



كلية الطب  
والصيدلة - مراكش  
FACULTÉ DE MÉDECINE  
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2023

Thèse N° 175

# Les fractures sus et inter-condyliennes du coude chez l'enfant : Expérience du service de traumatologie orthopédie pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 10 /07 /2023

PAR

Mlle. **Najoua EN-NAKCHAOU**

Née Le 27/01/1995 à Beni Mellal

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Enfant - Fractures sus et inter-condylienne - coude - Chaumien- diagnostic-  
traitement.

JURY

M.	<b>R. EL FEZZAZI</b> Professeur de Chirurgie pédiatrie	PRESIDENT
M.	<b>E. AGHOUTANE</b> Professeur de Chirurgie pédiatrie	RAPPORTEUR
M.	<b>A.BENHIMA</b> Professeur de Traumatologie-orthopédie	JUGE

## سُورَةُ النَّامِكَ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فَتَبَسَّمْ ضَاحِكًا مِّنْ قَوْلِهَا وَقَالَ رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ  
نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَىٰ وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا  
تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ ﴿١٩﴾



# *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 strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*

*Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

**Déclaration Genève, 1948**





---

*LISTE DES  
PROFESSEURS*

---



**UNIVERSITE CADI AYYAD**  
**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE**  
**MARRAKECH**

Doyens Honoraires : Pr. Badie Azzaman MEHADJI  
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

**ADMINISTRATION**

Doyen : Pr. Mohammed BOUSKRAOUI  
Vice doyen à la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE  
Vice doyen aux Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI  
Vice doyen chargé de la Pharmacie : Pr. Said ZOUHAIR  
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**LISTE NOMINATIVE DU PERSONNEL ENSEIGNANTS CHERCHEURS PERMANANT**

N°	Nom et Prénom	Cadre	Spécialité
01	BOUSKRAOUI Mohammed	P.E.S	Pédiatrie
02	CHOULLI Mohamed Khaled	P.E.S	Neuro pharmacologie
03	KHATOURI Ali	P.E.S	Cardiologie
04	NIAMANE Radouane	P.E.S	Rhumatologie
05	AIT BENALI Said	P.E.S	Neurochirurgie
06	KRATI Khadija	P.E.S	Gastro-entérologie
07	SOUMMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
08	RAJI Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
09	KISSANI Najib	P.E.S	Neurologie
10	SARF Ismail	P.E.S	Urologie
11	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	P.E.S	Ophtalmologie
12	AMAL Said	P.E.S	Dermatologie
13	ESSAADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne

14	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
15	MOUTAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
16	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
17	ZOUHAIR Said	P.E.S	Microbiologie
18	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
19	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
20	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
21	BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
22	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
23	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
24	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
25	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	P.E.S	Anesthésie-réanimation
26	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
27	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
28	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
29	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
30	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
31	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
32	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
33	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
34	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
35	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
36	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
37	AIT AMEUR Mustapha	P.E.S	Hématologie biologique
38	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
39	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation

40	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
41	CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
42	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
43	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
44	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
45	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
46	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
47	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie
48	FOURAIJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
49	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
50	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
51	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
52	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
53	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
54	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
55	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
56	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
57	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
58	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
59	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
60	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
61	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
62	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
63	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
64	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation
65	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie

66	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
67	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
68	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
69	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
70	MADHAR Si Mohamed	P.E.S	Traumato-orthopédie
71	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
72	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
73	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
74	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
75	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
76	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
77	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
78	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
79	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
80	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
81	GHOUNDALE Omar	P.E.S	Urologie
82	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
83	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
84	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
85	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
86	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
87	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
88	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
89	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
90	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
91	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique



92	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
93	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
94	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
95	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
96	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
97	EL IDRISSI SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
98	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
99	BOURRAHOUEAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
100	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
101	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
102	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
103	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
104	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
105	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
106	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
107	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie-virologie
108	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
109	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
110	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie obstétrique
111	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie obstétrique
112	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
113	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
114	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
115	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
116	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
117	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques

118	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
119	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
120	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
121	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
122	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
123	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
124	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
125	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
126	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
127	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
128	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
129	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
130	LAKOUICHMI Mohammed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
131	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
132	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
133	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embyologiecytogénétique
134	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
135	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
136	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
137	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
138	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
139	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
140	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
141	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
142	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation

143	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
144	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
145	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
146	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
147	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
148	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
149	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
150	NADER Youssef	Pr Ag	Traumatologie-orthopédie
151	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
152	ARABI Hafid	Pr Ag	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
153	BELHADJ Ayoub	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
154	BOUZERDA Abdelmajid	Pr Ag	Cardiologie
155	ARSALANE Adil	Pr Ag	Chirurgie thoracique
156	ABDELFETTAH Youness	Pr Ag	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
157	REBAHI Houssam	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
158	BENNAOUI Fatiha	Pr Ag	Pédiatrie
159	ZOUIZRA Zahira	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
160	SEBBANI Majda	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
161	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
162	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie
163	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
164	MESSAOUDI Redouane	Pr Ag	Ophtalmologie
165	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
166	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
167	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie-patologique

168	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
169	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
170	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
171	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie
172	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
173	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
174	GEBRATI Lhoucine	Pr Hab	Chimie
175	FDIL Naima	Pr Hab	Chimie de coordination bio-organique
176	LOQMAN Souad	Pr Hab	Microbiologie et toxicologie environnementale
177	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
178	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
179	MILOUDI Mohcine	Pr Ag	Microbiologie-virologie
180	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
181	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
182	MAOUJOURD Omar	Pr Ag	Néphrologie
183	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
184	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
185	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
186	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
187	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
188	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
189	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
190	LAHMINE Widad	Pr Ag	Pédiatrie
191	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
192	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
193	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie

194	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
195	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
196	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
197	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
198	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
199	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
200	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
201	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
202	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
203	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
204	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
205	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
206	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ass	Parasitologie mycologie
207	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
208	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
209	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
210	WARDA Karima	Pr Ass	Microbiologie
211	EL AMIRI My Ahmed	Pr Ass	Chimie de Coordination bio-organnique
212	CHAHBI Zakaria	Pr Ass	Maladies infectieuses
213	MEFTAH Azzelarab	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
214	ROUKHSI Redouane	Pr Ass	Radiologie
215	EL GAMRANI Younes	Pr Ass	Gastro-entérologie
216	ARROB Adil	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
217	SALLAHI Hicham	Pr Ass	Traumatologie-orthopédie
218	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ass	Anatomie
219	DARFAOUI Mouna	Pr Ass	Radiothérapie

220	EL-QADIRY Rabiyy	Pr Ass	Pédiatrie
221	ELJAMILI Mohammed	Pr Ass	Cardiologie
222	HAMRI Asma	Pr Ass	Chirurgie Générale
223	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
224	BENZALIM Meriam	Pr Ass	Radiologie
225	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ass	Biochimie
226	LAMRANI HANCH Asmae	Pr Ass	Microbiologie-virologie
227	HAJHOUI Farouk	Pr Ass	Neurochirurgie
228	EL KHASSOUI Amine	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
229	SBAAI Mohammed	Pr Ass	Parasitologie-mycologie
230	FASSI Fihri Mohamed Jawad	Pr Ass	Chirurgie générale
231	BENCHAFAI Ilias	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
232	SLIOUI Badr	Pr Ass	Radiologie
233	EL JADI Hamza	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
234	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ass	Anatomie pathologique
235	YAHYAOUI Hicham	Pr Ass	Hématologie
236	ABALLA Najoua	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
237	MOUGUI Ahmed	Pr Ass	Rhumatologie
238	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
239	AABBASSI Bouchra	Pr Ass	Pédopsychiatrie
240	SBAI Asma	Pr Ass	Informatique
241	HAZIME Raja	Pr Ass	Immunologie
242	CHEGGOUR Mouna	Pr Ass	Biochimie
243	RHEZALI Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
244	ZOUITA Btissam	Pr Ass	Radiologie
245	MOULINE Souhail	Pr Ass	Microbiologie-virologie

246	AZIZI Mounia	Pr Ass	Néphrologie
247	BENYASS Youssef	Pr Ass	Traumato-orthopédie
248	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ass	Dermatologie
249	YANISSE Siham	Pr Ass	Pharmacie galénique
250	DOULHOUSNE Hassan	Pr Ass	Radiologie
251	KHALLIKANE Said	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
252	BENAMEUR Yassir	Pr Ass	Médecine nucléaire
253	ZIRAOUI Oualid	Pr Ass	Chimie thérapeutique
254	IDALENE Malika	Pr Ass	Maladies infectieuses
255	LACHHAB Zineb	Pr Ass	Pharmacognosie
256	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ass	Dermatologie
257	AHBALA Tariq	Pr Ass	Chirurgie générale
258	LALAOUI Abdessamad	Pr Ass	Pédiatrie
259	ESSAFTI Meryem	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
260	RACHIDI Hind	Pr Ass	Anatomie pathologique
261	FIKRI Oussama	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
262	EL HAMDAR Oumar	Pr Ass	Toxicologie
263	EL HAJJAMI Ayoub	Pr Ass	Radiologie
264	BOUMEDIANE El Mehdi	Pr Ass	Traumato-orthopédie
265	RAFI Sana	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
266	JEBRANE Ilham	Pr Ass	Pharmacologie
267	LAKHDAR Youssef	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
268	LGHABI Majida	Pr Ass	Médecine du Travail
269	AIT LHAJ El Houssaine	Pr Ass	Ophtalmologie
270	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	Pr Ass	Chirurgie générale
271	EL MOUHAFID Faisal	Pr Ass	Chirurgie générale

**LISTE ARRETEE LE 22/06/2023**



---

*DÉDICACES*

---





*« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries »*

*Marcel Proust.*

*Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenue durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut Pour atteindre mon objectif...*

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

*Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour,*

*Le respect, la reconnaissance...*

*Aussi, c'est tout simplement que...*



*Je dédie cette thèse...*

## À Allah



*Le tout miséricordieux, le très miséricordieux, Le tout puissant, Qui m'a inspiré, Qui m'a guidé sur le droit chemin. Je vous dois ce que j'étais, Ce que je suis et ce que je serais Inchaallah. Soumission, louanges et remerciements pour votre clémence et miséricorde.*

أحمدك ربي حتى الرضا، أحمدك ربي بعد الرضا، أحمدك ربي دائماً وأبدا  
الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات

### *À mes parents,*

*À mes parents qui ont combattu pour moi avec ténacité et détermination, Cette thèse est le fruit de vos sacrifices incommensurables et de votre amour inconditionnel. Votre soutien indéfectible m'a guidé à travers les épreuves, et votre persévérance a été une source d'inspiration constante.*

*Malgré les nombreux obstacles sur notre chemin, vous avez toujours cru en moi et en mes rêves. Votre foi en mes capacités m'a donné la force nécessaire pour poursuivre mes études, même lorsque la route semblait insurmontable.*

*Vous avez sacrifié votre temps, votre énergie et vos propres aspirations pour m'offrir une éducation solide. Je suis consciente que chaque jour, vous avez travaillé sans relâche pour assurer mon bien-être et créer un avenir prometteur pour moi.*

*Cette thèse est donc dédiée à vous, mes valeureux parents. C'est grâce à vous que je suis devenue la personne que je suis aujourd'hui.*

*Je vous aime infiniment*

**« وقل رب ارحمها كما ربياني صغيرا »**

### *À ma très chère mamí : Mme Fatima HALMAOUI*

*A la plus douce et la plus merveilleuse de toutes les mamans. A la personne qui m'a tout donné sans compter.*

*Toutes les longues heures passées à travailler, les nuits blanches et les sacrifices que j'ai faits pour en arriver là ont été rendus possibles grâce à ton soutien sans faille. Tu m'as montré que rien n'est impossible et que je peux surmonter tous les obstacles avec détermination et persévérance.*

*Je me souviens encore clairement du premier jour où j'ai reçu cette précieuse admission à la faculté de médecine. Alors que l'excitation et la joie m'envahissaient, mes yeux se sont posés sur toi, et j'ai vu les larmes couler sur ton visage. Ces larmes étaient le reflet de ton amour inconditionnel, de ta fierté et de ta conviction que je pouvais réaliser de grandes choses.*

*Il est rare de trouver une relation aussi précieuse et spéciale que celle que nous partageons. Tu as été bien plus qu'une mère pour moi, tu as été ma confidente, ma complice et ma meilleure amie. Tu as toujours été celle vers qui je me suis tournée lorsque j'avais besoin de réconfort, de conseils ou simplement de quelqu'un pour écouter mes joies et mes peines. Tu as su créer un espace où je me sentais en sécurité pour partager mes pensées les plus profondes, sans jugement ni critique.*

*Tu m'as toujours encouragée à suivre mes passions, à explorer le monde et à saisir toutes les opportunités qui se présentaient à moi. Tu as été ma plus grande supportrice, m'encourageant à aller au-delà de mes limites et à viser l'excellence. Ta présence dans ma vie a été une source constante d'inspiration et de motivation.*

*Aujourd'hui, je dédie cette thèse à toi, ma chère mamí, pour représenter la force de notre relation unique. Cette dédicace est un témoignage de la profonde*

*gratitude que j'ai envers toi pour avoir été non seulement ma mère aimante, mais aussi ma confidente, mon soutien et mon guide. Puisse Dieu tout puissant te préserver de tout mal, te combler de santé, de bonheur et t'accorder une longue et heureuse vie afin que je puisse te rendre un minimum de ce que je te dois. Tu es et resteras à jamais, le soleil qui illumine ma vie. Que dieu te garde pour moi et pour toute la famille.*

*Je t'aime plus que les mots ne peuvent le dire ma merveilleuse mère...*

***À mon très cher Père : Mr Mohammed EN-NAKCHAOU***

*Je me rappelle toujours de ces jours spéciaux où tu m'as accompagné lors des fêtes de fin d'année. J'étais rempli de joie et de fierté d'être la première de ma classe, mais ton bonheur était encore plus intense. Tes yeux brillaient d'une fierté indescriptible, et ta présence à mes côtés était le plus beau des cadeaux.*

*Je me souviens aussi, avec émotion de ces moments où j'étais au collège et où je t'emmenais avec moi, arborant une belle tenue et une cravate, pour rencontrer mes professeurs et leur demander mon niveau d'études. C'était un geste symbolique, mais pour moi, c'était une démonstration de ma confiance en mes capacités et de mon désir de réussir.*

*Tu as toujours été mon plus grand supporter, mon fan numéro un. Tu as célébré chacune de mes réussites avec un enthousiasme contagieux. Ces moments de victoire étaient encore plus précieux lorsque je pouvais les partager avec toi, mon père bien-aimé.*

*Cette thèse est dédiée à toi, celui qui a été mon plus grand soutien et ma source d'inspiration inépuisable. Tu as traversé des épreuves difficiles et tu as travaillé sans relâche pour nous offrir une vie meilleure. Tu as battu tous les obstacles avec une force et une détermination remarquables.*

*Tes prières et ta bénédiction m'ont été d'un grand soutien tout au long de ma vie. En témoignage brut d'années de sacrifices, d'encouragement, de soutien inconditionnel dans mes choix et support moral ainsi que financier, Je te dédie ce travail, le fruit de toutes tes peines et tes efforts, et je profite de cette occasion pour te remercier de tout mon cœur et te dire que je t'aime mon Roi.*

*J'espère qu'en ce jour, l'un de tes rêves se réalise à travers moi. Puisse Dieu te préserver et te procurer longue vie, bonne santé et bonheur.*

*Je t'aime papi ...*

***À mon formidable et aimable mari : Mr. Hakim KACHACH***

*Mon amour, tu es mon plus grand soutien depuis le début de ma carrière. Tu as été à mes côtés à chaque étape, m'encourageant, me motivant et me rappelant constamment que je suis capable d'accomplir de grandes choses.*

*Ta patience, ton amour inconditionnel et ton soutien ont été les fondations de ma réussite.*

*Aujourd'hui, je réalise l'un de mes plus grands rêves en complétant cette thèse à tes côtés. Depuis le début de notre parcours, j'ai toujours eu l'envie profonde de partager cette aventure académique avec toi, et aujourd'hui, nous voilà tous les deux, unis dans cette réussite.*

*Notre collaboration et notre complicité ont été les forces motrices derrière la réalisation de ce projet. Chaque instant passé ensemble, discutant de nos idées, partageant nos connaissances et nous soutenant mutuellement, a été une source infinie d'inspiration et de motivation.*

*Merci d'avoir partagé cette expérience avec moi, de m'avoir encouragé à poursuivre mes aspirations académiques et de m'avoir apporté un amour sans faille tout au long de cette période intense. Je suis honorée de pouvoir dire que nous avons accompli cela ensemble.*

*Que cette thèse soit le témoignage de notre amour, de notre partenariat et de notre capacité à réaliser de grandes choses en travaillant main dans la main.*

*Je suis très heureuse, et impatiente de partager de nombreux autres chapitres de notre vie ensemble.*

*Je t'aimais, je t'aime et je t'aimerai pour toujours ...*

***A ma très chère sœur : GHIZLANE EN-NAKCHAOUI***

*Aucune expression ne saurait exprimer mon amour pour toi ma ghiza d'amour. Depuis toute petite, tu étais toujours là pour me rassurer et me porter conseil.*

*Tu occupes une très grande partie dans mon cœur, on est deux âmes inséparables. Malgré la distance qui nous sépare, nous resterons unies à jamais.*

*Merci d'être ma sœur, ma confidente ma conseillère et mon pilier tout au long de cette aventure.*

*Cette thèse est dédiée à toi, ma perle. Ton amour inconditionnel et tes conseils m'ont guidée tout au long de ce parcours académique. C'est grâce à toi que je suis devenue la personne que je suis aujourd'hui.*

*Puisse ALLAH pérenniser et consolider ce lien fraternel encore et encore ;  
et t'accorder joie, bonheur et réussite,  
Je t'aime infiniment.*

***À ma merveilleuse sœurette : Ibtissam EN-NAKCHAOUI***

*Je tiens à te remercier du plus profond de mon cœur d'être ce refuge vers lequel je me tourne lorsque la vie devient difficile. Tu es bien plus qu'une sœur pour moi, tu es mon confident, mon soutien inconditionnel et mon refuge sûr.*

*Dans les moments de doute, de tristesse ou de confusion, tu es là, prête à m'écouter avec une oreille attentive et à me comprendre sans jugement. Tu as toujours su trouver les mots justes pour apaiser mes tourments et m'offrir un espace où je peux me ressourcer.*

*Cette thèse que je dédie à toi, Bassouma, ma petite sœur bien-aimée, est un témoignage de gratitude pour ta présence et ton encouragement constants. Tu es une bosseuse acharnée, prête à relever tous les défis qui se présentent à toi. Ton éthique de travail irréprochable, tes valeurs et principes solides guident tes actions et tes choix. Tu es une personne intègre, fidèle à tes convictions. Ton intégrité est un trait de caractère qui force le respect et inspire les autres à suivre tes pas. Continue de t'appuyer sur ces valeurs qui font de toi une personne exceptionnelle.*

*Ma chère petite sœur d'amour, je suis infiniment reconnaissante de t'avoir dans ma vie. Alors, merci du fond du cœur d'être mon refuge, ma confidente et ma sœur d'amour. Je chéris notre lien spécial et je serai toujours là pour toi, comme tu l'as toujours été pour moi.*

*je prie pour que chaque jour te trouve en bonne santé, épanouie et remplie d'énergie pour poursuivre tes rêves et tes aspirations.*

*Je t'aime Bassouma.*

***À "mi super héroïne", mi hermano guapo: Anass EN-NAKCHAOU***

*A mi hermanito, que ha iluminado mi vida desde el día que nació.*

*Ese día entraste en este mundo y trajiste contigo una belleza y una alegría incomparables. Te tomé en mis manos desde tu primer día y sentí un amor maternal por ti, eras más que un hermano para mí, eras mi hijo, mi pequeño tesoro. Desde entonces, he sido testigo de tu increíble transformación en un hombre admirable, en un héroe y estoy orgulloso de la persona en la que te has convertido.*

*Tu naturaleza bon vivant, tu ambición y tu entusiasmo por el trabajo duro siempre han sido contagiosos. Tienes la capacidad de hacer brillar los días más oscuros con tu sonrisa y tu optimismo.*

*A través de esta dedicatoria, deseo darte un valioso consejo: continúa tu camino con pasión y determinación para alcanzar tus sueños. Sigue invirtiendo en tus estudios, fijándote metas ambiciosas y trabajando duro para alcanzarlas. Estoy convencido de que vuestro esfuerzo dará sus frutos y os abrirá las puertas hacia un futuro prometedor.*

*Estoy orgulloso de ti y de todo lo que has logrado hasta ahora. Sepa que siempre estaré ahí para apoyarlo y alentarle en sus proyectos futuros.  
te amo mi grande*

***À ma tante d'amour : Mme. Moulouda Halmaoui***

*J'aimerais que tu saches à quel point tu es spéciale pour moi. Toute mon enfance, tu m'as conseillé, tu m'as aidé, tu m'as guidé et rien ne vaut plus chers en ce monde. Tu es une personne extraordinaire, d'un bon cœur, forte et surtout, remplie d'amour.*

*Je ne pourrai décrire à quel point ta présence compte dans ma vie, tu as pris la place de maman dans ma vie. Ton amour inconditionnel, ton attention constante et ta générosité infinie ont été des piliers essentiels dans mon parcours. Mes remerciements ne pourront jamais égaler ton grand cœur qui m'a apporté du soutien au moment où j'avais besoin d'aide. Même si tu sais ce que je ressens, j'éprouve aujourd'hui cette envie, ce besoin de laisser sur papier une trace de mon amour pour toi car cette réussite est aussi la vôtre.*

*Que Dieu te protège et te prête longue vie.*

**À mon très cher oncle : Mr Ahmed HALMAOUI**

Tu es une source d'inspiration incommensurable, ta détermination  
inépuisable m'a enseigné la valeur de la persévérance.  
Face aux défis les plus ardu, tu n'as jamais baissé les bras, faisant preuve  
d'une résilience hors du commun.  
Ton exemple m'a montré que la volonté de réussir peut triompher de tous  
les obstacles.  
Aujourd'hui, alors que je rédige cette thèse, je tiens à te rendre hommage  
cher oncle, en reconnaissant ta grandeur.  
Avec tous mon respect et mon amour

**À ma merveilleuse : Mme Hafida BADRI**

Aujourd'hui, je voudrais prendre un moment pour te dédier ces mots  
empreints de gratitude et d'affection. "Mama Hafida" Tu es bien plus qu'une  
tante pour moi, tu es ma deuxième maman, celle qui m'a guidée tout au long de  
mon parcours et qui a toujours été là pour moi.

Depuis le début de mes études, tu as été une source inépuisable  
d'inspiration et de soutien. Tu as cru en moi lorsque j'avais des doutes,  
m'encourageant à persévérer et à donner le meilleur de moi-même. Ta présence  
bienveillante a illuminé mon chemin et m'a donné la confiance nécessaire pour  
surmonter les obstacles.

Je me souviens des longues conversations que nous avons eues, des conseils  
avisés que tu m'as prodigués, et de ton écoute attentive à mes préoccupations. Ta  
sagesse et ton expérience m'ont aidée à prendre des décisions importantes et à  
choisir la voie qui correspondait le mieux à mes aspirations.

Que ces mots puissent témoigner de toute mon admiration et de mon  
affection pour toi. Tu es un exemple de bonté, de générosité et de dévouement, et  
je suis honorée de t'avoir comme modèle dans ma vie. Tu es une véritable source  
d'inspiration, et je suis profondément reconnaissante de pouvoir t'appeler ma  
deuxième maman.

Que Dieu te bénisse abondamment, aujourd'hui et toujours, et te prête  
bonne santé et longue vie.

**À mon oncle bien-aimé Jalal HALMAOUI , sa merveilleuse épouse  
Meryem Boumzough, et à mes petits bouts de choux Inès et Sofia :**

Votre unité et votre amour inconditionnels ont été une source  
d'inspiration tout au long de mon parcours , Votre présence bienveillante a  
illuminé mes journées et a toujours été un rappel de l'importance de la famille  
dans la poursuite de mes rêves.

Cette thèse est dédiée à vous , Votre influence positive dans ma vie est  
incommensurable, et je suis honoré d'avoir une famille aussi extraordinaire.  
Merci pour le plus beau cadeau : Inès et Sofia , que j'aime infiniment.

**À ma chère tante Mme : Fatîha EN-nakchaoui :**

Chaque instant passé en ta compagnie est empreint de chaleur et de douceur. Tes gestes attentionnés et tes paroles réconfortantes ont le pouvoir de guérir mes blessures et d'illuminer mes journées. Tu es une véritable source d'amour et de lumière.

Que ces mots témoignent de ma gratitude envers toi. Que la vie te récompense de tout le bien que tu as semé dans ma vie. Puisses-tu être comblée de bonheur, de santé et de succès dans tous les aspects de ta vie.

Je t'aime plus que les mots ne pourront l'exprimer, ma chère tante. Merci d'avoir été et d'être toujours présente dans ma vie.

**À hîbîbtî, Mme Nadia MASMOURI**

Ta gentillesse et ta générosité ont illuminé ma vie de mille façons. Tu as toujours été là pour m'encourager, me conseiller et me guider dans les moments de doute. Malgré tes propres épreuves, tu as trouvé le temps et l'énergie pour me soutenir sans faille.

Je sais que tu traverses une période difficile de maladie en ce moment, et je veux que tu saches que je suis là pour toi, prête à t'offrir tout mon soutien et mon amour. Ta force et ton esprit combatif sont une source d'inspiration pour moi, et je suis convaincue que tu vas surmonter cette épreuve insha'ALLAH.

Que cette dédicace soit un témoignage de mon amour et de mon soutien éternels. Puisses-tu trouver réconfort et guérison, et puissions-nous continuer à partager de précieux moments ensemble.

Je t'aime hîbîbtî d'amour

**À ma belle-mère Mme : Malika SAMAOUAL**

Depuis le jour où tu es entrée dans ma vie en tant que belle-mère, tu m'as accueilli avec une générosité et une bienveillance sans faille. Tu as su créer un lien familial fort et chaleureux, et je suis profondément reconnaissante de faire partie de ta famille.

Que cette dédicace symbolise tout l'amour, le respect et la gratitude que je ressens envers toi. Puisses-tu continuer à briller de ta bienveillance et de ta générosité, non seulement dans ma vie, mais dans la vie de tous ceux qui ont la chance de te connaître.

**À mes belles-sœurs Karîma et Hîba KACHACH**

Cette thèse est un témoignage de notre lien familial fort et de l'amour partagé qui nous unit. Je vous suis profondément reconnaissante pour votre impact positif dans ma vie, vous n'êtes pas peut être mes sœurs de sang, mais vous êtes clairement mes sœurs de cœur.



*À Mr Mohammed SAMAOUAL, sa merveilleuse épouse Mme Saadia SAMAOUAL et leurs fille Sara*

*En cette dédicace au sein de ma thèse, je veux exprimer, Le profond respect que j'ai pour vous ;*

*Oncle Mohammed, tu es un homme de sagesse et de savoir, Ta bienveillance et tes conseils éclairés m'ont inspiré, Et ta personnalité unique est une source d'admiration intense, Même si notre rencontre fut brève, ton influence est profonde.*

*À ma tante Saadia, à la merveilleuse femme que tu es, toujours souriante et serviable, Ton accueil chaleureux et ton dévouement sincère, Ont illuminé les moments où nos chemins se sont croisés, Et je suis reconnaissante de t'avoir rencontrée toi et ta fille aimable Sara, et J'espère qu'un jour, l'un de vos rêves se réalise à travers elle. Vous faite une famille exceptionnelle avec tous vos qualités admirables.*

*Puisse Dieu vous préserver et vous procurer longue vie, bonne santé et bonheur.*

*À Mes chers cousins et cousines Issam, Loubna, Meryem, Salma, Amal, Siham et mes petits bouts de choux Inès et Sofia :*

*Je vous dédie ce travail en témoignage de soutien que vous m'avez accordé et en reconnaissance des encouragements durant toutes ces années. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère.*

*Que Dieu vous garde et vous accorde tout le bonheur et tout le Succès du monde.*

*À Mr Mostapha TOUGHZAOUI et sa famille :*

*Depuis le premier jour où nous nous sommes rencontrés, tu as été là pour nous, offrant ton soutien et tes précieux conseils. Ta générosité, ta bienveillance et ta volonté de toujours aider les autres sont des traits qui t'honorent et qui t'ont permis de devenir bien plus qu'un simple ami, mais un membre précieux de notre famille.*

*Tu étais toujours un véritable pilier dans notre vie, toujours présent et serviable lorsque on a besoin de toi. Tu es bien plus qu'un ami, tu es un oncle de cœur et même un deuxième papa qui as été là à chaque étape, m'encourageant à poursuivre mes rêves.*

*Cette thèse est dédiée à toi cher oncle et à toute la famille Toughzaoui qui a été toujours présente dans le meilleur et dans le pire,  
Mille fois merci !*

*À mes Oncles et Tantes, Cousins et Cousines, petits et grands, aux membres de toute la famille En-nakchaoui, Halmaoui, et Kachach :*

*En témoignage de mon attachement et de ma grande considération. J'espère que vous trouverez à travers ce travail l'expression de mes sentiments les plus chaleureux.*

*Que ce travail vous apporte l'estime, et le respect que je porte à votre égard, et soit la preuve du désir que j'aie depuis toujours pour vous honorer. Tous mes vœux de bonheur et de santé.*

*À ma meilleure amie, ma confidente : Imane AZMI*

*Celle qui a toujours été présente pour moi, Qui m'a soutenu avec amour et m'a guidé dans les moments les plus difficiles, nous avons partagé des moments de folie, des rires et des sourires, Des instants de complicité qui resteront à jamais gravés dans ma mémoire. Tu étais là à chaque étape de ma vie, me motivant à poursuivre tous mes rêves.*

*Depuis notre première rencontre lors de ma troisième année, Dès ce jour-là, j'ai su que j'avais trouvé une amie en or. Nous avons traversé ensemble les épreuves, les préparations des examens, les nuits blanches sans fin. Nos rires fous illuminant les matinées d'examen, nos décalages de soldats sans répit. Et puis sont venus les jours d'affichage des résultats, où notre bonheur était sans mesure. Chaque instant partagé dans la victoire était une célébration sincère.*

*Je me souviens des jours marqués par le Covid, des jours où je l'ai attrapé et tu ne m'as jamais laissé toute seule, des jours de Ramadan où nous nous sommes soutenues, Et de ces pancakes, crêpes et gratins que tu préparais avec tant d'amour, je me souviens de tous ces anniversaires dont tu m'as jamais oublié même dans tes jours les plus difficiles. Et beaucoup plus de souvenirs que je ne peux pas tous les citer, mais qui restent gravés dans ma mémoire.*

*Ton goût exceptionnel dans la vie, ton flair pour les choses belles et inspirantes, ton caractère de bonne vivante sont autant de qualités qui font de toi une source constante d'émerveillement. Mais ce qui me touche le plus, c'est ton bon cœur, ta générosité et ta volonté d'être là pour moi, dans le meilleur et dans le pire. Alors, ma chère Ema, ne change jamais. Continue à être confiante en toi-même et à poursuivre tes rêves avec ambition. Laisse ton cœur guider tes actions et continue de répandre ta générosité autour de toi.*

*Dans ma thèse, je célèbre non seulement mes réalisations, mais aussi l'amitié exceptionnelle que nous partageons. Cette dédicace est un témoignage de mon amour et de ma gratitude éternelle envers toi. Puissions-nous traverser ensemble les hauts et les bas de la vie, en nous soutenant mutuellement, en partageant nos rires et nos larmes.*

***À ma sœur d'une autre mère : Rajaa ZAMZAMI***

*Le temps a passé et nous avons parcouru ensemble un chemin extraordinaire. Aujourd'hui, alors que j'achève ma thèse, je tiens à te dédier ces mots empreints d'une gratitude infinie.*

*Pendant ces neuf années d'amitié, tu n'as pas seulement été ma Colocatrice, tu as été bien plus que cela. Tu as été ma confidente, ma sœur, celle à qui je pouvais tout confier, en qui j'ai trouvé un soutien inébranlable.*

*Ton sens de l'humour incroyable est une véritable bénédiction. Tu as cette capacité unique à trouver la légèreté et la joie dans les moments les plus sombres. Tes blagues et ta manière de voir la vie avec une touche d'espièglerie m'ont fait rire infiniment. Et comment ne pas mentionner ton amour inconditionnel pour les animaux, Ta tendresse est une véritable démonstration de ton grand cœur. Je suis émerveillée de te voir interagir avec eux, les traitant avec douceur et affection. C'est un rappel constant de ta compassion et de ta bienveillance envers toutes les créatures vivantes.*

*Cette dédicace est un témoignage de l'amour que je ressens pour toi et de l'admiration que j'ai pour la personne extraordinaire que tu es, merci d'être celle que tu es, ma Rajoua d'amour, je t'aime infiniment ;*

***A madame : Naïma BERRHOU***

*Je dédie cette thèse à toi tante Naïma, ma professeure de mathématiques extraordinaire. Dès que j'étais une petite étudiante, tu as cru en moi et tu as nourri ma confiance en mes capacités. Ta persévérance, ta générosité et ton esprit combatif ont été une source d'inspiration inestimable tout au long de mon parcours.*

