

**LES FRACTURES DE L'EXTRÉMITÉ INFÉRIEURE
DU RADIUS TRAITÉES CHIRURGICALEMENT
ETUDE PROSPECTIVE DE 29 CAS**

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le :.....

PAR

Mr. Younes M'HAMMDI

Né le 19 Avril 1985 à Taroudant

Médecin Interne du CHU Ibn Sina Rabat

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES: Fractures de l'extrémité inférieure du radius – Traitement chirurgical –
Etude prospective.

JURY

Mr. A. EL BARDOUNI

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Mr. M. MAHFOUD

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Mr. A. LAHLOU

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Mr. M. KHARMAZ

Professeur de Traumatologie Orthopédie

PRESIDENT

RAPPORTEUR

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا
إنك أنت العليم الحكيم

اللَّهُ
صَلَّى
الْعَظِيمِ

سورة البقرة: الآية: 31

اللهم إنا نسألك علما نافعا وقلبا خاشعا وشفاء
من كل واء وسقم



UNIVERSITE MOHAMMED V- SOUISSI

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT

DOYENS HONORAIRES :

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

ADMINISTRATION :

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

1.1.1.1 PROFESSEURS :

Février, Septembre, Décembre 1973

1. Pr. CHKILI Taieb

Neuropsychiatrie

Janvier et Décembre 1976

2. Pr. HASSAR Mohamed

Pharmacologie Clinique

Mars, Avril et Septembre 1980

3. Pr. EL KHAMLICHI Abdeslam

Neurochirurgie

4. Pr. MESBAHI Redouane

Cardiologie

Mai et Octobre 1981

5. Pr. BOUZOUBAA Abdelmajid

Cardiologie

6. Pr. EL MANOUAR Mohamed

Traumatologie-Orthopédie

7. Pr. HAMANI Ahmed*

Cardiologie

8. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih

Chirurgie Cardio-Vasculaire

9. Pr. SBIHI Ahmed

Anesthésie – Réanimation

10. Pr. TAOBANE Hamid*

Chirurgie Thoracique

Mai et Novembre 1982

11. Pr. ABROUQ Ali*

Oto-Rhino-Laryngologie

12. Pr. BENOMAR M'hammed

Chirurgie-Cardio-Vasculaire

13. Pr. BENSOUA Mohamed

Anatomie

14. Pr. BENOSMAN Abdellatif

Chirurgie Thoracique

15. Pr. LAHBABI ép. AMRANI Naïma

Physiologie

Novembre 1983

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

Décembre 1984

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

Novembre et Décembre 1985

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

Janvier, Février et Décembre 1987

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

Décembre 1988

| | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 44. Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib | Chirurgie Pédiatrique |
| 45. Pr. DAFIRI Rachida | Radiologie |
| 46. Pr. FAIK Mohamed | Urologie |
| 47. Pr. HERMAS Mohamed | Traumatologie Orthopédie |
| 48. Pr. TOLOUNE Farida* | Médecine Interne |

Décembre 1989 Janvier et Novembre 1990

| | |
|------------------------------------|------------------|
| 49. Pr. ADNAOUI Mohamed | Médecine Interne |
| 50. Pr. AOUNI Mohamed | Médecine Interne |
| 51. Pr. BENAMEUR Mohamed* | Radiologie |
| 52. Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali | Cardiologie |

53. Pr. CHAD Bouziane
54. Pr. CHKOFF Rachid
55. Pr. FARCHADO Fouzia ép. BENABDELLAH
56. Pr. HACHIM Mohammed*
57. Pr. HACHIMI Mohamed
58. Pr. KHARBACH Aïcha
59. Pr. MANSOURI Fatima
60. Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda
61. Pr. SEDRATI Omar*
62. Pr. TAZI Saoud Anas

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

Février Avril Juillet et Décembre 1991

63. Pr. AL HAMANY Zaïtounia
64. Pr. ATMANI Mohamed*
65. Pr. AZZOUZI Abderrahim
66. Pr. BAYAHIA Rabéa ép. HASSAM
67. Pr. BELKOUCHI Abdelkader
68. Pr. BENABDELLAH Chahrazad
69. Pr. BENCHEKROUN BELABBES Abdellatif
70. Pr. BENSOU DA Yahia
71. Pr. BERRAHO Amina
72. Pr. BEZZAD Rachid
73. Pr. CHABRAOUI Layachi
74. Pr. CHANA El Houssaine*
75. Pr. CHERRAH Yahia
76. Pr. CHOKAIRI Omar
77. Pr. FAJRI Ahmed*
78. Pr. JANATI Idrissi Mohamed*
79. Pr. KHATTAB Mohamed
80. Pr. NEJMI Maati
81. Pr. OUAALINE Mohammed*
82. Pr. SOULAYMANI Rachida ép. BENCHEIKH
83. Pr. TAOUFIK Jamal

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
 Pharmacologie
 Chimie thérapeutique

Décembre 1992

84. Pr. AHALLAT Mohamed
85. Pr. BENOUDA Amina
86. Pr. BENSOU DA Adil
87. Pr. BOUJIDA Mohamed Najib
88. Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza
89. Pr. CHRAIBI Chafiq
90. Pr. DAOUDI Rajae
91. Pr. DEHAYNI Mohamed*
92. Pr. EL HADDOURY Mohamed
93. Pr. EL OUAHABI Abdessamad
94. Pr. FELLAT Rokaya
95. Pr. GHAFIR Driss*
96. Pr. JIDDANE Mohamed
97. Pr. OUAZZANI TAIBI Med Charaf Eddine

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

98. Pr. TAGHY Ahmed
99. Pr. ZOUHDI Mimoun

Chirurgie Générale
Microbiologie

Mars 1994

100. Pr. AGNAOU Lahcen
101. Pr. AL BAROUDI Saad
102. Pr. BENCHERIFA Fatiha
103. Pr. BENJAAFAR Noureddine
104. Pr. BENJELLOUN Samir
105. Pr. BEN RAIS Nozha
106. Pr. CAOUI Malika
107. Pr. CHRAIBI Abdelmjid
108. Pr. EL AMRANI Sabah ép. AHALLAT
109. Pr. EL AOUAD Rajae
110. Pr. EL BARDOUNI Ahmed
111. Pr. EL HASSANI My Rachid
112. Pr. EL IDRISSE LAMGHARI Abdennaceur
113. Pr. EL KIRAT Abdelmajid*
114. Pr. ERROUGANI Abdelkader
115. Pr. ESSAKALI Malika
116. Pr. ETTAYEBI Fouad
117. Pr. HADRI Larbi*
118. Pr. HASSAM Badredine
119. Pr. IFRINE Lahssan
120. Pr. JELTHI Ahmed
121. Pr. MAHFOUD Mustapha
122. Pr. MOUDENE Ahmed*
123. Pr. OULBACHA Said
124. Pr. RHRAB Brahim
125. Pr. SENOUCI Karima ép. BELKHADIR
126. Pr. SLAOUI Anas

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

Mars 1994

127. Pr. ABBAR Mohamed*
128. Pr. ABDELHAK M'barek
129. Pr. BELAIDI Halima
130. Pr. BRAHMI Rida Slimane
131. Pr. BENTAHILA Abdelali
132. Pr. BENYAHIA Mohammed Ali
133. Pr. BERRADA Mohamed Saleh
134. Pr. CHAMI Ilham
135. Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae
136. Pr. EL ABBADI Najia
137. Pr. HANINE Ahmed*
138. Pr. JALIL Abdelouahed
139. Pr. LAKHDAR Amina
140. 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

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

Décembre 1996

| | |
|--|------------------------------------|
| 162. Pr. AMIL Touriya* | Radiologie |
| 163. Pr. BELKACEM Rachid | Chirurgie Pédiatrie |
| 164. Pr. BELMAHI Amin | Chirurgie réparatrice et plastique |
| 165. Pr. BOULANOUAR Abdelkrim | Ophthalmologie |
| 166. Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan | Chirurgie Générale |
| 167. Pr. EL MELLOUKI Ouafae* | Parasitologie |
| 168. Pr. GAOUZI Ahmed | Pédiatrie |
| 169. Pr. MAHFOUDI M'barek* | Radiologie |
| 170. Pr. MOHAMMADINE EL Hamid | Chirurgie Générale |
| 171. Pr. MOHAMMADI Mohamed | Médecine Interne |
| 172. Pr. MOULINE Soumaya | Pneumo-phtisiologie |
| 173. Pr. OUADGHIRI Mohamed | Traumatologie-Orthopédie |
| 174. Pr. OUZEDDOUN Naima | Néphrologie |
| 175. Pr. ZBIR EL Mehdi* | Cardiologie |

Novembre 1997

| | |
|-------------------------------|-------------------------|
| 176. Pr. ALAMI Mohamed Hassan | Gynécologie-Obstétrique |
| 177. Pr. BEN AMAR Abdesselem | Chirurgie Générale |
| 178. Pr. BEN SLIMANE Lounis | Urologie |
| 179. Pr. BIROUK Nazha | Neurologie |
| 180. Pr. BOULAICH Mohamed | O.R.L. |
| 181. Pr. CHAOUIR Souad* | Radiologie |
| 182. Pr. DERRAZ Said | Neurochirurgie |
| 183. Pr. ERREIMI Naima | Pédiatrie |
| 184. Pr. FELLAT Nadia | Cardiologie |

185. Pr. GUEDDARI Fatima Zohra
 186. Pr. HAIMEUR Charki*
 187. Pr. KANOUNI NAWAL
 188. Pr. KOUTANI Abdellatif
 189. Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
 190. Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
 191. Pr. NAZI M'barek*
 192. Pr. OUAHABI Hamid*
 193. Pr. SAFI Lahcen*
 194. Pr. TAOUFIQ Jallal
 195. Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Novembre 1998

196. Pr. AFIFI RAJAA
 197. Pr. AIT BENASSER MOULAY Ali*
 198. Pr. ALOUANE Mohammed*
 199. Pr. BENOMAR ALI
 200. Pr. BOUGTAB Abdesslam
 201. Pr. ER RIHANI Hassan
 202. Pr. EZZAITOUNI Fatima
 203. Pr. KABBAJ Najat
 204. Pr. LAZRAK Khalid (M)

Novembre 1998

205. Pr. BENKIRANE Majid*
 206. Pr. KHATOURI ALI*
 207. Pr. LABRAIMI Ahmed*

Janvier 2000

208. Pr. ABID Ahmed*
 209. Pr. AIT OUMAR Hassan
 210. Pr. BENCHERIF My Zahid
 211. Pr. BENJELLOUN DAKHAMA Badr.Sououd
 212. Pr. BOURKADI Jamal-Eddine
 213. Pr. CHAOUI Zineb
 214. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer
 215. Pr. ECHARRAB El Mahjoub
 216. Pr. EL FTOUH Mustapha
 217. Pr. EL MOSTARCHID Brahim*
 218. Pr. EL OTMANYAzzedine
 219. Pr. GHANNAM Rachid
 220. Pr. HAMMANI Lahcen
 221. Pr. ISMAILI Mohamed Hatim
 222. Pr. ISMAILI Hassane*
 223. Pr. KRAMI Hayat Ennoufouss
 224. Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*
 225. Pr. TACHINANTE Rajae
 226. Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Radiologie
 Anesthésie Réanimation
 Physiologie
 Urologie
 Chirurgie Générale
 Pédiatrie
 Cardiologie
 Neurologie
 Anesthésie Réanimation
 Psychiatrie
 Gynécologie Obstétrique

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

Hématologie
 Cardiologie
 Anatomie Pathologique

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

Novembre 2000

- 227. Pr. AIDI Saadia
- 228. Pr. AIT OURHROUI Mohamed
- 229. Pr. AJANA Fatima Zohra
- 230. Pr. BENAMR Said
- 231. Pr. BENCHEKROUN Nabihah
- 232. Pr. CHERTI Mohammed
- 233. Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma
- 234. Pr. EL HASSANI Amine
- 235. Pr. EL IDGHIRI Hassan
- 236. Pr. EL KHADER Khalid
- 237. Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*
- 238. Pr. GHARBI Mohamed El Hassan
- 239. Pr. HSSAIDA Rachid*
- 240. Pr. LACHKAR Azzouz
- 241. Pr. LAHLOU Abdou
- 242. Pr. MAFTAH Mohamed*
- 243. Pr. MAHASSINI Najat
- 244. Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae
- 245. Pr. NASSIH Mohamed*
- 246. Pr. ROUIMI Abdelhadi

Décembre 2001

- 247. Pr. ABABOU Adil
- 248. Pr. AOUAD Aicha
- 249. Pr. BALKHI Hicham*
- 250. Pr. BELMEKKI Mohammed
- 251. Pr. BENABDELJIL Maria
- 252. Pr. BENAMAR Loubna
- 253. Pr. BENAMOR Jouda
- 254. Pr. BENELBARHDADI Imane
- 255. Pr. BENNANI Rajae
- 256. Pr. BENOUACHANE Thami
- 257. Pr. BENYOUSSEF Khalil
- 258. Pr. BERRADA Rachid
- 259. Pr. BEZZA Ahmed*
- 260. Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi
- 261. Pr. BOUHOUCHE Rachida
- 262. Pr. BOUMDIN El Hassane*
- 263. Pr. CHAT Latifa
- 264. Pr. CHELLAOUI Mounia
- 265. Pr. DAALI Mustapha*
- 266. Pr. DRISSI Sidi Mourad*
- 267. Pr. EL HAJOUI Ghziel Samira
- 268. Pr. EL HIJRI Ahmed
- 269. Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid
- 270. Pr. EL MADHI Tarik
- 271. Pr. EL MOUSSAIF Hamid
- 272. Pr. EL OUNANI Mohamed
- 273. Pr. EL QUESSAR Abdeljlil

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

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

| | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 274. Pr. ETTAIR Said | Pédiatrie |
| 275. Pr. GAZZAZ Miloudi* | Neuro-Chirurgie |
| 276. Pr. GOURINDA Hassan | Chirurgie-Pédiatrique |
| 277. Pr. HRORA Abdelmalek | Chirurgie Générale |
| 278. Pr. KABBAJ Saad | Anesthésie-Réanimation |
| 279. Pr. KABIRI EL Hassane* | Chirurgie Thoracique |
| 280. Pr. LAMRANI Moulay Omar | Traumatologie Orthopédie |
| 281. Pr. LEKEHAL Brahim | Chirurgie Vasculaire Périphérique |
| 282. Pr. MAHASSIN Fattouma* | Médecine Interne |
| 283. Pr. MEDARHRI Jalil | Chirurgie Générale |
| 284. Pr. MIKDAME Mohammed* | Hématologie Clinique |
| 285. Pr. MOHSINE Raouf | Chirurgie Générale |
| 286. Pr. NABIL Samira | Gynécologie Obstétrique |
| 287. Pr. NOUINI Yassine | Urologie |
| 288. Pr. OUALIM Zouhir* | Néphrologie |
| 289. Pr. SABBAH Farid | Chirurgie Générale |
| 290. Pr. SEFIANI Yasser | Chirurgie Vasculaire Périphérique |
| 291. Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia | Pédiatrie |
| 292. Pr. TAZI MOUKHA Karim | Urologie |

Décembre 2002

| | |
|---|---|
| 293. Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane* | Anatomie Pathologique |
| 294. Pr. AMEUR Ahmed * | Urologie |
| 295. Pr. AMRI Rachida | Cardiologie |
| 296. Pr. AOURARH Aziz* | Gastro-Entérologie |
| 297. Pr. BAMOU Youssef * | Biochimie-Chimie |
| 298. Pr. BELMEJDOUB Ghizlene* | Endocrinologie et Maladies Métaboliques |
| 299. Pr. BENBOUAZZA Karima | Rhumatologie |
| 300. Pr. BENZEKRI Laila | Dermatologie |
| 301. Pr. BENZZOUBEIR Nadia* | Gastro-Entérologie |
| 302. Pr. BERNOUSSI Zakiya | Anatomie Pathologique |
| 303. Pr. BICHRA Mohamed Zakariya | Psychiatrie |
| 304. Pr. CHOHO Abdelkrim * | Chirurgie Générale |
| 305. Pr. CHKIRATE Bouchra | Pédiatrie |
| 306. Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair | Chirurgie Pédiatrique |
| 307. Pr. EL ALJ Haj Ahmed | Urologie |
| 308. Pr. EL BARNOUSSI Leila | Gynécologie Obstétrique |
| 309. Pr. EL HAOURI Mohamed * | Dermatologie |
| 310. Pr. EL MANSARI Omar* | Chirurgie Générale |
| 311. Pr. ES-SADEL Abdelhamid | Chirurgie Générale |
| 312. Pr. FILALI ADIB Abdelhai | Gynécologie Obstétrique |
| 313. Pr. HADDOUR Leila | Cardiologie |
| 314. Pr. HAJJI Zakia | Ophtalmologie |
| 315. Pr. IKEN Ali | Urologie |
| 316. Pr. ISMAEL Farid | Traumatologie Orthopédie |
| 317. Pr. JAAFAR Abdeloihab* | Traumatologie Orthopédie |
| 318. Pr. KRIOULE Yamina | Pédiatrie |
| 319. Pr. LAGHMARI Mina | Ophtalmologie |
| 320. Pr. MABROUK Hfid* | Traumatologie Orthopédie |

321. Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss*
 322. Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid*
 323. Pr. MOUSTAINE My Rachid
 324. Pr. NAITLHO Abdelhamid*
 325. Pr. OUJILAL Abdelilah
 326. Pr. RACHID Khalid *
 327. Pr. RAISS Mohamed
 328. Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha*
 329. Pr. RHOUE Hakima
 330. Pr. SIAH Samir *
 331. Pr. THIMOU Amal
 332. Pr. ZENTAR Aziz*
 333. Pr. ZRARA Ibtisam*

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

PROFESSEURS AGREGES :

Janvier 2004

334. Pr. ABDELLAH El Hassan
 335. Pr. AMRANI Mariam
 336. Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
 337. Pr. BENKIRANE Ahmed*
 338. Pr. BENRAMDANE Larbi*
 339. Pr. BOUGHALEM Mohamed*
 340. Pr. BOULAADAS Malik
 341. Pr. BOURAZZA Ahmed*
 342. Pr. CHAGAR Belkacem*
 343. Pr. CHERRADI Nadia
 344. Pr. EL FENNI Jamal*
 345. Pr. EL HANCHI ZAKI
 346. Pr. EL KHORASSANI Mohamed
 347. Pr. EL YOUNASSI Badreddine*
 348. Pr. HACHI Hafid
 349. Pr. JABOUIRIK Fatima
 350. Pr. KARMANE Abdelouahed
 351. Pr. KHABOUZE Samira
 352. Pr. KHARMAZ Mohamed
 353. Pr. LEZREK Mohammed*
 354. Pr. MOUGHIL Said
 355. Pr. NAOUMI Asmae*
 356. Pr. SAADI Nozha
 357. Pr. SASSENOU ISMAIL*
 358. Pr. TARIB Abdelilah*
 359. Pr. TIJAMI Fouad
 360. Pr. ZARZUR Jamila

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

Janvier 2005

361. Pr. ABBASSI Abdellah
 362. Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
 363. Pr. ALAOUI Ahmed Essaid
 364. Pr. ALLALI Fadoua

Chirurgie Réparatrice et Plastique
 Chirurgie Générale
 Microbiologie
 Rhumatologie

| | |
|-------------------------------------|---|
| 365. Pr. AMAR Yamama | Néphrologie |
| 366. Pr. AMAZOUZI Abdellah | Ophtalmologie |
| 367. Pr. AZIZ Noureddine* | Radiologie |
| 368. Pr. BAHIRI Rachid | Rhumatologie |
| 369. Pr. BARKAT Amina | Pédiatrie |
| 370. Pr. BENHALIMA Hanane | Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale |
| 371. Pr. BENHARBIT Mohamed | Ophtalmologie |
| 372. Pr. BENYASS Aatif | Cardiologie |
| 373. Pr. BERNOUSSI Abdelghani | Ophtalmologie |
| 374. Pr. BOUKLATA Salwa | Radiologie |
| 375. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed | Ophtalmologie |
| 376. Pr. DOUDOUH Abderrahim* | Biophysique |
| 377. Pr. EL HAMZAOUI Sakina | Microbiologie |
| 378. Pr. HAJJI Leila | Cardiologie |
| Pr. HESSISSEN Leila | Pédiatrie |
| 379. Pr. JIDAL Mohamed* | Radiologie |
| 380. Pr. KARIM Abdelouahed | Ophtalmologie |
| 381. Pr. KENDOUCI Mohamed* | Cardiologie |
| 382. Pr. LAAROUSSI Mohamed | Chirurgie Cardio-vasculaire |
| 383. Pr. LYAGOUBI Mohammed | Parasitologie |
| 384. Pr. NIAMANE Radouane* | Rhumatologie |
| 385. Pr. RAGALA Abdelhak | Gynécologie Obstétrique |
| 386. Pr. SBIHI Souad | Histo-Embryologie Cytogénétique |
| 387. Pr. TNACHERI OUAZZANI Btissam | Ophtalmologie |
| 388. Pr. ZERAIDI Najia | Gynécologie Obstétrique |

AVRIL 2006

| | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| 423. Pr. ACHEMLAL Lahsen* | Rhumatologie |
| 424. Pr. AFIFI Yasser | Dermatologie |
| 425. Pr. AKJOUJ Said* | Radiologie |
| 426. Pr. BELGNAOUI Fatima Zahra | Dermatologie |
| 427. Pr. BELMEKKI Abdelkader* | Hématologie |
| 428. Pr. BENCHEIKH Razika | O.R.L |
| 429. Pr. BIYI Abdelhamid* | Biophysique |
| 430. Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine | Chirurgie - Pédiatrique |
| 431. Pr. BOULAHYA Abdellatif* | Chirurgie Cardio – Vasculaire |
| 432. Pr. CHEIKHAOUI Younes | Chirurgie Cardio – Vasculaire |
| 433. Pr. CHENGUETI ANSARI Anas | Gynécologie Obstétrique |
| 434. Pr. DOGHMI Nawal | Cardiologie |
| 435. Pr. ESSAMRI Wafaa | Gastro-entérologie |
| 436. Pr. FELLAT Ibtissam | Cardiologie |
| 437. Pr. FAROUDY Mamoun | Anesthésie Réanimation |
| 438. Pr. GHADOUANE Mohammed* | Urologie |
| 439. Pr. HARMOUCHE Hicham | Médecine Interne |
| 440. Pr. HANAFI Sidi Mohamed* | Anesthésie Réanimation |
| 441. Pr. IDRIS LAHLOU Amine | Microbiologie |
| 442. Pr. JROUNDI Laila | Radiologie |
| 443. Pr. KARMOUNI Tariq | Urologie |

| | |
|-------------------------------|-------------------------|
| 444. Pr. KILI Amina | Pédiatrie |
| 445. Pr. KISRA Hassan | Psychiatrie |
| 446. Pr. KISRA Mounir | Chirurgie – Pédiatrique |
| 447. Pr. KHARCHAFI Aziz* | Médecine Interne |
| 448. Pr. LAATIRIS Abdelkader* | Pharmacie Galénique |
| 449. Pr. LMIMOUNI Badreddine* | Parasitologie |
| 450. Pr. MANSOURI Hamid* | Radiothérapie |
| 451. Pr. NAZIH Naoual | O.R.L |
| 452. Pr. OUANASS Abderrazzak | Psychiatrie |
| 453. Pr. SAFI Soumaya* | Endocrinologie |
| 454. Pr. SEKKAT Fatima Zahra | Psychiatrie |
| 455. Pr. SEFIANI Sana | Anatomie Pathologique |
| 456. Pr. SOUALHI Mouna | Pneumo – Phtisiologie |
| 457. Pr. TELLAL Saida* | Biochimie |
| 458. Pr. ZAHRAOUI Rachida | Pneumo – Phtisiologie |

Octobre 2007

| | |
|----------------------------------|---|
| 458. Pr. LARAQUI HOUSSEINI Leila | Anatomie pathologique |
| 459. Pr. EL MOUSSAOUI Rachid | Anesthésie réanimation |
| 460. Pr. MOUSSAOUI Abdelmajid | Anesthésier réanimation |
| 461. Pr. LALAOUI SALIM Jaafar * | Anesthésie réanimation |
| 462. Pr. BAITE Abdelouahed * | Anesthésie réanimation |
| 463. Pr. TOUATI Zakia | Cardiologie |
| 464. Pr. OUZZIF Ez zohra* | Biochimie |
| 465. Pr. BALOUCH Lhousaine * | Biochimie |
| 466. Pr. SELKANE Chakir * | Chirurgie cardio vasculaire |
| 467. Pr. EL BEKKALI Youssef * | Chirurgie cardio vasculaire |
| 468. Pr. AIT HOUSSA Mahdi * | Chirurgie cardio vasculaire |
| 469. Pr. EL ABSI Mohamed | Chirurgie générale |
| 470. Pr. EHIRCHIOU Abdelkader * | Chirurgie générale |
| 471. Pr. ACHOUR Abdessamad* | Chirurgie générale |
| 472. Pr. TAJDINE Mohammed Tariq* | Chirurgie générale |
| 473. Pr. GHARIB Nouredine | Chirurgie plastique |
| 474. Pr. TABERKANET Mustafa * | Chirurgie vasculaire périphérique |
| 475. Pr. ISMAILI Nadia | Dermatologie |
| 476. Pr. MASRAR Azlarab | Hématologie biologique |
| 477. Pr. RABHI Monsef * | Médecine interne |
| 478. Pr. MRABET Mustapha * | Médecine préventive santé publique et hygiène |
| 479. Pr. SEKHSOKH Yessine * | Microbiologie |
| 480. Pr. SEFFAR Myriame | Microbiologie |
| 481. Pr. LOUZI Lhoussain * | Microbiologie |
| 482. Pr. MRANI Saad * | Virologie |
| 483. Pr. GANA Rachid | Neuro chirurgie |
| 484. Pr. ICHOU Mohamed * | Oncologie médicale |
| 485. Pr. TACHFOUTI Samira | Ophtalmologie |
| 486. Pr. BOUTIMZINE Nourdine | Ophtalmologie |
| 487. Pr. MELLAL Zakaria | Ophtalmologie |
| 488. Pr. AMMAR Haddou * | ORL |

489. Pr. AOUI Sarra
 490. Pr. TLIGUI Houssain
 491. Pr. MOUTAJ Redouane *
 492. Pr. ACHACHI Leila
 493. Pr. MARC Karima
 494. Pr. BENZIANE Hamid *
 495. Pr. CHERKAOUI Naoual *
 496. Pr. EL OMARI Fatima
 497. Pr. MAHI Mohamed *
 498. Pr. RADOUANE Bouchaib*
 499. Pr. KEBDANI Tayeb
 500. Pr. SIFAT Hassan *
 501. Pr. HADADI Khalid *
 502. Pr. ABIDI Khalid
 503. Pr. MADANI Naoufel
 504. Pr. TANANE Mansour *
 505. Pr. AMHAJJI Larbi *

Parasitologie
 Parasitologie
 Parasitologie
 Pneumo phtisiologie
 Pneumo phtisiologie
 Pharmacie clinique
 Pharmacie galénique
 Psychiatrie
 Radiologie
 Radiologie
 Radiothérapie
 Radiothérapie
 Radiothérapie
 Réanimation médicale
 Réanimation médicale
 Traumatologie orthopédie
 Traumatologie orthopédie

Mars 2009

Pr. BJIJOU Younes
 Pr. AZENDOUR Hicham *
 Pr. BELYAMANI Lahcen*
 Pr. BOUHSAIN Sanae *
 Pr. OUKERRAJ Latifa
 Pr. LAMSAOURI Jamal *
 Pr. MARMADE Lahcen
 Pr. AMAHZOUNE Brahim*
 Pr. AIT ALI Abdelmounaim *
 Pr. BOUNAIM Ahmed *
 Pr. EL MALKI Hadj Omar
 Pr. MSSROURI Rahal
 Pr. CHTATA Hassan Toufik *
 Pr. BOUI Mohammed *
 Pr. KABBAJ Nawal
 Pr. FATHI Khalid
 Pr. MESSAOUDI Nezha *
 Pr. CHAKOUR Mohammed *
 Pr. DOGHMI Kamal*
 Pr. ABOUZAHIR Ali*
 Pr. ENNIBI Khalid *
 Pr. EL OUENNASS Mostapha
 Pr. ZOUHAIR Said*
 Pr. L'kassimi Hachemi*
 Pr. AKHADDAR Ali*
 Pr. AIT BENHADDOU El hachmia
 Pr. AGADR Aomar *
 Pr. KARBOUBI Lamya
 Pr. MESKINI Toufik

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

Pr. KABIRI Meryem
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani *
Pr. BASSOU Driss *
Pr. ALLALI Nazik
Pr. NASSAR Ittimade
Pr. HASSIKOU Hasna *
Pr. AMINE Bouchra
Pr. BOUSSOUGA Mostapha *
Pr. KADI Said *

Pédiatrie
Pneumo-phtisiologie
Radiologie
Radiologie
Radiologie
Rhumatologie
Rhumatologie
Traumatologie orthopédique
Traumatologie orthopédique

Octobre 2010

Pr. AMEZIANE Taoufiq*
Pr. ERRABIH Ikram
Pr. CHERRADI Ghizlan
Pr. MOSADIK Ahlam
Pr. ALILOU Mustapha
Pr. KANOUNI Lamyia
Pr. EL KHARRAS Abdennasser*
Pr. DARBI Abdellatif*
Pr. EL HAFIDI Naima
Pr. MALIH Mohamed*
Pr. BOUSSIF Mohamed*
Pr. EL MAZOUZ Samir
Pr. DENDANE Mohammed Anouar
Pr. EL SAYEGH Hachem
Pr. MOUJAHID Mountassir*
Pr. RAISSOUNI Zakaria*
Pr. BOUAITY Brahim*
Pr. LEZREK Mounir
Pr. NAZIH Mouna*
Pr. LAMALMI Najat
Pr. ZOUAIDIA Fouad
Pr. BELAGUID Abdelaziz
Pr. DAMI Abdellah*
Pr. CHADLI Mariama*

Médecine interne
Gastro entérologie
Cardiologie
Anesthésie Réanimation
Anesthésie réanimation
Radiothérapie
Radiologie
Radiologie
Pédiatrie
Pédiatrie
Médecine aérologique
Chirurgie plastique et réparatrice
Chirurgie pédiatrique
Urologie
Chirurgie générale
Traumatologie orthopédie
ORL
Ophtalmologie
Hématologie
Anatomie pathologique
Anatomie pathologique
Physiologie
Biochimie chimie
Microbiologie

ENSEIGNANTS SCIENTIFIQUES

1.1.1.1.1 PROFESSEURS

| | | |
|-----|----------------------------------|--|
| 1. | Pr. ABOUDRAR Saadia | Physiologie |
| 2. | Pr. ALAMI OUHABI Naima | Biochimie |
| 3. | Pr. ALAOUI KATIM | Pharmacologie |
| 4. | Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma | Histologie-Embryologie |
| 5. | Pr. ANSAR M'hammed | Chimie Organique et Pharmacie Chimique |
| 6. | Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz | Applications Pharmaceutiques |
| 7. | Pr. BOUHOUCHE Ahmed | Génétique Humaine |
| 8. | Pr. BOURJOUANE Mohamed | Microbiologie |
| 9. | Pr. CHAHED OUAZZANI Lalla Chadia | Biochimie |
| 10. | Pr. DAKKA Taoufiq | Physiologie |
| 11. | Pr. DRAOUI Mustapha | Chimie Analytique |
| 12. | Pr. EL GUESSABI Lahcen | Pharmacognosie |
| 13. | Pr. ETTAIB Abdelkader | Zootechnie |
| 14. | Pr. FAOUZI Moulay El Abbes | Pharmacologie |
| 15. | Pr. HMAMOUCHE Mohamed | Chimie Organique |
| 16. | Pr. IBRAHIMI Azeddine | |
| 17. | Pr. KABBAJ Ouafae | Biochimie |
| 18. | Pr. KHANFRI Jamal Eddine | Biologie |
| 19. | Pr. REDHA Ahlam | Biochimie |
| 20. | Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med | Chimie Organique |
| 21. | Pr. TOUATI Driss | Pharmacognosie |
| 22. | Pr. ZAHIDI Ahmed | Pharmacologie |
| 23. | Pr. ZELLOU Amina | Chimie Organique |

** Enseignants Militaires*



Dédicaces



*Toutes les lettres ne sauraient trouver les
mots qu'il faut ...*

*Tous les mots ne sauraient exprimer la
gratitude, l'amour, le respect, la
reconnaissance...*

*Aussi c'est tout simplement que
je dédie cette thèse*



A mon adorable mère CHARIFA

*Des mots ne pourront jamais exprimer la profondeur de
mon amour et mon affection.*

*A toi maman, je dédie ce travail, que sans ton soutien, ton
amour, n'aurait pu voir le jour.*

*Tes prières ont été pour moi un grand soutien moral au
long de mes études.*

*Veillez trouver, chère mère, dans ce travail le fruit de ton
dévouement et de tes sacrifices ainsi l'expression de ma
gratitude et mon profond amour.*

*Puisse Dieu te préserver des malheurs de la vie et te
procurer longue vie.*

A mon très cher père ABDELLAH

Tu as été et tu seras toujours un exemple pour moi par tes qualités humaines, ta persévérance et ton perfectionnisme.

Tu m'as appris, le sens du travail, de l'honnêteté et de la responsabilité

Ta bonté et ta générosité sans limites

Aucun mot, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, ma considération et l'amour éternel pour les sacrifices que tu m'as consenti pour mon éducation et mon bien être.

A mes très chers frères,
MOUHSSINE & KHALIL

*En témoignage de toute l'affection et de profonds
sentiments fraternels que je vous porte et de l'attachement
qui nous unit.*

Je vous souhaite du bonheur et du succès dans toute la vie

A LA MEMOIRE DE MES GRAND PERES ET DE

Ma

GRANDE MERE PATERNELLE

J'ai tant aimé que vous soyez présents.

Vous me manquez beaucoup.

Que Dieu ait vos âmes dans sa sainte miséricorde.

*À Ma GRANDE MERE MATERNELLE, MES
CHERS ONCLES, TANTES, LEURS EPOUX ET
EPOUSES*

A MES CHERS COUSINS ET COUSINES

*Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon
respect le plus profond
et mon affection la plus sincère.*

*À TOUTE LA FAMILLE M'HAMMDI
ET LA FAMILLE NEDOUI*

A mes amis :

*Borahma, Azouz,
Jawad, Mahdi, Abdelilah, Najib, Karabila,
Fouad, Faissal, Grohs, Jawad, Ayman, Omar, Taha,
Abboud, Omor, Abdelkrim, Majid, Ayachi, Nouredine,
Anis, Moncef, Younes, Yassine, Achraf, Ismail
Daoud, Iliass, Loutfi*

*Pour toutes les années qu'on a passé ensemble, vous êtes comme
des frères pour moi,*

*Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de
santé et de réussite*

*A tous mes chers Collègues: Ismail, Badr, Rotbi,
Biova, Ouchrif, Bassir, Issam, Salma, Hanane, Ahlam
, Ilham, Khawla, Nada, Kawtar, Souad, Imane,
Abdeltif, Mustapha, Mehdi... internes et d'autres :
Amina, Hafni, Berrady, Abdoulkadri, Guelzim
, Ouakrim, Rouhi, Karkazan, ...*

*Les mots ne sauraient exprimer l'entendu de l'affection que
J'ai pour vous et ma gratitude.*

*Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de
santé et de réussite.*

*À TOUS LES AMIS MÉDECINS INTERNES DU
CHU Ibn Sina Rabat*

*AU PERSONNEL MÉDICAL ET PARAMÉDICAL
DU
SERVICE DE TRAUMATOLOGIE ORTHOPÉDIE
DU CHU Ibn Sina de RABAT*

*En témoignage de nos sincères remerciements et profonde
estime pour votre aide.*

*À TOUTES LES PERSONNES QUI ONT PARTICIPÉ
À
L'ÉLABORATION DE CE TRAVAIL
À TOUS CEUX QUE J'AI OMIS DE CITER*



Remerciement



*A notre maître et président de thèse
Monsieur le professeur A .Elbardouni
Professeur de Traumato-orthopédie*

*Nous vous sommes infiniment reconnaissants de grand
honneur que vous nous faites en acceptant de présider le
jury de cette thèse.*

*Votre grand savoir, votre dynamisme et votre amabilité
ont toujours suscité en nous grande estime.*

*Veillez trouver ici, le témoignage de notre vive gratitude
et haute considération.*

*A notre maître et rapporteur de thèse
Monsieur le Professeur M. Mahfoud
Professeur de traumatologie-orthopédie*

Vous nous avez confié ce travail sans aucune réserve.

Nous souhaitons être digne de cet honneur.

*Vous nous avez guidés tout au long de notre travail en nous
apportant vos précieux et pertinent conseils.*

*Nous vous remercions pour votre patience et votre soutien
lors de la réalisation de cette thèse.*

*Veillez trouver ici l'expression de notre respectueuse
considération et notre profonde admiration pour toutes vos
qualités scientifiques et humaines.*

A notre maître et juge de thèse
Monsieur le Professeur M .Kharmaz
Professeur de traumatologie-orthopédie

Nous vous remercions vivement de l'honneur que
vous nous faites en acceptant de siéger parmi notre
jury de thèse.

Puisse ce travail témoigner de ma reconnaissance et de
l'estime que je porte a votre personne.

Veuillez croire à nos sincères remerciements.

A notre maître et juge de thèse

Monsieur le Professeur A.Lahlou

Professeur de traumatologie-orthopédie

*Vous avez accepté de juger ce travail avec une
spontanéité et une simplicité émouvante.*

*C'est pour nous un grand honneur de vous voir
siéger parmi le jury de cette thèse.*

*Nous tenons à vous exprimer nos sincères
remerciements et profond respect.*

*Veillez agréer ici l'expression de nos sincères
remerciements.*

*A DR Abouzahir, DR Dlimi Faïçal
et DR Alami Mohamed
Spécialistes en traumatologie-orthopédie
à l'hôpital Avicenne de Rabat*

*Nous vous remercions énormément pour tous les
temps et les efforts que vous nous avez consacrés.*

*Aucun remerciement ne saurait vous exprimer notre
énorme reconnaissance pour vos conseils.*

*Veillez trouver dans ce travail, notre sincère gratitude
et notre profond respect.*

A Dr Rhanim Abdelkrim et Dr Zouhir Abdelilah

Résidents en traumatologie-orthopédie

à l'hôpital Avicenne de Rabat

*Nous vous remercions énormément pour tous le
temps et les efforts que vous nous avez consacrés.*

*Aucun remerciement ne saurait vous exprimer notre
énorme reconnaissance pour vos conseils.*

*Veillez trouver dans ce travail, notre sincère gratitude et
notre profond respect*



Sommaire

| | |
|--------------------------------------|----|
| Introduction | 1 |
| Matériels et méthodes | 3 |
| A. Matériels d'étude..... | 4 |
| B. Méthodologie..... | 4 |
| C. Objectifs de l'étude..... | 5 |
| D. Fiche d'exploitation..... | 5 |
| E. Tableau récapitulatif..... | 9 |
| Résultats | 13 |
| A. Etude Épidémiologie..... | 14 |
| B. Etude Clinique..... | 17 |
| C. Etude Radiologique..... | 18 |
| D. Traitement..... | 20 |
| E. Résultats du traitement..... | 22 |
| 1. Résultats radiologiques..... | 22 |
| 2. Résultats fonctionnels..... | 26 |
| F. Complications..... | 29 |
| Discussion | 30 |
| I. Rappel..... | 31 |
| A. Anatomie Descriptive..... | 31 |
| B. Biomécanique..... | 42 |
| II. Epidémiologie..... | 53 |
| III. Etude anatomo-pathologique..... | 54 |
| a. Mécanisme..... | 54 |
| b. Classifications..... | 57 |
| c. Lésions associées..... | 65 |
| IV. Diagnostic..... | 66 |
| 1. Clinique..... | 66 |
| 2. Para-clinique..... | 68 |

| | |
|-------------------------------------|-----|
| 2. Arthroscopie | 69 |
| V. Traitement | 70 |
| A. Objectifs | 70 |
| B. Méthodes thérapeutiques..... | 70 |
| C. Indications | 87 |
| VI. Résultats du traitement : | 88 |
| 1. Résultats radiologiques | 88 |
| 2. Résultats fonctionnels..... | 91 |
| 3. Corrélation radio-clinique | 94 |
| VII Complications | 96 |
| Conclusion | 99 |
| Iconographie | 101 |
| Résumés | 109 |
| Bibliographie | 113 |



Introduction

Les fractures de l'extrémité distale du radius sont des fractures dont le trait est situé entre l'interligne radio carpienne et une droite passant à 3 travers de doigts ou 4cm au dessus de cet interligne, elles sont classiquement l'apanage de la femme âgée ostéoporotique mais elles sont devenues fréquentes de nos jours chez le sujet jeune actif en raison de la recrudescence des accidents de la voie publique (AVP).[1]

Ce sont des fractures caractérisés d'une part par un polymorphisme anatomo-clinique, et d'autre part, par une grande variabilité des méthodes thérapeutiques.

Longtemps, les fractures du radius ont été méconnues et confondues avec les luxations radio-carpiennes. Il semble que ce soit Jean-Louis Petit en 1973 qui, le premier, a décrit une fracture de l'extrémité distale du radius. L'histoire a retenu les descriptions dites princeps d'Abraham Colles qui en 1814 dans l'Edinburgh Medical Journal a décrit le premier les fractures du radius à bascule postérieure [2]. En France, on utilise le terme de Pouteau-Colles faisant référence à une publication posthume de Claude Pouteau en 1783[3]. Depuis ces premières descriptions, le traitement de ces fractures fait toujours l'objet de controverse.

Cependant plusieurs rapports ont essayé de faire évoluer la prise en charge des fractures du radius distal.

En 1964, le rapport Castaing a débanalisé cette fracture en analysant ses différents aspects et en soulignant les limites du traitement orthopédique (déplacement secondaire). Ce travail est resté une référence pendant plus de 30 ans. [22]

En 2000, la SOFCOT a réalisé un symposium sur « les fractures franches du radius distale de l'adulte ». Ce symposium, basé sur une enquête multicentrique prospective, a permis de faire le point des connaissances et de la prise en charge de ces fractures. Cette réunion a permis également de souligner les problèmes restant à résoudre [5].

L'arsenal thérapeutique mis à la disposition du praticien comprend désormais divers matériaux tels que vis, broches, fixateurs externes, plaques, plaques verrouillées, Plaques résorbables, greffons osseux, substrats synthétiques... .

Le traitement a pour but de restituer l'anatomie normale du poignet, tout particulièrement la longueur de la métaphyse et l'orientation de l'épiphyse radiale.



Matériels

&

Méthodes



A. Matériels d'étude

C'est une étude prospective continue sur 7mois de 01/06/2011 au 31/12/2012.

Cette étude a porté sur 25 patients reçus aux urgences traumatologiques de l'hôpital Ibn Sina ; CHU Rabat ; pour fracture de l'extrémité inférieure du radius, ayant bénéficié d'un traitement chirurgical.

Les critères d'inclusion étaient :

- Fracture récente de l'extrémité inférieure du radius
- Adulte âgés de plus de 18ans
- Traitement chirurgical
- Dossier clinique et radiologique complet
- Recul minimum de 3mois

B. Méthodologie :

Pour chaque patient inclus dans cette série, une fiche d'exploitation a été réalisée. Les données recueillies des dossiers et des registres portaient sur le profil des patients (âge, sexe, antécédents), traumatisme, le type de fracture selon la classification de l'AO, les lésions associées, l'attitude thérapeutique.

Chacun de nos patients a été convoqué au moins une fois, pour évaluer le résultat fonctionnel par le calcul de deux scores : Quick DASH score et le Green & O'brien score. Également pour évaluer le résultat radiologique

C. Objectifs de l'étude :

- Eclairer le profil épidémiologique des fractures du radius distal chirurgicales.
- Montrer les particularités cliniques, thérapeutiques de ces fractures
- D'évaluer les résultats anatomiques et fonctionnels des différentes techniques

D .Fiche d'exploitation

Traitement chirurgical des fractures du radius distal chez l'adulte : étude prospective.
PATIENT :

- Numéro dossier : Centre : Nom prénom :

-N°Tel :

- Age : années. Sexe : H F Profession :

- Statut fonctionnel : autonome dépendant

- Tares :

- **ASA score :**

1 : bonne santé **2** : perturbation modérée d'une grande fonction

3 : perturbation sévère d'une grande fonction **4** : risque vital **5** : moribond

Dominance : D G Côté traumatisé : D G

TRAUMATISME :

- Cause: Energie traumatisme : faible moyenne haute

- Lésions associées : polytraumatisme polyfracturé syndrome canal carpien

Autre :

- Ouverture cutanée Gustillo : 0 1 2 3

RADIOLOGIE:

- **Radiologie standard** : Marche d'escalier : non oui : mm.

Trait articulaire radio-ulnaire distale: oui non

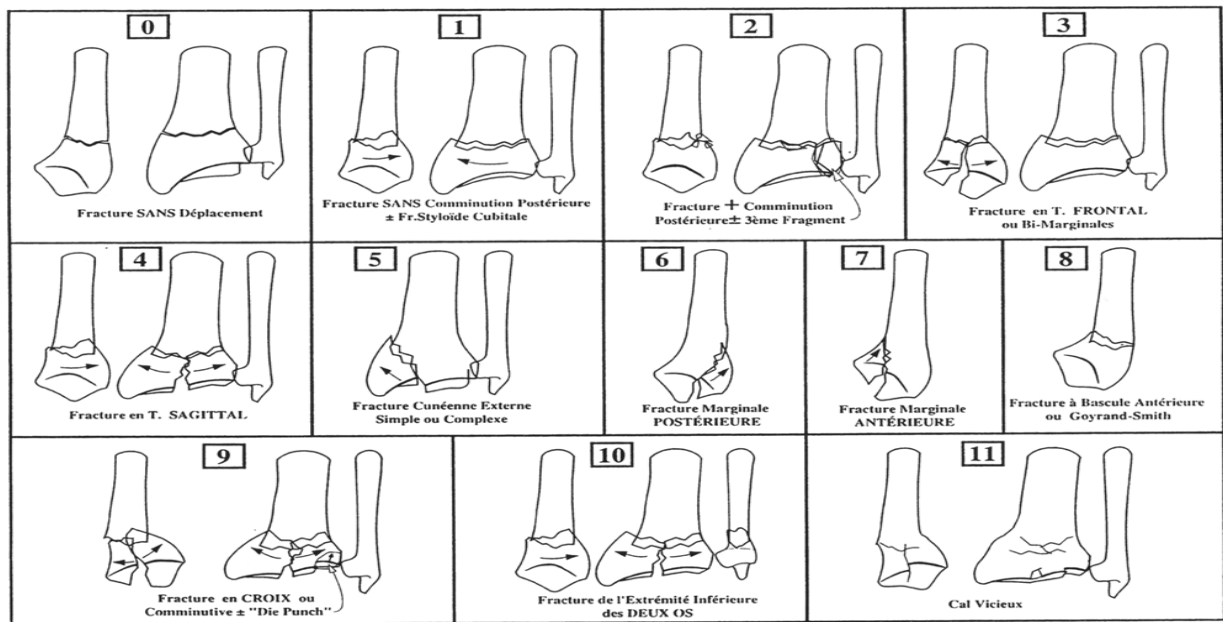
- **Lésions associées :**

Fracture ulna : col tête base styloïde pointe styloïde Rupture TFCC

Articulation RUD : normale subluxation luxation

Fracture scaphoïde dissociation SL autre ; Luxation radio carpienne: palmaire dorsale

Classification KAPANDJI:



- TDM : oui non impaction articulaire Nb fragments : surface articulaire irréparable

INTERVENTION :

- Date traumatisme : Opérateur : Délai intervention : jours.

- Type intervention :

Brochage type

Plaque vissée : voie d'abord : type de plaque :

Plaque vissée et broche : voie d'abord : type de plaque

Fixateur externe type : foyer fermé foyer ouvert associée à brochage

- Arthroscopie : oui non CE intra-articulaire rupture TFCC dissociation SL

dissociation TL autre :

SOINS POST OPERATOIRES :

- **Immobilisation** : non attelle amovible résine BABP durée : jours.

- **Rééducation** : non auto-rééducation kinésithérapie délai avant rééducation : jours.

- **Durée d'hospitalisation** : jours.

RADIOGRAPHIES POST OPERATOIRES :

- **Face** : Â d'inclinaison radiale : degrés. Index RUD : mm. Positif négatif nul

Marche d'escalier articulaire : oui non

- **Profil** : Â d'inclinaison radiale : degrés. Marche d'escaliers : oui non

RESULTAT FONCTIONNEL:

- Recul : mois. Durée d'arrêt de travail : jours.

- Ablation de matériel : oui non délai : mois.

- **Green et O'brien score** :

| score | 0 | 10 | 15 | 20 | 25 |
|------------------------------|----------------------------|--|--|-------------------------------------|--|
| Douleur | Sévère + au repos | Modérée activité réduite pas de douleur au repos | Légère, régulière, pas de diminution d'activité | Légère occasionnelle | Absente |
| Mobilité | < 40° | 40-69° | 70-99° | 100-140° | >140° |
| Force/côté opposé | < 50% | | 50-74% | 75-90% | normale |
| Activité | Incapable de travailler | | Activité réduite | Normale quelques modification | Non limitée par la fonction du poignet |

(90 : Excellent; 75-89 : bon ; 60-74 : moyen ; < 60 : médiocre).

-Quick DASH score :

| Quick DASH | | | | | | |
|--|--|-------------------|--------------------|-----------------------|------------|---|
| Veuillez évaluer vos possibilités d'effectuer les activités suivantes au cours des 7 derniers jours en entourant le chiffre placé sous la réponse appropriée | | | | | | |
| | Aucune difficulté | Difficulté légère | Difficulté moyenne | Difficulté importante | Impossible | |
| 1. | Dévisser un couvercle serré ou neuf | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2. | Effectuer des tâches ménagères lourdes (nettoyage des sols ou des murs) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3. | Porter des sacs de provisions ou une mallette | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4. | Se laver le dos | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5. | Couper la nourriture avec un couteau | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6. | Activités de loisir nécessitant une certaine force ou avec des chocs au niveau de l'épaule du bras ou de la main. (bricolage, tennis, golf, etc..) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | Pas du tout | Légèrement | Moyennement | Beaucoup | Extrêmement |
|----|--|------------|-------------|----------|-------------|
| 7. | Pendant les 7 derniers jours, à quel point votre épaule, votre bras ou votre main vous a-t-elle gêné dans vos relations avec votre famille, vos amis ou vos voisins ? (entourez une seule réponse) | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | Pas du tout limité | Légèrement limité | Moyennement limité | Très limité | Incapable |
|----|---|-------------------|--------------------|-------------|-----------|
| 8. | Avez-vous été limité dans votre travail ou une de vos activités quotidiennes habituelles en raison de problèmes à votre épaule, votre bras ou votre main? | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| Veuillez évaluer la sévérité des symptômes suivants durant les 7 derniers jours. (entourez une réponse sur chacune des lignes) | | | | | |
|--|---|--------|---------|------------|---------|
| | Aucune | Légère | Moyenne | Importante | Extrême |
| 9. | Douleur de l'épaule, du bras ou de la main | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10. | Picotements ou fourmillements douloureux de l'épaule, du bras ou de la main | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| | Pas du tout perturbé | Un peu perturbé | Moyennement perturbé | Très perturbé | Tellement perturbé que je ne peux pas dormir |
|-----|--|-----------------|----------------------|---------------|--|
| 11. | Pendant les 7 derniers jours, votre sommeil a-t-il été perturbé par une douleur de votre épaule, de votre bras ou de votre main ? (entourez une seule réponse) | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Le score QuickDASH n'est pas valable s'il y a plus d'une réponse manquante.

Calcul du score du QuickDASH = ([somme des n réponses] - 1) X 25, où n est égal au nombre de réponses.

RESULTAT RADIOLOGIQUE

-**délai** : mois

- **Délai de consolidation** : jours.

- **Face** : Â d'inclinaison radiale : degrés. Index RUD : mm. Positif négatif nul

Marche d'escalier articulaire : oui non

- **Profil** : Â d'inclinaison radiale : degrés. Marche d'escaliers : oui non

- Ablation de matériel : faite non faite

COMPLICATIONS:

- Algodystrophie

- Complications liées à l'embrochage :

Infection migration irritation nerf radial rupture tendineuse

- Complications des plaques

Infection arrachement rupture tendineuse

E. Tableau Récapitulatif :

| N° | SEXE | AGE | PROFESSION | TARES | ASA | DOMINANCE | Traumat | CAUSE | ENERGIE | OUVERTURE | Classification |
|---------|------|-----|------------|----------|-----|-----------|---------|-------|---------|-----------|----------------|
| 1215/11 | F | 27 | coiffeure | 0 | 1 | D | G | CHUTE | moy | 0 | A2.2 |
| 1218/11 | F | 60 | SANS | 0 | 1 | D | G | AVP | H | 0 | A2.2 |
| 7078/11 | H | 36 | MANUEL | 0 | 1 | D | G | CHUTE | moy | 0 | B5 |
| 8472/11 | H | 22 | MAÇON | 0 | 1 | D | D | CHUTE | H | 0 | C1 |
| 1421/11 | F | 28 | EMPLOYE | 0 | 1 | D | G | CHUTE | moy | 0 | C1 |
| 1557/11 | F | 22 | EMPLOYE | DIABETE | 1 | D | D | AVP | H | 0 | C1 |
| 10109 | H | 26 | MANUEL | 0 | 1 | D | G | AVP | moy | 0 | B5 |
| 10306 | H | 34 | POLICIER | 0 | 1 | G | G | CHUTE | MOV | 0 | C2 |
| 1387/11 | H | 31 | MANUEL | 0 | 1 | D | G | CHUTE | moy | 0 | B1 |
| 2067/11 | H | 26 | MANUEL | 0 | 1 | D | G | AVP | H | 0 | C1 |
| 1345/11 | H | 22 | SANS | 0 | 1 | D | G | AVP | H | 0 | C1 |
| 13465 | F | 64 | SANS | DIAB+HTA | 2 | D | D | CHUTE | H | 0 | A5 |
| 2356/11 | H | 21 | MANUEL | 0 | 1 | D | G | CHUTE | H | 0 | C2 |
| 2130/11 | H | 58 | MANUEL | 0 | 2 | D | D | CHUTE | moy | 0 | C2 |
| 2060/11 | H | 53 | MANUEL | 0 | 1 | D | G | CHUTE | H | 0 | C2 |
| 13022 | F | 54 | SANS | 0 | 1 | D | D+G | CHUTE | H | 0 | C1 |
| 2198/11 | F | 55 | SANS | 0 | 1 | D | D+G | CHUTE | H | 0 | A2.2 |
| 2043/11 | H | 22 | MANUEL | 0 | 1 | D | D | CHUTE | H | 0 | B1 |
| 13152 | H | 40 | MANUEL | 0 | 1 | D | G | AVP | moy | 0 | B5 |
| 13161 | F | 39 | SANS | 0 | 1 | D | G | CHUTE | moy | 0 | A2 |
| 13136 | H | 31 | EMPLOYE | 0 | 1 | D | G | CHUTE | moy | 0 | A2.2 |
| 2261/11 | H | 18 | ETUDIANT | 0 | 1 | D | G | CHUTE | MOV | 0 | A2.3 |
| 12529 | H | 30 | MANUEL | 0 | 1 | D | G | CHUTE | moy | 0 | C2 |
| 2343/11 | H | 32 | MANUEL | 0 | 1 | D | G | CHUTE | | 0 | A2.3 |
| 2165/11 | F | 50 | SANS | RCH | 2 | D | G | CHUTE | moy | 0 | B5 |
| 2335/11 | F | 50 | SANS | 0 | 1 | D | G | CHUTE | moy | 0 | C2 |
| 13744 | H | 75 | retraité | asthme | 2 | D | D | CHUTE | H | 2 | C5 |
| 2159/11 | H | 22 | ETUDIANT | 0 | 1 | D | D | CHUTE | H | 0 | C2 |
| 1495/11 | H | 27 | MANUEL | 0 | 1 | D | G | CHUTE | H | 3 | A5 |

| arche d'escalier | trait RC | distal | lésions associées | TDM | délai inter | type | arthroscopie | durée hosp | immobilisation | reéducation | F inclinaison R | Index RUD |
|------------------|----------|--------|-------------------|-----|-------------|-------------|--------------|------------|----------------|-------------|-----------------|-----------|
| N | N | | 0 | N | 1 | E kapperd,j | N | 3 | 30 | K30 | 30 | 2+ |
| N | N | | 0 | N | 1 | py | N | 3 | 30 | K30 | 25 | 2+ |
| N | N | | 0 | N | 2 | console | N | 4 | 15 | Auto | 25 | 2+ |
| 3 | OLI | | 0 | N | 1 | F-OFF | N | 4 | 0 | K45 | 25 | 2+ |
| 4 | OLI | | 0 | N | 3 | F-OFF | N | 4 | 0 | K45 | 30 | 6+ |
| 4 | OLI | | 0 | N | 2 | FIX+BR | N | 5 | 0 | K45 | 20 | 3+ |
| 4 | OLI | | 0 | N | 1 | console | N | 4 | 30 | K30 | 25 | 2 |
| 3 | OLI | | 0 | N | 4 | F-OFF | N | 6 | 0 | K45 | 30 | 3+ |
| 1 | N | | 0 | N | 3 | BTRANSST | N | 4 | 45 | K45 | 35 | 0 |
| 1 | N | | 0 | N | 4 | FIX+BR | N | 8 | 0 | K45 | 20 | 3 |
| 8 | OLI | | 0 | N | 0 | COM+BR | N | 1 | 45 | K45 | 25 | 2 |
| N | N | | 0 | N | 2 | E kapperd,j | N | 7 | 30 | K30 | 25 | 3 |
| 3 | N | | E STYLOIDE | N | 2 | F-OFF | N | 7 | 0 | K45 | 30 | 5 |
| 2 | N | | E STYLOIDE | N | 7 | F-OFF | N | 8 | 0 | K45 | 20 | 0 |
| 1 | N | | CUBITUS | N | 5 | F-OFF | N | 7 | 0 | K45 | 25 | 0 |
| N | N | | CUBITUS | N | 3 | F-OFF | N | 5 | 0 | K45 | 25 | 0 |
| N | N | | EIR | N | 3 | E kapperd,j | N | 5 | 30 | K30 | 25 | 2 |
| N | N | | EIR+8 STYLOIDE | N | 2 | E kapperd,j | γ | 3 | 30 | K30 | 25 | 2 |
| 2 | N | | F JAMBE | N | 3 | console | N | 4 | 21 | K21 | 30 | 2 |
| N | N | | FSC FEMUR | N | 3 | E kapperd,j | N | 4 | 15 | Auto | 25 | 2 |
| N | N | | LUX RCD | N | 3 | E kapperd,j | N | 3 | 30 | K30 | 30 | 3 |
| N | N | | LUX FCP | N | 4 | console | N | 4 | 21 | Auto | 30 | 2 |
| 1 | N | | N | N | 4 | F-OFF | N | 6 | 0 | K45 | 20 | 0 |
| N | N | | P STYLOIDE | N | 2 | console | N | 3 | 15 | ALTO | 30 | 2 |
| N | N | | P STYLOIDE | N | 3 | console | N | 4 | 15 | ALTO | 25 | 2 |
| 1 | N | | P STYLOIDE | N | 2 | F-OFF | N | 3 | 45 | K45 | 20 | 2 |
| 5 | N | | TTE FEMUR LISF | N | 3 | F+ERDOH | N | 7 | 0 | K50 | 20 | -2 |
| 3 | OLI | | S+PALETTE+HUIF | N | 1 | F-OFF | N | 4 | 0 | K45 | 30 | 2 |
| N | N | | SCAPHOIDE | N | 1 | Epy | N | 2 | 21 | Auto | 25 | 2 |

| Marche d'escalier/trait E/U | distal | lésions associées | TDM | délai interr | type | arthroscopie | durée hosp | immobilisation | rééducation | F inclinaison N | Index RUD |
|-----------------------------|--------|-------------------|-----|--------------|-------------|--------------|------------|----------------|-------------|-----------------|-----------|
| N | N | 0 | N | 1 | E kappendji | N | 5 | 30 | K30 | 30 | 2+ |
| N | N | 0 | N | 1 | py | N | 5 | 30 | K30 | 25 | 2+ |
| N | N | 0 | N | 2 | CONSOLE | N | 4 | 15 | Auto | 25 | 2+ |
| 3 | OUI | 0 | N | 1 | F HOFF | N | 4 | 0 | K45 | 25 | 2+ |
| 4 | OUI | 0 | N | 3 | F HOFF | N | 4 | 0 | K45 | 30 | 6+ |
| 4 | OUI | 0 | N | 2 | FIX+BR | N | 5 | 0 | K45 | 20 | 3+ |
| 4 | OUI | 0 | N | 1 | CONSOLE | N | 4 | 30 | K30 | 25 | 2 |
| 3 | OUI | 0 | N | 4 | F HOFF | N | 6 | 0 | K45 | 30 | 3+ |
| 1 | N | 0 | N | 3 | E TRANS ST | N | 4 | 45 | K45 | 35 | 0 |
| 1 | N | 0 | N | 4 | FIX+BR | N | 8 | 0 | K45 | 20 | 3 |
| 8 | OUI | 0 | N | 0 | CON+BR | N | 1 | 45 | K45 | 25 | 2 |
| N | N | 0 | N | 2 | E kappendji | N | 7 | 30 | K30 | 25 | 3 |
| 3 | N | B STYLOIDE | N | 2 | F HOFF | N | 7 | 0 | K45 | 30 | 5 |
| 2 | N | B STYLOIDE | N | 7 | F HOFF | N | 8 | 0 | K45 | 20 | 0 |
| 1 | N | CUBITUS | N | 5 | F HOFF | N | 7 | 0 | K45 | 25 | 0 |
| N | N | CUBITUS | N | 3 | F HOFF | N | 5 | 0 | K45 | 25 | 0 |
| N | N | EIR | N | 3 | E kappendji | N | 5 | 30 | K30 | 25 | 2 |
| N | N | EIR+B STYLOIDE | N | 2 | E kappendji | n | 5 | 30 | K30 | 25 | 2 |
| 2 | N | F JAMBE | N | 3 | CONSOLE | N | 4 | 21 | K21 | 30 | 2 |
| N | N | FSC FEMLR | N | 3 | E kappendji | N | 4 | 15 | Auto | 25 | 2 |
| N | N | LUX RCD | N | 3 | E kappendji | N | 5 | 30 | K30 | 30 | 3 |
| N | N | LUX RCP | N | 4 | CONSOLE | N | 4 | 21 | Auto | 30 | 2 |
| 1 | N | N | N | 4 | F HOFF | N | 6 | 0 | K45 | 20 | 0 |
| N | N | P STYLOIDE | N | 2 | CONSOLE | N | 5 | 15 | AUTO | 30 | 2 |
| N | N | P STYLOIDE | N | 3 | CONSOLE | N | 4 | 15 | AUTO | 25 | 2 |
| 1 | N | P STYLOIDE | N | 2 | F HOFF | N | 5 | 45 | K45 | 20 | 2 |
| 5 | N | TTE FEMUR LISF | N | 3 | F+ BROCH | N | 7 | 0 | K60 | 20 | -2 |
| 3 | OUI | S+PALETTE+HUIF | N | 1 | F HOFF | N | 4 | 0 | K45 | 30 | 2 |
| N | N | SCAP-OIDE | N | 1 | E PY | N | 2 | 21 | Auto | 25 | 2 |



Résultats



A. Etude épidémiologique :

1. Age (Fig.1) :

L'âge de nos patients varie entre 18 et 75 ans. La moyenne d'âge globale est de 29.5 ans.

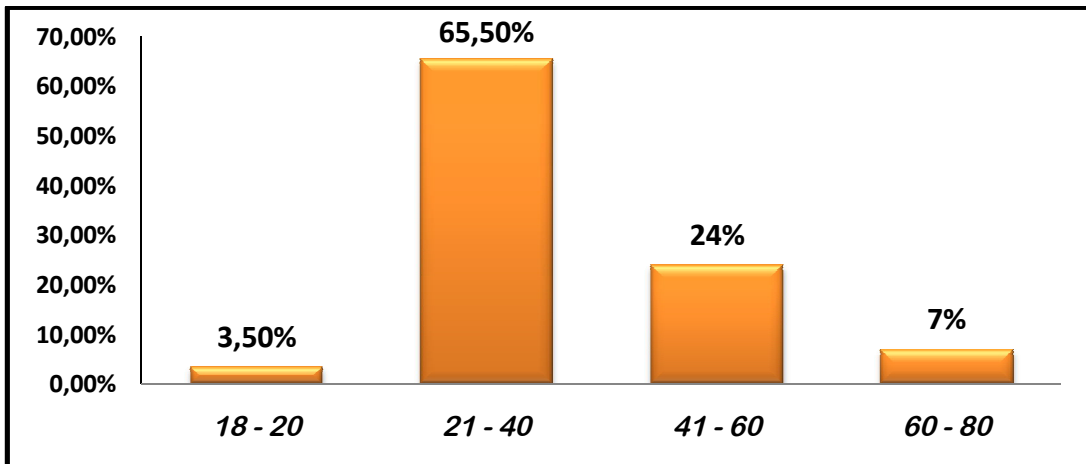


Fig.1 : Répartition des fractures selon l'âge.

2. Sexe (Fig.2) :

La prédominance masculine est nette par un effectif de 19hommes et 10 femmes.

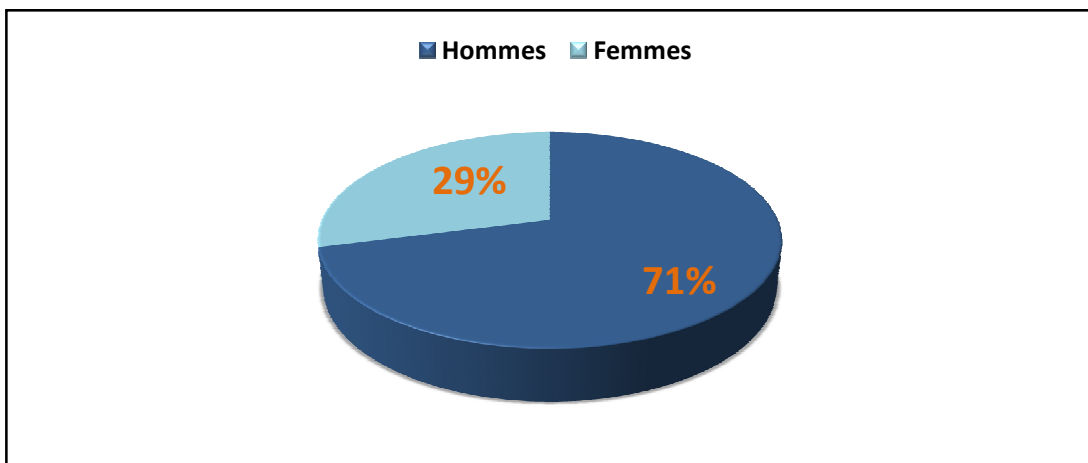


Fig. 2 : Répartition selon le sexe

3. Terrain :

- 25 patients soit 86% n'avaient pas d'antécédents
- 4 patients soit 14% étaient suivies pour des tares :
 - 1 cas d'asthme
 - 2 cas de diabète dont 1 présentant également une HTA
 - 1 cas de Rectocolite hémorragique

4. Profession (Fig.3) :

Sur les 29 cas de la série, 02 patients (soit 07%) étaient étudiants, 18 travailleurs manuels (soit 62%) et 9 sans profession (soit 31%)

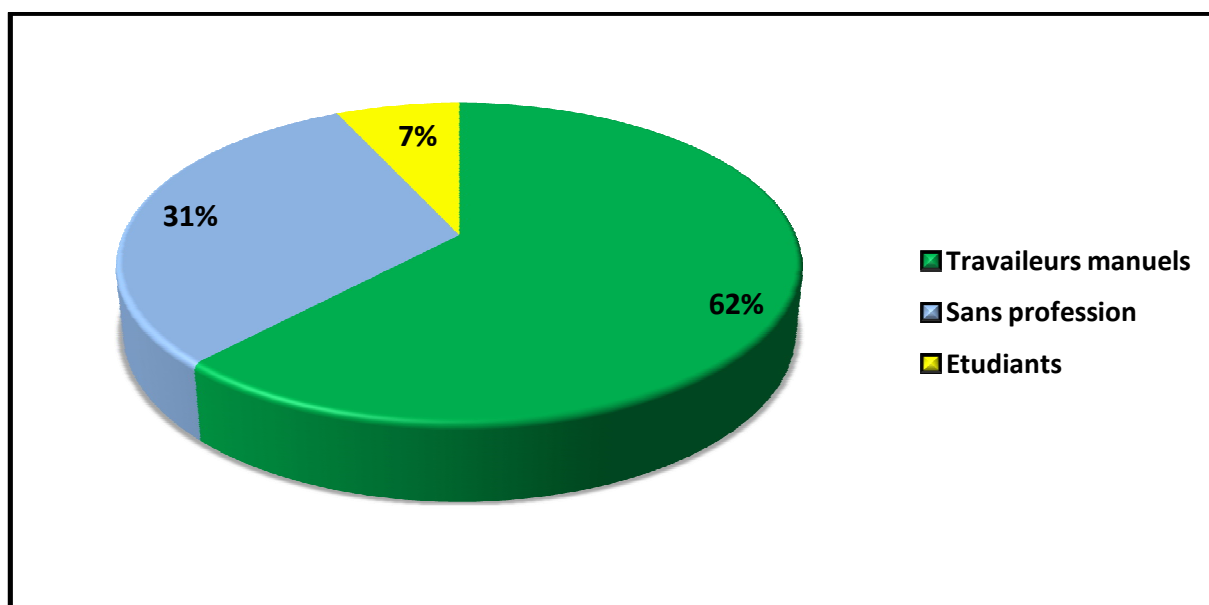


Fig.3 : Répartition selon la profession

5. Coté atteint (Fig.4):

L'atteinte du côté gauche est prédominante, avec 20 cas d'atteintes gauches contre 8 cas d'atteintes droites et 1 seul cas d'atteinte bilatérale.

NB : 28 patients sont droitiers soit 96,5%, 1 seul patient est gaucher soit : 3,5%

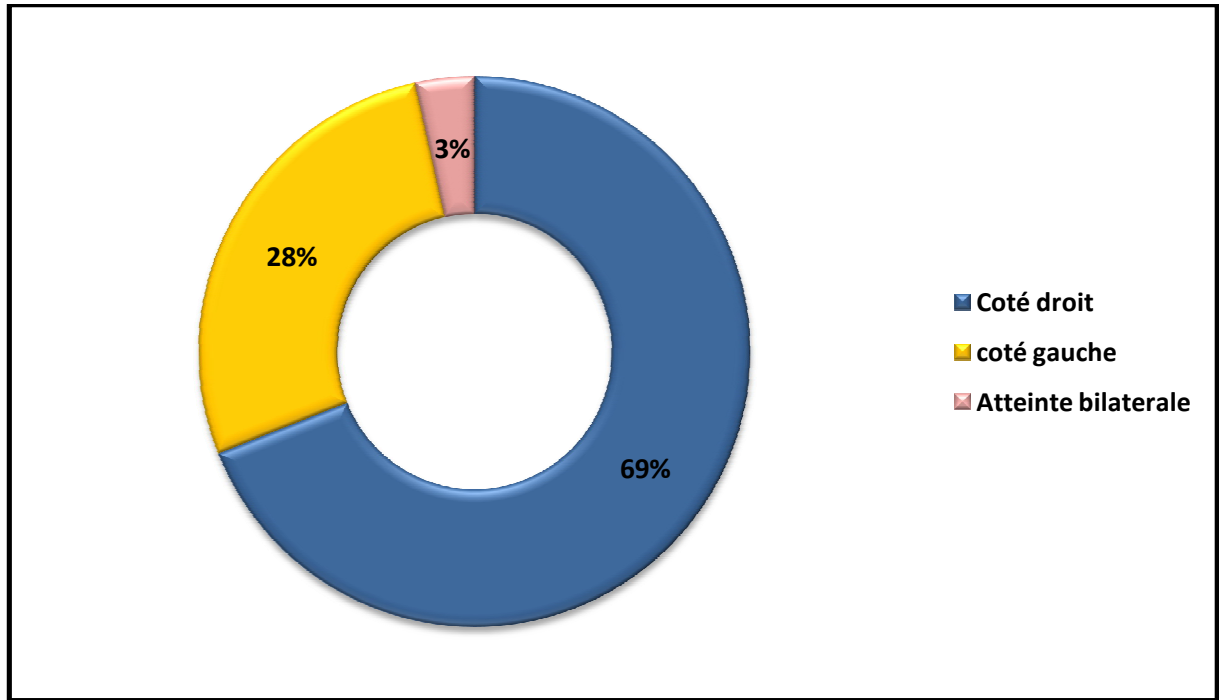


Fig.4 : Répartition selon le côté atteint

6. Etiologies (Tab .1) :

Les chutes sur la main sont à l'origine de 79% des cas (23cas) le reste 21% est due à des AVP (6cas)

| Etiologie | Effectif | Pourcentage |
|-------------------|----------|-------------|
| Chute sur la main | 23 | 79% |
| Avp | 06 | 21% |

Tableau.1 : Répartition selon l'étiologie

B .Etude Clinique :

1) Tableau clinique :

Tous les malade se présentaient en attitude du traumatisé du membre supérieur souffrant de douleur avec impotence fonctionnelle totale du membre traumatisé.

2) Lésions associés :

a. Lésions cutanée :

L'ouverture cutanée a été classée selon la classification de Gustillo. Elle a été notée chez 2 patients (7%) :

- Type II : 1 cas
- Type III : 1 cas

b. Lésions vasculaires :

Nous n'avons relevé aucun cas dans notre série d'atteinte vasculaire

c. Lésions nerveuses :

Nous avons relevé 1 cas (3,5%) dans notre série de paresthésie dans le territoire du nerf cubital.

d. Lésions associées :

Elles étaient retrouvées chez 16 patients (55%) :

➤ Lésions du même poignet :

- Fracture de la styloïde cubitale : 7cas (24%)
 - Base de la styloïde : 4cas (13 ,7%)
 - Pointe de la styloïde : 3cas (10,3%)
- Luxations Radio-carpiennes : 2cas (7%)
 - Luxation radio-carpienne dorsale : 1cas (3,5%)
 - Luxation radio-carpienne palmaire : 1cas (3,5%)

➤ Lésions du membre homolatéral

- Fractures de la diaphyse cubitale : 2 cas (7%)
- Fracture de la diaphyse radiale : 1 cas (3,5%)
- Fracture de la diaphyse humérale : 1 cas (3,5%)
- Fractures palette humérale : 2 cas (7%)

➤ Lésions à distance :

- Fractures de l'EIR controlatéral : 2cas (7%)
- Fracture du scaphoïde controlatéral : 1 cas (3,5%)
- Fracture de la diaphyse tibiale : 1cas (3,5%)
- Fractures de la diaphyse fémorale : 2cas (7%)

NB : 3 patients (10,5%) avaient plusieurs lésions associés :

- Le premier : fractures de la diaphyse humérale + palette humérale +diaphyse radiale.
- Le deuxième : fracture de la pointe de la styloïde cubitale + EIR controlatérale
- Le troisième : fracture de la palette humérale+ diaphyse fémorale

C .Etude Radiologique :

a. Bilan radiologique :

➤ **Radios standards** : Tous nos patients ont bénéficié à leurs admission de deux clichés de poignet face et profil, et deux clichés centrés sur le coude face/profil.

- 16 patients soit 55% avaient une marche d'escalier articulaire, celle-ci variait entre 1mm et 8 mm avec une moyenne de 2,8mm.
- 6 patients soit 20% avaient un trait de fracture articulaire radio-ulnaire distale.

➤ **TDM** : Aucun scanner du poignet n'a été réalisé concernant les patients de notre série.

b. Classification (Fig5-6): Parmi toutes les classifications des fractures de l'EIR, nous avons opté pour celle de KAPANDJI (fig5) qui paraît la plus simple :

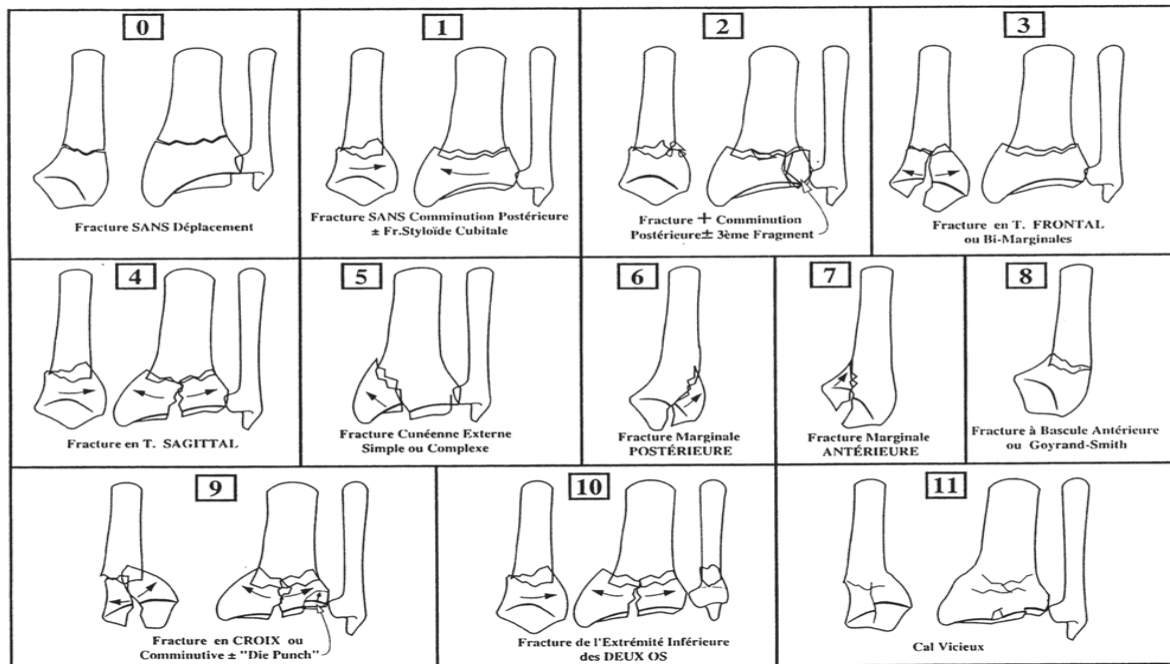


Fig5 : Classification de KAPANDJI

- Type 1 : 2cas (7%)
- Type 2 : 5cas (17%)
- Type 3 : 5cas (17%)
- Type 5 : 2cas (7%)
- Type 7 : 4cas (14%)
- Type 8 : 2cas (7%)
- Type 9 : 9cas (31%)

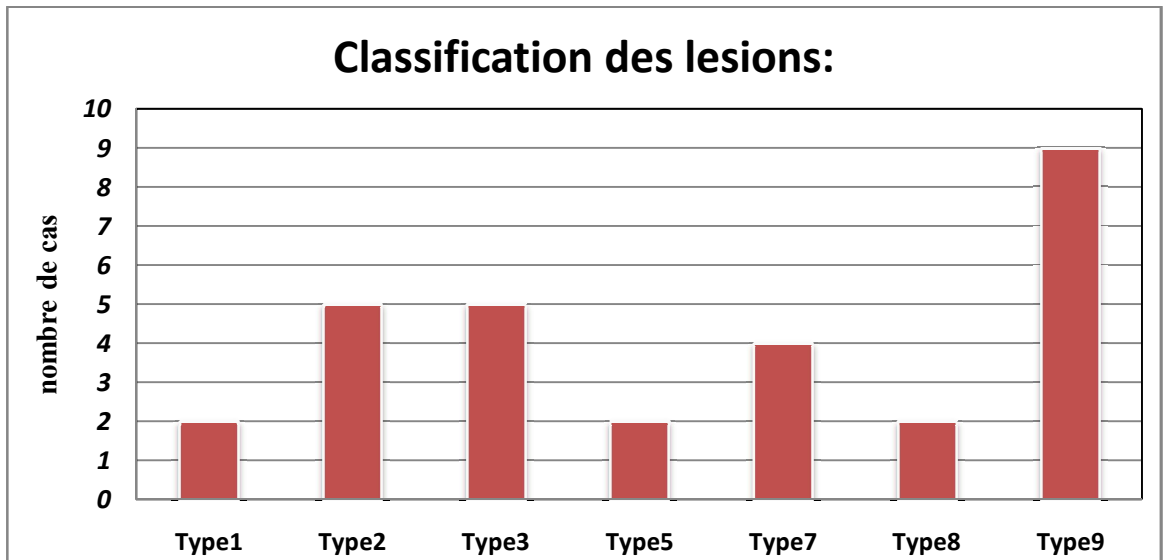


Fig6 : Répartition des lésions selon le type

D. Traitement :

Tous les patients de notre série ont bénéficié d'un traitement chirurgical

1) Délai d'intervention :

Dans notre série le délai séparant le traumatisme du traitement était en moyen de 2,5 jours avec un minimum de 01jour et un maximum de 07 jours.

2) Anesthésie :

Chez nos malades deux grands types d'anesthésies ont été réalisées:

a. Les anesthésies locorégionales:

Les blocs pléxiques, et nous l'avons pratiqué 6 fois dans notre série (soit 20% des cas).

b. L'anesthésie générale:

Nous l'avons pratiquée 23 fois dans notre série (soit 80% des cas).

3) Moyens d'ostéosynthèse (Tab.2):

Les techniques chirurgicales étaient variables :

| <u>TECHNIQUE CHIRURGICALE</u> | <u>EFFECTIF</u> | <u>POURCENTAGE</u> |
|--------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| <i>Embroschage kapandji</i> | 6 | 20,5% |
| <i>Embroschage py</i> | 2 | 7% |
| <i>Embroschage trans-styloïdien</i> | 1 | 3,5% |
| <i>Plaque console</i> | 6 | 20,5% |
| <i>Plaque console + embroschage</i> | 1 | 3,5% |
| <i>Fixateur externe (Hoffman)</i> | 9 | 31% |
| <i>Fixateur externe + broches</i> | 4 | 14% |

Tab.2 : Répartition selon la technique chirurgicale

4) Arthroscopie :

Aucun patient de cette série n'a bénéficié d'arthroscopie.

5) Durée d'hospitalisation :

Dans notre série la durée d'hospitalisation variait entre 1 et 8 jours, avec une moyenne de 4,5 jours.

6) Soins post-opératoires:

a. Immobilisation :

16 patients soit 55%, ont été immobilisé par une attelle en résine, les 13 restants sont des patients traités par fixateur externe.

La durée d'immobilisation variait en fonction de la technique et de la stabilité de montage avec une moyenne de 24 j, un minimum de 15j et un maximum de 30j.

b. Rééducation :

Une auto rééducation a été réalisée chez tous nos patients dès l'ablation de la contention.

La kinésithérapie a été prescrite chez 23 patients soit 79% mais, faute de moyens, celle-ci n'a été réalisée que chez 16 patients soit 70% des patients nécessitant une kinésithérapie et 55% sur tout l'effectif.

E. Résultats du traitement :

Les critères radiologiques et fonctionnels adoptés pour l'évaluation des résultats reposent sur des paramètres précis jugeant de la fiabilité de chaque technique d'ostéosynthèse.

1. Résultats Radiologique:

Des radiographies post opératoires du poignet opéré ont été réalisées chez tous nos patients :

❖ **Sur le cliché de face :** 3 paramètres ont été analysés :

- **L'angle d'inclinaison radiale (bascule frontale):** variait entre 20° et 30° avec une moyenne de 26°.
- **L'index radio-ulnaire distal :** sa valeur moyenne pour notre série est 1,2mm, il variait entre -2mm et 6mm.
- **La présence de marche d'escaliers :** 7 patients soit 24% avait une marche d'escalier articulaire sur leurs clichés de face en postopératoire

❖ **Sur le cliché de profil :** 2 paramètres ont été analysés :

- **L'angle d'inclinaison radiale (bascule sagittale):** variait entre -3° et 15°, sa valeur moyenne était de 5,1°.
- **La présence de marche d'escaliers :** été noté chez 3 patients soit 10,3%.

Ces paramètres radiologiques ont été rassemblés dans un tableau permettant une meilleure évaluation :

| <u>Critères</u> | Bascule frontale | Bascule sagittale | Index RUD | Marches d'escaliers |
|---------------------|------------------|-------------------|-----------|---------------------|
| <u>..Evaluation</u> | | | | |
| Excellent | ≥ à 23° | 3° à 10° | ≥-2mm | ABSENTE |
| Bon | 19° à 22° | 2° à -5° | -2 à +2mm | ABSENTE |
| Moyen | 15° à 18° | -6° à -10° | +2 à +5mm | 0 à 2mm |
| Mauvais | □ à 15° | □-10° | ≥+6mm | □ 2mm |

Parmi nos patients 13 patients ont eu de très bon résultats soit 45%, 10 bon résultats soit 29%, 5 résultats moyens soit 17% et 1 mauvais résultat soit 3,5

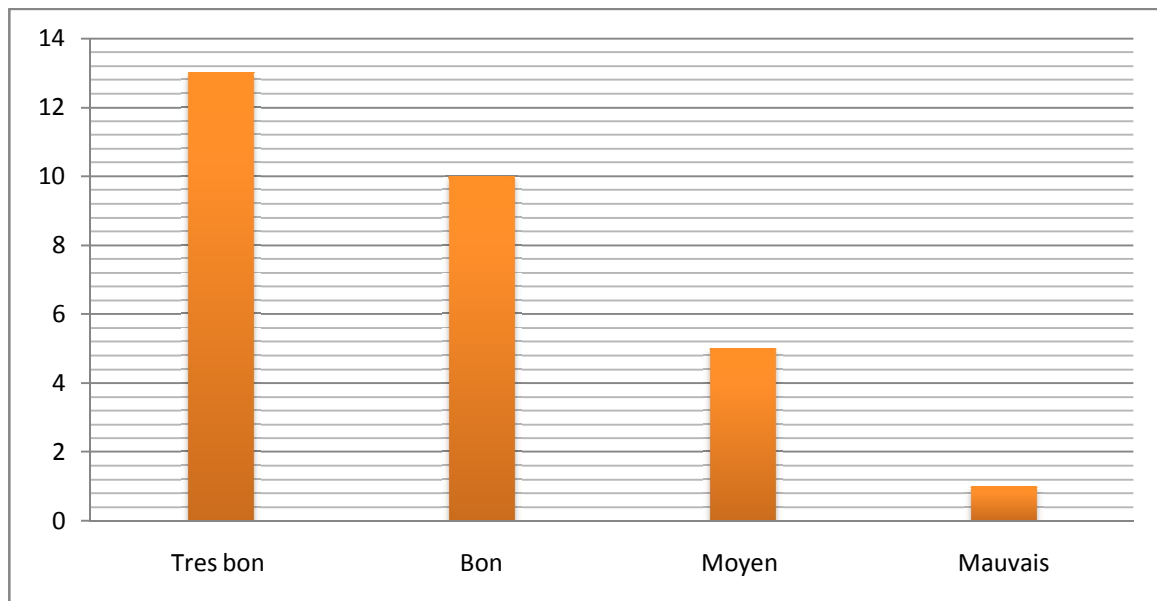


Fig.7 : Les résultats radiologiques

a) Résultats radiologique selon le type de la fracture(Fig8) :

Les résultats ont été évalués selon chaque type de fracture et représentés sous forme d'histogrammes.

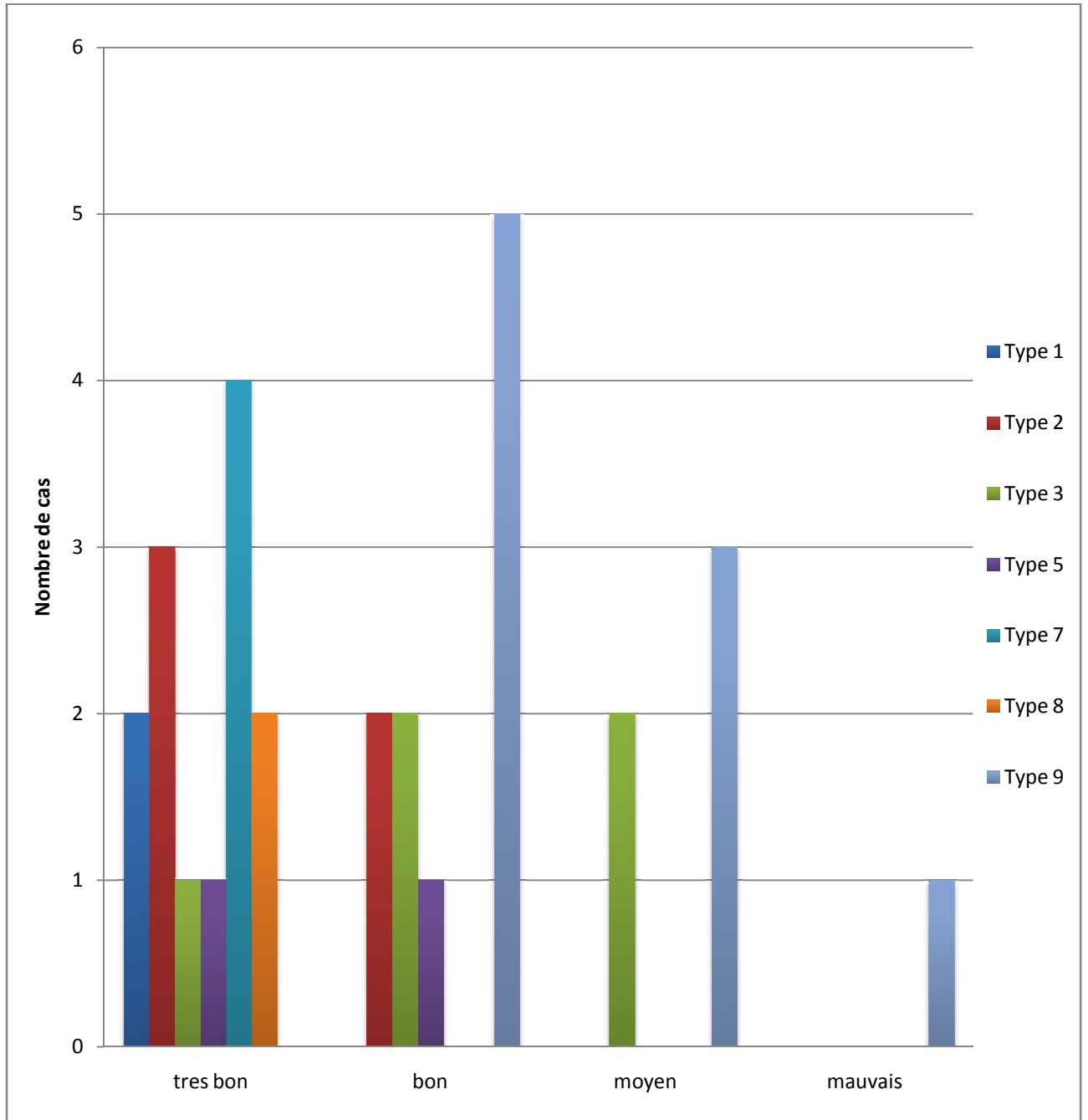


Fig.8 : Résultats radiologiques selon le type de fracture

b) Résultats radiologiques selon le type d'ostéosynthèse(Fig.9) :

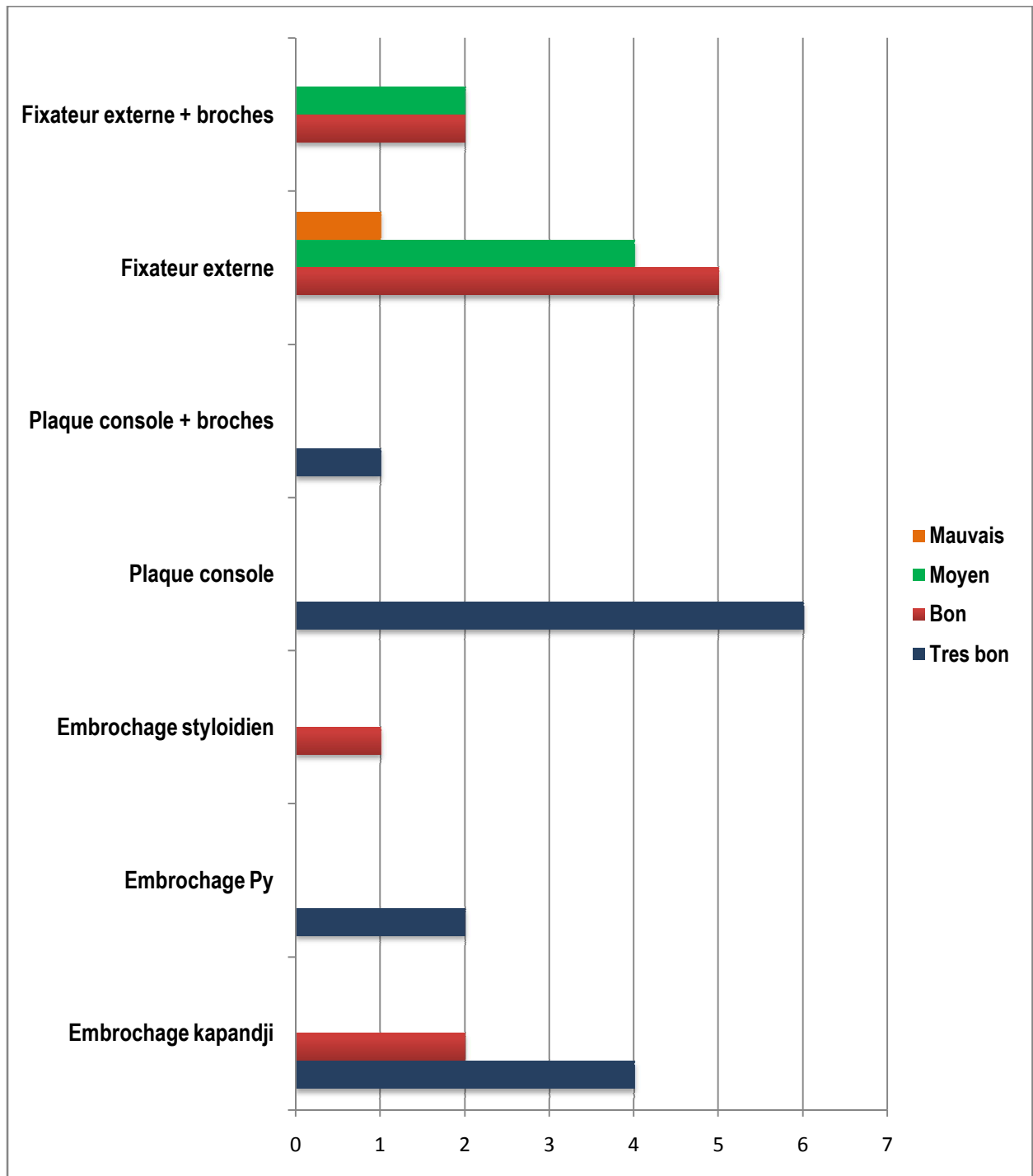


Fig.9 : Résultats radiologiques en fonction du type d'ostéosynthèse

2. Résultats fonctionnels:

a) Le recul:

Le suivi n'a pu être fait pour tous les malades, 4 malades (13%) ont été perdus de vue, pour le reste 25 malades, le recul variait entre 4 et 6 mois avec une moyenne de 5,2.

b) Retentissement professionnel :

9 patients de notre série soit 36 % sont sans profession, pour le reste 16 malades (64%) l'arrêt de travail variait entre 60j et 180j avec une moyenne de 95 jours.

c) Quick Dash score :

Ce score à été calculé pour les 25 patients revus, la moyenne était de 18,18 avec des extrêmes de 2,27 et 45,45.

1. QUICK DASH en fonction du type de fracture :

La moyenne du score a été calculée pour chaque type, les résultats sont présentés sous forme d'histogramme :

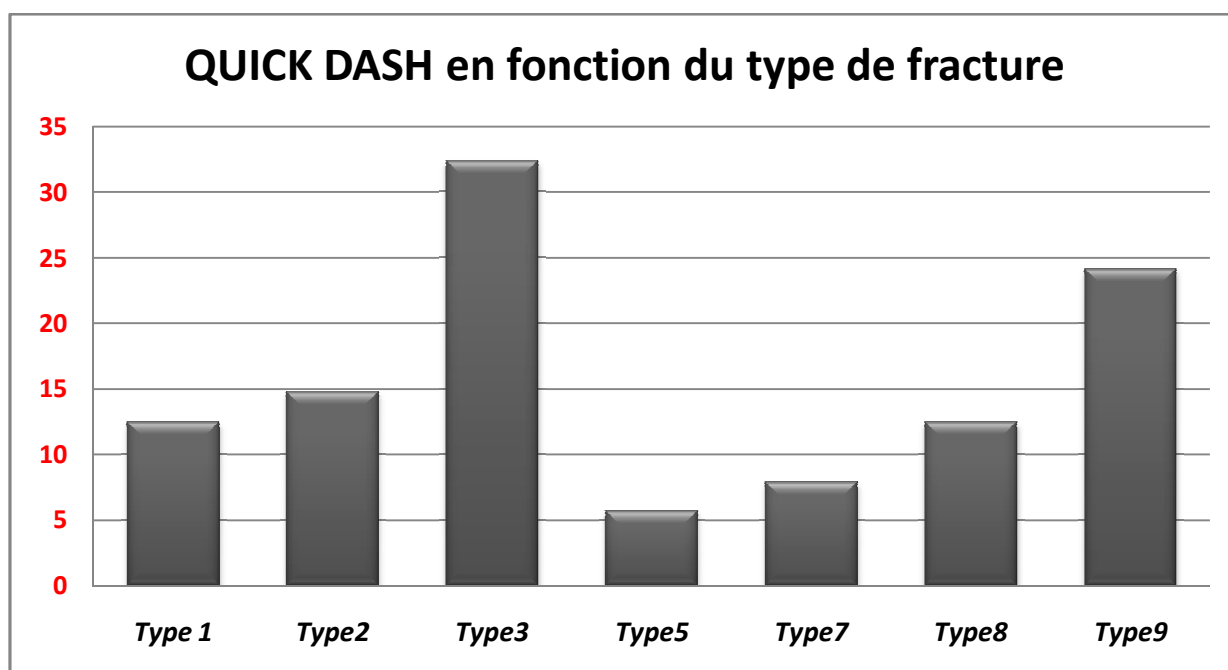


Fig.10 : QUICK DASH en fonction du type de fracture

2. QUICK DASH en fonction du moyen d'ostéosynthèse :

La moyenne du score a été calculée également pour chaque type d'ostéosynthèse, les résultats sont présentés sous forme d'histogramme :

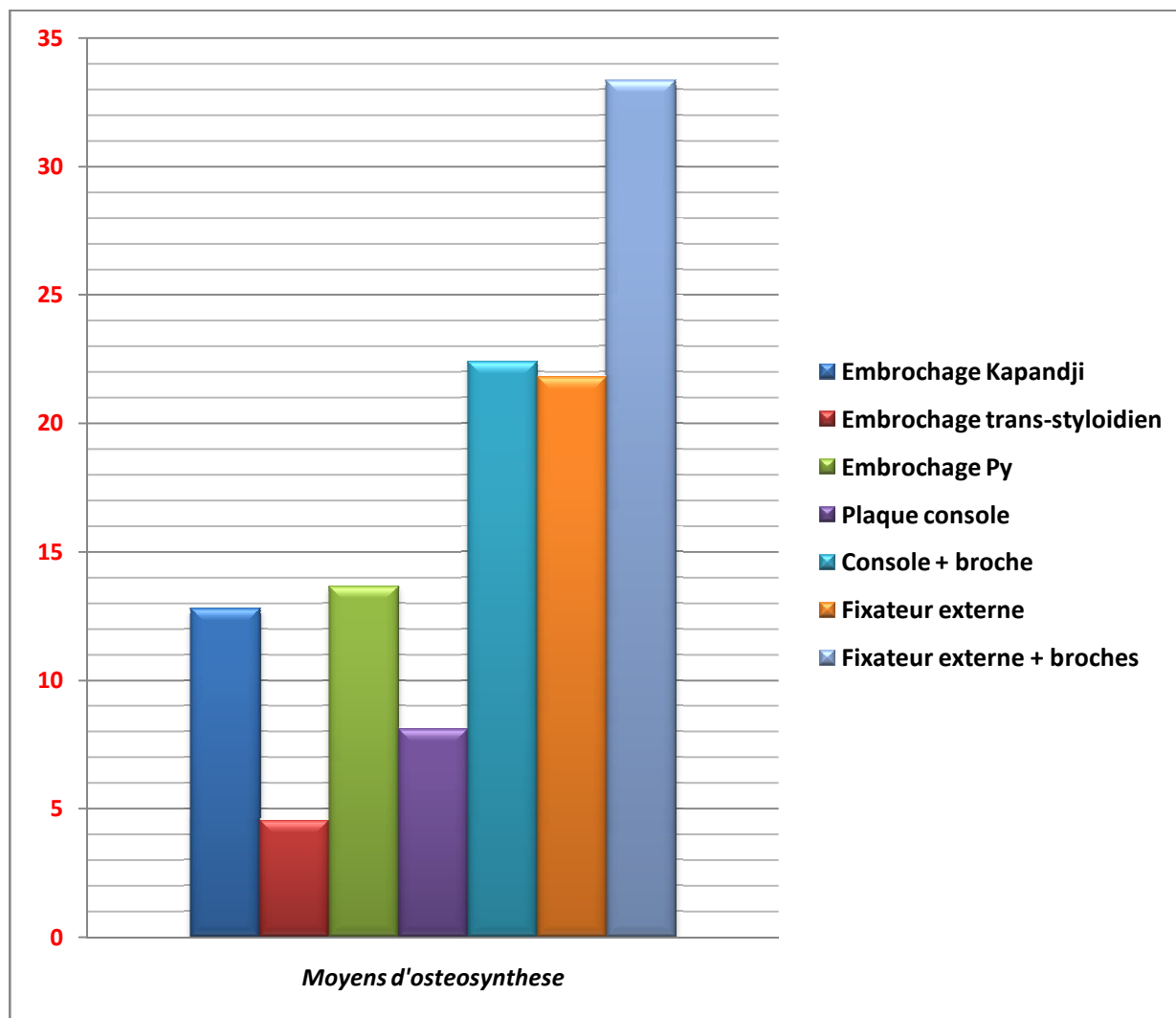


Fig.11 : QUICK DASH en fonction du type d'ostéosynthèse

d) Green et O'brien score:

Ce score a été calculé pour les 25 malades revues, il variait entre 45 et 100 avec une moyenne de 76,8

1. Green et O'Brien score en fonction du type de fracture :

La moyenne du score a été calculée pour chaque type de fracture, les résultats sont présentés sous forme d'histogramme :

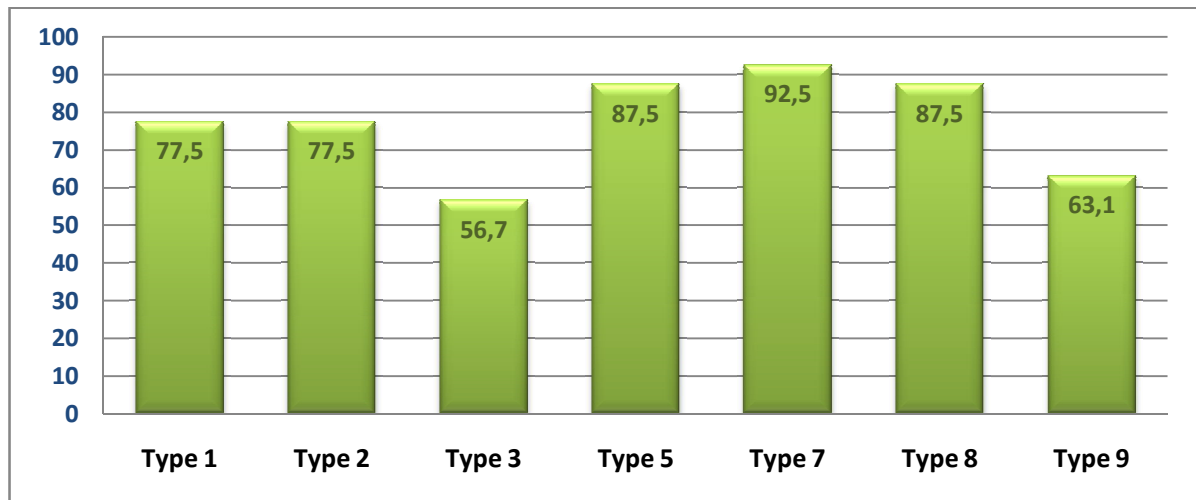


Fig.12 : Green et O'Brien score en fonction du type de fracture

2. Green et O'Brien score selon le moyens d'ostéosynthèse :

La moyenne du score a été calculée pour chaque type d'ostéosynthèse, les résultats sont présentés sous forme d'histogramme :

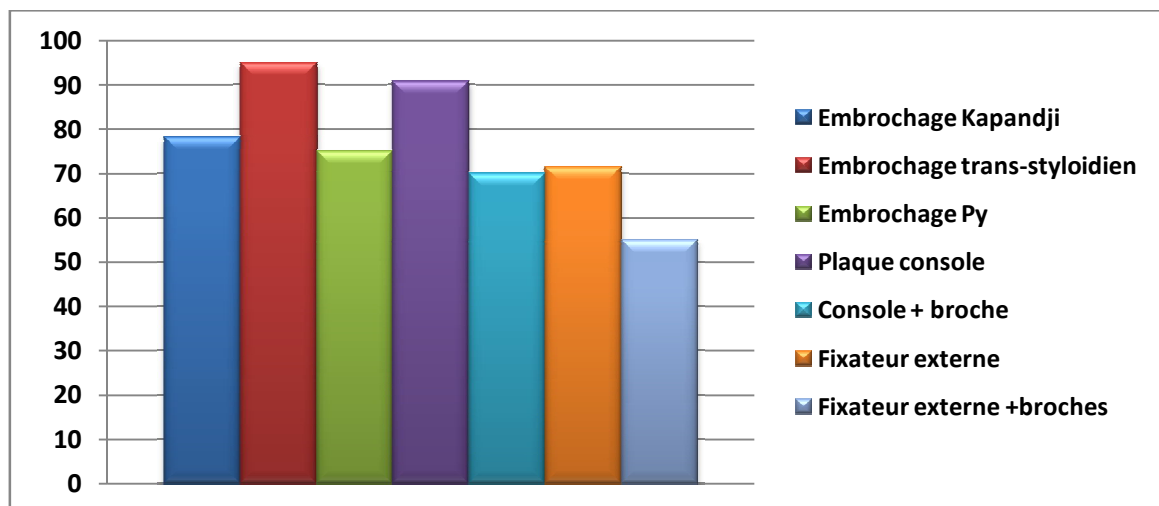


Fig.13 : Green et O'Brien score en fonction du type d'ostéosynthèse

3. Consolidation :

Le délai de consolidation variait entre 45 et 60 jours avec une moyenne de 46,2 jours.

4. Ablation de matériel :

L'ablation du matériel a été faite chez 19 patients sur 25 soit 76%, cet effectif est fait des malades traités par fixateurs externes et par embrochage. Aucun plaque n'as été enlevé.

Le délai de l'ablation varie entre 45 et 60 jour avec une moyenne de 49,3 jours

F. Complications :

Dans notre série 9 malades on présenté des complications :

4 Cas déplacement secondaire (16%).

3 cas d'algodystrophie (12%) : 2 sur fixateur et 1 sur embrochage.

1 cas de migration de broches (4%) : sur embrochage intra focal.

1 cas d'infection (4%) : infection autour des fiches d'un fixateur externe.



Discussion

I. Rappels :

A. Anatomie descriptive

1. Eléments osseux :

1.1 Extrémité distale du radius (fig.1 ; 2) :

Elle a la forme d'une pyramide quadrangulaire aplatie dans le sens antéropostérieur et le sommet tronqué se continue insensiblement dans la diaphyse [6].

On lui décrit cinq (5) faces.

1. **Face inférieure** : elle répond au condyle carpien. Elle est triangulaire à sommet externe. Elle est subdivisée par une crête mousse antéropostérieure dite crête scapho-lunaire.
2. **face antérieure** : lisse et légèrement concave donne insertion au ligament pronateur. Elle continue la face antérieure de la diaphyse.
3. **face interne** : de forme triangulaire, elle présente à sa partie inférieure une facette articulaire revêtue de cartilage.
4. **face postérieure** : concave dans son ensemble, parcourue par une série de crêtes et de gouttières où glissent les tendons et les muscles extenseurs.
5. **face externe** : étroite, séparée de la face postérieure par une crête très nette : crête sus-stylienne qui borde la gouttière du premier radial. Elle est creusée de deux gouttières verticales, l'une antérieure pour les tendons du long abducteur et du court extenseur du pouce, l'autre postérieure plus large pour les tendons des radiaux En bas : la styloïde radiale (l'apophyse styloïde) qui donne insertion par son sommet au ligament latéral externe de l'articulation radio-carpienne et par sa base au tendon terminal du muscle long supinateur.

1.2 Extrémité distale de l'ulna (fig.1;2) :

Son extrémité distale est arrondie et comprend 2 saillies importantes :

- En dedans et en arrière, le processus styloïde de l'ulna
- En dehors la tête ulnaire, circonférence en forme de croissant articulaire avec l'incisure ulnaire du radius

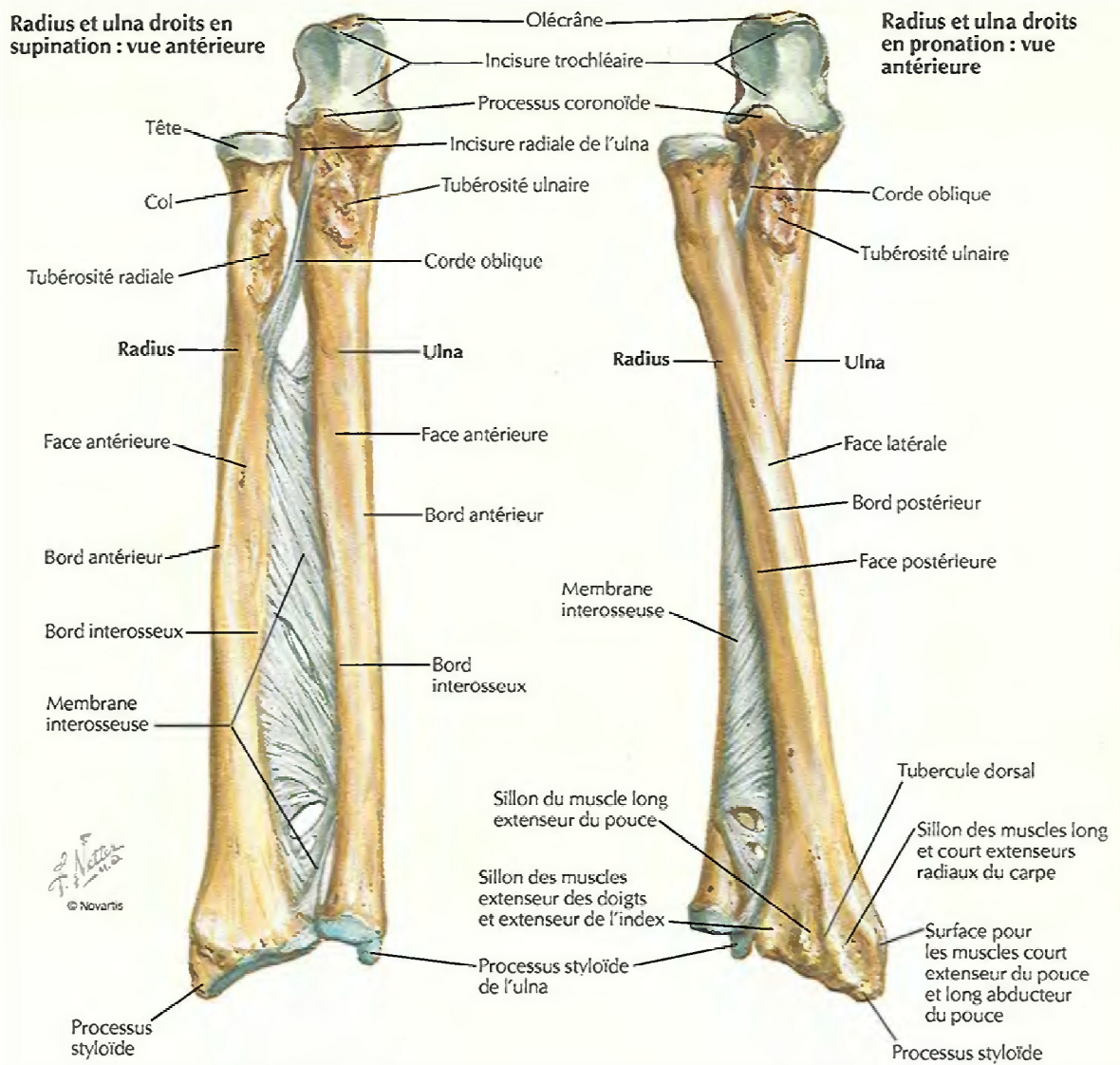


Figure1 :Les os de l'avant bras[4]

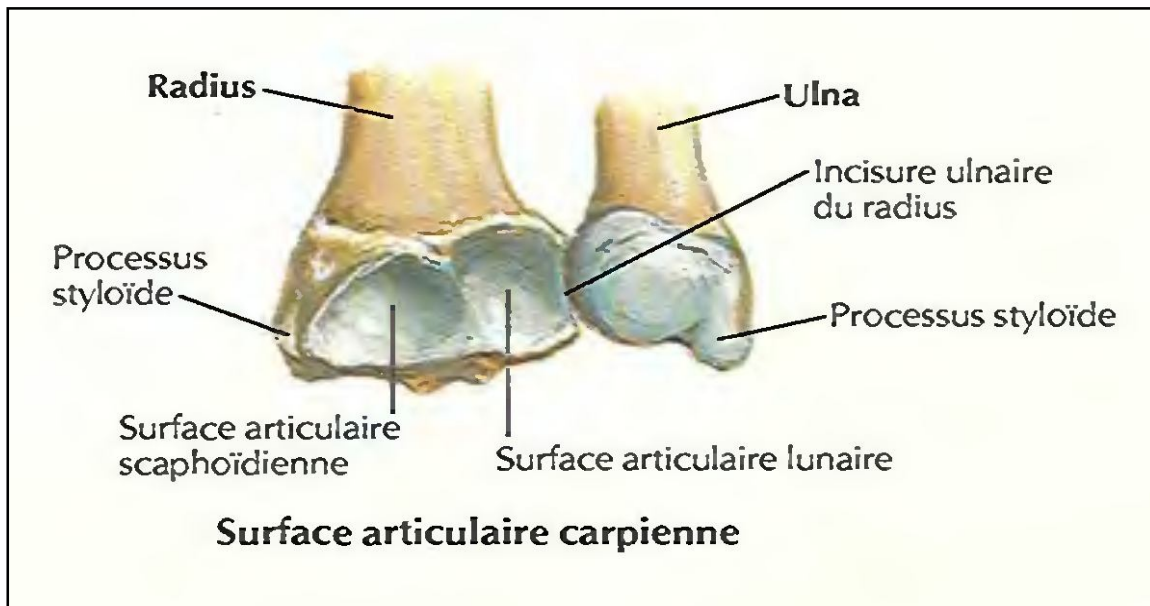


Figure2 :Extremité inferieure des os de l'avant bras[4]

1.3 La première rangée du carpe(fig.3 ;4) :

Elle est représentée par le condyle carpien, convexe en dehors, en dedans et surtout d'avant en arrière.

- Le scaphoïde débute la colonne 1
dehors et en avant ;
- Le lunatum (semi-lunaire) est considéré comme un battant de cloche lors des mouvements sagittaux;
- Le triquétrum (pyramidal) supporte le pisiforme ;
- Le pisiforme se présente comme un sésamoïde inclus dans la chaîne musculaire.

1.4 La deuxième rangée du carpe (fig.3 ;4) :

Avec la première rangée, ces quatre os constituent l'articulation médio-carpienne. De dehors en dedans, nous retrouvons :

- le trapèze qui est le prolongement du scaphoïde dans la colonne du pouce.
- le trapézoïde.
- le capitatum (grand os), central et volumineux, pénètre inférieurement la première rangée sous forme d'une tête sphéroïde.
- l'hamatum (os crochu) est caractérisé par son uncus.

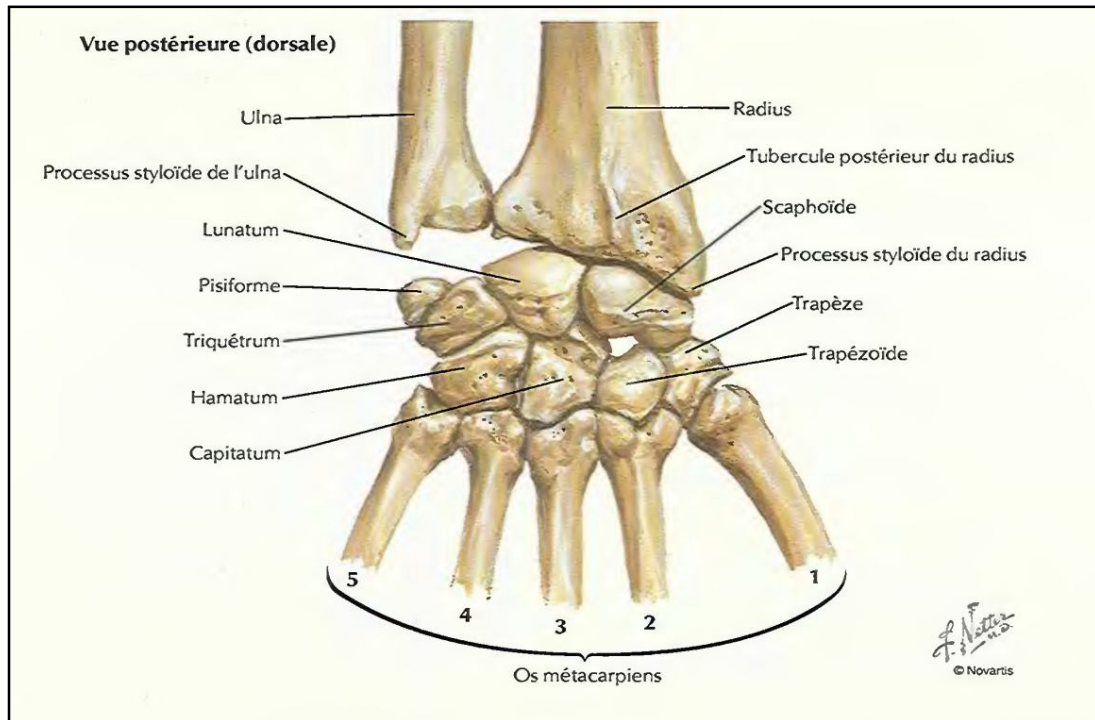


Figure3 : vue postérieure des os du carpe [4]

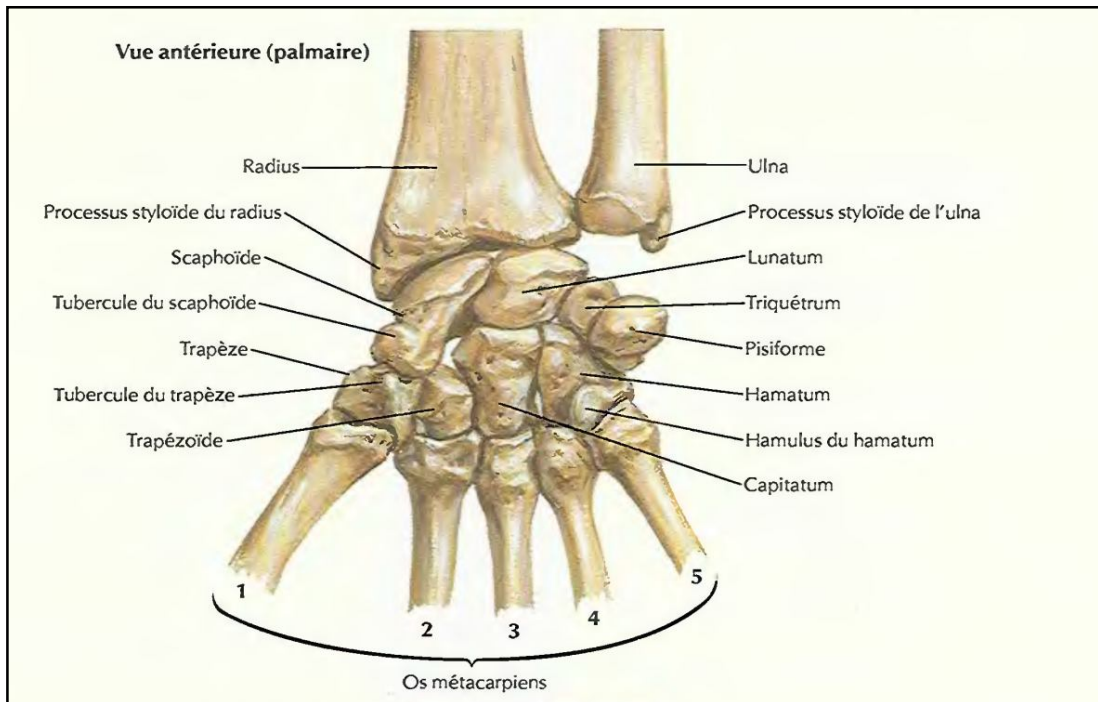


Figure4 : Vue antérieure des os du carpe [4]

2. Les articulations :

Les articulations du poignet comprennent l'articulation radio-ulnaire distale et la radio-carpienne

2.1. Articulation radio-ulnaire distale (Fig.5 ;6) :

C'est une articulation trochoïde qui réunit l'extrémité distale des deux os de l'avant-bras. Elle comprend:

2.1.1. Les surfaces articulaires

Elles sont représentées :

- Du côté radial : l'incisure ulnaire du radius, située sur la face interne de l'os, elle est tapissée de cartilage hyalin.
- Du côté ulnaire: la tête arrondie et convexe est également tapissée de cartilage.

2.1 .2 .Les moyens d'union

Une capsule très mince et très lâche s'insère à la limite des surfaces osseuses et sur les bords du ligament triangulaire. Elle se poursuit en bas avec la capsule de l'articulation radio-carpienne.

Les ligaments sont au nombre de trois.

- Un ligament interosseux qui joue à la fois, un rôle de ligament et de surface articulaire: le ligament triangulaire.
- Un ligament antérieur qui est un renforcement antérieur de la capsule avec ses fibres obliques en bas et latéralement.
- Le ligament postérieur qui a une disposition symétrique à celle du ligament antérieur.

2.1 .3. Moyen de glissement

La synoviale, tapissant la face profonde de la capsule, s'insère à la limite des surfaces cartilagineuses. Sa cavité communique habituellement à travers le ligament triangulaire avec celle de la synoviale radio-carpienne.

2.2. L'articulation radio-carpienne (Fig.5 ;6) :

Articulation de type condylienne, elle réunit l'avant-bras à la première rangée du carpe. Elle comprend:

2.2.1. Les surfaces articulaires

Elles sont représentées:

- **Du côté anté-brachial** par la cavité glénoïdale, formée par la face inférieure de l'épiphyse radiale inférieure et par la face inférieure du ligament triangulaire. La cavité comprend ainsi, de dehors en dedans, la surface triangulaire naviculaire, la surface quadrilatère lunaire et la face inférieure du ligament triangulaire. Elle est revêtue d'un cartilage hyalin.
- **Du côté carpien**: par le condyle carpien qui est formé de dehors en dedans par la surface supérieure de l'os naviculaire, la face supérieure du semi -lunaire et une partie de la face supérieure du triquetrum. Le pisiforme, plus antérieur, ne participe pas à la constitution du condyle carpien.

2.2.2. Les moyens d'union

- La capsule est épaisse et solide en avant, très mince latéralement et en arrière. Elle s'insère en haut sur les bords marginaux de l'extrémité inférieure du radius et sur les bords du ligament rond. En bas, elle se fixe sur les surfaces cartilagineuses du condyle carpien.
- **Les ligaments:**
 - 1) **Le plan ligamentaire palmaire (antérieur) :** Puissant, il est constitué par deux ligaments qui convergent vers la face antérieure du carpe. D'une part, il ya le ligament radio-carpien palmaire le plus résistant, qui va du bord antérieur de la surface articulaire du radius pour se terminer par deux faisceaux, l'un sur l'os lunatum et sur l'os triquetum et l'autre sur l'os capitatum. D'autre part, le ligament ulno-carpien qui va du bord antérieur du ligament triangulaire pour se terminer par deux faisceaux; l'un sur l'os lunatum et l'autre sur le pyramidal et l'os capitatum.
 - 2) **Le plan ligamentaire dorsal (postérieur)** Plus fragile, il est constitué par le ligament radio-carpien dorsal, doublé en deux faisceaux: le faisceau radio-carpien qui se termine sur le triquétrum et sur le lunatum, le faisceau radio-naviculaire dorsal qui se termine sur la face postérieure de l'os naviculaire.
 - 3) **Le plan collatéral**
 - Le ligament collatéral radial du carpe prend son origine sur le sommet du processus styloïde du radius et se termine sur la face latérale du scaphoïde.
 - Le ligament collatéral ulnaire du carpe prend origine sur le sommet du processus styloïde de l'ulna et se termine sur le triquétrum et sur le pisiforme.

2.2.3. Les moyens de glissement :

La synoviale tapisse la face profonde de la capsule. Elle s'insère au pourtour de la glène anté-brachiale et du condyle carpien. Elle communique dans 40% des cas avec la synoviale de la radio-carpienne inférieure et dans 12% avec celle de la média-carpienne. A la face dorsale elle envoie à travers les déhiscences de la capsule un certain nombre de bourgeons synoviaux, point de départ habituel des kystes synoviaux du poignet.

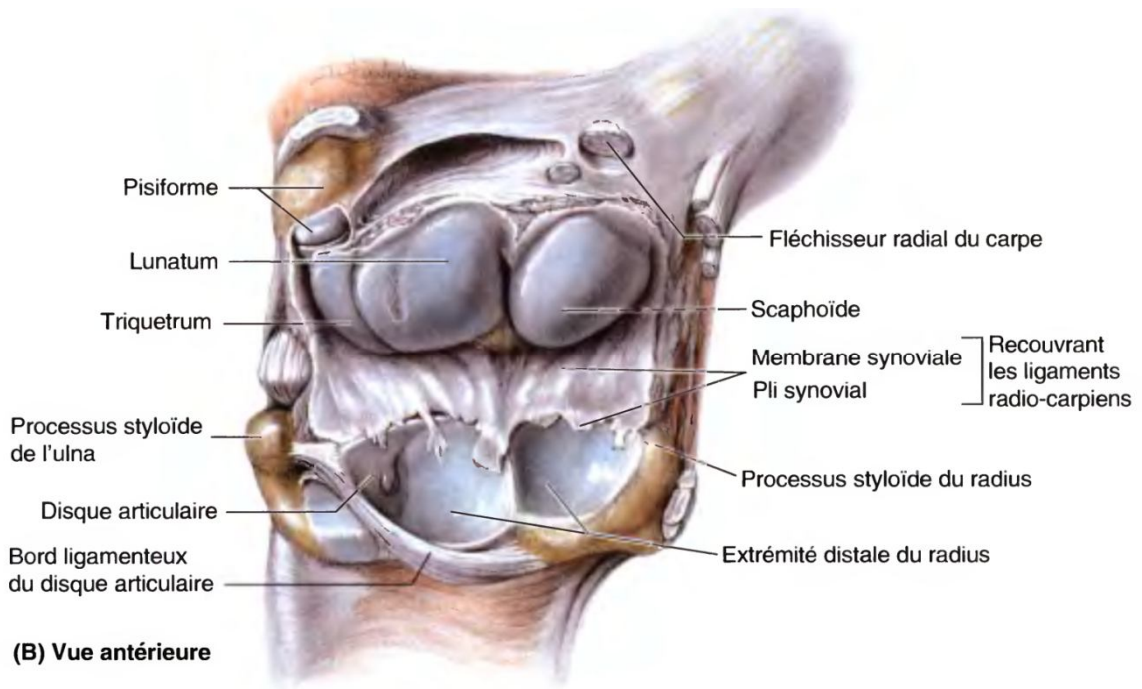
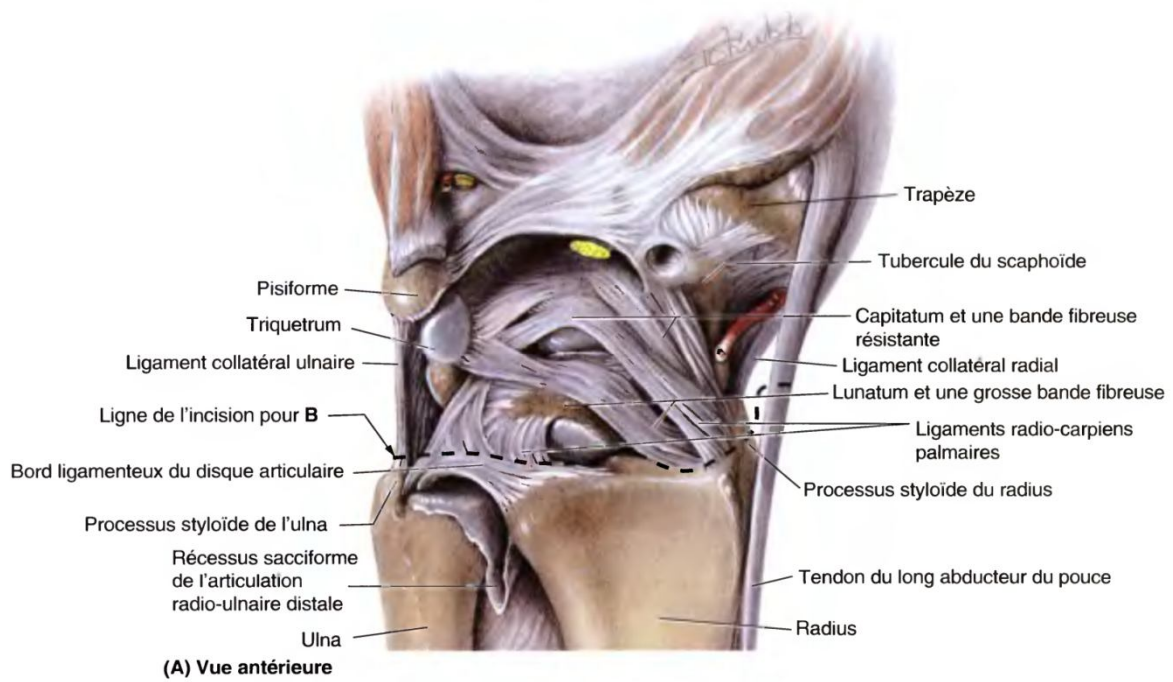


Figure5 : Dissection de l'articulation radio-carpienne (vue antérieure) [7]

2.3. L'articulation médio carpienne (fig.6) :

Il s'agit d'un interligne concave en haut à sa partie moyenne et oblique en « S » italique en bas et en dedans, à sa partie médiale. L'ensemble forme un emboîtement réciproque.

Sur le plan capsulo- ligamentaire

-La capsule de la médio carpienne est plus serrée;

-les ligaments, essentiellement antérieurs garantissent la concavité du canal carpien.

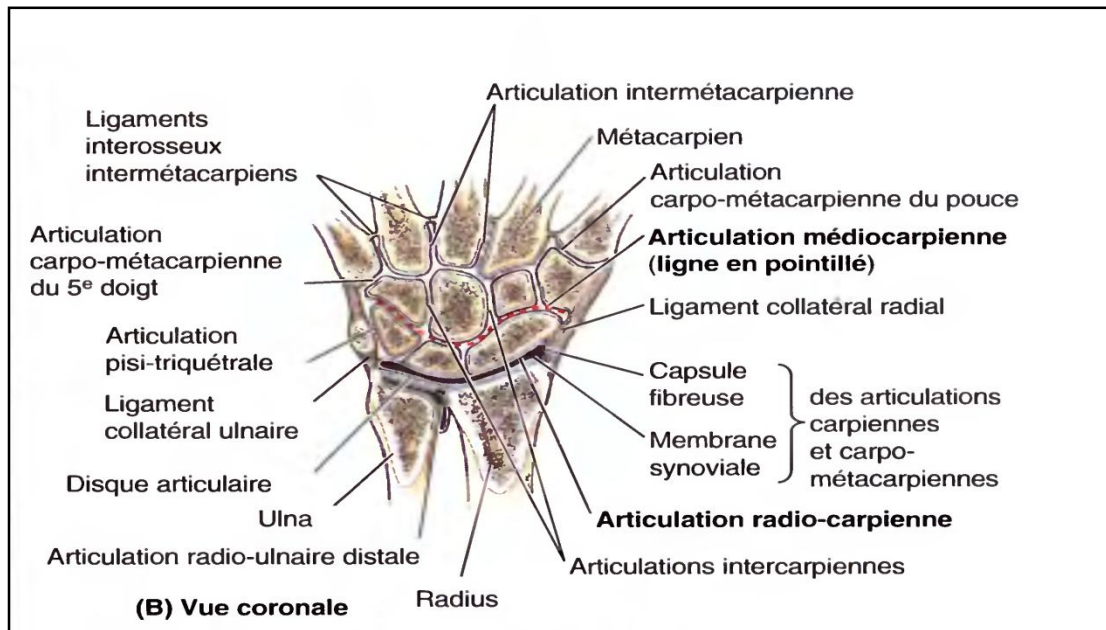


Figure6 : Coupe coronale de la main [7]

3. Les éléments musculaires (Fig.7 ;8):

Ils sont répartis en deux groupes :

3.1. Les muscles propres du poignet

Ce sont les muscles de l'avant-bras se terminant sur la base des métacarpiens (ou le carpe pour le fléchisseur ulnaire du carpe) et n'allant pas jusqu'aux doigts.

Ils sont répartis:

- **en dedans:** le fléchisseur ulnaire du carpe en avant et l'extenseur ulnaire du carpe en arrière.

- **en dehors**, le fléchisseur radial du carpe en avant et les long et court extenseurs radiaux du carpe en arrière. Le long abducteur du pouce en latéral ;
- le long palmaire est antérieur et médian.

3.2. Les muscles longs des doigts

Ce sont les muscles dont les tendons ont une action au niveau des doigts et qui transitent par le poignet, y assurant un rôle annexe.

Ce sont les fléchisseurs superficiels et profonds des doigts, le long fléchisseur du pouce, les extenseurs des doigts et ceux propres de l'index et du Vème.

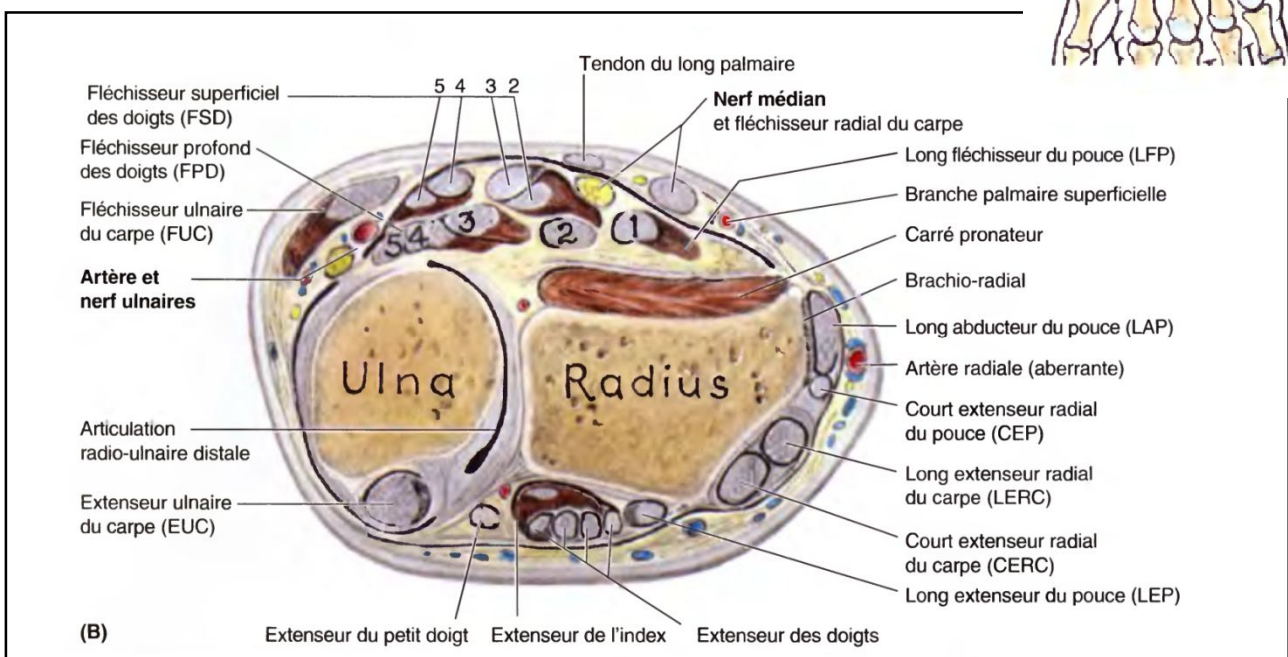
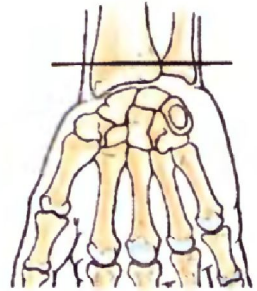
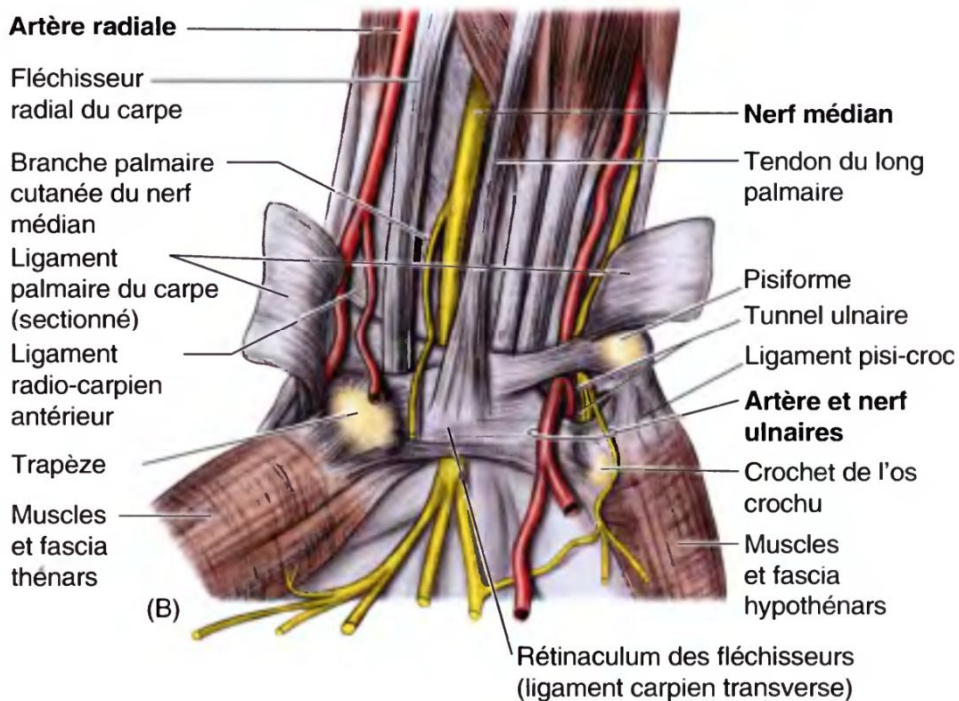
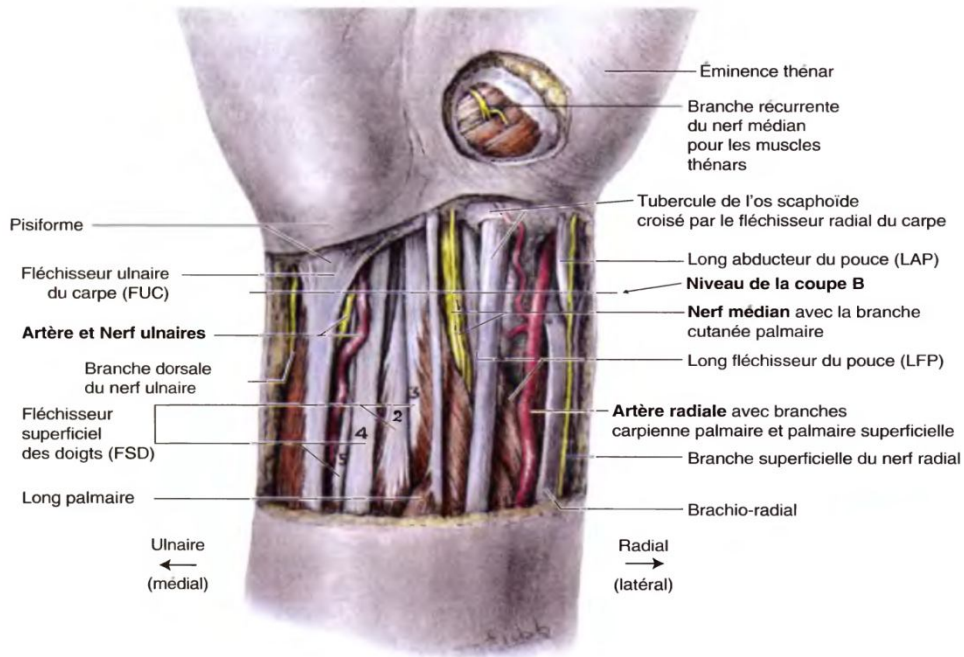


Figure7 : Coupe transversale de la partie distale de l'avant bras [5]

4. Les éléments vasculo-nerveux (Fig.7;8):

Les artères naissent des réseaux carpiens palmaires et dorsaux

Les nerfs se répartissent au niveau des faces palmaire et dorsale avec respectivement le nerf ulnaire et le nerf médian (nerf interosseux antérieur) d'une part et le nerf ulnaire et nerf radial (nerf interosseux postérieur) d'autre part.



Figures8 : Eléments vasculo-nerveux et tendons de l'extrémité distale de l'avant-bras (Vue antérieure) [7]

B. BIOMECANIQUE [8] :

Le poignet représente un ensemble fonctionnel difficilement dissociable, permettant à la main, segment effecteur, de se présenter dans la position optimale pour la préhension.

Le complexe articulaire du poignet comporte donc deux articulations: l'ensemble radio-carpien, médio-carpien et la radio-ulnaire. Ainsi le poignet se comportera comme une articulation à 3 degrés de liberté.

1. Le complexe radio-carpien :

Comprenant en réalité l'articulation radio-carpienne et médio-carpienne, il possède deux axes et deux degrés de liberté: dans le plan frontal (l'inclinaison) et dans le plan sagittal (flexion-extension). La stabilité de ces mouvements est assurée par l'appareil ligamentaire.

1.1. La stabilisation dans le plan frontal

La glène ante-brachiale regarde en bas et en dedans, formant avec l'horizontale un angle de 25° à 30° . Sous la pression des forces musculaires longitudinales, le carpe en rectitude a donc tendance à glisser en haut et en dedans, créant ainsi une instabilité.

La position neutre est atteinte donc en adduction (30°), avec un recentrage du condyle carpien sous la glène par le hauban musculaire. La stabilisation en abduction est assurée par les ligaments radio-pyramidaux antérieur et postérieur, appelés aussi «fronde ligamentaire ».

1.2. La stabilisation dans le plan sagittal

La glène orientée en bas et en avant de 20° à 25° crée une tendance naturelle à l'instabilité. En rectitude, la tension des ligaments postérieurs et antérieurs est équilibrée: le condyle est stabilisé sous la glène. Par contre en extension, la tendance à l'échappée du condyle carpien est renforcée. La face profonde des ligaments antérieurs comprime alors le lunatum et le grand os, en haut et en arrière, provoquant ainsi le recentrage et la stabilisation du condyle carpien, et réalisant une tension ligamentaire et une compression articulaire maximale.

2. Définition des mouvements

Les mouvements du poignet s'effectuent autour de deux axes:

- l'axe transversal conditionne les mouvements de flexion-extension(Fig.9).
 - La flexion : la face palmaire de la main se rapproche de la face antérieure de l'avant bras. Son amplitude se mesure à partir de la position de référence, le poignet en rectitude et la face dorsale de la main située dans le prolongement de la face postérieure de l'avant bras. Elle est de 85° .
 - L'extension : la face dorsale de la main se rapproche de la face postérieure de l'avant bras. Elle est de 85° .

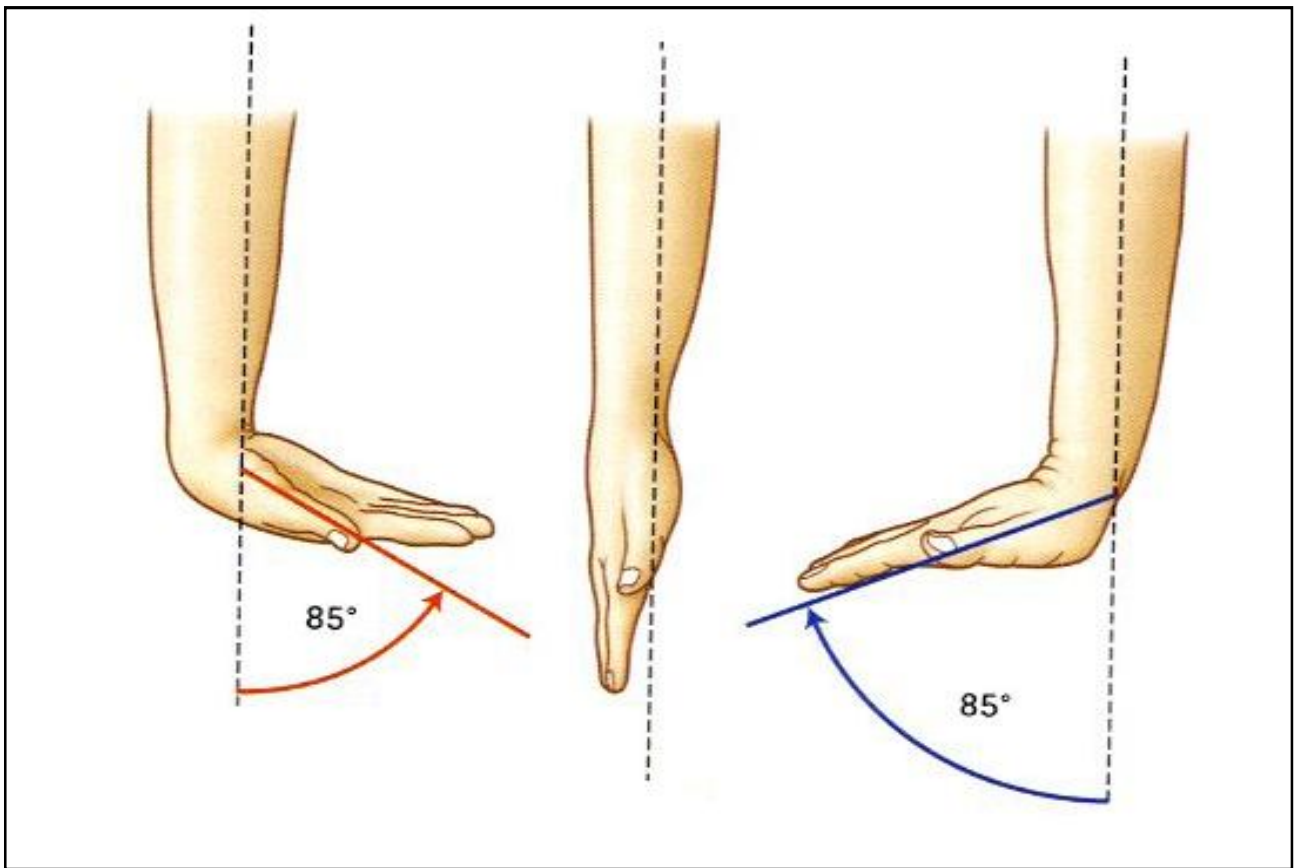


Figure.9 : Amplitude des mouvements du poignet dans l'axe transversal [8]

➤ L'axe antéro -postérieur conditionne les mouvements d'abduction et d'adduction (Fig.10) :

- **L'adduction** (inclinaison ulnaire) : la main se rapproche de l'axe du corps et son bord ulnaire forme avec le bord interne de l'avant-bras un angle obtus ouvert en dedans. Son amplitude se mesure à partir de la position de référence, l'axe de l'avant bras passant par la 3eme colonne. Elle est de 45° . L'amplitude de ces mouvements sera, cependant, influencée par le degré de relâchement des ligaments du carpe.
- **L'abduction** (inclinaison radiale) : la main s'éloigne de l'axe du corps et son bord radial forme avec le bord externe de l'avant-bras un angle obtus ouvert en dehors. Son amplitude ne dépasse pas 15° .

L'amplitude des mouvements d'abduction-adduction est cependant variable : elle est maximale pour les positions de référence ou en légère flexion, et minimale en cas de forte flexion ou extension du poignet du fait de la différence de tension des ligaments.

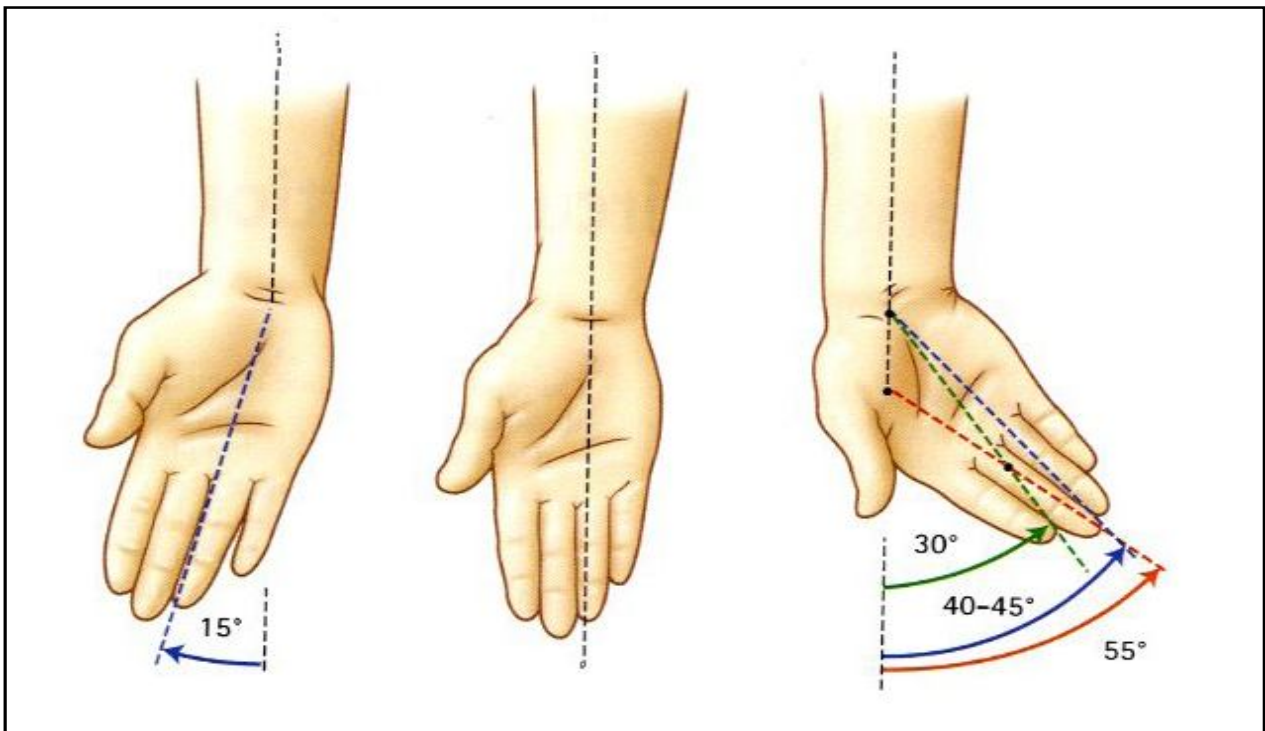


Figure.10 : Amplitude des mouvements du poignet dans l'axe antéropostérieur [8]

3. L'articulation radio-ulnaire distale

L'existence d'un couplage fonctionnel entre prono-supination et la radio- carpienne oblige à intégrer la physiologie de la radio-ulnaire distale dans celle du poignet, bien que mécaniquement elle soit liée à celle de la radio-ulnaire supérieure.

3.1. La stabilité de la radio-ulnaire distale

Les articulations radio ulnaires proximales et distales sont coaxiales et ne peuvent fonctionner l'une sans l'autre.

La position de stabilité maximale répond à la posture intermédiaire de prono-supination: la congruence des surfaces est optimale ainsi que les tensions ligamentaires (complexe triangulaire et membrane interosseuse). Par contre les positions extrêmes de pronation et de supination représentent des positions d'instabilité (congruence et tension ligamentaire minimales).

Le complexe triangulaire et la membrane interosseuse jouent donc un rôle capital dans la coaptation de l'articulation radio ulnaire distale.

4. Définition de la prono- supination (Fig.11)

La prono-supination est le mouvement de rotation de l'avant-bras autour de son axe longitudinal. Elle est étudiée le coude fléchi à 90° et collé au corps.

Elle se décompose en :

- **supination** : la paume de la main est dirigée vers le haut et le pouce en dehors.

L'amplitude est de 90° .

- **Pronation**: la paume de la main « regarde » vers le bas, le pouce en dedans.

L'amplitude est de 85° .

- **Position intermédiaire**: le pouce est dirigé vers le haut et la paume en dedans.

C'est la position 0 ou position de référence.

4.1. Les muscles moteurs :

Ils sont essentiellement situés au niveau du squelette anté-brachial et l'articulation du coude.

- Les muscles pronateurs sont représentés par le rond pronateur, le carré pronateur et le fléchisseur radial du carpe;

- les muscles supinateurs sont le biceps brachial, le muscle supinateur, et le muscle brachio- radial.

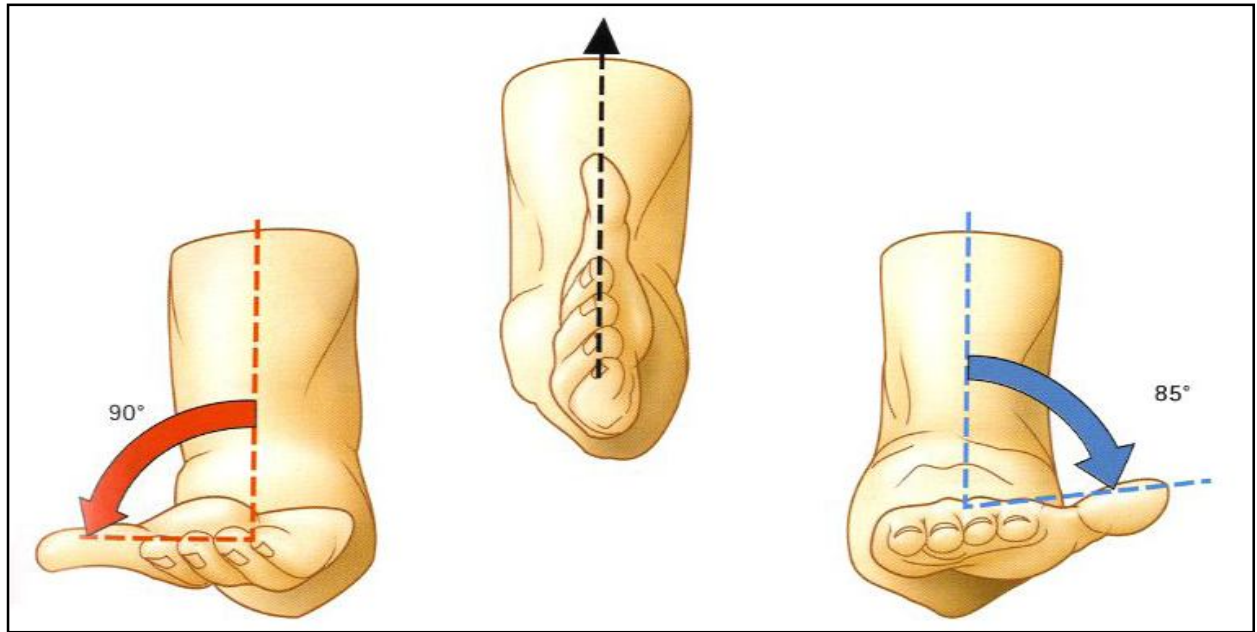


Figure11 : Mouvements de l'articulation radio-ulnaire distale au cours de la prono-supination [8]

5. Effet ténodèse et synergie musculaire :

La mobilité du poignet se produit au sein même d'un ensemble tendineux. Il offre ainsi à la main les bénéfices de l'effet ténodèse et de la synergie musculaire qui permet le perfectionnement du geste.

Le simple fait d'étendre activement le poignet entraîne un enroulement passif des chaînes digitales et inversement la flexion du poignet assure une extension passive des chaînes digitales. Cet effet ténodèse est présent dans tous les gestes pour améliorer la force de nos prises et les performances de la main.

La synergie musculaire correspond à la contraction simultanée de plusieurs muscles.

Au niveau du poignet, il suffit de fermer le poing pour se rendre compte que simultanément nous actionnons les fléchisseurs des doigts mais aussi les extenseurs du

poignet. Cette contraction des extenseurs du poignet est reflexe et sans doute liée à l'étirement de leurs tendons suite à la contraction des muscles fléchisseurs des doigts.

Le secteur de mobilité reflexe [9], qui se produit lorsqu'on ouvre et ferme les doigts, représente le secteur de mobilité qu'il faut absolument préserver pour ne pas affecter les performances de la main. Ce secteur de mobilité reflexe semble être, d'après Palmer et Werner, de 30° d'extension, 5° de flexion, 15° d'inclinaison ulnaire et 10° d'inclinaison radiale [47].

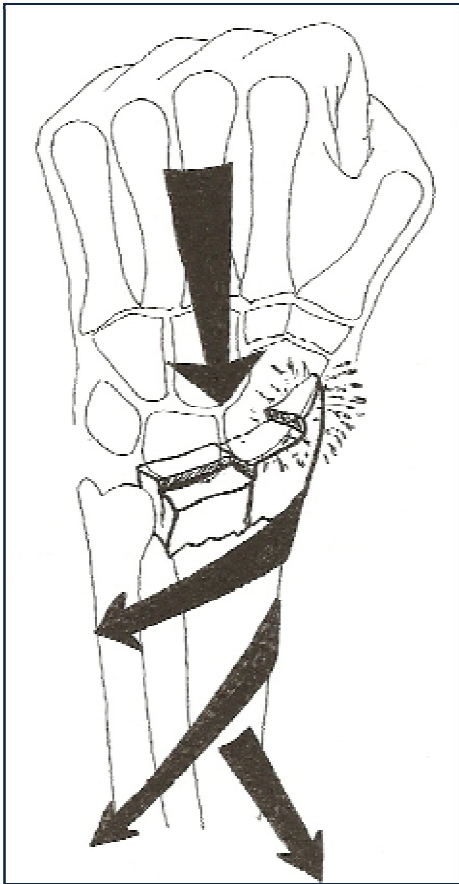
Cependant Nelson a montré, en plaçant des orthèses limitant la mobilité du poignet à des volontaires sains, que les tâches de la vie quotidienne pouvaient être effectuées avec des mobilités très réduites : 7° d'extension, 5° de flexion, 6° d'inclinaison ulnaire et 7° d'inclinaison radiale. Le secteur de mobilité nécessaire à la réalisation de ces tâches diminuant au fil de l'étude par une probable adaptation du patient à ce handicap [11].

6. Le verrouillage :

Le poignet est un support mobile pour la main mais il doit aussi être un support stable.

La stabilité de ce support est obtenue par l'emboîtement réciproque des surfaces articulaires et par l'ensemble des structures peri-articulaires. C'est cette stabilisation du poignet que nous désignons par le terme de "verrouillage".

Ce verrouillage est primordial lors des mouvements de prono-supination. En effet, les quatre principaux muscles prono-supinateurs (carre pronateur, rond pronateur, brachio-radial et long biceps) ont leur insertion distale située au-dessus de l'interligne radio-carpien. Les mouvements de prono-supination sont donc transmis de l'avant-bras à la main par l'intermédiaire du poignet. Le poignet se comporte alors comme un embrayage : il existe, en effet, entre le radius distal et la base des métacarpiens une rotation longitudinale qui varie en fonction de la force de serrage et du couple de prono supinateur exerce distalement [12].



Ainsi dans le cadre des fractures du radius distal cette notion est importante car toute marche d'escalier au niveau de la glène radiale va diminuer la congruence entre le radius et le condyle carpien. Lors des mouvements de prono-supination, si le verrouillage réduit la rotation longitudinale entre le radius et le condyle carpien cette rotation n'est jamais nulle. Ainsi se crée-t-il des forces de cisaillement dans le plan du cartilage, forces particulièrement arthrogènes (Fig. 12).

Fig.12 : La rotation longitudinale entre radius et condyle carpien est à l'origine de contraintes en cisaillement parallèles au plan du cartilage. Tout défaut de réduction transforme la glène radiale en « râpe » pour le condyle carpien

7. Retentissement fonctionnel des fractures de l'extrémité inférieure du radius :

a. Biomécanique articulaire :

L'articulation radio-carpienne n'est qu'un des éléments de l'espace synovial central qu'est le poignet. Son extension ulnaire, englobant l'interligne ulno-carpien, rend encore plus indissociable cet ensemble.

« **Toute fracture déplacée du radius distal est une fracture articulaire** ». En effet, les conséquences du déplacement ne se limitent pas seulement à l'articulation radio-carpienne mais aussi à l'articulation radio-ulnaire distale et médio-carpienne. Une modification de l'orientation de la glène radiale après fracture du radius distal retentit sur la position des os du

carpe provoquant l'apparition d'un carpe adaptatif [13] et d'une instabilité en DISI (dorsal intercalated segment instability).

Ainsi certains auteurs n'utilisent plus le terme de fracture extra-articulaire pour désigner une fracture du radius distal même lorsqu'elle est située au-dessus de l'articulation radio-ulnaire distale. Ils préfèrent alors utiliser le terme de fractures extra-chondrales pour les fractures anciennement dites extra-articulaires, et de fractures ostéo-chondrales pour les fractures anciennement dites articulaires.

Les fractures ostéo-chondrales du radius distal atteignent directement le cartilage de la glène radiale. Fernandez a montré qu'une incongruence articulaire supérieure ou égale à 1 mm était à l'origine de mauvais résultats cliniques provoquant l'apparition d'arthrose [14 ; 15]. Sur le plan purement clinique, les patients se plaignent de douleurs mais rarement d'un manque de mobilité, la mobilité médio-carpienne préservant le secteur de mobilité réflexe.

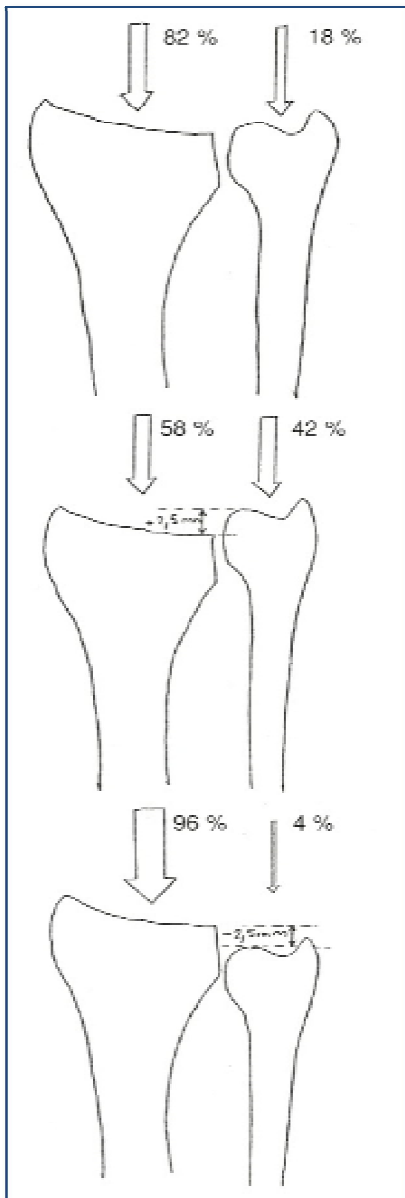
Les fractures extra-chondrales ont un cartilage initialement intact. Mais la dégradation du cartilage survient inéluctablement au fil du temps à cause d'une modification des zones de contact entre les surfaces articulaires provoquant alors des hyperpressions localisées.

b. Conséquences des différents types de cals vicieux :

b.1 L'accourcissement du radius :

C'est certainement la séquelle la plus fréquente après une fracture du radius distal. La perte de hauteur métaphysaire est quasi constante dans ces fractures et le maintien de la réduction est difficile lorsque l'ostéoporose laisse un vide post-réductionnel.

L'accourcissement du radius provoque, à plus ou moins long terme, un conflit ulno-carpien et une incongruence de la radio-ulnaire distale. Le retentissement de ce genre de fracture est alors médial avec une hyperpression entre le condyle carpien et l'ulna par l'intermédiaire du ligament triangulaire.



Ce problème de pression a particulièrement bien été étudié par Palmer et Werner en 1984 sur une étude cadavérique [21]. Ainsi, lorsque le poignet est placé en position neutre, 82% des forces axiales appliquées au carpe passent par le radius et seulement 18% par l'ulna. Une résection du ligament triangulaire du carpe réduit les forces transmises à l'ulna à 12%. Un raccourcissement de l'ulna de 2,5 cm réduit les forces transmises à l'ulna à seulement 4%, tandis qu'un allongement de l'ulna de 2,5 cm accroît les forces transmises à l'ulna jusqu'à 42% des forces traversant le carpe (Fig 13).

Fig.13 : Étude de Palmer et Werner en 1984. Les forces axiales exercées sur le carpe sont transmises au radius et à l'ulna de façon variable en fonction de l'index radio-ulnaire distal [21]

En cas de fracture de l'extrémité distale du radius, **il est fondamental de rétablir l'index radio-ulnaire distal**. En cas d'échec, les patients souffriront de douleurs sur le versant ulnaire du poignet par conflit ulno-carpien ou par incongruence radio-ulnaire distale

b.2 Défaut d'orientation de la glène dans le plan sagittal :

Dans la majorité des cas, le cal vicieux se présente sous la forme d'une déformation dorsale. Cette déformation dans le plan sagittal peut-être étudiée grâce à une simple

radiographie de profil (orientation normale : 11° en moyenne). Ainsi une basculé postérieure de la glène radiale s'associé à uné désaxation en DISI du Lunatum. Cette désaxation, selon Allieu, n'est pas seulement la conséquence de la bascule postérieure mais elle est également liée a l'adaptation du condyle au déplacement de la glène radiale (Fig. 14 et 15) [16].

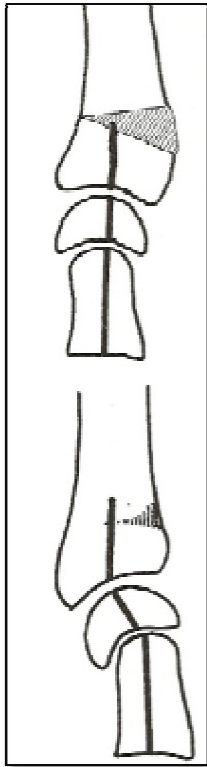


Fig.14: Biomécanique normale de laradio-lunaire

Fig...15 : Cal vicieux du radius à bascule postérieure et désaxation carpienne d'adaptation.

Short a évalué la répartition des pressions entre radius et ulna en fonction de l'orientation de la glène radiale [17]. Pour une antéversion normale de 10°, 79% des forces traversant le carpe passent par le radius. Pour une rétroversion de 45°, il n'y a plus que 33% des forces traversant le carpe qui passent par le radius. De plus, les forcés qui s'appliquent au radius ont tendance a se déplacer en arrière, sur le bord postérieur de l'auvent radial.

En 1990,Pogue a montré qu'une bascule postérieure ou antérieure de 20° de la glène radiale entraîne un déplacement très net de la zone d'application des forces sur le radius [18].

Pour Fernandez, une basculé postérieure de plus de 25° deviendra symptomatique et nécessite une ostéotomie correctrice [19].

b. 3 Défaut d'orientation de la glène dans le plan frontal

La glène radiale est orientée en moyenne de 22° en bas et en dehors par rapport à une perpendiculaire à l'axe du radius. Dans la plupart des fractures, cette pente a tendance à diminuer.

Pogue a montré que la surface de contact entre scaphoïde et radius diminue lorsque la pente de la glène radiale diminue alors que la surface de contact et les pressions augmentent entre le radius et le lunatum [18].

Pour pallier cette déformation, le carpe va avoir tendance à se positionner en inclinaison ulnaire afin de laisser la main dans l'axe de l'avant-bras. Le lunatum, comme dans le chapitre précédent, va se positionner en DISI sur un cliché radiographique de profil. Ce carpe adaptatif, avec déplacement des forces et des surfaces de contact va, là encore, provoquer l'apparition d'une arthrose prématurée de l'articulation radio-carpienne.

b.4 L'incongruence articulaire

Une incongruence articulaire supérieure ou égale à deux millimètres va provoquer une dégradation progressive de l'articulation source de douleurs [15,20]

II. Epidémiologie :

1. Fréquence :

| Auteurs | Fréquence des F.E.I.R |
|-------------------|---|
| MANSAT [42] | 4-5% des lésions traumatiques en général |
| NONNENMACHER [41] | 2% de la traumatologie générale |
| ALFRAM [46] | 2/3 des fractures des deux os de l'avant bras |
| CASTAING [54] | 4% des accidents de travail |
| LECESTRE [62] | 47% des traumatismes du membre supérieur |

Fréquence des fractures de l'extrémité inférieure du radius

Concernant les fractures articulaires de l'extrémité inférieure du radius, la fréquence dans les séries suivantes était de :

| Auteurs | Fréquence des F.E.I.R |
|----------------------|-------------------------------------|
| MATHOULIN [37] | 25% des fractures de l'E.I.R |
| KNIRCK, JUPITER [35] | 45% des fractures de l'E.I.R |
| MELONE [61] | 87% des fractures de l'E.I.R |
| Notre série | 55% des fractures de l'E.I.R |

Fréquence des fractures articulaires de l'extrémité inférieure du radius

Il faut noter que plus les séries rapportées sont récentes, plus la proportion des fractures articulaires augmente, ceci pour deux raisons :

- L'accroissement du nombre de traumatisme à haute vitesse
- L'intérêt de la TDM dans la détection des refonds articulaire, un grand nombre de fractures articulaires passent inaperçues lors d'un bilan radiographique standard.

Pour notre série on a 55% de fractures articulaires sur un effectif fait uniquement de fractures traitées chirurgicalement.

2. Corrélation âge-sexe :

La plupart des auteurs (62 ; 43) rapportent une prédominance féminine chez les sujets âgés. Dans notre étude le sexe féminin représentait 70 % des patients dépassant 50ans.

L'ostéoporose plus marquée chez les femmes après ménopause pourrait expliquer ces résultats.

La prédominance d'atteinte du sexe masculin chez les patients jeunes (%) peut s'expliquer par la fréquence des accidents de haute vitesse.

3. Etiologies :

Les chutes sur la main est la principale cause dans notre série avec 79%, ces chutes peuvent être des chute de la hauteur, ou faisant suite à un accident de travail ou accident de sport.

La deuxième cause dans notre série est les AVP avec 21% de l'effectif.

4. Coté atteint :

Dans notre série, l'atteinte du coté gauche (non dominant dans 96,5% de l'effectif) est prédominante avec 69%, ceci s'explique par le fait que l'individu se protège le plus souvent avec son membre supérieur gauche.

III. Etude anatomo-pathologique

a. Mécanisme :

Dans la majorité des cas, les fractures du radius distal surviennent suite à un traumatisme indirect situé au niveau de la main. Deux cas de figure sont possibles:

- la fracture de la personne âgée, dite à basse énergie : elle survient lors d'une chute de sa hauteur, la main étant alors utilisée pour amortir la chute.

- La fracture survenant chez un patient jeune, dite à haute énergie : elle survient essentiellement au cours des accidents de la voie publique, en traumatologie du sport, etc

1. MECANISME D'ECRASEMENT :

Ce mécanisme d'écrasement a d'abord été décrit par Destot en 1964. Pour lui, le carpe joue un rôle d'enclume sur laquelle vient s'écraser le radius. Castaing a affiné cette notion en fonction de la position de la main lors de la chute [22]. Si la main touche le sol talon à plat, la partie ulnaire du scaphoïde et le lunatum frappent le radius. Si la main touche le sol par l'intermédiaire de l'éminence hypothénar, le ligament triangulaire joue son rôle d'amortisseur et c'est le semi-lunaire qui vient frapper le radius. Finalement, si c'est l'éminence thénar qui touche la première, c'est le scaphoïde qui va venir s'impacter dans le radius (fig. 1). C'est de cette théorie que dérive la notion de Die-punch décrite par Scheck en 1962 [23]. Il s'agit d'un mécanisme d'impaction au cours duquel le semi-lunaire vient frapper la glène radiale provoquant l'apparition d'une fracture postéro-médiale de la glène radiale.

Melone, en 1993, a lui aussi repris cette théorie pour expliquer les fractures isolées de la styloïde radiale par impaction du scaphoïde sur la glène radiale [24].

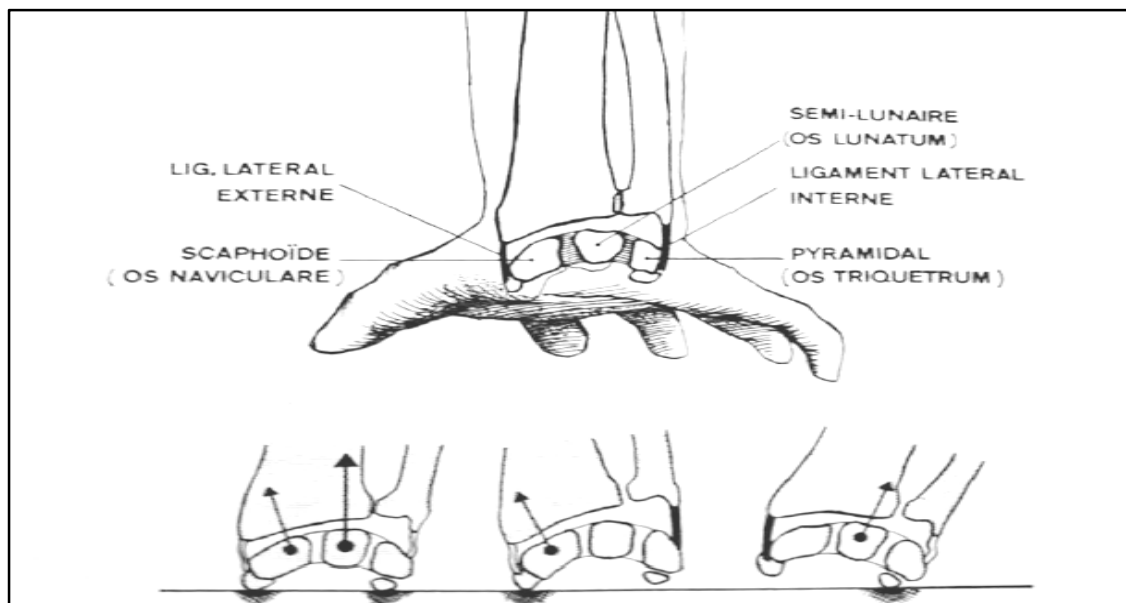


Fig. 1 : Impact des os du carpe sur le radius selon l'inclinaison du talon de la main sur le sol lors du traumatisme.

2. POUTRE CONSOLE :

Le radius est comparé par Lewis à une poutre console [25]. Lors d'une chute sur la main, cette dernière va rester fixer sur le sol alors que l'avant-bras continue sa course. Le poignet va se retrouver en hyperextension. Les ligaments antérieurs ainsi que le carpe vont transmettre des contraintes au radius distal. Des forces à type de pression vont être transmises à la corticale postérieure provoquant un tassement alors que des forces à type de traction vont être transmises à la corticale antérieure provoquant une rupture.

3. MECANISMES COMBINES :

Selon Linscheid, les fractures du radius distales articulaires sont la conséquence d'une association de mécanismes, le schéma de la poutre composite ne pouvant s'appliquer qu'à des fractures à trait métaphysaire et à déplacement postérieur ou antérieur [26]. Ainsi une fracture articulaire serait liée à une compression axiale associant une inclinaison ulnaire et une supination du carpe par rapport au radius. Il en résulte d'abord un arrachement de la styloïde radiale dont le trait fracturaire se termine à l'aplomb de l'interligne scapho-lunaire. Puis les forces de compression se majorent au niveau de la fossette lunarienne du fait du déplacement de la fracture de la styloïde radiale, provoquant une fracture enfoncement de la fossette lunarienne. La lésion styloïdienne peut alors se propager à l'interligne scapho-lunaire (Figure2). Cette théorie vient s'opposer à celle du double Die-punch de Melone.

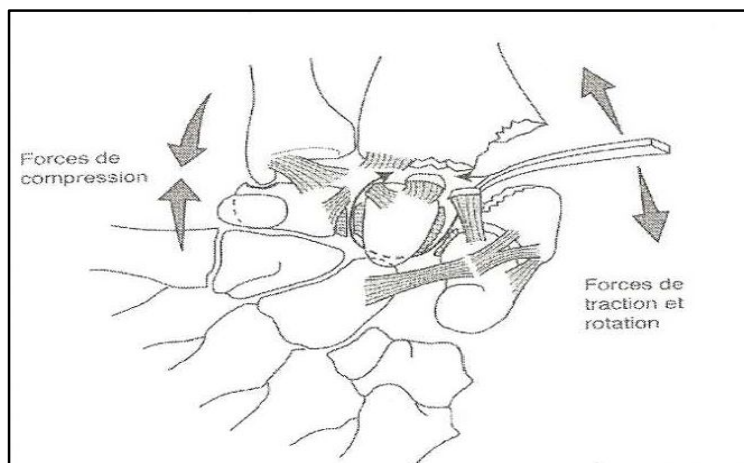


Fig.2 : Mécanisme combiné des fractures du radius distal

L'étude anatomique de Pechlaner, en 2003, a permis de clarifier le mécanisme de ces fractures du radius distal. Après avoir réalisé une fracture du radius distal par hyperextension sur 63 cadavres, il en arrive aux résultats suivants [27] :

- Il est possible de générer, par un mécanisme en hyperflexion du poignet, des fractures à déplacement dorsal, palmaire ou central selon que la première rangée du carpe s'impacte sur la berge postérieure, antérieure ou au centre de la surface articulaire radiale.

- Le scaphoïde, impacté contre la partie postérieure de la surface articulaire radiale, entraîne une fracture du radius distal à déplacement postérieur.

- La bascule complète du semi-lunaire en dorsal sur la surface articulaire radiale, entraîne une fracture du radius distal à déplacement postérieur.

- Une bascule moindre du semi-lunaire peut provoquer, quant à elle, soit un enfoncement central de la surface articulaire radiale, soit un déplacement antérieur.

- Le triquetrum vient s'impacter contre la tête de l'ulna, ce qui explique les fractures de la tête de l'ulna mais également les fractures du triquetrum lui-même.

- L'hyperextension du poignet met en tension les ligaments radio et ulno-carpiens, qui se comportent alors comme des cordes. Ces cordes peuvent se rompre avant même qu'une fracture du radius distal ne se produise. Le point de rupture du complexe triangulaire se trouve à son insertion ulnaire. À l'inverse, une fracture du radius distal n'est pas obligatoirement associée à des lésions ligamentaires. Tout ceci dépend de l'élasticité du système, de l'importance de l'ostéoporose rendant les os plus ou moins résistants par rapport aux ligaments.

b. Classifications:

Les fractures de l'extrémité inférieure du radius ont donné lieu à d'innombrables classifications.

La première qui a marqué une étape dans l'étude de ces fractures est celle de J.Castaing et du "Club des Dix"

Pour notre étude on a utilisé la classification de Kapandji, qui est reprise simplifiée de la classification de Castaing.

1. Classification de Castaing[32] :

Elle repartie ces fractures en deux grands groupes suivant le mécanisme en compression-extension ou en compression flexion (Fig.3)

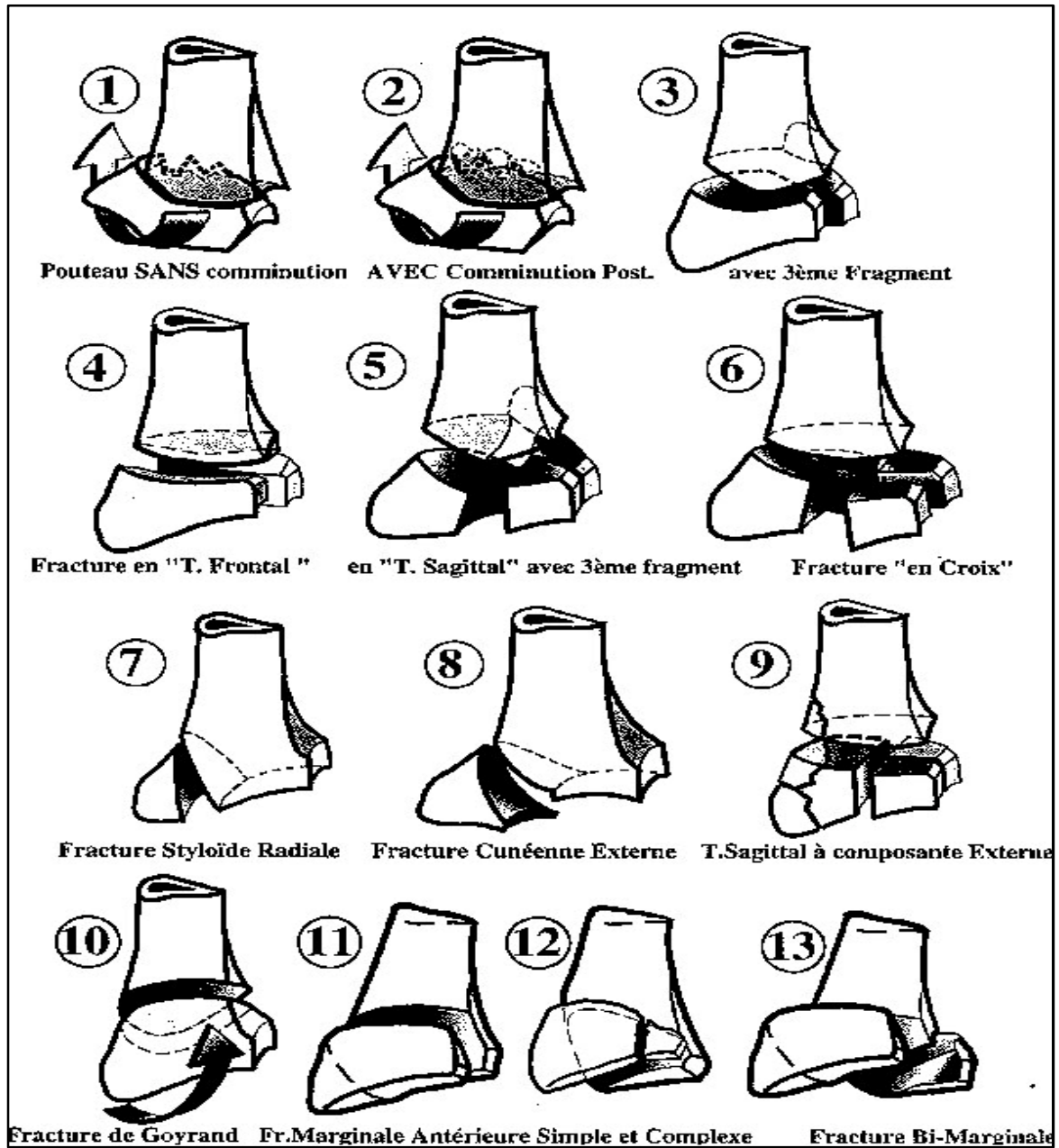


Fig.3 : Classification de CASTAING

2. Classification de Kapandji[28] :

Cette classification reprend de façon simplifiée les principaux types de fractures décrits par Castaing et inclut de manière supplémentaire les fractures associées de l'extrémité inférieure de l'ulna(Fig.4)

C'est la classification utilisée dans notre étude, elle comprend 11 types :

- 0** : *Fracture de l'extrémité inférieure du radius sans aucun déplacement ni aucune association.*
- 1** : *Fracture simple à un seul fragment déplacement postérieur sans comminution postérieure.*
- 2** : *Fracture simple avec comminution postérieure et éventuel 3e fragment postérointerne.*
- 3** : *Fracture à deux fragments distaux avec refend sagittal dite « en T sagittal».*
- 4** : *Fracture à deux fragments distaux avec refend frontal dite « en T frontal » ou « bimarginale».*
- 5** : *Fracture « cunéenne externe » simple ou complexe.*
- 6** : *Fracture marginale postérieure.*
- 7** : *Fracture-luxation marginale antérieure dite de « Leteneur»*
- 8** : *Fracture sus-articulaire à déplacement antérieur dite « Goyrand-Smith ».*
- 9** : *Fracture en double T sagittal et frontal dite « en croix » et fracture comminutive avec éventuellement un enfoncement de la fossette lunarienne - « Die Punch ».C'est dans ce groupe que s'intègrent les fractures comminutives ouvertes véritable éclatement de l'épiphyse radiale inférieure telles qu'on les observe chez les « motards ».*
- 10** : *Fracture de l'extrémité inférieure des deux os de l'avant-bras.*
- 11** : *Cal vicieux*

Dans notre série les fractures de type 9(31%) sont prédominantes, ceci peut s'expliquer par la fréquence des accidents de haute vélocité, suivies par les types 2 et 3.

- Type 1 : 2cas (7%)
- Type 2 : 5cas (17%)
- Type 3 : 5cas (17%)
- Type 5 : 2cas (7%)
- Type 7 : 4cas (14%)
- Type 8 : 2cas (7%)
- Type 9 : 9cas (31%)

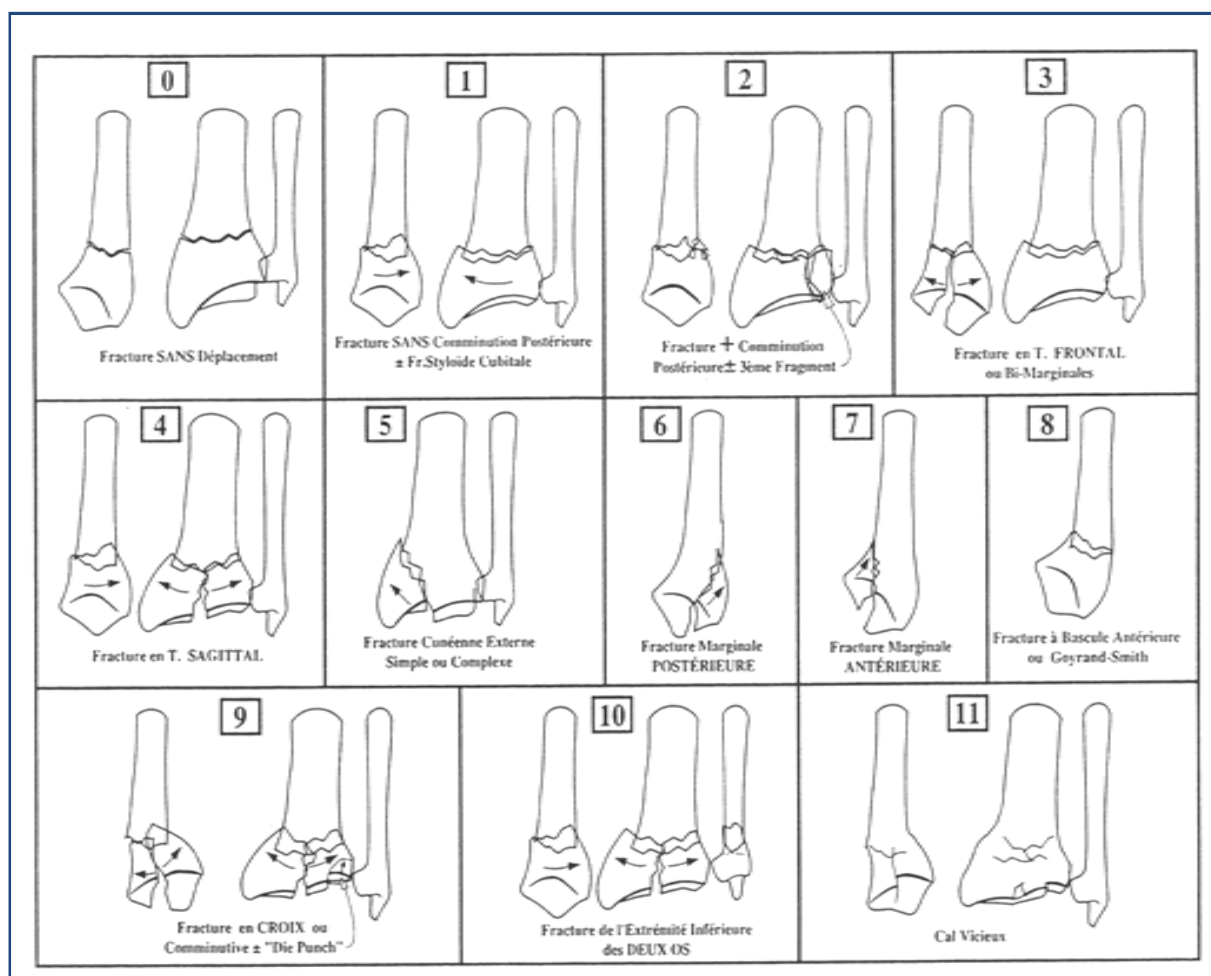


Fig.4 : Classification de KAPANDJI



Fig.1 : fracture type 7[*]

Fig.2 : fracture type 9[*]

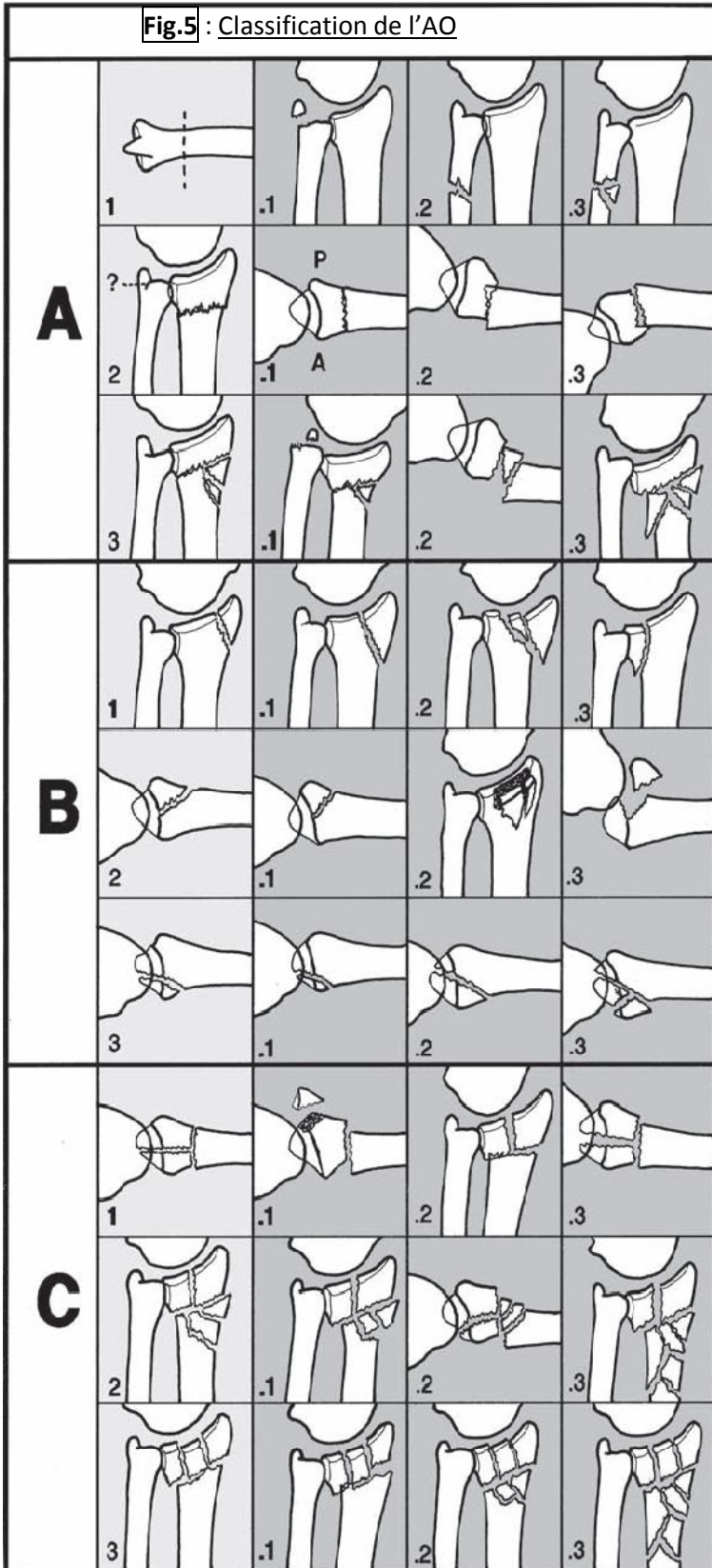
3. : Classification de l'AO (Fig.5):

Etablie par Muller et Nazarian, elle comporte 27 sous groupes classés selon une échelle de gravité.

Trois groupes sont nommés par lettre A, B et C selon que la fracture est extra-articulaire ou articulaire partielle ou complète, suivie par un chiffre qui caractérise le siège du trait de fracture allant du simple au plus complexe [29]

Cette classification est très précise pour l'analyse des dossiers radio-cliniques mais facile à utiliser au quotidien.

Fig.5 : Classification de l'AO



Type A : les fractures sont extra-articulaires.

A1 = fracture de l'ulna seulement : .1 processus styloïde ; .2 simple, de la métaphyse ; .3 multifragmentaire de la métaphyse.

A2 = fracture simple impactée du radius :

.1 non déplacée ; .2 avec inclinaison dorsale (modèle de Pouteau-Colles) ; .3 en inclinaison antérieure (modèle de Goyrand-Smith).

A3 = fracture multifragmentaire du radius :

.1 avec impaction axiale et raccourcissement ; .2 avec un coin ; .3 complexe.

Type B : fractures du radius partiellement articulaires.

B1 = fracture articulaire partielle du radius dans le plan sagittal : .1 simple latérale ; .2 multifragmentaire latérale ; .3 médiale.

B2 = fracture articulaire partielle du radius avec participation de la marge postérieure (bord dorsal) (fracture de Barton) : .1 simple ; .2 avec une fracture sagitto-latérale supplémentaire ; .3 avec luxation dorsale du carpe (fracture-luxation du poignet).

B3 = fracture articulaire partielle du radius avec la participation de la marge antérieure (bord palmaire) (fracture de Barton inversée) : .1 simple avec un petit fragment ; .2 simple avec un grand fragment ; .3 multifragmentaire.

Type C : les fractures de ce type sont des fractures articulaires complètes.

C1 = les fractures à la fois métaphysaires et articulaires sont simples : .1 avec un fragment postéro-médial articulaire ; .2 avec le trait de fracture articulaire dans le plan sagittal ; .3 avec le trait de fracture articulaire dans le plan frontal.

C2 = la fracture articulaire est simple, mais la fracture métaphysaire est comminutive : .1 le trait de fracture articulaire est dans le plan sagittal ; .2 le trait de fracture articulaire est dans le plan frontal ; .3 la fracture métaphysaire s'étend à la diaphyse.

C3 = la fracture articulaire est comminutive : .1 simple métaphysaire ; .2 la fracture métaphysaire est également multifragmentaire ; .3 la fracture métaphysaire multifragmentaire s'étend à la diaphyse.

4. Classification MEC :

Proposée par Laulan[30], dénommée ainsi car elle s'intéresse à la fois à la métaphyse, à l'épiphyse et au cubitus (adopté lors d'une table ronde de la SOO).

1 Analyse de la morphologie du trait métaphysaire, c'est à dire, de la comminution corticale (et/ou l'impaction cortico-spongieuse), en fonction de son étendue:

M 0: trait métaphysaire absent

M 1: trait métaphysaire simple et/ou non déplacé

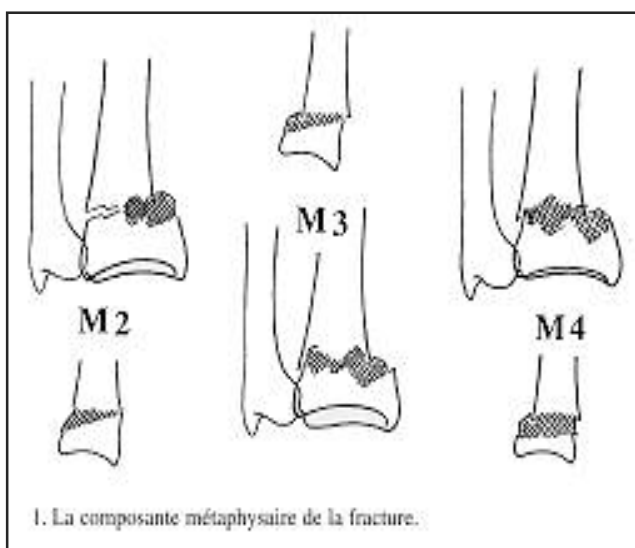
M 2: trait métaphysaire déplacé avec comminution (et/ou impaction) localisée. Une partie de la corticale antérieure ou postérieure est comminutive (ou impactée) mais l'étendue de la zone comminutive reste inférieure à une hémicirconférence. Ceci correspond, le plus souvent, à une écaille métaphysaire postéroexterne.

M 3: trait métaphysaire avec comminution (et/ou impaction) étendue. La comminution concerne au moins une hémicirconférence, le plus souvent toute la corticale postérieure, mais elle respecte au moins le tiers de l'hémicirconférence opposée, réalisant une "console" pour la réduction (console le plus souvent antéro-interne).

M 4: trait métaphysaire avec comminution (et/ou impaction) circonférentielle. Il n'existe plus aucune console, ni antérieure, ni postérieure, le déplacement secondaire peut se faire dans toutes les directions.

On affecte au paramètre M l'indice "prime" si le trait métaphysaire aboutit, de façon certaine, dans la radio-ulnaire distale.

2 Analyse de la composante épiphysaire de la fracture, c'est à dire, de la présence de traits articulaires et leur déplacement qui peut être lié à une fracture franche (cisaillement) ou à un enfoncement souschondral plus ou moins étendu. Seule l'articulation radiocarpienne est prise en compte:



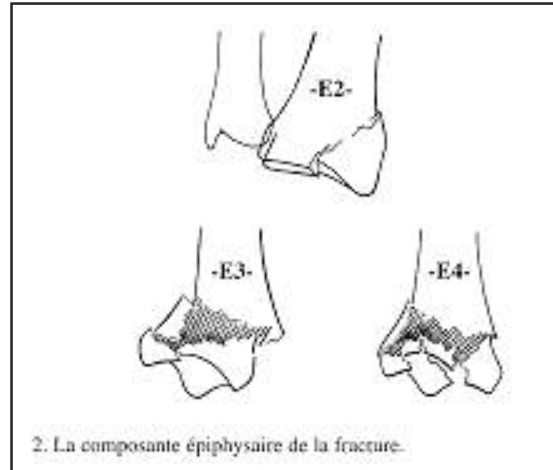
E 0: trait articulaire absent.

E 1: trait(s) articulaire(s), non déplacé(s).

E 2: fragment(s) articulaire(s) déplacé(s) par cisaillement. Il n'existe aucune composante d'enfoncement souschondral. Le déplacement n'intéresse qu'une partie de la surface articulaire. Le nombre de fragments épiphysaires est généralement limité à 1 ou 2. Il s'agit en pratique des fractures cunéenne externe ou marginale antérieure simples.

E 3: fragment(s) articulaire(s) déplacé(s) par compression localisée. Il existe un enfoncement souschondral localisé à une partie de la surface articulaire. Cet enfoncement concerne un ou deux fragments et reste généralement limité à trois. Le reste du massif épiphysaire conserve une morphologie correcte permettant d'avoir des critères de réduction.

E 4: fragments articulaires déplacés par compression étendue. L'enfoncement souschondral étendu à la quasi-totalité de la surface articulaire (quatre fragments ou plus). Il existe une désorganisation épiphysaire globale réalisant un "éclatement épiphysaire". La petite taille des fragments ne permet pas d'avoir de critère simple de réduction épiphysaire.



3 Analyse du trait cubital, en fonction de sa localisation:

C 0: absence de trait cubital.

C 1: fracture de la pointe de la styloïde cubitale.

C 2: fracture de la base de la styloïde cubitale.

C 3: fracture cubitale métaphysodiaphysaire (+/ styloïde).

C 4: fracture cubitale métaphysoépiphysaire (+/ styloïde)

c. Lésions associées :

Les principales lésions associées retrouvées dans notre série sont les fracture de la styloïde cubitale 24% suivies par les luxations radio-carpienne et les fractures de la diaphyse cubitale à 7%.

L'association lésionnelle de la styloïde ulnaire est rapportée avec des fréquences différentes dans la littérature [33, 39,12]. MOUILLERON [39] rapporte une association lésionnelle de la styloïde chez 45% des patients avec 8% d'atteinte de la tête ulnaire. FLISCH [31] quant à lui ne relève que 15% d'atteinte styloïdienne.

Pour notre part nos résultats se rapprochent de ceux de FLISCH avec 24%.

Selon LE BOURG [34] la fracture de la styloïde aurait un retentissement sur la mobilité du poignet. Il propose d'ailleurs un hauban uni-broche réalisé en prono-supination indifférente associé à une immobilisation du coude bien que celle-ci compromette la mobilisation précoce.

KURUP [40] dans une étude portant sur 113 fractures articulaires de l'extrémité distale du radius ne retrouve pas cette corrélation mais insiste plutôt sur le facteur péjoratif d'une atteinte épiphysaire de l'ulna.

Mais pour JUPITER [35] seule la pseudarthrose styloïdienne pourrait avoir un probable retentissement défavorable sur les résultats finaux.

On en conclut donc que l'atteinte ulnaire est une variable pronostique péjorative des fractures de l'extrémité distale du radius.

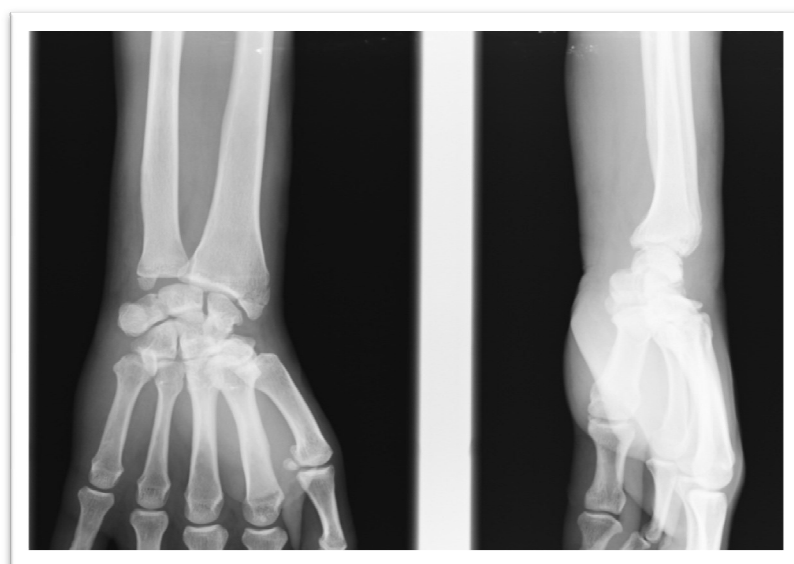


Fig.3 : fracture de type 5 associée à une fracture de la base styloïdienne et à un diastasis scapho-lunaire [*]

IV. Diagnostic :

1. Diagnostic clinique:

L'interrogatoire recherche l'âge du patient, les antécédents, la nature du traumatisme, sa direction, sa force et la position du poignet au moment de l'impact.

La symptomatologie est en règle démonstrative, faite de douleurs, d'impotence fonctionnelle et de déformation. Parfois fruste, elle peut prendre le masque d'une entorse simple du poignet [41]

❖ Dans les fractures de type compression-extension :

Le poignet est globuleux, cylindrique de face, on note une déformation en baïonnette par translation latérale externe du fragment inférieur et déviation en valgus de l'axe de la main. (Fig.5)

De profil, la déformation est typique en « dos de fourchette » avec saillie postérieure du fragment épiphysaire. (Fig.4)

La palpation du foyer de fracture réveille une douleur exquise et révèle une ascension de la styloïde radiale avec horizontalisation de la ligne bi-styloïdienne (signe de Laugier) parfois les tendons des radiaux apparaissent soulevés par un chevalet par le fragment épiphysaire (signe de Velpeau) [41]

❖ Dans les fractures en compression –flexion :

La déformation se fait en sens inverse, elle est dite en « ventre de fourchette ».

Il faut insister sur la palpation élective des différentes structures osseuses, ligamentaires et tendineuses du poignet, pour ne pas méconnaître une lésion associée [41]



Fig.4 :Poignet traumatisé vue de profil ,déformé
« en dos de fourchette » [*]



Fig .5 :Poignet traumatisé vue de face ,déformation en inclinaison cubitale [*]

2. Examens para-cliniques :

Les examens de première intention sont les clichés de face et de profil complétés parfois par des incidences obliques et plus particulièrement, le cliché de $\frac{3}{4}$ radial pour faire une bonne analyse des lésions au niveau du massif épiphysaire et pour recherché un fragment postéro-interne. [41]

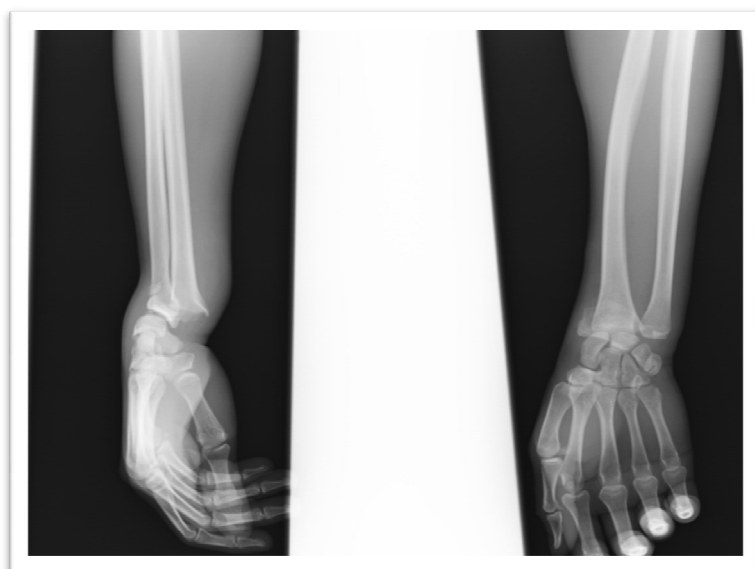
Des clichés en traction réalisés lors de la même anesthésie avant le traitement permettent une analyse meilleure des lésions [36].

KNIRK et JUPITER [20] soulignent l'importance de l'évaluation exacte de l'incongruence articulaire, avec recours au besoin à des tomographies frontales et sagittales.

MATHOULIN [37] propose le recours à la tomodensitométrie pour les fragments difficile à analyser.

Dans notre série des radiographies de face et profil ont été réalisés systématiquement chez tous les patients, la TDM n'a été demandé pour aucun malade.

L'analyse des clichés initiaux de notre série trouve :



- 16 patients soit 55% avaient une marche d'escalier articulaire, celle-ci variait entre 1mm et 8 mm avec une moyenne de 2,8mm.
- 6 patients soit 20% avaient un trait de fracture articulaire radio-ulnaire distale.

Fig.6 : clichés de face/profil fracture type 2 « Pouteau colls » [*]

55% des fractures sont articulaires, ceci vu qu'on a sélectionnés que les fractures traitées chirurgicalement dont partie importante résultent d'un traumatisme à haute énergie.

3. Arthroscopie :

Selon MATHOULIN[38] et HARDY, LEMOINE [45] l'arthroscopie préopératoire a un intérêt certain pour le contrôle de la réduction anatomique, aussi pour la recherche de lésions associées.

L'arthroscopie est réalisée sous anesthésie locorégionale ou générale à l'aide d'un arthroscope de 2,7mm de diamètre et de 10 cm de long.

Les trois vois d'abords utilisés sont :

- La voie 3-4 : située entre le long extenseur du pouce et l'extenseur commun des doigts. Cette voie permet une très bonne visualisation de la partie radiale de l'articulation radio-carpienne. La structure d'emblée visualisée à ce niveau, est le ligament interosseux scapho-lunaire.
- La voie 4-5 : située entre l'extenseur commun et l'extenseur propre du 5^{ème} qui est le plus souvent d'abord instrumentale.
- L'abord 6U situé en dedans du tendon de l'extenseur ulnaire du carpe est utilisé pour le drainage de l'articulation radio-carpienne.

Le patient est installé en décubitus dorsal, avec garrot pneumatique, une traction est appliquée sur l'avant bras, coude fléchi à 90°, cette traction est appliquée sur les 2^{ème}, 3^{ème} et 4^{ème} doigts.

Plusieurs auteurs (44,53) ont conclu, suite à l'analyse de leurs séries, la supériorité de l'arthroscopie dans le diagnostic et l'association au traitement des fractures articulaires de l'extrémité distale du radius, en la comparant aux techniques à ciel ouvert

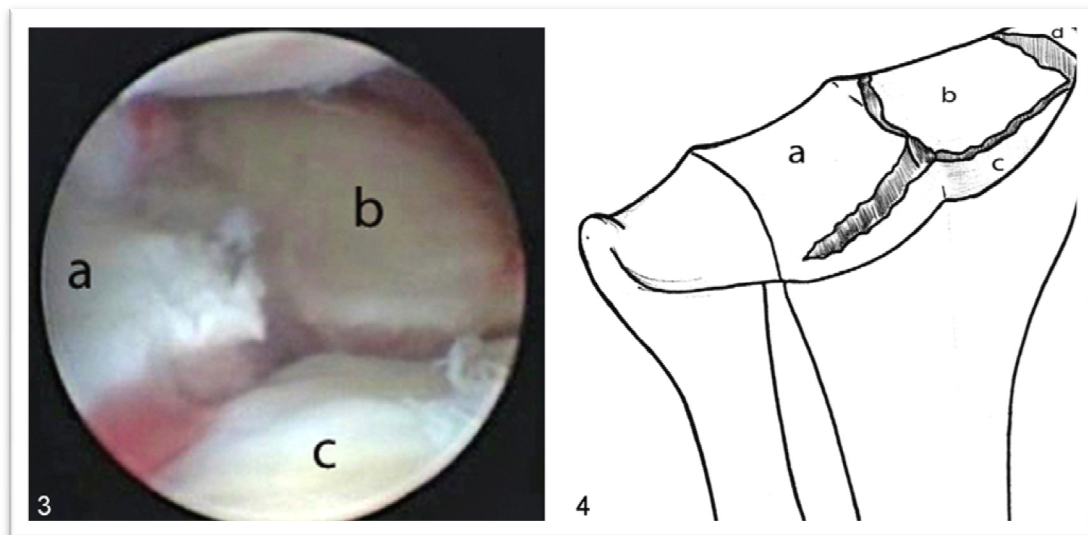


Fig.7 : aspect arthroscopique d'une fracture articulaire du radius distal [10]

V. Traitement :

A. Objectifs du traitement :

- Obtenir une réduction anatomique, puis la consolidation de la fracture de l'extrémité inférieure du radius.
- Récupérer un poignet fonctionnel, non déformé et indolore.

B. Méthodes thérapeutiques :

1. Traitement Orthopédique :

Le premier temps de ce traitement consiste à réaliser la réduction du foyer de fracture.

Cette étape se fait en trois phases :

- Le désengrènement de la fracture qui s'effectue par la réalisation d'une petite hyper-réduction puis la mise en rectitude du poignet alors que l'opérateur imprime une traction majeure, coude fléchi à 90°, sur la main du patient.

- La réduction qui s'effectue par la réalisation d'une translation antérieure et ulnaire de la main, poignet en rectitude, alors que le pouce de l'opérateur, appuyé sur le tubercule de Lister, contrôle la translation du fragment épiphysaire.

- La mise en position d'immobilisation : la traction axiale est progressivement relâchée alors que la main est portée en flexion d'environ 45°, inclinaison ulnaire d'environ 30° et supination de la palette métacarpienne.

Nous confectionnons alors l'appareil plâtré à type de manchette anti-brachio-palmaire laissant le coude totalement libre et ne dépassant pas le pli palmaire proximal. Cette immobilisation apporte la stabilité de la réduction par maintien positionnel et non par moulage direct(Fig.8)

Le contrôle réductionnel est réalisé par des clichés de face et de profil qui permettent de vérifier le rétablissement de l'anatomie. Deux critères doivent être observés avec attention : le bon rétablissement de l'index radio-ulnaire distal et l'accrochage des corticales antérieures garant de la stabilité de la réduction.



Fig. 8 : Immobilisation dans un plâtre largement cotonné en flexion palmaire et inclinaison cubitale.[1]

Le premier plâtre est conservé 3 semaines. Des contrôles radiologiques sont effectués à 8 jours et 15 jours. Au 21^e jour, un nouveau contrôle radiologique est effectué, puis le plâtre est

enlevé, le patient ramène son poignet en rectitude et une nouvelle immobilisation est effectuée dans cette position pour 3 semaines supplémentaires.

Les indications de ce traitement sont essentiellement les fractures de Pouteau-Colles.

Les contre-indications sont les fractures à déplacement antérieure, les fractures comminutives instables, les fractures à trait de refend articulaire [48].

La lecture de la littérature permet de retrouver des taux de déplacement secondaire importants, variables entre 30 et 80%, aboutissant à des cals vicieux dans 51 à 70% des cas.

Après avoir revu 436 fractures de l'extrémité distale du radius entre 1987 et 1990, Judet conclut que le traitement orthopédique ne peut être proposé que pour des fractures peu comminutives [70]. Il insiste sur l'importance de la réduction initiale avec accrochage des corticales antérieures. Ainsi l'absence de passage de la corticale antérieure du fragment distal doit amener l'opérateur à changer de mode de traitement. L'évolution de ces traitements orthopédiques est essentiellement liée au tassement du foyer de fracture source secondairement de conflit ulno-carpien plus ou moins bien toléré par le patient selon l'importance de son activité physique.

Le traitement orthopédique ne doit être proposé qu'à un nombre très limité de patients présentant des fractures peu déplacées ou à très faible potentiel d'instabilité, ou bien aux sujets âgés à faible demande fonctionnelle [71].

2. Traitement par embrochage :

a) Brochage percutané pur :

Abandonné à cause du risque de lésions des éléments de voisinage, en particulier la branche sensitive du nerf radial et les éléments tendineux.

b) Brochage styloïdien conventionnel :

Après réduction du foyer de fracture, un abord cutané latéral est réalisé permettant de récliner la branche sensitive du nerf radial, le tendon court extenseur du pouce, les radiaux et le tendon du long supinateur. La première broche de 18/10 est introduite par la styloïde radiale dans un plan presque frontal, la deuxième broche est introduite par le

tubercule de Lister dans un plan sagittal. Les deux broches se fixent à 45° dans la corticale opposée.

Une immobilisation plâtrée est nécessaire en postopératoire pour une durée de six semaines et les broches sont alors retirées.

Dans notre série un patient a été traité par embrochage styloïdien conventionnel

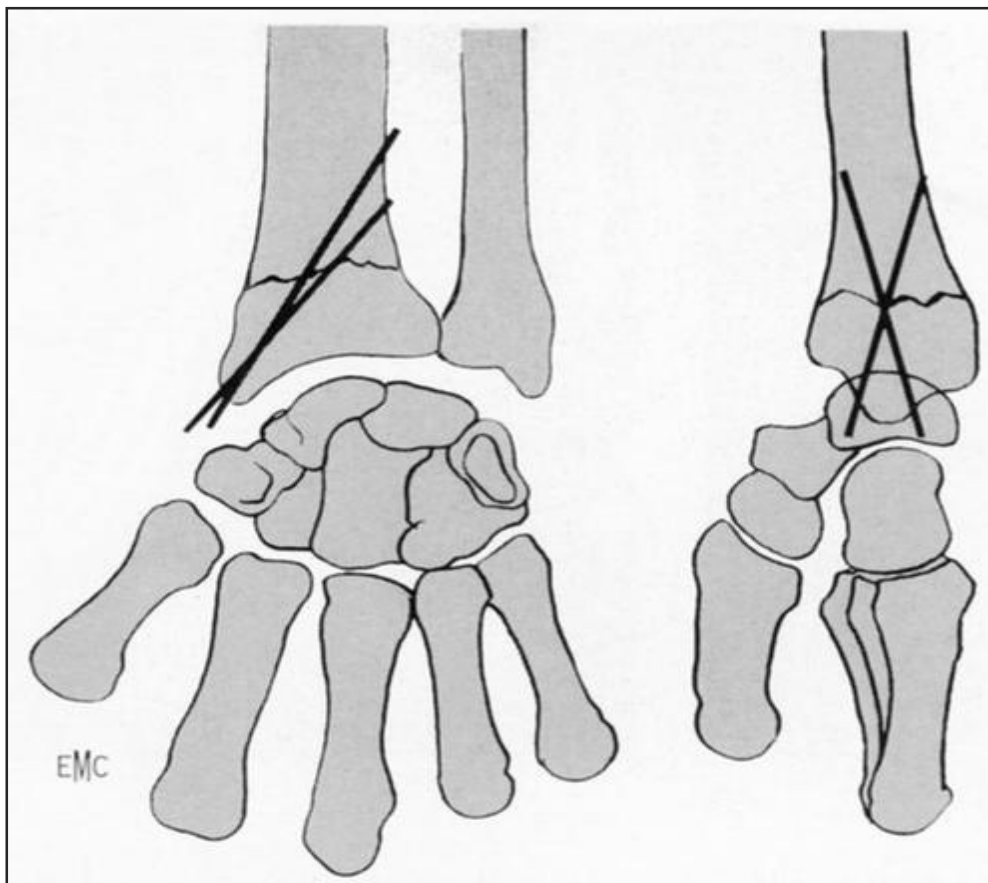


Fig. 11 : Brochage conventionnel selon Kapandji [49]

C) Brochage de Py (1969)-(Fig. 12) :

Il s'agit d'un embrochage élastique des fractures du radius distal [50].

Après réduction du foyer de fracture, un abord cutané est réalisé pour récliner les branches sensibles du nerf radial, le tendon long abducteur du pouce et le tendon court extenseur du pouce. Une broche spatulée de 18/10 est introduite par la styloïde radiale venant s'appuyer contre la corticale interne et finissant sa course dans la tête radiale. Une deuxième broche est introduite juste au dessus de la surface articulaire posté s'appuyer le

long de la corticale antérieure jusqu'à la tête radiale. L'immobilisation postopératoire n'est pas nécessaire dans sa description initiale, et une mobilisation précoce peut être réalisée.

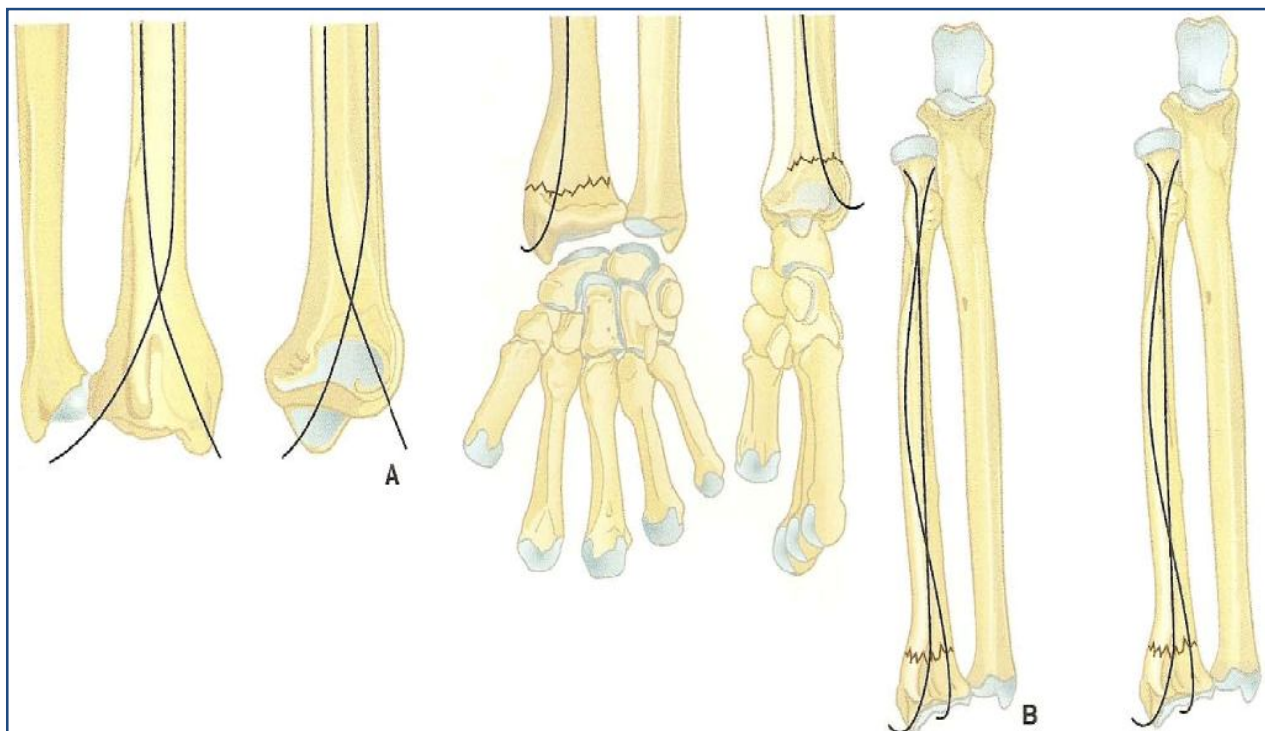


Fig. 12 : Technique de Py d'embrochage élastique double.
A Principe de placement des broches
B Embrochage élastique

d) Brochage intra-focal (1973) :

Cette méthode d'embrochage a été mise en place par Kpandji afin d'éviter les immobilisations postopératoires et les déplacements secondaires des embrochages classiques.

Les broches sont insérées directement dans le foyer de fracture, agissant ainsi comme des butées s'opposant au déplacement secondaire[55].

Une première broche de 20/10 est mise en place par mini abord au dessus de la styloïde radiale permettant de contrôler la translation externe, puis une deuxième broche postéro-externe et intra focale et finalement une troisième broche postero-interne permettant de réduire un éventuel fragment postero-interne. Les broches sont introduites horizontalement

pour aboutir à une angulation de 40 à 45°. La broche est poussée et vient passer la corticale opposée.

Dans notre série 6 patients ont été traité par un embrochage type Kapandji

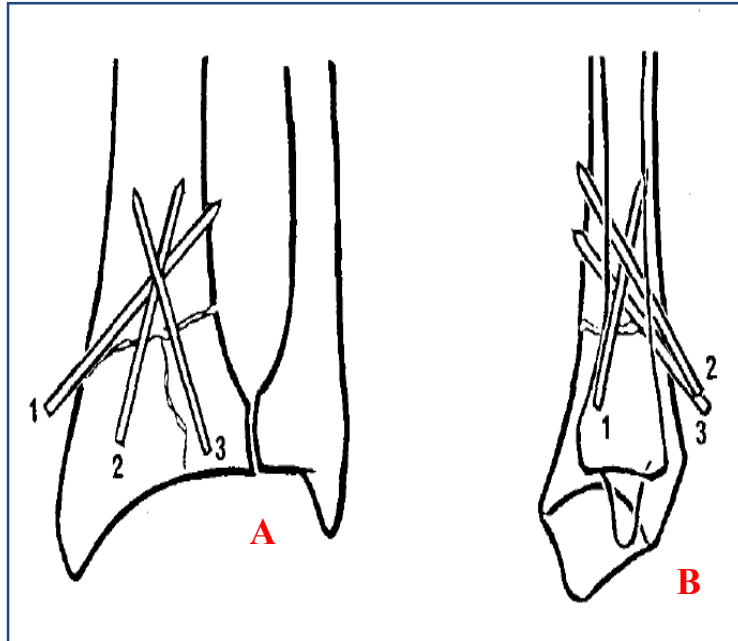


Fig.13

A. -- Position des broches sur le cliché de face. 1. Broche externe, elle est fichée dans la corticale interne du radius. 2. Broche postero-externe. 3. Broche postero-interne.

B. -- Position des broches sur le cliché de profil. 1. Broche externe. 2. Broche postero-externe. 3. Broche postero-interne, elles sont fichées dans la corticale antérieure du radius. [51]

❖ Les Broches ARUM [75] :

Utilisée depuis plus de 13 ans, la technique d'ostéosynthèse par brochage intra-focal des fractures de l'extrémité inférieure du radius a fait ses preuves, mais on a pu lui faire certains reproches : migration des broches, risque de lésions tendineuses sur le talon de la broche coupée. L'emploi de broches filetées sur toute leur longueur, puis seulement à leur pointe et munies d'un capuchon a tenté de répondre à ces critiques, mais l'usage des capuchons est difficile et ils s'échappent souvent de la broche. Le nouveau type de broche proposé élimine ces inconvénients et procure un avantage supplémentaire : un « effet d'hyper-réduction » réglable.

La broche, de calibre 20/10, filetée sur toute sa longueur est posée exactement comme les précédentes. Cependant, elle est assortie d'un écrou spécialement conçu pour l'embrochage intra-focal ayant la forme d'un cône concave. Sa face supérieure, ou base, légèrement convexe, comporte une rainure cruciforme pouvant recevoir un tourne-vis spécial

comportant un cône axial et servant aussi de mandrin porte-broche. Son profil conique, curviligne concave et évasé rappelle la corolle de la fleur d'arum, d'où son nom. Lorsqu'on le vissé, cette forme lui permet de se glisser sans dommage entre les tendons et de s'insinuer entre les deux: berges du trait de fracture qu'on fait bailler par une manœuvre d'hyperréduction.

C'est « l'effet de réduction ». Une fois le boulon vissé correctement, la broche est coupée au plus ras, et son « talon » agressif peut être « escamoté » par léger dévissage à l'intérieur du boulon. Ainsi il n'y a plus aucune aspérité blessante ni sous la peau, ni au contact des tendons. Dernier avantage, le dévissage du boulon entraîne celui de la broche, en raison de l'écrasement du filetage par la pince coupante. Ce nouveau type de broches dites « ARUM » spécialement conçu pour l'embrochage intra-focal et accompagné d'un ancillaire simple et adapté, permet de réaliser mieux et plus facilement cette technique, avec une sécurité absolue pour la peau et les tendons. Il doit normalement remplacer rapidement les anciens modèles

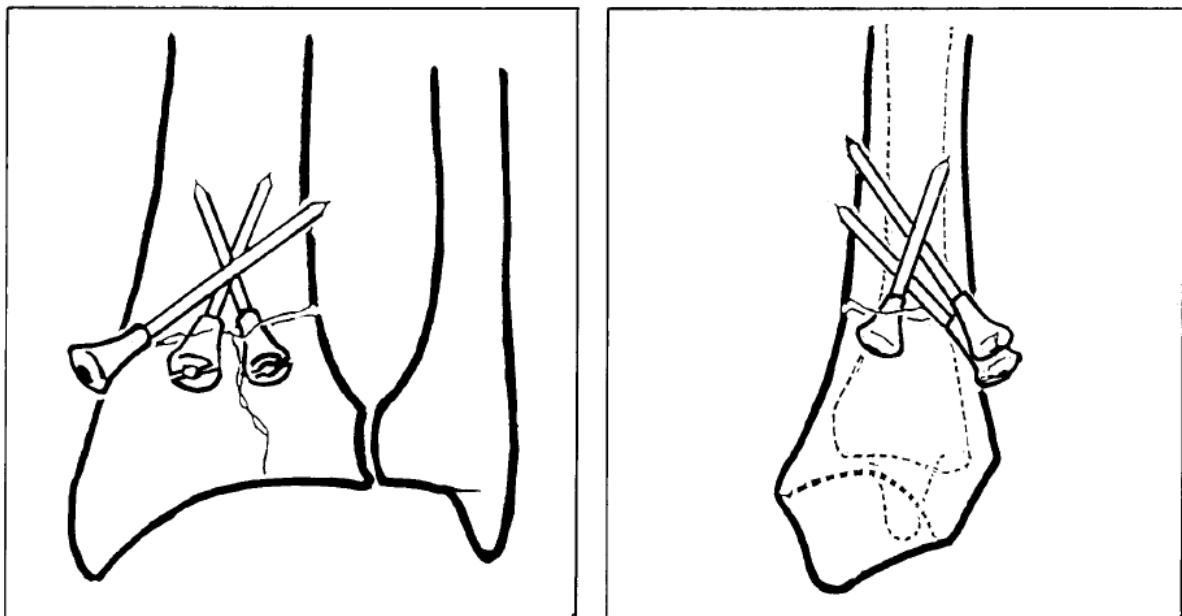


Fig14 : Embrochage intra focal par broches ARUM [75]



Fig.15 : Aspect radiologique de l'embrochage intra focal aux broches ARUM [75]

e) Le brochage mixte et multiple (Fig.14):

Depuis près de 20 ans, l'embrochage des fractures du radius distal a beaucoup évolué.

Delattre décrit, en 1996, le brochage intra-focal de Kapandji. L'angulation des broches dorsales est augmentée de 60° permettant ainsi de diminuer les hypo-réductions dans le plan sagittal. La broche externe intra-focale est transformée en broche styloïdienne directe. Et finalement l'utilisation de l'embrochage à des fractures pluri-fragmentaires comminutives et de réduire les risques d'hyper-réduction.

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

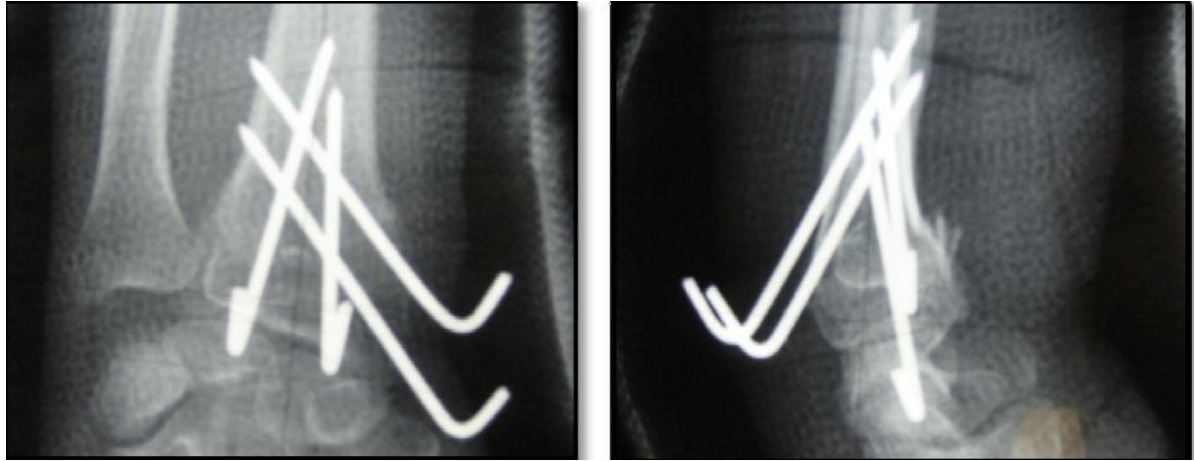


Fig.16 : Exemple de brochage mixte et multiple, ou brochage de kappandji modifié [52]

3. Traitement par plaques vissées :

Dans notre série la plaque a été utilisée dans cas, et dans tous les cas, le foyer de fracture a été abordé par voie antérieure avec mise en place d'une plaque console en « T ».

a. Ostéosynthèse par plaque antérieure(Fig.) :

L'ostéosynthèse par plaque est adapté aux fractures marginales antérieurs et aux fractures à déplacement antérieur, il y a plusieurs modèles plus au moins rigides. la stabilisation par effet console est le principal avantage, l'inconvénient est le ruginage du muscle carré pronateur.

L'abord antérieur par voie de HENRY est sans risque si on respecte le repère classique qui est le bord du grand palmaire.

La taille de la plaque est choisie en fonction de la hauteur du trait proximal, le vissage est limité à la zone métaphysaire pure si la communication épiphysaire ne permet pas d'obtenir une prise suffisante de vis distales

Au besoin, en cas de fragment styloïdien radial associé, un brochage complémentaire peut être utilisé [56,63]

Fig.17 : Mise en place d'une plaque en T « console » par voie d'abord antérieure

Photo prise en peropératoire [*]



b. Ostéosynthèse par plaque postérieure :

Elle est rapportée par plusieurs auteurs dont VICHARD et GRESENWAY.

Il faut aborder les fractures à déplacement postérieur et les fixer par voie dorsale, le principal inconvénient est la présence des compartiments ostéo-fibreux des extenseurs difficiles à respecter.

L'application de la plaque semble plus difficile que par voie antérieure.

L'indication pour une fracture extra articulaire est excessive mais on peut la discuter pour une fracture articulaire complexe dont on voudrait contrôler la surface articulaire [55, 56, 60,64]



Fig.18 : Exemple de plaques postérieures — de gauche à droite : La plaque Pi (Synthes®), La plaque de Rogachevsky (Stryker®), La plaque de Vichard (Landanger® n'est plus distribuée).[68]

C. Les voies d'abord :

Nous nous limiterons à la description des voies antérieures et postérieures, tout en gardant en mémoire l'existence d'une voie externe, centrée sur la styloïde radiale.

❖ La voie dorsale :

Elle est courbe, longue de 5 à 7 cm, centrée sur le tubercule de Lister. Le troisième compartiment des extenseurs est ouvert, puis le tendon du long extenseur du pouce est récliné en interne. Les deuxième et quatrième compartiments sont disséqués en sous-périoste afin de ne pas perturber les poulies tendineuses. La face dorsale du radius est ainsi exposée.

❖ La voie antérieure de **HENRY**:

Après incision de 6 à 7 cm de long située dans la gouttière du poulx, l'aponévrose anté-brachiale est ouverte entre le paquet vasculaire radial et le tendon du fléchisseur radial du carpe. Le carré pronateur, abordé entre le long fléchisseur du pouce et le fléchisseur des doigts longs, est désinséré du radius en respectant le périoste puis est récliné sur son insertion ulnaire. L'extrémité distale du radius est ainsi exposée.

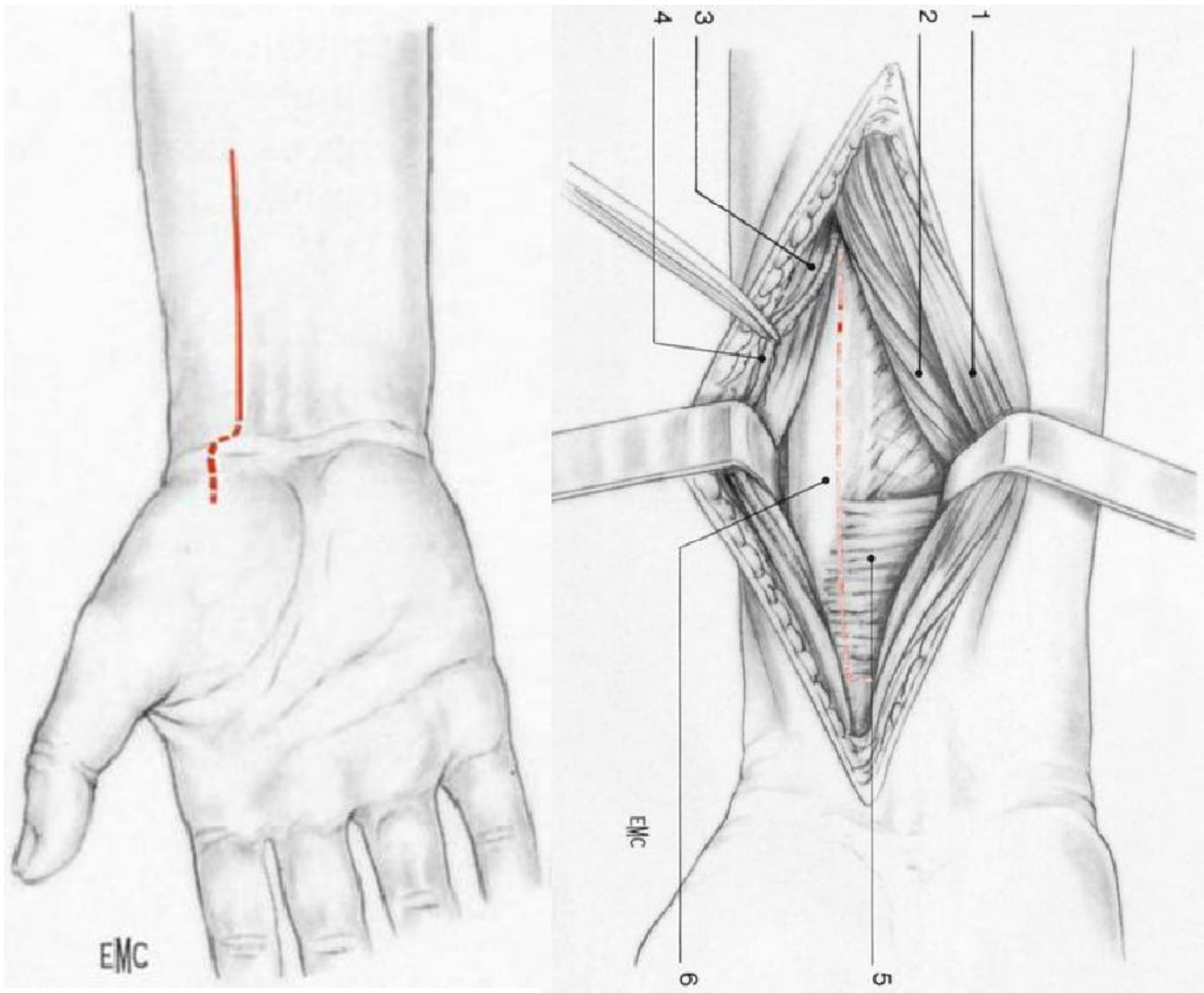


Fig.19 :Voie d'abord antérieure de Henrey[49]

1. Muscle fléchisseur radial du carpe. 2. Muscles fléchisseur commun superficiel des doigts et long fléchisseur du pouce. 3. Muscle brachioradial. 4. Artère radiale et veines collatérales. 5. Muscle carré pronateur. 6. Radius.

c. Intérêt des plaques verrouillées :

Les premières plaques à vis bloquées mises sur le marché étaient des plaques AO classiques, droites ou obliques en T, avec une visserie 3.5. Cependant l'absence de débattement des vis, ainsi que la nécessité de galber la plaque favorisait des vis intra-articulaires.

Par ailleurs le diamètre des vis, et ainsi leur nombre limité en zone épiphysaire rendaient souvent difficile l'ostéosynthèse des fractures articulaires.

➤ Deuxième génération de plaques verrouillées

La deuxième génération de plaques à vis bloquées est apparue en 2003. Il s'agissait alors d'un matériel spécifique et non d'une adaptation d'un matériel préexistant.

Cette deuxième génération est marquée par la taille de la visserie (2,4 à 2,7mm) permettant d'aligner 5 vis en zone épiphysaire (Fig.20)

Les avantages théoriques de cette deuxième génération de plaques sont multiples

- La présence de vis verrouillées dans la plaque permet de conserver dans le temps la réduction obtenue pendant l'intervention. La tenue de l'ostéosynthèse est totalement indépendante de la qualité de l'os. L'ensemble plaque/vis se comporte comme un seul élément. Le système ne peut se démonter qu'en bloc

- L'augmentation du nombre de vis en zone épiphysaire ainsi que leur petite taille permet de mieux contrôler les fractures articulaires.

La plaque étant posée au ras de la surface articulaire et les vis épiphysaires tangentiellement à la convexité de la glène radiale, il est alors quasi impossible d'observer un déplacement secondaire du foyer de fracture

- Le substitut osseux n'est plus nécessaire devant l'importance de la stabilité de ce type de montage.

➤ Avantage des plaques verrouillées antérieures :

La fixation des fractures du radius distal par les plaques verrouillées antérieures présente plusieurs avantages par rapport aux plaques verrouillées postérieures. Selon Orbey, l'abord antérieur permet de ne pas ouvrir la comminution postérieure, les cellules nécessaires à la

consolidation osseuse ainsi que la vascularisation dorsale du radius sont respectées [65]. Tout ceci permet de réduire l'utilisation d'os artificiel.

De plus l'utilisation de ce type de matériel d'ostéosynthèse permet un positionnement de la plaque à distance des tendons fléchisseurs et extenseurs (Fig. 18). Ainsi le risque de tendinite et rupture tendineuse en est bien moins important. La lecture de la littérature rapporte un taux de cette complication de 2% en moyenne pour les plaques verrouillées antérieures (0 à 10% des cas en fonction des études) [67-70]. Les plaques verrouillées postérieures provoquent, quant à elle, un pourcentage 4 fois plus important de lésions tendineuses : 9% en moyenne (0 à 25% des cas en fonction des études) [67,70-74]

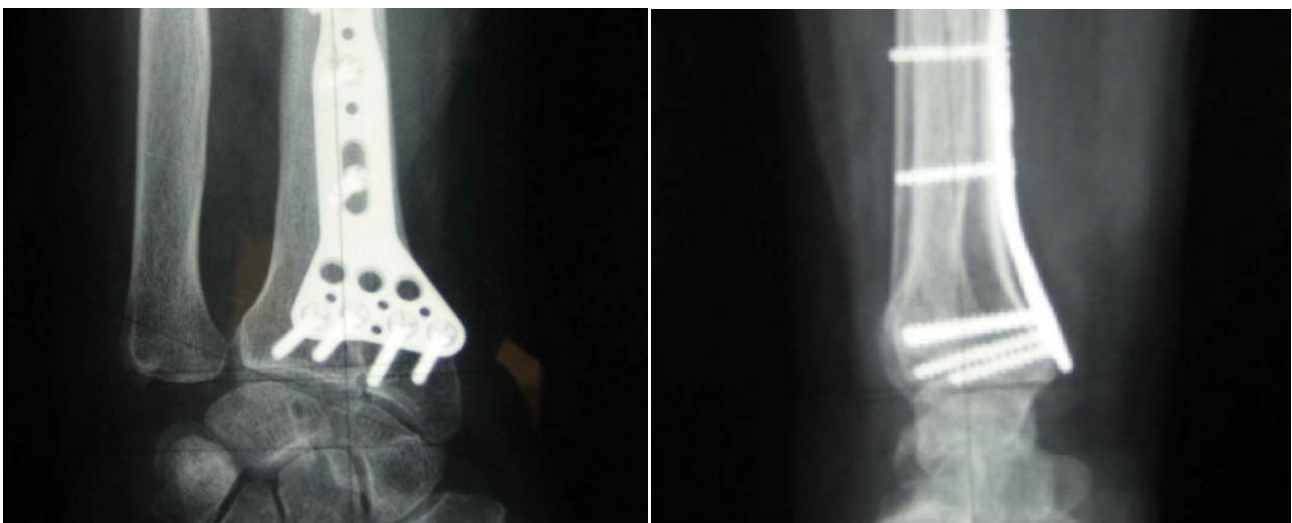


Fig. 20 : Exemple de plaque verrouillée 2^o génération avec 4 vis verrouillées distales et multidirectionnelles.[66]

4. Traitement par fixateur externe :

L'exo-fixation est basée sur le principe de « Ligamentotaxis ».KAPANDJI [59].décrit leur mécanisme d'action comme « une traction continue et dosée « pontant » le foyer de fracture et réalignant les fragments par l'intermédiaire des ligaments et de leurs connexions avec les parties molles. ».

Si le pontage du foyer est obligatoire, il n'en est pas le cas de celui de l'articulation radio-carpienne. Chaque type de fractures devra donc faire l'objet d'une planification préopératoire.

- ❖ En cas de pontage artulaire (Fig.21), 2 fiches sont insérées perpendiculairement à l'axe osseux, sur la face postéro-externe du radius à la jonction tiers inférieur et tiers moyen. Deux autres fiches plus fines sont placées sur la face postéro-externe du 2ème métacarpien, en évitant les éléments nobles.
- ❖ En cas d'exo-fixation radio-radiale les deux fiches distales au lieu d'être placées au niveau du 2ème métacarpien seront insérées au niveau de l'épiphyse distale du radius.

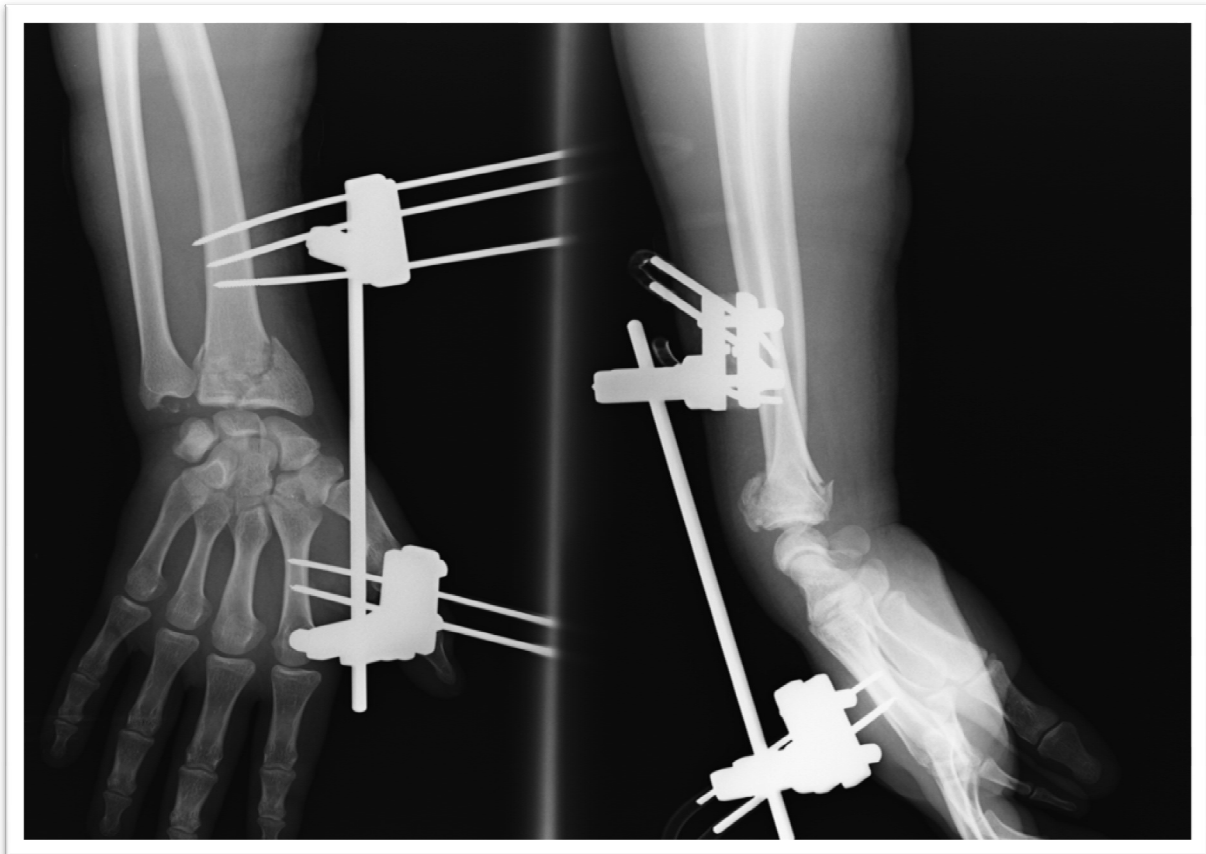


Fig.21 : fracture type 9 traitée par fixateur externe type Hofman [*]

5. Prothèse radiale :

Proposé par ROUX [99] dans Les fractures articulaires complexes du radius distal, dans ces cas difficiles,

Chez les patients âgés et ostéoporotiques, le remplacement et le resurfaçage du radius distal par une prothèse.

À partir de bilans radiographiques, tomodensitométriques et de pièces anatomiques de poignets sains, un implant prothétique anatomique de remplacement et resurfaçage du radius distal a été conçu.



Fig.22 :

La prothèse de remplacement et resurfaçage du radius distal est latéralisée (droite, gauche), existe en quatre tailles, la hauteur du bloc métaphyso-épiphysaire est modulable. Elle est fabriquée par le laboratoire Dedienné Santé[99].

L'implant est composé d'une tige centromédullaire radiale sur laquelle est placé un bloc métaphyso-épiphysaire s'articulant avec le condyle carpien et la tête ulnaire. Le bloc métaphyso-épiphysaire peut pivoter de 10° sur l'axe longitudinal du radius.

Le remplacement et le resurfaçage du radius distal par une prothèse s'articulant à la fois avec le condyle carpien et la tête ulnaire autorisent le traitement des fractures complexes. Les résultats cliniques préliminaires sont favorables. Le taux de descellement des prothèses totales de poignet est faible au niveau du radius mais la fiabilité à long terme de cet implant reste à démontrer. Cette prothèse est dotée d'une rotation longitudinale dont l'objectif est triple : diminuer les contraintes engendrées par la pronosupination, offrir une meilleure adaptation de l'implant au condyle carpien et assurer une plus grande stabilité radio-ulnocarpienne

6. Traitements associés :

➤ **Immobilisation postopératoire :**

16 patients soit 55%, ont été immobilisé par une attelle en résine, la durée d'immobilisation variait en fonction de la technique et de la stabilité de montage avec une moyenne de 24 j, un minimum de 15j et un maximum de 30j.

Si au début, les auteurs préconisaient l'immobilisation postopératoire par attelle pour ses intérêts multiples, traiter la douleur, éviter les déplacements secondaire et surtout permettre la cicatrisation des lésions ligamentaires [75] souvent mal estimées, actuellement la mobilisation précoce reste de règle pour éviter tout risque de raideur.

➤ **Rééducation :**

Une auto rééducation a été réalisée chez tous nos patients dès l'ablation de la contention.

La kinésithérapie a été prescrite chez 23 patients soit 79% mais, faute de moyens, celle-ci n'a été réalisée que chez 16 patients soit 70% des patients nécessitants une kinésithérapie et 55% sur tout l'effectif.

Il faut insister sur l'auto-rééducation par mobilisation précoce des doigts et des autres articulations laissées libres du membre supérieur pour éviter tout risque d'enraidissement [69].

➤ **La greffe osseuse :**

La pose d'un greffon iliaque a été recommandée par de nombreux auteurs pour combler le défaut osseux. Elle sera complétée par une ostéosynthèse.

➤ **Le ciment acrylique:**

Préconisé par CHARNLEY [76] en 1970 et ensuite SCHMALHOTZ [76], la pose intra-focale de ce substitut donne des résultats satisfaisants. Mais son côté non biodégradable lui est reproché par ses détracteurs.

C. INDICATIONS :

Le traitement d'une fracture de l'extrémité distale du radius doit remplir un cahier de charge précis :

- un rétablissement de la congruence articulaire pour éviter les complications dégénératives de type arthrosique [77].

En effet une marche d'escalier articulaire de 2mm serait arthrogène selon KNIRK [35] alors qu'une marche de 1 mm serait pour TRUMBLE [78] responsable de séquelles douloureuses.

- Une restitution de la bascule frontale et sagittale du radius afin d'éviter une perte de la congruence articulaire ainsi qu'une tension excessive de la membrane interosseuse qui limiterait la prono-supination, la force de préhension et serait source de douleurs [81].
- Une correction du raccourcissement radial qui selon FRIEDMAN [80] serait également responsable de perte de congruence, mais aussi d'une impaction ulno-carpienne. Cette dernière entrainerait une pression excessive entre l'ulna et l'os lunatum, engendrant une détérioration progressive du ligament triangulaire, une chondromalacie de la tête ulnaire et du lunatum, ainsi qu'une lésion du ligament luno-triquétral.

En résumé, nous serons de l'avis de SIMIC [77] pour qui une réduction s'impose devant tout raccourcissement radial supérieur à 2 mm, toute modification de l'inclinaison sagittale

supérieure à 5° et de l'inclinaison frontale de plus de 10° ainsi qu'une marche d'escalier articulaire supérieure à 2 mm.

Dans notre série le type d'ostéosynthèse réalisée a été :

- L'embrochage pour les types :
- L'ostéosynthèse par plaque vissée pour les types :
- Le fixateur externe pour les types :

VI. Résultats du traitement :

1. Résultats radiologiques :

❖ Anatomie radiologique :

➤ De face :(Fig.23)

- La pente radiale ou inclinaison frontale 1 elle se mesure sur un cliché de face. C'est l'angle compris entre une droite perpendiculaire au grand axe du radius et la ligne unissant la pointe de la styloïde radiale a l'extrémité médiale de la surface articulaire du radius. Sa valeur est variable, elle est de 23,6° en moyenne [8].
- La variance ulnaire ou index radio-cubital inférieur 1 elle représente la distance entre l'axe du radius passant par l'extrémité distale du radius et la parallèle a cette ligne passant par l'extrémité distale de l'ulna. Sa valeur moyenne est de -0,6mm [86].

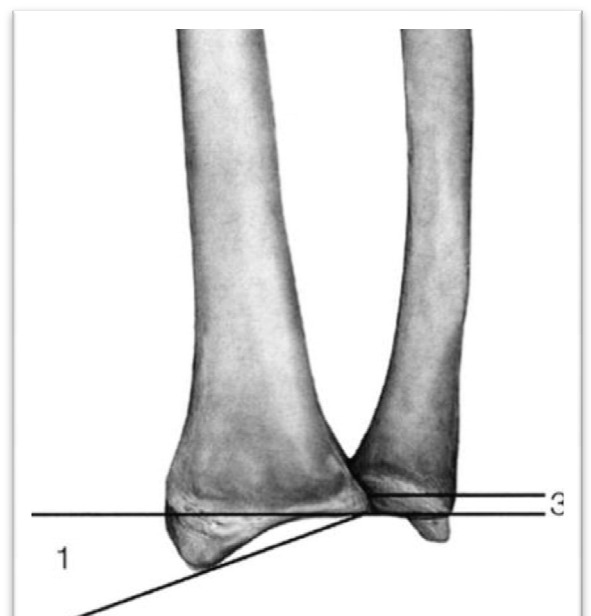


Fig.23 : mesure de l'inclinaison frontale (1) et de l'index radio-ulnaire (3) [49]

➤ **De profil :**

L'antéversion de la glène ou pente sagittale : elle se mesure sur un cliché de profil.

C'est l'angle compris entre une perpendiculaire à l'axe du radius et une droite unissant ses berges antérieures et postérieures. Sa valeur moyenne est de $11,6^\circ$ mais elle est variable [86]

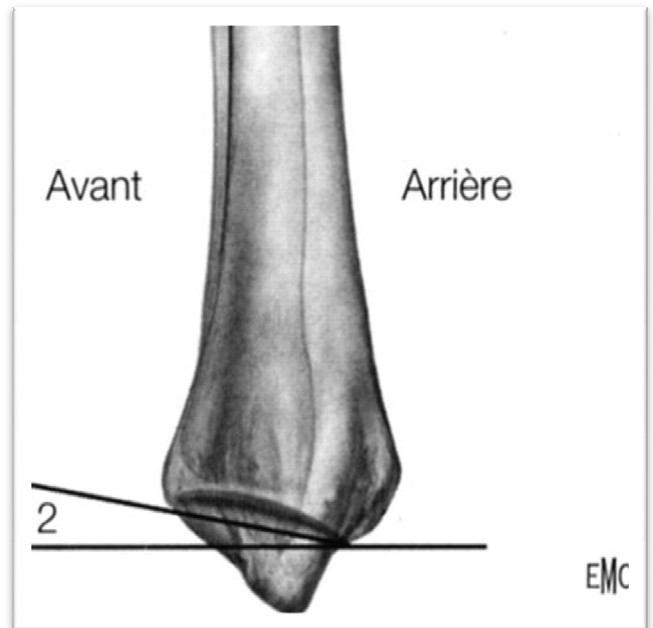


Fig.24 : mesure de la pente sagittale (2) [49]

❖ **Résultats globaux :**

Pour notre série 13 patients ont eu de très bon résultats soit 45%, 10 bon résultats soit 29%, 5 résultats moyens soit 17% et 1 mauvais résultat soit 3,5

❖ **En fonction du type de fracture :**

- Les fractures de type 9 ont constamment montré les résultats les plus décevants: seuls 55% ont eu des bons résultats et 33% moyens résultats 11% de mauvais résultats radiologiques.

Dans sa série de 113 patients traités par embrochage, KURUP [33] retrouve 40% de bons résultats dans le même type de fractures alors que son collègue KWASNY [77] obtenait 20% de bons résultats par traitement orthopédique.

COONEY [35] et par la suite RIZZO [35]. en utilisant un montage combinant broches et fixateur externe, parviennent à 90% de bons et excellents résultats.

Une revue de la littérature [79,90,85] ne montre d'ailleurs aucune supériorité concrète de la réduction chirurgicale et fixation par plaque vissée antérieure ou postérieure pour ce type de fracture.

LAFONTAINE [91] et KURUP [82] déconseillent l'embrochage dans ce type de fractures et préconisent le foyer ouvert, alors qu'EDWARD [83] démontre la supériorité du fixateur externe.

RUCH [84] propose de combiner les deux méthodes. En voulant améliorer les résultats de l'exo-fixation il a opté pour l'emploi d'une voie mini-invasive pour la réduction. Puis il a comparé le contrôle de cette dernière sous arthroscopie et sous l'amplificateur de brillance. Dans une série de 30 patients traités par réduction par une mini-voie suivie d'un brochage et d'une exo-fixation il relève la supériorité de l'arthroscopie [92] tout comme SIMIC WEILAND [77].

- Les types 1 ; 7 et 8 ont présenté le meilleur score avec 100% de très bons résultats
- Le type 2 : 60% de très bon résultats et 40% de bons résultats
- Le type 5 : 50% de très bon et bon résultats.
- Le type 3 : 20% de très bon résultats et 40% de bon et moyen résultats

❖ **En fonction de l'ostéosynthèse :**

- Dans notre série le meilleur score était celui des plaques consoles, embrochage type py avec 100% de très bons résultats.
- L'embrochage Kapandji : 66% de très bon résultats et 33% de bons résultats
- L'embrochage styloïdien conventionnel : 100% de bons résultats
- Le fixateur externe associé à un embrochage : 50% de bon résultats et 50% de résultats moyens.
- Le fixateur externe : 55% de bons résultats, 44% de moyen résultats et 11% de mauvais résultats.

2. Résultats fonctionnels :

Dans notre série nous avons retrouvé 60% de résultats utiles (bons et excellents) :

| Auteurs | Résultats utiles (%) |
|-------------------|----------------------|
| Roux [93] | 83% |
| Jupiter,Knirk[35] | 61% |
| Jesse [87] | 64% |
| Dethomasson[36] | 77% |
| Notre série | 60% |

Tab.1 Résultats utiles dans différentes séries

a. Quick dash score :

Le QuickDASH est une version abrégée du score DASH. Le QuickDASH utilise 11 paramètres pour mesurer la fonctionnalité chez les personnes atteintes de troubles musculo-squelettiques de du membre supérieur.

Comme le DASH, le Quick DASH dispose également de deux à quatre modules optionnels qui sont marqués séparément. Cette version abrégée de l'outil fournit aux cliniciens une option qui permet une mesure plus rapide de l'invalidité et les symptômes

Les valeurs attribuées pour tous les questionnaires remplis sont tout simplement additionnés donnant une valeur variant de 11 à 55. Cette valeur est ensuite transformée en un score sur 100 en soustrayant un et en multipliant par 25. Cette transformation est faite pour rendre le score plus facile à comparer avec d'autres mesures échelées de 0-100. Un score plus élevé indique une plus grande invalidité.

❖ Quick dash en fonction du type de fracture :

- Le meilleur score a été noté pour les fractures types 5 et 7 avec des résultats excellents avec des scores respectivement à 5,7 et 7,9.
- Les types 1,2 et 8 les résultats étaient bon, avec des scores respectivement à 12,5 ; 12,5 et 14,7.
- Un résultat moyen a été noté pour le type 9 avec score de 24,15.
- Et les types 3 avaient un mauvais résultat avec un score à 32,4.

❖ Quick dash en fonction de l'ostéosynthèse :

- L'ostéosynthèse par fixateur externe associé à un embrochage, a montré le résultat le plus décevant avec un score à 33,33
- Le meilleur résultat est celui de l'embrochage trans-styloïdien avec un score à 4,5
- Embrochage Kapandji : 12,8
- Embrochage Py : 13,64
- Plaques consoles : 8,1
- Fixateurs externes : 21,8

b. Green et O'Brien score :

Score basé sur l'analyse de 4 paramètres :

- La douleur
- La mobilité
- La force
- L'activité

Chaque paramètre est coté de 0 à 25

| score | 0 | 10 | 15 | 20 | 25 |
|--------------------------|--------------------------------|---|--|---------------------------------------|---|
| Douleur | Sévère + au repos | Modérée activité réduite pas de douleur au repos | Légère, régulière, pas de diminution d'activité | Légère occasionnelle | Absente |
| Mobilité | < 40° | 40-69° | 70-99° | 100-140° | >140° |
| Force/côté opposé | < 50% | | 50-74% | 75-90% | Normale |
| Activité | Incapable de travailler | | Activité réduite | Normale quelques modifications | Non limitée par la fonction du poignet |

Tab.2 : Green et O'brien score

Le score correspond à la somme des cotations :

- Un score supérieur à 90 correspond à un résultat excellent
 - Un score entre 75 et 89 : bon résultat
 - Un score entre 60 et 74 : résultat moyen
 - Un score inférieur à 60 : résultat médiocre
- Le résultat moyen de toute la série est **bon** avec un score de **76,8**
- 60% de nos patients ont des résultats excellents et bons, KNIRK [94] rapporte, dans sa série, 61 % d'excellents et bons résultats, alors que COONEY [94] en dénombre 87%.

❖ En fonction du type de fracture :

- Un excellent résultat à été obtenu avec le type 7 avec un score à 92,5
- Un bon résultat a été obtenue avec les types 1, 2, 5 et 8 avec respectivement des score à 77,5 ; 77,5 ; 87,5 et 87,5
- Un résultat moyen à été obtenu pour le type 9 avec un score à 63,1
- Le résultat médiocre a été obtenu avec le type 3 : score à 56,7

❖ **En fonction du type d'ostéosynthèse :**

- ✓ Un excellent résultat a été obtenu pour l'embrochage trans-styloïdien et les plaques consoles avec un score respectivement à 95 et 90,8
- ✓ Un bon résultat a été obtenu pour l'embrochage kapandji et l'embrochage Py avec respectivement des scores à 78,3 et 75.
- ✓ Un résultat moyen a été obtenu avec les plaques consoles associées à un embrochage et avec les fixateurs externes avec respectivement des scores à 70 et 71,4.
- ✓ Le résultat médiocre pour les fixateurs externes associés à un embrochage : score à 55.

3. Corrélation radio-clinique :

Le coefficient de corrélation « r » de Pearson calculé est de 0,65 avec un seuil de signification de 0,05. Ce coefficient traduit un degré de relation « d'intensité forte » entre les résultats radiologiques et les résultats fonctionnels.

Nous pouvons donc dire que statistiquement les résultats fonctionnels sont fortement corrélés à la qualité des résultats radiologiques.

De même RAIMBEAU [34] a confirmé que les résultats morphologiques conditionnaient les résultats fonctionnels.

Selon LAULAN [88] la force serait beaucoup plus liée à l'inclinaison frontale alors que la mobilité serait plus sous l'influence de l'Indice radio-ulnaire et de l'inclinaison sagittale. De même JUPITER [95] a confirmé l'absence de corrélation entre la diminution de force et la bascule sagittale.

Ces résultats montrent l'importance de la restitution anatomique comme objectif de tout traitement.

Pendant certains auteurs attirent l'attention sur la particularité du sujet âgé. Pour eux l'affirmation de COLLES selon laquelle la fonction du poignet ne serait pas corrélée à la

déformation clinique serait vérifiable chez cette catégorie du fait de certains facteurs particuliers. Ces patients présenteraient en effet un remaniement de tissus mous, une demande fonctionnelle moindre et seraient le plus fréquemment victimes de lésions fracturaires de basse énergie [35].

La prise en charge du sujet âgé demanderait donc une approche moins agressive.

4. Comparaison type de fracture/scores fonctionnels :

1. Rôle de la composante ulnaire

Selon Obert la fracture de la pointe de la styloïde ulnaire semble être de meilleur pronostic que la fracture de la base de la styloïde ulnaire lorsqu'elle est associée à une fracture du radius distal [89].

Le complexe triangulaire fibro-cartilagineux (TFCC) s'insère à la base de la styloïde ulnaire. Une fracture avulsion de la styloïde ulnaire provoque l'apparition d'une instabilité de l'articulation radio-ulnaire distale, le TFCC étant un des principaux stabilisateurs de cette articulation.

Pour Kapandji, le pronostic à long terme des fractures du radius distal se joue sur les désordres de l'articulation radio-ulnaire distale, les fractures de la styloïde ulnaire devant systématiquement faire l'objet d'une prise en charge chirurgicale.

Cependant Pogue souligne qu'une bascule postérieure de plus de 20° de la glène radiale entraîne nécessairement soit une fracture de la styloïde ulnaire soit une lésion du ligament triangulaire [18].

2. Rôle de la variance ulnaire :

La restauration de la longueur du radius après fracture du radius distal est donc impérative.

Pogue a démontré qu'un raccourcissement radial augmente les pressions sur la fossette scaphoïdienne et modifie la cinétique de l'articulation radio-ulnaire distale. Ce raccourcissement provoque des plaintes fonctionnelles plus importantes et une mauvaise récupération de la force [18].

Pour Kopylov le raccourcissement du radius provoque une impaction ulno-carpienne source de détérioration du TFCC, de chondromalacie de la tête ulnaire et du lunatum⁶⁸.

3. Rôle de la comminution métaphysaire :

La comminution métaphysaire circonférentielle ou hémi-circonférentielle semble être un critère de mauvais pronostic pour les patients victimes d'une fracture du radius distal. En effet cette comminution provoque une perte de longueur du radius modifiant ainsi la variance ulnaire. [96]

4. Rôle de l'antéversion de la glène :

Les résultats fonctionnels sont meilleurs lorsque l'antéversion est comprise entre 0 et 15°.

L'hyporéduction provoque une perte de la flexion du poignet et produit une incongruence de l'articulation radio-ulnaire distale. Un cal vicieux de plus de 10° en bascule dorsale est associé à une gêne fonctionnelle dans la vie quotidienne⁶⁹.

Une bascule dorsale de plus de 20° de la glène radiale provoque une hyperpression néfaste sur le scaphoïde. Une antéversion de plus de 15° de la glène radiale provoque, elle aussi, un déplacement des pressions exercées sur les os du carpe avec l'apparition d'hyperpressions localisées.

Cette modification de la biomécanique du poignet provoquera l'apparition d'arthrose, de raideur et de douleur du poignet.

VII. Complications :

➤ Déplacements secondaires :

Cette complication est due en grande partie aux imperfections inhérentes à l'embrochage et à des erreurs techniques par mauvais ancrage.

Nous notons 16% de déplacements secondaires et 2 cas de migration de broches.

KNIRK [35] dans une série de 17 patients retrouve un taux de déplacement secondaire de 38%. Comme le note KURUP [33] cette perte de réduction est inhérente à l'instabilité de l'embrochage et doit être prise en considération lors de la réduction initiale.

Les migrations de broches concernaient deux broches intra-focales postérieures.

Le fait que les broches intra-focales soient uni-corticales pourrait offrir un moins bon ancrage, facilitant la migration de celles-ci. Mais pour KAPANDJI [97] la mobilité serait imputable aux broches lisses de type KIRSCHNER. Il propose l'usage de broches filetés ou mieux encore de broches « Arum » pour palier à cet inconvénient. Tout en faisant remarquer leur coût élevé et la difficulté de l'ablation, RAIMBEAU [34], souligne le rôle protecteur du capuchon « Arum » vis à vis des tendons.

A défaut de ces broches économiquement peu accessibles nous recommanderons un bon ancrage qui doit se faire dans la deuxième corticale sans la traverser. Enfin une bonne maîtrise de la technique permettra de réduire les mouvements « de va et vient » de la broche qui fragilise le point d'ancrage.

➤ *Algodystrophie :*

Dans notre série ont eu 3 cas d'algodystrophie soit 12%, 2 sur fixateurs externes et 1 sur embrochage, 0 sur plaques.

LAULAN [88] rapporte un taux de 26%, alors que COONEY [98] signale un taux de 16,5%.

Aucun des patients ne semblait avoir un terrain particulier.

Le seul traitement unanimement reconnu est la mobilisation précoce

De physiopathologie encore discutée, trois facteurs sont néanmoins jugés indispensables à sa survenue un facteur déclenchant (traumatique ou non),

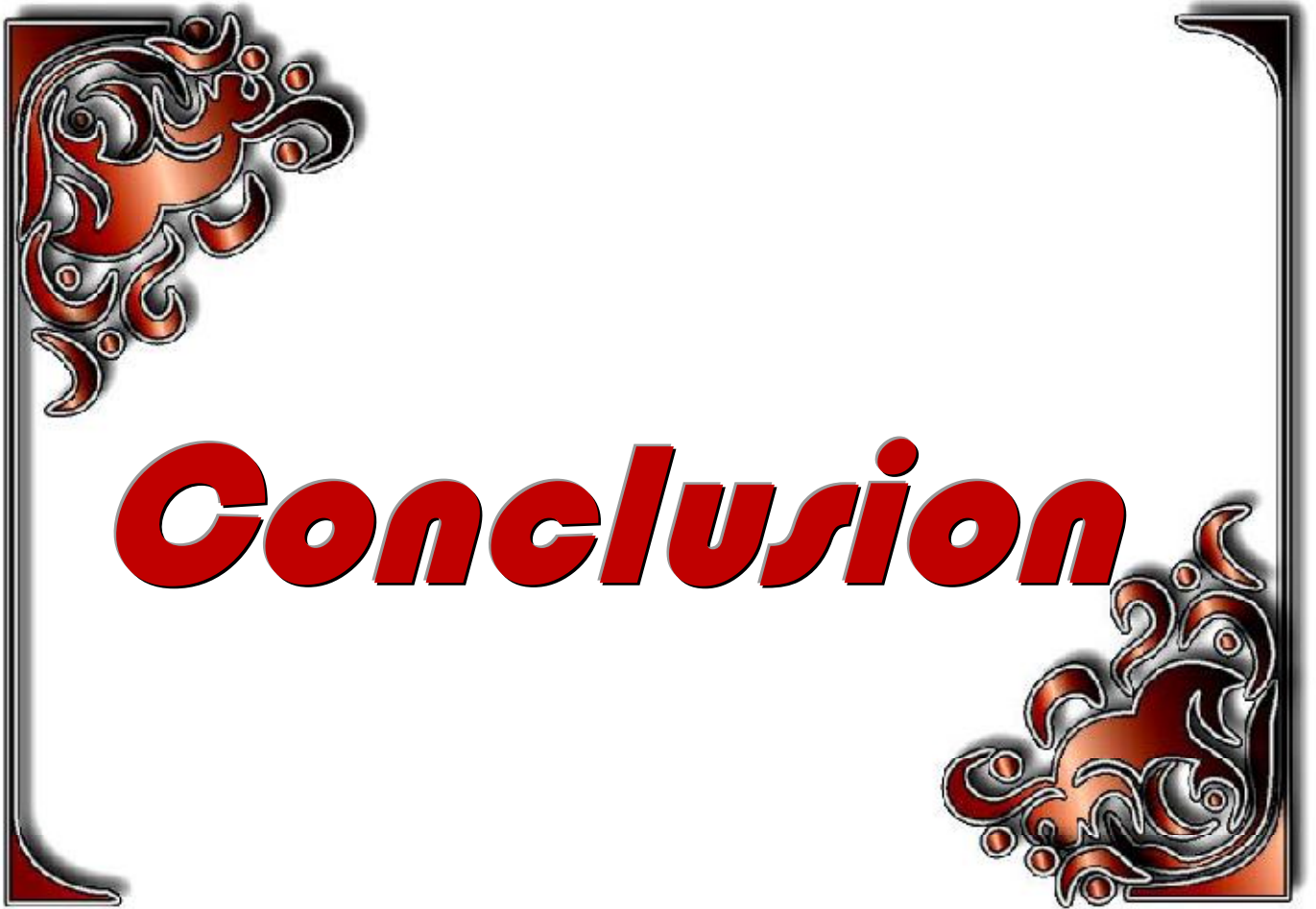
Un dysfonctionnement sympathique et un terrain favorisant mettant en jeu des facteurs systémiques (diabète, hypertriglycémiémie ...) et psychologiques [88].



Fig.25 : poignet algodystrophique[1]

➤ *Infection :*

Dans notre série ont a eu un seul cas d'infection superficielle autour des fiches chez un patient traité par fixateur externe.



Conclusion

Au cours des 20 dernières années, un essor thérapeutique important a été apporté dans la prise en charge des fractures articulaires de l'extrémité distale du radius: brochages percutanés, fixateurs externes, plaques vissées, plaques verrouillées, plaques résorbables, réduction sous amplificateur voire même arthroscopie, prothèse, greffe osseuse ou substrats synthétiques.

Ces fractures sont l'apanage du sujet âgé ostéoporotique mais aussi du sujet jeune (essentiellement de type articulaire)

Le diagnostic ne pose souvent pas de difficultés, et le traitement adéquat semble dépendre outre les indications théoriques codifiées, de l'œil averti et de l'expérience du chirurgien. La réduction anatomique reconstituant les repères physiologiques reste l'objectif principal du choix thérapeutique.

Concernant notre étude, qui s'est intéressée aux fractures traitées chirurgicalement, les fractures articulaires types 3 et 9 de Kapandji étaient dominantes avec 48% des cas. les fixateurs externes est le moyen thérapeutique le plus utilisé (45%) suivi par les embrochages (31%) et les plaques vissées avec 24%.

Nous avons eu plus de 70% de bon et très bon résultats anatomiques et fonctionnels, nos meilleurs résultats ont été obtenue pour les fractures non articulaires, traités par embrochage ou plaque console.



Iconographie

1. Cas clinique 1 :

- Patient de 32 ans
- Maçon de profession
- Chute lors d'un accident de travail
- Douleur + impotence fonctionnelle totale du membre supérieur droit
- Poignet déformé en dos de fourchette



Img.1 : fracture de type 2 (Pouteau Colls) [*]



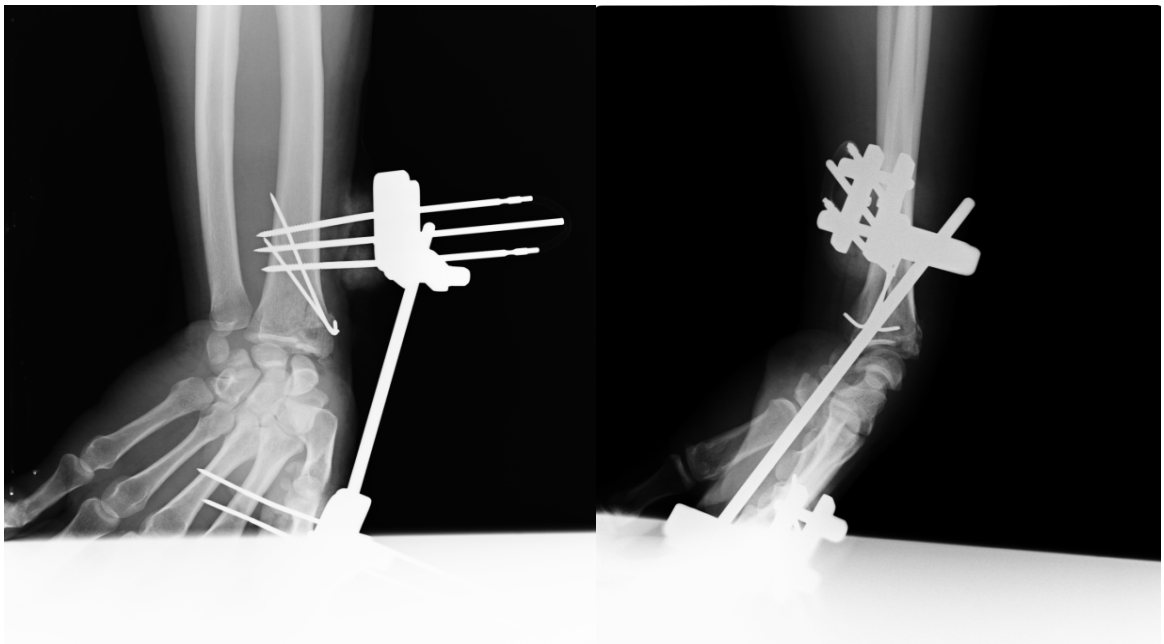
Img.2 : Ostéosynthèse par embrochage type Kapandji [*]

2. Cas clinique 2 :

- Patient de 43 ans
- Agriculteur
- Trauma du poignet suite à un AVP
- Douleur + déformation du poignet



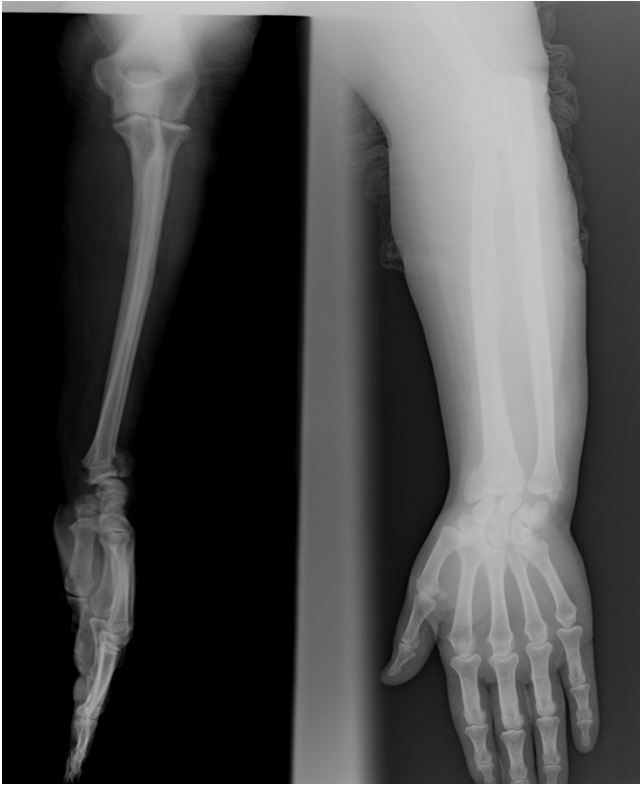
Img.3 : Fracture de type 9 de kapandji[*]



Img.4 : Ostéosynthèse par fixateur externe associé à un embrochage styloïdien [*]

3. Cas clinique 3 :

- **Patiente de 54 ans , sans profession**
- **Chute de haute énergie**
- **Douleur + impotence fonctionnelle
et déformation des 2 poignets**



**Img.5 : poignet droit, fracture
type 9[*]**

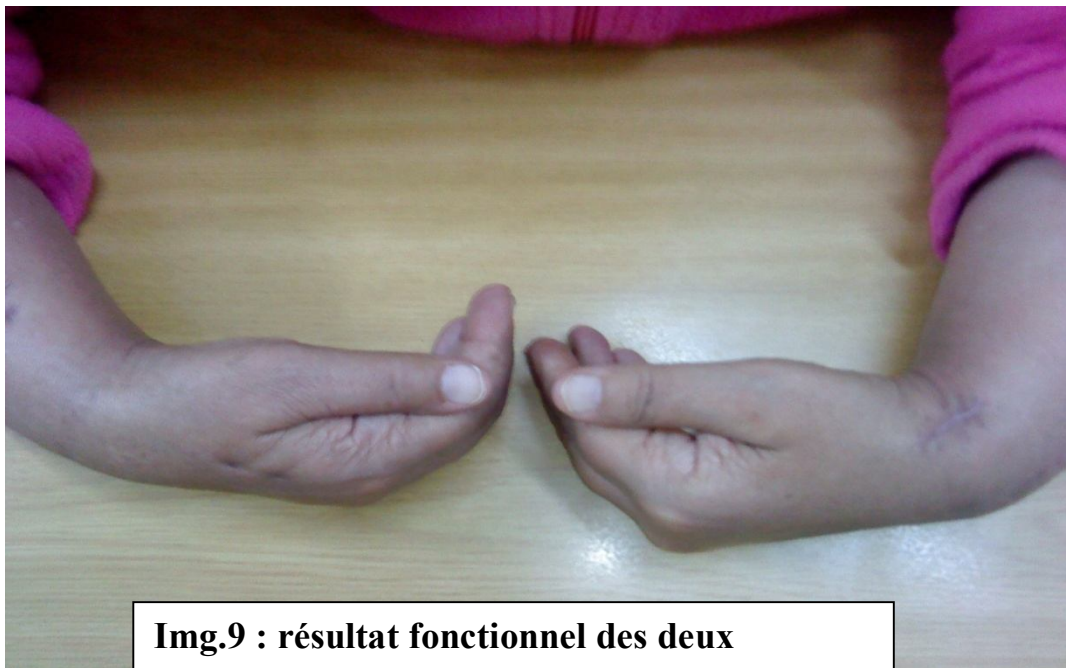


**Img.6 : poignet gauche, fracture
type 2[*]**



Img.7 : poignet droit, ostéosynthèse par fixateur externe type Hoffman[*]

Img.8 : poignet gauche, ostéosynthèse par embrochage type Kapandji[*]



Img.9 : résultat fonctionnel des deux poignets à 4mois [*]

4. Cas clinique 4:

- Patient de 26 ans, commerçant
- Trauma poignet suite à un Avp
- Poignet très déformé en dos de fourchette.





Img.11 : Radio de contrôle post-operaire : réduction de la luxation et embrochage radio-carpien de contention , embrochage scapho-lunaire et embrochage styloïdien conventionnel [*]



Résultat fonctionnel à 4 mois





Résumés



Résumé

Titre : les fractures de l'extrémité inférieure du radius traitées chirurgicalement, à propos d'une étude prospective de 29 cas.

Auteur : M'HAMMDI YOUNES.

Mots clés : fracture de l'extrémité inférieure du radius ; traitement chirurgical ; étude prospective.

Le but de cette étude était d'analyser le profil épidémiologique, thérapeutique et évolutif des fractures du radius distal traitées chirurgicalement. Nous avons, pour cela, réalisé une étude prospective et randomisée.

29 patients, victimes d'une fracture articulaire ou extra-articulaire du radius distal, traitée chirurgicalement ont été inclus dans cette étude. La moyenne d'âge était de 29,5 ans, avec une prédominance masculine 71%, 49% présentait une fracture articulaire. Les patients étaient opérés et revus en consultation entre 3 mois et 6 mois. Chaque patient était évalué par le score de DASH, score de Green et O'Brien et une radiographie du poignet de face et de profil était également réalisée.

12 patients ont été traités par fixateurs externes, 9 patients par embrochage et 7 par plaque console. Nous avons eu 45% de très bon résultats et 29% de bon résultats, une moyenne du Quick Dash à 18,18 et un bon résultat selon Green et O'Brien score avec une moyenne à 76,8. 16% de patients ont présenté un déplacement secondaire, 12% une algodystrophie.

, les fractures articulaires types 3 et 9 de Kapandji étaient dominantes avec 48% des cas. Les fixateurs externes est le moyen thérapeutique le plus utilisé (45%) suivi par les embrochages (31%) et les plaques vissées avec 24%. Nous avons eu plus de 70% de bon et très bon résultats anatomiques et fonctionnels, nos meilleurs résultats ont été obtenue pour les fractures non articulaires, traités par embrochage ou plaque console.

Summary

Title: Fractures of the distal radius treated surgically, about a prospective study of 29 cases..

Key Words: Fracture of the distal radius; surgical treatment; prospective study.

Author: M'HAMMDI YOUNES

The objective of this study was to analyze the epidemiological, therapeutic and evolutionary profil of distal radius fractures treated surgically. We have, for this, conducted a prospective, randomized study.

29 patients with fracture articular or extra-articular of distal radius, treated surgically were included in this study. The average age was 29.5 years with a male predominance 71%, 49% had an articular fracture the patients were operated on and reviewed in consultation between 3 months and 6 months. Each patient was evaluated by the DASH score, score of Green and O'Brien score and a chest X of the wrist and lateral views was also conducted.

12 patients were treated by external fixation, pinning 9 patients and 7 by console plates. We had 45% excellent results and 29% good results, an average of 18.18 and Quick Dash and a good result according to Green and O'Brien score with an average score of 76.8. 16% of patients had secondary displacement, and 12% had algodystrophy.

the articular fractures types 3 and 9 of Kapandji classification were dominant with 48% of cases. The external fixation is the most used therapeutic method (45%) followed by pinning (31%) and console plates with 24%. We had over than 70% good and very good anatomical and functional results, our best results were obtained for non-articular fractures treated with pinning and plates racking.



Bibliographie

- [*] **Images prise au service traumatologie orthopédie**
Chu ibn sina Rabat 2011 - 2012
- [1] **Mahfoud.M** Traité de traumatologie,
 Fractures et luxations des membres
 Tome I, membre supérieur, 2006 ; 233-262
- [2] **Colles A.**
 On the fracture of the carpal extremity of the radius
 Edinburgh Med. Surg. 1814;10:182-6.
- [3] **Pouteau C.**
 Œuvres posthumes.
 PD Pierres, Paris 1783;2.
- [4] **Netter F.H**
 Atlas d'anatomie humaine 4ème édition
 Masson, 2006, p406 ; 422
- [5] **Dumontier G, Herzberg G.**
 Les fractures franches du radius distal de l'adulte-Symposium.
Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 2001;87- suppl 5:1S67-1S141
- [6] **CHEVALLIER J. M.:**
Anatomie 2: Appareil locomoteur.
 Flammarion , Paris 2002 , p139.
- [7] **Moore, Dalley:**
Anatomie médicale
 De Boeck, 2007, p841
- [8] **KAPANDJI I.A.:**
Physiologie articulaire, membre supérieur, 5ème édition.
 Maloine, Paris, 5ème édition, 2007,146-168.
- [9] **Roux J, Miccalef J, Allieu Y.**
 Anatomie fonctionnelle et biomécanique de l'articulation radio-carpienne.
Expansion scientifique française, Allieu Y, dir 1998:14-27

- [10] **Cognet JM, X. Martinache , C. Mathoulin**
 Traitement des fractures articulaires du radius distal sous contrôle arthroscopique :
 technique opératoire et choix thérapeutiques
Chirurgie de la main 27 (2008) 171–179
- [11] **Nelson DL.**
 Functional wrist motion.
Hand Clin 1997;13-1:83-92.
- [12] **Roux JL, Micallef JP, Rabischong P, Allieu Y.**
 [Transmission of pronation-supination movements in the wrist].
Ann Chir Main Memb Super 1996;15-3:167-80
- [13] **Allieu Y.**
 [Carpal instability--ligamentous instabilities and intracarpal malalignments-
 explication of the concept of carpal instability].
Ann Chir Main 1984;3-4:317-21, 66-7.
- [14] **Fernandez DL.**
 Fractures of the distal radius: operative treatment.
Instr Course Lect 1993;42:73-88.
- [15] **Knox J, Ambrose H, McCallister W, Trumble T.**
 Percutaneous pins versus volar plates for unstable distal radius fractures: a
 biomechanic study using a cadaver model.
J Hand Surg [Am] 2007;32-6:813-7.
- [16] **Brahin B, Allieu Y.**
 [Compensatory carpal malalignments].
Ann Chir Main 1984;3- 4:357-63.
- [17] **Short WH, Palmer AK, Werner FW, Murphy DJ.**
 A biomechanical study of distal radial fractures.
J Hand Surg [Am] 1987;12-4:529-34.
- [18] **Pogue DJ, Viegas SF, Patterson RM, Peterson PD,
 Jenkins DK, Sweo TD, Hokanson JA.**
 Effects of distal radius fracture malunion on wrist joint mechanics.
J Hand Surg [Am] 1990;15-5:721-7.
- [19] **Fernandez DL.**
 Correction of post-traumatic wrist deformity in adults by osteotomy,
 bone-grafting, and internal fixation.
J Bone Joint Surg Am 1982;64-8:1164-78.

- [20] **Knirk JL, Jupiter JB.**
Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults.
J Bone Joint Surg Am 1986;68-5:647-59.
- [21] **Palmer AK, Werner FW.**
Biomechanics of the distal radioulnar joint.
Clin Orthop Relat Res 1984-187:26-35.
- [22] **Castaing**
Recent Fractures of the Lower Extremity of the Radius
Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1964; 50:581-696.
- [23] **Scheck M.**
Long-term follow-up of treatment of comminuted fractures of the distal end of the radius by transfixation with Kirschner wires and cast.
J Bone Joint Surg Am 1962;44- A:337-51
- [24] **Melone CP, Jr.**
Distal radius fractures: patterns of articular fragmentation.
Orthop Clin North Am 1993;24-2:239-53.
- [25] **Lewis KM.**
Colles' Fracture of the Radius: Observations on 188 Cases.
Ann Surg 1934;99-3:510-4.
- [26] **Schuind F, Cooney WP, Linscheid RL, An KN, Chao EY.**
Force and pressure transmission through the normal wrist.
A theoretical two-dimensional study in the posteroanterior plane.
J Biomech 1995;28-5:587-601.
- [27] **Pechlaner S, Kathrein A, Gabl M, Lutz M, Angermann P, Zimmermann R, Peer R, Peer S, Rieger M, Freund M, Rudisch A.**
[Distal radius fractures and concomitant lesions.
Experimental studies concerning the pathomechanism].
Handchir Mikrochir Plast Chir 2002;34-3:150-7
- [28] **KAPANDJI I.A.**
Ostéosynthèse des fractures récentes de l'extrémité distale du radius.
Conférence d'enseignement de la SOFCOT.
Paris, Elsevier, 1994, 46, 19-40.
- [29] **TAPIO F**
Poor inter observer reliability of AO classification of fractures of the distal radius
J. Bone Joint Surgery Br 1998 ,80,B, : 672-679

- [30] **Laulan J, Bismuth JP, Clement P, Garaud P.**
 [An analytical classification of fractures of the distal radius:
 The "M.E.U." classification].
Chir Main 2007;26-6:293-9
- [31] **FLISCH C.w., DELLA SANTA D.R.**
 Ostéosynthèse des fractures du radius distal par
 embrochage souple centromédullaire (l'expérience genevoise).
Ann. Chir. Main, 1998, 17,3, 245-254.
- [32] **CASTAING ET LE CLUB DES DIX. :**
 Les fractures récentes de l'extrémité du radius chez l'adulte.
Rev. Chir. Orthop., 1964, 50, 5,583-696.
- [33] **KURUP H.V., VIPOUL M., SINGH B., SHUJU K.A., BEAUMONT A.R.**
 Variables affecting stability of the distal radius fractures
 fixed with k wires: a radiological study.
Eur. J. Orthop. Surg. Traumatol. 2005, 15, 135-135.
- [34] **LE BOURG, RAIMBEAU G.**
 La radio-ulnaire distale face à l'embrochage.
Ann. Orthop.de l'Ouest, 1996, 28,160-162 .
- [35] **KNIRK J.L, JUPITER J.B.**
 Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults.
*J.Bone Joint Surg .Am.*1986, 68,647-659.
- [36] **DE THOMASSON E, ROUVEREAU P, BEGUE T .**
 Limites et insuffisances des traitements des traumatismes
 récents a double trait articulaire du quart distal du radius.
Ann chir main 1994, 13,1 : 13-19
- [37] **MATHOULIN.C**
 Les fractures articulaires récentes du quart inferieur du
 radius chez l'adulte. Description, Classification, Traitement
Chir. de la main, tome 2 : 67- 81.
- [38] **MATHOULIN and MASSARELLA .**
 Intérêt thérapeutique de l'arthroscopie du poignet: à propos de 1000 cas.
Ann. Chir. Main, 2006, 25,1 , 145-160.

- [39] **MOUILLERON P.**
Analyse radiologique des fractures de l'extrémité inférieure du radius.
Etude rétrospective de 285 cas.
www.unimedia.fr/CDM/Publication/feir/analyse/article.htm
- [40] **KURUP H.V., VIPOUL M., SINGH B., BEAUMONT A.R.**
Late collapse of the distal radius fractures after K wires removal: is it significant?
J. Orthop. and Traumatol. 2008, 9, 2, 69-72.
- [41] **NONNENMACHER J.**
Fractures du poignet. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT
Conférences d'enseignement 1986, :47- 70.
- [42] **MANSAT M .**
Fractures de l'extrémité inférieure du radius : étiologies, diagnostic
principes du traitement.
Revue Prat 1989,39,1,77-82
- [43] **DELATTRE O .**
Réduction et synthèse par brochage des fractures du poignet
Etude comparative entre la méthode kapandji et py
Acta orthopédica Belgique 1991
- [44] **MATHOULIN C., JUDET H.**
Intérêt de l'arthroscopie du poignet dans le traitement des fractures articulaires du
quart distal du radius: à propos de 28 cas.
Mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie.
Paris, 2003 ,2(3) ,3-8.
- [45] **HARDY PH , LEMOINE J, BENOIT J.**
Arthroscopie du poignet et fractures articulaires de l'extrémité inférieure du
radius de l'adulte jeune.
Paris sauramps Medical : 1995, : 175- 182
- [46] **ALFRAM.**
Epidemiology of fractures of the forearm.
A biomechanical investigation of bone strength
J-bone-joint surg 1962, 44, A, :105.
- [47] **Palmer AK, Werner FW, Murphy D, Glisson R.**
Functional wrist motion: a biomechanical study.
J Hand Surg [Am] 1985; 10-1:39-46.

- [48] **Camelot C, Ramare S, Lemoine J, Saillant G.**
 [Orthopedic treatment of fractures of the lower extremity of the radius by the Judet technique. Anatomic results in function of the type of lesion: a propos of 280 cases].
Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1998;84-2:124-35.
- [49] **NONNENMACHER ;CHARDEL**
 Traitement des fractures récentes et anciennes de
 l'extrémité inférieure de l'avant-bras
 Traité de Techniques chirurgicales - Orthopédie-Traumatologie : 44-344 (1995)
- [50] **Ebelin M, Delaunay C, Le Balac'H T, Nordin J.**
 Embrochage élastique selon
 la méthode de Py dans les fractures du radius distal
Cahier d'enseignement de la SOFCOT 1998;67
- [51] **KAPANDJI I.A.:**
 L'embrochage intra-focal des fractures de l'extrémité
 inférieure du radius dix ans après.
Ann. Chir. Main, 1987,6,1,57-63.
- [52] **Ruschel PH, Albertoni WM.**
 Treatment of unstable extra-articular distal radius fractures
 by modified intrafocal Kapandji method.
Tech Hand Up Extrem Surg 2005;9-1:7-16.
- [53] **GEISLER W.B, FERNANDEZ D.L.**
 Distal radio ulnar joint injuries associated with fractures of the distal radius
Clinical Orthopedics and related research 1996,327,:135-146.
- [54] **CASTAING ET LE CLUB DES DIX. :**
 Les fractures récentes de l'extrémité du radius chez l'adulte.
 Rapport de la 39^{ème} réunion annuelle de la SOFCOT
Rev. Chir. Orthop., 1964, 50, 5,581-666.
- [55] **Kapandji A.**
 Ostéosynthèse des fractures récentes de l'extrémité
 inférieure du radius chez l'adulte *SOFCOT*
conférence d'enseignement 1994:19-39.
- [56] **DUCLOYER**
 L'ostéosynthèse par plaque dans les fractures de l'EIR à déplacement antérieure
Revue Chir Orthop 1990,76,451,459

- [57] **GERRARD Y. BARDOUX J. SEGAL PH.**
 Traitement de certaines fractures epiphysaires par plaque console
 Rev Chir Orthop 1976,59,593-607.
- [58] **GESEWAY D.PUTMAN D PI. MENTE PL.**
 Deseined and biomechanics of a plate for the distal radius.
 J Hand Surg 1995,20,A,1021 -1027
- [59] **KAPANDJI I.A.**
 Ostéosynthèse des fractures récentes de l'extrémité distale du radius.
Conférence d'enseignement de /a SOFCOT.
 Paris, Elsevier, 1994, 46 ,19-40.
- [60] **VICHARD.**
 La place de l'ostéosynthèse par plaque postérieure dans le traitement des fractures de
 l'EIR par compression extension.
 Ann Chir Main 1994,13,n°2,87-100
- [61] **MELONE CP, ISANI A .**
 Classification and management of intra-articular fractures of the distal radius
 Hand Clin 1988,Aug,4,3,:349-360
- [62] **LECESTRE P.**
 Fractures de l'extrémité inferieure du radius traités par la méthode
 de KAPANDJI .Analyse de 100 cas
 Ann Chir. 1988,42,10, : 756-769
- [63] **FITTOUSSI F, CHOW S, MASQUELET C.**
 L'ostéosynthèse par plaque des fractures déplacées de l'EIR.
 74^{ème} réunion de la SOFCOT résumés des communications. R.C.O 2000, 85 supp
- [64] **STURZENEGGER M.**
 L'ostéosynthèse « sandwich » de l'EIR .
 Chir de la main 2001,20,447,453
- [65] **Orbay JL, Fernandez DL.**
 Volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: a preliminary report.
J Hand Surg [Am] 2002;27-2:205-15.
- [66] **MARCHEIX**
 Traitement des fractures déplacées de l'extrémité distale du radius à bascule
 postérieure : étude prospective et randomisée sur 110 patients
 Thèse 2008, faculté de médecine et de pharmacie de limoges

- [67] **Rozental TD, Blazar PE.**
Functional outcome and complications after volar plating for dorsally displaced, unstable fractures of the distal radius.
J Hand Surg [Am] 2006;31-3:359-65.
- [68] **L. Obert, G. Leclerc, N. Blanchet, P. Vichard, P. Garbuio**
Fractures du radius distal à déplacement dorsal traitées par plaques palmaires
phénomène de mode ou éclair de lucidité ?
maîtrise orthopédique n°171 - février 2008
- [69] **SENWALD GR. DELLA SANTA D.**
La fracture instable du radius et son traitement, comparaison de 3 méthodes reconnues : fixateur externe, embrochage centromédullaire et plaque AO.
Chirurgie de la main 2001,20,218
- [70] **Wright TW, Horodyski M, Smith DW.**
Functional outcome of unstable distal radius fractures: ORIF with a volar fixed-angle tine plate versus external fixation.
J Hand Surg [Am] 2005;30-2:289-99.
- [71] **Judet T, Piriou P, Garreau de Loubresse C, Rouvreau P.**
Y a-t-il une place pour le traitement orthopédique des fractures de Pouteau-Colles.
Fracture du radius distal de l'adulte/
Expansion scientifique française 2006:51-6.
- [72] **Delattre O, Saillant G, Lemoine J, Benazet JP, Roy-Camille R.**
[Reduction and osteosynthesis with pin fixation of wrist fractures. A comparative study between Kapandji's and Py's techniques].
Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1994;80-2:94-107.
- [74] **Campbell DA.**
Open reduction and internal fixation of intra articular and unstable fractures of the distal radius using the AO distal radius plate.
J Hand Surg [Br] 2000;25-6:528-34.
- [75] **A.KAPANDJI**
Les broches intra-focales à « effet de réduction de type « ARUM » dans l'ostéosynthèse des fractures de l'extrémité inférieure du radius
Annales de Chirurgie de la Main et du Membre Supérieur, Volume 10, Issue 2, 1991, Pages 138-145

- [76] **JALAL A.**
Prise en charge des fractures de l'extrémité inférieure du radius
Thèse de médecine 2002, N296, Casablanca
- [77] **SIMIC P.M., WEILAND J.:**
Fractures of the distal aspect of the radius:
changes in treatment *over* the past two decade.
JBone Joint Surg., 2003, 85A, 552-564.
- [78] **TRUMBLE T.E., SCHMITT S.R., VEDDER N,B.:**
Factors affecting functional outcome of displaced
intra-articular distal radius fractures.
JHand Surg. Am , 1994, 19, 325-40.
- [79] **KREDER H.J., HANEL D., AGEL J.:**
Indirect reduction and percutaneous fixation versus open reduction and internal
fixation for displaced intra-articular fractures of the distal radius: a randomized,
controlled trial.
J. Bone Joint Surg Br. 2005, 87,829-36.
- [80] **FRIEDMAN S.L., PALMER A.K.:**
The ulnar impaction syndrome.
Hand Clinics, 1991, 7,295- 310.
- [81] **ADAMS B.D.:**
Effects of radial deformity on distal radio -ulnar joint mechanics.
J. Hand Surg.Am., 1993, 18, 492-498.
- [82] **KURUP H.V., VIPOUL M., SINGH B., BEAUMONT A.R.:**
Late collapse of the distal radius fractures after K wires removal: is it significant?
J. Orthop. and Traumatol. 2008, 9, 2, 69-72.
- [83] **EDWARDS G.S. Jr:**
Intra-articular fractures of the distal part of the radius treated with the small AO
external fixator.
J. Bone Joint Surg Am., 1991, 73, 1241-50.
- [84] **RUCH D.S., VALLEE J., POEHLING G.G., SMITH P. B., KUZMA G.R.:**
Arthroscopic reduction versus fluoroscopic reduction in the management of
intraarticular distal radius fractures.
JAr/hro., 2004,20,3,225-230.

- [85] **KAPOOR H., AGARWAL A., DHAON B. K.:**
Displaced intra-articular fractures of distal radius: a comparative evaluation of results following closed reduction, external fixation and open reduction with internal fixation .
In jury 2000, 31, 75-79.
- [86] **Medoff R.J.**
Essential radiographic evaluation for distal radius fractures.
Hand Clin 2005;21-3:279-88.
- [87] **JESS B. JUPITER. DAVID R.PAUL**
P.The surgical treatment of redeplaced fractures of the distal radius in patients older than 60 years.
J.Hand Surgery.july 2002,27,N°4
- [88] **LAULAN J ., BISMUTH J.P., RABARIN F.:**
La radio-ulnaire distale face à l'embrochage. Les algoneurodystrophies .
Ann. Orthop.de /'Ouest, 1996, 28,136-140.
- [89] **Obert L, Leclerc G.**
Les fractures de l'extremité inférieure du radius extra-articulaires à déplacement postérieur traitées par ostéosynthèse par broches, plaque antérieure et plaque postérieure, a propos de 62 cas.
Thèse en médecine 2004.
- [90] **RIZZO M., KATT B. CAROTHERS J .T.:**
Comparison of locked volar plating versus pinning and external fixation in the treatment of unstable intra-articular distal radius fractures.
J Hand Surg. Am., 2007, 10,908-918.
- [91] **LAFONTAINE M., HARDL Y D., DELINCE:**
Stability assessment of distal radius fractures.
In jury. 1989.20.208-210.
- [92] **PEYROUX L.M., DUNAUD J.L., CARON. M., BEN SLAMI A.I., KHARRAT M.:**
La technique de KAPANDJI et son évolution dans le traitement des fractures de l'extrémité inférieure du radius. A propos d'une série de 159 cas.
Ann. Chir. Main. 1987,6,2, 109-122.
- [93] **ROUX C.ROSSET P. LAULAN J.**
Devenir à long terme des fractures articulaires de l'EIR à propos d'une série rétrospective de 78 cas. 74^{EME} réunion annuelle de la SOFCOT.
Revue Chir. Orthop 1999,85,supp,III, :44

- [94] **DESMANET E.**
L'ostéosynthèse par double embrochage souple du radius.
Ann. Chir. Main 1989,83,193-206
- [95] **JUPITER J.:**
Fractures of the distal end of the radius.
J Bone Joint Surg. Am. 1991, 73,461-469.
- [96] **Rozental TD, Blazar PE.**
Functional outcome and complications after volar plating for dorsally displaced, unstable fractures of the distal radius.
J Hand Surg [Am] 2006;31-3:359-65.
- [97] **KAPANDJI I.A.:**
L'embrochage intra-focal des fractures de l'extrémité inférieure du radius dix ans après.
Ann. Chir. Main, 1987,6,1,57-63.
- [98] **COONEY W.P.D., LINSCHIEDR L., DOBYNS J .H.:**
External pin fixation for unstable Colles'fractures.
J. Bone Joint Surg. Am, 1979, 61 , 845-848.
- [99] **J.-L. Roux**
La prothèse de remplacement et resurfaçage du radius distal
un nouveau concept thérapeutique
Chirurgie de la main 28 (2009) 10–17

Serment d'Hippocrate

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

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

قسم أبقراط

بسم الله الرحمان الرحيم

أقسم بالله العظيم

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

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

**كسور المشاشة السفلى
لعظم الكعبرة المعالجة جراحيا
دراسة استطلاعية بصدد 29 حالة**

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرفه

السيد: يونس امحمدي

المزاد في: 19 أبريل 1985 بتارودانت

طبيب داخلي بالمركز الاستشفائي الجامعي ابن سينا بالرباط

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: كسور المشاشة السفلى لعظم الكعبرة – العلاج الجراحي – دراسة استطلاعية.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: أحمد البردوني

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

مشرف

السيد: مصطفى محفوظ

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

أعضاء

السيد: عبدهو الحلو

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد: محمد خرماز

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل