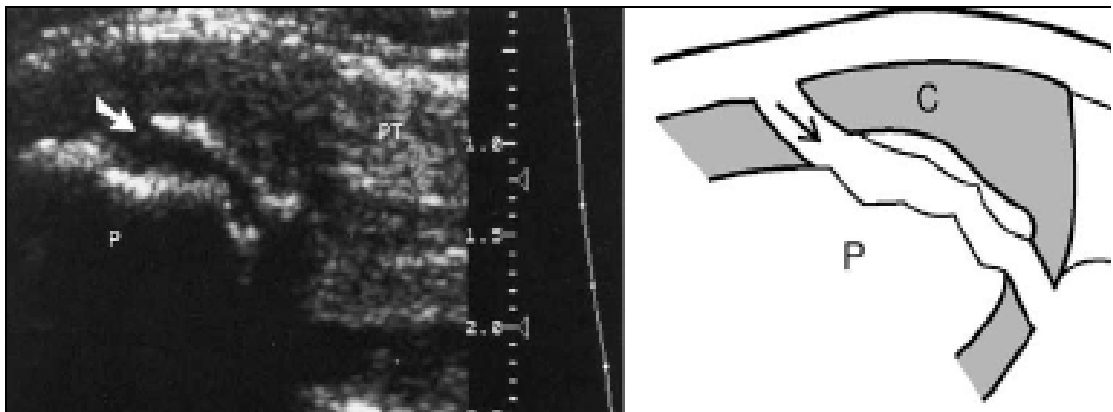
Clinique



Radiologie genou face et profil



Place de l'Échographie



D.M. Hunt, N. Somashekar / The Knee 12 (2005)

Traitement Chirurgical

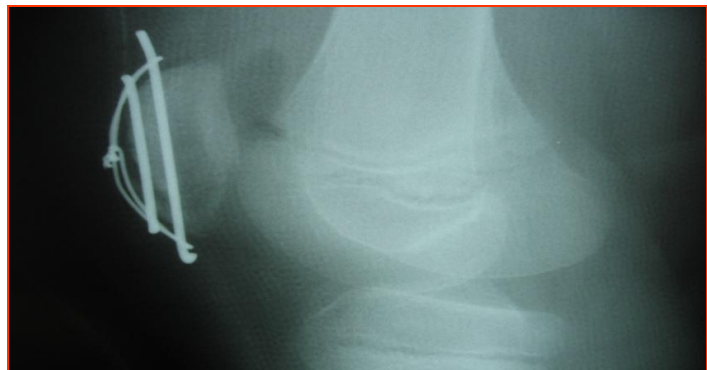
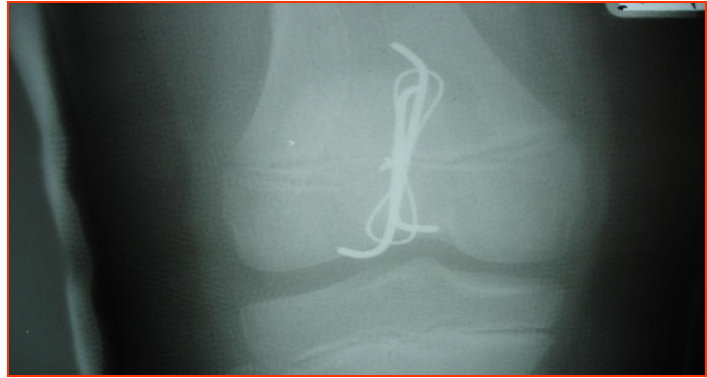
Embroschage - haubanage	3
Réinsertion trans-osseuse + cadrage	1
Immobilisation plâtrée 6 sem	

Garçon, 12 ans
Accident de sport
Mécanisme indirect
J1

Avulsion polaire distale



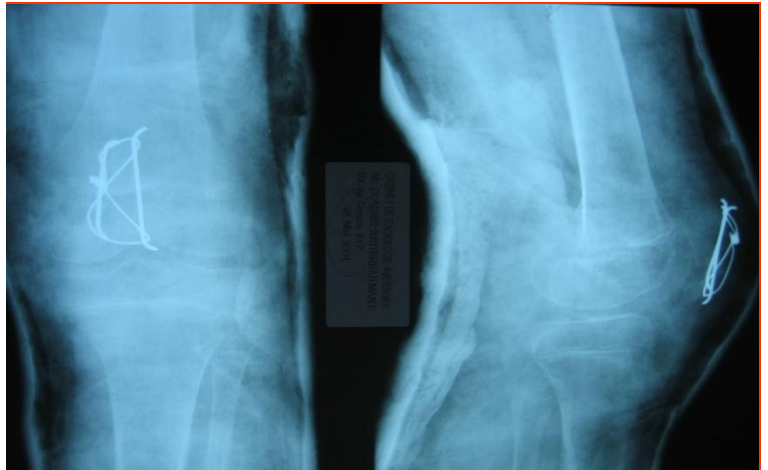
Embrochage - haubanage



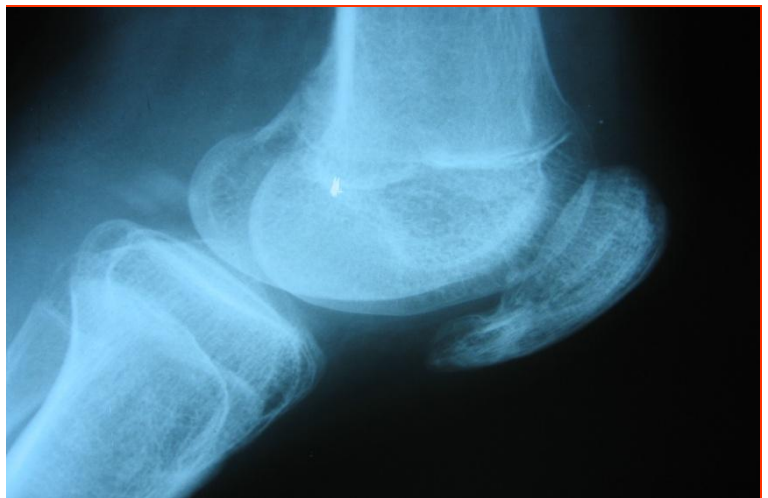
Garçon, 14 ans
Mécanisme indirect
Sport
J21



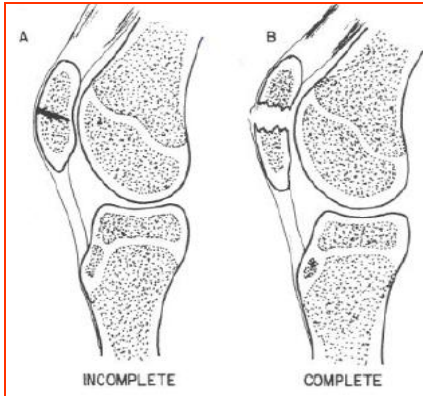
Embroschage - haubanage



Avulsion polaire distale



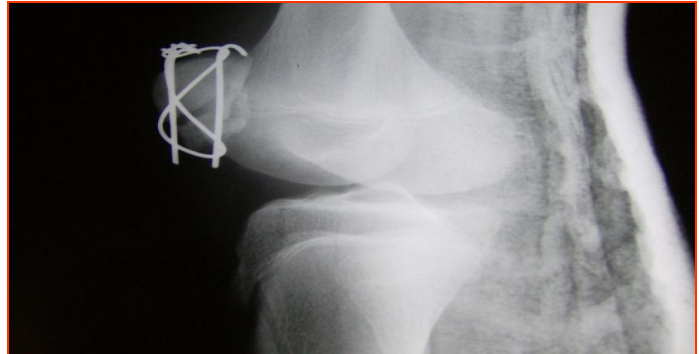
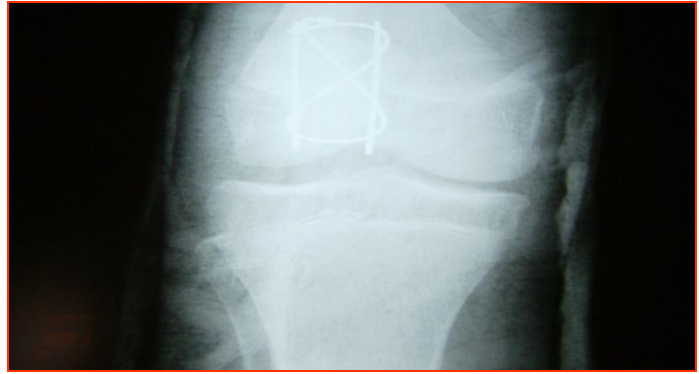
3 Fractures du corps :



Garçon, 14 ans
AVP
Fracture fermée
J1



Embroschage - haubanage



**Garçon, 14ans
Mécanisme Direct
Fr communitive
J45**



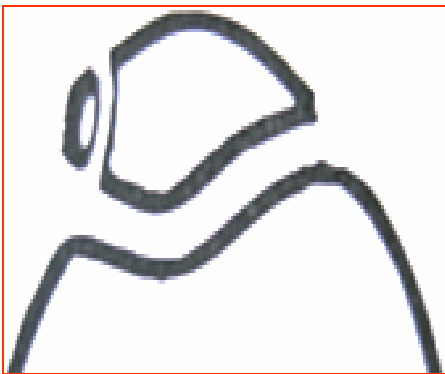
**Traitement
orthopédique**



Traitement orthopédique



0 Fractures parcellaires ostéochondrales



**Valgus-Flexion-Rotation Externe
Luxation traumatique**



Maladie de Sinding-Larsen-Johansson
ostéochondrite de la pointe de la rotule



Patella bipartita ou tripartita





Conclusion



Notre travail se propose d'être une modeste contribution à l'étude des résultats à moyen et à long terme du traitement chirurgical et orthopédique des fractures de la rotule chez l'enfant aux services de traumatologie orthopédique pédiatriques de : CHU Rabat, CHU Casablanca, CHU Fès, CHU Marrakech, CHP Meknès, CHP Temarra, HMI M^{ed} V Rabat, clinique Agdal de Rabat et clinique des Nations Unis de Rabat ;et ce à propos de sept cas durant une période de six ans allant de 2000 à 2006.

La fréquence de la fracture de la rotule chez l'enfant par rapport à l'ensemble des fractures de la rotule est de l'ordre de 1,2%, elle est surtout l'apanage des garçons avec un pic de fréquence entre douze et quatorze ans.

Les circonstances étiologiques sont essentiellement dominées par les accidents de sport, les accidents de la voie publique et les chutes.

Cliniquement, parmi sept patients, cinq se sont présentés à l'hôpital dans un tableau clinique aigu.

L'étude radiologique nous a permis de distinguer trois types de fractures :

- * Sleeve-fractures : Quatre cas.
- * Fractures du corps transversales fermées : Deux cas.
- * Fractures du corps comminutives fermées : Un seul cas.

Aucune fracture ouverte n'a été retrouvée.

Le traitement chirurgical à la phase aiguë a été réalisé dans cinq cas avec un délai de prise en charge allant de un à trois jours. La fracture a été négligée dans un seul cas et a bénéficié d'un traitement chirurgical avec un délai de prise en charge de vingt et un jours. Un seul cas a bénéficié d'un traitement

orthopédique fait de l'association d'un traitement traditionnel (Jbira) pendant un mois complété par plâtre pendant un mois.

Les moyens d'ostéosynthèse les plus utilisés sont l'embrochage associé à l'haubanage utilisés dans cinq cas avec des résultats satisfaisants et la réinsertion trans-osseuse qui a été préconisée dans un seul cas et qui a aussi donné de bons résultats.

Aucune patellectomie partielle ou totale n'a été réalisée. La patellectomie qui engendre une véritable infirmité, ne peut se justifier que devant l'impossibilité technique de réaliser une ostéosynthèse, elle doit rester exceptionnelle.

En post-opératoire, on note un cas de raideur du genou récupérée après rééducation avec à la radiographie une rotule allongée arciforme et un deuxième cas de raideur en extension du genou, également récupérée après rééducation mais avec persistance d'une douleur résiduelle latérale, à la radiographie, il s'agit d'une patella magna.

Au total, la rééducation est un complément fondamental à la chirurgie, elle doit débiter le plus précocement possible, être attentivement suivie et bien conduite pour espérer de meilleurs résultats.



Résumé



Résumé

Fracture de la rotule chez l'enfant

Mots clés :-fracture-rotule-enfant-embrochage-haubanage-rééducation.

Auteur : Baza Hibatoullah

Rapporteur : Pr. S. Z. El Alami

Notre étude concerne sept cas de fractures de la rotule chez l'enfant dont six ont été traités chirurgicalement et un seul cas orthopédiquement durant une période de six ans allant de 2000 à 2006 aux services de traumatologie orthopédique pédiatriques de : CHU Rabat, CHU Casablanca, CHU Fès, CHU Marrakech, CHP Meknès, CHP Temarra, HMI M^{ed} V Rabat, clinique Agdal de Rabat et clinique des Nations Unies de Rabat.

La population masculine âgée entre douze et quatorze ans est la plus touchée avec un âge moyen de treize ans; les facteurs étiologiques restent dominés par les accidents de sport et les accidents de la voie publique.

Les types de fractures les plus fréquents sont les sleeve-fractures et les fractures transversales simples.

Les meilleurs résultats à moyen et à long terme sont obtenus avec les différents moyens d'ostéosynthèse utilisés dans notre série qui sont l'embrochage, l'haubanage et la réinsertion trans-osseuse.

La rééducation reste toujours fondamentale, elle devra être attentivement suivie pour éviter la raideur du genou.

Les complications post-opératoires sont relativement rares, mais graves parce qu'elles peuvent mettre en jeu le pronostic fonctionnel du genou.

Abstract

Fracture of the patella in children

Keywords: -fracture-patella-children-tension band wiring-reeducation.

Author: Baza Hibatoullah

Supervisor: Pr. S. Z. El Alami

Our study relates to seven cases of fractures of the patella in the child of which six were treated surgically and only one case by orthopaedic treatment during a six years period of 2000 to 2006 in the paediatric services of traumatology-orthopedy of: Academic hospital of Rabat, AH Casablanca, AH Fès, AH Marrakech, Provincial hospital of Meknès, PH Temarra, MH Med V, clinic of Agdal Rabat and private clinic of united states Rabat.

The more frequent occurrence of this fracture is among males, the ages in this series range from twelve, the youngest, to fourteen, the oldest. the main causes of the fractures of the patella are the accidents of sport and the accidents of the public highway.

The most frequent types of fractures are sleeve-fractures and transverse fractures.

The best results in the medium and long term are obtained with the various techniques of osteosynthesis used in our series which are the modified tension band wiring and the trans-osseous reintegration.

Rehabilitation remains always fundamental, it must be attentively followed to avoid the stiffness of the knee.

The postoperative complications are relatively rare, but serious because they can influence the function of the knee.

ملخص

كسر عظم الرذفة عند الطفل

الكلمات الأساسية: - كسر عذفة طفل تركيب الأربطة تطويق الدائر ترويض.

المؤلف: بازا هبة الله

المشرف: الأستاذ سيدي زهير العلمي

إن دراستنا هاته تتعلق بسبع حالات كسر في الرذفة عند الطفل من بينها ست حالات عولجت جراحيا وحالتين عن طريق الترويض ما بين سنة 2000 و 2006 بمصالح العظام والترويض ب: مستشفى الأطفال بالرباط — مستشفى الأطفال بالدار البيضاء مستشفى الأطفال بفاس مستشفى الأطفال بمراكش مستشفى الأطفال بمكناس مستشفى الأطفال بتمارة المستشفى العسكري محمد الخامس بالرباط مصحة أكدال بالرباط ومصحة الأمم المتحدة بالرباط.

ولقد اتضح لنا أن الذكور المتراوحة أعمارهم ما بين 12 و 14 سنة هم الأكثر عرضة لهاته الكسور والناجمة في أغلب الأحيان عن حوادث الرياضة وعن حوادث السير.

* أنواع الكسور الأكثر تواجدا هي:

-الكسور القطبية.

-الكسور العرضية البسيطة.

* النتائج الجيدة على المدى المتوسط والبعيد تم الحصول عليها بمختلف طرق العلاج الجراحي المستعملة لدى مرضانا ألا وهي تركيب الأربطة وإعادة الإدماج عبر العظم.

* الترويض يبقى دائما أساسيا ويجب أن يتابع بعناية تفاديا لصلابة الركبة.

* مضاعفات ما بعد الجراحة تبقى نادرة نسبيا، لكنها خطيرة كونها تؤثر سلبا على الوظيفة العادية للركبة.



Bibliographie



XIII/ BIBLIOGRAPHIE:

- [1] O. Raif
Fractures de la rotule: 100 cas à l'hôpital militaire
Thèse Rabat 2000

- [2] Y. Rhannam
Les fractures de la rotule: 41 cas à l'hôpital militaire
Thèse Rabat 2007

- [3] A. Mokhtari
Traitement chirurgical des fractures de la rotule: à propos de 100 cas à
l'hôpital Avicenne
Thèse Rabat 2005

- [4] T. Ait Si Selmi, P. Neyret, F. Rongieras, J. Caton
Ruptures de l'appareil extenseur du genou et fractures de rotule
EMC-1999. 44-730

- [5] H. Coudane, P. Huttin
Ruptures de l'appareil extenseur du genou
EMC-1999. 14-081-A-10

- [6] H. Rouvière
Précis d'anatomie et de dissection
1976 ; pp 788-855

- [7] A. Lahlaïdi
Anatomie topographique des membres
Vol 1: pp 200-220-222

- [8] I.A. Kapandji
Physiologie articulaire du membre inférieur
Tome II. 2002
- [9] J. Berard, S. Ourcival
Fractures et luxations traumatiques de la rotule
Sauramps médical. Chirurgie et orthopédie du genou de l'enfant, 1993,
pp: 285-291
- [10] J. Lechevalier
Les traumatismes du genou chez l'enfant
Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Conférences d'enseignement
1993, pp. 125 à 138 .
- [11] Charles A. Rockwood, Jr. Kaye E. Wilkins and Richard E. King
Fractures of the patella
Fractures in children, Vol. 3, pp: 946-953
- [12] G.R. Houghton, C.E. Ackroyd
Sleeve fractures of the patella in children
Vol.61-B, No.2.May 1979
- [13] Michael Bishay
Sleeve fracture of upper pole of patella
Vol.73-B, No.2, March 1991
- [14] B. Levack, J.P. Flannagan, S. Hobbs
Results of surgical treatment of patellar fractures
Vol.67-B, No.2, March 1985

- [15] D. Gregory Bates, M. Timothy Hresko, Diego Jaramillo
Patellar sleeve fracture: Demonstration with MR imaging
December 1994, 826. Radiology
- [16] G. Aparicio, J. C. Abril, J. Albinana, Ph. D, F. Rodriguez-Salvanés
Patellar height ratios in children: an interobserver of three methods
J. Pediatr. Orthop. Part. B, Vol. 8, No. 1, 1999
- [17] A. Ditchfield, M. A. Sampson, G. R. Taylor
Ultrasound diagnosis of sleeve fracture of the patella
The royal college of radiologists, 2000
- [18] M. Pritsch, S. Velkes, O. Levy, A. Greental
Suture fixation of osteochondral fractures of the patella
Vol. 77-B, No. 1. January 1994
- [19] Floortje Klerx-Melis, Iain Watt
The mechanism and diagnosis of a sleeve fracture of the upper pole of
the patella in children
European journal of radiology extra 59 (2006) 67-70
- [20] David M. Hunt , Naresh Somashekar
A review of sleeve fractures of the patella in children
The knee 12 (2005) 3-7
- [21] C.H. Rorabeck and W.P. Bobeckko
Acute dislocation of the patella with osteochondral fracture
Vol. 58-B, No. 2, May 1976

- [22] J. Wilkinson
Fracture of the patella treated by total excision
The journal of Bone and Joint surgery, Vol. 59-B, No. 3, August 1977
- [23] R. Kevin, Angel and David J. Hall
The role of arthroscopy in children and adolescents
Arthroscopy. Vol. 5, No. 3, 1989
- [24] M. Mahfoud
Fractures et luxations des membres: les fractures de l'appareil extenseur
Traité de traumatologie. 2006, pp: 247-265
- [25] K. A. Chun, Ohashi, D. L. Bennett
Patellar fractures after total knee replacement
AJR Am J Roentgenol. 2005 Sep ; 185 (3) : 655-60
- [26] C. L. Saltzman, J. A. Goulet, R. T. Mc Clellan
Results of treatment of displaced patellar fractures by partial
Patellectomy.
The journal of Bone and Joint surgery. 1990; 72-A (9): 1279-85.
- [27] Matej Kastelec and Matjaz Veselko
Inferior patellar pole avulsion fractures: osteosynthesis compared with
pole resection.
J. Bone Joint Surg. Am. 86: 696-701, 2004

- [28] Isabella Mehling, Andreas Mehling, Pol M. Rommens
Comminuted patellar fractures
Current orthopaedics (2006) 20, 397-404
- [29] Douglas M. Freedman, Michiyuki Kono and Eric E. Johnson
Pathologic patellar fracture at the site of an old Sinding- Larsen-
Johansson lesion.
J. Orthop. Trauma. Vol 19, No. 8, September 2005
- [30] Berg, E. Eugene
Open reduction internal fixation of displaced transverse patella fractures
with Figure-Eight wiring through parallel cannulated compression
screws.
Lippincott-Raven publishers, Vol. 11(8), November 1997, pp 573-576.
- [31] Smith, T. Scott, Cramer, E. Kathryn, Karges, E. David, Watson, J. Tracy,
Moed, R. Berton.
Early complications in the operative treatment of patella fractures.
Lippincott-Raven publishers, Vol 11(3), April 1997, pp 183-187.
- [32] Sturdee, W. Simon, Templeton, A. Peter, Oxborrow, J. Neil
Internal fixation of a patella fracture using an absorbable suture.
Lippincott Williams and Wilkins, Inc. Vol.16(4), April 2002, pp 272-273.
- [33] Laura S. Phieffer and Richard F. Kyle
Treatment of patellar fractures
Techniques in Knee Surgery 2(3) : 153-159, 2003.

Serment

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

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

قسم ابقر اط

بسم الله الرحمان الرحيم أقسم بالله العظيم

- في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:
- أبأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
 - أبأن أأحترم أساتذتي وأأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
 - أبأن أأمارس مهنتي ببوازع من ضميري وشرفي جاعلا صحة مريضني هدفي الأول.
 - أبأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي.
 - أبأن أأحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب.
 - أبأن أأعتبر سائر الأطباء إخوة لي.
 - أبأن أأقوم ببواجبي نحو مرضاي ببدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي.
 - أبأن أأحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها.
 - أبأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر ببقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد.
 - أبأن بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بشرفي.
- والله على ما أقول شهيد.

جامعة محمد الخامس
كلية الطب والصيدلة بالرباط
سنة : 2009

أطروحة رقم:

كسر عظم الرذفة
عند الطفل

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرف

الآنسة : هبة الله بازا
المزداة في: 07 دجنبر 1984 بمراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: كسر – رذفة – طفل – تركيب الأربطة – تطويق الدائر – ترويض.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: حسن كوريندة

أستاذ في جراحة الأطفال

السيد: سيدي زهير العلمي

مشرف

أستاذ في جراحة الأطفال

السيد: طارق المدحي

أستاذ في جراحة الأطفال

السيد: منير كسرى

أستاذ مبرز في جراحة الأطفال

أعضاء

}