*Je n'oublierai jamais le jour où j'ai reçu une mauvaise note dans mon examen régional de mathématiques de 3<sup>ème</sup> année de collège, où tu as déployé des efforts extraordinaires pour obtenir une recorection afin d'obtenir ma véritable note.*

*Ce geste a été bien plus qu'un simple acte de soutien. Il a démontré ta détermination et ta volonté inébranlable de me voir réussir.*

*Vous avez été bien plus qu'une enseignante pour moi. Vous avez été présente à mes côtés, partageant les moments les plus difficiles de mes études.*

*Cette dédicace est un témoignage de ma reconnaissance envers toi et envers tes filles extraordinaires.*

*Merci pour tout.*

***À ma copine d'amour : Amal MARGHADI***

*J'ai été témoin de ta persévérance incroyable, de ta force intérieure qui t'a guidée dans les moments les plus sombres. Tu as su trouver en toi la résilience nécessaire pour continuer à avancer, malgré les épreuves et les difficultés que tu as rencontrées.*

*Ta détermination à atteindre tes objectifs, à réaliser tes rêves, m'inspire profondément. Tu m'as montré que rien n'est impossible lorsque l'on a la volonté de se battre. Tu es un exemple vivant de courage et de résilience, et je suis incroyablement fière de toi.*

*Merci d'être une source constante d'inspiration dans ma vie et de m'apprendre chaque jour l'importance de se battre pour ses rêves. Que Dieu te protège et te réserve le meilleur avenir près de ton mari, et puisse l'amour et l'amitié nous unir à jamais.*

***À mon adorable amie : Kaoutar OUKADDOUR***

*Déjà 3 ans que l'on se connaît, et tu es restée toujours ma meilleure, singulière dans ton genre, grâce à toi beaucoup de moments de difficulté ont paru facile. Je te remercie de m'avoir aidé à plusieurs reprises.*

*Ma douce, c'est un vrai bonheur de t'avoir dans ma vie. On peut rire de tout, sans jamais se moquer. On peut se confier, sans jamais se juger. On peut passer du temps ensemble, sans jamais s'ennuyer.*

*À toi, ma Kaoutara d'amour, ma copine combattante, ambitieuse et motivée, je dédie ces mots d'amour, Pour te rappeler combien tu es précieuse à mes yeux, Tu m'as tendu la main à chaque fois que j'en ai besoin, m'offrant la force chaque jour de combattre et de continuer à réaliser mes ambitions, je suis fière de toi docteur, et fière d'avoir une amie comme toi.*

*Que ton chemin soit parsemé de succès, Et que tes rêves se réalisent un à un.*

*MERCI pour tous, Je t'aime.*

***À mon amie de longue date, ma bînome, Fatima zahra EZ-ZAHIR***

*Alors que j'achève ma thèse, je tiens à te dédier ces mots empreints de nostalgie, de gratitude et d'affection. Depuis notre rencontre lors de notre troisième année, nous avons partagé un parcours rempli de moments de joie et de larmes, créant ainsi des souvenirs inoubliables.*

*Nous avons affronté ensemble les défis académiques, les examens stressants et les nuits blanches de révision., resteront à jamais gravées dans ma mémoire.*

*Nos passages en services hospitaliers et nos gardes successives ont également renforcé notre lien. Nous avons partagé des moments intenses, Les épreuves que nous avons traversées ensemble, les hauts et les bas de ces expériences, ont renforcé notre amitié.*

*Et comment oublier notre colocation, les moments de rires, les discussions tard le soir, les repas partagés et les confidences échangées ont créé un lien*

*spécial entre nous. Notre colocation a été un refuge. Ces souvenirs chaleureux resteront à jamais gravés dans mon esprit.  
Merci d'avoir partagé ces moments inoubliables avec moi.*

***À ma copine Kaoutar ER-RAJRAJI***

*Aujourd'hui, alors que j'achève ce chapitre de ma vie avec ma thèse, je me sens inspiré de te dédier ces mots. Bien que nos chemins se sont séparés depuis nos premières années d'études, je n'oublie pas les souvenirs inoubliables que nous avons partagés. Les moments passés ensemble ont laissé une empreinte indélébile dans mon cœur.*

*La vie nous a peut-être éloignés l'une de l'autre, mais je tiens à te remercier sincèrement pour l'influence positive que tu as eue sur moi pendant cette période.*

***À mes chers amies : Noura Falahí, Oumaíma Achnîne, Oumaíma Elamaraní, Laíla Chakír, Souad Charfaoui, Sanae Elgadda, Ouissal Essaket***

*À tous nos moments de joie, nos sorties, nos soirées et nos fou-rires. Je vous dédie ce modeste travail en témoignage de ma reconnaissance et de mon respect, et je vous souhaite à toutes longue vie pleine de bonheur, de succès et de prospérité.*

***À mes chers amis Youness Er-ramí et Anas Elkaddouri***

*La vie nous a peut-être éloignés l'un de l'autre mais je tiens à vous remercier sincèrement en souvenir des moments merveilleux que nous avons passés et aux liens solides qui nous unissent. Je vous souhaite beaucoup de réussite et de bonheur, autant dans votre vie professionnelle que privée.*

***À l'âme de ma chère grand-mère, Lhaja Zouhra FIDNI***

*"Il y a quelque chose de plus fort que la mort, c'est la présence des absents, dans la mémoire des vivants." Jean d'Ormesson*

*Le destin ne nous a pas laissé le temps pour jouir ce bonheur ensemble et de t'exprimer tout mon respect et mon amour. Depuis que tu es parti, tu as laissé un grand vide dans nos cœurs.*

*Les moments que j'ai passé à tes côtés sont gravés à l'encre indélébile dans mes pensées, ton amour inconditionnel continue de briller dans mon cœur, ta foi en moi n'a jamais vacillé. Même si tu ne sembles pas être avec nous, je sais que delà où tu es, tu veilleras toujours sur nous, comme tu l'as toujours fait.*

*Que cette thèse soit un témoignage de mon grand amour et ma gratitude éternelle envers toi.*

*Que ton âme repose en paix. Que Dieu le tout puissant t'accorde sa clémence et sa miséricorde.*

*À Najoua (moi-même) :*

*Je me remercie moi-même d'avoir pu trouver la force de toujours me relever et d'aller de l'avant, d'avoir cru en moi et de ne jamais abandonner.  
Je suis fière de ce que je suis aujourd'hui.*

*A tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis involontairement de citer.*

*A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.*

*A tous ceux qui ont pour mission cette tâche de soulager l'être humain et d'essayer de lui procurer le bien-être physique, psychique et social. A tous mes maîtres auprès de qui j'ai eu l'honneur d'apprendre.*

*A tous les médecins et le cadre médical.*

*A tous les patients, puisse Dieu tout-puissant vous accorder un prompt rétablissement et soulager vos souffrances.*

*A tous ceux dont l'oubli du nom n'est pas celui du cœur A tous ceux connus ou inconnus qui vont feuilleter un jour ce travail.*

*Cette réussite vous est dédiée.*

## إهدائي الأخير:

إلى ذلك العجوز الإسباني قارئ الكفوف، ذو الملامح الحادة، الذي سألتني يوماً، من أيام طفولتي عن حلمي، فأجبتته بكل عفوية وشغف «حلمي أن أصبح طبيبة»، فأجابني بشيء من الاستهزاء والاستعلاء، بما معناه أن أحلم حلماً مغايراً، وأنني لن أصل إلى هذا الحلم مهما حاولت. منذ ذلك الحين وأنا أنتظر هذا اليوم الذي سأكتب فيه إهدائي لك أينما كنت، أنا اليوم طبيبة، بحلمي الصغير الذي كبر ونما وكبرت معه طموحاتي.

إهدائي الأخير لك، شكراً لأنك كنت حافزاً قويا للوصول إلى مُبتغاي، شكراً لأنك تحدّيت طموحي، شكراً لأنك أخرجت ما في جُعبتي من عناد وإصرار، ربما هذا النجاح راجع لك بطريقة من الطرق، فكلماتك لم تفارق ذهني إطلاقاً، يوم نجاحي في البكالوريا بميزة "حسن جداً"، يوم تفوقتي في الدخول لكلية الطب، و كل يوم أُعلنت فيه نتائج نهاية السنة، كُنْتُ أتذكرك جيداً و أنتعشُ مرتين: مرة بنجاحي للسنة الموالية، و مرة لهزيمة كلماتك القاسية و غرورك و كبريائك المستفزّ اتجاه طفلةٍ صغيرةٍ حالمةٍ.



---

*REMERCIEMENT*

---





*J'ai longuement hésité à choisir des mots dont la sémantique se hisse au niveau des sentiments de remerciement et de reconnaissance que je désire exprimer à votre intention. Ayez l'amabilité, vous prie-je, de combler ces mots de leur sens le plus fort et le plus profond,*

***A notre maître et Président de thèse :***

***Mr. LE PROFESSEUR R. EL FEZZAZI***

***Professeur de chirurgie pédiatrique à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.***

*Je vous remercie de m'avoir fait l'honneur de présider le jury de ma thèse. Cet honneur me touche infiniment et je tiens à vous exprimer ma profonde estime.*

*Puissent les générations futures avoir la chance de profiter de votre savoir qui n'a d'égal que votre sagesse et votre bonté.*

*Veuillez, cher maître, trouver dans ce travail  
L'expression de ma haute considération.*

***A notre maître et Rapporteur de thèse :***

***Mr. LE PROFESSEUR E. AGHOUTANE***

***Professeur de chirurgie pédiatrique à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.***

*Je tiens à vous exprimer toute ma reconnaissance pour l'honneur que vous m'avez fait en acceptant de diriger mon travail et de votre temps précieux que vous m'avez consacré pour le parfaire. Que vos compétences, votre sérieux, votre rigueur au travail, votre sens critique et vos nobles qualités humaines soient pour moi le meilleur exemple à suivre. Veuillez trouver, cher Maître, dans ce travail ; L'expression de mes vifs remerciements et de ma grande estime.*

*A notre maître et juge de thèse :*

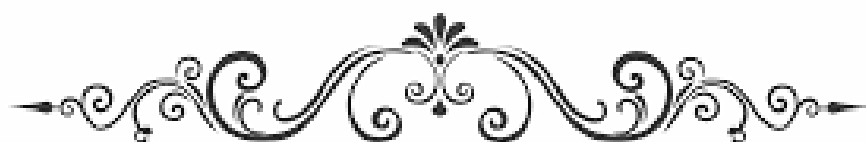
*Mr. LE PROFESSEUR M.A. BENHIMA*

*Professeur de traumatologie-orthopédie à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.*

*Nous vous remercions de nous avoir honorés par votre présence. Vous avez accepté aimablement de juger cette thèse.*

*Par votre modestie, vous nous avez montré la signification morale de notre profession.*

*Cet honneur nous touche infiniment et nous tenons à vous exprimer notre profonde reconnaissance. Veuillez accepter, cher maître, dans ce travail l'assurance de notre estime et notre profond respect.*



---

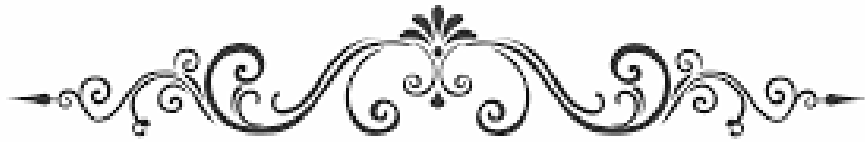
# *ABBREVIATIONS*

---



## Liste des abréviations :

<b>CHU</b>	: centre hospitalier universitaire
<b>FSIC</b>	: fracture sus et inter-condylienne
<b>SD</b>	: syndrome
<b>TDM</b>	: tomodensitométrie
<b>FR</b>	: fracture
<b>MPC</b>	: mobilisation passive continue
<b>H</b>	: heure
<b>ATCD</b>	: antécédent
<b>MEPS</b>	: Mayo Elbow Performance Score
<b>TTT</b>	: traitement
<b>PDT</b>	: pendant
<b>CHIR</b>	: chirurgical
<b>J</b>	: jour
<b>SupraC</b>	: supra-condylienne
<b>InterC</b>	: inter-condylienne



---

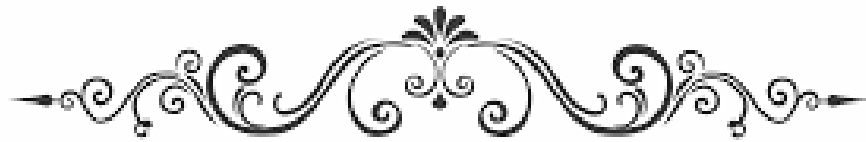
# *PLAN*

---



<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>MATERIEL ET METHODES</b> .....	<b>3</b>
I. Patients : .....	4
II. Méthodes : .....	4
1. Critères d'inclusion : .....	4
2. Critères exclusion : .....	4
3. Recueil des données : .....	5
4. Variables étudiées : .....	5
5. Analyse des données.....	9
6. Ethique : .....	10
7. Evaluation des résultats : .....	10
.....	.....
<b>RESULTATS</b> .....	<b>11</b>
I. Etude épidémiologique : .....	12
1. Âge : .....	12
2. Sexe : .....	12
3. Antécédents : .....	13
4. Côté atteint : .....	13
5. Délai d'admission : .....	14
6. Circonstances de survenue : .....	15
7. Mécanisme lésionnel : .....	15
II. Etude clinique : .....	16
1. Motif de consultation : .....	16
2. Signes physiques : .....	16
3. Lésions associées : .....	17
III. Bilan radiologique : .....	19
1. Radiographies standards du coude : .....	19
2. Autres bilans radiologiques : .....	26
IV. Traitement : .....	26
1. Prise en charge initiale : .....	26
2. Traitement orthopédique : .....	26
3. Traitement chirurgical : .....	26
V. Les complications : .....	39
1. Court et moyen terme : .....	39
2. Long terme : .....	39
VI. Evaluation des résultats.....	43
<b>DISCUSSION</b> .....	<b>52</b>
I. Généralités .....	53
1. Développement et ossification [7] .....	53

2. Anatomie fonctionnelle du coude.....	55
II. DISCUSSION DES RESULTATS.....	57
1. La fréquence : .....	57
2. L'âge : .....	58
3. Le sexe : .....	60
4. Le côté atteint : .....	60
5. Le délai d'admission : .....	61
6. Les circonstances de survenue : .....	62
7. Le mécanisme du traumatisme : .....	62
8. Le tableau clinique : .....	63
9. Le bilan radiologique : .....	66
10. Le traitement : .....	72
11. Le suivi post-opératoire .....	88
12. Les complications : .....	88
13. Discussion des résultats : .....	100
14. La rééducation : .....	108
15. Le pronostic : .....	109
16. La prévention.....	111
<b>RECOMMANDATION.....</b>	<b>112</b>
<b>ARBRE DECISIONNEL .....</b>	<b>115</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>117</b>
<b>RESUMES .....</b>	<b>119</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>126</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>131</b>



---

# *INTRODUCTION*

---





Les fractures du coude chez l'enfant constituent un sujet d'actualité du point de vue diagnostique, thérapeutique et pronostique. En effet, le coude constitue chez l'enfant, une articulation fortement exposée aux traumatismes lors d'activités sportives, chute de sa hauteur ainsi que les accidents domestiques et de la circulation, ce qui aboutit à des lésions souvent inquiétantes tant pour les parents que pour les enfants.

Parmi toutes ces lésions, les fractures sus et inter-condyliennes forment une entité à part. Ces fractures sont très rares elles concernent 1 à 2 % des traumatismes du coude chez l'enfant. Il s'agit de lésions complexes peu étudiées dans la littérature.

Ces fractures ont toutes une composante articulaire. Leur gravité tient d'une part à la possibilité de leur méconnaissance et d'autre part aux risques réels de complications et de séquelles post-thérapeutiques.

Ces fractures rares sont souvent secondaires à un traumatisme de haute énergie et par conséquent souvent associées à des lésions capsulo-ligamentaires, musculaires et vasculo-nerveuses. Pourtant bien que rares, les fractures sus et inter condyliennes justifient une étude, car leur méconnaissance et leur traitement incomplet peut aboutir à de lourdes séquelles.

Dans ce travail, nous étudions 11 cas de fractures sus et inter condyliennes du coude chez l'enfant prises en charge dans le service de traumatologie orthopédie pédiatrique de l'hôpital Mohammed VI de Marrakech sur une période de sept ans allant de janvier 2016 au mois de décembre 2022.

Les objectifs de cette étude sont tout d'abord d'analyser les profils cliniques, paracliniques et thérapeutiques de notre série et de les comparer aux données de la littérature. Ainsi de proposer un schéma de conduite à tenir diagnostique et thérapeutique devant ce type de fractures à la lumière de notre étude et des données de la littérature.



---

*MATÉRIEL*  
*ET*  
*MÉTODES*

---



## **I. Patients :**

Il s'agit d'une étude rétrospective, à propos de 11 cas étalée sur une période de sept ans ; du Janvier 2016 au Décembre 2022, colligés au sein du service de traumatologie orthopédie pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech.

## **II. Méthodes :**

### **1. Critères d'inclusion :**

Nous avons inclus dans notre étude :

- Tout patient ayant été hospitalisé dans le service de traumatologie orthopédie pédiatrique du CHU Mohamed VI de Marrakech pour fracture sus et inter condylienne du coude.
- Entre Janvier 2016 et Décembre 2022.
- Ayant un dossier médical complet.
- Avec un recul minimal de 12mois.

### **2. Critères exclusion :**

Nous avons exclu de notre étude :

- Les enfants de plus de 16 ans.
- Les patients perdus de vue.
- Les fractures sus et inter-condyliennes du coude sur os pathologique.
- Les fractures sus et inter-condyliennes du coude négligée.

### **3. Recueil des données :**

La collecte des données a été faite à partir des dossiers des malades (observation médicale, imagerie, compte rendu opératoire, conclusions de sortie), hospitalisés pour fracture sus et inter condylienne du coude pendant la période précitée.

### **4. Variables étudiées :**

Pour mener ce travail, nous avons procédé à l'analyse de plusieurs paramètres que nous avons regroupés dans une fiche d'exploitation (annexe 1).

- Les données épidémiologiques (âge, sexe, côté atteint, circonstances du traumatisme, antécédents).
- Les renseignements cliniques :

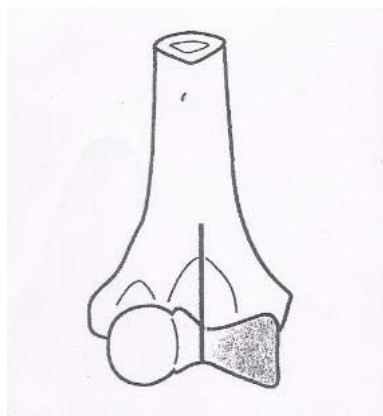
Pour une évaluation clinique des fractures ouvertes, nous avons utilisé la classification de Cauchoix et Duparc [1], [2]:

- Type I : plaie punctiforme ou linéaire sans décollement ni contusion, suture sans tension.
- Type II : plaie à berges contuses ou associée à un décollement ou à une contusion cutanée ou lambeau de vitalité douteuse ou suture sous tension exposant au risque de nécrose secondaire.
- Type III : perte de substance cutanée en regard ou à proximité du foyer de fracture. La perte de substance peut être traumatique ou secondaire.
- ❖ IIIA : lésion III limitée en surface, dont la fermeture peut être assurée par des tissus sains périphériques.
- ❖ IIIB : perte de substance importante avec risque infectieux important sans possibilité de réparation à partir des tissus périphériques.
- Type IV : lésion de broiement avec ischémie distale du membre lésé.

A partir des données radiologiques, plusieurs classifications anatomopathologiques ont été proposées pour les fractures sus et inter-condyliennes du coude chez l'enfant :

La classification proposée par **Chaumien** [3] distingue 4 types de fractures :

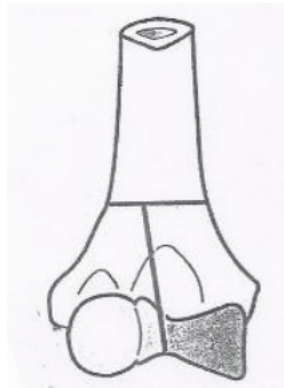
**A. Les fractures inter-condyliennes** : (figure 1) Le trait de fracture est sagittal vertical naissant dans le massif articulaire de la palette humérale et remontant dans la métaphyse et allant se terminer dans la diaphyse sans rompre l'une ou l'autre des corticales. Le déplacement est peu important et les deux fragments épiphyso-métaphysaire s'écartent comme une pince .



**Figure 1** : schéma d'une fracture inter-condylienne.[4]

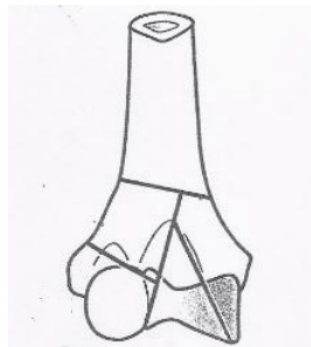
**B. Les fractures sus et inter condyliennes simples** : (figure 2) Le trait de fracture supérieur est métaphysaire transversal supra condylien. Il est plus ou moins rectiligne et extra-articulaire. Le trait de refend sagittal vers le bas est articulaire. En fonction de la forme de l'insertion des 2 traits, on parle de fractures en T ou en Y. ces fractures sont classées en 2 groupes :

- Le premier groupe concerne les fractures de l'adolescent et de l'enfant en fin de maturation osseuse.
- Le second groupe concerne les fractures de l'enfant et on distingue deux sous-groupes
  - Le type I : sans déplacement du bloc épiphysaire
  - Le type II : avec déplacement et écartement du bloc épiphysaire.



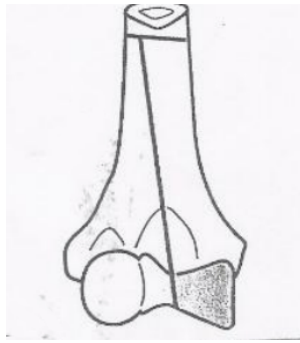
**Figure 2** : schéma d'une fracture sus- et inter-condylienne simple [4]

**C. Les fractures sus et inter-condyliennes comminutives** : (figure 3) Les traits de fractures sont identiques à ceux décrits dans la forme simple mais avec une comminution de l'un et/ou de l'autre des fragments.



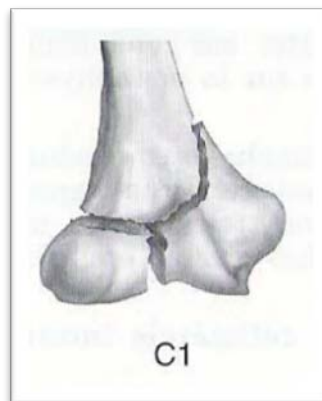
**Figure 3** : schéma d'une fracture sus- et inter-condylienne comminutive.[4]

**D. Les fractures diaphyso-épipysaires** : (figure 4) Le trait de fracture articulaire est identique à celui des fractures inter-condyliennes, mais il se termine à la partie inférieure de la diaphyse au niveau d'un trait volontiers spiroïdal et comminutif



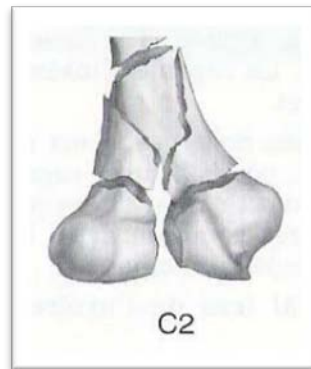
**Figure 4** : schéma d'une fracture diaphyso-épiphysaire.[4]

- Cette classification proposée par Chaumien, assez simple, ne rend pas toujours compte de la gravité des lésions. **Wilkins** [12] a suggéré une classification en trois grades, de sévérité croissante mais valable uniquement pour les fractures inter-condyliennes.
- La classification **AO de Muller** décrit 3 types de fractures :
  - Type C1 : fracture sans comminution :



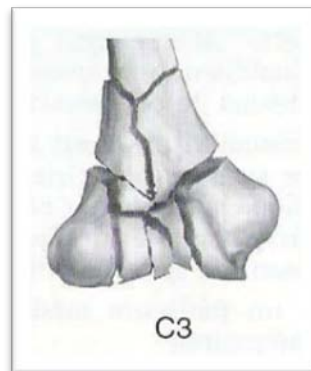
**Figure 5** : fracture sus et inter-condylienne type C1 : sans comminution [5]

- Type C2 : fracture avec comminution supra-condylienne.



**Figure 6** : fracture sus et inter-condylienne avec comminution supra-condylienne : type C2 [5]

- Type C3 : fracture avec comminution articulaire.



**Figure 7** : fracture sus et inter-condylienne avec comminution articulaire : type C3 [5]

Cette classification repose sur le caractère comminutif ou non des traits de fracture.

## **5. Analyse des données**

L'analyse des données est faite en utilisant le logiciel Microsoft Office Excel. Nous avons effectué une analyse descriptive des caractéristiques sociodémographiques, cliniques, radiologiques, thérapeutiques et évolutives des patients. Les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentage et les variables quantitatives en moyenne et en limites.



## 6. Ethique :

L'analyse des dossiers de manière rétrospective ne nécessite pas un consentement des patients et ce type de travail ne demande pas de soumission formelle à une commission d'éthique. Toutefois, pour respecter le secret médical, nous avons gardé l'anonymat des patients dans les fiches d'exploitation.

## 7. Evaluation des résultats :

L'appréciation des résultats fonctionnels et esthétiques au dernier recul a été faite en se référant aux critères de Flynn [6] : (tableau 2)

**Tableau I : Appréciation des résultats selon les critères de Flynn.[6]**

	Déviaton axiale du coude (degré)	Perte de mobilité du coude (degré)
<b>Excellent</b>	0-5	0-5
<b>Bon</b>	5-10	5-10
<b>Moyen</b>	10-15	10-15
<b>Mauvais</b>	> 15	> 15

- Sur le plan fonctionnel, les secteurs de mobilité active du coude en flexion et en extension ont été mesurés et comparés au côté sain (flexion 145°, extension -5°)
- Sur le plan esthétique, l'axe du coude a été mesuré par rapport au côté sain en précisant toute déviation en varus ou en valgus et en tenant compte du valgus physiologique.



---

## *RESULTATS*

---

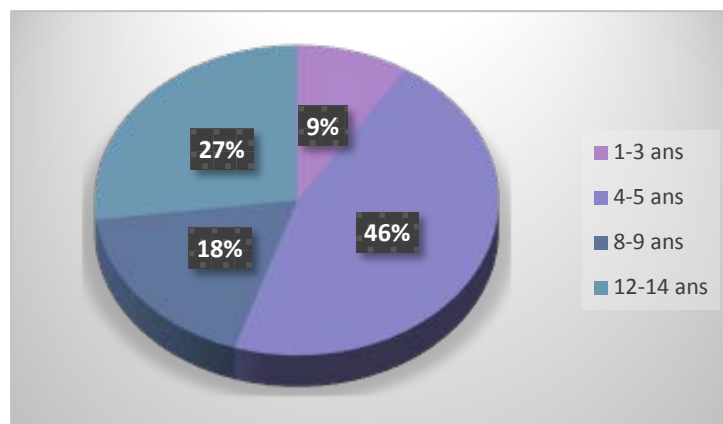


## I. Etude épidémiologique :

### 1. Âge :

L'âge moyen de nos patients était de 7 ans avec des extrêmes allant de 1 ans à 14 ans.

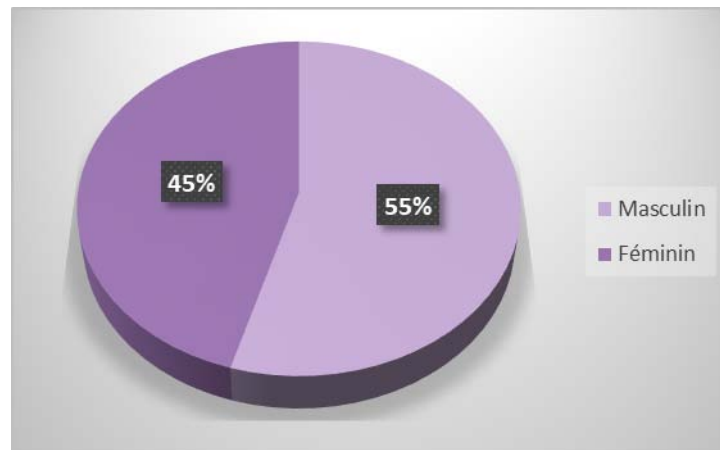
Le pic de fréquence intéressait la tranche d'âge entre 4 à 5 ans avec un pourcentage de 46% (figure 8).



**Figure 8 :** Répartition des malades selon la tranche d'âge

### 2. Sexe :

Dans notre série, nous avons noté une prédominance légère du sexe masculin avec un pourcentage de 55% contre 45% pour le sexe féminin (figure 9).



**Figure 9 : Répartition des malades selon le sexe**

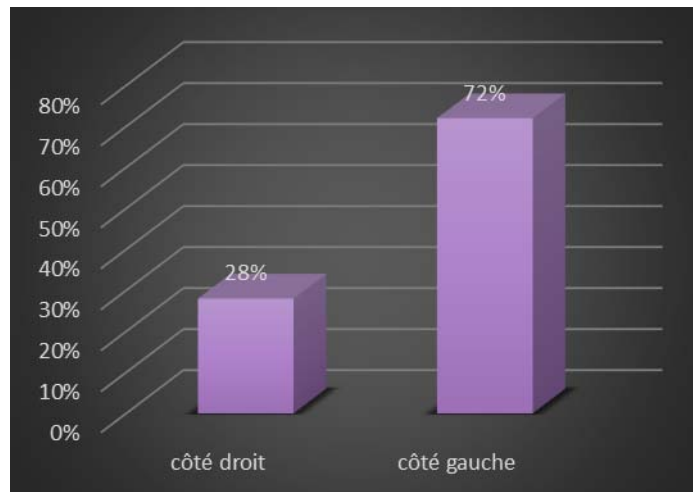
### **3. Antécédents :**

Dans notre série, 2 malades avaient des ATCDs :

- 1 patient avait un antécédent de valvulopathie rhumatismale (double remplacement mitro-aortique en 2008) sous sintrom avec asthme sous ventoline ;
- 1 patient avait un traumatisme fermé du même coude manipulé par jebbar avant 2 ans de sa fracture.

### **4. Côté atteint :**

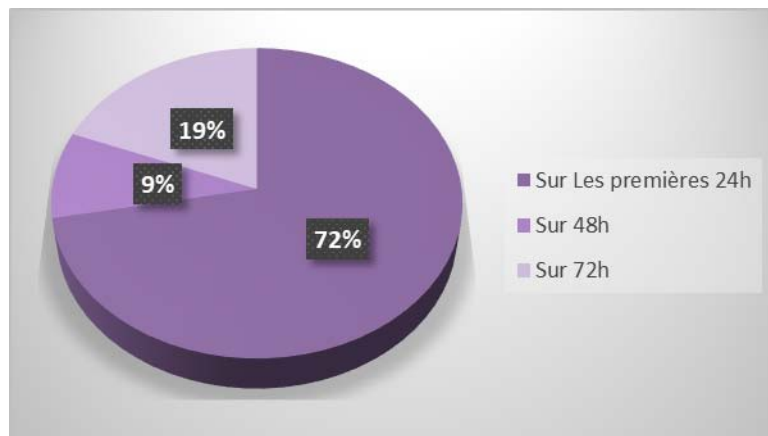
Dans notre série, le côté gauche était touché dans 8 cas, alors que 3 cas avaient une fracture droite (figure 10).



**Figure 10** : Répartition des patients en fonction du côté atteint

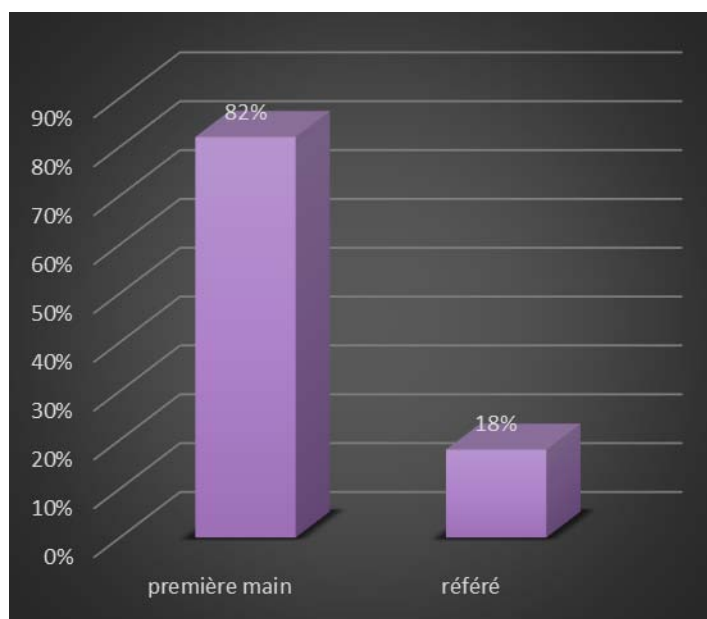
## 5. Délai d'admission :

Sur les 11 cas de notre série, 8 malades ont consulté avant 24h alors que 3 cas ont consulté en retard avec un délai respectif de 48 heures et 72 heures (figure 11).



**Figure 11** : Répartition des patients selon le délai d'admission

Dans notre série, 9 malades ont été admis initialement aux urgences pédiatriques du CHU Mohammed VI de Marrakech, alors que 2 patients ont été référé d'un autre centre périphérique.( Figure 12)



**Figure 12 : Répartition des malades selon le délai du traumatisme**

## **6. Circonstances de survenue :**

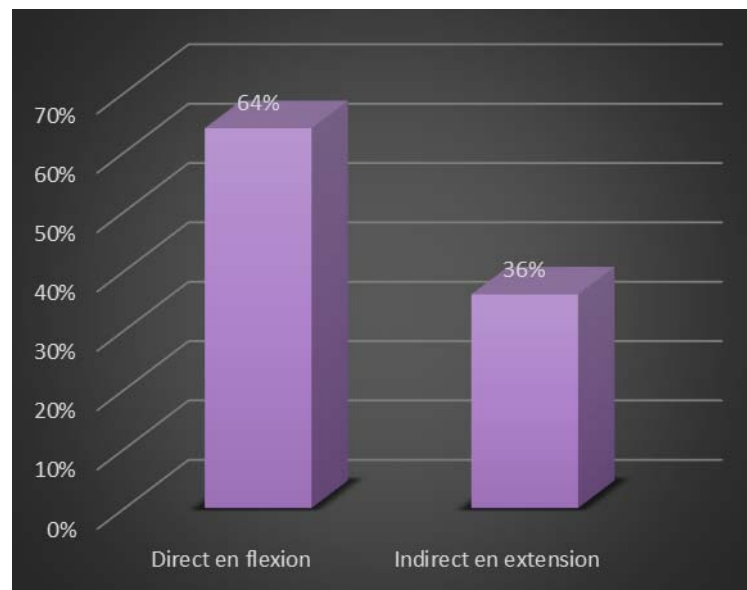
Toutes les fractures sus et inter condyliennes du coude dans notre série ont été dues aux chutes d'une hauteur allant de 1m (lit, bicyclette, chaise, poussette ...) à une hauteur de 9m. (tableau 2)

**Tableau II : les circonstances de survenue des fractures**

Circonstances de survenue	Pourcentage
Chute de sa hauteur	54,5%
Chute de (lit, poussette, bicyclette, chaise)	36,5%
Chute de 9m (d'un balcon)	9%

## **7. Mécanisme lésionnel :**

Les fractures ont toutes succédé à un traumatisme à haute énergie. Il s'agissait d'un mécanisme direct en flexion du coude dans 60% des cas contre 40% en extension. (Figure 13)



**Figure 13 :** la répartition des fractures sus et inter-condyliennes de l'humérus selon le mécanisme

## **II. Etude clinique :**

### **1. Motif de consultation :**

Tous nos patients ont consulté pour une douleur du membre supérieur associée à une impotence fonctionnelle totale.

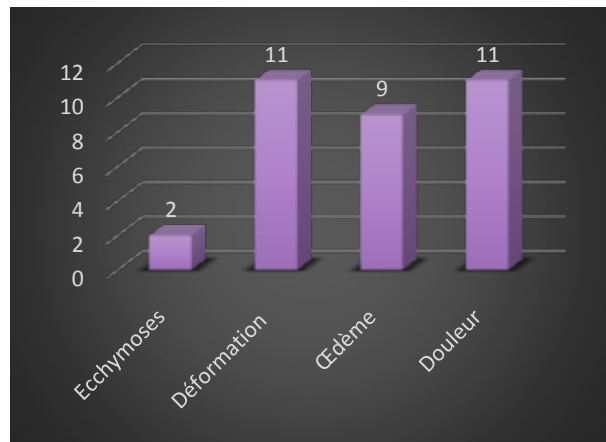
### **2. Signes physiques :**

Dans notre série, les principaux signes cliniques retrouvés étaient : (figure 14)

Une attitude du traumatisé du membre supérieur : un coude demi fléchi en pronation modérée chez tous nos malades

- La douleur exquise chez la totalité des malades.
- L'œdème d'installation rapide, le coude paraît tuméfié, chez 9 malades ;
- Les ecchymoses en regard du foyer fracturaire chez 2 malades ;

- La déformation du coude chez tous les malades ;

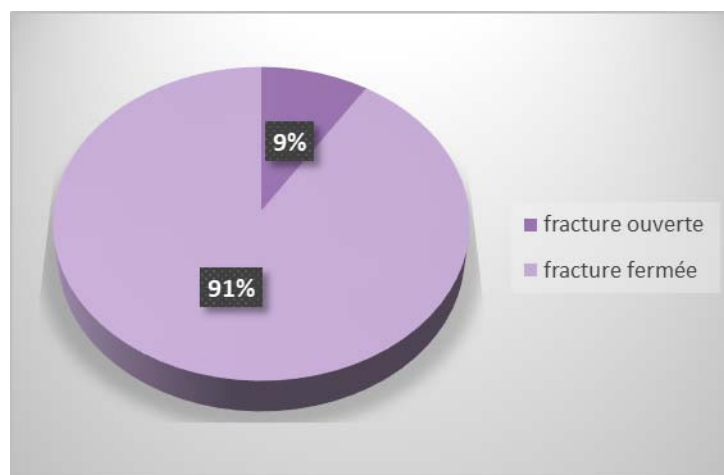


**Figure 14** : Répartition des cas selon les signes physiques

### **3. Lésions associées :**

#### **3.1. Atteinte cutanée :**

Dans notre série, 1 malade avait une fracture ouverte classée Cauchoix II (une plaie de 5cm à berges contuses). (Figure 15)



**Figure 15** : la répartition des fractures sus et inter-condyliennes selon le type de la fracture fermée /ouverte



### **3.2. Lésions vasculo-nerveuses :**

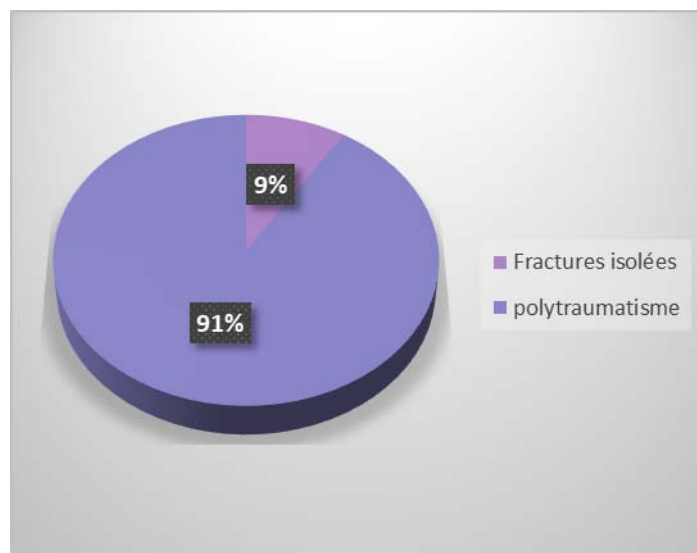
L'examen vasculaire été normal chez la totalité des patients ;

L'examen nerveux été difficile à évaluer chez 3 patients, et pas de déficit sensitif / moteur chez 8 patients.

### **3.3. Polytraumatismes :**

Dans notre étude, 1 cas de polytraumatisme a été relevé. En plus du traumatisme du coude, il avait :

- Une fracture des 2 os de l'avant-bras gauche homolatéral (coude flottant).
- Une fracture non déplacée de l'écaïlle pariétal gauche.
- Un traumatisme thoracique. (Figure 16)



**Figure 16 : la répartition des fractures sus et inter condyliennes de l'humérus selon les lésions associées.**

### **III. Bilan radiologique :**

#### **1. Radiographies standards du coude :**

Le bilan radiologique est la clé du diagnostic. Généralement, deux incidences sont nécessaires : Incidence de face vraie de l'extrémité inférieure de l'humérus et de la partie haute de l'avant-bras et Incidence de profil.

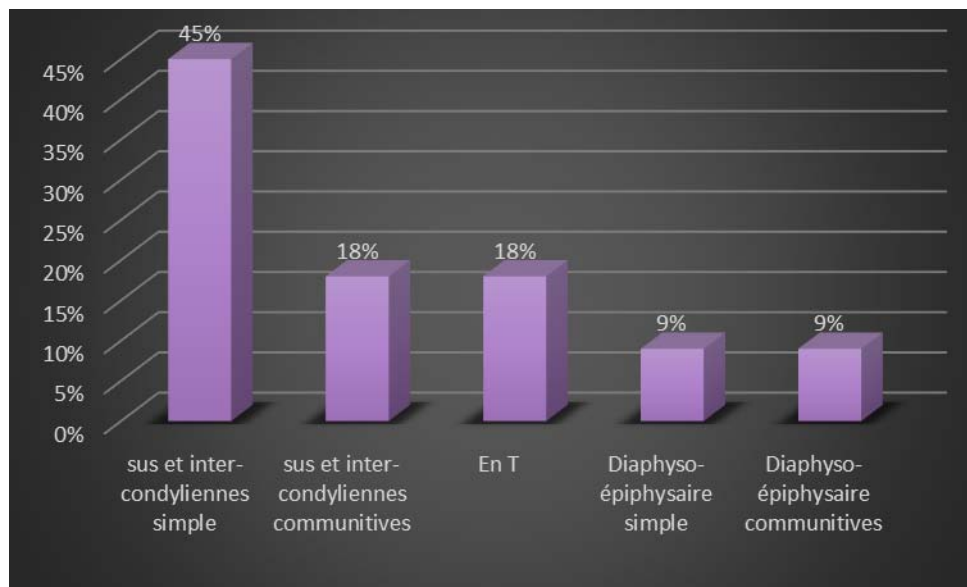
Chez les tout petits enfants, il est utile de réaliser des radiographies dynamiques pour pouvoir poser le diagnostic de ce type de fractures. Des incidences obliques (3/4) sont parfois utiles.

Une radiographie standard du coude a été réalisée chez tous les patients, ces radiographies ont mis en évidence :

##### **1.1. Types de fracture :**

Dans notre série, les 11 cas de fractures étaient répartis selon la **classification de Chaumien** comme suit : (figure 17)

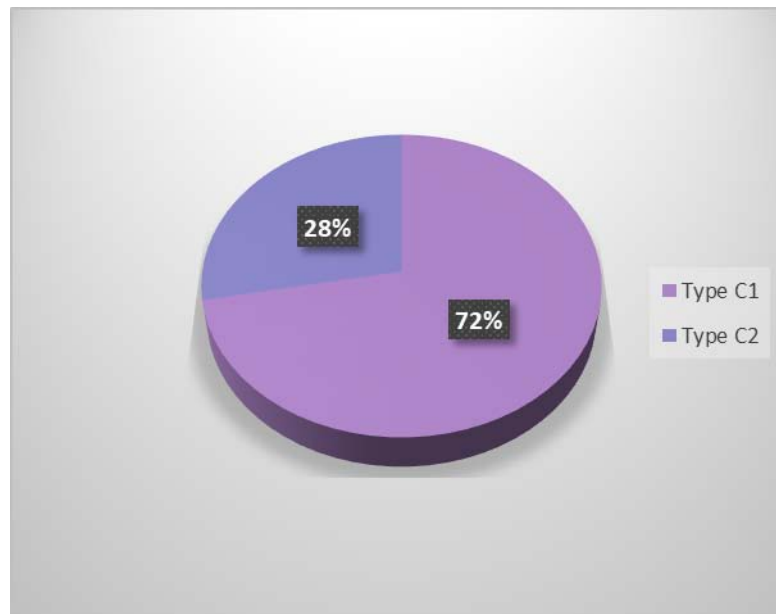
- 5 fractures sus et inter-condyliennes simples. (Figure 17 ,19,22 ,24)
- 2 fractures sus et inter-condyliennes communitives. (Figure 23)
- 2 fractures sus et inter-condyliennes en T. (figure 25, 26)
- 1 fracture diaphyso-épiphysaire simple. (Figure21)
- 1 fracture diaphyso-épiphysaire communitive. (Figure20)



**Figure 17 : répartition des fractures selon la classification de Chaumien**

Et selon la classification **AO de Muller**, les 11 fractures ont été réparties comme suit :  
(figure18)

- 8 fractures sus et inter-condyliennes type C1. (Figure 19,21,22,24,25,26)
- 3 fractures sus et inter-condyliennes type C2. (Figure 20,23)



**Figure 18** : Répartition des fractures selon la classification AO de Muller



**Figure 19** : radiographie du coude de profil A, et de face B , montrant une fracture sus et inter condylienne simple type I ( sans déplacement épiphysaire) selon la classification de Chaumien, et de type C1 selon la classification AO de Muller , chez une fille de 8 ans .



**Figure 20** : Radiographie du coude profil A , et face B montrant une fracture diaphyso-épiphysaire communitive avec déplacement selon la classification de Chaumien, et de type C2 selon la classification AO de Muller, chez une fille de 5 ans .



**Figure 21** : radiographie du coude profil A et face B montrant une fracture diaphyso-épiphysaire simple déplacée selon la classification de Chaumien, et de type C1 selon la classification AO de Muller, chez un garçon de 12 ans.



**Figure 22** : Radiographie du coude de profil A et de face B , montrant une fracture sus et inter-condylienne simple du coude droit déplacée en postéro interne selon la classification de Chaumien, et de type C1 selon la classification AO de Muller, chez un garçon de 4 ans .



**Figure 23** : Radiographie du coude de profil A ,et de face B , montrant une fracture sus et inter condylienne comminutive du coude selon la classification de Chaumien, et de type C2 selon la classification AO de Muller , chez une fille de 4ans



**Figure 24** : Radiographie du coude profil A et face B ,montrant une fracture sus et inter condylienne simple du coude selon la classification de Chaumien , et de type C1 selon la classification AO de Muller ,chez une fille de 5ans



**Figure 25** : Radiographie du coude profil A et face B , montrant une fracture sus et inter condylienne en T selon la classification de Chaumien, et de type C1 selon la classification AO de Muller, chez un garçon de 15 ans



**Figure 26 :** Radiographie du coude , profil B et face A , montrant une fracture sus et inter-condylienne en T selon la classification de Chaumien, et de type C1 selon la classification AO de MULLER chez un garçon de 9 ans



**Figure 27 :** Radiographie du coude de profil A et de face B , montrant une fracture sus et inter-condylienne simple du coude gauche déplacée en postéro interne selon la classification de Chaumien, et de type C1 selon la classification AO de Muller, chez un nourrisson de 1 an .



## **2. Autres bilans radiologiques :**

Aucun autre bilan radiologique complémentaire (TDM, IRM, échographie, scintigraphie) n'a été réalisé.

## **IV. Traitement :**

### **1. Prise en charge initiale :**

- Chez tous nos malades, une attelle plâtrée a été faite à but antalgique et pour éviter tout déplacement de la fracture.
  - Pour la majorité des enfants, une voie veineuse périphérique a été prise pour stabiliser le malade et pour administrer le traitement antalgique qui était à base de paracétamol à la dose de 15mg/kg/6h +/- l'ibuprofène à la dose de 20 à 30mg/kg/j en trois prises. A défaut, le traitement antalgique a été administré par voie rectale.
- Tous nos malades ont été laissés à jeun.

### **2. Traitement orthopédique :**

Le traitement orthopédique seul n'a été fait dans aucun cas.

### **3. Traitement chirurgical :**

Le traitement était chirurgical sous anesthésie générale, sous contrôle scopique, avec garrot ; la réduction à ciel ouvert a été réalisée chez tous nos malades.

La voie d'abord utilisée était interne chez la totalité de nos patients

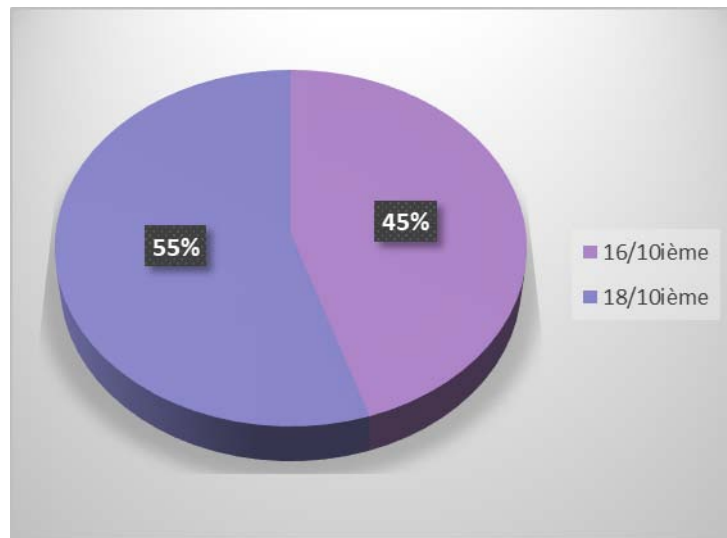
L'embrochage percutané externe sous scope a été associé chez la totalité de nos patients.

- La stabilisation de la fracture a été faite par des broches de Kirchner 16/10<sup>ième</sup> chez 5 patients, et 18/10<sup>ième</sup> chez 6 patients. (Figure 29)
- Le contrôle de la réduction a été fait sous scope puis la fermeture cutanée de l'orifice du matériel d'ostéosynthèse a été effectuée suivi du pansement.
- Un drain aspiratif a été laissé pendant une durée moyenne de 48h.

Le tableau si dessous représente le type et le nombre de broches réalisées dans notre série avec leurs tailles : (tableau 3)

**TABLEAU III : TABLEAU MONTRANT LE TYPE ET LA TAILLE DES BROCHES RÉALISÉS DANS NOTRE SÉRIE**

Cas	Type	Nombre de broches	Taille des broches (mm)
1 (figure 33)	Embrochage	3 broches de kirschner : 2 broches externes + 1 broche interne	16/10 <sup>ième</sup>
2( figure 37)	Embrochage	Divergent par 2 broches de kirschner en croix ( 1 interne et 1 externe) + 1 broche transversale	18/10 <sup>ième</sup>
3( figure 35)	Embrochage	3 broches de kirschner : 2 internes et une transversale	18/10 <sup>ième</sup>
4( figure 34)	Embrochage	2 broches de kirschner en croix : ( 1 interne et 1 externe)+ 1 broche transversale	18/10 <sup>ième</sup>
5	Embrochage	2 broches de kirschner en croix : 1 interne + 1 externe	18/10 <sup>ième</sup>
6	Embrochage	4 broches de kirschner : 2 internes + 1 externe +1 transversale	16/10 <sup>ième</sup>
7(figure 32)	Embrochage	2 broches de kirschner : 1interne+ 1externe	16/10 <sup>ième</sup>
8( figure 36)	Embrochage	2 broches de kirschner : 1 interne +1 externe	16/10 <sup>ième</sup>
9( figure 31)	Embrochage	En croix par 6 broches de kirschner : 3 internes + 2 externes + 1 transversale	18/10 <sup>ième</sup>
10 (figure 38)	Embrochage	2 broches de kirschner en croix : ( 1 interne et 1 externe)+ 1 broche transversale	16/10 <sup>ième</sup>
11(figure 30)	Embrochage	2 broches de kirschner en croix : ( 1 interne et 1 externe)+ 2 broches transversales	18/10 <sup>ième</sup>



**Figure 28** : Répartition du matériel d'ostéosynthèse selon sa taille en (mm)

➤ **Pour la fracture ouverte :**

- Un lavage, parage soigneux et un pansement stérile ont été faits aux urgences à l'admission du patient.
- Une mono-antibioprophylaxie a été administrée par voie intraveineuse à base d'amoxicilline-acide clavulanique à la dose de 80mg/Kg/J.
- Une sérothérapie antitétanique a été administrée. (Patient N°8 de 4 ans)
- Le patient a été opéré 3h de son admission avec embrochage, fermeture de la peau et stabilisation par une attelle postérieure.

➤ **En postopératoire :**

- Le traitement antalgique a été poursuivi pendant 48h du post-opératoire et le traitement antibiotique pendant 10 jours.
- Tous les patients ont eu une immobilisation par attelle brachio-palmaire ou plâtre brachio-antébrachio-palmaire pendant 45 jours. Aucune mobilisation passive n'a été faite.
- L'ablation de broches a été réalisée dans une durée moyenne de 3 mois.

- Une auto rééducation, faite par l'enfant lui-même a été prescrite chez tous nos malades.
- Un contrôle clinique à J1 du post opératoire pour évaluer l'état du membre. Les contrôles radiologiques ont été réalisés dans le post-opératoire immédiat, puis à J45, 3mois à 6 mois et à 1 an pour déceler les complications.



**FIGURE 30 :** (A) et (B) : Radiographie du coude , profil B et face A , montrant une fracture sus et inter condylienne en T selon la classification Chaumien et de type C1 selon la classification AO de Muller chez un garçon de 9 ans .

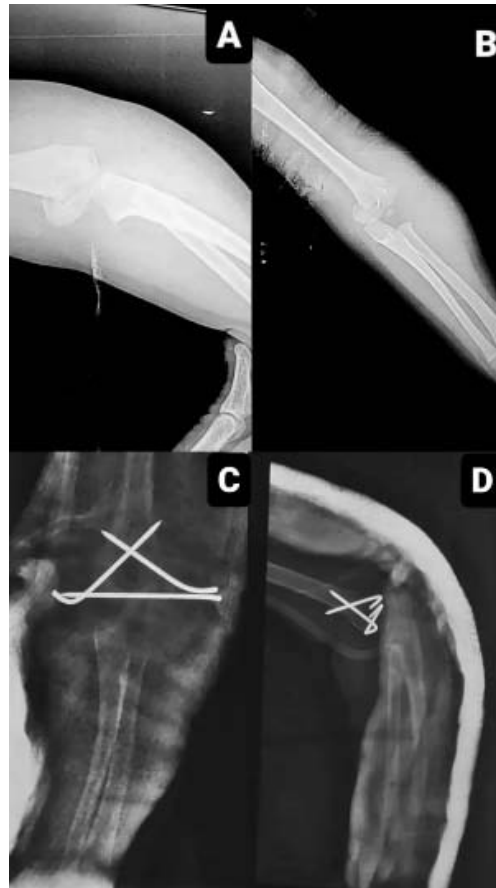
(c) et (D) : contrôle radiologique de la fracture (c) profil et (D) face, post opératoire après réduction et traitement par embochage multiple et stabilisation par plâtre brachio-antébrachio-palmaire.



**Figure 31 :** (A) et (B) : Radiographie du coude profil A , et face B montrant une fracture sus diaphyso-épiphysaire communitive avec déplacement selon la classification Chaumien et de type C2 selon la classification AO de Muller chez une fille de 5 ans .  
(C) et (D) : contrôle radiologique de la fracture(c) profil et (D) face, post opératoire après réduction et traitement par embrochage en croix par 6 broches de Kirschner 18/10ème et stabilisation par atelle postérieure.



**FIGURE 32 :** (A) ET (B) : Radiographie du coude de profil A et de face B , montrant une fracture sus et intercondylienne simple du coude droit déplacée en postéro interne selon la classification Chaumien et de type C1 selon la classification AO de Muller chez un garçon de 4 ans .  
(C) et (D) : contrôle radiologique de la fracture(c) profil et (D) face, post opératoire après réduction et traitement par embrochage par 2 broches de Kirschner 16/10 ème



**FIGURE 33 :**

(A) et (B) : Radiographie du coude de profil A et de face B , montrant une fracture sus et inter-condylienne simple du coude gauche déplacée en postéro interne selon la classification Chaumien et de type C1 selon la classification AO de Muller chez un nourrisson de 1 an .

(C) et (D) : contrôle radiologique de la fracture(c) profil et (D) face, post opératoire après réduction et traitement par embrochage par 2 broches de Kirschner une interne et 2 externes et stabilisation par attelle postérieure .



**Figure 34 :**

(A) et (B) : radiographie du coude profil A et face B montrant une fracture diaphyso-épiphysaire simple déplacée selon la classification Chaumien et de type C1 selon la classification AO de Muller chez un garçon de 12 ans .

(C) et (D) : contrôle radiologique de la fracture(c) profil et (D) face, post opératoire après réduction et traitement par embrochage par 3 broches de Kirschner 18/10<sup>ème</sup> en croix avec une transversale et stabilisation par plâtre brachio-anté-brachio palmaire.





**FIGURE 35 :**

(A) et (B) :radiographie du coude de profil A , et de face B , montrant une fracture sus et inter-condylienne simple type I ( sans déplacement épiphysaire) selon la classification Chaumien et de type C1 selon la classification AO de Muller chez une fille de 8 ans .

(C) et (D) : contrôle radiologique de la fracture(c) profil et (D) face, post opératoire après réduction et traitement par embrochage par 3 broches de Kirschner 18/10<sup>ème</sup> et stabilisation par plâtre brachio-antébrachio palmaire.



**FIGURE 36 :**

(A) et (B) : Radiographie du coude de profil A ,et de face B , montrant une fracture sus et inter condylienne communitive selon la classification Chaumien et de type C2 selon la classification AO de Muller du coude chez une fille de 4ans

(C) et (D) : contrôle radiologique de la fracture(c) profil et (D) face, post opératoire après réduction et traitement par embrochage par 2 broches de Kischner 16/10<sup>ème</sup> et stabilisation par plâtre brachio-anté-brachio palmaire.



**FIGURE 37 :**

(A) et (B) : Radiographie du coude profil A et face B , montrant une fracture sus et inter condylienne en T selon la classification Chaumien et de type C1 selon la classification AO de Muller chez un garçon de 14 ans

(C) et (D) : contrôle radiologique de la fracture(c) profil et (D) face, post opératoire après réduction et traitement par embrochage divergent par 3 broches de Kirschner une transversale et 2 broches en croix et stabilisation par plâtre brachio-antébrachio palmaire.



**FIGURE 38 :**

(A) et (B) : Radiographie du coude profil A et face B ,montrant une fracture sus et inter condylienne simple selon la classification Chaumien et de type C1 selon la classification AO de Muller du coude , chez une fille de 5ans

(B) et (D) : contrôle radiologique de la fracture(c) profil et (D) face, post opératoire après réduction et traitement par embrochage par broche de Kirschner 16/10<sup>ème</sup> puis embrochage en croix et stabilisation par plâtre brachio-anté-brachio palmaire

(C)

Le tableau 5 résume l'histoire et les modalités de traitement, la durée de consolidation et le recul pour les différents cas.

**Tableau IV : Tableau montrant le type de fractures , le traitement réalisé , la consolidation et le recul chez tous les patients**

Cas	Âge	Type (Chaumien)	Type (AO de Muller)	Montage	Consolidation (semaine)	Recul (mois)
1	1 an	Sus et inter-condylienne simple (figure 33)	C1	Embrochage	7	12
2	14 ans	En T (figure 36)	C1	Embrochage	8	12
3	8 ans	Sus et inter-condylienne simple (figure 35 )	C1	Embrochage	7	26
4	12 ans	Diaphyso- épiphysaire simple (figure 34)	C1	Embrochage	6	18
5	13 ans	Sus et inter-condylienne communitive	C2	Embrochage	8	27
6	4 ans	Sus et inter-condylienne simple	C1	Embrochage	7	42
7	3 ans	Sus et inter-condylienne simple ( figure 32)	C1	Embrochage	7	34
8	4 ans	Sus et inter-condylienne comminutive ( figure 36)	C2	Embrochage	8	28
9	4 ans	Diaphyso-épiphysaire comminutive ( figure 31)	C2	Embrochage	8	34
10	5 ans	Sus et inter-condylienne simple ( figure38)	C1	Embrochage	6	12
11	9 ans	En T ( figure 30)	C1	Embrochage	7	22

La durée de consolidation moyenne est de 7 semaines (Extrêmes : 6 semaines- 8 semaines), et le recul moyen est de 24 mois (Extrêmes : 12 mois- 42 mois).

## **V. Les complications :**

### **1. Court et moyen terme :**

- **Les infections :**

Dans notre série, nous n'avons noté aucun cas d'infection.

- **Les lésions vasculo-nerveuses :**

Aucun cas de lésion vasculaire n'a été rapporté ;

3 cas de contusions ulnaires ont été noté, mais récupéré spontanément avant le 3<sup>ème</sup> mois.

- **Le syndrome de loge :**

Dans notre série, aucun cas de Sd de loge n'a été noté.

- **Les déplacements secondaires :**

Nous n'avons noté aucun cas de déplacement secondaire.

### **2. Long terme :**

- **Les déformations angulaires :**

- **Cubitus varus :**

1 seul cas de cubitus varus a été noté chez un patient de 4 ans avec un angle de 25°.

(Figure 39)

- **Cubitus valgus :**

Aucun cas de cubitus valgus n'a été noté

- **Les limitations de la mobilité : (figure 39,40 ,41)**

Chez le patient N°1 : limitation d'extension 10° et de flexion à 110°.

Chez le patient N°2 : limitation de flexion à 135°.

Chez le patient N°4 : limitation de flexion à 135°.

Chez le patient N°6 : limitation d'extension à 10°.

Chez le patient N°8 : limitation d'extension à 5°.

Chez le patient N°11 : limitation d'extension à 30° et de flexion à 110°.

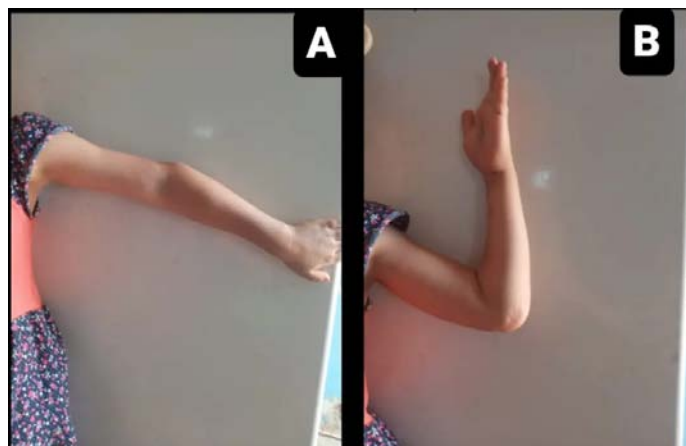
- **La pseudarthrose :**

Aucun cas de pseudarthrose n'a été rapporté.

- **Les cicatrices : (figure 42)**

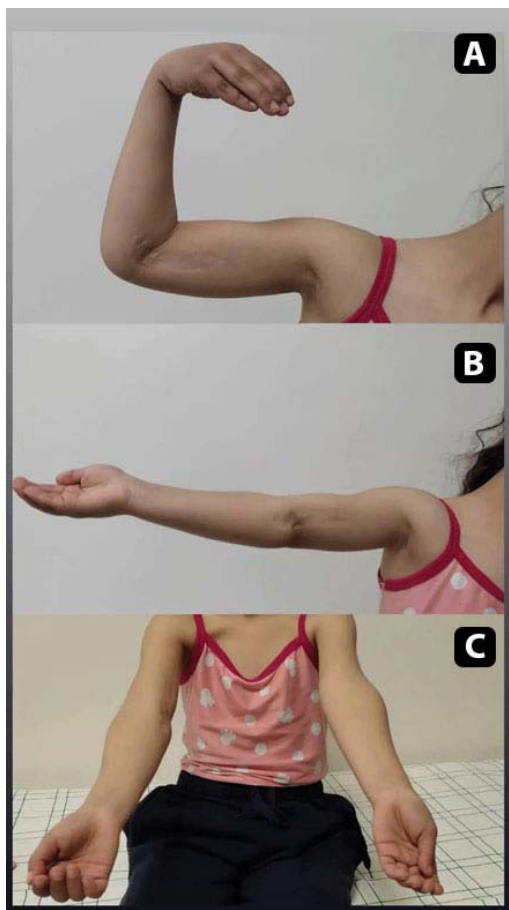
Causées par l'acte chirurgical, elles sont inesthétiques.

Dans notre série, tous les patients ont eu des cicatrices plus ou moins importantes mais non gênantes.



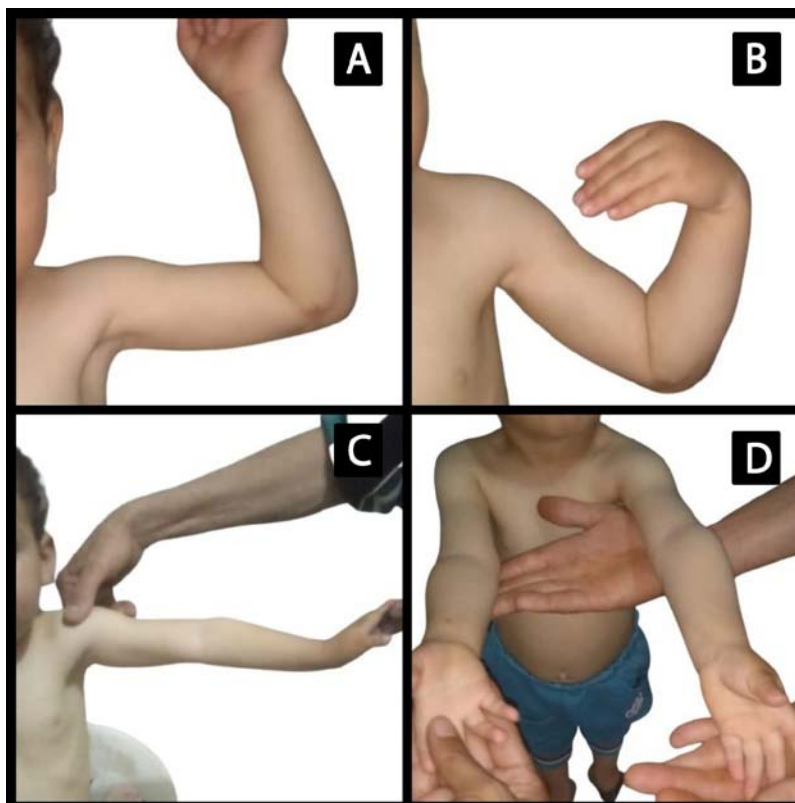
**FIGURE 39 :**

Résultats fonctionnels à 2 ans de recul (patient N° 6) : limitation d'extension à 10° (A) et de flexion à 120°(B), cubitus varus à 25°

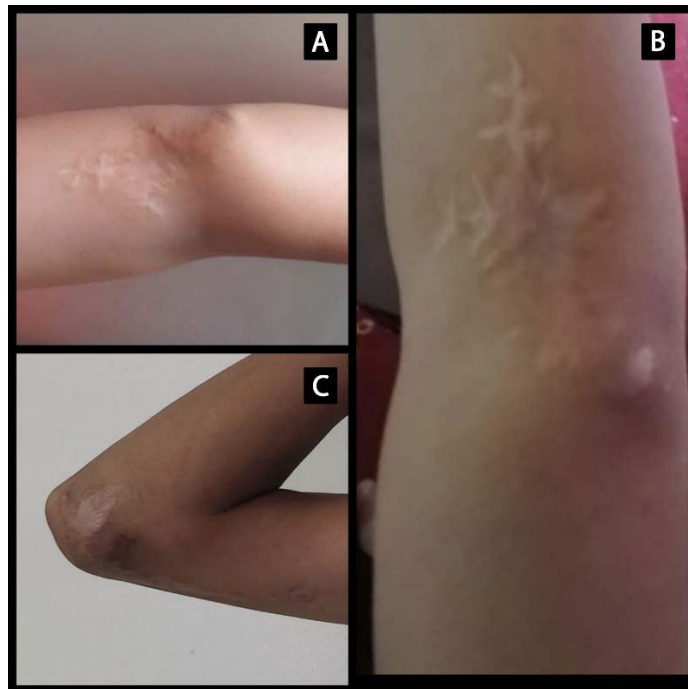


**Figure 40** (patiente N°8) : limitation de flexion à 120° (A) et d'extension à 5°(B),.: complications tardive





**Figure 41** : patient N° 1 : limitation de flexion à 110° (A) et (B) et d'extension à 10°(C), et disparition du valgus physiologique (D) : complication tardive.



**Figure 42** : cicatrices persistantes ; complication tardive liée au traitement.

## VI. L'évaluation des résultats

L'évaluation des résultats a concerné le secteur de mobilité du coude (flexion-extension) et l'existence ou non d'une déviation axiale en varus ou en valgus (tableau 6)

**Tableau V : Appréciation des résultats selon les critères de Flynn**

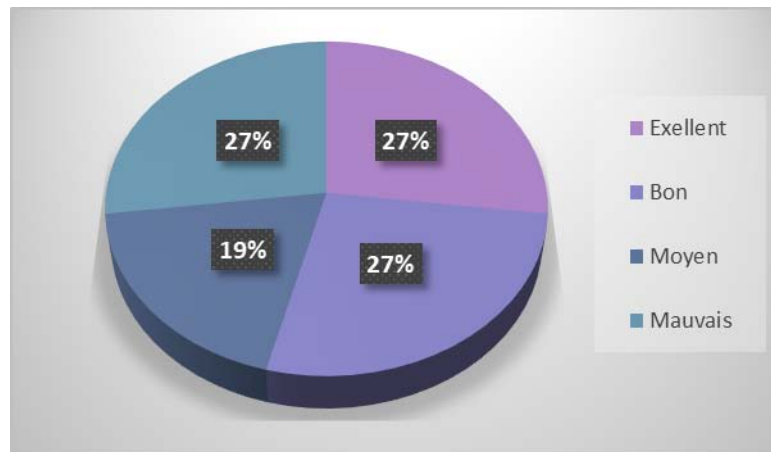
cas	Secteur de mobilité (extension-flexion) (degré)	Déviations axiales	Résultat
1	10 → 130 limitation de la flexion et de l'extension	Disparition du valgus physiologique ( 0°)	Moyen
2	5 → 135 limitation d'extension	-	Bon
3	0 → 145	-	Excellent
4	15 → 135 limitation d'extension	-	Moyen
5	0 → 130	-	Bon
6	10 → 120 limitation d'extension	Cubitus varus (25°)	Mauvais
7	0 → 130	-	Bon
8	5 → 120 limitation d'extension	Disparition du valgus physiologique ( 0°)	Mauvais
9	0 → 140	-	Excellent
10	0 → 140	-	Excellent
11	30 → 110 limitation de la flexion et de l'extension	-	Mauvais

- la flexion active moyenne a été de 130° ( extrêmes : 110-145).
- Le secteur d'extension active moyenne a été de 7° (extrêmes : 0 à 30).
- Les déviations axiales ont été notées chez 1 seul patient : 1 cubitus varus 25° (patient N°6), et chez 2 patients on a noté une disparition du valgus physiologique ;
- Il est à noter que la prono-supination était normale chez tous les patients de notre série.
- Les résultats ont été considérés comme excellents chez trois patients, bons chez quatre patients, moyens chez deux patients et mauvais chez trois patients.

- Aucune autre complication (infection, pseudarthrose, nécrose vasculaire, épiphysiodèse) n'a été notée.
- Toutes les fractures ont consolidé avant la huitième semaine.

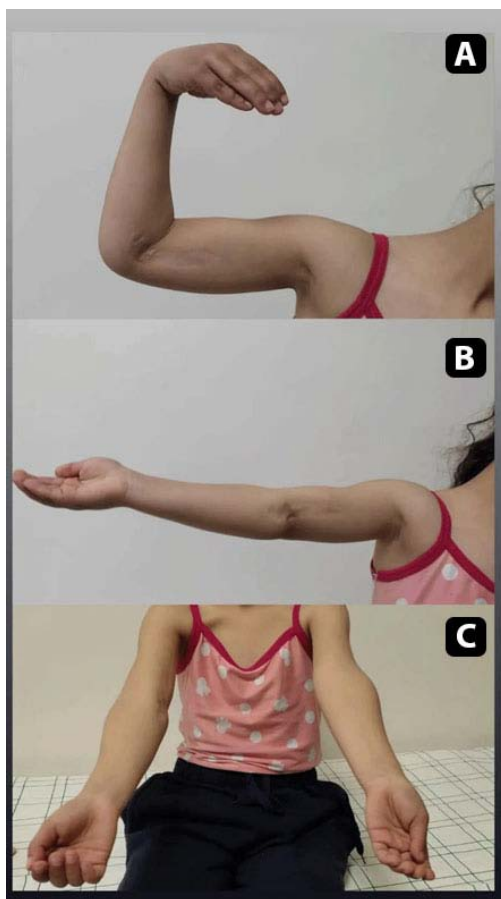
Nous avons conclu que nos résultats étaient (figure 43)

- Excellents dans 27%;
  - Bons dans 27%;
  - Moyens dans 19%;
  - Mauvais dans 27%.
- } 54% Très bons à bons ;

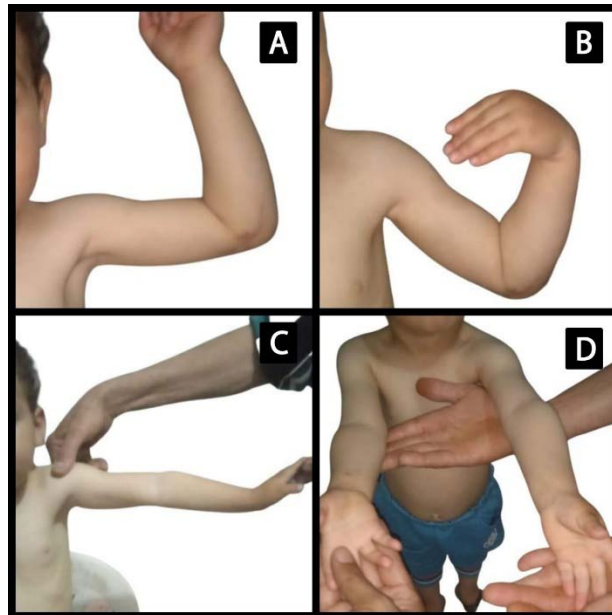


**FIGURE 43** : ÉVALUATION DE NOS RESULTATS GLOBAUX SELON LES CRITERES DE FLYNN

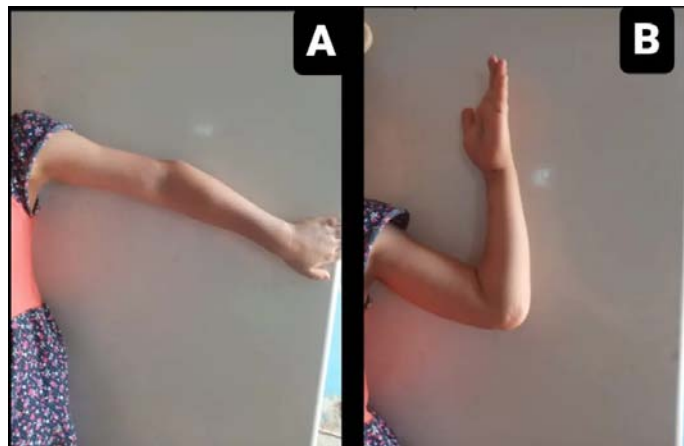
Voici quelques exemples de résultats fonctionnels et radiologiques dans notre série (chez quelques patients) : (Figures 44,45,46,47,48,49)



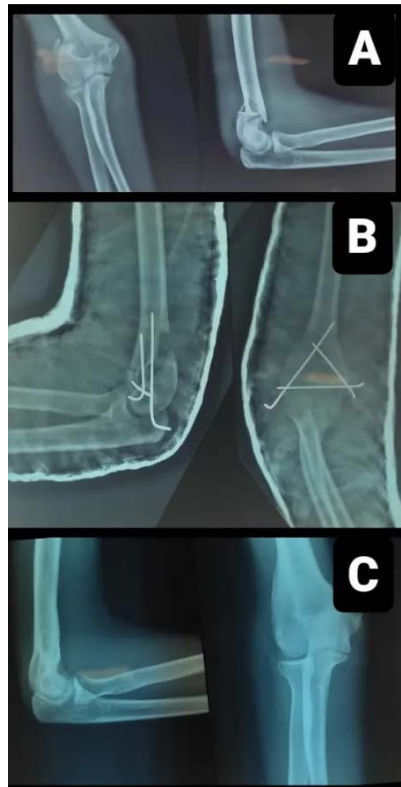
**FIGURE 44** : RÉSULTATS FONCTIONNELS À 2 ANS DE REcul (PATIENTE N° 8): LIMITATION D'EXTENSION 5° , FLEXION À 120° ET DISPARITION DU VALGUS PHYSIOLOGIQUE PARAPPORT AU CÔTE CONTROLATÉRAL ( 8°) .



**FIGURE 45 :** RÉSULTATS FONCTIONNELS À 1 AN DE RECUL : LIMITATION D' EXTENSION À 10° , FLEXION À 110° ,  
DISPARITION DU VALGUS PHYSIOLOGIQUE PAR RAPPORT AU CÔTÉ DROIT SAIN.



**FIGURE 46 :**  
RÉSULTATS FONCTIONNELS À 2 ANS DE RECUL ( PATIENT N° 6 ) : LIMITATION D' EXTENSION À 10° , FLEXION À 120° ,  
CUBITUS VARUS À 25°

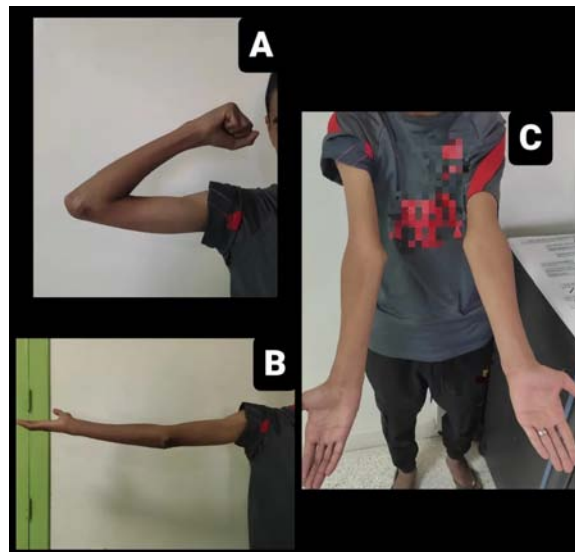


**FIGURE 47 : (PATIENT N° 2)**

(A) : Radiographie du coude profil et face , montrant une fracture sus et inter condylienne en T chez un garçon de 15 ans

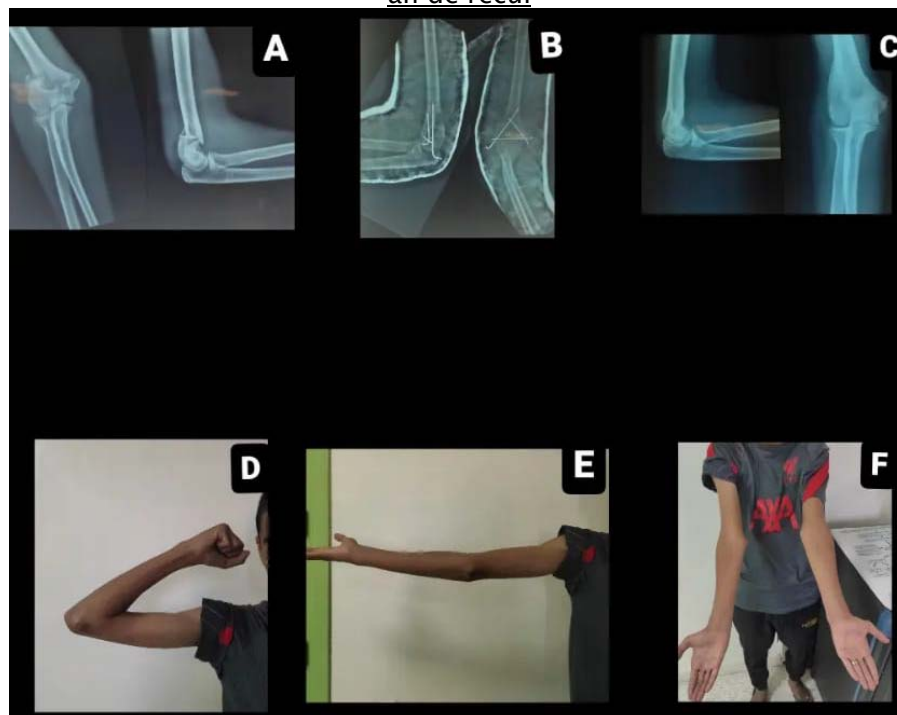
(B) : control radiologique de la fracture profil et face, post opératoire après réduction et traitement par embrochage divergent par 3 broches de Kirschner une transversale et 2 broches en croix et stabilisation par plâtre brachio-antébrachio palmaire.

(C) : Résultats radiologiques après 1 an de recul.



**Figure 48 :**

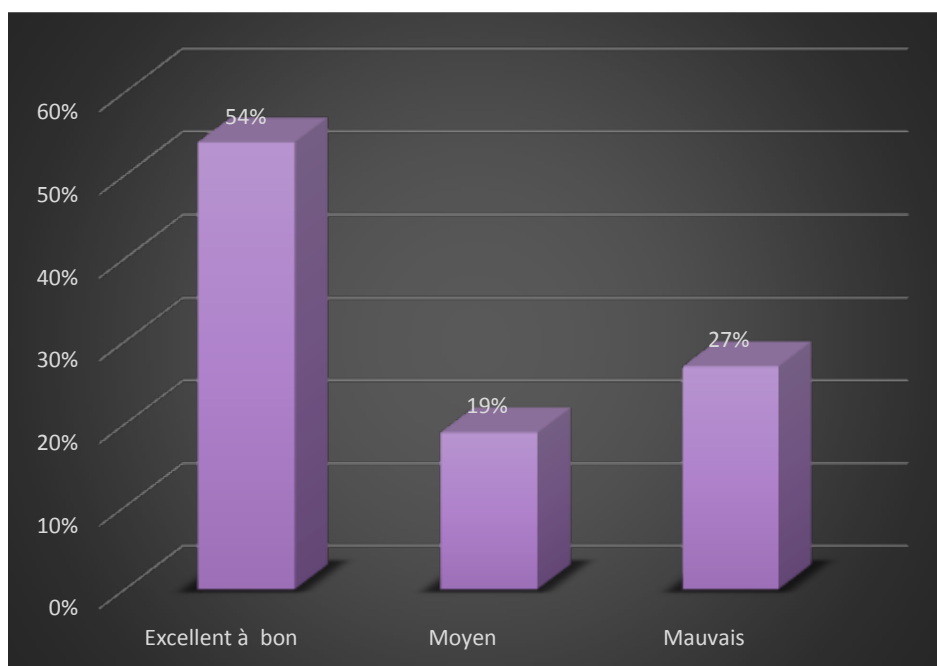
Résultats fonctionnels patient N°2 : extension à 5° et flexion à 135° , excellents résultats après 1 an de recul



**Figure 49 :**

(A), (B) et (C) : résultats radiologiques du patient N°2  
(D), (E) et (F): résultats fonctionnels





**Figure 50 : Appréciation générale des résultats selon les critères de Flynn**

**Résumé:**

**Table VI : tableau résumant les différents résultats de notre série**

Cas	Âge	Sexe	Côté	Mécanisme	Type	Traitement	Abord	Broches /taille (mm)	Extension / flexion	Résultats
1	1	M	G	Direct	C1	Embroschage	Interne	16/10ième	10 → 130	Moyen
2	14	M	D	Direct	C1	Embroschage	Interne	18/10ième	5 → 135	Bon
3	8	F	G	Direct	C1	Embroschage	Interne	18/10ième	0 → 145	Excellent
4	12	M	G	Indirect	C1	Embroschage	Interne	18/10ième	15 → 135	Moyen
5	13	M	G	Direct	C1	Embroschage	Interne	18/10ième	0 → 130	Bon
6	4	F	G	Direct	C1	Embroschage	Interne	16/10ième	10 → 120	Mauvais
7	3	M	D	Direct	C1	Embroschage	Interne	16/10ième	0 → 130	Bon
8	4	F	D	Direct	C2	Embroschage	Interne	16/10ième	5 → 120	Mauvais
9	4	F	G	Indirect	C2	Embroschage	Interne	18/10ième	0 → 140	Excellent
10	5	F	G	Indirect	C1	Embroschage	Interne	16/10ième	0 → 140	Excellent
11	9	<u>M</u>	<u>G</u>	Direct	<u>C1</u>	<u>Embroschage</u>	Interne	18/10ième	30 → 110	Mauvais



---

## *DISCUSSION*

---



## I. Généralités

### 1. Développement et ossification [7]

Elle étudie les noyaux d'ossification secondaires : A la naissance, les épiphyses du coude sont entièrement cartilagineuses et aucun noyau d'ossification n'est visible à la radio. L'extrémité distale de l'humérus L'ossification va se faire après la naissance avec l'apparition de quatre centre d'ossification secondaire : le noyau condylien, épicondylien médial, trochléen, et épicondylien latéral. [7] (Figure 51)

-le **noyau condylien latéral ou noyau du capitulum** est le premier à se mettre en place. Il devient visible entre un mois et un an chez la fille un mois à deux ans chez le garçon.

-le **noyau épicondylien médial** apparaît en second entre cinq et huit ans chez la fille et sept à neuf ans chez le garçon.

-le **noyau trochléen et épicondylien latéral** apparaissent presque simultanément entre huit et onze ans chez la fille et neuf à treize ans chez le garçon.

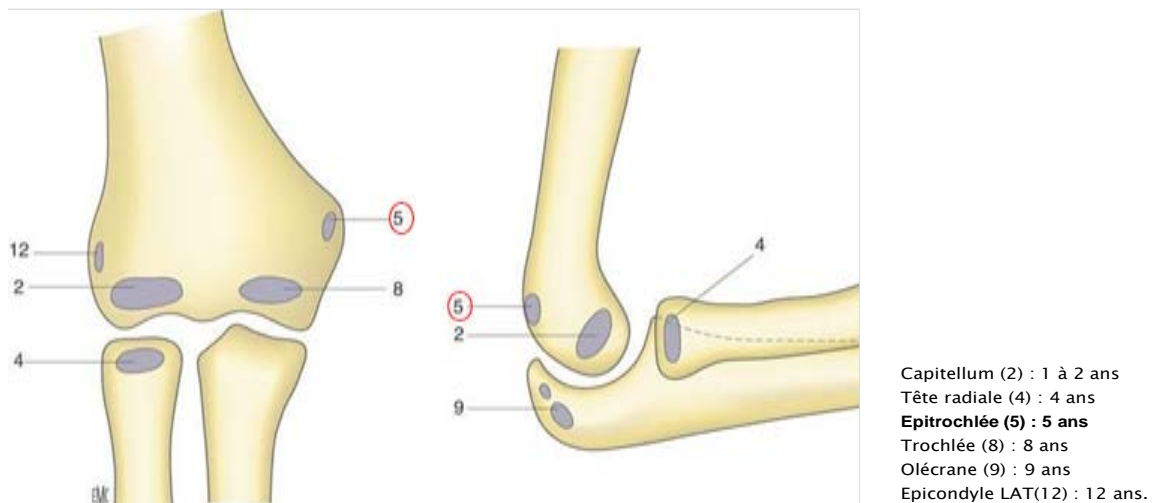
-Le **noyau trochléen** est souvent fragmenté en plusieurs noyaux qui, fusionnent secondairement cet aspect peut tromper un œil peu avertit et faire croire à une lésion fracturaire [28].

Les trois noyaux, condylien trochléen et épicondylien latéral fusionnent entre eux vers dix ans chez la fille et douze ans chez le garçon pour ensuite fusionner à la métaphyse vers douze à treize ans. Le noyau épicondylien médial est le dernier à fusionner vers quatorze ans chez la fille et dix-sept ans chez le garçon.

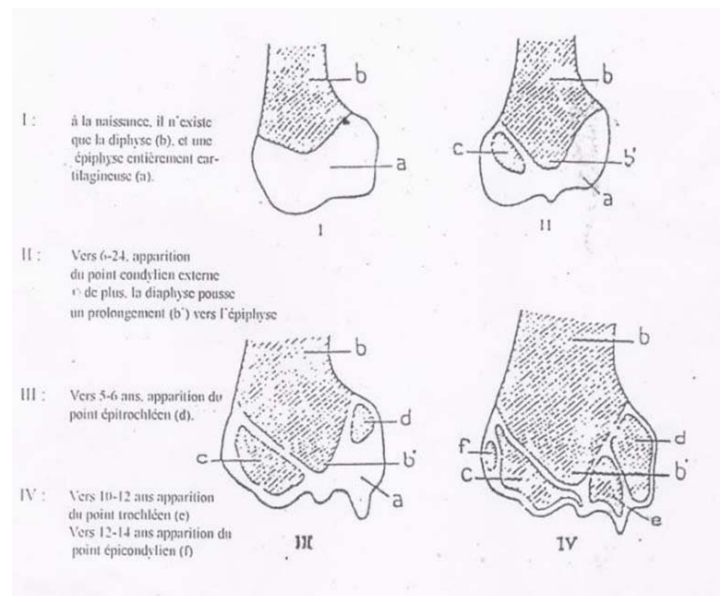
**Extrémité supérieure du radius** : Le noyau d'ossification de la tête radial apparaît entre quatre à cinq ans chez la fille et cinq à six ans chez le garçon.

**Extrémité supérieure de l'ulna** : l'ossification se fait principalement à partir du noyau primaire. Entre six et sept ans chez la fille et huit et neuf ans chez le garçon apparait le noyau d'ossification secondaire ; il fusionne au reste de l'os entre quatorze et seize ans.

La croissance du coude est faible. Entre la naissance et la fin de la croissance, l'extrémité inférieure de l'humérus gagne 5,5cm chez le garçon 5cm chez la fille. L'extrémité supérieure du radius grandit de 5cm et celle de l'ulna de 3,2 chez le garçon pour une croissance chez la fille de 4,5 et 2,9cm. Ces chiffres permettent de comprendre les impossibilités de correction des cals vicieux et le de risque d'entraîner une déviation ostéogénique. (Figure 51)



**Figure 51 : les différents noyaux d'ossification du coude [7]**



**Figure 52** : les étapes de l'ossification de l'extrémité inférieure de l'humérus.[8]

L'union complète des noyaux de l'épiphyse distale de l'humérus se fait entre 14 et 18 ans, plus précocement chez les filles que chez les garçons, avec un retard pour le noyau épitrochléen jusqu'à l'âge de 14 à 17 ans. {Citation} (Figure 52)

## 2. Anatomie fonctionnelle du coude

### ❖ La stabilité [8] :

Elle est essentiellement apportée par l'appareil capsulo-ligamentaire et l'appareil musculaire. L'articulation huméro-radiale assure également une stabilité sur un plan frontal lors des mouvements du coude.

### ❖ La mobilité : [8] (Figure 53)

Les mouvements de flexion-extension se font au niveau de l'articulation huméro-ulnaire et ceux de la prono-supination au niveau de l'articulation radio-cubitale supérieure couplée à l'articulation radio-cubitale inférieure.

❖ La flexion :

C'est le mouvement qui porte l'avant-bras en avant à partir d'une position de référence conventionnelle, bras le long du corps, avant-bras en extension complète, petit doigt accolé à la couture du pantalon. Elle a une amplitude qui varie entre 140° et 160°. Elle est limitée par la butée de la coronoïde dans le fond de la fossette coronoïdienne et la tension des faisceaux postérieurs des ligaments latéraux.

❖ L'extension :

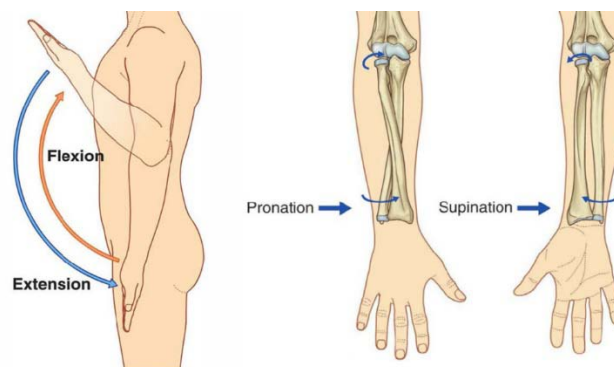
L'extension complète est cotée à 0. Dans cette position le segment antébrachial est dirigé en dehors par rapport au segment brachial : c'est le cubitus valgus physiologique variable 3° à 29° et classiquement plus marqué chez la femme. Le cubitus valgus physiologique existant en extension disparaît en flexion pour devenir parfois cubitus varus.

❖ Les mouvements de la latéralité :

Ils sont de très faible amplitude 2° à 5° en raison du verrouillage ligamentaire, de la forme des surfaces articulaires et de l'obstacle que représente le cubitus.

❖ La pro-supination :

On désigne par pro-supination ou pronosupination le mouvement de la rotation de l'avant-bras autour d'un axe longitudinal.



**Figure 53 : la mobilité du coude dans les plan frontal et sagittal**

## **II. DISCUSSION DES RESULTATS**

### **1. La fréquence :**

Les fractures sus et inter-condyliennes de l'humérus sont une entité rare chez l'enfant. Elles concernent 1 à 2% des traumatismes du coude [9], [10]. En effet, sur une série de 589 fractures du coude, Landin retrouve 4 fractures sus et inter-condyliennes soit 0,7% [10]. Chaumien [3], lors du symposium de 1986, a recensé 29 cas de fractures sus et inter-condyliennes de l'humérus sur les 1469 dossiers de fractures du coude, soit 1,97% [9]. De leur côté, Maylhann et Fahey [11] ont revu 300 fractures de l'extrémité distale de l'humérus chez des enfants et n'ont noté que 6 fractures inter-condyliennes, soit 2% des fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus. Ailleurs, et sur une période de quatre ans, Beghin et al. [12] n'ont rapporté que deux cas de fractures inter-condyliennes parmi 82 fractures de l'extrémité inférieure de l'humérus.

Dans notre série , parmi 423 dossiers de fractures de l'extrémité inférieure du coude chez l'enfant , seulement 11 cas de fractures sus et inter-condyliennes du coude ont été recensés dans le service de traumatologie orthopédie pédiatrique de l'hôpital Mohammed VI de Marrakech , soit un pourcentage de 2,6% , sur une période de 7ans , ce qui rejoint les données de la littérature , notamment la série de Chaumien [3], et celle de Maylhann et Fahey [11].

Plus récemment, dans l'étude de Salvador [13] faite en 2020 , sur une durée de 7 ans , et parmi 76 patients, présentant une fracture de l'extrémité inférieure de l'humérus , seulement 2 patients ont été inclus dans cette étude. (Tableau 7)



**TABLEAU VII : TABLEAU MONTRANT LA FRÉQUENCE DES FRACTURES SUS ET INTER-CONDYLIENNES DU COUDE CHEZ L'ENFANT CHEZ LES DIFFÉRENTS AUTEURS**

Etude	Nombre total des fractures de l'extrémité inférieure du coude	Nombre de fractures sus et inter-condyliennes du coude	Pourcentage des fractures sus et inter-condyliennes
Landin [10]	589	4	0,7%
Chaumien [3]	1469	29	1,97%
Maylahnn et Fahey [11]	300	6	2%
Beghin et Al. [12]	82	2	2,4%
Salvador [13]	76	2	2,6%
Notre série	423	11	2,6%

## 2. L'âge :

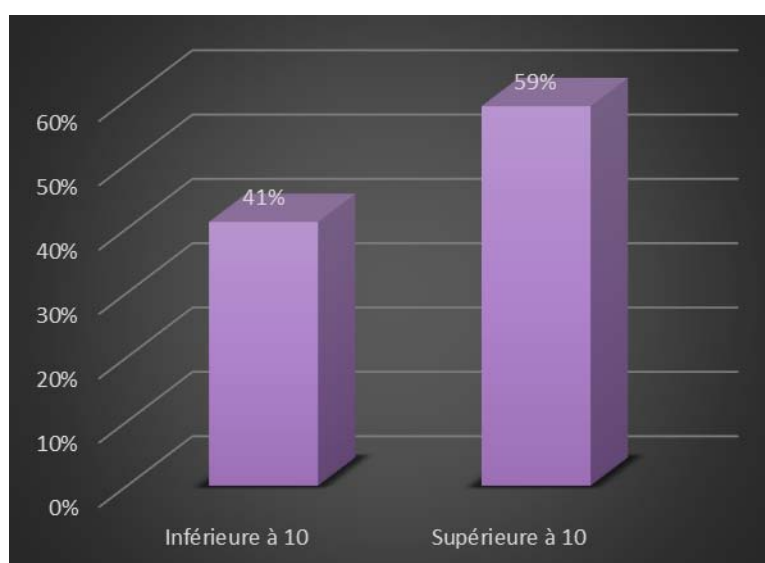
Les fractures sus et inter-condyliennes de l'humérus surviennent essentiellement chez les enfants âgés de plus de 10 ans. La revue de la littérature confirme que ce type de fractures est exceptionnel avant cet âge.

La moyenne d'âge de notre série est relativement basse par rapport aux autres séries (7,2 ans) mais reste classique car située dans la fin de la 1<sup>ière</sup> décade de la vie. Le plus jeune de nos patients n'était âgé que d'1 an, et le plus âgé avait 14 ans, avec une moyenne d'âge de 7,2 ans. (Tableau 8)

**TABLEAU VIII : TABLEAU MONTRANT LA RÉPARTITION SELON L'ÂGE EN COMPARAISON AVEC LES AUTRES AUTEURS**

Série	Nombre de cas	Extrêmes d'âge (ans)	Âge moyen
Beghin (1982) [12]	2	18 mois - 3	2,4
Papavasilliou (1986) [14]	6	7 - 14	10
Re Pr (1999) [15]	17	9 - 16	13
Remia (2004) [9]	9	13 -16	14 ,4
Kanellopoulos (2004) [16]	2	12 - 14	13
Dendane (2009) [17]	9	6- 15	11 ,5
Teborbi (2009) [18]	15	4 - 14	11
El ouad (2010) [8]	10	-	11 ,5
Ruiz (2013) [19]	3	8 - 10	9 ,3
Ducic (2014) [20]	19	3-16	12,5
Salvador (2020) [13]	2	7-8	7 ,5
Wen shu ( 2022) [21]	8	5-12	8
Notre série	11	1 - 14	7,2

La prédominance des fractures sus et inter-condyliennes à cet âge peut s'expliquer par le fait que c'est une tranche d'âge transitionnelle qui se caractérise par une grande fragilité et immaturité, et donc une grande exposition aux traumatismes.



**Figure 54 : Répartition des différentes séries selon la moyenne d'âge.**

41% des séries étudiées ont une moyenne d'âge inférieure à 10 ans (y compris notre série), alors que 59% vont vers une moyenne d'âge plus avancée, supérieure à 10 ans.(Figure 54)

### 3. Sexe :

Diverses études de fractures sus et inter-condyliennes du coude chez l'enfant ont montré une nette prédominance masculine, ce qui concorde avec les résultats de notre série (tableau 9)

**TABLEAU IX : TABLEAU MONTRANT LA RÉPARTITION SELON LE SEXE EN COMPARAISON AVEC LES AUTRES AUTEURS**

Auteurs	Nombre de cas	Pourcentage des garçons	Pourcentage des filles
Beghin 1982 [1]	02	50%	50%
Re PR 1999 [20]	17	Sexe ratio 2,4/1	-
Remia 2004 [2]	09	55,55%	44,44%
Kanellopoulos 2004 [14]	02	100%	0%
Dendane 2009 [17]	09	77%	23%
Teborbi 2009 [24]	15	53,33%	46,66%
Elouad 2010 [8]	10	80%	20%
Ruiz 2013 [3]	03	100%	0%
Ducic 2014 [20]	19	89%	11%
Salvador 2020 [13]	02	100%	0%
Wen shu 2022 [21]	8	75%	25%
NOTRE SERIE	11	55%	45%

La prédominance des fractures chez les garçons peut s'expliquer par l'hyperactivité du sexe masculin.

### 4. Le côté atteint :

Dans notre série, l'atteinte du côté gauche prédomine et représente 73% contre 27% pour l'atteinte du côté droit. Ceci rejoint les résultats de la série de Beghin [12] ,Teborbi [18] , Elouad [8] , Dendane [17] , Remia [9] , Ruiz [19] et Ducic [20] où l'atteinte du côté gauche représente respectivement 100% ,67% , 70% , 66%, 67% ,66% et 63% (Tableau 10).

Cependant, L'atteinte du côté droit prédomine dans la série de Kanellopoulos [16] , avec un pourcentage de 100% .

Une équivalence du côté atteint , a été noté dans la série de Salvador [13].

**TABLEAU X : TABLEAU MONTRANT LA RÉPARTITION SELON LE CÔTÉ ATTEINT EN COMPARAISON AVEC LES SÉRIES DE LA LITTÉRATURE**

Série	Côté droit	Côté gauche
Beghin 1982 [12]	0%	100%
Remia 2004 [9]	33%	67%
Kanellopoulos 2004 [16]	100%	0%
Dendane 2009 [17]	34%	66%
Teborbi 2009 [18]	20%	80%
Elouad 2010 [8]	30%	70%
Ruiz 2013 [19]	34%	66%
Ducic 2014 [20]	37%	63%
Salvador 2020 [13]	50%	50%
Notre série	27%	73%

## **5. Le délai d'admission :**

La majorité de nos malades étaient admis sur les premières 24h (72%) ce qui rejoint la série d'Elouad [8], de Kanellopoulos [16] ,de Beghin [12] et de Dendane [17] , ou la majorité des enfants étaient admis à temps (0-1jour).

Le reste de nos patients avaient un délai d'admission de 48h dans 9%, et 72h dans 19%.

## **6. Les circonstances de survenue :**

Dans notre série, tous les traumatismes étaient causés par des chutes (de sa hauteur, du lit, bicyclette, chaise, poussette ...). Ceci rejoignent les résultats des différentes séries de la littérature Beghin [12] , ,kenellopoulos [16], et ruiz [19] .

sauf que la série de Teborbi [18] a noté un cas de traumatisme causé par un AVP contre 14 cas de chute d'un lieu élevé avec un pourcentage de ( 7% et 93% respectivement ).

Pour la série de Rémia [9], tous les traumatismes étaient causés par des chutes , ces dernières étaient réparties comme ceci : chute de sa hauteur chez 5 patients , chute d'un vélo chez 2 patients et chute d'un skateboard / snowboard chez 2 patients .

Quant à la série de Ducic [20], 47% des fractures étaient causées par des chutes de piétons , 31% par des blessures à vélo et 22% par des chutes de skateboard.

Enfin dans une série de 17 patients, Re et al [14] ont signalé que neuf fractures (soit 53 %) provenaient d'une chute piétonnière, sept (soit 42 %) provenaient de mécanismes à haute énergie, y compris un vélo, ski, véhicule à moteur, accident et planche à roulettes.

A travers l'analyse des résultats des différentes séries, nous notons que les chutes des lieux élevés sont responsables de plus de 90% des fractures sus et inter condyliennes du coude chez l'enfant, D'où, la nécessité de souligner la gravité des accidents domestiques et ruraux dans notre région en particulier, et insister sur l'importance de la sensibilisation des parents et des professeurs quant à l'information des enfants sur les bases de sécurité, et l'éducation aux dangers des accidents domestiques et de la voie publique, et la sollicitation à la prudence.

## **7. Le mécanisme du traumatisme :**

Contrairement aux fractures supra-condyliennes classiques, ce type de lésions survient habituellement selon un mécanisme direct en flexion du coude. Nous avons retrouvé dans notre étude un mécanisme direct en flexion chez sept patients (soit 64% des cas) ,contre 4 patients , (

soit 36% ) par un mécanisme indirect en extension , ce qui rejoint la majorité des séries : Kanellopoulos [16], Dendane [17], Elouad [8], Ruiz [19] et Ducic [20] .

Cependant , une équivalence de des mécanismes ( direct 50% ; indirect 50%) a été notée dans la série de Beghin [12] .

Seule la série de Teborbi [18] , contrairement aux autres série avait une prédominance du mécanisme indirect en extension d'un pourcentage de 86% , contre seulement 14% du mécanisme direct en flexion. (Tableau 11)

Dans tous les cas, la violence du traumatisme a été notée comme dans toute les séries. [9] ; [22] ; [3] ; [23] ; [16].

**TABLEAU XI : TABLEAU MONTRANT LA RÉPARTITION DES CAS SELON LE MÉCANISME DU TRAUMATISME EN COMPARAISON AVEC LES AUTRES AUTEURS.**

Série	Mécanisme direct	Mécanisme indirect
Beghin 1982 [12]	50%	50%
Re.PR 1999 [15]	70%	30%
Remia 2004 [9]	55%	45%
Kanellopoulos 2004 [16]	100%	0%
Dendane 2009 [17]	55%	45%
Teborbi 2009 [18]	14%	86%
Elouad 2010 [8]	60%	40%
Ruiz 2013 [19]	67%	33%
Ducic 2014 [20]	68%	32%
Salvador 2020 [13]	100%	0%
Notre série	60%	40%

## 8. Le tableau clinique :

Après avoir évalué et stabilisé le patient sur les plans respiratoire, hémodynamique et neurologique, et éliminé d'éventuelles lésions associées entrant dans le cadre d'un polytraumatisme surtout en cas d'AVP ou chute d'une hauteur élevée pouvant nécessiter une prise en charge plus urgente, on peut mener notre examen clinique.

Les fractures sus et inter-condyliennes du coude n'ont pas une symptomatologie spécifique mais se présentent habituellement selon un tableau de gros coude traumatique [8]. L'examen clinique initial est primordial. Il permet non seulement de rechercher systématiquement les signes de gravité (lésions vasculo-nerveuses ou cutanées) mais également d'avoir une première orientation diagnostique sur le type lésionnel, se basant sur le mécanisme traumatique et les résultats de l'examen clinique. [8]

Dans toutes les séries [24],[17],[12],[13] l'examen clinique, met en évidence le plus souvent une déformation du coude, associée à un œdème et/ou échylose. Selon Elouad [8], la palpation doit être douce et prudente. Elle exacerbe une douleur circulaire juste au-dessus de l'interligne articulaire ou sur les bords interne et externe du coude et permet également de s'assurer que les repères du coude sont en place éliminant ainsi un tableau de luxation. Cette palpation permet d'emblée de s'orienter sur la nature lésionnelle en suspectant une fracture de l'épicondyle latéral par exemple lorsque la douleur est exquise à ce niveau.[25]

Un bilan locorégional à la recherche de lésions associées notamment, les lésions cutanées, vasculaires et nerveuses car les risques d'atteinte nerveuse et vasculaire augmentent avec l'importance du déplacement au siège de la fracture [8],[13],[25]. Il comprend la vérification :

- Le pouls huméral : sa diminution ou abolition traduit une atteinte de l'artère humérale.
- L'atteinte nerf médian qui se traduit par une perte de la flexion de P3 de l'index et de la flexion de l'inter-phalangienne du pouce
- L'atteinte du nerf radial : se manifeste par un aspect d'une main en "col de cygne"
- L'atteinte du nerf ulnaire qui se traduit par un déficit de flexion de P1, et d'étendre P2 et P3 au niveau du 4<sup>ième</sup> et 5<sup>ième</sup> doigt, ainsi qu'un déficit de l'abduction/adduction des doigts.
- La paralysie de l'adducteur du pouce : se manifeste par une diminution de la force de la pince pouce-index.

- L'anesthésie cutanée : lorsque la lésion est récente ,l'anesthésie intéresse tout le territoire innervé par le nerf ulnaire.[25]

Le tableau clinique peut être discret et limité à une douleur légère et c'était tellement rare voire quasi absent dans toutes les séries. Dans tous les cas la radiographie est systématique et a été réalisée chez la totalité des patients dans toutes les séries.

Dans notre série une douleur du membre traumatisé associée à une impotence fonctionnelle était présente chez tous nos patients. Ceci rejoint la série de Beghin [12] et Salvador [13].

Les signes physiques différaient d'une série à l'autre :

- ❖ Dans notre série, l'œdème a été retrouvé dans 81% des cas, 100% dans la série de Beghin [12],et 50% dans la série de Salvador [13].
- ❖ Dans notre série, la douleur et la déformation du coude ont été retrouvées dans 100% , ceci rejoint les résultats de popkin [24] , Salvador [13] et celle Beghin [12] .
- ❖ Dans notre série, les ecchymoses du coude ont été retrouvées dans seulement 18% des cas.

Pour l'ouverture cutanée, 1 patient avait une fracture ouverte stade II Cauchoix et Duparc dans notre série.

Dans la série de Rémia [9], 18% constitue le pourcentage des fractures ouvertes.

Dans la série présentée par Teborbi [18], 1 seule fracture ouverte a été notée, classée type I Cauchoix et Duparc et C2 selon la classification AO de Muller , sur 15 patients soit 6% des cas.



## 9. Le bilan radiologique :

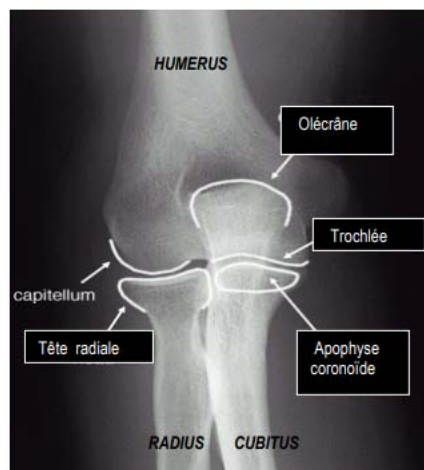
### 9.1. Radiographie standard du coude :[26]

La radiographie du coude avec deux incidences orthogonales permet de faire un diagnostic anatomique assez précis et d'orienter la stratégie thérapeutique. Le diagnostic radiologique, habituellement aisé, devient plus difficile chez l'enfant de moins de huit ans chez lequel le noyau d'ossification de la trochlée humérale n'est pas encore visible. Il est donc indispensable de suivre régulièrement une méthode d'analyse rigoureuse après avoir bien étudié la sémiologie clinique.[26]

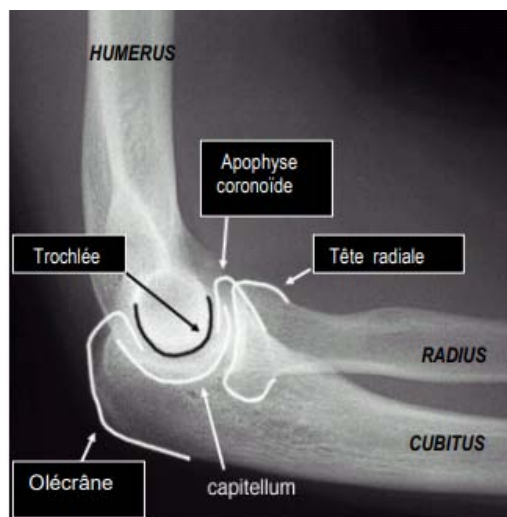
**Sur l'incidence de face** (figure 55), deux angles sont utiles pour une bonne interprétation du cliché radiologique : D'une part « l'angle de Baumann » (figure 57), formé par l'intersection de la ligne axiale de la diaphyse humérale et la ligne du versant métaphysaire du cartilage de croissance du condyle latéral. Sa valeur moyenne est de  $73 \pm 8^\circ$  chez le garçon,  $76 \pm 6^\circ$  chez la fille. Son augmentation traduit un cubitus varus et sa diminution un cubitus valgus. Son intérêt réside dans sa possible lecture sous plâtre et sa fiabilité en cas de coude fléchi à condition que le rayon incident soit perpendiculaire à la palette. D'autre part « l'angle huméro-radial » analysé sur le même cliché. Sa valeur moyenne est de  $15^\circ$ . [26]

**Sur le cliché de profil,** (figure 56) réalisé sur coude fléchi à  $90^\circ$  et main en demi-supination pouce en l'air, on doit, d'abord, visualiser les deux lignes courbes formées par les fossettes coronoïde et olécrânienne déterminant la classique image en sablier témoin d'un profil strict évitant ainsi des erreurs d'interprétation (figure 58) Pour l'analyse, on suivra la même technique que sur le cliché de face, en sachant que les fractures non déplacées sont souvent visibles sur cette incidence. Il faut insister, tout de même, sur la recherche d'un épanchement intra articulaire : la disparition ou le bombement des lignes claires correspondant à la graisse entre capsule et muscles traduit un œdème ou une hémarthrose. On s'aidera par la construction de deux repères : d'une part, la ligne antérieure tangente à la corticale humérale qui doit couper

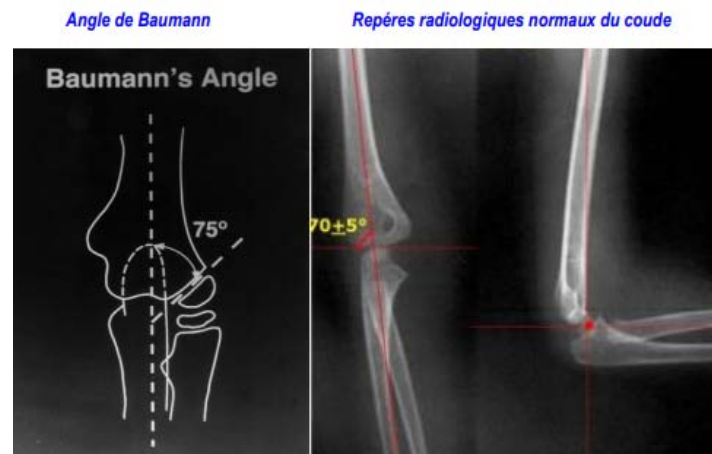
la partie postérieure du noyau condylien. D'autre part, la mesure de l'angle d'antéflexion épiphysaire (formé par l'axe de la diaphyse humérale et l'inclinaison du cartilage de croissance) dont la valeur est de 40°. Enfin, il faut rappeler que la parfaite connaissance du développement osseux chez l'enfant est indispensable à une interprétation rigoureuse des radiographies et donc au diagnostic précis d'éventuelles fractures.[26]



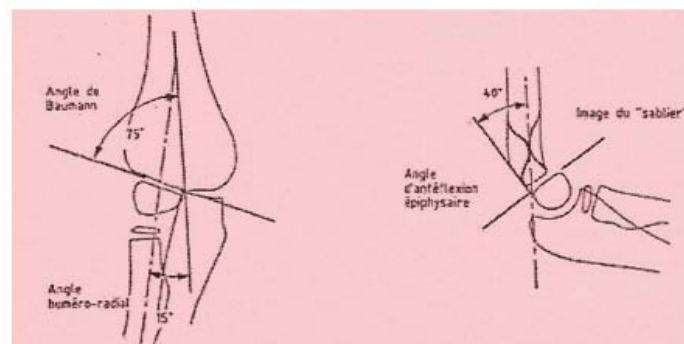
**Figure 55** : cliché radiologique normal du coude de face[26]



**Figure 56** : cliché radiologique normal du coude de profil[26]



**FIGURE 57 : L'ANGLE DE BAUMAN[26]**

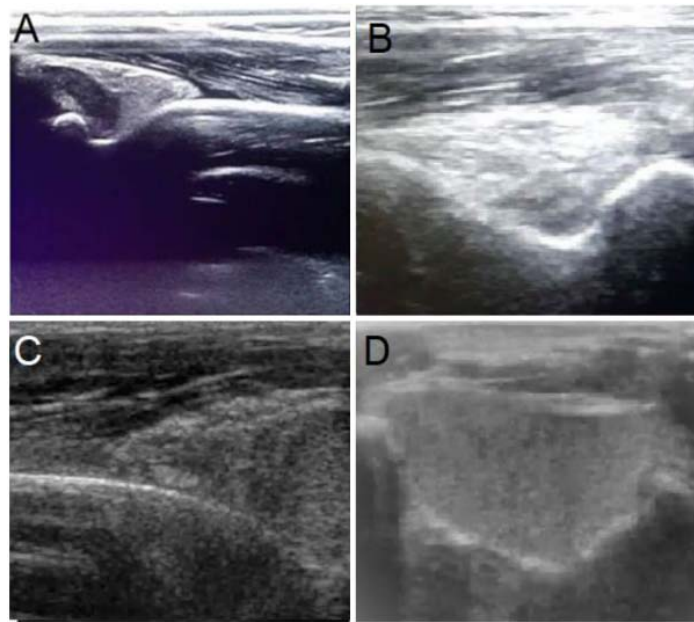


**Figure 58 : critères radiologiques du coude normal d'un enfant de 6 ans : face et profil[26]**

Le trait articulaire de la fracture pourrait donc être méconnu. Beghin et al. [1] ont rapporté deux cas de jeunes enfants (18 mois et 3 ans) chez lesquels le diagnostic a été réalisé sur les radiographies dynamiques. Selon cet auteur, la présence de fragments métaphysaires latéral et médial sur les radiographies standards fera suspecter une fracture sus et inter-condylienne de l'humérus et par conséquent devra être confirmé ou infirmé par des radiographies dynamiques peropératoires. Il recommande également de réaliser ces radiographies dynamiques systématiquement chez tous les enfants âgés de moins de quatre ans qui se présentent pour une fracture isolée et déplacée du condyle latéral ou médial.

## **9.2. L'échographie :**

Elle peut être très utile dans les cas suspects du jeune enfant et serait meilleure qu'une arthrographie peropératoire invasive ou d'une IRM d'accès difficile dans le contexte de l'urgence [27]. Dans notre série, le bilan lésionnel exact n'a été obtenu chez le plus jeune des patients (1 an) qu'en peropératoire. En pratique, ces examens (échographie et radiographies dynamiques) sont surtout utiles pour le choix de la voie d'abord en cas de fractures déplacées vu la rareté de ces lésions chez les enfants de bas âge [8]. L'échographie peut aussi mettre en évidence la composante articulaire d'une fracture sus et inter-condylienne chez le jeune enfant si la radiographie est normale et ce, en montrant une lipohémarthrose et une élévation du coussinet adipeux postérieur comme signes indirects de la fracture ( Figure 59) , une rupture corticale , comme signe direct , ceci a été confirmé par l'étude de Azizkhani [28] faite en 2022 , qui a montré que l'échographie a une grande précision diagnostique des fractures du coude chez l'enfant , et qu'elle est une alternative sûre, rapide et simple dans l'évaluation primaire des lésions du coude afin de réduire le taux d'exposition aux radiations venant de la radiographie standard et de la TDM.[28]



**Figure 59** : images échographiques, PFP élevé et lipohémarthrose en vue longitudinale (A) et transversale (B). PFP élevé en vue longitudinale (C) et transversale (D). [27]

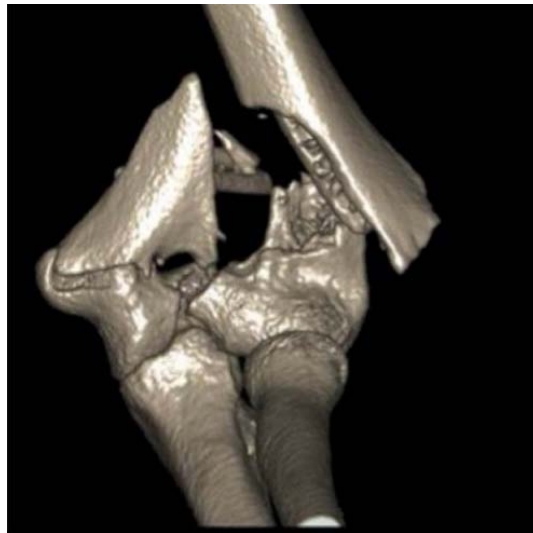
Comme toutes les modalités diagnostiques, l'échographie a ses limites, elle est opérateur-dépendante, et le nombre limité des échographistes fait d'elle, un examen peu utile dans notre contexte.

### **9.3. La tomodensitométrie :**

Cet examen doit être utilisé lorsqu'il existe un doute sur l'existence d'un trait articulaire, son orientation et pour juger le déplacement de ce trait. Les coupes avec reconstruction 2D ou 3D (Figure 60) permettent également de mieux apprécier les fractures comminutives et guider le geste chirurgical. [8]

Les principaux inconvénients de la TDM est la non visualisation du cartilage de croissance, elle ne permet pas donc de connaître la valeur fonctionnelle de la chondroépiphyse [29], ainsi que l'utilisation des rayonnements ionisants pour l'acquisition des images, et les doses transmises aux patients sont plus élevées par la tomodensitométrie que par la radiographie standard [30].

Bien qu'elle ait ces inconvénients, Certains auteurs ont souligné l'importance de la tomodynamométrie dans le diagnostic correct des fractures sus et inter-condyliennes[13], la TDM reste un outil radiologique primordial ayant de bonnes performances dans ce type de fractures.[13]



**Figure 60 :** Tomodynamométrie tridimensionnelle Chez un garçon de 15 ans présentant une fracture de l'humérus distal T, dans la série de Popkin et al. [24]

À partir des données radiologiques , chaque série utilise la classification de Chaumien et / ou celle de AO de Muller , pour répartir les différentes fractures . (Tableau 12)

Dans notre série, nous avons réparti nos patients en utilisant les deux classifications précitées.

**TABLEAU XII : RÉPARTITION DES FRACTURES SELON LE TYPE POUR LES DIFFÉRENTES SÉRIES**

Classification Série	AO de Muller			Chaumien			
	C1	C2	C3	Fr.inter- condylienne	Fr.sus et inter- condylienne simple	Fr.sus et inter- condylienne communitive	Fr.diaphyso- épiphysaire
Beghin 1982 [12]	----	----	----	100%	0%	0%	0%
Papavassiliou 1986 [14]	----	----	----	0%	100%	0%	0%
Remia 2004 [9]	11%	22%	67%	----	----	----	----
Kanellopoulos 2004 [16]	----	----	----	0%	100%	0%	0%
Dendane 2009 [17]	----	----	----	0%	44%	12%	44%
Teborbi 2009 [18]	20%	46%	34%	----	----	----	----
Elouad 2010 [8]	----	----	----	0%	40%	10%	50%
Ruiz 2013 [19]	----	----	----	0%	100%	0%	0%
Ducic 2014 [20]	----	----	----	0%	100%	0%	0%
Salvador 2020 [13]	----	----	----	0%	100%	0%	0%
Wen shu 2022 [21]	87%	13%	0%	----	----	----	----
Notre série	72%	28%	0%	0%	64%	18%	18%

## 10. Le traitement :

### 10.1. Principes du traitement :[31]–[33]

- Obtenir une fixation solide des foyers fracturaires après réduction anatomique parfaite.
- Ne pas aggraver les lésions : la réduction doit être douce, stable et complète, afin de ne pas rompre la continuité de la virole péricondrale.

- L'ostéosynthèse est spécifique de l'enfant. Il est nécessaire de bien connaître les techniques de chirurgie dans la pratique quotidienne, car elles assurent une sécurité dans les résultats à long terme et préviennent les complications.
- Rétablir un bon fonctionnement du membre.
- Diminuer le risque des complications secondaires et à long terme.
- Ces fractures constituent une urgence traumatologique. Le traitement doit se faire dans les 24 heures suivant le traumatisme.

En raison de la faible incidence des cas de fractures sus et inter-condyliennes, les recommandations du traitement sont basées sur les publications de rapports de cas, ou de petites séries de cas, ou bien adhèrent aux principes du traitement des fractures similaires chez les patients adultes. [34] ,[35]

## **10.2. Moyens :**

### **a. Le traitement orthopédique :**

Il peut s'agir :

- D'une immobilisation plâtrée : [8]

Son principe est de pouvoir immobiliser le coude afin d'empêcher tout mouvement de flexion-extension, mais également d'éviter les contraintes en rotation transmises par l'articulation de l'épaule. Deux types d'immobilisation répondent à ce principe, le plâtre thoracobrachial ou le plâtre brachio-palmaire avec immobilisation coude au corps. Ce plâtre, constitue, dans les fractures sus et inter-condyliennes déplacées un adjuvant systématique notamment lorsque l'ostéosynthèse a fait appel à des broches.

Le traitement par plâtre doit comporter : [12]



- Une réduction en cas de déplacement, qui est réalisée sous anesthésie générale, les manœuvres de réduction ne doivent pas provoquer de lésion complémentaire. Il faut éviter toute manipulation forcée.
- Si la fracture est stable, une immobilisation par plâtre brachio-antébrachio-palmaire est réalisée pour 45 jours. Le plus souvent, la stabilité n'est pas parfaite et une ostéosynthèse est obligatoire.

Dans la série de Beghin ( rapport de 2 cas) [12], les 2 patients ont été traités par traitement orthopédique , par plâtre brachio-antébrachio-palmaire pendant 4 à 6 semaines. Cette modalité de traitement a été justifiée par la stabilité des fractures de cette série (fractures inter-condyliennes type C1) ; la chose qui a permis un traitement non opératoire.

Le traitement par plâtre seul, reste une modalité de traitement rarement utilisé dans notre contexte, et ses indications sont limitées.

➤ D'une traction :

Après réduction sous anesthésie générale, elle est effectuée, soit par broche Trans olécrânienne, soit par bandes collées. [8] (Figure 61)

La traction continue [36] peut être réalisée selon des modalités différentes, soit comme traitement unique jusqu'à la consolidation de la fracture, soit comme traitement initial relayé quelques jours après par un traitement orthopédique si la réduction est bonne ou par un traitement chirurgical dans le cas contraire.[8] Enfin, elle peut être une méthode d'attente en particulier en cas de lésion cutanée. Dans tous les cas, les radiographies de contrôle seront régulièrement réalisées au lit du malade pour juger de la réduction obtenue, et la surveillance de tout tracté doit s'assurer de l'absence de lésions cutanées ou d'une infection autour de la broche de traction.

Dans la série de Teborbi [18] , 1 seul cas parmi 14 , a présenté une fracture sus et inter-condylienne communitive type C3 , devant cette communitivité qui rendait toute synthèse

difficile, rien n'a été fait, et une traction trans-olécraniennne pendant 15 jours suivi d'une immobilisation plâtrée pendant 1 mois a été préconisée.



**Figure 61 : traction tran-olécraniennne [26]**

**b. Le traitement chirurgical :**

***b.1. L'embrochage percutané :[8]***

Il est effectué habituellement après réduction orthopédique et peut se faire de deux manières :

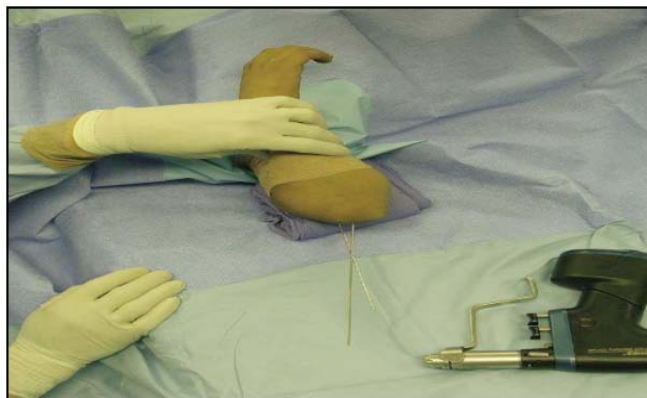
- La méthode de Judet [8]: Après réduction par manœuvre externe, le coude est maintenu hyperfléchi par un garrot élastique puis préparé stérilement. Une broche de Kirchner est montée au moteur lent, l'introduction se faisant au niveau du condyle externe, un peu en arrière pour tenir compte de l'antéflexion épiphysaire et assez interne proche de l'olécrâne. La broche doit être dirigée en haut, en arrière et en dedans pour traverser successivement l'épiphysse puis la corticale interne de la diaphyse humérale (Figure 62). Une seconde broche

parallèle à la première doit être posée un peu plus en dehors. (Figure 63) Cette méthode est destinée essentiellement à des fractures sus et inter-condyliennes simples et suppose que le trait de refend articulaire est non ou peu déplacé. Dans ce cas, le principe thérapeutique est le même que pour une fracture supracondylienne classique [36]. Une immobilisation plâtrée est toujours associée.[8]

Cette technique est abandonnée dernièrement, et ses indications sont de plus en plus limitées.



**Figure 62** : Mise en place de la 1ère broche ,Jennifer M,Wess, 2005, opérative technique in orthopedics



**Figure 63** : Mise en place de la 2ème broche , Jennifer M,Wess, 2005, opérative technique in orthopedics .

- Embrochage percutané en croix :[8]

L'embrochage percutané en croix est une technique d'ostéosynthèse dérivée du brochage latérale de Judet qui était initialement décrit avec une seule broche. Elle n'en diffère que par l'utilisation d'une seconde broche médiale introduite dans l'épitrôchlée, destinée à renforcer la stabilité du montage. Cet embrochage nécessite habituellement un mini abord interne afin de localiser le nerf ulnaire. Quelle que soit la méthode de l'embrochage percutané, il est impératif que la réduction orthopédique réalisée avant l'ostéosynthèse du trait sus-condylien soit parfaite et que le trait inter-condylien soit et reste non ou peu déplacé (< 2mm) avant, au cours et après traitement.[8]

Trois auteurs ont défendu ce type d'embrochage : Kanellopoulos [16], Wen shu [21] et Ducic [20] ( pour les fractures en T type I et II) .

Dans notre série, tous les patients ont été traités par embrochage percutané externe avec un abord interne.

### ***b.2. Le traitement chirurgical à ciel ouvert :***

Il s'agit d'une réduction sanglante à ciel ouvert sous contrôle de la vue dans le tableau ci-dessous [8] (tableau 13) , le pourcentage de la réduction à ciel ouvert dans les différentes séries.

**FIGURE XIII : LES FRACTURES SUS ET INTER-CONDYLIENNES DU COUDE CHEZ L'ENFANT ET REDUCTION A CIEL OUVERT SELON LES SERIES**

Série	Nombre de cas	Réduction à ciel ouvert
Papavasilliou 1986 [14]	6	83%
Remia 2004 [9]	9	100%
Dendane 2009 [17]	9	100%
Teborbi 2009 [18]	15	93%
Elouad 2010 [8]	10	100%
Ducic 2014 [20]	19	57%
Salvador 2020 [13]	2	100%
Notre série	11	100%

❖ **Voies d'abord :**

La décision de la voie d'abord est souvent une affaire d'école mais le choix est parfois dicté par la nécessité d'exposer l'un ou l'autre des éléments vasculo-nerveux, ou par le caractère simple ou comminatif des traits de fracture. L'abord peut se faire par une voie unique ou double.[8]

➤ La voie médiale : (figure 64)

Réalisée en décubitus dorsal, elle donne une bonne vision de la colonne médiale et de la face antérieure et articulaire de la palette humérale. Elle permet le contrôle du nerf ulnaire et également en cas de besoin, d'aborder l'axe vasculo-nerveux antéro-interne. Elle peut être prolongée vers le haut pour contrôler la diaphyse mais vers le bas il faut respecter l'innervation des muscles fléchisseurs. Cette voie ne permet pas de contrôler efficacement la colonne externe.[8]



**Figure 64 : voie d'abord médiale du coude chez un enfant de 11 ans (72)**

➤ La voie latérale : (figure 65)

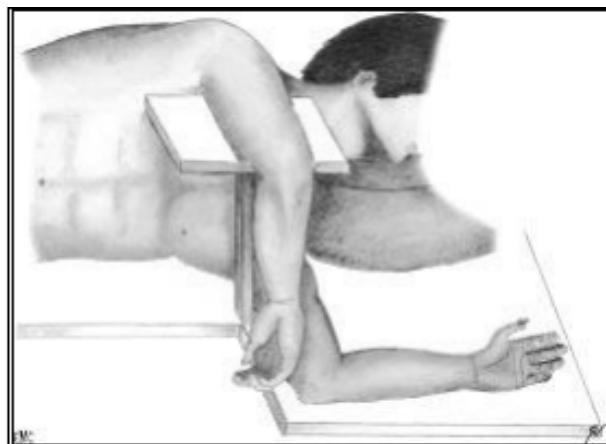
Permet le contrôle de la colonne latérale, du condyle externe et si besoin de la tête radiale, en prolongeant l'incision vers le bas. Elle est réalisée en décubitus dorsal.[8]



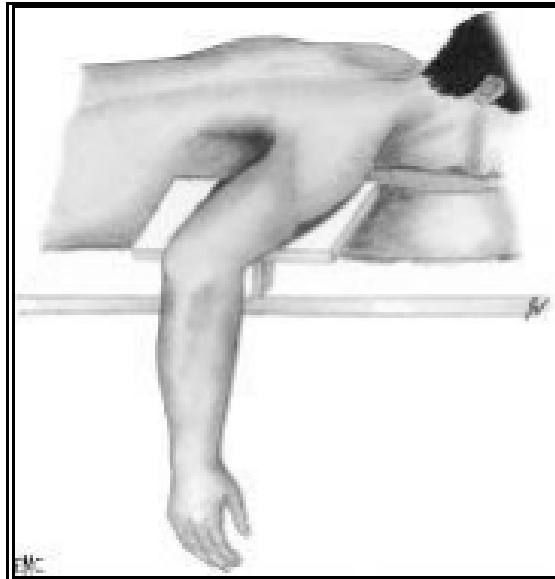
**Figure 65** : la voie d'abord latérale centré sur l'épicondyle latéral (75)

- La voie postérieure : (figure 66 ;67)

Avec ses trois variantes, de part et d'autre du triceps, transtricipitale ou avec olécrâniotomie, elle permet le contrôle des deux colonnes, le repérage du nerf ulnaire et le contrôle de la diaphyse. Elle ne donne pas une vision des lésions antérieures avec une antéflexion de la palette humérale souvent exagérée. Elle peut être utilisée en cas de fracture associée de l'olécrâne. Le patient est installé en décubitus ventral ou latéral.[8]



**Figure 66** : Installation en décubitus latéral pour la voie postérieure [26]



**Figure 67 :** Installation en décubitus ventral pour voie postérieure [26]

➤ La voie double :

Si nécessaire, la combinaison des deux voies d'abord interne et externe permet une exposition presque complète de toute la palette. Ainsi qu'un meilleur contrôle de l'antéflexion de l'épiphyse humérale inférieure.[8]

La double voie d'abord médiale et latérale du coude est préférable chez le jeune enfant alors que la voie postérieure avec ses trois variantes, de part et d'autre du triceps, transtricipitale et avec olécrâniotomie, est surtout utilisée chez l'adolescent et en cas de fractures comminutives. L'abord chirurgical offre la possibilité d'une réduction anatomique notamment du trait articulaire mais n'élimine pas la possibilité d'une exagération de l'antéflexion épiphysaire. De plus, il exposerait à une souffrance des parties molles, à un risque de nécrose du fragment huméral distal notamment du côté du condyle externe, ainsi qu'à une limitation de la mobilité du coude surtout en extension [16], [37], [38]

➤ La voie antéro-interne :

En cas de lésions vasculaires associées.

#### ❖ **Ostéosynthèse :**

Elle est choisie en fonction de l'âge du patient et du type fracturaire. Le matériel utilisé est celui de la chirurgie pédiatrique ou celui emprunté de l'orthopédie adulte. [8]

- Les techniques pédiatriques utilisent essentiellement des broches de Kirschner. Celles-ci sont filetées ou non, de 14 à 18 dixièmes de millimètre. Des broches avec butée réglable peuvent également être utilisées (effet de rappel). Le montage à ciel ouvert n'obéit pas à un schéma strict. La complexité de ces lésions aboutit le plus souvent à utiliser plusieurs broches (au moins 3) selon un montage en triangulation ou en « Tour Eiffel ». Le plus important est d'assurer une réduction la plus parfaite possible, notamment du trait articulaire ainsi qu'une prise suffisante au niveau des colonnes humérales [31].

- Les vis peuvent être utilisées en zone diaphysaire ou métaphyso-diaphysaire pour une fracture diaphyso-épiphysaire (vis corticale), mais également en zone épiphysaire uniquement chez l'enfant en fin de croissance. Dans ce cas, la vis transépiphysaire est spongieuse, à filetage court ou complet perpendiculaire au trait de fracture, parallèle à la surface articulaire et éventuellement renforcée par une rondelle. [36]

- Les techniques empruntées de l'adulte peuvent être utilisées en fin de croissance et font appel à des plaques de type Lambda ou Lecestre voire même de simples plaques droites moulées préalablement sur le mur externe de la palette et mises en place par voie postérieure [36]. Il s'agit dans ce cas d'un montage rigide et stable.

Une comparaison des modalités du traitement , et du type d'ostéosynthèse selon les différentes séries est représentée dans les tableaux suivants : (Tableau 14,15)



**Tableau XIV : traitement des fractures sus et inter-condyliennes selon les séries**

Série	Traitement orthopédique (%)	Traitement chirurgical (%)
Beghin 1982 [12]	100%	0%
Papavasiliou 1986 [14]	16%	84%
Remia 2004 [9]	0%	100%
Kanellopoulos 2004 [16]	0%	100%
Dendane 2009 [17]	0%	100%
Teborbi 2009 [18]	6%	94%
Elouad 2010 [8]	0%	100%
Ducic 2014 [20]	0%	100%
Salvador 2020 [13]	0%	100%
Wen shu 2022 [21]	0%	100%
Notre série	0%	100%

**Tableau XV : type d'ostéosynthèse des FDE selon les séries :**

Série	Embrochage	vissage	Embrochage+ vissage	Plaque vissée
Papavasilliou 1986 [14]	66%	----	----	----
Remia 2004 [9]	----	100%	----	100%
Kanellopoulos 2004 [16]	----	----	----	----
Dendane 2009 [17]	67%	----	11%	22%
Teborbi 2009 [18]	60%	----	26%	6%
Elouad 2010 [8]	70%	20%	----	10%
Salvador 2020 [13]	100%	----	----	----
Wen shu 2022 [21]	100%	----	----	----
Notre série	100%	----	----	----

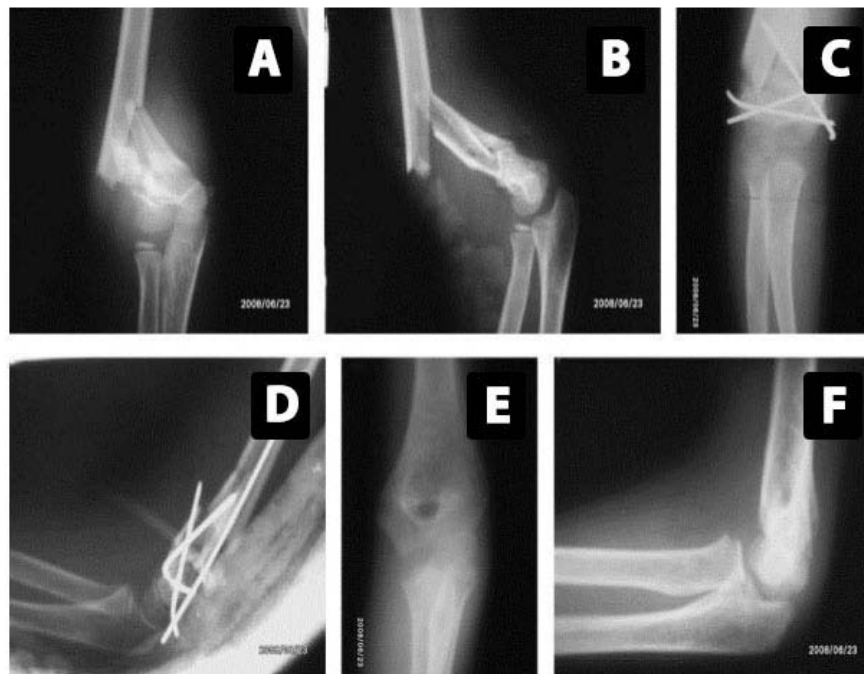
***b.3. Indications :***

Les indications sont fonction du type de fracture, de l'âge du patient, de l'existence d'un cartilage de croissance et des lésions associées.[8]

➤ **Fractures inter-condyliennes et diaphyso-épiphysaires :[8]**

Ces fractures surviennent habituellement chez des adolescents. Elles sont réduites chirurgicalement par voie latérale ou double ou postérieure (en fonction du caractère comminutif ou non).[8] La synthèse est réalisée par une ou deux vis transversales assurant la réduction anatomique de la fracture. Un plâtre brachio-antébrachio-palmaire de trois à quatre semaines est associé. Un embrochage est licite chez le jeune enfant.[8]

Nous estimons que le plus important est la qualité de la réduction notamment articulaire, ainsi que la qualité de l'immobilisation associée.[8]



**Figure 68** : Fracture diaphyso-épiphysaire communitive (a,b) chez une fillette de six ans , traitée par embrochage multiple (c,d), avec un bon résultat radiologique ( e,f) et fonctionnel à 2 ans de recul .[8]

➤ **Fractures sus et inter-condyliennes simples de l'enfant :**

Dans les cas de fractures peu déplacées (1-2mm), l'immobilisation plâtrée suffit à condition de pouvoir surveiller attentivement le patient car le risque de déplacement secondaire

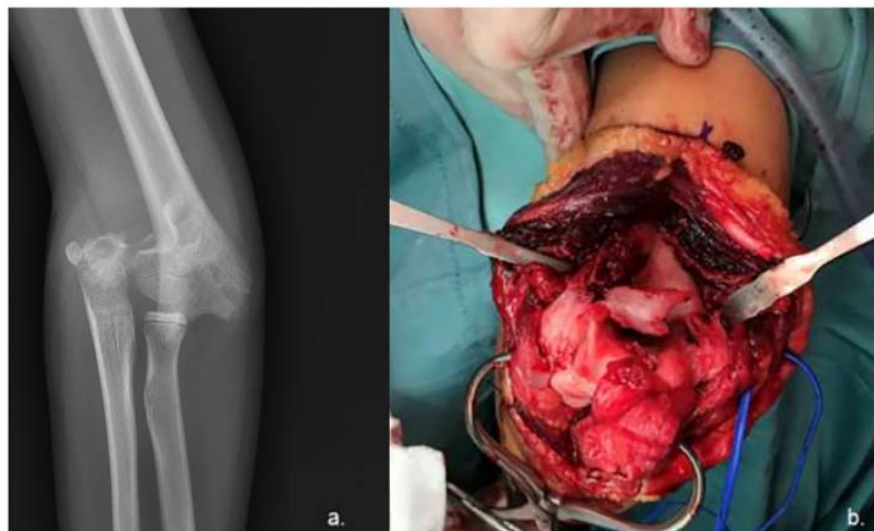
est important [12]. Dans les cas où le déplacement est supracondylien uniquement (fracture de type I), la réduction à foyer fermé et l'embrochage de Judet peuvent être tentés. Il faut s'assurer en postopératoire de l'absence de déplacement du massif épiphysaire qui aurait pu survenir lors des manœuvres de réduction. En cas d'échec de cette méthode, la réduction chirurgicale s'impose [8]. Dans le cas d'un déplacement du massif épiphysaire (fracture de type II), la plupart [3], [11], [12], [39], [40] recommandent une réduction à ciel ouvert, la double voie d'abord latérale et médiale est préférable chez le jeune enfant et la voie d'abord postérieure est possible.

Ducic [20], défend la réduction fermée pour les fractures simples en T (type I et II ), tandis que les fractures de types III ont été soumis à une réduction ouverte et ont été exposées par l'approche de Bryan et Morrey ( figure 71), ensuite la fracture a été transformé en fracture supracondylienne, et la fixation interne a été assurée ( figure 69)

Salvador [13], quant à lui, l'approche de Newcastle (figure 70) est une alternative à la réduction ouverte dans les fractures simples qui ne peuvent pas être réduite par une réduction étroite.



**Figure 69 :** aspect préopératoire de la fracture des condyles en T ;a : Radiographie antéro-postérieure ;b : Radiographie latérale,Aspect 6 mois après réduction et fixation ouverte ; C : vue antéro-postérieure, d : vue latérale,Résultats 2 ans après l'opération ; e : vue antéro-postérieure et f : vue latérale



**Figure 70 :** l'approche de Newcastle décrite par Salvador [13]

➤ **Fractures sus et inter-condyliennes simples de l'adolescent :**

La voie postérieure avec ses trois variantes, de part et d'autre du triceps, transcapitale et avec olécrâniotomie est la plus utilisée chez l'adolescent [8]. Le principe de l'intervention est le même que chez l'enfant, seul diffère le matériel car l'ostéosynthèse doit être solide. La fracture inter-condylienne réduite est maintenue par une vis transépiphysaire ou transmétaphysaire parallèle au cartilage de croissance s'il est encore visible. La palette humérale est solidarisée à la diaphyse par une plaque vissée. Une synthèse solide est essentielle pour permettre une mobilisation rapide. Certains artifices utilisés chez l'adulte ont été adaptés à l'enfant, Remia et al. [2], reprennent la méthode de Bryan et Morrey [18] (figure 71), décollent le triceps à partir de sa partie médiale toute en sauvegardant sa continuité et celle du périoste et sans associer l'olécrâniotomie (figure 68). Par ailleurs, Kanellopoulos [16] préconise le traitement par embrochage percutané chaque fois que la réduction du profil articulaire est possible par manœuvres externes.

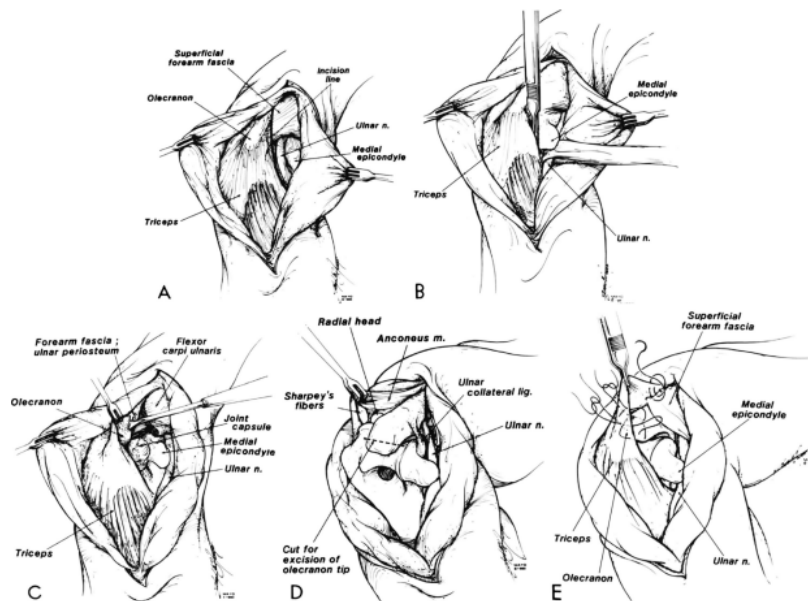


FIGURE 1. A. Le triceps et le fascia superficiel de l'avant-bras provenant de l'épicondyle médial et de l'olécrane sont exposés par une incision cutanée postérieure curviligne. B. Le nerf ulnaire a été déplacé vers l'avant dans le tissu sous-cutané. C. Le bord médial du triceps est libéré et le fascia superficiel de l'avant-bras est incisé pour permettre la réflexion du fascia et du périoste de l'ulna proximale. D. Le mécanisme extenseur a été réfléchi latéralement et l'anconeus a été libéré sous-périosté de l'ulna, exposant la tête radiale. La partie proximale de l'olécrane peut être enlevée pour améliorer l'exposition de l'articulation, mais cela n'est généralement pas nécessaire chez les enfants et les adolescents. E. Le tendon du triceps est rattaché à l'olécrane par des sutures osseuses et le complexe fascia/périoste de l'avant-bras est suturé au bord du flexor carpi ulnaris.

**Figure 71 : schéma montrant la technique chirurgicale de Bryan et Morrey [9]**

➤ **Fractures sus et inter-condylienne comminutives :**

Dans ce cas, la voie d'abord postérieure est intéressante car elle permet un contrôle de deux colonnes et des surfaces articulaires. [8]

La double voie médiale et latérale peut être utilisée. Si on opte pour une olécrâniotomie, il faut préparer le trajet de la vis de reconstruction de l'olécrâne avant de réaliser l'ostéotomie. Le but du traitement chirurgical est une réduction anatomique des surfaces articulaires par l'utilisation de vis et de broches et une synthèse métaphyso-diaphysaire solide par plaque. Pour la seule fractures sus et inter-condylienne comminutive dans la série d'Elouad [8], un abord transtricipital et une ostéosynthèse par plaque de Lecestre ont été préconisés. (Figure 72)



**Figure 72 :** Fracture sus et inter-condylienne comminutive (a) chez un adolescent de 15 ans traité par plaque de Lecestre (b,c) .[8]

➤ **Fractures sus et inter-condyliennes ouvertes :**

Elles nécessitent un passage soigneux et urgent. Le recours à un fixateur externe articulé doit se discuter dès le stade II de Cauchoix et Duparc. En cas de difficulté de fermeture momentanée sans tension, des procédés de couverture par lambeaux musculo-cutanés locaux ou prélevés à distance seront envisagés le plutôt possible.[8]

## **11. Suivi post-opératoire : [41]**

L'analgésie postopératoire est indispensable par des antalgiques, parfois elle est optimisée par des blocs plexiques continus.

L'administration d'anti inflammatoires est discutée, car d'une part ils sont efficace contre les ossifications osseuses secondaires sources de raideur et d'autre part ils tardent la formation du cal osseux.[42]

En cas d'instabilité peropératoire ou de persistance de micromouvements lors de la flexion extension une immobilisation plâtrée postopératoire s'impose, le poignet est immobilisé en supination du fait que la pronation est compensée à la sortie du plâtre par la mobilité de l'épaule. Le patient doit être informé du risque de raideur. Si l'ostéosynthèse est stable, la rééducation doit être débutée dès le troisième jour, essentiellement passive et active aidée pendant au moins trois semaines, les postures en flexion et extension peuvent être utilisées, la cicatrice est surveillée quotidiennement, une fois une souffrance cutanée ou un phénomène inflammatoire survient la rééducation doit être interrompue. Il faudra préciser les amplitudes permises au patient et au kinésithérapeute. La mobilisation de l'épaule, poignet et doigts ne doit pas être négligée. Ainsi le patient doit être revu fréquemment afin de préciser la mobilité et la consolidation.[43]

## **12. Les complications :**

Les fractures sus et inter condyliennes du coude chez l'enfant peuvent causer des complications à court et à long terme.

Ces complications sont dues à l'importance du traumatisme initial et parfois, à l'imperfection du traitement d'autant plus que la fracture est complexe.

### **12.1. À court et moyen terme :**

#### **➤ Les infections :**

Complication redoutable grevant lourdement le pronostic.

Parmi les facteurs favorisant cette complication : l'ouverture cutanée double le risque septique, le rôle du délai d'intervention ainsi que sa durée. Enfin les modalités d'ostéosynthèse (plus grande fréquence après ostéosynthèse par plaque).[43]

La surveillance postopératoire est primordiale, devant la moindre inflammation locale la rééducation doit être arrêtée. Le parage initial et la nécessité d'enlever le matériel d'ostéosynthèse sont à souligner. Le traitement de l'infection est adapté aux tableaux rencontrés, au moindre doute il faudra faire une reprise chirurgicale avec lavage et prélèvement bactériologiques multiples, le matériel d'ostéosynthèse peut être maintenu en place si la reprise a été précoce avec une antibiothérapie adaptée pendant au minimum 3mois [43] . Si l'infection est superficielle une antibiothérapie suffit. En cas d'ostéoarthrite la pose d'un fixateur externe est parfois indiquée. La raideur est alors l'aboutissement d'interventions multiples. [41]

la série de Ducic [20] a rapporté 1 cas d'infection du canal de la broche utilisée en traitement a été observée et a été traitée avec succès de manière conservatrice.

Wen shu [21] en 2022 , a rapporté 2 cas d'infections superficielles du site de l'épingle, qui s'est résorbé au bout de 2 à 3 jours d'antibiotiques oraux.

Dans notre série, aucun cas d'infection n'a été rapporté.

#### **➤ Lésions vasculaires :[8]**

Les fractures sus et inter-condyliennes constituent avec les fractures supracondyliennes classiques des lésions pourvoyeuses d'atteinte vasculaire (artère humérale). Le dépistage est systématique avant et après réduction. Ces complications vasculaires sont en rapport avec les lésions directes de l'artère ou consécutives à l'œdème post-fracturaire entraînant une hyperpression intracompartmentale. En cas d'ischémie aiguë, sans pouls à l'examen, il faut



proposer une réduction orthopédique en urgence. Si l'état vasculaire ne s'améliore pas rapidement, l'exploration chirurgicale par voie antéro-médiale est immédiatement réalisée. La réapparition d'un pouls peut être retardée, l'important est la disparition du syndrome d'ischémie aiguë [8]. En cas d'irréductibilité ou de fracture ouverte, l'intervention chirurgicale s'impose d'emblée. La non-réapparition du pouls est le témoin d'une thrombose en amont, habituellement une lésion intimale. Un pontage veineux est préférable pour éviter une ischémie d'effort à long terme. L'exploration peut révéler une rupture de l'artère brachiale dont la réparation chirurgicale est préférable à la simple ligature, même si la circulation de suppléance est suffisante. En cas de spasme artériel, un traitement médical local par infiltration d'anesthésique locaux, de papavérine ou injection d'un bolus de sérum salé permet de rétablir le flux vasculaire. [4]

Nous n'avons pas enregistré de lésions vasculaire dans notre série, ni dans les autres séries de la littérature.

➤ **Les lésions nerveuses :**

Il s'agit le plus souvent de contusions récupérant généralement dans les six mois postopératoires. La persistance des signes neurologiques après le 6<sup>ème</sup> mois doit faire pratiquer un électromyogramme. Dans la série d'Elouad [8] , 2 cas de paralysie ulnaire ont été diagnostiquées en postopératoire et ont récupérées spontanément avant le 3<sup>ème</sup> mois. Dans l'étude de Re PR et al.[15] , cinq cas de neuropathies ont été notées sur 17 cas étudiés. Toutes ont été spontanément résolues. Remia et al. [9] ont rapporté aussi quatre cas de paralysie ulnaire. Deux de ces patients ont nécessité une décompression du nerf ulnaire par transposition sous musculaire chez l'un et transposition sous cutanée chez l'autre. Tous les patients ont eu une récupération sensitivomotrice complète après 3 à 4 mois. Ruiz et al. [19] ont rapporté un cas de paralysie ulnaire qui a récupéré spontanément après 4 mois. Teborbi [18] a retrouvé deux cas de paralysie ulnaire qui ont également été résolu spontanément après 2 mois.

Dans notre série 3 cas de contusions ulnaires ont été retrouvés et récupérés spontanément avant le 3ème mois.

➤ **Lésions capsulo-ligamentaires :**

Il s'agit d'un traumatisme violent avec un coude souvent très augmenté de volume et les complications neurologiques, vasculaires ou cutanées sont fréquentes. Une limitation de l'amplitude de la flexion-extension peut être observée même en cas de réduction anatomique. Elle est à mettre sur le compte des lésions capsulo-ligamentaires responsables de rétractions ou d'ostéomes, ou de cal osseux parfois volumineux comblant la fossette olécrânienne. [3], [39]

➤ **Les déplacements secondaires :**

Les déplacements secondaires se produisent le plus souvent entre la palette humérale et la diaphyse et surviennent surtout après traitement orthopédique. Ils sont la conséquence d'une synthèse insuffisante [44]. Ils sont à dépister systématiquement par un bilan radiographique dans les jours suivants la réduction et les reprendre orthopédiquement ou chirurgicalement.

Papavasilliou [14], a rapporté dans sa série 1 cas de déplacement interne significatif des fragments de la fracture.

Aucun cas de déplacement secondaire n'a été enregistré dans les autres séries de la littérature (y compris la nôtre).

➤ **Syndrome de loge :**

Le syndrome des loges aigu à l'avant-bras est un syndrome compartimental lié à l'augmentation de la pression intramusculaire. Il entraîne une baisse de la perfusion tissulaire artériocapillaire à l'origine de la souffrance ischémique musculaire et nerveuse aggravée par le gêne au retour veineux. L'installation de ces lésions est irréversible. »[45]

Les étiologies sont représentées par les plâtres compressifs sur fracture à grand déplacement, les difficultés réductionnelles avec manœuvres itératives, les déplacements secondaires sous plâtre, l'hématome post-opératoire [45]. L'ischémie sévère prolongée du

membre par lésion de gros troncs artériels après revascularisation est également source de syndrome de Volkmann.[45]

La conduite à tenir est simple : supprimer les éléments compressifs ( plâtre, pansement cantonné ) et pratiquer en urgence la mesure des pressions intramusculaires.[26]

Nous n'avons noté aucun cas de syndrome de loge dans notre série.

## **12.2. À long terme: [46]**

### ➤ **Les déformations angulaires**

- Le cubitus varus :

Le cubitus varus est défini comme une perte d'angle de portage de plus de 5° par rapport au coude controlatéral. Il s'agit de la déformation angulaire la plus fréquente.[47], [48] ,C'est la complication la plus connue et la plus redoutée.

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

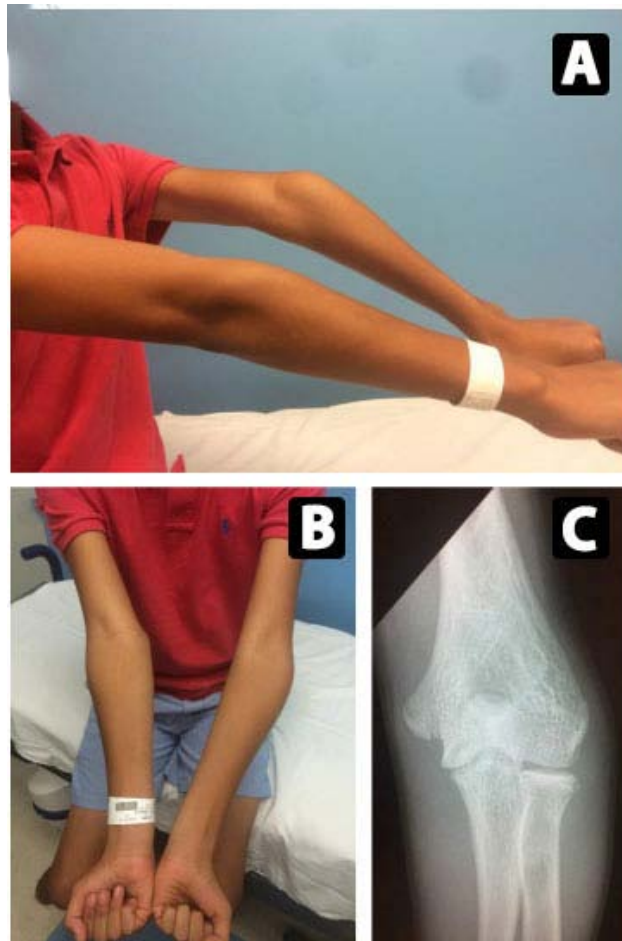
Historiquement, elle a été rapportée chez 58% des patients traités pour les fractures du coude de manière non opératoire.[49] , Dans la plupart des cas, une simple ostéotomie de fermeture fixée par des broches K placées par voie percutanée suffit.[50], [51]

La déformation très inesthétique s'accompagne rarement d'une gêne fonctionnelle importante.

Dans la série d'Elouad [8], deux cas de cubitus varus respectivement de 7° et 20° ont été retrouvés, le dernier a nécessité une ostéotomie de réaxation humérale basse.

Dendane [17] a rapporté 1 seul cas de cubitus varus , qui, lui aussi , a nécessité une ostéotomie de réaxation .

Dans notre série, 1 seul cas de cubitus varus a été noté chez un patient de 4 ans avec un angle de 25°. (Figure 39)



**Figure 73 :**

(A) et (B) : photographies cliniques

(C) : radiographie antéro-postérieure (AP) montrant un cubitus varus gauche suite à une fracture de l'extrémité distale de l'humérus.[46]

- Le cubitus valgus :

Il est moins fréquent et la déformation est souvent modérée et ne nécessite aucun traitement complémentaire. Les causes habituelles sont une insuffisance de correction ou

déplacement secondaire. Les formes importantes doivent être opérées pour éviter l'irritation du nerf à long terme.

Papavasiliou [14], a rapporté dans sa série 2 cas de cubitus valgus de 15° ;Quant à la série d'Elouad [8], 1 cas de cubitus valgus a été retrouvé de 10° non gênant. Dans notre série, nous n'avons enregistré aucun cas de cubitus valgus.

➤ **Les limitations de mobilité et Les raideurs :**

les conclusions du symposium de 1986 donnait 15° de limitation de mobilité du coude. Cette limitation est fréquente chez les enfants les plus âgés, deux fois sur trois après sept ans [26]. Les raideurs limitant la fonction à la suite de fractures du coude sont rares dans la population pédiatrique [46]. Les études montrent uniformément un gain rapide de l'amplitude de mouvement au cours du premier mois suivant l'arrêt de l'immobilisation, puis des améliorations progressives pendant une période pouvant aller jusqu'à un an.[52], [53]

La plupart des enfants ne présentent pas de différence significative d'un côté à l'autre de l'amplitude de mouvement du coude. Les facteurs associés à un temps de récupération plus long sont l'âge du patient, la durée de l'immobilisation, la gravité de la blessure, la fracture intra-articulaire et la nécessité d'une intervention chirurgicale.[52], [53]

Afin d'optimiser le traitement, la raideur doit être classée en fonction de sa cause. Les causes intrinsèques comprennent la malformation intra-articulaire, la formation du cal et les changements dégénératifs. Les causes extrinsèques comprennent l'ossification hétérotopique et la contracture des tissus mous.[54] Compte tenu du potentiel d'amélioration du mouvement sur une longue période et des données d'une grande étude montrant que la chirurgie de la raideur du coude chez l'enfant est moins efficace que chez l'adulte, l'attelle et la kinésithérapie doivent être privilégiées,[55] l'attelle et la kinésithérapie doivent être le traitement de première intention. Les investigateurs expérimentés privilégient le jeu libre (en particulier la natation) à la kinésithérapie formelle.[54], [56] Les indications de la chirurgie sont un déficit fonctionnel

causé par la raideur chez un enfant au moins 6 mois après le traumatisme et qui a subi un essai de traitement chirurgical non approprié.

Au cours des 20 dernières années, trois études ont spécifiquement rapporté les résultats de la libération chirurgicale ouverte chez les enfants souffrant de raideur du coude.[55], [57] Les thèmes communs incluent la nécessité de traiter les blocages intrinsèques extrinsèques au mouvement, la libération et/ou la transposition du nerf ulnaire (en particulier dans les cas où la flexion est améliorée), et l'utilisation d'un appareil de mouvement passif continu avec un contrôle adéquat de la douleur .[46]

Remia [9] a rapporté 2 cas de raideur du coude chez 2 patients ayant une perte de mouvement de 23° et 25°. Ces patients n'avaient pas reçu un traitement CPM en post-opératoire.

Quant à Papavasilliou [14], une raideur significative a été constatée chez 2 patients, dont la réduction a été effectuée chirurgicalement par l'approche latérale.

Dans la série d'Elouad [8], la raideur du coude a été retrouvée chez un patient , elle a intéressé les deux secteurs et a été associée à un cubitus varus de 20° due à une réduction imparfaite. Chez ce patient, le résultat a été classé mauvais mais a été amélioré ultérieurement par une ostéotomie humérale basse.

Dans notre série, un seul patient âgé de 9 ans, a présenté une raideur de 30° traité initialement par embrochage multiple.

➤ **Ossifications périarticulaires :**

Elles sont rares et peuvent survenir après un traitement orthopédique ou chirurgical. Elles sont de mauvais pronostic si elles sont en rapport avec une infection. En dehors d'un contexte infectieux, leur évolution est favorable. La rééducation forcée passive est connue pour favoriser les ossifications périarticulaires. Rappelons que la rééducation du coude chez l'enfant est inutile. En effet, la simple pratique des jeux et du sport suffit habituellement pour récupérer une fonction du coude normale.[26]

Papavasilliou [14] , dans sa série , a rapporté 1 cas d'ossification irrégulière de l'épiphyse de la trochlée avec une nécrose avasculaire. chose qui a perturbé le résultat final.

➤ **Les pseudarthroses :**

Elles sont l'apanage des fractures du condyle externe. Complication à éviter par un traitement chirurgical bien conduit[26]. La cause est probablement multifactorielle et peut impliquer la nature intra-articulaire de la fracture, la mauvaise irrigation sanguine du fragment épiphysaire et la traction du tendon extenseur commun de l'avant-bras.[58], [59] Les facteurs de risque de non-union comprennent un diagnostic tardif et un traitement non opératoire.[49], [58]

Les patients symptomatiques peuvent se plaindre d'un dysfonctionnement du nerf ulnaire, d'une douleur, d'une instabilité ou d'une déformation.[60]

Le traitement dépend du moment du diagnostic et de la distinction entre la mal-union et la non-union. La plupart des chercheurs s'accordent à dire que les fractures aiguës (<3 semaines après la blessure) avec un déplacement de plus de 2 mm doivent être réduites et stabilisées chirurgicalement.[61], [62] En outre, on s'accorde à dire que les non-unions symptomatiques (>12 semaines après la blessure) bénéficient également d'une intervention chirurgicale.[56], [63]

Seule la série de Teborbi a rapporté 1 cas de pseudarthrose du condyle externe avec un mauvais résultat.

Dans notre série , aucun cas de pseudarthrose n'a été rapporté.

Voici quelques exemples de complications dans les autres séries : (Figures 74,75,76)



**Figure 74** : radiographie de face d'une pseudarthrose septique de la palette humérale droite avec débricolage du matériel et séquestre osseux. [64]



**Figure 75** : sepsis sur matériel d'une fracture de la palette humérale droite avec extériorisation du fil d'haubanage de l'olécrane. [64]





**Figure 76** : radiographie de face et de profil d'un débridement d'un vissage du pilier interne d'une fracture sus et inter-condylienne.[64]

**Tableau XVI : les complications précoces et tardives notées  
dans les différentes séries de la littérature**

Série	Complications à court / moyen terme	Complications à long terme
Beghin 1982 [12]	1 paralysie radiale	-
Papavasilliou 1986 [14]	1 cas de déplacement interne des fragments de la fractures	2 cas de cubitus valgus de 15° 1 cas d'ossification irrégulière de l'épiphyse de la trochlée 1 cas de nécrose avasculaire 2 cas de perte de mouvement significative
Re PR 1999 [3]	4 paresthésies cubitales 1 paresthésie radiale	-
Remia 2004 [1]	1 parésie cubitale	2cas de perte de mouvement significative 23° et 25° Cicatrices
Dendane 2009 [17]		2 cas de diminution significative du secteur d'extension du coude 1 cas de cubitus varus
Teborbi 2009 [18]	1 paralysie cubitale initiale	1 paralysie cubitale postopératoire spontanément résolutive 1 cas de cal vicieux 1 cas de pseudarthrose du condyle externe 1 cas d'une raideur du coude
Elouad 2010 [8]	-	3 déviations axiales, un cubitus varus a nécessité une ostéotomie de réaxation humérale basse 2 patients ont eu une diminution du secteur d'extension du coude (10 et 15°)
Ducic 2014 [20]	-	1 cas d'infection du canal de la broche du traitement
Wen shu 2022 [21]	-	2 cas d'infection superficielle du site de l'épingle
Notre série	-	1 cas de cubitus varus 6 cas de limitation de mobilité :

### **13. Discussion des résultats :**

Les critères d'évaluation des résultats du traitement des FSIC de l'extrémité inférieure du fémur varient en fonction des auteurs.

Pour Wen shu [21], les résultats ont été évalué selon "le score de performance du coude Mayo" qui utilise la douleur, la mobilité, la stabilité et les gestes quotidiens, comme critères d'évaluation du traitement, il comprend 8 questions/épreuves qui évaluent la fonction globale du coude, il est de 100 au maximum.

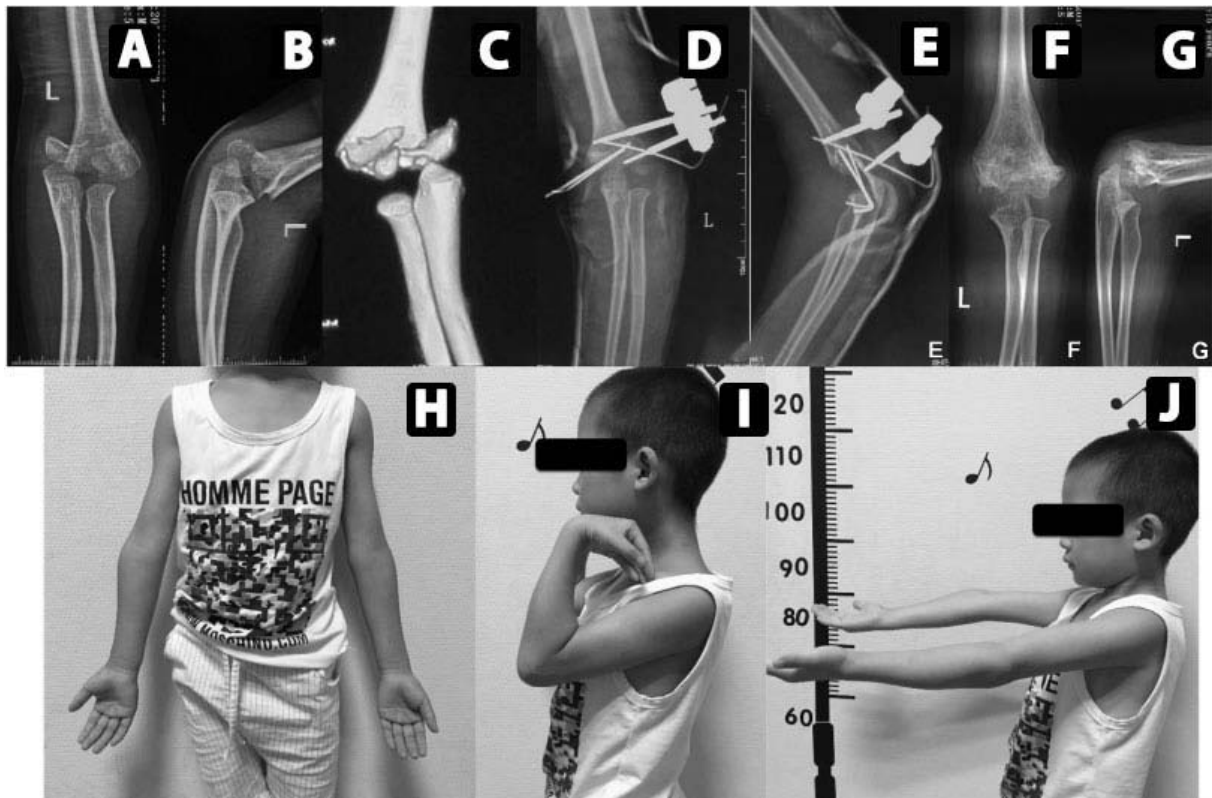
Celon ce score, et selon les critères de Flynn également, 4 patients dans cette série ont eu d'excellents résultats (figure 74), et 4 autres, ont eu de bons résultats. (Tableau 17)

**TABLE XVII : LES RÉSULTATS DE LA SÉRIE DE WEN SHU SELON LES CRITÈRES DE FLYNN ET LE "MEPS"[21]**

No.	OD (min)	FLT (month)	CAD	MEPS	UT (week)	Flynn
1	56	36	2	95	12	Excellent
2	60	37	3	95	10	Excellent
3	52	24	3	90	12	Good
4	55	48	2	95	9	Excellent
5	57	45	0	95	10	Good
6	49	27	4	95	10	Good
7	52	39	3	100	10	Excellent
8	46	42	3	95	12	Good

Pour Ducic [20], les résultats ont été analysés selon le système de notation de "l'orthopaedic trauma association" comprenant 6 domaines ( amplitude de mouvement, restitution anatomique, retour au niveau d'activité , douleur, sensation subjective et handicap) .

Les résultats ont été mesurés selon une échelle de 4 points (excellent, bon, moyen et mauvais) ; d'excellents résultats ont été notés chez 10 patients, bons chez 8 patients et mauvais chez 1 seul patient.

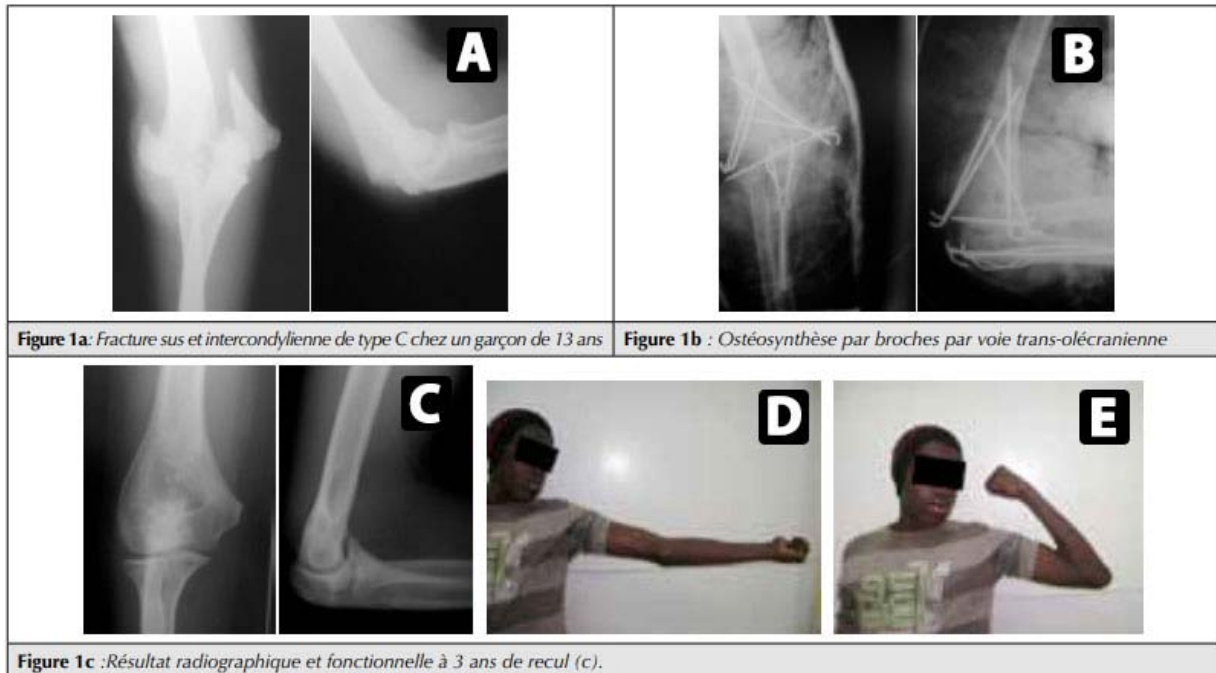


**Figure 77 :** l'évaluation radiologique et fonctionnelle d'un patient ayant une fracture intercondylienne type C1 de la classification AO , après 24 mois montrant d'excellents résultats.[21]

Teborbi, quant à lui, il a choisi une classification basée sur la mobilité du coude en flexion et en extension (figure 78). (Tableau 18)

**Tableau XVIII : classification fonctionnelle des résultats [18]**

	Déficit d'extension	Flexion du coude
Bon résultat	<30°	>120°
Résultat moyen	30°≤et <50°	90°≤ et <120°
Mauvais résultat	≥50°	≤90°

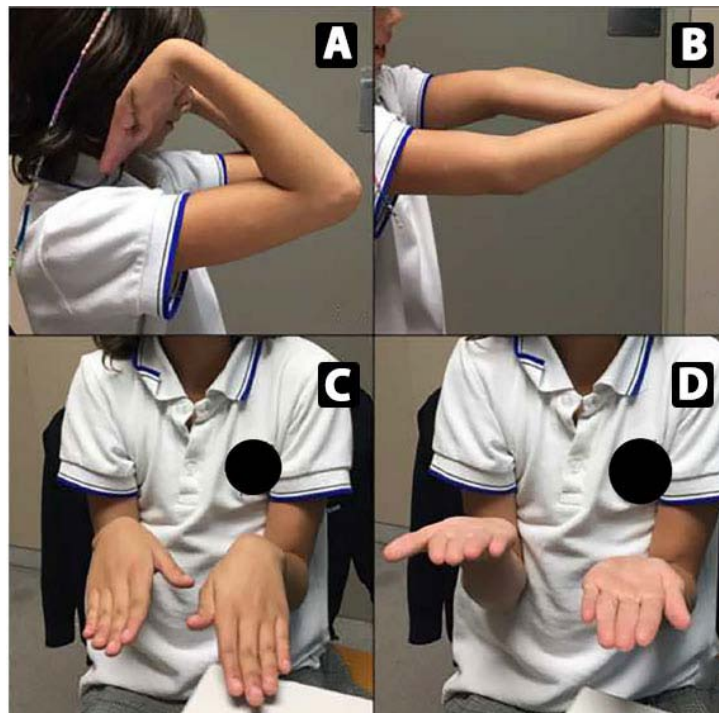


**Figure 78 :** Résultats radiologiques et fonctionnels d'un patient de 13 ans ayant une FSIC type C2 , traité par embrochage après 3 ans de recul. [18]

Pour notre série, celle d'Elouad [8]et de Dendane [17], les résultats fonctionnels avaient été évalué selon les critères de Flynn, cette évaluation qui prend en considération les 2 plans fonctionnel et esthétique, a permis de classer les résultats en 4 groupes .

Nos résultats ainsi que ceux d'Elouad et de Dendane, sont excellents respectivement de 27%, 30% et 33% ; bons dans 27%,40% et 33% ; moyens dans 19%, 10% et 11% et mauvais dans 27%,20% et 22%.

Les figures ci-dessous représentent des exemples de résultats fonctionnels et radiologiques dans la série de Salvador (figure 79) et celle de Ruiz (figure 80).



**Figure 79** : amplitudes du mouvements lors du suivi final ; A : flexion ;B :extension ;C :pronation ;D :supination .[13]



**Figure 80** : A : Pas de déformation du coude, B : légère limitation de la flexion  
C et D :radiographies du coude après la maturité squelettique. [19]

Les résultats globaux en fonction des auteurs sont repostés dans le tableau ci-dessous : (tableau 19).

**Tableau XIX : les résultats globaux selon les différentes séries**

Série	Excellents (%)	Bons (%)	Moyens (%)	Mauvais (%)
Kanellopoulos 2004 [16]	100%	---	---	---
Remia 2004 [9]	66%	34%	---	---
Teborbi 2009 [18]	30%	30%	26%	14%
Dendane 2009 [17]	33%	33%	11%	23%
Elouad 2010 [8]	30%	40%	10%	20%
Ducic 2014 [20]	52%	42%	---	6%
Salvador 2020 [13]	100%	---	---	---
Wen shu 2022 [21]	50%	50%	---	---
Notre série	27%	27%	19%	27%

**Tableau XX : Tableau récapitulatif des différentes séries de la littérature**

Auteur	Nombre	Âge	Série	Traitement	Résultat	Conclusion
Beghin 1982 [12]	2	18 mois-3	2 fractures ouvertes Une paralysie radiale	1 abord interne 1 abord trans tricipital Traitement orthopédique	bons	Traitement par plâtre peut être utilisé dans le cadre d'une fr intercondylienne simple sans déplacement
Papavasilliou 1986 [14]	6	7-14		Trans tricipital+MPC	Bons résultats	Voie postéro interne (Morrey) \ bon résultat.
Re PR 1999 [15]	17	9-16	Recul 16 mois 4 paresthésies cubitales 1 radiale 1 ouverte Q1 6C1-7C2-4C3	Traitement orthopédique :2cas Voie trans tricipitale 4 cas Voie de Morrey 6cas Olécranotomie :4cas MPC :9 cas	Bonne mobilité moyenne: 13°_136°	Comminution intra articulaire=\ pronostic(-) Voie postéro médiale et trans olec( +) MPC( +)
Jarvis [5]	16	7 -17		Chirurgie à ciel ouvert	Bon résultats 2 cas de limitation de la mobilité.	Le traitement conservateur doit être abandonné
Remia 2004 [9]	9	13-16	RECUL 3 ans 5 mois 1 parésie cubitale 2 fractures ouvertes Q1 1 fracture ouverte Q2 6C1-2C2-1C3	Voie de Morrey+ Vissage épiphysaire +2 plaques 3 ,5 MPC	Bon+++ Mobilité moyenne : - 8°_136	Intérêt de la voie de Morrey
Kanellopoulos 2004 [16]	2	12-14		Percutané	Bon	



**Tableau XX : Tableau récapitulatif des différentes séries de la littérature « suite »**

Auteur	Nombre	Âge	Série	Traitement	Résultat	Conclusion
Dendane 2009 [17]	9	6- 15	Recul 30 mois : un cubitus valgus de 5° non gênant et deux cubitus varus respectivement de 7 et 20°.	Embrochage 6 cas vissage avec brochage 1 cas plaque vissée 2 cas	Excellents chez 3 patients, bons chez 3 patients, moyens chez 1 seul patient et mauvais chez 2 patients	Intérêt de la réduction la plus anatomique possible, notamment du trait articulaire, suivie d'une mobilisation précoce du coude afin de minimiser le risque de complications et de séquelles.
Teborbi 2009 [18]	15	4-14	Recul 2 ans et 4 mois 1 paralysie cubitale postopératoire spontanément résolutive 1 cas de cal vicieux 1 cas de pseudarthrose du condyle externe 1 cas d'une raideur du coude	Embrochage dans 7 cas Vissage épiphysaire 5 cas	Bon 0°/7,5°/129° pour le 1 <sup>ier</sup> groupe 0°/30°/112° pour le 2 <sup>ième</sup> groupe	La voie transolécranienne semble être la plus sûre et la moins enraidissante surtout pour les fractures de type C3. La voie d'abord interne seule peut être utilisée seulement pour les fractures où il n'y a pas de comminution épiphysaire.
Elouad 2010 [8]	10		Recul 24 mois	Embrochage 7 cas Vissage épiphysaire 1 cas Plaques vissées 2 cas	Bon (70% Excellents à bons)	un abord chirurgical à ciel ouvert et une ostéosynthèse adaptée à l'âge de l'enfant
Ruiz 2013 [19]	3	8-10		Embrochage percutané	Bons les 3 cas	----

**Tableau XX : Tableau récapitulatif des différentes séries de la littérature « suite »**

Auteur	Nombre	Âge	Série	Traitement	Résultat	Conclusion
Ducic 2014 [20]	19	3- 16	Recul 49 mois 1 cas d'infection du canal de la broche du traitement	Approche de bryan Morrey Réduction fermée :12 cas Réduction ouverte : 7 cas	Excellents à bons :18cas Mauvais : 1 cas	La réduction fermée :les fractures en T type I et II La réduction ouverte : type III ; Bryan Morrey +++
Salvador 2020 [13]	2	7 et 8	-----	Approche de newcastle : Embroschage	Excellents résultats	L'approche de Newcastle +++
Wen shu 2022 [21]	8	5- 12	2 cas d'infection superficielle du site de l'épingle	Fixation externe et brochage percutané après réduction fermée	Excellents 4cas Bons 4 cas	La réduction fermée et la fixation externe est une option thérapeutique viable pour le type C1
Notre série	11	1-14	1 fr.ouverte 10fr. fermées	Embroschage	Excellents à bons 54%	l'interet de l'embroschage percutané externe ++

#### **14. La rééducation :**

La rééducation des fractures sus et inter-condyliennes du coude chez l'enfant doit être effectuée de manière spécifique en raison de la croissance en cours de l'enfant et de la possibilité de complications à long terme.[8]

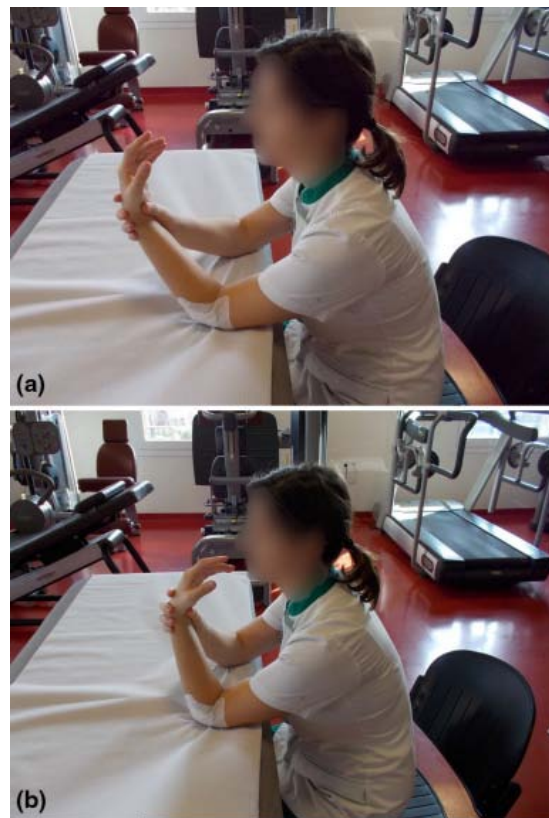
La majorité des auteurs [9],[15] insistent sur l'importance d'une mobilisation active continue et précoce en postopératoire (figure 81). Elle constitue avec la qualité du traitement entrepris (orthopédique ou chirurgical), le meilleur garant d'une récupération fonctionnelle optimale.

Pour d'autres auteurs , la traumatologie du coude chez l'enfant est une contre-indication formelle à la rééducation passive, vigoureuse et précoce[65], du risque d'ostéome du brachial antérieur, les myosites ossifiantes et les ossifications péri-articulaires qui peuvent pérenniser ainsi la raideur articulaire résiduelle à moyen et long terme.[66] et elle est indiquée seulement en cas de raideur post-opératoire.

Donc en règle générale, il n'est pas nécessaire de prévoir une rééducation passive, puisque le coude récupère sa mobilité spontanément avec l'auto rééducation et la reprise des activités, et progressivement en quelques mois chez la population infantile. [66]

Keppler et al [67] , en comparant deux (2) groupes de patients dont seul un avait bénéficié d'une rééducation, ont trouvé que bien que l'amplitude des mouvements était meilleure à la douzième(10) et dix-huitième(18) semaine post-opératoire, il n'y avait aucune différence à un an entre les deux groupes. Ils ont donc estimé que la rééducation a été inutile.

Dans notre série une autorééducation active et douce réalisée par l'enfant lui-même était indiquée chez nos patients dès l'ablation du plâtre.



**Figure 81** : mobilisation auto-assistée en extension et en flexion [68]

## **15. Le pronostic :**

Il est impossible d'établir un pronostic avec une précision absolue pour un enfant particulier, présentant une fracture sus et inter-condylienne. Dans cette estimation plusieurs facteurs entrent en jeu :

### **15.1. Le type de fracture :**

Ce facteur est très important pour le pronostic, en général les fractures sus et inter-condyliennes simples ont un bon pronostic pour la croissance, à condition que la vascularisation de l'épiphyse reste intacte, tandis que les fractures communitives ont un mauvais pronostic à moins que la plaque épiphysaire ne soit complètement réalignée.

### **15.2. La vascularisation de l'épiphyse :**

Toute interruption de la vascularisation de la plaque épiphysaire entrainera sa dégénérescence et la croissance cessera.

### **15.3. L'âge de l'enfant au moment du traumatisme :**

C'est un facteur non décisif mais nous paraît un élément important puisque plus l'enfant est jeune plus le remodelage anatomique est meilleur et la récupération est bonne, et plus l'enfant est âgé plus le risque d'enraidissement est grand.

### **15.4. Le délai de la prise en charge :**

Dès le troisième ou quatrième jour, la réduction est plus difficile [31] , et les manœuvres forcées de l'épiphyse peuvent léser le cartilage.

### **15.5. La qualité de réduction :**

La qualité de réduction conditionne le résultat anatomique et fonctionnel ; c'est le point commun à toutes les thérapeutiques.

### **15.6. La nature ouverte de la fracture :**

Si l'infection se développe au niveau de l'épiphyse, le cartilage est habituellement détruit par chondrolyse et le pronostic sera mauvais.

### **15.7. Le traumatisme à haute énergie :**

Le rôle de l'intensité du traumatisme dans la genèse d'un pont d'épiphyso-dèse est une notion fréquemment rapportée, le traumatisme important provoque un écrasement direct des cellules germinales ou des vaisseaux sanguins.

## **16. La prévention**

A travers l'analyse des résultats des différentes séries, nous notons que les chutes des lieux élevés sont responsables de plus de 90% des fractures sus et inter-condyliennes du coude chez l'enfant, D'où, la nécessité de souligner la gravité des accidents domestiques et ruraux dans notre région en particulier et insister sur l'importance de la sensibilisation des parents et des professeurs quant à l'information des enfants sur les bases de sécurité, et l'éducation aux dangers des accidents domestiques et de la circulation et la sollicitation à la prudence .

Voici quelques réflexes pour prévenir les accidents domestiques et /ou de la circulation, qui touchent les enfants :

- Installer des barrières de sécurité en haut et en bas des escaliers
- Ne jamais le laisser seul sur la table à langer ou dans la chaise haute
- Bloquer si possible l'ouverture des fenêtres par un système de sécurité
- Ne pas mettre de meuble sous une fenêtre
- Choisir des revêtements et tapis antidérapants, notamment dans les salles de bain.
- Enlever tout objet au sol : câble électrique, tapis...
- Apprendre à l'enfant que certaines activités exigent un équipement indispensable, comme le port d'un casque à vélo ou en roller.
- L'information des enfants sur les bases du code de la circulation (les feus et les passages piétons), l'éducation aux dangers de la route et la sollicitation à la prudence.



---

# *RECOMMANDATION*

---



A la lumière de l'analyse de nos résultats et de la revue de la littérature, il nous paraît important d'émettre certaines recommandations.

Ces recommandations visent à permettre une meilleure prise en charge des fractures sus et inter-condyliennes du coude chez l'enfant et à prévenir les complications.

- Une sensibilisation des parents et des professeurs quant à l'information des enfants sur les bases de sécurité, et l'éducation aux dangers des accidents domestiques et de la voie publique et la sollicitation à la prudence.
- Une lutte contre le recours au traitement traditionnel (Jebbar). Il faut insister sur le caractère urgent du diagnostic et du traitement des lésions traumatiques chez l'enfant et sur les complications graves et parfois irréversibles qui découlent du retard de prise en charge.
- La radiographie standard demeure l'outil de base, pour le diagnostic des fractures sus et inter-condyliennes du coude chez l'enfant. Il est parfois nécessaire de demander des clichés en oblique, et en cas de doute, la radiographie du membre controlatéral voire même une TDM peuvent s'avérer utiles ;
- Une corrélation entre le mécanisme du traumatisme, la clinique et la radiographie est primordiale.
- La réduction doit être douce, stable et complète, afin de ne pas rompre la continuité de la virole périchondrale.
- Le traitement doit être adapté à chaque cas, en tenant compte de : l'âge du patient, du type de la fracture, du déplacement de la persistance ou non d'un cartilage de croissance et des lésions associées.
- La qualité du traitement, réalisé en urgence, ne garantit pas à elle seule un bon pronostic. Celui-ci dépend également des lésions associées, vasculo-nerveuses et capsulo-ligamentaires.



- L'importance d'une mobilisation active continue et précoce en postopératoire. Elle constitue avec la qualité du traitement entrepris (orthopédique ou chirurgical), le meilleur garant d'une récupération fonctionnelle optimale et de minimiser le risque de complications et de séquelles, dominées par les raideurs et les déviations axiales.
- La traumatologie du coude chez l'enfant est une contre-indication formelle à la rééducation passive, vigoureuse et précoce, celle-ci a plusieurs risques qui peuvent pérenniser ainsi la raideur articulaire résiduelle à moyen et long terme, et elle est indiquée seulement en cas de raideur post-opératoire.

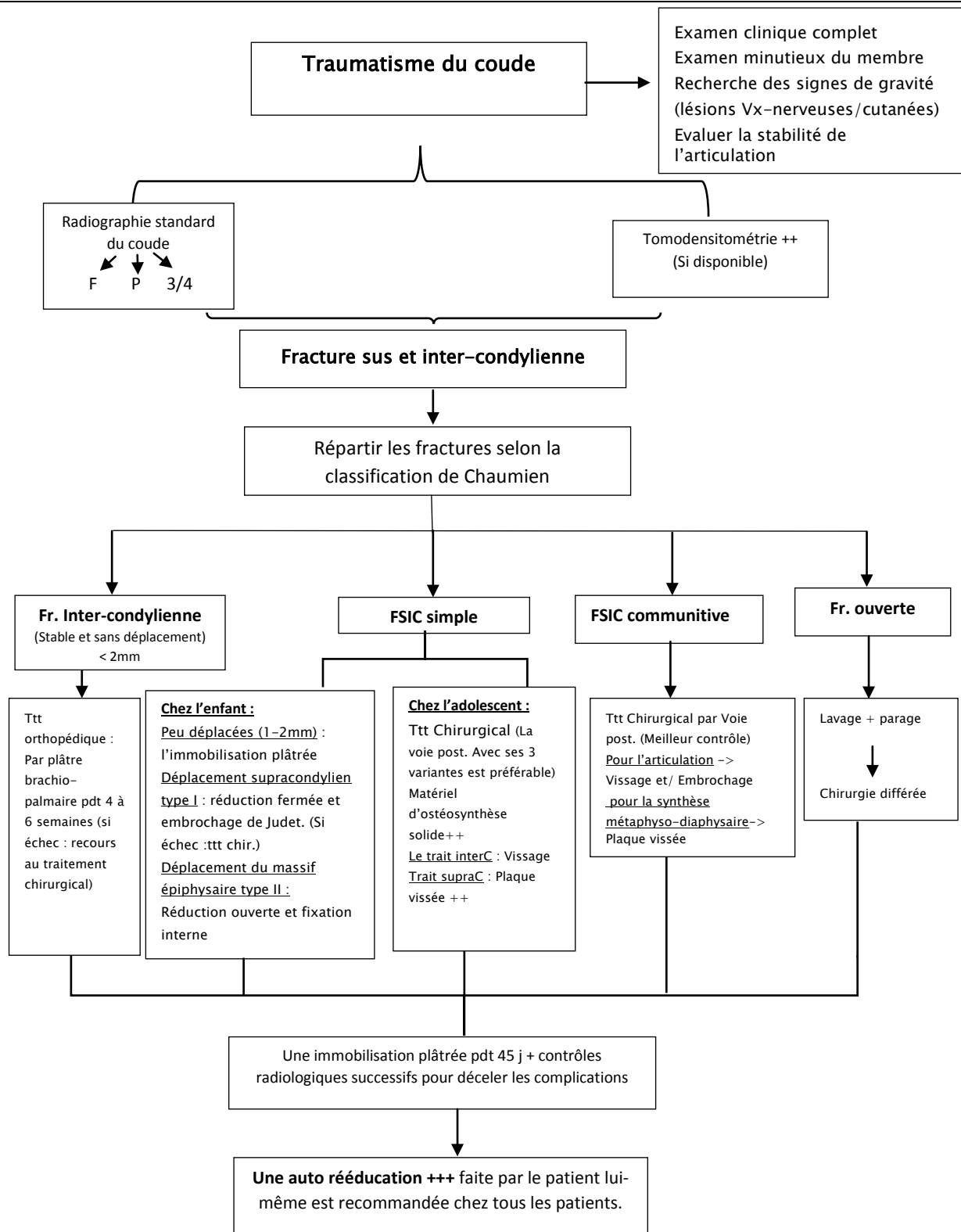


---

***ARBRE DECISIONNEL***

---







---

## *CONCLUSION*

---

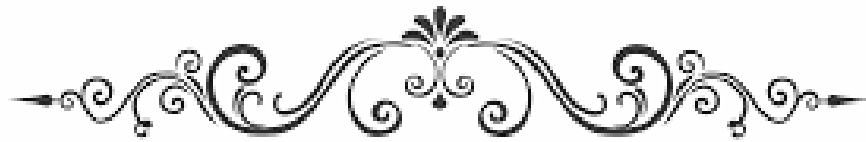


Les fractures sus et inter-condyliennes du coude chez l'enfant constituent une entité anatomo-clinique spécifique à l'enfant et à l'adolescent en croissance. Elles sont rares mais imprévisibles, évolutives et parfois graves. Elles sont habituellement la conséquence d'un traumatisme violent.

La prise en charge de ces lésions commence par une bonne lecture radiologique. Reconnaître le type anatomopathologique est l'étape primordiale, cette reconnaissance peut parfois être difficile au niveau d'un coude en croissance ce qui rend la réalisation de la radiographie comparative voire une tomodensitométrie utile. Notre étude rétrospective a comporté onze cas de fractures sus et inter-condyliennes du coude, pris en charge dans le service de traumatologie orthopédie de l'hôpital d'enfant de Marrakech.

Notre série est caractérisée certes par un petit échantillon qui reste assez rétrospective vu la rareté de ces lésions. Nous notons par ailleurs que ces fractures ont intéressé pour la plupart d'entre elles des petits enfants et ont succédé à un mécanisme de haute énergie. Le choix thérapeutique dépend essentiellement de l'âge du jeune patient, du type de la fracture et de l'importance du déplacement, et comme la plupart de ces fractures sont articulaires, la réduction doit être anatomique prenant en considération la présence d'un cartilage de croissance fragile.

Enfin, ces fractures doivent être pris en charge précocement par une équipe expérimentée afin d'éviter toute complication.



---

## *RESUMES*

---



## Résumé

**Titre** : Fractures sus et inter-condyliennes du coude chez l'enfant : Expérience du service de traumatologie orthopédie pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech

**Rapporteur** : Professeur E. AGHOUTANE.

**Auteur** : Najoua EN-NAKCHAOUI.

**Mots-clés** : Enfant - Fractures sus et inter-condylienne - coude - Chaumien- diagnostic- traitement.

**Objectif** : Le but de notre étude est d'apporter notre expérience sur une période de 7 ans, d'analyser les différents volets du sujet, de faire une revue de la littérature, et d'élaborer des recommandations de prise en charge des fractures sus et inter-condyliennes chez l'enfant dans notre établissement.

**Patients et méthodes** : notre étude est rétrospective et descriptive, à propos de 11 cas d'enfants avec fracture sus et inter-condylienne du coude, colligés au sein du service de traumatologie orthopédie pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech. Un recul minimal de 24 mois a été respecté, l'appréciation des résultats fonctionnels et esthétiques au dernier recul a été faite en se référant aux critères de Flynn [6].

**Résultats** :

- ❖ L'enfant de 4 à 5 ans (46%) , de sexe masculin (55%) était le plus touché ;
- ❖ 72% de nos malades étaient admis dans les premières 24h ;
- ❖ 100% des traumatismes ont été causés par des chutes ;
- ❖ 64% de nos fractures étaient dues à un traumatisme direct en flexion ;
- ❖ Le côté gauche était atteint dans 72% ;
- ❖ Tous nos malades ont bénéficié d'une radiographie standard face et profil ;

- ❖ Les fractures sus et inter-condyliennes simples dominaient notre série (46%), suivies des fractures sus et inter-condyliennes communitives (18%) et en T (18%) puis les fractures diaphyso-épipysaires (18%) ;
- ❖ Le traitement; chirurgical a été indiqué chez la totalité de nos malades. Il consistait en une réduction avec ostéosynthèse.
- ❖ 1 cas de cubitus varus a été noté avec un angle de 25% , et 5 cas de limitations de mobilité ont été notés ;
- ❖ Nos résultats étaient très bons dans 27% des cas, bon 27%, moyens dans 19% et mauvais dans 27%.

**Conclusion** : Les fractures sus et inter-condyliennes du coude chez l'enfant constituent une entité anatomo-clinique spécifique à l'enfant et à l'adolescent en croissance. Elles sont rares mais imprévisibles, évolutives et parfois graves. Elles sont habituellement la conséquence d'un traumatisme violent, La prise en charge de ces lésions commence par une bonne lecture radiologique. Reconnaître le type anatomopathologique est l'étape primordiale. Cette reconnaissance peut parfois être difficile au niveau d'un coude en croissance ce qui rend la réalisation d'une tomодensitométrie utile

Le traitement doit être adapté à chaque cas, en tenant compte de : l'âge du patient, du type de la fracture, du déplacement de la persistance ou non d'un cartilage de croissance et des lésions associées, la qualité du traitement, réalisé en urgence, ne garantit pas à elle seule un bon pronostic. Celui-ci dépend également des lésions associées, vasculo-nerveuses et capsulo-ligamentaires.



## **Abstract**

**Title** : Supra and inter-condylar fractures of the elbow in children: Experience of the pediatric orthopaedic trauma department of the Mohammed VI University Hospital in Marrakech

**Thesis reporter**: Professor E. AGHOUTANE.

**Author**: NAJOUA EN-NAKCHAOUI.

**Keywords**: Child - Supracondylar fractures - elbow - chaotic - diagnosis-treatment.

**Purpose**: The purpose of our study is to bring our experience over a period of 7 years, to analyze the various aspects of the subject, to make a review of the literature, and to develop recommendations for the management of fractures sus and inter-condyliennes in children in our establishment.

**Patients and Methods**: Our study is retrospective and descriptive, about 11 cases of children with supra and inter-condylean elbow fracture, collected in the pediatric orthopaedic trauma department of Mohammed VI University Hospital in Marrakech. A minimum decrease of 24 months was observed, the assessment of the functional and aesthetic results at the last decrease was made with reference to the Flynn criteria [6].

### **Results**

- ❖ The child aged 4 to 5 (46%) who was male (55%) was most affected;
- ❖ 72% of our patients were admitted in the first 24 hours;
- ❖ 100% of injuries were caused by falls;
- ❖ 64% of our fractures were due to direct bending trauma ;
- ❖ The left side was reached in 72% ;
- ❖ All our patients have received a standard face and profile X-ray ;
- ❖ Single sus- and inter-condylar fractures dominated our series (46%), followed by comminutive sus- and inter-condylar fractures (18%) and T-fractures (18%) and diaphyso-epiphyseal fractures (18%) ;

- ❖ The surgical treatment was indicated in all of our patients. It was a reduction with osteosynthesis. 95.5% of patients underwent closed-containment reduction with percutaneous osteosynthesis binding
- ❖ 1 case of ulna varus was noted with an angle of 25°, and 5 cases of mobility limitations were noted;
- ❖ Our results were very good in 27% of the cases, good in 27%, average in 19% and bad in 27%.

**Conclusion:** The supracondylar and inter-condylar fractures of the elbow in children constitute an anatomo-clinical entity specific to the child and the growing adolescent. They are rare but unpredictable, evolutionary and sometimes serious. They are usually the result of violent trauma, the management of these lesions begins with a good radiological reading. Recognizing the pathological type is the primary step. This recognition can sometimes be difficult at a growing elbow which makes CT scanning useful.

The treatment must be adapted to each case, taking into account the patient's age, the type of fracture, the movement of persistence or not of growth cartilage and the associated lesions, the quality of the treatment, carried out urgently, does not guarantee a good prognosis. It also depends on associated lesions, vasculo-nerve and capsulo-ligament.

## ملخص

**العنوان:** كسور العضد فوق وبين اللقمتين عند الطفل: تجربة قسم جراحة العظام والكسور بالمستشفى

الجامعي محمد السادس بمراكش.

**المشرف:** الأستاذ أ. أغوتان.

**المؤلف:** نجوى الرقشاوي

**كلمات البحث:** الطفل - كسور فوق وبين اللقمتين- الكوع – شوميان - العلاج - التشخيص.

**الهدف:** الغرض من دراستنا هو تقديم خبرتنا على مدى 7 سنوات. تحليل مختلف جوانب هذا الموضوع،

مناقشتها ووضع توصيات فيما يخص علاج كسور العضد فوق وبين اللقمتين عند الطفل من أجل الحد من مضاعفاتها.

**المواد والطرق:** شملت دراستنا 11 حالة لأطفال مصابين في قسم جراحة العظام بكسور العضد فوق وبين

اللقمتين عند الطفل بالمستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش. تم احترام الحد الأدنى من المتابعة لمدة عامين.

وجرى تقييم النتائج الوظيفية والجمالية بالاعتماد على معايير فلين [6]

### النتائج:

❖ وكان الطفل الذي يتراوح عمره بين 4 و5 سنوات (46 في المائة) من الذكور (55 في المائة) هو

الأكثر تضررا

❖ تم استقبال 72 ٪ من مرضانا في أول 24 ساعة؛

❖ 100٪ من الإصابات نجمت عن السقوط ؛

❖ 64٪ من كسورنا كانت بسبب صدمة مباشرة ؛

❖ الجانب الأيسر الأكثر تضررا بنسبة 72٪؛

❖ تم طلب الأشعة السينية القياسية لكافة الحالات لتشخيص الكسور؛

❖ سيطرت الكسور العضد فوق وبين اللقمتين البسيطة على سلسلتنا ( 46٪)، تليها الكسور المعقدة

(18٪) والكسور (18) ٪ T (وكسور الحجاب الرحمي (18٪)؛

❖ تم وصف العلاج الجراحي في لكل مرضانا . لقد كان العلاج جراحيا مع التثبيت الداخ لي بواسطة الأسلاك

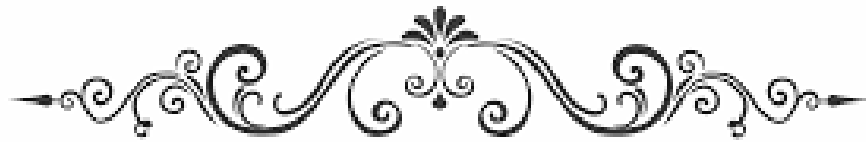
لوحظت حالة انحراف المحور بزاوية 25%، ولوحظت حالات عجز التنقل خصوصا في تمديد اليد.

❖ نتائجا كانت جيدة جدا في % 27 من الحالات، جيدة في % 27، متوسطة في % 19 وسيئة في %19.

**خلاصة:** وتشكل كسور الكوع فوق وبين اللقمتين لدى الأطفال كياناً تشريحياً سريرياً خاصاً بالطفل والمراهق

الذي ينمو. إنها نادرة ولكنها غير متوقعة وتطورية وأحياناً خطيرة. عادة ما تكون نتيجة صدمة عنيفة، تبدأ إدارة هذه الآفات بقراءة إشعاعية جيدة. التعرف على النوع المرضي هو الخطوة الأساسية. قد يكون هذا التعرف صعباً في بعض الأحيان عند الكوع المتنامي مما يجعل التصوير المقطعي المحوسب مفيداً

يجب تكيف العلاج مع كل حالة، مع مراعاة عمر المريض، ونوع الكسر، وحركة الثبات أو عدم ثبات غضروف النمو والآفات المرتبطة به، وجودة العلاج، التي يتم إجراؤها على وجه السرعة، لا تضمن تشخيصاً جيداً. كما أنه يعتمد على الآفات المرتبطة به، والأعصاب الوعائية، والأربطة الكبسولية.



---

# *ANNEXES*

---



## Fractures sus et inter condyliennes du coude chez l'enfant

### Fiche d'exploitation :

#### **I. Identification :**

IP : \_\_\_\_\_ Téléphone : \_\_\_\_\_

Date d'admission :     /     /

Délai d'admission :     /     /

Age :

Sexe : Masculin

Féminin

Coté : Droit

Gauche

Origine : Rural

Urbain

#### **II. Motif :**

#### **III. Antécédents :**

##### **Personnels :**

Médicaux :

Chirurgicaux :

##### **Familiaux**

#### **IV. Délai d'admission :**

Première main :

Référé :

Manipulé par Jebbar :

#### **V. Circonstances de survenue :**

Chute

AVP

Accident de sport

Agression

Autres :

#### **VI. Mécanisme :**

Direct :

Indirect :

#### **VII. Type du traumatisme :**

Fermé :

Ouvert :

#### **VIII. Lésions associées :**

Polytraumatisme :

Poly fractures :

Autres :

**IX. Clinique :**

**1. Signes fonctionnels :**

- Douleur : Minime  Modérée  Importante
- Impotence fonctionnelle : Partielle  Totale
- Déformation : Oui  Non
- Tuméfaction : Oui  Non

**2. Examen physique :**

**2.1. Examen général :**

- Stabilité neurologique : Conscient  Inconscient
- Stabilité respiratoire :
- Stabilité hémodynamique :
- Poids : ....Kg

**2.2. Examen locorégional : comparatif entre les 2 articulations :**

**Inspection :**

- Œdème :
- Ecchymoses :
- Etat de la peau :
- Ecorchures
- Plaie :
- Perte de substance :
- Classification de Cauchoix et Duparc :  
Stade 1 :  Stade 2  Stade 3 :

**Palpation :**

- Points douloureux :

**Mobilité :**

- Impotence fonctionnelle : Partielle  Totale
- Déficit moteur :

**Examen vasculo-nerveux :**

- Signes vasculaires :  Signes nerveux :

**2.3. Examen des autres points d'impact :**

**X. Prise en charge :**

- Premiers gestes :
- Mesures de réanimation
- Soins locaux
- Immobilisation par attelle plâtrée
- Imagerie à but diagnostique :

**2-1 Radiographies standards**

- Du coude en cause :
- Comparative des 2 coudes :

- Face  Profil   $\frac{3}{4}$
- Interprétation :
- Classification de chaumien:
- Stade 1 :  stade 2 :  stade 3 :  stade 4 :
- Stade 5 :
- Déplacement : Oui  Non
- Si oui : déplacement : Minime  Modéré :  Majeur :

• Autres points d'impact :

## 2-2 Autres bilans radiologiques

- **Bilan biologique préopératoire :**

- NFS :
- Bilan d'hémostase :
- Groupage :
- Autres :

- **Traitement :**

• Médicamenteux

- Antalgique : paracétamol  AINS

- Antibiotique :

• Orthopédique :

- Réduction sous : sédation  anesthésie générale

- Immobilisation : Attelle plâtrée

Plâtre brachio -antébrachio- palmaire

Durée :

• Chirurgical :

- Voie d'abord :

- Ostéosynthèse :

▪ Broche  nombre : disposition :

▪ Vis  nombre : disposition :

▪ Fixateur externe

▪ Plaque vissée

- Immobilisation :

▪ Attelle plâtrée

▪ Plâtre brachio -antébrachio- palmaire

▪ Plâtre brachio -antébrachial

▪ Délai d'ablation du plâtre :

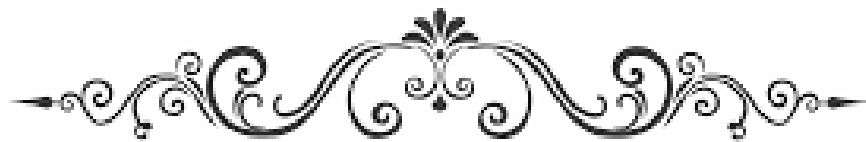
▪ Délai d'ablation du matériel d'ostéosynthèse :



**XI. Evolution :**

- Rythme des consultations :
- Complications et prise en charge :

	<b>Complications</b>	<b>Prise en charge</b>
<b>A court terme</b>		
<b>A moyen terme</b>		
<b>A long terme</b>		



---

## ***BIBLIOGRAPHIE***

---



1. **J. Cauchoix, J. Duparc, et P. Boulez,**  
« Traitement des fractures ouvertes de jambe. », Mémoires, vol. 83, no 25-26, p. 811-22, oct. 1957.
2. **J. Duparc, D. Hutten.,**  
« Classification des fractures ouvertes de jambe. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT sous la direction de J. Vidal. Expansion scientifique française, Paris 1981. », Consulté le: 24 octobre 2022. [En ligne]. Disponible sur: <http://medicalcul.free.fr/cauchoix.html>
3. **J. P. Chaumien,**  
« [Intercondylar fractures and supra- and intercondylar fractures] », Rev. Chir. Orthop. Reparatrice Appar. Mot., vol. 73, no 6, p. 460-464, janv. 1987.
4. **J.-P. DAMSIN et J. LANGLAIS,**  
« Traumatologie du coude de l'enfant », Traumatol. Coude Enfant, vol. 72, 2000.
5. **A. Amiform,**  
« coude », documentation de la petite traumatologie , Consulté le: 16/mai/2023.[Enligne]. Disponible sur : <http://www.amiform.com/web/documentation-petite-traumatologie/ferrer/coude> .
6. **J. C. Flynn et J. G. Matthews,**  
« Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. Sixteen years' experience with long-term follow-up », J. Bone Joint Surg. Am., vol. 56, no 2, p. 263-272, mars 1974.
7. **Mesrar A,**  
« Les fractures de l'épitrôchlée chez l'enfant (A propos de 40 cas) – Centre Hospitalier Universitaire Hassan II ». <http://www.chu-fes.ma/les-fractures-de-lepitrôchlee-chez-lenfant-a-propos-de-40-cas/> (consulté le 18 mai 2023).
8. **Nawal ELOUAD,**  
« Les fractures sus et intercondyliennes de l'humérus chez l'enfant », UNIVERSITE MOHAMMED V ; FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE RABAT, Rabat, 2010.
9. **L. F. Remia et K. Richards,**  
« The Bryan-Morrey triceps-sparing approach to open reduction of T-condylar humeral fractures in adolescents: cybex evaluation of triceps function and elbow motion », J. Pediatr. Orthop., vol. 24, no 6, p. 615-619, 2004.

10. **L. A. Landin et L. G. Danielsson**, « Elbow fractures in children. An epidemiological analysis of 589 cases », *Acta Orthop. Scand.*, vol. 57, no 4, p. 309–312, août 1986, doi: 10.3109/17453678608994398.
11. **D. J. Maylahn et J. J. Fahey**, « FRACTURES OF THE ELBOW IN CHILDREN: REVIEW OF THREE HUNDRED CONSECUTIVE CASES », *J. Am. Med. Assoc.*, vol. 166, no 3, p. 220–228, janv. 1958, doi: 10.1001/jama.1958.02990030018005.
12. **J. L. Beghin et R. W. Bucholz**, « Intercondylar fractures of the humerus in young children. A report of two cases », *J. Bone Joint Surg. Am.*, vol. 64, no 7, p. 1083–1087, sept. 1982.
13. **J. Salvador, J. H. Nuñez, M. Veloso, P. Castillón**, et F. Angles, « Newcastle approach for the treatment of supra-intercondylar fractures in children », *Trauma Case Rep.*, vol. 25, p. 100270, févr. 2020, doi: 10.1016/j.tcr.2019.100270.
14. **V. A. Papavasiliou et T. A. Beslikas**, « T-condylar fractures of the distal humeral condyles during childhood: an analysis of six cases », *J. Pediatr. Orthop.*, vol. 6, no 3, p. 302–305, 1986, doi: 10.1097/01241398-198605000-00008.
15. **P. R. Re et P. M. Waters**, « T-condylar fractures of the distal humerus in children and adolescents », *J. Pediatr. Orthop.*, vol. 19, no 3, p. 313–318, 1999.
16. **A. D. Kanellopoulos et C. K. Yiannakopoulos**, « Closed reduction and percutaneous stabilization of pediatric T-condylar fractures of the humerus », *J. Pediatr. Orthop.*, vol. 24, no 1, p. 13–16, 2004, doi: 10.1097/00004694-200401000-00003.
17. **A. Dendane, A. Amrani, Z. El Fellous El Alami, et H. Gourinda**, « Les fractures sus- et intercondyliennes de l'humerus chez l'enfant », *Chir. Main*, vol. 28, no 3, p. 138–142, juin 2009, doi: 10.1016/j.main.2009.03.007.

18. **Teborbi A., Saied W., Bouchoucha S., Ammar CH., Nessib M.N., Jalel C; Smida M., Ben Ghachem M.,**  
« Le traitement des fractures sus et intercondyliennes de l'enfant. », Tunisie orthopédique, p. 57-62, 2009.
19. **A. L. Ruiz et W. D. Kealey,**  
« Percutaneous pin fixation of intercondylar fractures in young children », J. Pediatr. Orthop. Part B, vol. 10, no 3, p. 211-213, juill. 2001.
20. **S. Ducic et B. Stojanovic,**  
« T-condylar humerus fracture in children: treatment options and outcomes », Int. Orthop., vol. 45, no 4, p. 1065-1070, avr. 2021, doi: 10.1007/s00264-020-04827-z.
21. **W. Shu et R. Zhao,**  
« Treatment of Pediatric Intercondylar Humerus Fracture With External Fixation and Percutaneous Pinning After Closed Reduction », Front. Pediatr., vol. 10, p. 916604, 2022, doi: 10.3389/fped.2022.916604.
22. **R. S. Fayssoux et L. Stankovits,**  
« Fractures of the distal humeral metaphyseal-diaphyseal junction in children », J. Pediatr. Orthop., vol. 28, no 2, p. 142-146, mars 2008, doi: 10.1097/BPO.0b013e3181653af3.
23. **J. B. Jupiter et D. K. Mehne,**  
« Fractures of the distal humerus », Orthopedics, vol. 15, no 7, p. 825-833, juill. 1992, doi: 10.3928/0147-7447-19920701-07.
24. **C. A. Popkin, K. A. Rosenwasser, et H. B. Ellis,**  
« Pediatric and Adolescent T-type Distal Humerus Fractures », J. Am. Acad. Orthop. Surg. Glob. Res. Rev., vol. 1, no 8, p. e040, nov. 2017, doi: 10.5435/JAAOSGlobal-D-17-00040.
25. **N. Attard, L. Glaser, S. Mendes, P. Alfonsi, et M. Alazia,**  
« Traumatisme du coude : prise en charge immédiate », 2007.
26. **Majda El hila,**  
« les fractures rares du coude chez l'enfant », service de chirurgie infantile du Centre Hospitalier Provincial de Tanger.

27. **R. I. Markowitz, R. S. Davidson, M. P. Harty, R. D. Bellah, A. M. Hubbard, et H. K. Rosenberg,**  
« Sonography of the elbow in infants and children », *AJR Am. J. Roentgenol.*, vol. 159, no 4, p. 829–833, oct. 1992, doi: 10.2214/ajr.159.4.1529851.
28. **R. Azizkhani, Z. Hosseini Yazdi, et F. Heydari,**  
« Diagnostic accuracy of ultrasonography for diagnosis of elbow fractures in children », *Eur. J. Trauma Emerg. Surg.*, vol. 48, no 5, p. 3777–3784, oct. 2022, doi: 10.1007/s00068-021-01648-6.
29. **J.-L. Jouve et al.,**  
« Cartilage de croissance et croissance en orthopédie. », *EMC – Appar. Locomoteur*, vol. 4, no 1, p. 1–15, janv. 2009, doi: 10.1016/S0246-0521(09)44798-3.
30. **H. A. Vallier, K. Ahmadiania, F. A. Forde, C. Ekstein, C. L. Nash, et P. Tornetta,**  
« Trends in musculoskeletal imaging in trauma patients: how has our practice changed over time? », *J. Orthop. Trauma*, vol. 28, no 10, p. e236–241, oct. 2014, doi: 10.1097/BOT.0000000000000076.
31. **R. Gouron,**  
« Traumatismes récents du cartilage de croissance », in *Conférences d'enseignement 2009*, Elsevier, 2009, p. 237–255. doi: 10.1016/B978-2-84299-909-4.00012-2.
32. « 61–68.pdf ». Consulté le: 26 octobre 2022.  
[En ligne]. Disponible sur: <https://www2.med.muni.cz/biomedjournal/pdf/2008/02/61-68.pdf>
33. **J. Padovani, P. Rigault, P. Raux, F. Lignac, et G. Guyonvarch,**  
« décollement épiphysaire traumatique de l'extrémité inférieure du fémur – revue de chirurgie orthopédique 1976 ; 62 ; 211–230. », 1976.
34. **Y. Tomori, Y. Sudo, N. Iizawa, M. Nanno, et S. Takai,**  
« Intercondylar fracture of the distal humerus in a 7-year-old child: A case report and a review of the literature », *Medicine (Baltimore)*, vol. 96, no 6, p. e6085, févr. 2017, doi: 10.1097/MD.00000000000006085.
35. **J. B. Anari et A. L. Neuwirth,**  
« Pediatric T-Condylar Humerus Fractures: A Systematic Review », *J. Pediatr. Orthop.*, vol. 37, no 1, p. 36–40, janv. 2017, doi: 10.1097/BPO.0000000000000588.

36. **Chapuis M,**  
« Traumatologie du coude de l'enfant », Cahier d'enseignement de la SOFCOT, ELSEVIER.Paris 2000, pp, p. 108-115.
37. **K. Kundel et W. Braun,**  
« Intraarticular distal humerus fractures. Factors affecting functional outcome », Clin. Orthop., no 332, p. 200-208, nov. 1996.
38. **R. Gupta,**  
« Intercondylar fractures of the distal humerus in adults », Injury, vol. 27, no 8, p. 569-572, oct. 1996, doi: 10.1016/s0020-1383(96)00076-9.
39. **Wilkins,K.E,**  
« Fractures and Dislocations of the Elbow Region. In Rockwood, C.A., Wilkins, K.E. and King, R.E., Eds., Fractures in Children, JB Lippincott, Philadelphia, 447-457. – References – Scientific Research Publishing », 1984.
40. **Rogez JM, Abord chirurgical du coude. In: Clavert JM, Métaizeau JP, editors.**  
Les fractures des membres chez l'enfant. Monographie du GEOP. in Monographie du Groupe d'étude en orthopédie pédiatrique. Montpellier: Sauramps médical, 1990.
41. **C. Chantelot , G. Wavreille,**  
« Fracture de la palette humérale de l'adulte ».
42. **Amjid Ali et D. Stanley,**  
« Total elbow arthroplasty for distal humeral fractures: indications, surgical approach, technical tips, and outcome », J. Shoulder Elbow Surg., vol. 19, no 2 Suppl, p. 53-58, mars 2010, doi: 10.1016/j.jse.2009.12.013.
43. **Oumkeltoum Elatiqi,**  
« Les fractures de la palette humérale expérience du service de traumatologie B », Université Qadi Ayyad faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech, 2011.
44. **J. G. Jarvis et J. L. D'Astous,**  
« The pediatric T-supracondylar fracture », J. Pediatr. Orthop., vol. 4, no 6, p. 697-699, nov. 1984, doi: 10.1097/01241398-198411000-00008.

45. **Danielle Campagne,**  
« Syndrome des loges (compartimental) – Blessures; empoisonnement », Édition professionnelle du Manuel MSD, University of California, San Francisco. Consulté le: 30 mai 2023. [En ligne]. Disponible sur:  
<https://www.msmanuals.com/fr/professional/blessures-empoisonnement/fractures/syndrome-des-loges-compartimental>
46. **B. T. Hyatt et M. R. Schmitz,**  
« Complications of Pediatric Elbow Fractures », *Orthop. Clin. North Am.*, vol. 47, no 2, p. 377–385, avr. 2016, doi: 10.1016/j.ocl.2015.09.011.
47. **J. M. Abzug et M. J. Herman,**  
« Management of supracondylar humerus fractures in children: current concepts », *J. Am. Acad. Orthop. Surg.*, vol. 20, no 2, p. 69–77, févr. 2012, doi: 10.5435/JAAOS-20-02-069.
48. **N. Y. Otsuka et J. R. Kasser,**  
« Supracondylar Fractures of the Humerus in Children », *J. Am. Acad. Orthop. Surg.*, vol. 5, no 1, p. 19–26, janv. 1997, doi: 10.5435/00124635-199701000-00003.
49. **J. M. Flynn et J. F. Sarwark,**  
« The surgical management of pediatric fractures of the upper extremity », *Instr. Course Lect.*, vol. 52, p. 635–645, 2003.
50. **W. L. Oppenheim, T. J. Clader, C. Smith, et M. Bayer,**  
« Supracondylar humeral osteotomy for traumatic childhood cubitus varus deformity », *Clin. Orthop.*, no 188, p. 34–39, sept. 1984.
51. **D. A. Solfelt, B. W. Hill, C. P. Anderson, et P. A. Cole,**  
« Supracondylar osteotomy for the treatment of cubitus varus in children: a systematic review », *Bone Jt. J.*, vol. 96-B, no 5, p. 691–700, mai 2014, doi: 10.1302/0301-620X.96B5.32296.
52. **Y.-L. Wang, W.-N. Chang, C.-J. Hsu, S.-F. Sun, J.-L. Wang, et C.-Y. Wong,**  
« The recovery of elbow range of motion after treatment of supracondylar and lateral condylar fractures of the distal humerus in children », *J. Orthop. Trauma*, vol. 23, no 2, p. 120–125, févr. 2009, doi: 10.1097/BOT.0b013e318193c2f3.



53. **N. D. Fletcher et J. R. Schiller,**  
« Increased severity of type III supracondylar humerus fractures in the preteen population », *J. Pediatr. Orthop.*, vol. 32, no 6, p. 567–572, sept. 2012, doi: 10.1097/BPO.0b013e31824b542d.
54. **G. M. Filh et M. V. Galvão,**  
« POST-TRAUMATIC STIFFNESS OF THE ELBOW », *Rev. Bras. Ortop.*, vol. 45, no 4, p. 347–354, nov. 2015, doi: 10.1016/S2255-4971(15)30380-3.
55. **S. Aa et M. Ng,**  
« Operative treatment of elbow contracture in patients twenty-one years of age or younger », *J. Bone Joint Surg. Am.*, vol. 84, no 3, mars 2002, doi: 10.2106/00004623-200203000-00008.
56. **R. Papandrea et P. M. Waters,**  
« Posttraumatic reconstruction of the elbow in the pediatric patient », *Clin. Orthop.*, no 370, p. 115–126, janv. 2000, doi: 10.1097/00003086-200001000-00011.
57. **A. D. Mih et F. G. Wolf,**  
« Surgical release of elbow-capsular contracture in pediatric patients », *J. Pediatr. Orthop.*, vol. 14, no 4, p. 458–461, 1994, doi: 10.1097/01241398-199407000-00007.
58. **J. C. Flynn et J. F. Richards,**  
« Prevention and treatment of non-union of slightly displaced fractures of the lateral humeral condyle in children. An end-result study », *J. Bone Joint Surg. Am.*, vol. 57, no 8, p. 1087–1092, déc. 1975.
59. **J. A. Hardacre et S. H. Nahigian,**  
« Fractures of the lateral condyle of the humerus in children », *J. Bone Joint Surg. Am.*, vol. 53, no 6, p. 1083–1095, sept. 1971.
60. **S. Toh et K. Tsubo,**  
« Long-standing nonunion of fractures of the lateral humeral condyle », *J. Bone Joint Surg. Am.*, vol. 84, no 4, p. 593–598, avr. 2002, doi: 10.2106/00004623-200204000-00013.

61. **J. M. Weiss, S. Graves, S. Yang, E. Mendelsohn, R. M. Kay, et D. L. Skaggs,**  
« A new classification system predictive of complications in surgically treated pediatric humeral lateral condyle fractures », *J. Pediatr. Orthop.*, vol. 29, no 6, p. 602–605, sept. 2009, doi: 10.1097/BPO.0b013e3181b2842c.
62. **K. S. Song et P. M. Waters,**  
« Lateral condylar humerus fractures: which ones should we fix? », *J. Pediatr. Orthop.*, vol. 32 Suppl 1, p. S5–9, juin 2012, doi: 10.1097/BPO.0b013e318257642a.
63. **K. E. Wilkins,**  
« Residuals of elbow trauma in children », *Orthop. Clin. North Am.*, vol. 21, no 2, p. 291–314, avr. 1990.
64. **M. R. Ouzaa et A. Bennis,**  
« Les fractures de la palette humérale : a propos de 45 cas », *PAMJ Clin. Med.*, vol. 4, 2020, doi: 10.11604/pamj-cm.2020.4.84.26450.
65. **S. Dembélé,**  
« Etude épidémiologique et thérapeutique des fractures supra condyliennes du coude chez l'enfant de 0 à 15 ans au service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel Touré », 2019, Consulté le: 13 juin 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/2138>
66. **J. Lieber et S. M. Zundel,**  
« Acute traumatic posterior elbow dislocation in children », *J. Pediatr. Orthop. Part B*, vol. 21, no 5, p. 474–481, sept. 2012, doi: 10.1097/BPB.0b013e328354b08c.
67. **P. Keppler et K. Salem,**  
« The effectiveness of physiotherapy after operative treatment of supracondylar humeral fractures in children », *J. Pediatr. Orthop.*, vol. 25, no 3, p. 314–316, 2005, doi: 10.1097/01.bpo.0000153879.05314.d8.
68. **I. Fusaro et S. Orsini,**  
« Elbow rehabilitation in traumatic pathology », *Musculoskelet. Surg.*, vol. 98 Suppl 1, p. 95–102, avr. 2014, doi: 10.1007/s12306-014-0328-x.



# قسم الطبيب

أقسِمُ بِاللّهِ الْعَظِيمِ

أَنْ أَرَأَيْتَ اللَّهَ فِي مِهْنَتِي.

وَأَنْ أَصُونَ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَأْفَةِ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظُّرُوفِ  
وَالْأَحْوَالِ بَادِلَةً وَسَعِي فِي إِنْقَادِهَا مِنَ الْهَلَاكِ وَالْمَرَضِ  
وَالْأَلَمِ وَالْقَلْقِ.

وَأَنْ أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كِرَامَتَهُمْ، وَأَسْتُرَ عَوْرَتَهُمْ، وَأَكْتُمَ سِرَّهُمْ.  
وَأَنْ أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بَادِلَةً رِعَايَتِي الطَّبِيبَةَ لِلْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ،  
لِلصَّالِحِ وَالطَّالِحِ، وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَنْ أَثَابِرَ عَلَى طَلَبِ الْعِلْمِ، وَأَسَخَّرَهُ لِنَفْعِ الْإِنْسَانِ لَا لِأَدَاهِ.  
وَأَنْ أُوَقِّرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأُعَلِّمَ مَنْ يَصْغُرَنِي، وَأَكُونَ أَخْتًا لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ  
الطَّبِّيبَةِ مُتَعَاوِنِينَ عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَى.

وَأَنْ تَكُونَ حَيَاتِي مِصْدَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَتِي، نَقِيَّةً مِمَّا يُشِينُهَا تَجَاهَ  
اللَّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

وَاللَّهِ عَلَى مَا أَقُولُ شَهِيدٌ



**كسور العضد فوق وبين اللقمتين عند الطفل:  
تجربة قسم جراحة العظام والكسور  
بالمستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش.**

**الأطروحة**

قدمت ونوقشت علانية يوم 10 / 07 / 2023  
من طرف

**السيدة نجوى النقشاوي**

المزودة في 27 يناير 1995 ببني ملال

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

**الكلمات الأساسية:**

الطفل - كسور فوق وبين اللقمتين - الكوع - شوميان - العلاج - التشخيص.

**اللجنة**

الرئيس

ر. الفيزازي

السيد

المشرف

أستاذ في جراحة الأطفال

أ. أغوتان

السيد

الحكم

أستاذ في جراحة الأطفال

م. أ. بنهيمه

السيد

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل