

Année 2026

Thèse N° 85

**Etude comparative des résultats de la correction du
cubitus varus post traumatique chez l'enfant par
ostéotomie en dôme et ostéotomie latérale de
soustraction**

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE : 18/02/2026

PAR

Mlle ELKASSIMI Khaoula

Née le 27 janvier 2001 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Cubitus varus – Enfant – Ostéotomie – Ostéotomie en dôme – Ostéotomie
latérale de soustraction

JURY

Mme. K.FOURAJI

Professeure de chirurgie pédiatrique

PRESIDENTE

Mr. R.EL FEZZAZI

Professeur de chirurgie pédiatrique

RAPPORTEUR

Mr. EL.M.AGHOUTANE

Professeur de chirurgie pédiatrique

Mr. T.SALAMA

Professeur de chirurgie pédiatrique

Mr. A.EL KHASSOUI

Professeur de chirurgie pédiatrique

JUGES

يؤتي الحكمة من يشاء ومن يؤت الحكمة فقد أوتي خيرا كثيرا



سورة البقرة : الآية ٢٦٩

« Dieu accorde la sagesse à qui Il veut, et celui à qui la sagesse est
accordée a certes reçu un immense bien. »

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مَالِكِ يَوْمِ الدِّينِ إِيَّاكَ نَعْبُدُ وَإِيَّاكَ

نَسْتَعِينُ اهْدِنَا الصِّرَاطَ الْمُسْتَقِيمَ

صِرَاطَ الَّذِينَ أَنْعَمْتَ عَلَيْهِمْ غَيْرِ

الْمَغْضُوبِ عَلَيْهِمْ وَلَا الضَّالِّينَ

سُورَةُ الْفَاتِحَةِ

وَقَدْ كَرِهَ اللَّهُ الْمُشْرِكِينَ



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
: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Said ZOUHAIR

Vice doyen de la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen des Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Vice doyen Chargé de la Pharmacie

: Pr. Oualid ZIRAOUI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Liste nominative du personnel enseignants chercheurs
permanant**

N°	Nom et Prénom	Cadre	Spécialités
01	ZOUHAIR Said (Doyen)	P.E.S	Microbiologie
02	CHOULLI Mohamed Khaled	P.E.S	Neuro pharmacologie
03	BOUSKRAOUI Mohammed	P.E.S	Pédiatrie
04	KHATOURI Ali	P.E.S	Cardiologie
05	NIAMANE Radouane	P.E.S	Rhumatologie
06	AIT BENALI Said	P.E.S	Neurochirurgie
07	KRATI Khadija	P.E.S	Gastro-entérologie
08	SOUMMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
09	RAJI Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
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	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
18	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
19	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation

20	BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
21	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
22	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
23	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
24	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
25	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
26	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
27	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
28	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
29	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
30	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
31	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
32	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
33	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
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	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
38	CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
39	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
40	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
41	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
42	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
43	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
44	FOURAIJI Karima	P.E.S	Chirurgie
45	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
46	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
47	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
48	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
49	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie

50	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
51	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
52	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
53	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo–phtisiologie
54	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
55	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
56	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
57	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
58	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
59	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro–entérologie
60	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
61	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
62	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
63	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato–orthopédie
64	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato–orthopédie
65	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
66	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
67	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
68	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
69	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
70	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
71	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anésthésie réanimation
72	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
73	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
74	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
75	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
76	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
77	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
78	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo–phtisiologie
79	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
80	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie

81	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
82	BELKHOUE Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
83	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
84	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
85	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
86	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
87	EL IDRISSE SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
88	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
89	BOURRAHOUE Aicha	P.E.S	Pédiatrie
90	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
91	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
92	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
93	TAZI Mohamed Ilias	P.E.S	Hématologie clinique
94	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
95	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
96	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
97	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
98	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
99	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
100	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
101	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
102	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
103	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
104	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
105	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
106	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
107	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
108	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
109	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
110	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
111	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
112	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire

113	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
114	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
115	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
116	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
117	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
118	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
119	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
120	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
121	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
122	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
123	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
124	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
125	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
126	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
127	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
128	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
129	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
130	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
131	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
132	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
133	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
134	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
135	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
136	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
137	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
138	ARABI Hafid	P.E.S	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
139	BELHADJ Ayoub	P.E.S	Anesthésie-réanimation

140	BOUZERDA Abdelmajid	P.E.S	Cardiologie
141	ABDELFETTAH Youness	P.E.S	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
142	REBAHI Houssam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
143	BENNAOUI Fatiha	P.E.S	Pédiatrie
144	ZOUIZRA Zahira	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
145	SEBBANI Majda	P.E.S	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
146	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
147	ABDOU Abdessamad	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
148	HAMMOUNE Nabil	P.E.S	Radiologie
149	ESSADI Ismail	P.E.S	Oncologie médicale
150	ALJALIL Abdelfattah	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
151	LAFFINTI Mahmoud Amine	P.E.S	Psychiatrie
152	RHARRASSI Issam	P.E.S	Anatomie-pathologique
153	ASSERRAJI Mohammed	P.E.S	Néphrologie
154	JANAH Hicham	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
155	NASSIM SABAH Taoufik	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
156	ELBAZ Meriem	P.E.S	Pédiatrie
157	SEDDIKI Rachid	P.E.S	Anesthésie-réanimation
158	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
159	GEBRATI Lhoucine	MC Hab	Chimie
160	FDIL Naima	MC Hab	Chimie de coordination bio-organique
161	LOQMAN Souad	MC Hab	Microbiologie et Toxicologie
162	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
163	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
164	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
165	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
166	MAOUJOUD Omar	Pr Ag	Néphrologie
167	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
168	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale

169	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
170	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
171	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
172	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
173	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
174	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
175	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
176	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
177	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
178	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
179	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
180	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
181	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
182	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
183	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
184	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
185	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
186	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
187	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ag	Parasitologie mycologie
188	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ag	Anatomie
189	DARFAOUI Mouna	Pr Ag	Radiothérapie
190	EL-QADIRY Rabi	Pr Ag	Pédiatrie
191	ELJAMILI Mohammed	Pr Ag	Cardiologie
192	HAMRI Asma	Pr Ag	Chirurgie Générale
193	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
194	BENZALIM Meriam	Pr Ag	Radiologie
195	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ag	Biochimie
196	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ag	Microbiologie-virologie
197	HAJHOUI Farouk	Pr Ag	Neurochirurgie
198	EL KHASSOUI Amine	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
199	CHAHBI Zakaria	Pr Ag	Maladies infectieuses

200	MEFTAH Azzelarab	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
201	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
202	ATMANI Nouredine	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
203	AABBASSI Bouchra	Pr Ag	Pédopsychiatrie
204	DOUIREK Fouzia	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
205	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
206	RHEZALI Manal	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
207	ABALLA Najoua	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
208	MOUGUI Ahmed	Pr Ag	Rhumatologie
209	ZOUITA Btissam	Pr Ag	Radiologie
210	HAZIME Raja	Pr Ag	Immunologie
211	SALLAHI Hicham	Pr Ag	Traumatologie-orthopédie
212	BENCHAFAI Ilias	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
213	EL JADI Hamza	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
214	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ag	Anatomie pathologique
215	FASSI Fihri Mohamed Jawad	Pr Ag	Chirurgie générale
216	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ag	Cardiologie
217	ROUKHSI Redouane	Pr Ag	Radiologie
218	ARROB Adil	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
219	MOULINE Souhail	Pr Ag	Microbiologie-virologie
220	AZIZI Mounia	Pr Ag	Néphrologie
221	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ag	Dermatologie
222	YANISSE Siham	Pr Ag	Pharmacie galénique
223	KHALLIKANE Said	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
224	ZIRAOUI Oualid	Pr Ag	Chimie thérapeutique
225	IDALENE Malika	Pr Ag	Maladies infectieuses
226	LACHHAB Zineb	Pr Ag	Pharmacognosie
227	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ag	Dermatologie
228	AHBALA Tariq	Pr Ag	Chirurgie générale
229	EL AOUAME Amal	Pr Ag	Orthodontie et orthopédie dento-faciale
230	WARDA Karima	MCHab	Microbiologie

231	SBAI Asma	MCHab	Informatique
232	ABISSY Meriem	MC	Microbiologie
233	SLIOUI Badr	MC	Radiologie
234	CHEGGOUR Mouna	MC	Biochimie
235	BELARBI Marouane	MC	Néphrologie
236	EL AMIRI My Ahmed	MC	Chimie de Coordination bio- organnique
237	LALAOUI Abdessamad	MC	Pédiatrie
238	ESSAFTI Meryem	MC	Anesthésie-réanimation
239	RACHIDI Hind	MC	Anatomie pathologique
240	FIKRI Oussama	MC	Pneumo-phtisiologie
241	EL HAMDAOUI Omar	MC	Toxicologie
242	EL HAJJAMI Ayoub	MC	Radiologie
243	BOUMEDIANE El Mehdi	MC	Traumato-orthopédie
244	RAFI Sana	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
245	JEBRANE Ilham	MC	Pharmacologie
246	LAKHDAR Youssef	MC	Oto-rhino-laryngologie
247	LGHABI Majida	MC	Médecine du Travail
248	AIT LHAJ El Houssaine	MC	Ophtalmologie
249	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	MC	Chirurgie générale
250	EL MOUHAFID Faisal	MC	Chirurgie générale
251	AHMANNNA Hussein-choukri	MC	Radiologie
252	AIT M'BAREK Yassine	MC	Neurochirurgie
253	ELMASRIOUI Joumana	MC	Physiologie
254	FOURA Salma	MC	Chirurgie pédiatrique
255	LASRI Najat	MC	Hématologie clinique
256	BOUKTIB Youssef	MC	Radiologie
257	MOUROUTH Hanane	MC	Anesthésie-réanimation
258	BOUZID Fatima zahrae	MC	Génétique
259	MRHAR Soumia	MC	Pédiatrie
260	QUIDDI Wafa	MC	Hématologie
261	BEN HOUMICH Taoufik	MC	Microbiologie-virologie
262	FETOUI Imane	MC	Pédiatrie

263	FATH EL KHIR Yassine	MC	Traumato-orthopédie
264	NASSIRI Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
265	AIT-DRISS Wiam	MC	Maladies infectieuses
266	AIT YAHYA Abdelkarim	MC	Cardiologie
267	DIANI Abdelwahed	MC	Radiologie
268	AIT BELAID Wafae	MC	Chirurgie générale
269	ZTATI Mohamed	MC	Cardiologie
270	HAMOUCHE Nabil	MC	Néphrologie
271	ELMARDOULI Mouhcine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
272	BENNIS Lamiae	MC	Anesthésie-réanimation
273	BENDAOUD Layla	MC	Dermatologie
274	HABBAB Adil	MC	Chirurgie générale
275	CHATAR Achraf	MC	Urologie
276	OUMGHAR Nezha	MC	Biophysique
277	HOUMAID Hanane	MC	Gynécologie-obstétrique
278	YOUSFI Jaouad	MC	Gériatrie
279	NACIR Oussama	MC	Gastro-entérologie
280	BABACHEIKH Safia	MC	Gynécologie-obstétrique
281	ABDOURAFIQ Hasna	MC	Anatomie
282	TAMOUR Hicham	MC	Anatomie
283	IRAQI HOUSSAINI Kawtar	MC	Gynécologie-obstétrique
284	EL FAHIRI Fatima Zahrae	MC	Psychiatrie
285	BOUKIND Samira	MC	Anatomie
286	LOUKHNATI Mehdi	MC	Hématologie clinique
287	ZAHROU Farid	MC	Neurochirurgie
288	MAAROUFI Fathillah Elkarim	MC	Chirurgie générale
289	EL MOUSSAOUI Soufiane	MC	Pédiatrie
290	BARKICHE Samir	MC	Radiothérapie
291	ABI EL AALA Khalid	MC	Pédiatrie
292	AFANI Leila	MC	Oncologie médicale
293	EL MOULOUA Ahmed	MC	Chirurgie pédiatrique
294	LAGRINE Mariam	MC	Pédiatrie
295	DAFIR Kenza	MC	Génétique

296	CHERKAoui RHAZOUANI Oussama	MC	Neurologie
297	ABAINOU Lahoussaine	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
298	BENCHANNA Rachid	MC	Pneumo-phtisiologie
299	EL GUAZZAR Ahmed (Militaire)	MC	Chirurgie générale
300	OULGHOUL Omar	MC	Oto-rhino-laryngologie
301	AMOCH Abdelaziz	MC	Urologie
302	ZAHLAN Safaa	MC	Neurologie
303	EL MAHFOUDI Aziz	MC	Gynécologie-obstétrique
304	CHEHBOUNI Mohamed	MC	Oto-rhino-laryngologie
305	LAIRANI Fatima ezzahra	MC	Gastro-entérologie
306	SAADI Khadija	MC	Pédiatrie
307	TITOU Hicham	MC	Dermatologie
308	EL GHOUL Naoufal	MC	Traumato-orthopédie
309	BAHI Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
310	RAITEB Mohammed	MC	Maladies infectieuses
311	DREF Maria	MC	Anatomie pathologique
312	ENNACIRI Zainab	MC	Psychiatrie
313	BOUSSAIDANE Mohammed	MC	Traumato-orthopédie
314	JENDOuzI Omar	MC	Urologie
315	MANSOURI Maria	MC	Génétique
316	ERRIFAyI Hayate	MC	Anesthésie-réanimation
317	BOUKOUB Naila	MC	Anesthésie-réanimation
318	OUACHAOU Jamal	MC	Anesthésie-réanimation
319	EL FARGANI Rania	MC	Maladies infectieuses
320	IJIM Mohamed	MC	Pneumo-phtisiologie
321	AKANOUR Adil	MC	Psychiatrie
322	ELHANAFI Fatima Ezzohra	MC	Pédiatrie
323	MERBOUH Manal	MC	Anesthésie-réanimation
324	BOUROUMANE Mohamed Rida	MC	Anatomie
325	IJDDA Sara	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
326	GHARBI Khalid	MC	Gastro-entérologie
327	ATBIB Yassine	MC	Pharmacie clinique

328	MOURAFIQ Omar	MC	Traumato-orthopédie
329	ZAIZI Abderrahim	MC	Traumato-orthopédie
330	HENDY Iliass	MC	Cardiologie
331	HATTAB Mohamed Salah Koussay	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
332	DEBBAGH Fayrouz	MC	Microbiologie-virologie
333	OUASSIL Sara	MC	Radiologie
334	KOUYED Aicha	MC	Pédopsychiatrie
335	DRIOUICH Aicha	MC	Anesthésie-réanimation
336	TOURAIF Mariem	MC	Chirurgie pédiatrique
337	BENNAOUI Yassine	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
338	SABIR Es-said	MC	Chimie bio organique clinique
339	LAATITIOUI Sana	MC	Radiothérapie
340	IBBA Mouhsin	MC	Chirurgie thoracique
341	SAADOUNE Mohamed	MC	Radiothérapie
342	TLEMCANI Younes	MC	Ophtalmologie
343	SOLEH Abdelwahed	MC	Traumato-orthopédie
344	OUALHADJ Hamza	MC	Immunologie
345	BERGHALOUT Mohamed	MC	Psychiatrie
346	EL BARAKA Soumaya	MC	Chimie analytique-bromatologie
347	KARROUMI Saadia	MC	Psychiatrie
348	EL-OUAKHOUMI Amal	MC	Médecine interne
349	AJMANI Fatima	MC	Médecine légale
350	ZOUITEN Othmane	MC	Oncologie médicale
351	MENJEL Imane	MC	Pédiatrie
352	BOUCHKARA Wafae	MC	Gynécologie-obstétrique
353	ASSEM Oualid	MC	Pédiatrie
354	ELHANAFI Asma	MC	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
355	ABDELKHALKI Mohamed Hicham	MC	Gynécologie-obstétrique
356	ELKASSEH Mostapha	MC	Traumato-orthopédie
357	EL OUAZZANI Meryem	MC	Anatomie pathologique
358	HABBAB Mohamed	MC	Traumato-orthopédie

359	KHAMLIJ Aimad Ahmed	MC	Anesthésie-réanimation
360	EL KHADRAOUI Halima	MC	Histologie-embryologie-cyto-génétique
361	ELKHETTAB Fatimazahra	MC	Anesthésie-réanimation
362	SIDAYNE Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
363	ZAKARIA Yasmina	MC	Neurologie
364	BOUKAIDI Yassine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
365	NABIL Mehdi	MC	Anesthésie-réanimation
366	KAAKOUA Mohamed	MC	Oncologie médicale
367	FIQHI Mohammed Kamal	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
368	BEN ELHEND Salah	MC	Radiologie
369	KHERRAB Anass	MC	Rhumatologie
370	AWATI El Mehdi	MC	Hématologie
371	HAOUANE Mohamed Amine	MC	Anatomie pathologique
372	BOUABBADI Salah eddine	MC	Ophtalmologie
373	MOUNIR Reda	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
374	AHCHOUCH Siham	MC	Hématologie clinique
375	AZRIOUIL Ouhb	MC	Traumato-orthopédie
376	CHALOUAH Badr	MC	Traumato-orthopédie
377	EL BEJAJ latimad	MC	Anatomie pathologique
378	BABA Zineb	MC	Rhumatologie
379	OUSSAYEH Imane	MC	Anesthésie-réanimation
380	KASSAL Ghizlane	MC	Pédiatrie Néonatalogie
381	RACHID Chayneze	MC	Pneumo-phtisiologie
382	BALILI Khaoula	MC	Neurologie
383	IGARRAMEN Tariq	MC	Biophysique
384	EL MAGHTOUM Hicham	MC	Anesthésie-réanimation
385	KAOUANI Douaa	MC	Pédiatrie
386	ESSOLI Samira	MC	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
387	HABCHANE Amal	MC	Pharmacologie
388	CHARIK Mohamed Amine	MC	Cardiologie

389	MEZDID Chaymae	MC	Anatomie
390	ROUHI Salma	MC	Hématologie
391	EL OUARRADI Assia	MC	Microbiologie-virologie
392	JOULAL Hajar	MC	Médecine interne

LISTE ARRETEE LE 25/11/2025



DÉDICACES



الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، وبفضله تنزل الرحمات، وبحكمته
تُدرك الغايات.

وما كنتُ لأنال ما أنا فيه، أو أبلغ ما بلغت، لولا فضله سبحانه وتعالى
أولاً وآخرًا، ظاهرًا وباطنًا.

له الحمد على ما علّمني وما ألهمني، وما وفقني إليه
من علمٍ وعملٍ في سبيله.

أسأله جلّ في علاه أن يجعل هذا العمل خالصًا لوجهه الكريم، نافعًا
لعباده، وأن يعينني على الإخلاص في مهنتي،

لأكون وسيلة من وسائل رحمته بعباده،

شكرًا له واعترافًا بفضله العظيم.

قال رسول الله ﷺ

أَنْتَ يَا عَبْدَ اللَّهِ أَنْتَ أَعْلَمُ بِمَا لَوْ أَنَّ الْمَسَاجِدَ
وَالْمَسَاجِدَ لَمْ تَكُنْ إِلَّا لِي وَفِيهَا لَمْ يَكُنْ إِلَّا لِي

La gratitude, c'est le secret de la vie. Celui qui ne sait pas remercier ne sait pas aimer. » **Albert Schweitzer**



*À toutes celles et ceux qui ont semé dans mon cœur la force de
persévérer et le courage de rêver,
À ceux qui ont éclairé mes jours de leur bienveillance et apaisé mes
doutes par leurs mots,
Je veux dire merci, du plus profond de l'âme.
Cette thèse est le fruit d'un effort personnel, mais surtout d'un amour
collectif, de gestes simples et d'un soutien sincère.
C'est avec reconnaissance et tendresse que*

Je dédie cette thèse ...



Tout d'abord à Allah,

اللهم لك الحمد حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه حمد خلقك ورضى نفسك وزنة
عمرهك ومداد كلماتك اللهم لك الحمد ولك الشكر حتى ترضى ولك الحمد
ولك الشكر عند الرضى ولك الحمد ولك الشكر دائماً وأبداً على نعمتك

*Au bon Dieu tout puissant, qui m'a inspiré, qui m'a guidé dans le bon
chemin, je vous dois ce que je suis devenu louanges et remerciements
pour votre clémence et miséricorde « Qu'il nous couvre de sa
bénédiction ». AMEN!*

À ma chère maman adorée, Samira Jawhar (JAWHARATI dans la vie)

À toi, ma maman, ma lumière dès l'enfance, mon refuge et ma joie. Celle auprès de qui tout devenait simple. Celle à qui je racontais mon monde, mon quotidien, même le plus banal, mais qui m'écoutait comme si c'était la chose la plus fascinante du monde.

Celle à qui, en étant enfant, je suivais partout, chaque pas dicté par le besoin de sentir ta présence à mes côtés, parce que tout simplement rien qu'être près de toi me rassurait, me rendait heureuse, et alors comme aujourd'hui, tu demeures tout mon monde.

Tu as été ma première amie, la plus patiente, la plus fidèle, et même en grandissant, lorsque le monde m'a offert d'autres amitiés, tu es restée, et resteras toujours, la meilleure d'entre toutes.

Celle qui a toujours fait de ses enfants sa priorité, et moi j'ai grandi portée par ton amour immense.

Tu as toujours été mon exemple ; par ta façon d'être au monde ; par ta gentillesse discrète ; ta douceur constante et ta bienveillance offerte sans compter. Tu as donné au mot "humanité" tout son sens. Et même lorsque le monde se montrait dur, tu es restée fidèle à ce que tu es, prouvant sans jamais le dire que c'est ainsi que naissent les belles âmes.

Et Quand mes jours se sont assombrés et que mon cœur s'est fatigué, tu étais là, toujours, à me soutenir, à croire en moi avant même que je n'y arrive.

Aujourd'hui, quelque chose a changé. Je te regarde autrement, tu es devenue à ton tour mon enfant, et mon plus grand désir est désormais de prendre soin de toi, de te voir heureuse, apaisée, à l'aise dans la vie, de t'offrir la douceur que tu m'as donnée, de te protéger, en espérant qu'un jour, ton regard se pose sur moi et que, dans le sourire qui éclaire ton visage, je puisse, voir le reflet de ta fierté, lire que tu me vois ton enfant bénie, comme Allah l'a dit dans le coran "الْمَالُ وَالْبَنُونَ زِينَةُ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا" (Al-Kahf: 46). Je souhaite de tout mon cœur être la concrétisation vivante de ce qui est venu dans ce verset.

Et plus que les mots ne sauraient le dire, plus que tout ce que le cœur peut contenir

Je t'aime, maman, ma perle, JAWHARATI.

À mon très cher papa, Mohamed ElKassimi

À celui dont j'ai l'honneur de porter le nom, mon ami le plus cool, le plus sympa, mon papa, avec qui j'aime passer du temps depuis toujours et encore aujourd'hui.

À celui qui ne dit jamais non à mes rêves, ni à toutes mes demandes, qu'elles soient simples ou folles, et qui m'accompagne de tout cœur, par ses moyens comme par son affection, sans jamais que cela ne lui semble un poids ou une faveur.

À celui dont sa présence dans ma vie m'offre la sécurité profonde, telle une ombre silencieuse qui marche derrière moi, prête à me soutenir et me protéger à chaque pas.

À celui qui derrière sa force apparente se cache une tendresse infinie, un cœur généreux qui trouve son bonheur dans sa famille, dans nos rires, notre bien-être et chaque petit moment partagé ensemble.

À celui dont l'inquiétude me touche quand je suis fatiguée ou malade, et dont le sourire ne s'épanouit pleinement que lorsque je vais bien, comme si mon bonheur était le sien.

À celui qui nous aime d'un amour si grand qu'il en devient presque injuste ; il rend le mystère de l'amour bien trop difficile à saisir, tant j'ai déjà goûté à un amour que peu peuvent connaître, et je ris en me disant que tous les poètes du monde n'auraient jamais assez de mots pour rivaliser avec lui.

Je vois ton amour dans chaque geste, dans ton regard attentif pour nous, pour ta mère, tes frères et sœurs, et dans la manière dont tu te réjouis de nos réussites et t'inquiètes de nos peines.

Et en t'ayant vu être un fils si aimant et dévoué pour tes parents, je souhaite être pour toi, à mon tour, une fille qui t'honore et te rend fier, une fille qui reflète l'amour que tu as semé en moi, et qui le chérit précieusement dans son cœur pour toujours.

Mon papa d'amour, mon cher, mon cœur restera à toi pour l'éternité, je t'aime.

*À ma chère grande sœur, Hind ElKassimi, ma seconde maman
Nos enfances n'ont pas toujours été partagées sous le même toit,
l'écart d'âge et les chemins de la vie nous ayant séparées.
Pourtant, même de loin, je t'admirais profondément. Dans les
réunions de famille, tu avais ce don rare de rendre chacun
heureux, de faire rire et sourire, d'illuminer la pièce par ton
énergie et ta joie de vivre. Tu as toujours occupé une place
unique dans mon cœur ; un modèle de force, de douceur et de
générosité, une présence rassurante dont l'ombre me suivait
silencieusement. J'ai grandi en t'admirant, respectueuse et
aimante, parfois timide à tes côtés, mais toujours consciente de
la grandeur de ton âme.*

*Ces dernières années, lorsque la vie m'a semblé plus sombre, tu
es devenue ma lumière. Tu as mis de côté ton foyer, ton mari,
tes enfants, pour marcher à mes côtés, m'écouter, m'épauler et
me redonner confiance. Grâce à toi, j'ai retrouvé la chaleur et la
sécurité d'un lien profond, et j'ai compris que tu étais devenue
bien plus qu'une sœur : mon refuge, mon appui, un éclat de
lumière dans mes jours troublés.*

*Ton cœur, si généreux et tendre derrière l'apparence ferme, est
un trésor rare. Ta bonté, ton courage et ta douceur font de toi
une personne exceptionnelle.*

*Je souhaite que mes gestes, mes regards et mes silences te
montrent à quel point je t'admire et combien tu es merveilleuse
telle que je te vois.*

Ma sœur, mon trésor, je t'aime plus que tout.

À mon frère adoré Mouhssine ElKassimi,

Tu es ce frère qui rend la vie plus légère, avec qui les rires se multiplient comme des éclats de soleil, et chaque instant passé à tes côtés est une étincelle de bonheur et de chaleur. Avec toi, tout semble plus facile, plus joyeux, et je me sens chanceuse de marcher à tes côtés dans ce chemin de la vie.

Durant mes périodes difficiles, j'ai vu dans tes yeux l'inquiétude silencieuse et la tendresse profonde. Ta présence m'apporte un réconfort que rien ne peut remplacer, et je veux que tu saches que je t'aime, tout simplement, d'un amour sans condition. Je t'admire pour la personne que tu es, pour ton cœur sincère et généreux. Ce n'est pas seulement parce que tu es mon frère que je te considère ainsi, mais parce que tu es véritablement une bonne personne, profonde et lumineuse.

Et que tu le saches, quoi qu'il arrive, je te verrai pour toujours tel que tu es vraiment ; bon, bienveillant, joyeux et lumineux. Je souhaite de tout cœur que tu restes fidèle à cette lumière en toi, que tu ne te laisses jamais éteindre par tes combats intérieurs, car tu es une lumière précieuse que j'ai la chance de connaître et que je veux continuer à voir ainsi.

Mon frère drôle et irrésistible, mon éclat de bonheur, je t'aime infiniment.

À mon frère à moi, Mouad ElKassimi, mon cher, mon amour, mon ami, mon petit papa, mon tout et mon trésor,

Depuis l'enfance, tu as marché à mes côtés. Je n'arrive même pas à imaginer ma vie sans toi, tant ta présence y est inscrite naturellement, comme une évidence.

Quand j'étais cette enfant timide, hésitante, pour qui le monde semblait parfois trop vaste, tu ne m'as jamais laissée sentir la solitude. Tu as été mon accompagnant, mon refuge, mon premier ami, celui avec qui je jouais, riaais, découvrais la vie sans peur.

En grandissant, à l'âge adulte, nous avons partagé d'autres moments forts : les entraînements d'arts martiaux, les combats amicaux, et ces sorties uniques, juste toi et moi, qui restent parmi mes souvenirs les plus précieux. Te parler, rire avec toi, être simplement à tes côtés a rendu mon existence plus joyeuse et plus pleine.

Tu as toujours été d'une générosité rare. Toujours prêt à aider, toujours là sans compter. Même si nous n'avons que deux ans d'écart, nous ne nous sommes jamais disputés, car tu m'as toujours regardée avec ce regard protecteur, comme une sœur précieuse à préserver. Et moi, parfois, je m'amuse à te taquiner, juste pour attirer ton attention, juste pour gagner encore un peu de ce temps avec toi, parce que tu es l'un des plus beaux cadeaux que nos parents m'aient offerts.

A travers ce travail je veux te dire merci pour toutes ces fois où tu t'es acharné à me ramener à l'école ou à mes cours de soutien, année après année, sans jamais te plaindre, sans jamais me faire sentir que ce n'était pas ton devoir. Merci pour toutes ces fois où je t'ai dérangé avec mes problèmes, et où tu as toujours trouvé une solution, des mots pour me rassurer, ou simplement ta présence pour m'apaiser.

Je n'oublierai jamais non plus les trois mois où tu es parti à l'étranger. Chaque matin, sur le chemin vers l'hôpital pour faire mes stages, je pleurais en pensant à toi. Tu me manquais tellement que ton absence a laissé un vide immense, et mon monde semblait s'effondrer sans toi.

Je sais aussi combien tu as été inquiet durant mes périodes les plus difficiles. Tu faisais tout pour me montrer que tu allais bien, que tout passerait, même quand cela te coûtait. Tu as sacrifié ton temps, ton énergie, ta tranquillité pour être là.

Je n'oublierai jamais ces moments où, face à mes angoisses, tu m'emmenais vers la nature, essayant d'adoucir le monde autour de moi, alors que je m'acharnais à avancer, à ne pas abandonner. Je sentais ta chaleur, ta présence sincère, quand tu me disais simplement : « Je suis ton frère, je suis là, je ne te laisserai pas seule. » J'aime nos moments ensemble, nos combats amicaux, même ceux où tu me laisses gagner pour que je sente que je progresse. Dans ces gestes simples, je vois tout ton amour.

Mon adorable frère Mouad, mon héros, tu es mon amour éternel, comme si nos âmes s'étaient reconnues avant toute naissance.

*À ma chère petite sœur, Hiba ELKassimi, (Hibatí),
Nous passons tant de temps ensemble, et chaque moment à tes
côtés à ce goût de simplicité et de chaleur qui rend la vie plus
douce. Tu es discrète, parfois secrète, tu ouvres ton monde avec
délicatesse, mais derrière ce silence se cache un cœur
profondément beau et sensible, d'une tendresse rare.
Tu fais souvent semblant de ne pas t'intéresser, de rester en
retrait, mais tes gestes parlent pour toi. Ils disent ton
attachement, ta loyauté, ton amour silencieux, et moi, je les
vois, je les comprends, et je les garde précieusement.
Dans mes yeux, tu demeures cette petite sœur à l'énergie
contagieuse, celle qui transforme les instants ordinaires en
souvenirs précieux.*

*J'aime nos heures partagées, nos séries regardées côté à côté, nos
conversations sans fin, nos désaccords éphémères suivis de
retrouvaillés rieuses, quand nous finissons par nous moquer
nous-mêmes de la raison de nos disputes. Avec toi, la vie devient
verte ; vivante et pleine de fraîcheur ; on rit de tout, de nous, du
monde, de ses absurdités, et même de ses silences.*

*Avec toi, je rêve d'arpenter les pays qui font vibrer mon âme,
guidées par une même passion et un même désir de découvrir le
monde. Je sais que vivre ces chemins à tes côtés serait une
évidence, car tu es la compagne de voyage que mon cœur a
toujours choisie.*

*Et comme tous mes frères, tu as toujours été à mes côtés dans les
moments difficiles. Mais toi, tu me connais autrement. Tu
reconnais mes changements d'humeur, mes silences, mes
fragilités, et tu sais les adoucir par tes réactions spontanées, par
ton humour discret, par ta simple présence qui apaise.*

*Aussi , je te suis profondément reconnaissante pour ton aide
dans la réalisation de ce travail. Il porte aussi de ton soutien, de
ton temps et de ta générosité, et cela restera à jamais gravé
dans mon cœur.*

*Aujourd'hui, je veux que tu saches que je serai toujours là pour
toi. Tu resteras à jamais ma petite sœur à protéger, celle que je
chériss avec fierté. Je suis fière de toi, et de voir avancer vers ce
que tu aimes est l'une de mes plus grandes joies.*

Hibatí, "watashí no kawaií imōto. Daisukí da yo !" 

À mon beau-frère Moulay Ahmed ElHassouni

Depuis les premiers souvenirs, ta présence s'est toujours distinguée par une douceur sincère. Tu m'as accueillie très tôt avec une affection simple et naturelle, comme si le lien allait de soi, comme si j'avais toujours eu ma place auprès de toi. Chez vous, tout respire la chaleur humaine. Tes mots apaisent, tes gestes rassurent, et ton attention discrète fait que l'on se sent immédiatement à l'abri. Tu veilles sans bruit, et tu encourages sans compter.

Tu célèbres mes réussites avec une joie authentique, tu me souhaites le meilleur à travers des douas pleines de lumière, et ton soutien silencieux m'accompagne bien au-delà des mots. Je prie de tout cœur pour que Dieu te garde en bonne santé, qu'il protège ta famille et qu'il fasse de ton foyer un lieu de paix, de stabilité et de bénédictions durables.

Merci pour cette bienveillance rare, pour ce cœur généreux et pour la place précieuse que tu as su m'offrir, avec tant de naturel.

*À mes petits amours, mes enfants de cœur, mes deux neveux ;
Abderrahmane ElHassouni, Abdessamad ElHassouni, et ma nièce
Rahma ElHassouni*

Dès votre présence, la vie a pris une autre saveur, plus douce, plus lumineuse.

*Et pour moi, devenir tante pour la première fois, c'était avec toi, **Abderrahmane**. J'étais encore une enfant, mais je me souviens parfaitement de l'impatience qui m'habitait à l'idée de ton arrivée, de cette joie nouvelle, profonde, que je n'avais jamais connue auparavant.*

Je comptais les jours, puis les heures, attendant le week-end avec ferveur pour que tu viennes chez nous, pour pouvoir te voir, te prendre dans mes bras, rester près de toi. J'ai eu le privilège d'assister à tes premiers pas, à tes premiers mots, à tes bavardages incessants et à ces blagues innocentes devenues des souvenirs inoubliables. Je t'ai vu grandir sous mes yeux, dans une joie immense, presque irréelle. Et aujourd'hui, je peine encore à comprendre comment le temps a pu filer si vite. Te voilà devenu un petit jeune homme, tu m'as dépassée en taille, en force, mais dans mon cœur, tu restes à jamais mon premier

petit enfant, celui que j'aime d'un amour unique. Je te souhaite de tout cœur de toujours grandir dans le bien, de devenir la meilleure version de toi-même, et surtout d'être profondément heureux.

*Huit ans plus tard, la vie m'a offert une deuxième lumière, toi, **Rahmatí**, ma fillette au cœur délicat et à l'humeur parfois capricieuse. Dès tes premiers mois, j'ai eu la chance de t'accompagner, de te protéger, de sentir cette tendresse et cet amour maternel grandir en moi. Je me souviens de ton premier regard fixe, de tes premières robes, de tes tout petits souliers à la taille d'un doigt, et de tes premiers mots que nous attendions tous avec impatience. Tes premières bêtises, tes dessins que je chéris, chaque éclat de rire et même tes petites colères ont gravé en moi un amour immense et infini. J'aime ton tempérament dramatique et vivant, nos jeux, nos rires, nos chamailleries et nos réconciliations : chaque instant passé avec toi est un cadeau précieux que je garde dans mon cœur. Mon amour pour toi grandit avec toi, silencieux mais immense, infini et inébranlable.*

*Puis est arrivé toi, **Abdessamad**, ma dernière étoile, un an après ta sœur. Avec toi, j'ai revécu cette émotion unique, ce bonheur pur de découvrir un petit être tendre. Dès le premier instant, mon cœur s'est serré : te voir si petit, si fragile, a fait naître en moi une inquiétude profonde et viscérale. Mais avec cette peur est venu un amour immense, immédiat, un amour qui ne s'éteindra jamais.*

Tu n'as jamais eu besoin de te battre pour te faire remarquer. Ta place s'est imposée naturellement. Tu as grandi, transformant ce petit être fragile et timide en un enfant plein de vie, le plus actif, le plus drôle, celui qui fait renaître l'enfant en moi à chaque éclat de rire. Mais tu as aussi un cœur généreux et pardonnant, capable de douceur et de tendresse, et c'est cette combinaison unique qui fait que je t'aime d'un amour total, sans limite ni condition.

À vous trois, je souhaite de tout mon cœur la joie, la santé, la réussite, et que la vie vous garde toujours heureux, curieux et libres. Je vous aime.

*À mes chères amies Firdaous et Maroua,
À vous deux,
que la vie a placées sur mon chemin non pas comme de simples
amies, mais comme des sœurs choisies.*

*A toi Firdaous,
Depuis notre tout premier échange, j'ai ressenti en toi quelque
chose de rare et de profondément différent. J'ai su, sans hésiter,
que tu n'étais pas une amitié passagère, mais une personne que
je voulais garder dans ma vie pour toujours.*

*Je t'ai rencontrée lors de notre dernière année de lycée, à un
moment où j'étais la nouvelle fille, celle qui ne connaissait
personne, envahie par la crainte de ne pas réussir à s'adapter.
Mais toutes ces peurs ont disparu dès que tu es apparue. À tes
côtés, je me suis sentie entourée, rassurée, complète. Et par la
grâce de Dieu, nous avons choisi le même chemin, avançant
ensemble durant toutes ces années.*

*Au fil du temps, tu es devenue si proche de moi que le mot «
amie » ne suffisait plus : tu es devenue ma sœur.
Je dis souvent que j'ai trouvé en toi la personne au plus grand
cœur du monde, et je le ressens dans chacun de tes gestes, dans
chacun de tes silences. Tu as été mon refuge et ma joie, celle qui
pleurait avec moi, riait avec moi, partageait la vie avec moi.*

*A toi ma fifi que j'aime ,ma belle Fifi à l'énergie la plus
lumineuse du monde, ma Fifi à côté de qui je ressens la vie dans
toute sa beauté. Je veux que tu saches combien je t'admire pour
la personne que tu es : pour ton innocence, pour ce cœur de
tante si aimante pour ton neveu, pour la beauté profonde de ton
âme, pour cette tendresse qui fait parfois de toi une maman, et
pour ta fragilité sensible qui rayonne comme une force.*

*Merci d'être celle que tu es, de remplir ma vie de ta lumière et
de ton amour, et de me rappeler chaque jour ce que mon amitié
avec toi signifie vraiment ; un éclat d'âme qui réchauffe mon
cœur et un trésor d'âme qui ne cessera jamais de briller.*

Maroua,

À toi qui me comprends sans que j'aie besoin de parler, à toi avec qui je peux tout dire sans jamais rien craindre. À toi qui sais voir ma grande tristesse et me faire découvrir, dès que je te parle, que j'ai tort et que tout n'est pas aussi sombre que je le croyais.

À toi, mon amie, avec qui j'ai changé de salle et pratiqué un sport qui ne me ressemblait pas, uniquement pour passer du temps avec toi, parce que je savais que ces instants seraient parmi les plus beaux que je pouvais vivre. À toi que je vois forte, même dans tes faiblesses. À toi dont je suis si fière que je pourrais le crier au monde entier.

À toi avec qui j'aime rester, marcher, et partager la vie. Peut-être que tu ne l'as jamais entendu de moi, mais je le porte en moi depuis toujours, tu es mon âme sœur, celle auprès de qui chaque parcelle de moi se sent complète et en paix, celle auprès de qui je peux être entièrement moi-même.

À vous deux,

qui avez vécu avec moi mes moments les plus difficiles et m'avez soutenue en tout.

Merci d'être restées dans mes moments les plus difficiles, même lorsque c'était lourd pour vous aussi. Merci d'avoir cru que ce n'était pas moi, mais seulement des jours sombres qui ne me définissaient pas. Vous m'avez portée dans les silences, accompagnée dans les doutes, soutenue lorsque je n'avais plus la force. Vous êtes restées, sans condition, sans jugement, et grâce à vous, je n'ai jamais affronté l'épreuve seule.

Mes compagnonnes de vie et d'âme, mes sœurs de cœur, je vous aime de tout mon être, et je resterai toujours près de vous, dans chaque éclat de joie comme dans chaque ombre, partageant vos rires, portant vos peines, aujourd'hui et pour toujours.

A mon cher grand père maternel , Mbarek Jawhar

*Depuis mon enfance, tu nous as toujours accueillis avec ton
sourire doux et rassurant.*

*Chez toi, j'ai toujours trouvé la paix, la chaleur et un amour
sincère qui apaise le cœur.*

*Tu me combles d'affection et de douaaas, et chacune de tes
prières m'accompagne dans mon parcours.*

*Tu as été ce grand-père tendre et généreux, celui chez qui
tous les petits-enfants aiment se rendre, parce qu'on y trouve
bien plus qu'une maison : on y trouve un refuge.*

*Je te dédie ce travail avec tout mon amour,
dans l'espoir de te rendre fier aujourd'hui et toujours. Que
Dieu t'accorde une longue vie, pleine de santé et de sérénité.
Je t'aime.*

À ma grand-mère par alliance, Aïda Rhak,

*Tu n'es peut-être pas liée à nous par le sang,
mais tu nous as aimés comme si nous l'étions.*

*Par ta douceur et ta sagesse,
tu as su garder la famille unie,
faire de ton foyer un lieu de retrouvailles,
où chaque été rime avec chaleur, rires et affection.*

*Ta bonté, ta bienveillance et ton cœur immense
sont un cadeau pour chacun de nous.*

*Je te remercie pour cet amour sans condition
et je prie pour que Dieu te garde longtemps parmi nous,
en bonne santé et entourée de tout l'amour que tu mérites.*

À la mémoire de ma grand-mère maternelle, LaLa Zineb
Bensmina

Le destin ne nous a pas permis de nous rencontrer.

*Tu es partie avant que je ne voie le jour,
mais ton nom, ton histoire et ton image ont toujours vécu
autour de moi.*

*Depuis mon enfance, j'accompagne ma mère pour te rendre
visite,*

*et dans ces moments de recueillement,
je ressens un lien silencieux, invisible mais réel.*

*À force d'entendre parler de toi
de ta bonté, de ta générosité, de ta droiture et de ton cœur
immense*

j'ai appris à t'aimer sans t'avoir connue

*Je suis certaine qu'entre nous,
il y aurait eu une relation unique, tendre et sincère.*

*Tu me manques d'une manière étrange,
comme peut manquer une présence que l'âme reconnaît sans
l'avoir vue.*

*Je te dédie ce travail avec respect et amour,
et je te remercie d'avoir élevé une femme extraordinaire : ma
mère.*

*Que Dieu t'accorde Sa miséricorde,
qu'Il te garde en paix,
et qu'Il nous réunisse un jour au Paradis, inshallah.*

À la mémoire de mon grand-père paternel, Ba Rahaf
ElKassimi

Tu étais ma lumière du côté paternel,
ma présence préférée, celle qui rendait l'enfance plus douce.

J'aimais tant aller chez toi...

Chaque sourire, chaque câlin, chaque mot que tu me donnais
était un trésor que je gardais précieusement dans mon cœur.

Même quand la maladie affaiblissait ton corps,
ton amour brillait encore dans tes yeux,
et jusqu'à ton dernier jour, tu m'as accueillie avec tendresse
et chaleur.

Je n'ai pas toujours eu le courage de te dire tout ce que je
ressentais...

mais je sais que tu le savais, car ton amour était aussi vrai et
profond que le mien.

Ton départ a laissé un vide immense dans mon cœur.

Je me surprends à penser que si tu étais encore là,
peut-être que le monde entier aurait été différent...

Je t'aimais.

Je t'aime.

Et je t'aimerai toujours.

Que Dieu t'accorde Sa paix infinie,
et qu'Il nous réunisse un jour au Paradis, inshallah.

À mes petites tantes Hajar, Zainab et Niema Jawhar,

Merci d'avoir illuminé mon enfance,
d'être la joie de mes vacances et la douceur de mes souvenirs.
Merci pour votre amour, votre sincérité et votre soutien dans
les moments difficiles.

Mon affection pour vous restera à jamais gravée dans mon
cœur.

À mes tantes Souad, Zahira , Nadia, Mina , (Jawhar) et
Meryem (Bensmina)

Merci pour votre accueil chaleureux, votre gentillesse et
votre bienveillance.

Merci pour l'amour et les douaaas que vous m'avez toujours
offerts.

Votre présence dans ma vie est un trésor,
et je vous en serai toujours reconnaissante.

À la mémoire de mon oncle maternel, Abdelfettah
Bensmina,

Tu as été pour moi la personne la plus accueillante et
bienveillante que j'aie jamais connue.

Merci de m'avoir offert de si beaux souvenirs dans ton foyer,
de m'avoir fait sentir aimée et entourée d'affection.

Même dans tes derniers jours, ton amour et ta sincérité
brillaient,

et ta perte laisse un vide immense dans mon cœur.

Je n'ai pas encore pu m'y habituer.

Je te dédie ce travail avec respect et affection,
et je prie pour que Dieu t'accorde Sa paix éternelle et
t'accueille au Paradis.

À ma très chère amie, Manal Hachoumi,

Passer du temps avec toi est toujours un vrai bonheur.

Tu as cette joie de vivre contagieuse qui rend chaque moment
plus lumineux et amusant.

Que ce soit pendant nos stages, nos sorties ou nos instants de
détente,

j'ai toujours adoré partager des rires et des taquineries avec
toi.

Ton âme est remplie de gentillesse et de générosité,
et ta présence apporte chaleur et légèreté à ma vie.

J'adore te taquiner, et j'aime encore plus nos fous rires et nos
échanges sincères.

Merci d'être cette amie si précieuse, fidèle et inspirante.

Ton amitié est un trésor que je garde avec affection dans mon
cœur,

*et je suis reconnaissante pour tous les souvenirs merveilleux
que nous avons créés ensemble.*

*Que notre complicité continue de grandir,
et que chaque moment partagé avec toi reste un rayon de
soleil dans ma vie. Je t'aime.*

À ma chère Safaa Haddouch, ma petite sœur de cœur,

*À toi, cette âme douce et lumineuse,
qui se cache parfois derrière une force apparente,
mais dont la gentillesse et la pureté brillent pour tous ceux
qui te connaissent.*

*Chaque moment passé avec toi dans la salle ou lors de nos
sorties devient un souvenir précieux,
un voyage rempli de rires, de complicité et de joie partagée.
Dans nos voyages, tu rends chaque instant encore plus beau,
plus précieux et digne d'être vécu.*

*Merci pour ton authenticité, ton énergie et tout l'amour que
tu transmets sans même t'en rendre compte.
Je t'aime profondément et je suis heureuse de t'avoir dans ma
vie.*

Reste toujours cette merveilleuse personne que tu es.

À mon cher ami, Reda Jakani,

*À toi, l'ami le plus hyperactif et plein de vie que je connaisse,
celui qui sait toujours mettre de l'ambiance et faire sourire
tout le monde autour de lui.*

*Merci pour ta gentillesse, ton humour, ton énergie et ton
soutien pendant notre stage,
pour tous les moments de joie que tu m'as offerts et pour la
personne formidable que tu es.*

*Je suis heureuse de te compter parmi mes amis,
et de te voir prendre place dans la vie de ceux qui me sont les
plus chers.*

*Je te remercie de tout mon cœur et te souhaite bonheur et
réussite dans tous les chemins que tu emprunteras.*

À ma chère amie, Ilham Eljazouli,

Nous avons partagé tant de moments durant nos stages,
entre rires, confidences et instants plus difficiles où tu as
toujours été à mes côtés.

Même si le destin nous a peut-être séparées,
tu restes et resteras toujours une amie précieuse pour moi.
Merci pour ton soutien, ta présence et tous les souvenirs que
nous avons créés ensemble.

Ton amitié occupe une place spéciale dans mon cœur, et je
t'en suis profondément reconnaissante.

À ma chère amie, Zineb ElFakir

À toi et aux merveilleux souvenirs de notre parcours
ensemble,

aux rires et aux instants partagés lors de nos voyages,
à ta belle énergie et à l'enfant joyeux qui vit en toi.
Merci pour ta présence, pour ta spontanéité et pour tout ce
que nous avons partagé ensemble.

Ton amitié est un trésor, et chacun de ces moments restera
gravé dans mon cœur.

À mon coach ABDELHAY EL KENTAOUI et à tous mes
amis d'entraînement à SPORT ACADEMY :

Merci, coach, pour votre patience, votre rigueur et votre
passion,

pour nous guider sur le tatami avec discipline et
bienveillance.

Merci à mes amis ; Abdullah, Hammam, Zakaria, Yasser, ,
Abid et Manal,

pour chaque rire partagé, chaque effort et chaque progrès
vécu ensemble.

Avec vous tous, l'entraînement devient un moment de joie et
de dépassement.

Cette dédicace est le reflet de ma profonde gratitude et de
mon respect.

À toi, mon cher Ayoub,

*Depuis le jour où nos chemins se sont croisés,
ta présence est devenue une évidence douce et rassurante,
comme une lumière tranquille qui apaise mon cœur
et fait rayonner mes pensées même à distance.
Avec toi, j'ai appris que les malentendus peuvent se dissoudre
lorsqu'ils rencontrent la sincérité,
que la patience et l'écoute transforment les obstacles en
harmonie.*

*Moi, qui fuyais toujours les tempêtes du cœur,
j'ai choisi de demeurer auprès de ce phare,
cette lumière qui éclaire mes jours
et cette présence qui réchauffe et apaise mon âme,
même quand nos vents contraires viennent troubler la mer de
nos pas*

*Que nos chemins continuent de se frôler sur cette belle route.
Que la tendresse, la complicité et la paix nous guident,
jusqu'au jour où nos vies se rejoindront pleinement,
dans la lumière, le bonheur et l'harmonie que nous méritons.
À toi, je dédie ce travail, avec toute ma gratitude et mon
affection sincère.*



REMERCIEMENTS



**A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE : MADAME
LE PROFESSEUR FOURAJI KARIMA PROFESSEUR DE
PROFESSEUR DE CHIRURGIE PÉDIATRIQUE CHU
MOHAMMED VI DE MARRAKECH**

Nous sommes très honorés de vous avoir comme présidente du jury de notre thèse. Nous vous remercions pour la gentillesse et la spontanéité avec lesquelles vous avez bien voulu diriger ce travail. Nous vous remercions pour le temps que vous passez au service des étudiants, pour leur apporter une formation de qualité et leur transmettre comment la médecine est une discipline noble et passionnante. Veuillez, chère Maître, trouver dans ce modeste travail l'expression de notre haute considération, de notre sincère reconnaissance et de notre profond respect.

**A NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE
MONSIEUR LE PROFESSEUR: REDOUANE EL FEZZAZI
PROFESSEUR DE CHIRURGIE PÉDIATRIQUE**

Je vous remercie de m'avoir confié ce travail auquel vous avez grandement contribué en me guidant, en me conseillant et en me consacrant une grande partie de votre précieux temps. Chef de service de chirurgie pédiatrique A au CHU Mohammed VI de Marrakech Permettez-moi de vous exprimer ma profonde admiration envers vos qualités humaines et professionnelles jointes à votre compétence et votre dévouement pour votre profession, qui seront pour moi un exemple à suivre dans l'exercice de cette honorable mission. Je vous remercie également pour votre présence et votre disponibilité qui m'ont été précieuses. Votre exigence et votre souci du détail m'ont incitée à approfondir ma réflexion. Ce fut très agréable de travailler avec vous pendant cette période. Veuillez accepter, cher maître, l'assurance de mon estime et de mon profond respect. Puisse ce travail être à la hauteur de la confiance que vous m'avez accordée.

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE :
MONSIEUR LE PROFESSEUR EL MOUHTADI
AGHOUTANE
PROFESSEUR DE CHIRURGIE PÉDIATRIQUE CHU
MOHAMMED VI DE MARRAKECH

Vous me faites l'honneur d'accepter avec une grande amabilité de siéger parmi mon jury de thèse. Votre savoir et votre sagesse suscitent toute mon admiration. Veuillez accepter ce travail, en gage de grand respect et de profonde reconnaissance. Professeur agrégé de chirurgie pédiatrique au CHU Mohammed VI de Marrakech

A MON MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE :
PROFESSEUR TARIK SALAMA
PROFESSEUR DE CHIRURGIE PÉDIATRIQUE CHU
MOHAMMED VI DE MARRAKECH

Nous sommes infiniment sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger parmi notre jury de thèse. Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude pour votre bienveillance et votre simplicité avec lesquelles vous nous avez accueillis. Veuillez trouver ici, cher Maître, le témoignage de notre grande estime et de notre sincère reconnaissance

A NOTRE MAÎTRE : MONSIEUR LE PROFESSEUR EL
KHASSAOUI AMINE
PROFESSEUR DE PROFESSEUR DE CHIRURGIE
PÉDIATRIQUE CHU MOHAMMED VI DE MARRAKECH

Merci d'avoir accepté de me guider tout au long de ce travail. Merci pour l'accueil aimable et bienveillant que vous m'avez réservé à chaque fois. Votre soutien et vos encouragements dans les moments de doutes m'ont été d'une aide précieuse. Veuillez accepter, cher maître, dans ce travail, l'assurance de mon estime et de mon profond respect.

A
Professeur ElMouloua Ahmed
Professeur assistant DE CHIRURGIE PÉDIATRIQUE CHU
MOHAMMED VI DE MARRAKECH

Je tiens à vous exprimer ma profonde reconnaissance pour l'accompagnement précieux que vous m'avez accordé tout au long de l'élaboration de ce travail.

Au-delà de vos conseils scientifiques éclairés, votre bienveillance, votre écoute et votre disponibilité constante ont été pour moi d'un soutien inestimable. Votre rigueur, associée à une grande gentillesse et à une compétence remarquable, ont fait de votre encadrement une expérience profondément marquante.

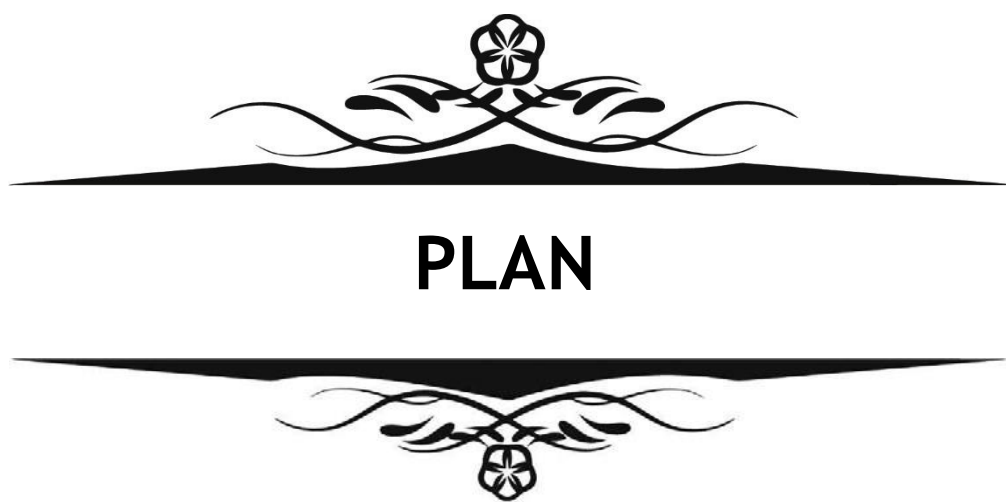


LISTE DES ABRÉVIATIONS



LISTE DES ABRÉVIATIONS

%	Pourcentage
3D	Trois dimensions
°	Degré
AB	Angle de Baumann
AP	Antéro-postérieur
CA	Carrying angle
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
CV	Cubitus varus
FSC	Fracture supra condylienne
K	Broche de Kirschner
MEPS	Mayo Elbow Performance Score
min	Minute
n	Nombre de patients
OD	Ostéotomie en dôme
OLS	Ostéotomie latérale de soustraction
OM	Ostéotomie médiale
p	Valeur de significativité statistique



INTRODUCTION	1
MATERIELS ET METHODES	3
I. Matériels	4
1. Type d'étude :	4
1.1 Critères d'inclusion	4
1.2 Critères d'exclusion	4
1.3 Recueil des données :	4
1.4 Echantillonnage :	4
1.5 Variables étudiées :	5
1.6 Les renseignements radiologiques :	5
II. méthodes	9
1. Les données thérapeutiques	9
2. Analyse des données :	13
3. Evaluation des résultats :	13
4. Ethique	15
RÉSULTATS	16
I. Données épidémiologiques	17
1. Âge	17
2. Sexe	18
3. Côté atteint	19
4. Cause de la déformation et traitement initial reçu après le traumatisme	20
5. Répartition des cas selon le délai entre le traitement initial et la consultation	21
II. Renseignements cliniques	22
1. Circonstance de découverte	22
2. Signes fonctionnels	27
III. Imagerie :	36
IV. Traitement chirurgicale	36
1. Technique chirurgicale	36
2. Les suites opératoires	37
V. Suivre	37
1. Evolution	43
2. Complications	45
VI. Evaluation des résultats	51
DISCUSSION	52
I. Rappel anatomique	52
1. Ostéologie du coude	52

2. Les surfaces articulaires	55
3. Les moyens d'union	59
4. Anatomie fonctionnelle	61
II. Physiopathologie du cubitus varus	61
1. Notion de valgus physiologique	62
2. Définition	63
3. Étiologies du Cubitus varus post-traumatique	66
4. Mécanisme du cubitus varus :	67
5. Evolution du cubitus varus :	68
6. Étude radiologique du cubitus varus	71
III. Données épidémiologiques	71
1. Âge de survenue du cubitus varus	71
2. Sexe	72
3. Côté atteint	73
4. Traitement initial après traumatisme	74
IV. Renseignements cliniques	74
1. Motifs de consultations	75
2. Amplitude articulaire et mobilité du coude	76
3. Examen nerveux	77
V. Imagerie	77
1. Imagerie préopératoire	79
VI. Traitement chirurgicale	88
VII. Suivre post opératoire	88
1. Les suites opératoires	89
VIII. Evolution	89
1. Imagerie postopératoire	91
2. Évolution post-opératoire et complications :	94
LIMITES DE L'ÉTUDE	96
PERSPECTIVES	98
CONCLUSION	101
RESUME	106
ANNEXES	110
BIBLIOGRAPHIE	



INTRODUCTION



Le coude de l'enfant occupe une place particulière en traumatologie pédiatrique en raison de la fréquence des fractures du coude en particulier les fractures supra-condyliennes, qui représentent l'une des lésions les plus courantes du membre supérieur dans cette population.[1,2] Malgré les progrès réalisés dans la prise en charge initiale, ces fractures peuvent évoluer vers des séquelles axiales ou rotationnelles en cas de réduction imparfaite, de perte secondaire de réduction et de négligence.[3,4] Parmi ces séquelles, le cubitus varus post-traumatique qui demeure la plus fréquente et la plus caractéristique. [3,5]

Longtemps considéré comme une simple déformation esthétique, le cubitus varus est aujourd'hui reconnu comme une entité tridimensionnelle complexe, associant une diminution du carrying angle, une rotation interne de l'humérus distal et parfois une hyperextension. [5,6] Cette déformation peut entraîner des répercussions fonctionnelles à long terme : instabilité latérale, douleur, troubles biomécaniques de l'articulation, et prédisposition accrue aux fractures ultérieures.[3,7] Elle constitue également une source importante d'inquiétude esthétique et psychologique pour les enfants et leurs familles.[3]

Le traitement du cubitus varus est essentiellement chirurgical. La correction chirurgicale demeure le seul moyen permettant de restaurer l'alignement physiologique du coude.[1,2,6] De nombreuses techniques de correction, notamment les différentes ostéotomies, ont été décrites au fil des décennies afin de rétablir l'axe anatomique et fonctionnel du bras tout en minimisant les complications.[1,2,5] Toutefois, le meilleur traitement reste la prévention, qui repose principalement sur la lutte contre le recours au traitement traditionnel, et sur le respect d'une réduction anatomique des fractures du coude.[3,8]

L'objectif de notre étude consiste à :

- Analyser les données cliniques, paracliniques et thérapeutiques pour les patients des deux groupes afin de comparer les résultats rapportés par l'ostéotomie en dôme à celle de l'ostéotomie latérale de soustraction.
- Comparer nos résultats avec d'autres études dans la littérature.



I. Matériels :

1. Type d'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective comparative, monocentrique, non randomisée, avec une répartition séquentielle des techniques, menée au sein du service d'orthopédie et traumatologie pédiatrique du CHU Mohamed VI de Marrakech sur une période de 4 ans et 11 mois (entre Janvier 2020 et Décembre 2024).

1.1 Critères d'inclusion

- Enfants entre 5 et 15 ans
- Enfants ayant un cubitus varus post traumatique
- Délai entre la fracture et la chirurgie dépassant 6 mois
- Suivi de 6 mois minimum
- Dossier complet

1.2 Critères d'exclusion

- Age > 15 ans
- Antécédents de chirurgie pour récurrence de cubitus varus d'origine non traumatique, notamment en lien avec une atteinte du cartilage de croissance.
- Suivi post-opératoire inférieur à 6 mois.
- Dossier médical incomplet ou comportant des données cliniques ou radiologiques insuffisantes pour l'analyse.

1.3 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 cubitus varus post traumatique du coude.

1.4 Echantillonnage :

L'échantillonnage était de type non probabiliste, basé sur une technique de convenance, incluant tous les patients répondant aux critères d'inclusion et pris en charge durant la période de l'étude. Les 32 patients ont été répartis en deux groupes de 16 patients chacun : le groupe 2 a bénéficié d'une ostéotomie latérale de soustraction. Une fois ce nombre

atteint, la prise en charge a été poursuivie par l'autre technique chirurgicale, constituant le groupe 1, traité par ostéotomie en dôme.

1.5 Variables étudiées :

Pour mener ce travail, les variables des deux groupes (groupe 1 et groupe 2), étaient réparties en variables quantitatives et qualitatives, consignés dans une fiche d'exploitation (Annexe).

i. Variables quantitatives :

- L'âge au moment de la chirurgie ;
- Le degré du varus du côté atteint (varus léger (20–25°), varus modéré (25–35°), varus sévère ($\geq 50^\circ$) et valgus physiologique du côté controlatéral
- Les angles radiologiques préopératoires et postopératoires (Carrying angle et angle de Baumann)
- La durée d'hospitalisation
- Le délai de consolidation osseuse
- La durée du geste opératoire
- Le délai d'ablation du plâtre et du matériel d'ostéosynthèse

ii. Variables qualitatives :

- Le sexe
- Le côté atteint
- La survenue de complications postopératoires (à court et moyen termes : vasculo-nerveuses, proéminence du condyle latéral, infection, déplacements secondaires et à long terme : raideur du coude, récurrence de la déformation, varus résiduel, paralysie tardive du nerf ulnaire, cicatrices inesthétiques)

1.6 Les renseignements radiologiques :

L'évaluation radiologique reposait sur l'analyse de clichés standards du coude de face et de profil, réalisés selon des critères stricts :

- Membre supérieur entier en extension
- Coude en position anatomique, sans rotation

- Avant-bras en supination
- Visualisation correcte de l'humérus distal, du coude et de l'avant-bras
- Axes huméral et de l'avant-bras clairement identifiables
- Clichés comparatifs systématiques du côté controlatéral sain

Le carrying angle (figure 2) de nature radiologique et non clinique, a été mesuré par l'angle formé entre l'axe de la diaphyse humérale et celui de la diaphyse cubitale. L'angle de Baumann (figure 1) a été mesuré sur les clichés de face du coude afin d'évaluer l'alignement distal de l'humérus.

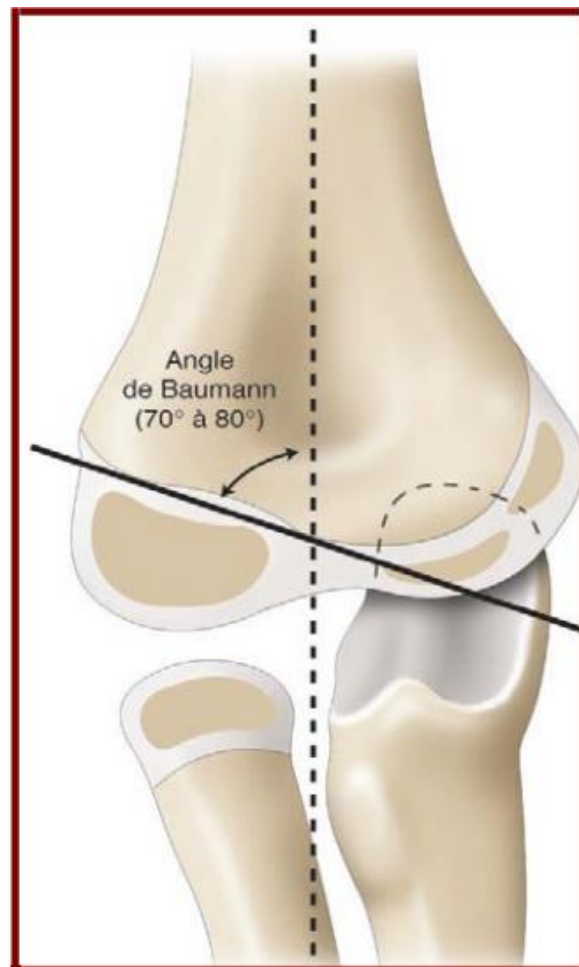


Figure 1 : angle de Baumann physiologique :[9]

L'angle d'intersection entre l'axe de la diaphyse humérale et celui de la pente du cartilage de conjugaison du noyau condylien externe [valeur normale entre 70° et 80°] [10]

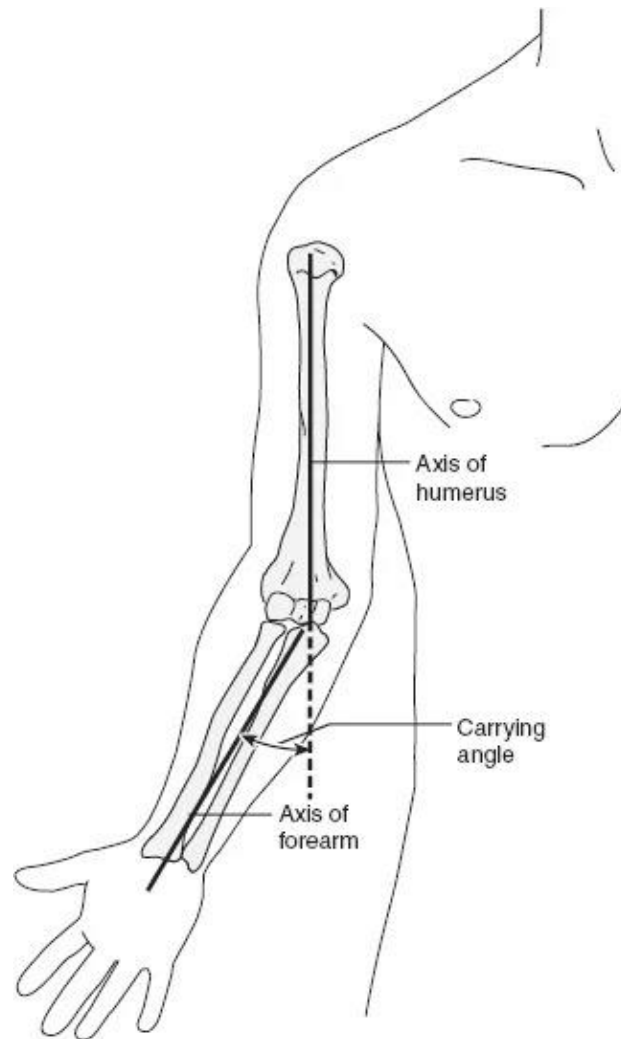


Figure 2 : carrying angle physiologique :[11]

L'angle formé entre l'axe huméral et l'axe cubital, [valeur normale : entre 5° et 15°] [12]

II. Méthodes

1. Les données thérapeutiques :

- **Objectifs du traitement**

Le cubitus varus correspond à une déformation acquise du coude dont l'évolution peut avoir des répercussions fonctionnelles sur le membre supérieur concerné. La prise en charge chirurgicale vise principalement à :

- Rétablir l'axe anatomique du coude et restaurer le valgus physiologique ;
- Améliorer la mobilité articulaire par la correction d'une éventuelle raideur associée ;
- Prévenir les complications fonctionnelles et esthétiques liées à la persistance de la déformation.

- **Indications**

Dans notre étude, l'atteinte esthétique représentait l'indication opératoire constante pour les deux groupes. La décision de recourir à un traitement chirurgical a été posée devant les situations suivantes :

- Une déformation en varus supérieure ou égale à 25° ;
- Un âge au moment de la chirurgie égal ou supérieur à 6 ans (en raison de l'immaturation des centres d'ossification, de la difficulté d'une fixation stable et du risque de perte de correction secondaire. De plus, les déformations coronales ne se remodelent pas spontanément, et une intervention trop précoce peut compromettre la fiabilité biomécanique et la stabilité de la réparation. Ainsi, la chirurgie est généralement envisagée à partir de 6 ans, lorsque la croissance osseuse est davantage avancée et que la fixation peut être réalisée de façon sûre et durable)
- **Technique chirurgicale utilisée :**

Pour la correction du cubitus varus, deux techniques chirurgicales ont été utilisées. Le groupe 1 a reçu une ostéotomie en dôme (opérateur unique). Tandis que le groupe 2 a été traité par une ostéotomie latérale de soustraction (plusieurs opérateurs),

En ce qui concerne l'**ostéotomie latérale de soustraction**, elle a été réalisée sous **anesthésie générale** et sous **garrot**, avec un **contrôle scopique**. L'abord a été effectué **latéralement au coude** (**figure 3**), en respectant soigneusement le **nerf radial**, avec dissection **sous le périoste du tiers distal de l'humérus** en zone **métaphyso-diaphysaire**. Une broche de kirschner de 1,8mm est placée parallèlement à l'interligne articulaire, bi-corticale, afin d'éviter toute mobilisation de la colonne latérale pendant l'intervention. Une même deuxième broche permet de dessiner un **triangle latéral** (figure 3) correspondant à la correction préalablement déterminée sur les calques préopératoires. Les deux broches se croisent au niveau de la colonne médiale, et l'ostéotomie est réalisée au **ciseau à frapper** ou à la **scie oscillante**, emportant le triangle dessiné et permettant une **correction par fermeture latérale** après ostéoclasie de la corticale médiale. Le positionnement et la correction sont vérifiés **cliniquement et sous scopie**, et la fermeture est assurée avec un **drain Redon aspiratif**, un pansement compressif et l'application d'un **plâtre BABP**, pour une **durée du geste entre 45 et 60 minutes**.

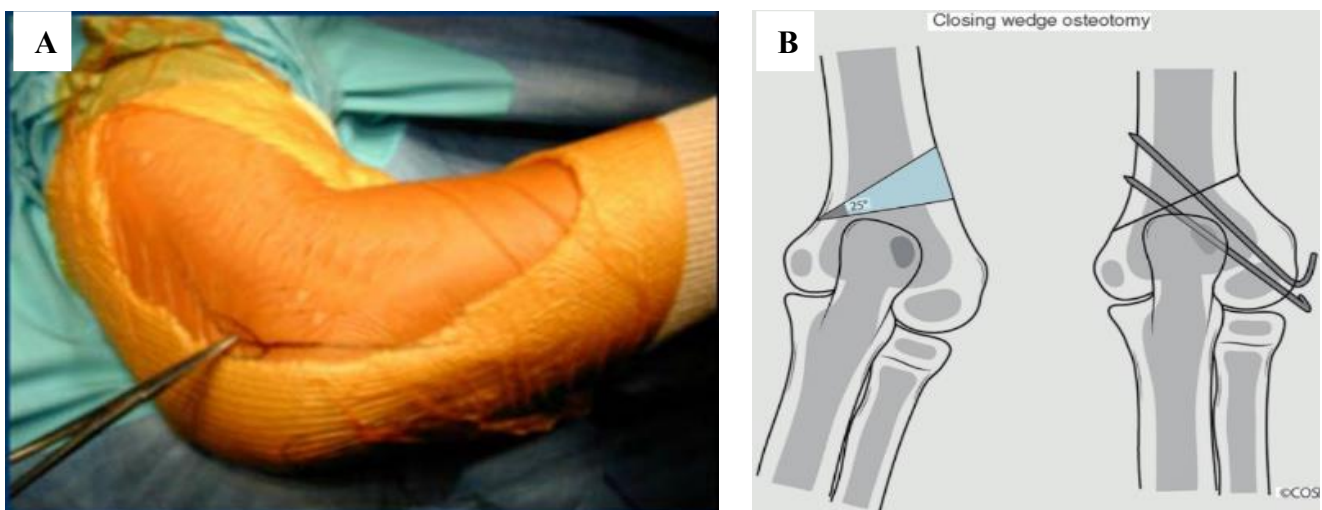


Figure3 : Ostéotomie latérale de soustraction ; (A) ; image montrant la voie d'abord latéral [13] (B) ; schéma de la technique montrant deux traits ostéotomiques convergents délimitant un coin osseux, suivie de sa fermeture pour correction de la déformation. [14]

Et pour l'ostéotomie en dôme :

Dans notre cas, nous avons réalisé une ostéotomie en dôme avec abord postérieur par tricipital (figure 4). La planification a permis de déterminer le point de rotation et l'angle de correction nécessaire. L'incision a été réalisée à l'extrémité distale de l'humérus, avec un décollement sous-périosté et un repérage du nerf ulnaire. L'ostéotomie semicirculaire a été effectuée 2 à 3 cm au-dessus du point de rotation, permettant de corriger le varus, la rotation et le débord latéral du condyle (figure 5). La fixation a été assurée par trois broches de Kirschner de 1,8 mm, avec vérification peropératoire de la stabilité et de la mobilité articulaire. La fermeture a été faite avec drain et pansement, suivie d'une immobilisation par plâtre BABP, pour une **durée du geste de 55 et 65 minutes.**

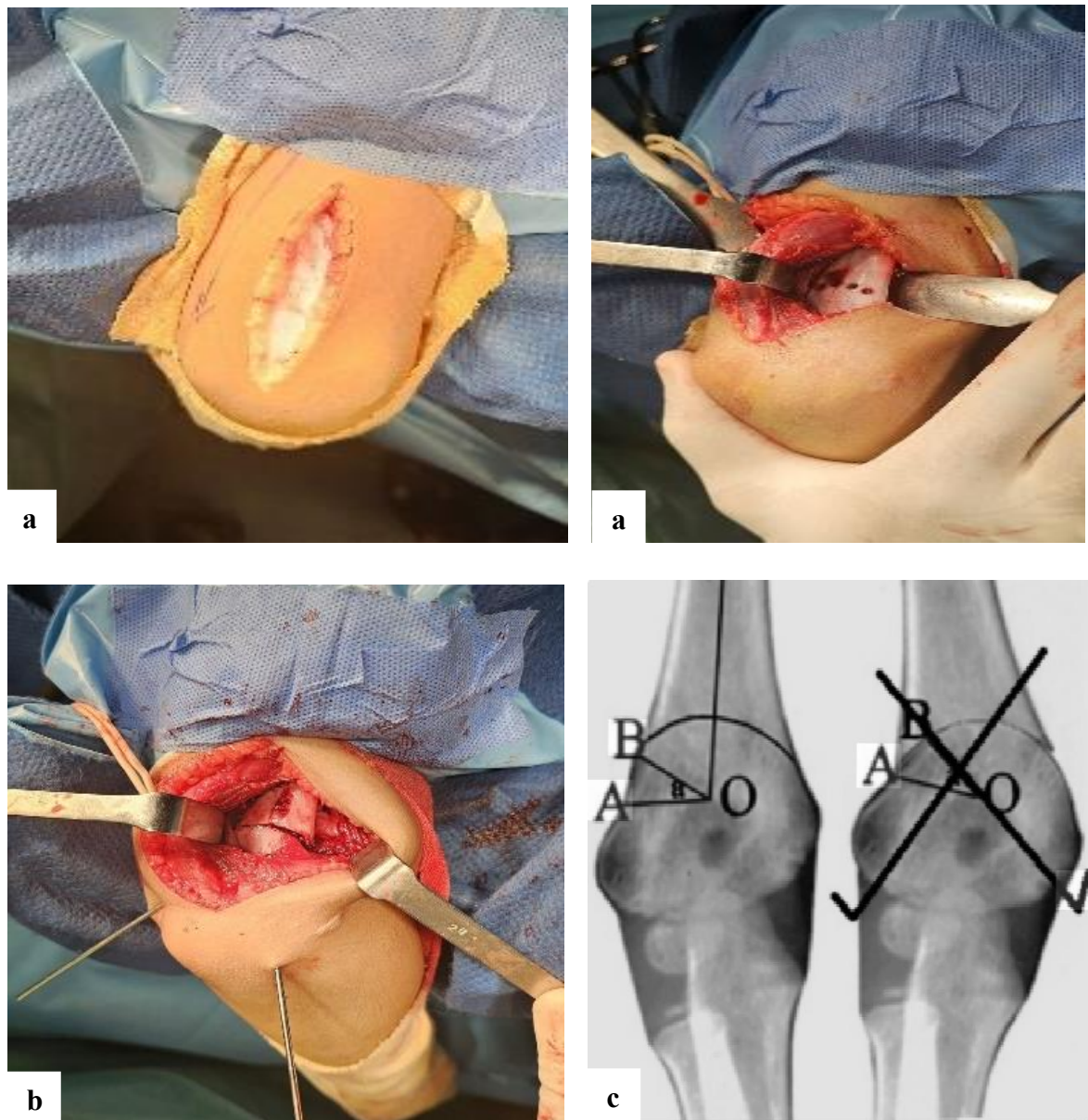


Figure 4: Images peropératoire des différentes étapes de l'ostéotomie en dôme ((a) ;l'abord postérieur para tricipital, (b) : fixation par deux broches en croix en percutané en évitant le nerf ulnaire), et schéma de la technique décrite par "Kanaujia" (c) (l'arc de rotation et l'angle de correction : le point O marque l'intersection de l'axe médian de l'humérus avec la fossette olécraniennne. OA est perpendiculaire à l'axe médian de l'humérus. OB est tracé a parallèlement la surface articulaire humérale distale. AOB marque l'angle nécessaire pour la correction. le dôme est tracé avec la ligne BO comme un rayon. Après que l'ostéotomie en dôme est achevée, l'humérus distal est mis en rotation afin que A et B soient le même point) positionnement final après correction et fixation par deux broches en croix.[15]

2. Analyse des données :

L'analyse des données a été réalisée à l'aide des logiciels Microsoft Excel 2021 pour l'analyse descriptive et le SPSS version 25 pour l'analyse comparative.

- Les variables quantitatives ont été exprimées en **moyenne et extrêmes**, et comparées à l'aide du **test de Student** ou du **test de Mann-Whitney**, selon la distribution des données.
- Les variables qualitatives ont été exprimées en **effectifs et pourcentages**, et comparées par le **test exact de Fisher** en déduisant le p-value.
- Le seuil de significativité statistique a été fixé à **p < 0,05**.

(Le **p-value** est un indicateur statistique qui permet de savoir si une différence observée entre deux groupes est probablement due au hasard ou non.

- **p < 0,05** → la différence est considérée statistiquement significative (on peut dire qu'elle n'est probablement pas due au hasard).
- **p ≥ 0,05** → la différence n'est pas significative (on ne peut pas conclure qu'il y a un vrai effet) [16]

3. Evaluation des résultats :

Pour les deux groupes de patients :

L'évaluation a été réalisée à la fin d'un suivi entre 9 mois et un an pour les patients du groupe 1, et entre 3 et 4 ans pour les patients du groupe 2 par un seul observateur, à travers:

- Un examen clinique
- Une analyse radiologique

Le critère de jugement principal était la correction clinique et radiologique, évaluée par la normalisation du carrying angle et de l'angle de Baumann en fin de suivi.

Les critères secondaires comprenaient :

- les scores fonctionnels et esthétiques (Flynn (tableau 1) [17], MEPS(tableau 2) [18],)
- Les complications postopératoires (à court et moyen terme, à long terme)
- La durée d'hospitalisation

- Le délai de consolidation osseuse
- La difficulté et la durée du geste opératoire

Tableau 1 : Critères de FLYNN :

Catégorie	Résultats	Facteur esthétique : variation de l'angle huméro-ulnaire (degré)	Facteur fonctionnel : perte d'amplitude de mouvement (degré)
Satisfaisant	Excellent Bon Acceptable	0-5 5-10 10-15	0-5 5-10 10-15
Insatisfaisant	Faible	>15	>15

Tableau 2 :Mayo elbow performance score MEPS:

Fonction	Points	Definition(Points)
Pain	45	None (45) Mild(30) Moderate(15) Severe(0)
Motion	20	Arc >100 degrees (20) Arc 50-100 degrees (15) Arc <50 degrees (5)
Stability	10	Stable (10) Moderate instability (5) Gross instability (0)
Function	25	Gomb hair (5) Feed (5) Perform hygiene (5) Don shirt (5) Don shoe (5)
Total	100	
Classification: Excellent>90; Good: 75-89; Fair: 60-74; Poor <60		

4. Ethique :

Dans notre analyse rétrospective des dossiers, nous avons respecté les principes de confidentialité et de secret médical, en assurant l'anonymat des patients lors de l'exploitation des données.



RÉSULTATS



I. Données épidémiologiques :

1. Âge

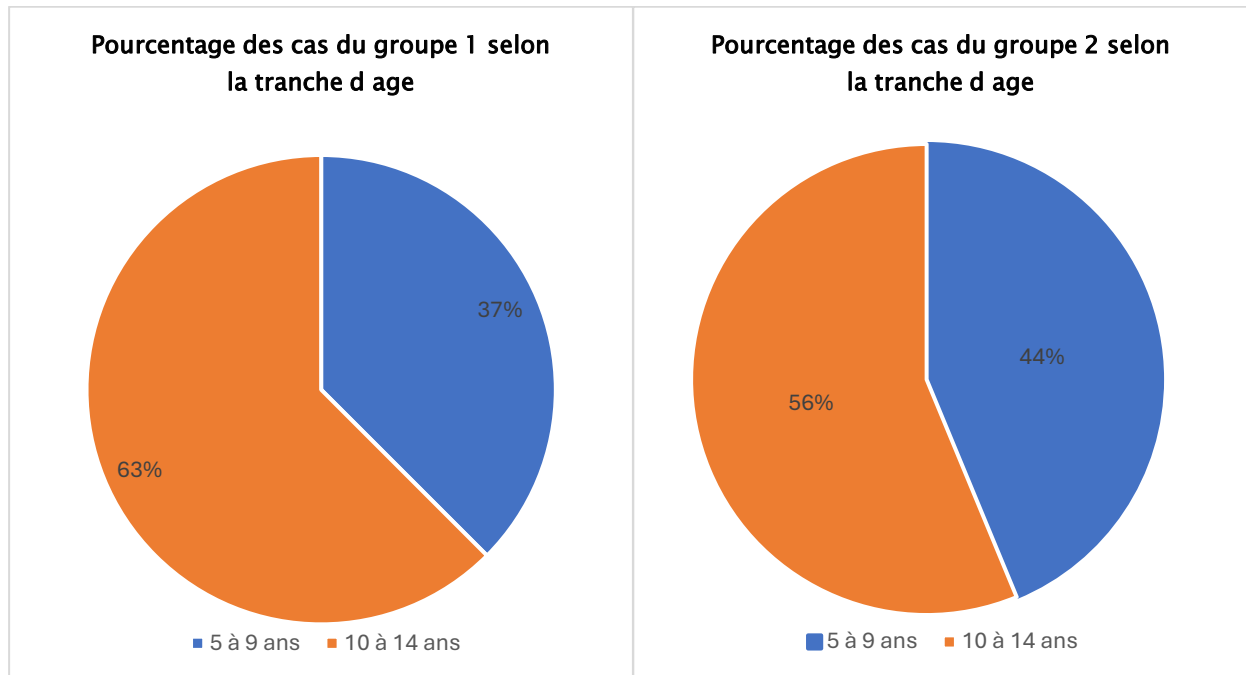


Figure5: Pourcentage des cas de chaque groupe selon la tranche d'âge.

Dans les deux groupes, l'âge des patients au moment de l'intervention variait entre 5 et 14 ans. L'âge moyen était comparable, légèrement plus élevé dans le groupe 2 (10,1 ans) que dans le groupe 1 (9,8 ans). Dans chaque groupe, la tranche d'âge de 10 à 14 ans était la plus représentée, concernant 9 patients (56 %) dans le groupe 1 et 10 patients (63 %) dans le groupe 2, tandis que la tranche de 5 à 9 ans regroupait respectivement 7 patients (44 %) et 6 patients (37 %) (figure 5).

2. Sexe :

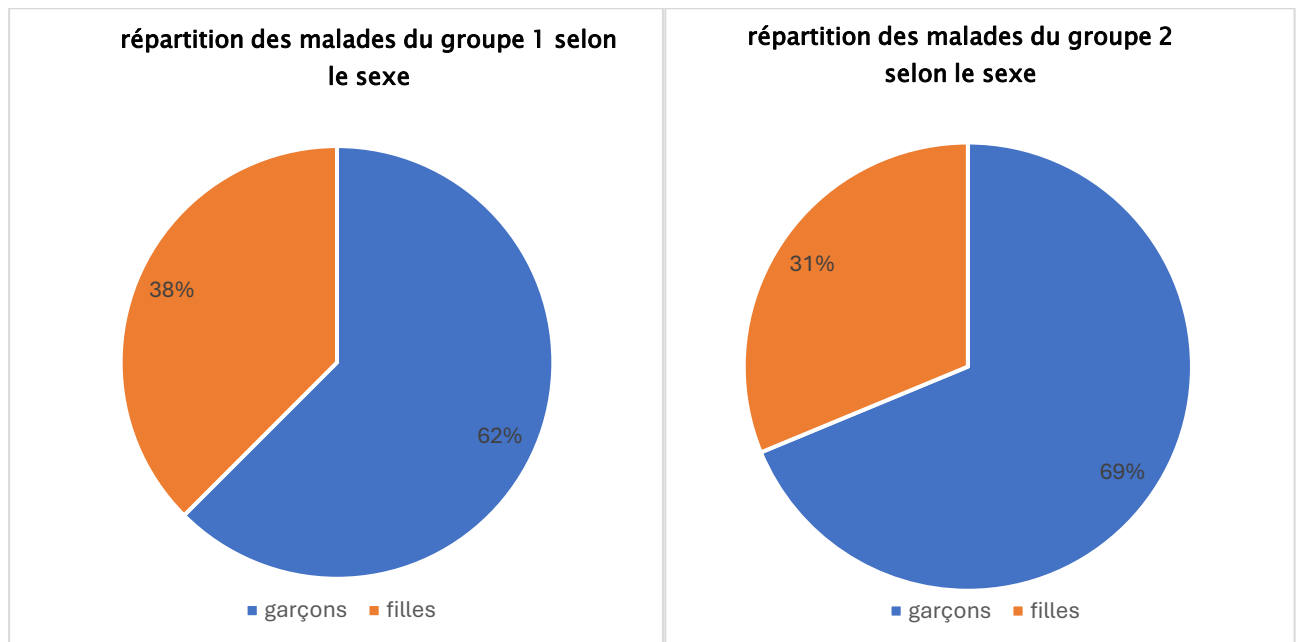


Figure 6: Répartition des malades des cas de chaque groupe selon le sexe.

Dans les deux groupes, on notait une prédominance masculine. Le groupe 1 comptait 10 patients de sexe masculin (62 %) et 6 de sexe féminin (38 %), avec un sexe-ratio (H/F) de 1,67. Dans le groupe 2, 11 patients étaient de sexe masculin (69 %) et 5 de sexe féminin (31 %), avec un sexe-ratio plus élevé de 2,2, traduisant une prédominance masculine plus marquée (figure 6).

3. Côté atteint

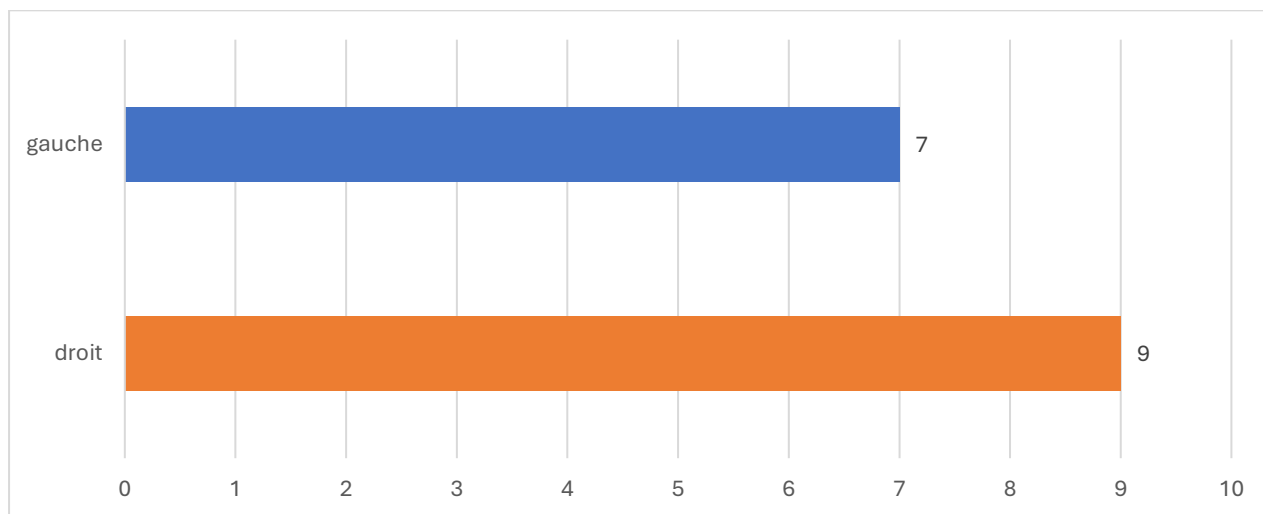


Figure7 : Répartition des cas du groupe 1 en fonction du côté atteint

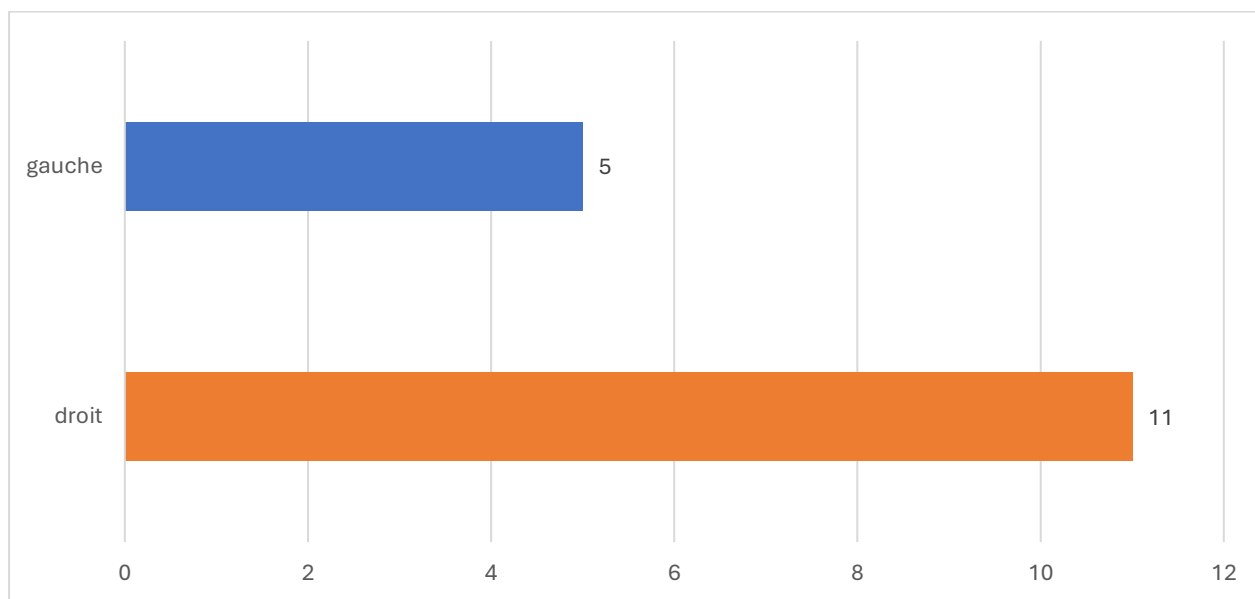


Figure 8 : Répartition des cas du groupe 2 en fonction du côté atteint

4. Cause de la déformation et traitement initial reçu après le traumatisme

4.1 Cause de la déformation

Dans notre série, et dans les deux groupes l'ensemble des déformations étaient d'origine post-traumatique, soit 100% des cas.

4.2 traitement initial reçu après le traumatisme

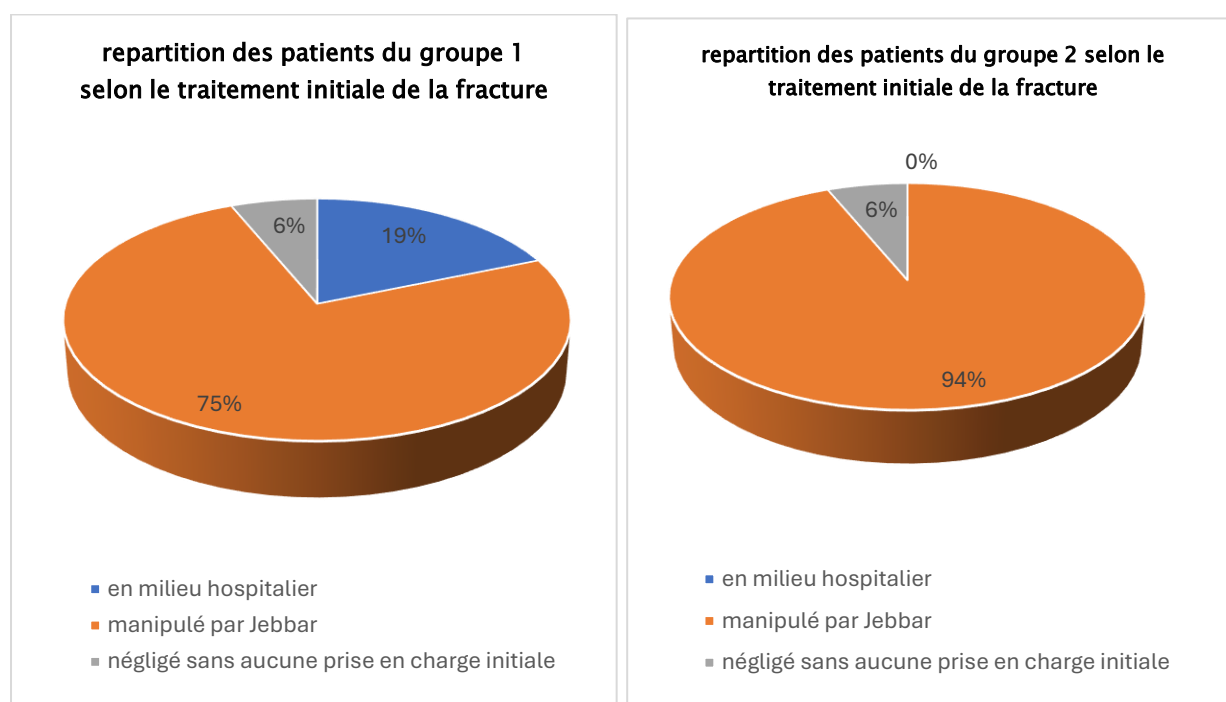


Figure 9: répartition des patients des deux groupes selon le traitement initial de la fracture.

Concernant le traitement initial reçu après le traumatisme du coude, la majorité des patients des deux groupes avait bénéficié d'une prise en charge par la méthode traditionnelle Jebbar, celle-ci étant rapportée chez 12 patients (75 %) dans le groupe 1 et chez 15 patients (94 %) dans le groupe 2. L'absence totale de prise en charge initiale était observée chez un patient dans chaque groupe (6 %). En revanche, seuls les patients du groupe 1 avaient été pris en charge en milieu hospitalier par embrochage, concernant 3 patients (19 %), dont deux pour des fractures supra-condyliennes de stade 4 et un pour une fracture de stade 3 (figure9).

5. Répartition des cas selon le délai entre le traitement initial et la consultation

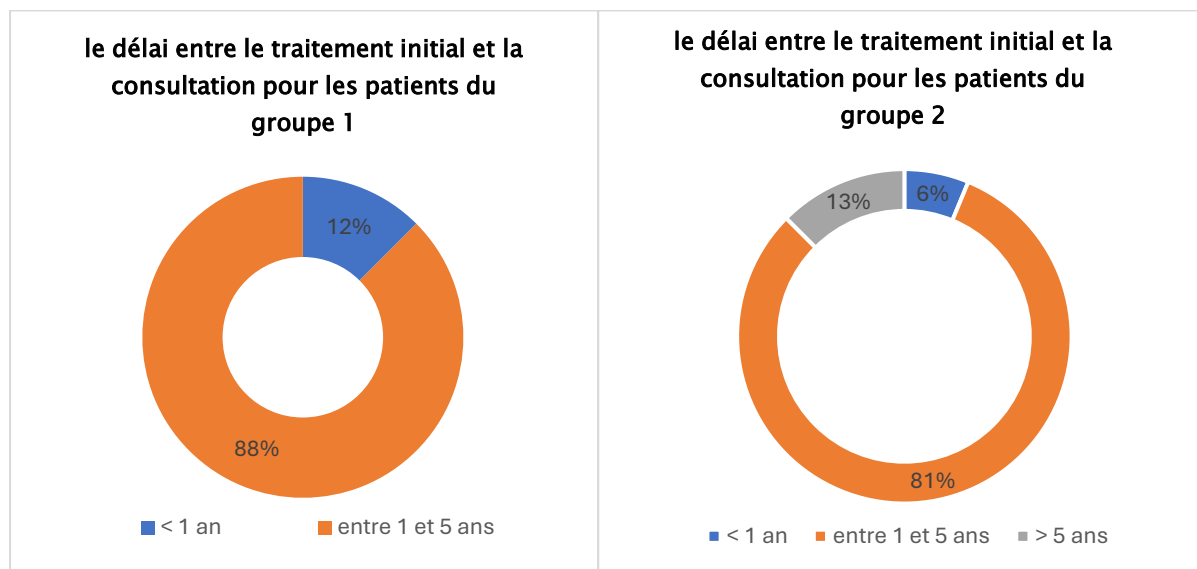


Figure 10 : le délai entre le traitement initial et la consultation pour des patients des deux groupes.

Le délai entre le traitement initial et la consultation spécialisée était globalement comparable dans les deux groupes. Il variait de 7 mois à 5 ans dans le groupe 1 et de 10 mois à 7 ans dans le groupe 2, avec des moyennes proches, respectivement de 2,72 ans et 2,76 ans. Dans les deux groupes, la majorité des patients a consulté entre 1 et 5 ans après le traumatisme, représentant 14 patients (88 %) dans le groupe 1 et 13 patients (81,2 %) dans le groupe 2. Une consultation précoce, avant un an, concernait 2 patients (12 %) dans le groupe 1 et 1 patient (6,2 %) dans le groupe 2, tandis que des délais supérieurs à 5 ans n'étaient observés que dans le groupe 2, chez 2 patients (12,5 %) (figure 10).

II. Renseignements cliniques :

1. Circonstance de découverte

Pour les deux groupes, tous les patients ont été motivé à consulter pour des raisons esthétiques (la déformation du membre atteint en varus) (tableau 4).

2. Signes fonctionnels

2.1 Déformation :

La déformation était le motif de consultation dans la majorité des cas des deux groupes, faite d'un varus vrai de l'avant-bras par rapport au bras (figure11 , figure 12).

Dans le groupe 1, la déformation angulaire du coude côté atteint variait entre 20 ° et 50° avec une moyenne de 24,3°. La majorité des patients (12 sur 16, soit 75 %) présentaient un varus léger (20–25°), 2 patients (12,5 %) avaient un varus modéré (25–35°) et 1 patient (6,25 %) présentait un varus sévère (50°) (tableau 3)

Avec un valgus du coude côté controlatéral qui variait entre 5 et 15°, avec une moyenne de 8,75°. La majorité des patients (12 sur 16, soit 75 %) présentaient un valgus compris entre 5 et 10°, tandis que 4 patients (25 %) avaient un valgus de 10 à 15° (tableau 3).

Ainsi dans le groupe 2, la déformation angulaire du coude côté atteint variait entre 20 et 30°, avec une moyenne de 23°. La majorité des patients (15 sur 16, soit 93,75 %) présentaient un varus léger (20–25°), et 1 patient (6,25 %) avait un varus modéré (25–35°) (tableau 3).

Le valgus du coude côté controlatéral variait entre 5 et 15°, avec une moyenne de 8,44°. La majorité des patients (13 sur 16, soit 81,25 %) présentaient un valgus compris entre 5 et 10°, tandis que 3 patients (18,75 %) avaient un valgus de 10 à 15° (tableau 3).

Tableau 3: Degré de varus vrai du cote atteint et valgus physiologique du cote controlatéral des patients des deux groupes :

Groupe	Nombre de patients	Varus léger (20-25°) n (%)	Varus modéré (25-35°) n (%)	Varus sévère (= 50°) n (%)	Moyenne (°)	Extrêmes (°)
Ostéotomie en dôme (groupe 1)	16	12 (75 %)	2 (12,5 %)	1 (6,25 %)	24,3	20 - 50
Ostéotomie latérale de soustraction (groupe 2)	16	15 (93,75 %)	1 (6,25 %)	0 (0 %)	23	20 - 30

2.2 Raideur :

Dans le groupe 1, 7 malades présentaient une raideur du coude (tableau 4) , il s'agissait de :

- Limitation de la flexion entre 80° et 90° chez 2 patients
- Limitation de la flexion entre 91° et 100° chez 2 patients
- Limitation de la flexion à 80° associée à une limitation de l'extension à 30° chez un patient.
- Limitation de l'extension à 20 ° chez 2 patients.
- La prono- supination était normale chez tous les patients

Dans le groupe 2, 5 malades présentaient une raideur du coude (tableau 4), il s'agissait de :

- Limitation de la flexion entre 80° et 90° chez 1 patients
- Limitation de la flexion entre 91° et 100° chez 1 patients
- Limitation de l'extension à 20 °, 25° et 30° chez 3 patients.
- La prono- supination était normale chez tous les patients

2.3 Douleur :

Parmi les 32 patients des deux groupes, la douleur du coude n'était présente que chez un seul patient appartenant au groupe 1 (tableau 4).

2.4 Examen nerveux :

Pour les deux groupes, aucun malade ne présentait un déficit nerveux (tableau 4).

Tableau 4 : Répartition des signes cliniques selon les groupes (n=32 patients)

	Groupe 1 (n=16)	Groupe 2 (n=16)
Déformation en varus	16 (100 %)	16 (100 %)
Douleur	1 (6,25 %)	0 (0 %)
Raideur totale	7 (43,75 %)	5 (31,25 %)
– Raideur en flexion	4 (25 %)	2 (12,5 %)
– Raideur en extension	2 (12,5 %)	3 (18,75 %)
– Raideur en flexion–extension	1 (6,25 %)	0 (0 %)
Pronosupination normale	16 (100 %)	16 (100 %)
Déficit nerveux	0 (0 %)	0 (0 %)

- Tous les patients des deux groupes ont consulté pour des raisons esthétiques liées à un varus du coude, avec une déformation moyenne légèrement plus marquée dans le groupe 1 (24,3° vs 23°), une raideur plus fréquente dans ce même groupe (44 % vs 31 %), une douleur chez un seul patient (un patient dans le groupe 1) et aucun déficit nerveux dans les deux groupes (tableau 4).

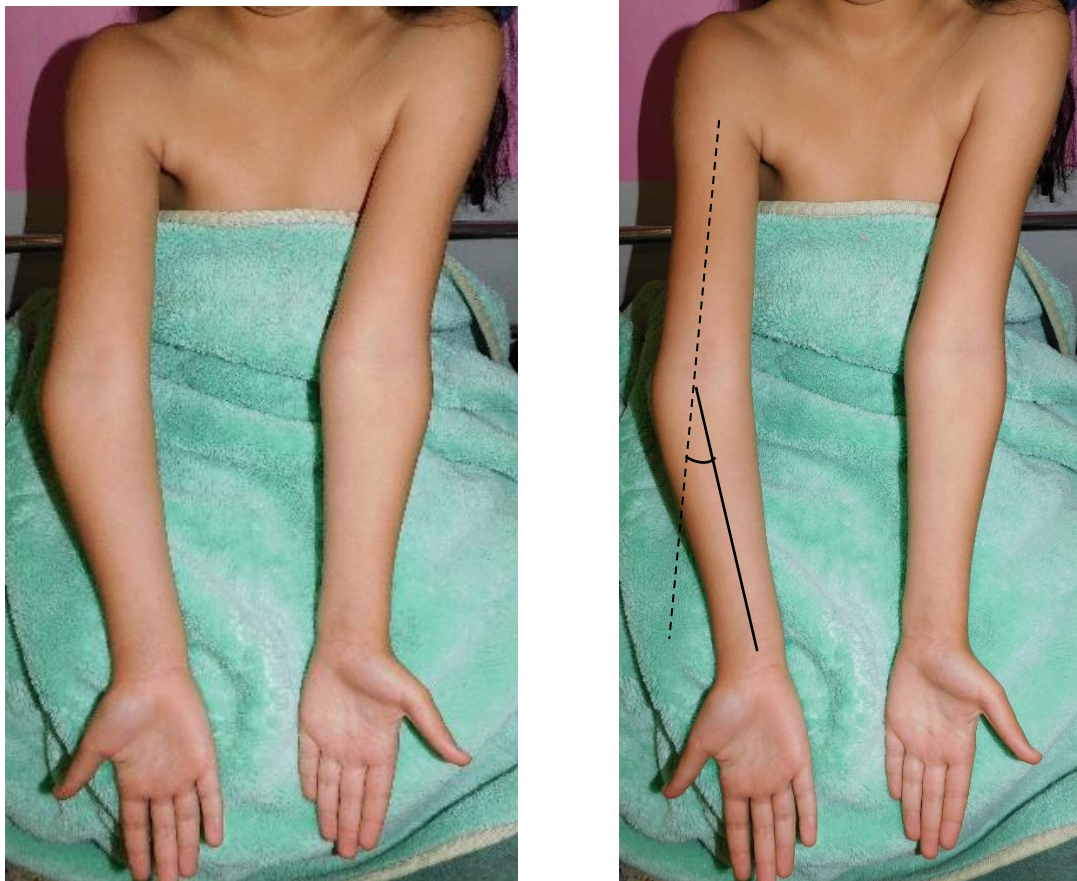


Figure11 : cubitus varus du coude droit chez une fille de 8 ans suite à un traumatisme du coude droit manipulé par “Jebbar” il y’a 4 ans, à l’examen clinique un varus de 25° et un carrying angle clinique de - 19°.



Figure12 : cubitus varus du coude droit chez un garçon de 6 ans suite à une FSC stade VI du coude droit embrochée il y a 3 ans , à l'examen clinique un varus de 30° .

III. Imagerie :

L'analyse des mesures radiologiques préopératoires des 32 enfants inclus dans l'étude a montré :

- Dans le groupe 1 :

L'angle de Baumann chez nos patients variait de 85° à 120°(figures 13), avec une moyenne approximative de 93,5° (tableau 5).

Tableau5 : répartition selon l'angle de Baumann préopératoire des patients du groupe 1:

Angle de Baumann	85 à 90	91 à 100	101 à 110	111 à 120
Nombre de cas	9	4	2	1

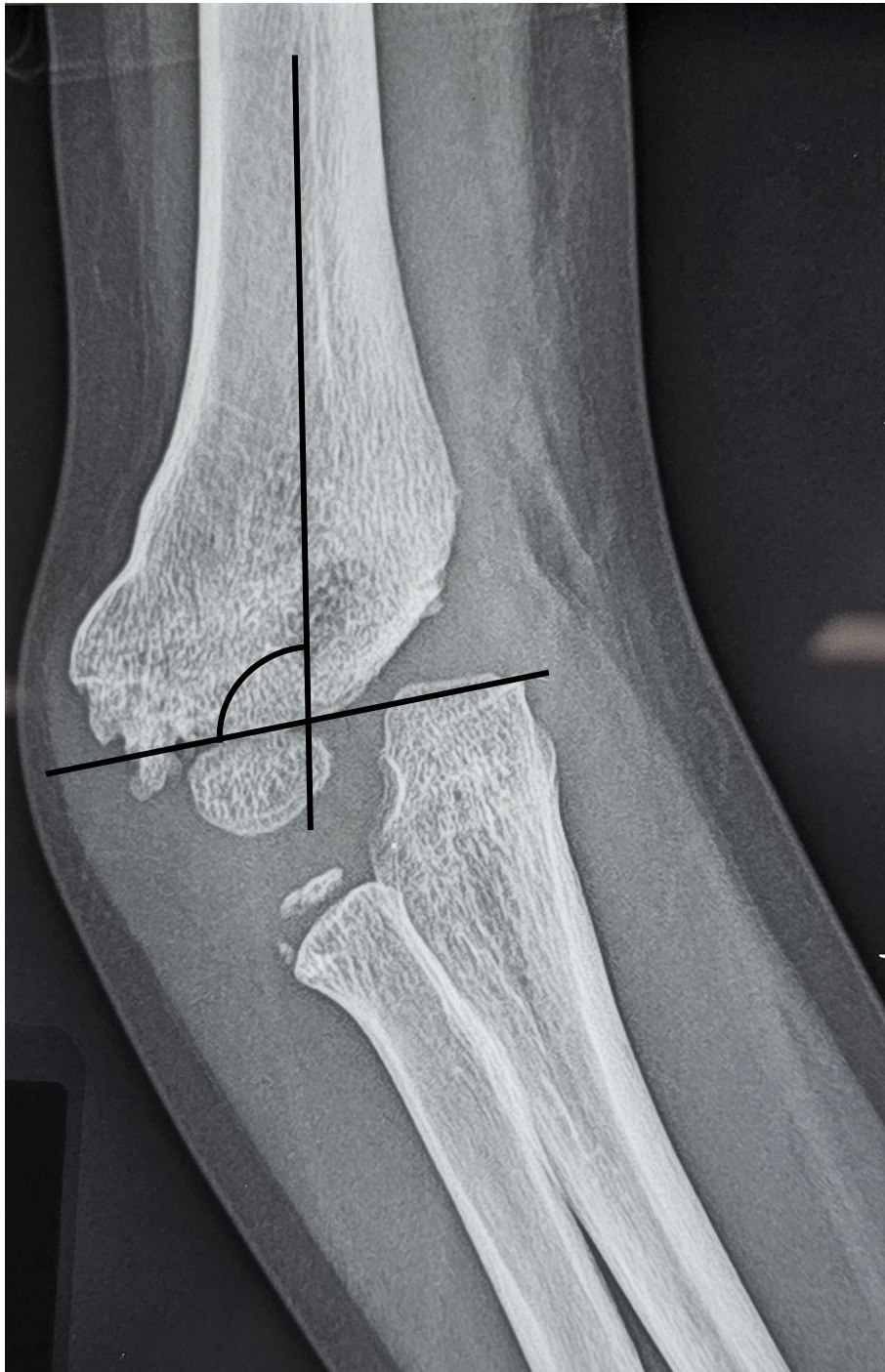


Figure13 : Radiographie du coude droit de face en extension d'un garçon de 6 ans ayant un cubitus varus de 30° suite à une FSC stade VI traitée par embrochage en croix il y'a 2 ans (à titre externe) qui montre un angle de Baumann à 98°.

Dans le groupe 2:

L'angle de Baumann variait de 85° à 130° (figure 14), avec une moyenne approximative de 98,4° (tableau 6).

Tableau6 : répartition selon l'angle de Baumann préopératoire des patients du groupe 2:

Angle de Baumann	85 à 90	91 à 100	101 à 110	111 à 120	121 à 130
Nombre de cas	4	7	3	1	1



Figure14: Radiographie du coude gauche de face en extension d'un garçon de 14 ans ayant un cubitus varus de 25° suite à un traumatisme du coude manipulé par "Jebbar" il y'a 1 an qui montre un angle de Baumann à 98°.

- L'analyse radiologique préopératoire a montré que l'angle de Baumann était globalement proche dans les deux groupes, avec une moyenne de 93,5° dans le groupe 1 et de 98,4° dans le groupe 2, les valeurs variant respectivement de 85° à 120° (tableau 5) et de 85° à 130° (tableau 6).

Dans le groupe 1, le carrying angle variait de -25° à 10°(figures 15, 16), avec une moyenne approximative de 0,78°. La majorité des patients (12 patients, 75 %) avaient un carrying angle compris entre 1 et 10°, tandis que 3 patients (18,75 %) avaient un angle de -19 à 0° et 1 patient (6,25 %) présentait un angle compris à -30 ° (tableau 7).

Tableau7 : répartition selon le carrying angle préopératoire des patients du groupe 1

Carrying angle	-30 à -20	-19 à 0	1 à 10
Nombre de cas	1	3	12



Figure15 : Radiographie du coude gauche de face en extension d'un garçon de 13 ans ayant un varus à 30° suite à un traumatisme du coude manipulé par "Jebbar" il y a 7 mois avec un carrying angle de -31°



Figure16: Radiographie du coude droit de face en extension d'une fille de 10 ans ayant un cubitus varus suite à un traumatisme du coude il y'a 4 ans manipulée par "Jebbar" qui montre carrying angle à -18° .

Dans le groupe 2, le carrying angle variait de -30° à 10° (figure 17), avec une moyenne approximative de $-7,7^{\circ}$. La majorité des patients (8 patients, 50 %) avaient un angle compris entre -19 et 0° , 5 patients (31,25 %) entre 1 et 10° , et 3 patients (18,75 %) entre -30 et -20° (tableau 8).

Tableau 8 : répartition selon le carrying angle préopératoire des patients du groupe 2:

Carrying angle	-30 à -20	-19 à 0	1 à 10
Nombre de cas	3	8	5



Figure 17: Radiographie du coude gauche de face en extension d'un garçon de 14 ans ayant un cubitus varus de 25° suite à un traumatisme du coude manipulé par "Jebbar" il y'a 1 an qui montre un carrying angle de -24°.

- Le carrying angle préopératoire était globalement plus élevé dans le groupe 1 (moyenne 0,8°) que dans le groupe 2 (moyenne -7,7°), avec la plupart des patients présentant un angle positif dans le groupe 1 (tableau 7) et un angle négatif dans le groupe 2 (tableau 8).

IV. Traitement chirurgicale :

1. Technique chirurgicale :

Le choix de la technique chirurgicale a été répartie comme suit :

- **Ostéotomie en dôme** : pour les patients du groupe 1 (16 patients)
- **Ostéotomie latérale de soustraction (ostéotomie de fermeture)** : pour les patients du groupe 2 (16 patients)

Tous les patients ont été opérés sous anesthésie générale selon les indications de chaque technique d'ostéotomie comme le montre le (tableau 9) :

Tableau 9: Comparaison des caractéristiques opératoires des ostéotomies latérale de soustraction et en dôme:

Type d'ostéotomie	Voie d'abord	Moyenne de durée du geste
En Dôme	Postérieure	60 a 65Min
Latérale de soustraction	Latérale	45 à 60 Min

2. Les suites opératoires :

Tableau 10: Durée d'hospitalisation et délai de retrait du plâtre ou du matériel d'ostéosynthèse selon le type d'ostéotomie :

Type d'ostéotomie	Durée d'hospitalisation (jours)	Retrait du plâtre / matériel	p-value
Ostéotomie latérale de soustraction	3 (1-5)	9semaines (6 à 12 semaines)	Retrait du plâtre <0,001
Ostéotomie en dôme	3,6 (2-6)	7 semaines (6 à 8 semaines)	Durée d'Hospitalisation =0,10

- La durée d'hospitalisation ne diffère pas significativement entre les groupes ($p = 0.1$), tandis que le délai d'ablation du plâtre ou du matériel est significativement plus court après ostéotomie en dôme ($p < 0.001$) (tableau 10).
- L'ostéotomie en dôme nécessitait un geste plus long que l'ostéotomie latérale de soustraction (tableau 9), ainsi cette dernière entraînait une hospitalisation légèrement plus longue (3,6 jours vs 3 jours) (tableau 10), et un retrait plus tardif du plâtre ou du matériel d'ostéosynthèse (9 semaines vs 7 semaines) (tableau 10).

V. Suivie :

1. Evolution :

- **Angle de Baumann post-opératoire :**

Dans les cas du groupe 1 :

L'angle de Baumann post-opératoire variait entre **68° et 80°**, avec une **moyenne de correction estimée à 16°**, traduisant une restauration satisfaisante de l'alignement distal de l'humérus (tableau 11).

Tableau 11 : répartition selon l'angle de Baumann postopératoire des patients du groupe 1:

Angle de Baumann	68 à 75	76 à 80	81 à 84
Nombre de cas	14	2	0

Dans les cas du groupe2:

L'angle de Baumann post-opératoire variait entre **68° et 84°** , avec une **moyenne de correction estimée à 24°**, traduisant une correction satisfaisante de l'axe distal de l'humérus (tableau 12).

Tableau 12: répartition selon l'angle de Baumann postopératoire des patients du groupe 2:

Angle de Baumann	68 à 75	76 à 80	81 à 84
Nombre de cas	10	4	2

Tableau 13 : Répartition de l'angle de Baumann postopératoire selon les groupes avec la valeur p :

Angle de Baumann (°)	68-75	76-80	81-84	Total	p-value
Groupe 1 : Ostéotomie en dôme	14	2	0	16	
Groupe 2 : Ostéotomie latérale de soustraction	10	4	2	16	0,19

- La comparaison de la répartition de l'angle de Baumann postopératoire entre les deux groupes (tableau 13) par le test exact de Fisher n'a pas montré de différence statistiquement significative ($p = 0,19$), malgré une tendance à des valeurs plus élevées dans le groupe d'ostéotomie latérale de soustraction.

- **Carrying angle post-opératoire :**

Dans les cas du groupe 1 :

Le carrying angle post-opératoire variait entre 1 à 15 (figure 18) avec une moyenne de **8,9°** (tableau 14) correspondant à une **moyenne de correction d'environ 8,2°**, traduisant une restauration satisfaisante du valgus physiologique chez les patients.

Tableau 14 : répartition selon le carrying angle postopératoire des patients du groupe 1 :

Carrying angle	1 à 5	6 à 10	11 à 15
Nombre de cas	0	13	3



Figure 18 : Radiographie du coude droit de face en extension en pré (A) et post (B) opératoire d'un garçon de 13 ans ayant un cubitus varus à 30° suite à un traumatisme du coude manipulé par "Jebbar" il y a 7 mois après avec un carrying angle préopératoire de -31°(A) , et un carrying angle à +8° (B) après 8 mois de son ostéotomie en dôme.

Dans les cas du groupe2 :

Le carrying angle post-opératoire variait du 1 à 15 (figure 19) avec une moyenne de 9,3° (tableau 15) correspondant à une **moyenne de correction d'environ 17°**, traduisant une restauration efficace du valgus physiologique du coude chez les patients opérés par ostéotomie latérale de soustraction.

Tableau15 : répartition selon le carrying angle postopératoire des patients du groupe 2:

Carrying angle	1 à 5	6 à 10	11 à 15
Nombre de cas	1	10	5

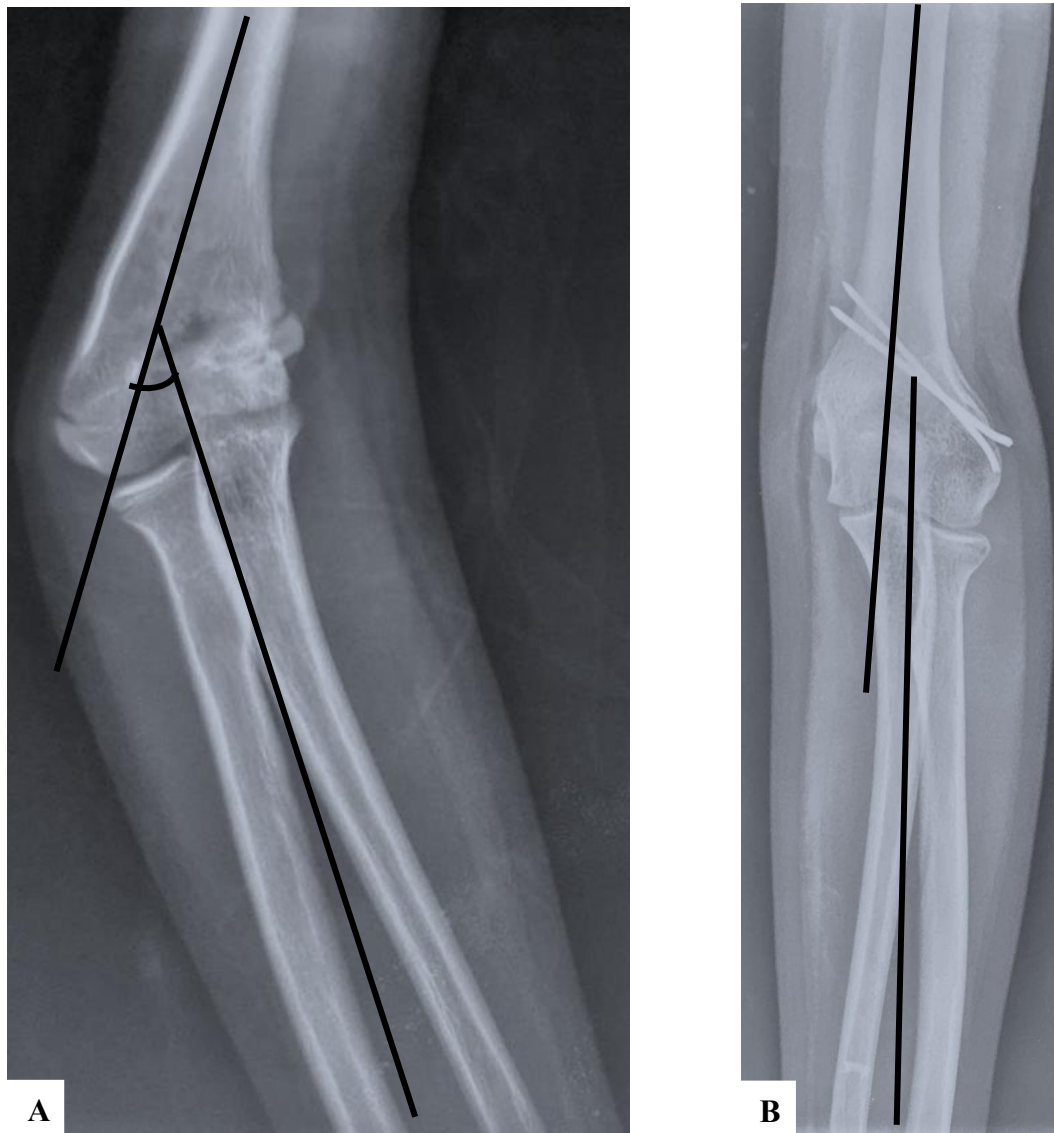


Figure 19 : Radiographie du coude droit de face en extension en pré (A) et post (B) opératoire d'une fille de 13 ans ayant un varus à 35° suite à un traumatisme du coude droit manipulé par "Jebbar" il y a 5 ans, un carrying angle préopératoire de -30° après 6 mois de son ostéotomie latérale de soustraction et qui montre un carrying angle à +2°

Tableau 16 : Répartition du carrying angle postopératoire selon les groupes avec calcul du p-value:

Carrying angle (°)	1-5	6-10	11-15	Total	p-value
Groupe 1 : Ostéotomie en dôme	0	13	3	16	
Groupe 2 : Ostéotomie latérale de soustraction	1	10	5	16	0,61

- La répartition du carrying angle postopératoire entre les deux groupes (tableau 16), analysée par le test exact de Fisher, n'a pas montré de différence statistiquement significative ($p = 0,61$), la majorité des patients se situant dans la tranche 6-10° dans les deux groupes.

2. Complications :

Groupe 1

- **Complications à court et moyen terme :**

- **Complications vasculo-nerveuses** : Deux patients ont présenté un déficit du nerf ulnaire postopératoire.
- **Infection** : Un cas d'infection superficielle a été signalé au 10^e jour postopératoire, avec une bonne évolution sous antibiothérapie, soins locaux et immobilisation par attelle pendant trois semaines.
- **Déplacement secondaire** : Aucun cas de déplacement secondaire n'a été observé.

- **Complications tardives**

- **Raideur du coude** : Un patient a présenté une raideur du coude, avec pour antécédent une fracture supra condylienne stade IV ayant entraîné une nécrose de l'épitrôchlée.
- **Récidive de la déformation** : Un cas de récidive a été observé un an après l'ostéotomie, avec un varus résiduel de 15° contre un varus initial de 25°.
- **Paralysie tardive du nerf ulnaire** : Aucun cas n'a été noté.
- **Cicatrices inesthétiques** : Aucune cicatrice inesthétique n'a été signalée.

Groupe 2

- **Complications à court et moyen terme :**
 - **Complications vasculo-nerveuses :** Aucun cas n'a été rapporté.
 - **Infection :** Aucun cas d'infection n'a été constaté.
 - **Déplacement secondaire :** Aucun cas de déplacement secondaire n'a été noté.
- **Complications tardives :**
 - **Raideur du coude :** Quatre patients ont présenté une raideur du coude, dont une patiente avec antécédent de luxation du coude et fracture de l'épitrachée, limitant la flexion à 95°.
 - **Récidive de la déformation :** Un cas de persistance de la déformation a été noté (chez la même patiente présentant la raideur du coude) et dont le varus est à 20°.
 - **Paralysie tardive du nerf ulnaire :** Aucun cas n'a été observé.
 - **Cicatrices inesthétiques :** Quatre patients ont exprimé leur insatisfaction concernant la proéminence du condyle latéral
 - Les complications postopératoires différaient entre les deux groupes : le groupe 1 présentait des complications vasculo-nerveuses et infectieuses à court terme (2 cas de déficit ulnaire, 1 infection), tandis qu'aucune n'a été observée dans le groupe 2. À long terme, la raideur était plus fréquente dans le groupe 2 (4 patients contre 1), et les problèmes esthétiques du condyle latéral n'ont concerné que ce groupe, alors que le groupe 1 a présenté un seul cas de récurrence de la déformation.

VI. Evaluation des résultats :

Tableau 17 : comparaison des Critères de Flynn – groupe 1 et groupe 2:

Critère	Résultats	Groupe 1 (n=16)	Groupe 2 (n=16)	p-value
Facteur esthétique	Excellent	13	11	1,0
	Bon	3	5	1,0
	Acceptable	0	0	1,0
	Faible	0	0	1,0
Facteur fonctionnel	Excellent	14	10	0,48
	Bon	2	4	0,48
	Acceptable	0	2	0,48
	Faible	0	0	0,48

- Selon les critères de Flynn, les résultats esthétiques et fonctionnels étaient globalement satisfaisants dans les deux groupes, sans différence statistiquement significative pour le facteur esthétique ($p = 1,0$) ni pour le facteur fonctionnel ($p = 0,48$), bien que le groupe 1 présentait légèrement plus de résultats « excellents » pour le facteur fonctionnel et esthétique (figures 22 , 23) (tableau 17).



Figure 20 : Aspect clinique pré(A) et post (B) opératoire d'une fille de 7 ans opérée pour Cubitus varus par ostéotomie en dôme avec un varus initial de 20° suite à un traumatisme de coude droit manipulé par "Jebbar" il y a un an.



Figure21: aspect clinique en pré (A) et post (B) opératoire d'un cubitus varus du coude droit de la même patiente citée dans la figure 11(fille de 8 ans présentant un varus à 25° suite à un traumatisme de coude droit manipulé par Jebbar il y a 4 ans) après son ostéotomie en dôme .

Tableau18: comparaison du MEPS – groupe1 et groupe 2 :

Classification MEPS	Score MEPS	Groupe 1 (n=16)	Groupe 2 (n=16)	Satisfait / Insatisfait	p-value
Excellent	90-100	12	9	Satisfait	1,0
Bon	75-89	3	5	Satisfait	1,0
Moyen	60-74	1	2	Insatisfait	1,0
Pauvre	<60	0	0	Insatisfait	1,0

- Les scores MEPS montrent que la majorité des patients étaient satisfaits dans les deux groupes, avec 15 patients satisfaits dans le groupe 1 et 14 dans le groupe 2, sans différence statistiquement significative ($p = 1,0$), traduisant une efficacité comparable des deux techniques sur le plan fonctionnel (tableau 18).

Tableau19 : comparatif des résultats de l'ostéotomie en dôme et l'ostéotomie latérale de soustraction en utilisant le SPSS version 25 et le test de Fisher :

Paramètres	Groupe 1 : Ostéotomie en dôme (n=16)	Groupe 2 : Ostéotomie latérale de soustraction (n=16)	p (Fisher exact)
Âge (ans)	5-14 (moyenne 9,8)	5-14 (moyenne 10,1)	—
Tranche 5-9 ans	7 (44 %)	6 (37 %)	0,72
Tranche 10-14 ans	9 (56 %)	10 (63 %)	
Sexe masculin	10 (62 %)	11 (69 %)	0,72
Sexe féminin	6 (38 %)	5 (31 %)	
Sexe ratio (H/F)	1,67	2,2	—
Côté droit atteint	9 (56,2 %)	11 (68,8 %)	0,49
Côté gauche atteint	7 (43,8 %)	5 (31,2 %)	
Cause post-traumatique	16 (100 %)	16 (100 %)	—
Traitement initial traditionnel (Jebbar)	12 (75 %)	15 (94 %)	0,17
Traitement chirurgical initial	3 (19 %)	0	0,23
Absence de traitement initial	1 (6,25 %)	1 (6,25 %)	1,00
Délai consultation (ans)	0,6-5 (moyenne 2,72)	0,8-7 (moyenne 2,76)	—
Motif esthétique	16 (100 %)	16 (100 %)	—
Varus vrai préopératoire (°)	20-50 (moyenne 24,3)	20-30 (moyenne 23)	—
Varus léger (20-25°)	12 (75 %)	15 (93,75 %)	0,17

Etude comparative des résultats de la correction du cubitus varus post traumatique chez l'enfant par ostéotomie en dôme et ostéotomie latérale de soustraction

Varus modéré (25-35°)	2 (12,5 %)	1 (6,25 %)	1,00
Varus sévère ($\geq 50^\circ$)	1 (6,25 %)	0	1,00
Valgus controlatéral moyen (°)	8,75	8,44	—
Raideur préopératoire	7 (43,75 %)	5 (31,25 %)	0,49
Douleur	1 (6,25 %)	0	1,00
Déficit nerveux préopératoire	0	0	—
Angle de Baumann préop (°)	85-120 (moyenne 93,5)	85-130 (moyenne 98,4)	—
Carrying angle préop (°)	-25 à +10 (moyenne 0,78)	-30 à +10 (moyenne -7,7)	—
Voie d'abord	Postérieure	Latérale	—
Durée moyenne hospitalisation (jours)	3,6 (2-6)	3 (1-5)	0,1
Ablation matériel(semaines)	7(6 - 8)	9 (6 - 12)	<0,001
Angle de Baumann postop (°)	68-80	68-84	—
Correction moyenne Baumann (°)	16	24	—
Carrying angle postop (°)	1-15 (moyenne 8,9)	1-15 (moyenne 9,3)	—
Correction moyenne du carrying angle (°)	8,2	17	—
Complications précoces	3 (18,75 %)	0	0,23
Raideur tardive	1 (6,25 %)	4 (25 %)	0,33
Récidive / persistance de déformation	1 (6,25 %)	1 (6,25 %)	1,00
Paralysie ulnaire tardive	0	0	—
Cicatrices inesthétiques	0	4 (25 %)	0,10

- La comparaison des deux groupes par le test exact de Fisher n'a pas montré de différence statistiquement significative concernant les variables qualitatives étudiées, notamment le sexe ($p = 0,72$), le côté atteint ($p = 0,49$), le type de traitement initial ($p = 0,17$), la sévérité du varus préopératoire ($p = 0,17$), la raideur préopératoire ($p = 0,49$), les complications précoces ($p = 0,23$), la raideur tardive ($p = 0,33$) et la récurrence ou persistance de la déformation ($p = 1,00$). La différence observée concernant les

cicatrices inesthétiques, plus fréquentes dans le groupe d'ostéotomie latérale de soustraction, n'atteignait pas le seuil de significativité statistique ($p = 0,10$ (tableau 19).



DISCUSSION



I. Rappel anatomique : [19]

1. Ostéologie du coude

- L'articulation du coude :

C'est une articulation complexe qui fait intervenir 3 os dans 3 articulations distinctes mais comprises dans la même capsule articulaire :

- Huméro-ulnaire.
- Huméro-radiale.
- Radio-ulnaire proximale. Physiologiquement, le coude permet

Fonctions bien séparées :

- La flexion-extension, qui met en jeu les 2 premières articulations.
- La pronosupination, qui concerne la 3ème.

2. Les surfaces articulaires :

2.1 L'extrémité inférieure de l'humérus (figure 22):

- **La trochlée** : en forme de poulie avec 2 joues et une gorge, elle regarde en avant, caudalement et latéralement. La joue médiale est plus basse que la joue latérale. Elle entre en contact avec l'incisure trochléaire de l'ulna.
- **Le capitulum** : c'est un segment de sphère situé latéralement à la trochlée, visible uniquement à la face antérieure. Il entre en relation avec la fovéa radiale supportée par la tête radiale.

Entre ces 2 éléments, la zone conoïde (gouttière capitulo-trochléaire) répond en partie à la fovéa radiale.

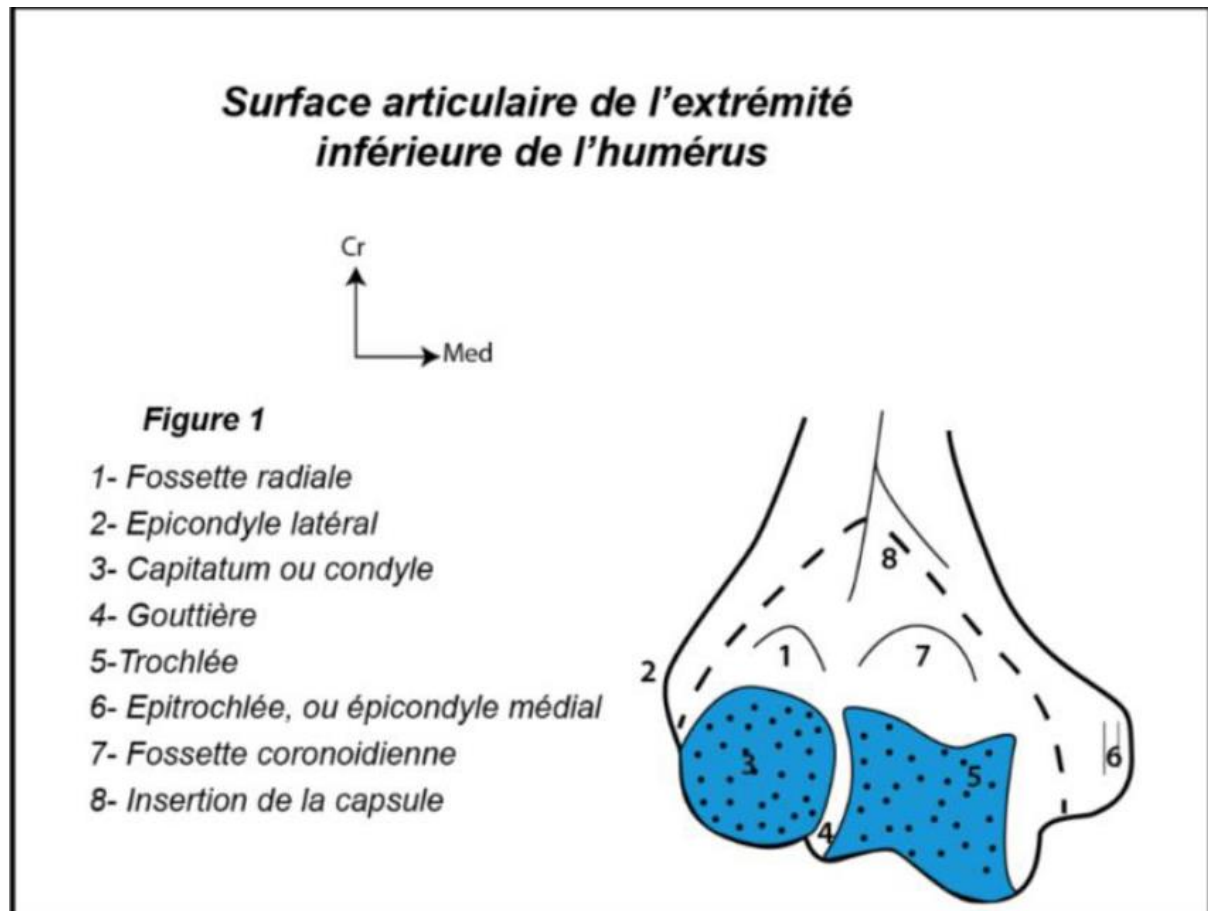


Figure 22: Surface articulaire de l'extrémité inférieure de l'humérus

2.2 L'extrémité supérieure de l'ulna (figure 23) :

- **L'incisure trochléaire** : elle s'articule avec la trochlée humérale. Elle est constituée par la face antérieure de l'olécrâne et la face supérieure du processus coronoïde, séparées par une rainure transversale dépourvue de cartilage. Une crête mousse longitudinale entre en contact avec la gorge de la trochlée.
- **L'incisure radiale** : située à la face latérale du processus coronoïde, elle reçoit la tête radiale pour former l'articulation radio-ulnaire proximale.

Surfaces articulaires radio-ulnaire supérieures (Vue antérieure)

Figure 2

- 1- Surface articulaire dite « cupule radiale »
- 2- Circonférence articulaire de la tête radiale
- 3- Tubérosité du radius ou tubérosité bicipitale
- 4- Tubérosité de l'ulna, ou empreinte du brachial antérieur
- 5- Apophyse coronoïde
- 6- Tubercule coronoïdien
- 7- Grande cavité sigmoïde du cubitus, ou échancrure trochléaire de l'ulna.
- 8- Insertion de la capsule sur l'olécrane.

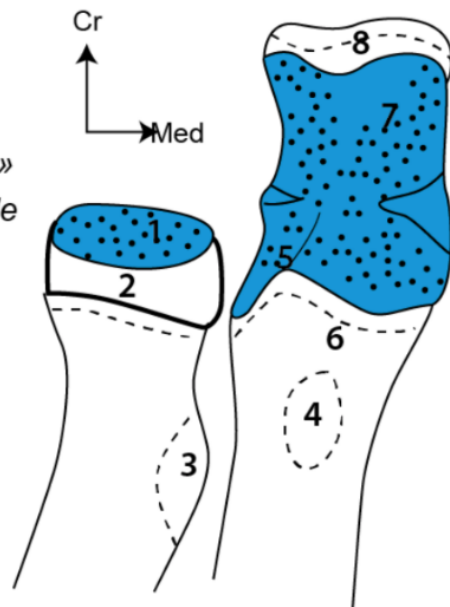


Figure 23 : Surfaces articulaires radio-ulnaire supérieures (Vue antérieure)

2.3 L'extrémité supérieure du radius (figure 24):

- La circonférence articulaire : s'articule avec l'incisure radiale de l'ulna et le ligament annulaire du radius.
- La face supérieure (fovéa radiale) s'articule avec le capitulum huméral.

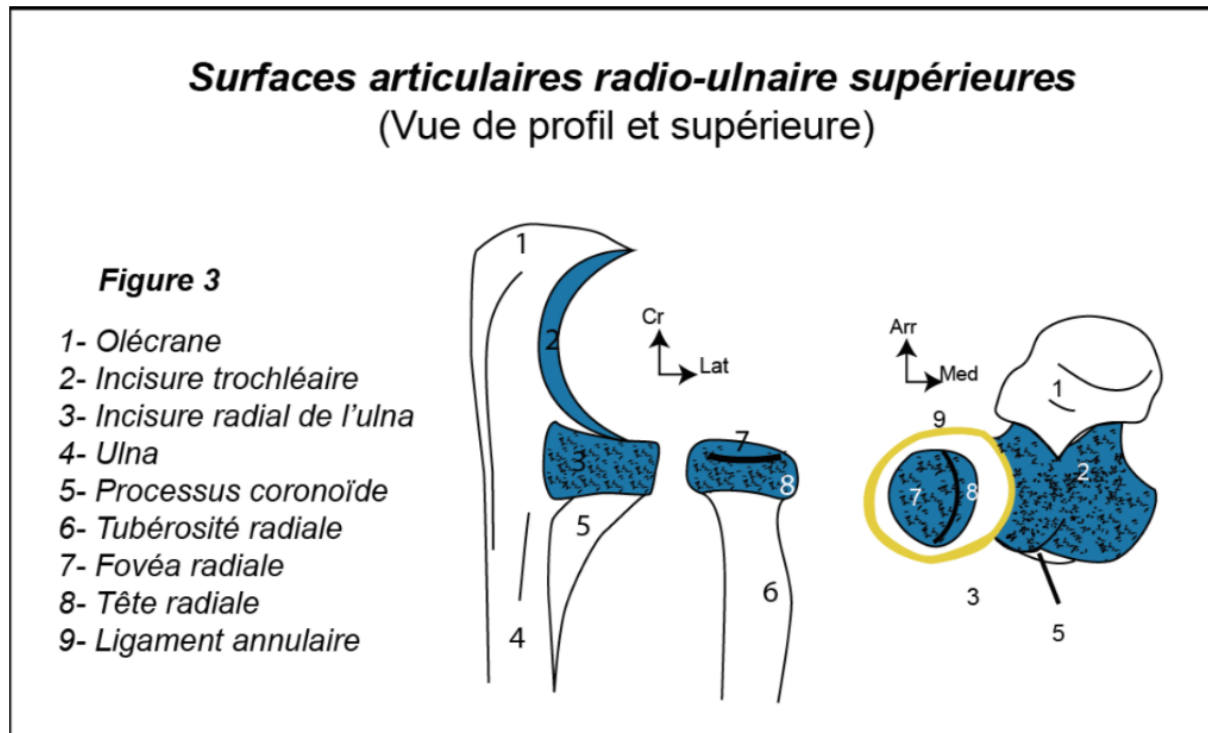


Figure 24 :Surfaces articulaires radio-ulnaire supérieures(Vue de profil et supérieure)

3. Les moyens d'union :

3.1 La capsule articulaire (figure 25, figure 26,figure 27):

Elle est commune aux 3 articulations du coude, de même que la membrane synoviale qui en tapisse la face endo- articulaire. Au niveau de l'humérus, elle s'insère à distance des cartilages articulaires et englobe les fossettes coronoïdienne, radiale et olécrânienne.

Sur le radius et l'ulna, elle s'insère près des cartilages articulaires. Elle s'insère aussi sur le ligament annulaire du radius.

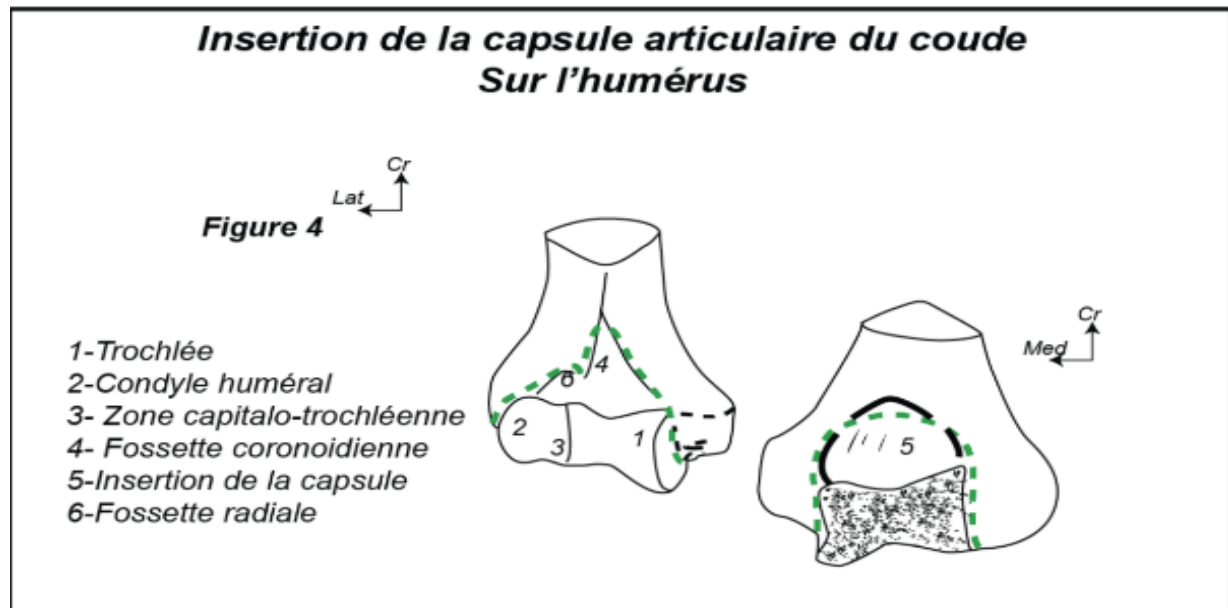


Figure 25 :Insertion de la capsule articulaire du coude sur l'humérus

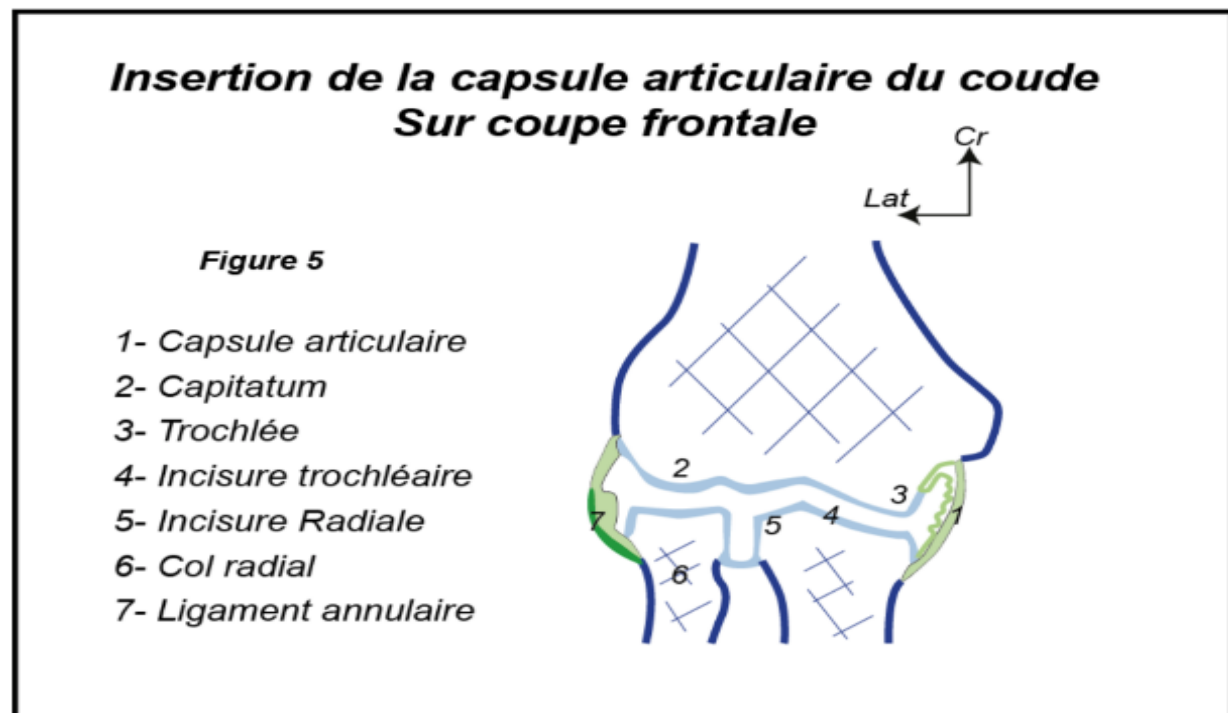


Figure 26:Insertion de la capsule articulaire du coude sur coupe frontale

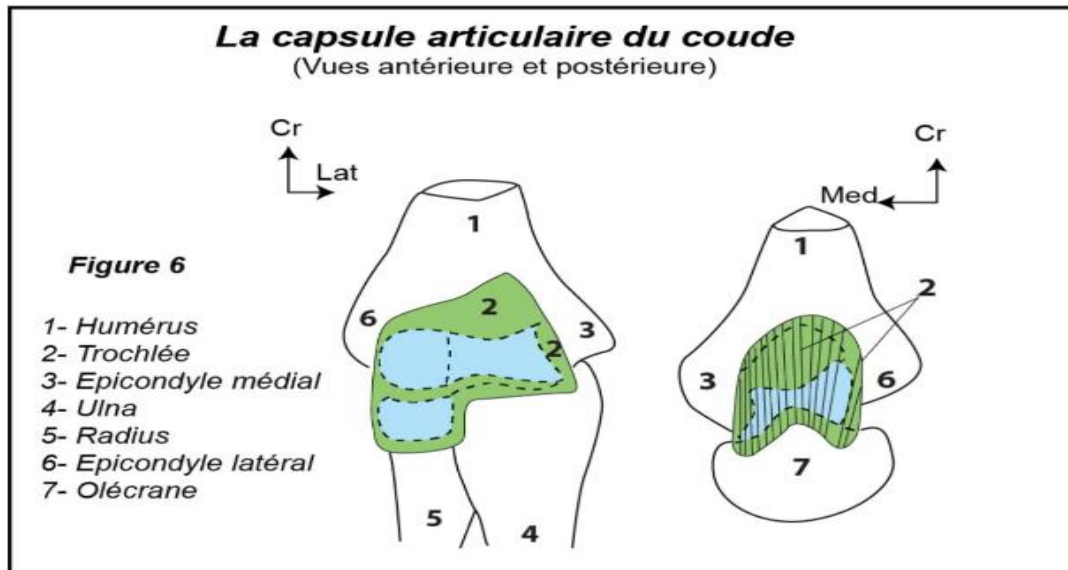


Figure 27 : La capsule articulaire du coude (Vues antérieure et postérieure)

3.2 Les ligaments :

Ils sont au nombre de 4 :

- **Ligament collatéral ulnaire (figure 28) :** Constitué de 3 faisceaux disposés en éventail, il s'insère en haut sur l'épicondyle médial de l'humérus et en bas sur l'incisure trochléaire de l'ulna (les faisceaux antérieur et moyen sur la face médiale du processus coronoïde, et le faisceau postérieur sur la face médiale de l'olécrâne).
- **Ligament collatéral radial (figure 29) :** Lui aussi formé de 3 faisceaux en éventail, il s'insère sur l'épicondyle latéral de l'humérus et sur le bord latéral de l'extrémité supérieure de l'ulna (faisceaux antérieur et moyen de part et d'autre de l'incisure radiale de l'ulna, et faisceau postérieur à la face postérieure de l'olécrâne).
- **Ligament annulaire du radius (figure 30) :** C'est une bandelette fibro-cartilagineuse doublement insérée sur l'ulna, en avant et en arrière de l'incisure radiale, et qui fait le tour de la tête radiale. Il stabilise l'articulation radio-ulnaire proximale en permettant les mouvements de rotation de la tête radiale tout en la maintenant au contact de l'ulna.
- **Ligament carré (figure 30) :** Il est tendu du bord inférieur de l'incisure radiale de l'ulna à la face médiale de base de la circonférence articulaire du radius. Mince et lâche, il renforce le pôle inférieur de la capsule.

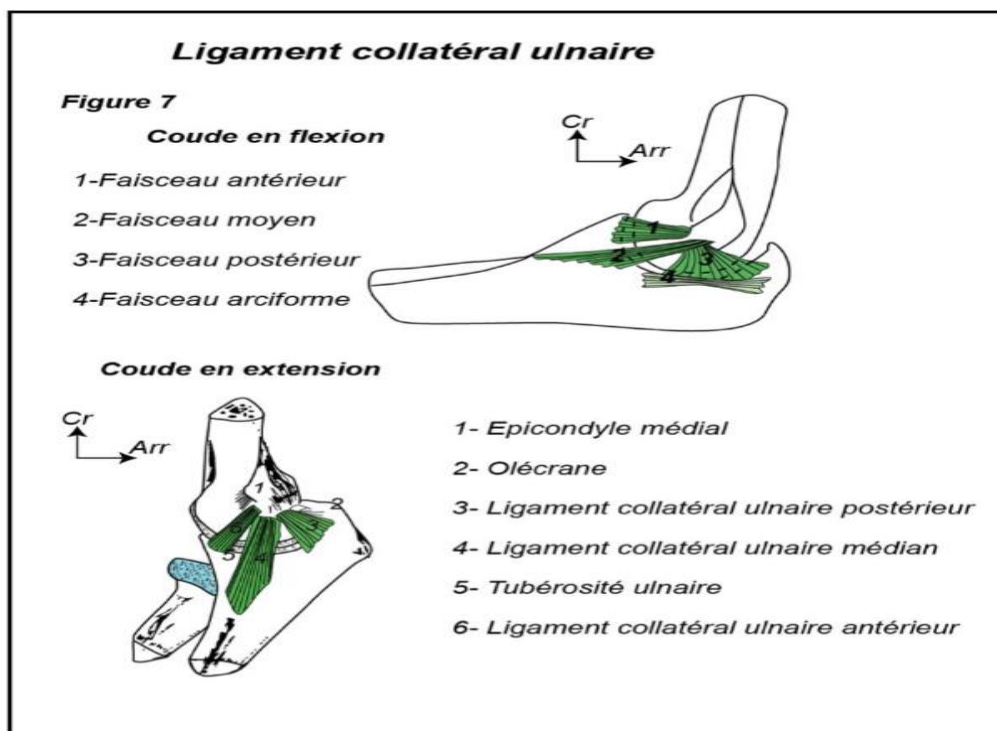


Figure 28 : Ligament collatéral ulnaire

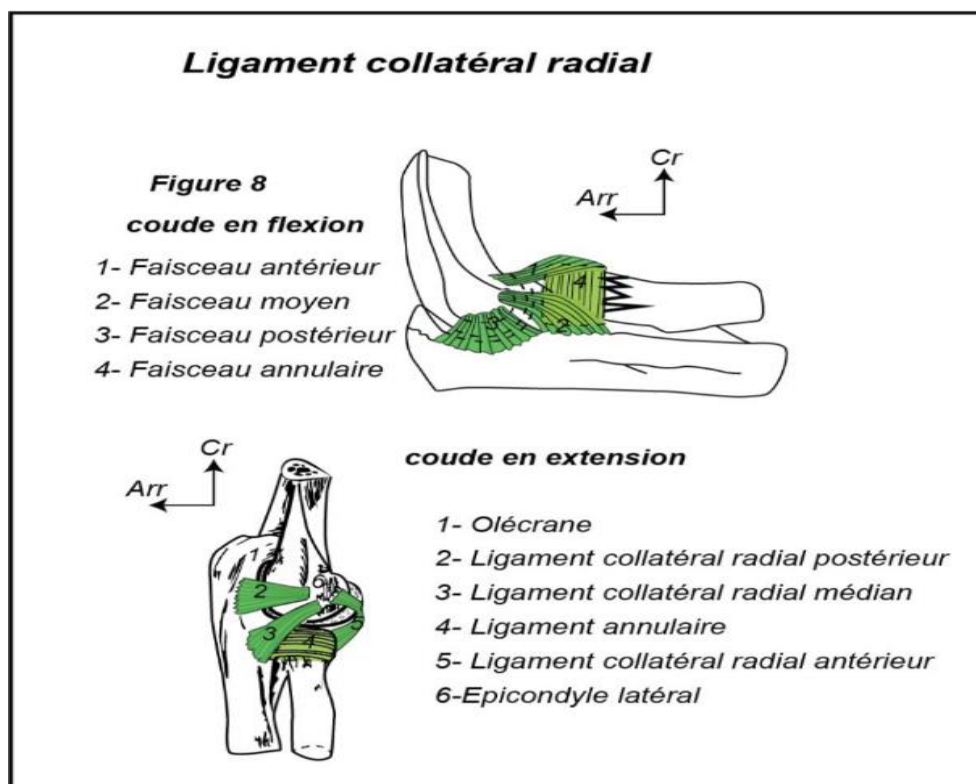


Figure 39: Ligament collatéral radial

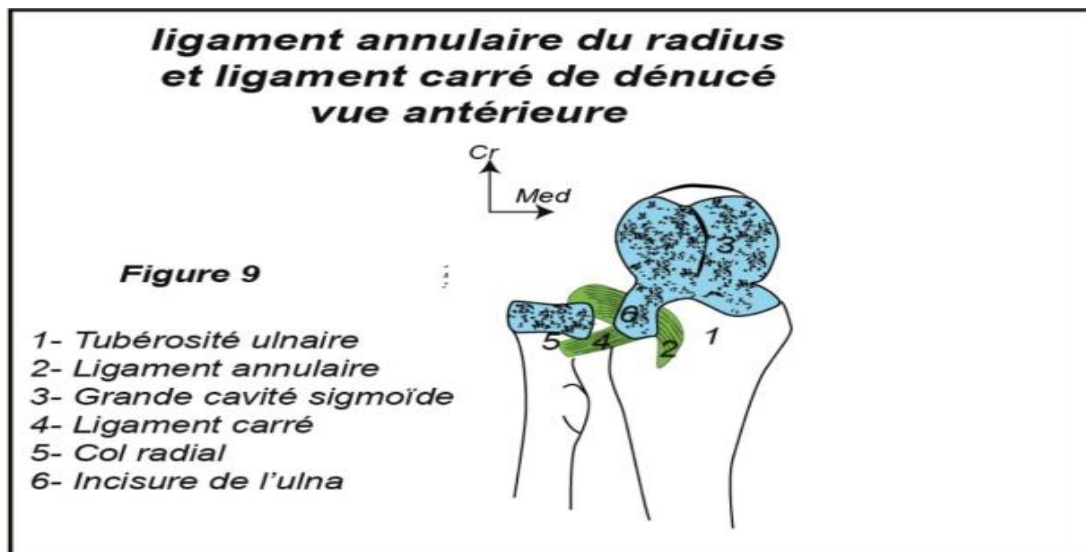


Figure 30 : Ligament annulaire du radius et ligament carré de dénuclé (vue antérieure)

4. Anatomie fonctionnelle :

L'articulation huméro-ulnaire fonctionne comme une charnière. C'est une articulation trochléaire qui permet la flexion ou l'extension de l'avant-bras sur le bras (figure 31).

Les articulations huméro-radiale (sphéroïde) et radio-ulnaire proximale (trochoïde) sont plus complexes puisqu'elles vont permettre également des mouvements de rotation de la tête radiale et donc du radius par rapport à l'ulna : c'est la pronosupination (figure 32).

- **Amplitudes articulaires :**
 - **Flexion :** 140° pour la flexion active (limitée par les masses musculaires contractées de la face antérieure du bras et de l'avant-bras), et jusqu'à 160° pour la flexion passive.
 - **Extension :** 0° en théorie (limitée par la butée de l'olécrâne dans le fond de la fossette olécrânienne), mais parfois recurvatum qui peut atteindre 5-10°
 - **Pronation :** 85° **Supination :** 90°

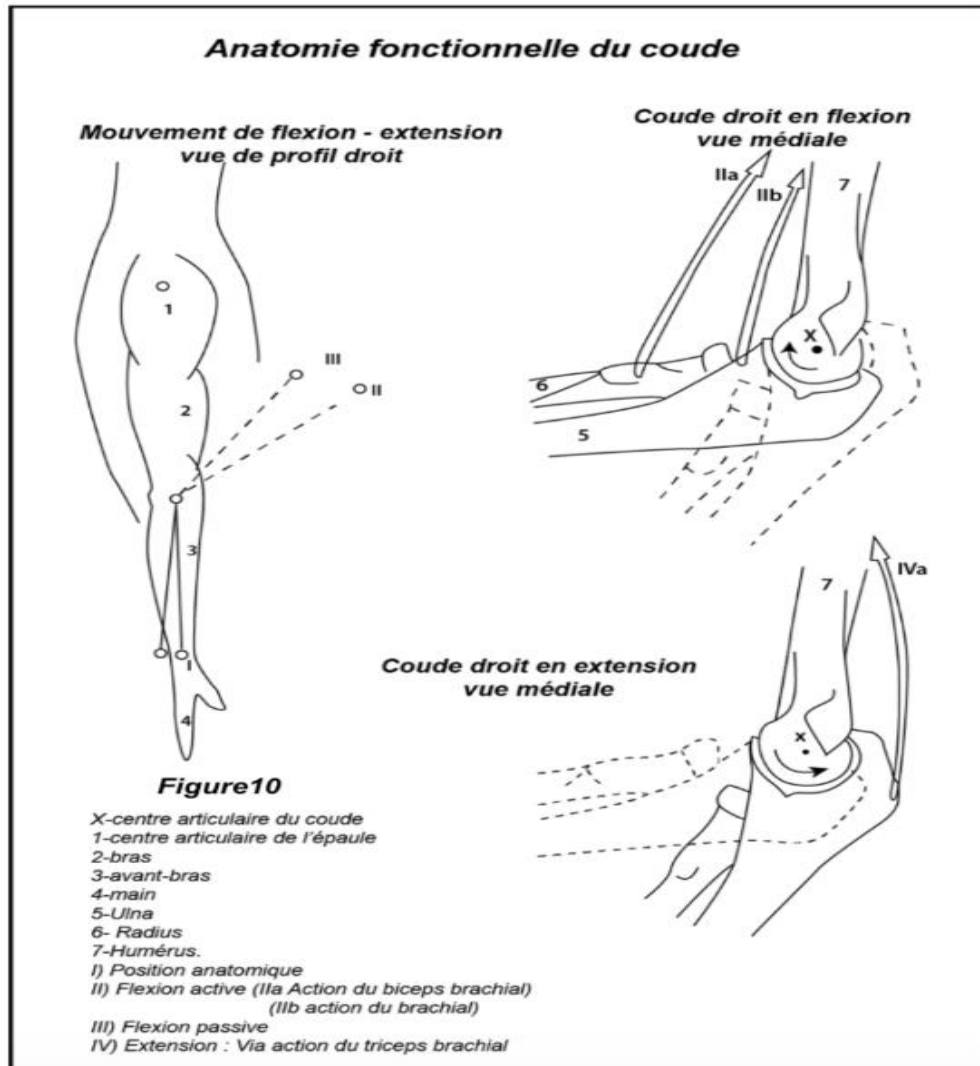


Figure 31: Anatomie fonctionnelle du coude

La prono-supination est le mouvement de rotation de l'avant-bras autour de son axe longitudinal qui fait intervenir conjointement les articulations radio ulnaires proximale et distale. La position de référence est définie avec le coude fléchi à 90°, paume de la main vers le dedans, pouce vers le haut. La supination revient à mettre la paume de la main vers le haut et le pouce latéralement. La pronation revient à mettre la paume de la main vers le bas et le pouce médialement (figure 32).

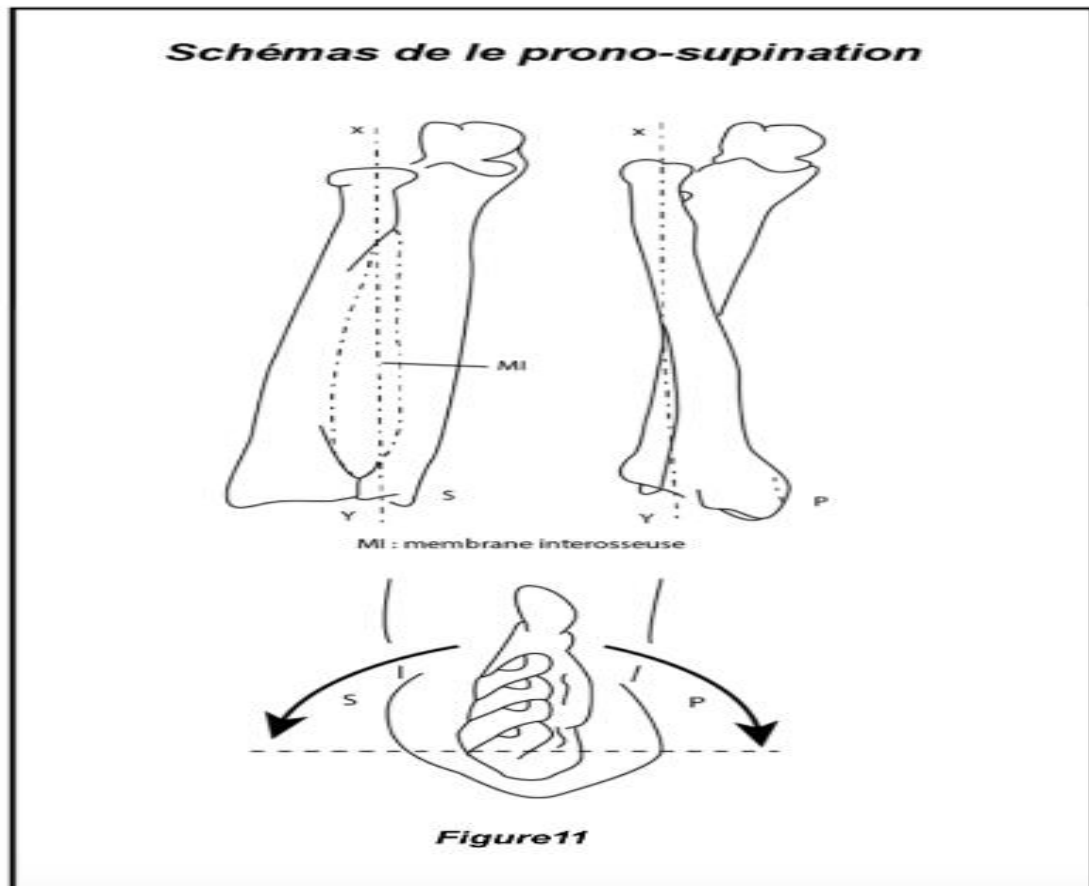


Figure 32 : Schémas de la pronosupination

II. Physiopathologie du cubitus varus :

1. Notion de valgus physiologique :[20]

A l'état normal, l'axe de la diaphyse humérale forme avec celui de la diaphyse cubitale un angle ouvert en bas et en dehors, appelé **angle huméro-cubital** ou *carrying angle*. Cet angle permet un alignement fonctionnel du bras et de l'avant-bras et varie avec l'âge. Son amplitude varie avec l'âge. Selon une étude radiologique de Beals (1976) :

- **0 à 4 ans** : valgus moyen **15°** chez les garçons et les filles.
- **5 à 11 ans** : **16°** chez les filles, **15,5°** chez les garçons.
- **12 à 15 ans** : **18°** chez les filles, **16,5°** chez les garçons.
- **Adulte** : **18,8°** dans les deux sexes.

Le valgus physiologique augmente progressivement avec l'âge et les différences entre filles et garçons sont liées à la mobilité articulaire et au degré d'extension du coude, sans caractère pathologique.

2. Définition

Le cubitus varus (CV) est la déviation **vers l'intérieur** de l'avant-bras par rapport à l'axe du bras, avec le coude en extension complète et l'avant-bras en supination totale. C'est une déformation dans les trois plans, en varus, en hyperextension et en rotation interne (figure 33).[21,22] Cette déformation entraîne la réduction ou la perte du valgus physiologique ou du carrying angle physiologique[21,23]. La perte du valgus physiologique avec un alignement du membre est aussi une déformation en CV, elle est appelée "Cubitus Rectus". [22]La déformation en CV peut être statique ou progressive, elle est statique s'il n'évolue pas avec le temps , c'est surtout en cas de CV post-traumatique généralement après consolidation vicieuse, le plus souvent chez l'enfant âgé de 5 à 10 ans, période correspondant à la fréquence maximale des fractures supra condyliennes (le plus souvent le CV est un séquelle de fractures supra condyliennes de l'humérus chez l'enfant) Par contre en cas de CV congénital, la déformation évolue avec le temps, donc progressive.[22,23]

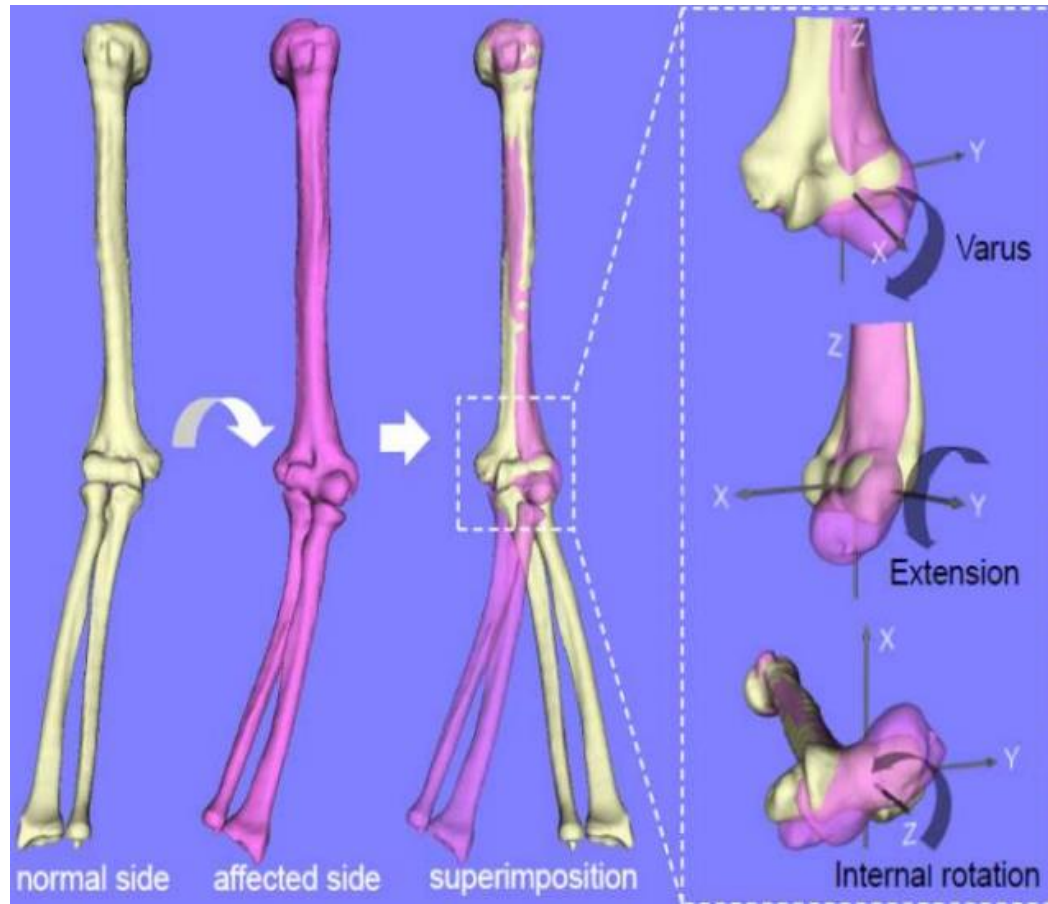


Figure 33: Déformation du coude en varus.[24]

3. Étiologies du Cubitus varus post-traumatique

3.1 Fracture supra condylienne (FSC)

- La plus fréquente (60 %), surtout vers 7 ans.[25,26]
- Forme en **extension** (bascule postérieure) → mécanisme indirect (figure 34).[27]
- Forme en **flexion** (bascule antérieure), rare (3-5 %)(figure 34).[27]
- Varus souvent après FSC stade III ou IV selon Lagrange et Rigault(figure 35).[25]

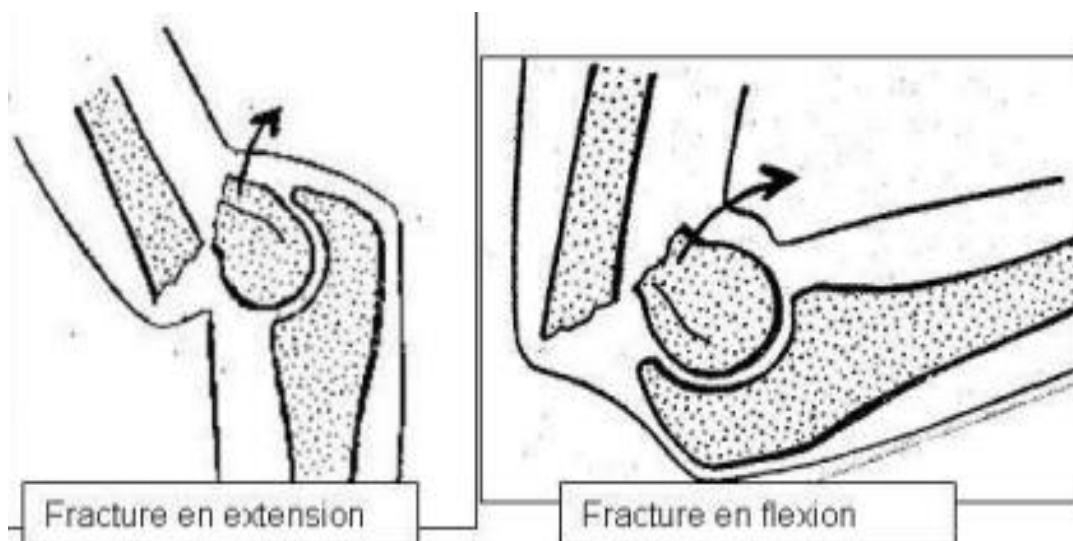
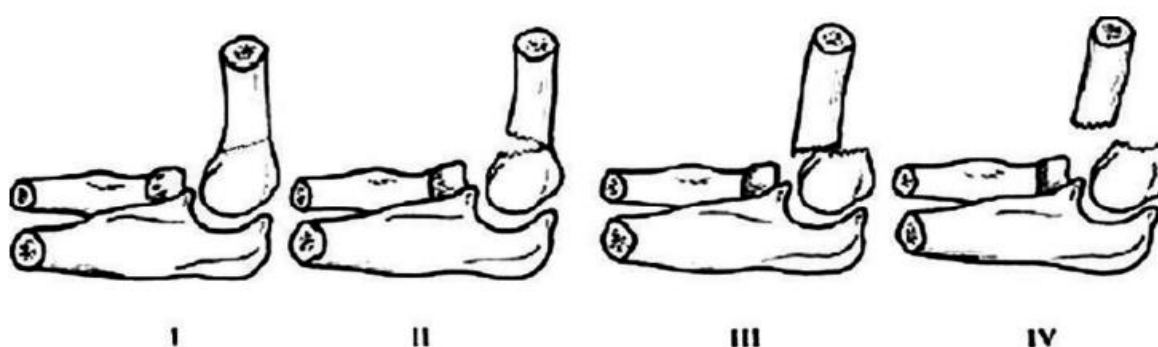


Figure 34: Déplacement des fragments au cours des fractures supra condyliennes en extension et en flexion[28]



Stade 1	Stade 2	Stade 3	Stade 4
Rupture de la corticale antérieure	Rupture de 2 corticales (antérieure + postérieure) postérieure pure. Périoste postérieur intact	Rupture des 2 corticales (antérieure et postérieure) Persistance d'un contact entre les 2 fragments	Rupture des 2 corticales Perte de contact entre les 2 fragments
Absence de déplacement	Déplacement postérieur pur (ouverture antérieure)	Rotation ou translation du fragment distal	Rotation ou translation du fragment distal

Figure 35: classifications des FSC selon Lagrange et Rigault [25]

3.2 Fracture du condyle latéral (figure 36)

- Représente 10 % des fractures du coude.[29]
- Déplacement latéral du fragment → varus léger.[29]
- Guérison spontanée peut accentuer la déformation.[29]
- Evolution vers un **cal hypertrophique**, contribuant secondairement à l'aggravation ou à la révélation de la déformation en varus.

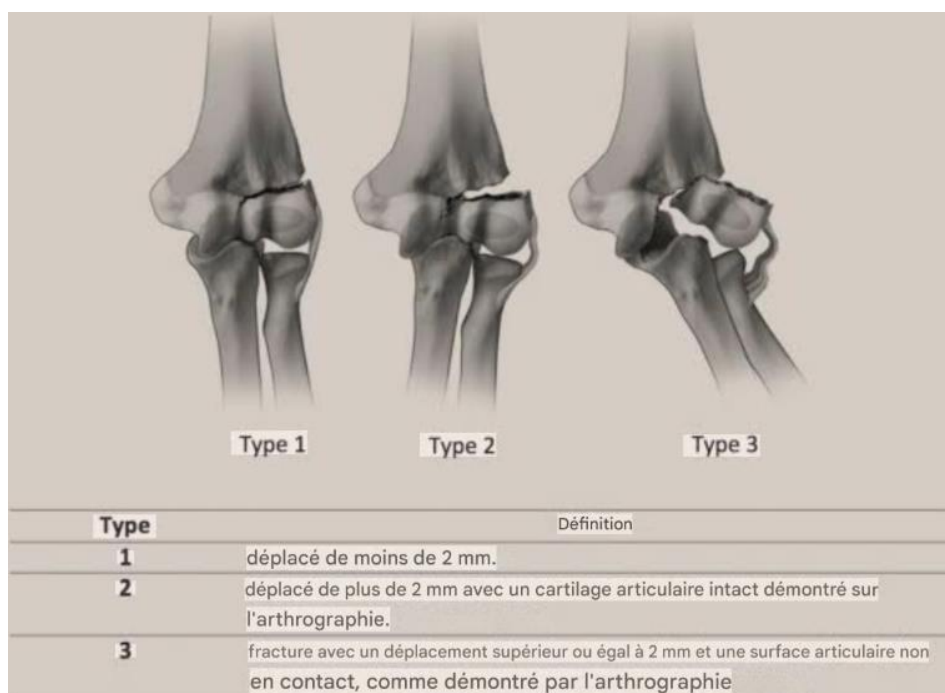


Figure36 : Mécanisme lésionnel des fractures du condyle latéral.[30]

3.3 Fracture du condyle médial

- Rare (1-2 %), 7-13 ans.[26]
- Complications : nécrose ou pseudarthrose → varus.[26]

3.4 Fractures sus- et intercondyliennes

- Très rares (1-2 %), haute énergie, garçons > 10 ans.[26,27]
- Risque élevé de lésions cutanées et vasculo-nerveuses.[26,27]
- Défaut de réduction → varus esthétique et fonctionnel.[26,27]

3.5 Décollement épiphysaire

- Fracture Salter-Harris I ou II, surtout 2-4 ans.[26]
- Varus par cal vicieux secondaire, pas par trouble de croissance.[26]

3.6 Nécrose de la trochlée

- Survenue post-traumatique par atteinte vasculaire.[22,31]
- Peut provoquer un varus pur, même sans fracture déplacée.[22,31]

4. Mécanisme du cubitus varus :

Le CV survient surtout après réduction imparfaite d'une fracture supra condylienne, plus rarement, il résulte d'un déplacement secondaire des fragments.[27,32]

La perte du carrying angle est due à :[22,32]

- Un déplacement médial persistant du fragment distal.
- Une rotation interne de l'épiphyse autour de l'axe de l'humérus.

Le cal vicieux associe :[22]

- Rotation interne de l'épiphyse (axe vertical).
- Bascule postérieure et légère élévation de la palette humérale (plan sagittal).

Autres causes rares :[22,31,32]

- Impaction de la colonne interne dans l'épiphyse.
- Bâillement externe du trait de fracture.
- Trouble de croissance du condyle interne ou externe.
- Nécrose post-traumatique de la trochlée → varus pur.

Le CV est souvent tridimensionnel, combinant varus, rotation interne et bascule postérieure (figure 37). Chez certains enfants, le CV s'accompagne de déficit d'extension et troubles de rotation.

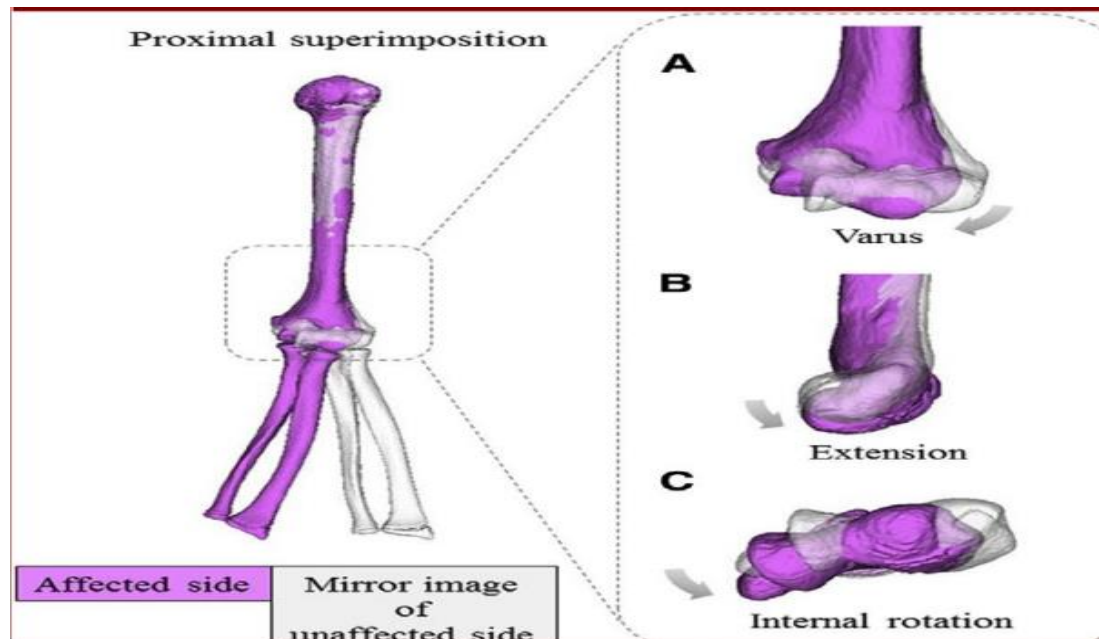


Figure 37: modèles en 3D d'un cubitus varus gauche. La déformation a été évaluée en superposant l'extrémité distale du côté atteint à celle du non affecté : Varus (A), l'extension (B), et la rotation interne (C) [24]

5. Evolution du cubitus varus :

- **Déformation persistante** : due au cal vicieux, ne s'améliore pas avec le remodelage.[21,23]
- **Raideur du coude** : limitation de la flexion/extension et de la prono-supination.[26]
- **Instabilité rotatoire postéro-latérale** :[33]
 - Déplacement médial de l'axe mécanique, de l'olécrane et de la ligne de traction du triceps.
 - Rotation externe répétitive → étirement du ligament latéral → instabilité.
- **Neuropathie ulnaire tardive** :[34]
 - Déplacement antéro-médial du triceps pendant la flexion → friction/compression du nerf ulnaire.
- **Fractures secondaires** : risque accru de fracture du condyle externe ou autres fractures liées à fragilité osseuse ou vasculaire.[22,23]

- **Arthrose** : stress répétitif sur la partie médiane du coude → modification de la densité osseuse.[22,23]
- **Nécrose avasculaire** : possible au niveau de l'épiphyse humérale distale après fracture négligée.[22,23]

6. Étude radiologique du cubitus varus

- Le bilan radiologique permet :[27]
 - De **confirmer le diagnostic**,
 - D'évaluer la correction chirurgicale,
 - De **surveiller l'évolution à long terme**.

6.1 Incidences radiographiques

- Clichés réalisés en **face et profil**.
- Membre supérieur en **extension**, paume tournée vers le haut.
- Épaule, coude et poignet sur **le même plan horizontal**.
- **Aucune incidence complémentaire spécifique** n'est nécessaire.

6.2 Tracés des axes[35,36]

- Deux axes principaux :
 - Axe de la diaphyse humérale.
 - Axe tangent à la diaphyse cubitale.
- Leur intersection définit le **carrying angle** :
 - (-) si avant-bras en varus.
 - (+) si avant-bras en valgus.

6.3 Mesures angulaires

- **Angle de Baumann (figure 38) [35,37]**
 - Intersection entre l'axe huméral et la pente du cartilage du condyle externe.
 - Mesurable dès **18 mois jusqu'à ossification complète**.
 - Norme : **70-75°**.
 - **Augmentation** → cubitus varus.
 - Avantages :

- Mesurable même avec plâtre.
- Permet d'évaluer le déplacement dès la première radiographie post-réductionnelle.

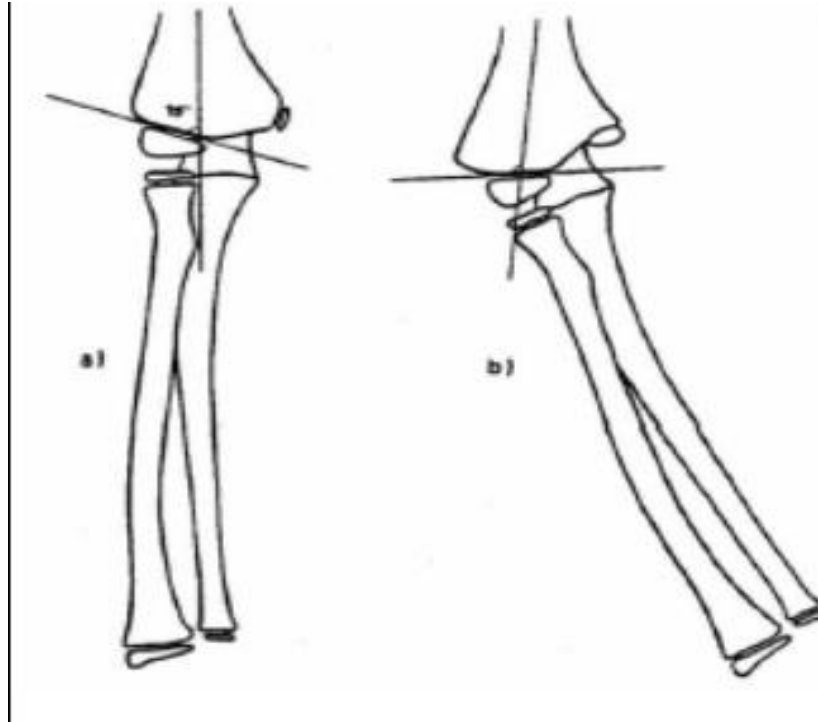


Figure 38: Angle de Baumann a) normal. b) cubitus varus. [38]

- **Carrying angle**(figure 39) [35,36]
 - Angle entre l'axe du bras et de l'avant-bras.
 - Norme : 5-15°.
 - Corrélié à l'âge et la croissance jusqu'à 15 ans :
 - Augmentation annuelle : 0,42° chez les garçons, 0,60° chez les filles.
 - Permet de quantifier le **varus par rapport au côté sain.**

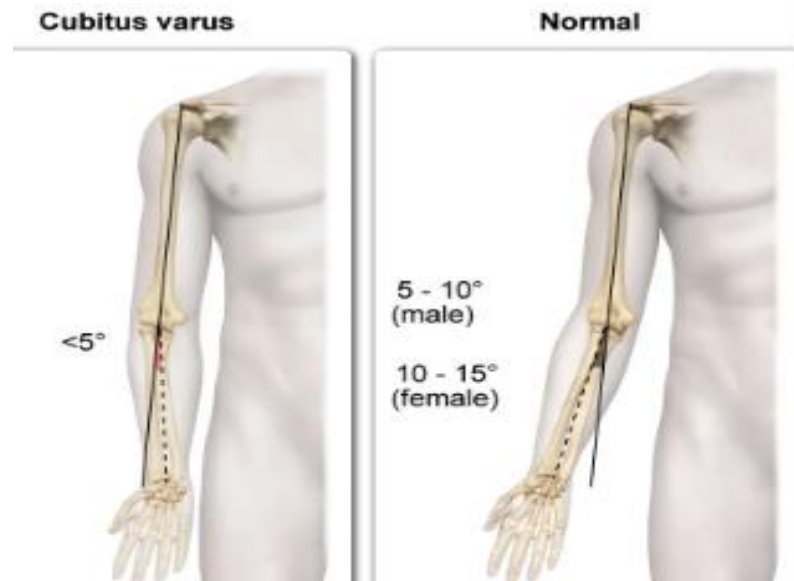


Figure 39 : Montrant le carrying angle normal et en cas de cubitus varus[39]

6.4 Indice de proéminence du condyle latéral (figure 40)[40]

- Calcul : différence entre largeur médiale et largeur latérale / largeur globale.
- Légère éminence médiale → indice généralement négatif.
- Déplacement latéral → indice devient positif.
- Avantage : **indépendant de l'âge et des agrandissements radiographiques.**

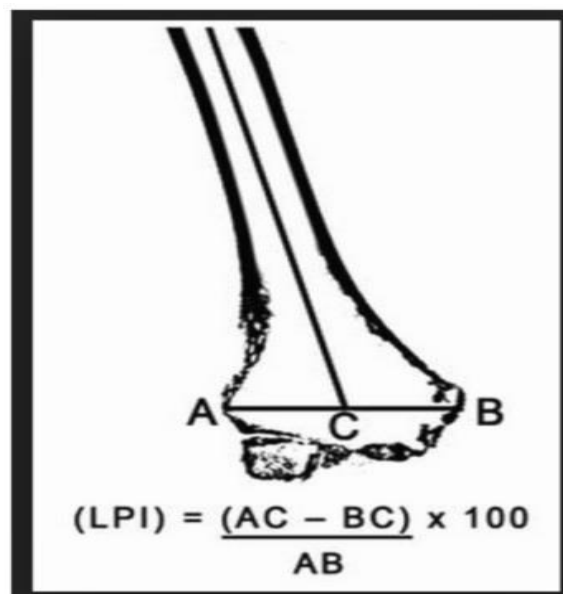


Figure 40: Indice de la proéminence du condyle latéral[41]

III. Données épidémiologiques :

1. Âge de survenue du cubitus varus :

Dans notre série, l'âge moyen des patients était de 9,8 ans dans le groupe 1 et de 10,1 ans dans le groupe 2, avec des extrêmes allant de 5 à 14 ans dans les deux groupes. Ces résultats s'inscrivent dans la fourchette rapportée par la littérature, notamment Hui JHP et al. [42](8,4 ans), Su & Nan [43](9,5 ans, 6-12 ans), North et al. [44](8,2 ans, 3-14 ans), Dai J. et al. [45](7,8 ans, 4-12 ans) et Shahid Ul Islam et al. [46] ($10,7 \pm 2,89$ ans).

Nos données confirment que le cubitus varus survient principalement chez l'enfant d'âge scolaire, et que nos deux groupes sont représentatifs des populations habituellement étudiées.

Les résultats de la littérature concernant l'âge moyen de correction du cubitus varus sont résumés dans le (tableau 20):

Tableau 20 : Âge de correction du cubitus varus dans différentes séries de la littérature

Série	Âge moyen (ans)	Extrêmes (ans)
Hui JHP et al. (2004) [42]	8,4	5-12
Su & Nan (2016)[43]	9,5	6-12
French osteotomy (North et al., 2016)[44]	8,2	3-14
Dai J. et al. (2022)[45]	7,8	4-12
Shahid Ul Islam et al. (2025)[46]	$10,7 \pm 2,89$	-
Notre série - Groupe 1	9,8	5-14
Notre série - Groupe 2	10,1	5-14

2. Sexe

Dans notre étude, une prédominance masculine est observée dans les deux groupes d'enfants, avec 62 % de garçons dans le groupe 1 et 69 % dans le groupe 2, correspondant à des sex-ratios de 1,67 et 2,2 respectivement.

Ces résultats sont comparables à ceux rapportés dans la littérature (tableau 21), notamment Hui JHP et al. [42](1,7), Su & Nan [43](2), North et al. [44] (1,37), Dai J. et al. [45](1,6)

et Shahid Ul Islam et al.[46] (2,2). Cette tendance suggère une prédominance masculine dans la survenue du cubitus varus post-traumatique chez l'enfant qui reflète probablement les différences d'activité physique et le risque plus élevé de traumatisme du coude chez les garçons.

Tableau 21 : Répartition selon le sexe dans différentes séries

Série	Garçons	Filles	Sexe ratio (H/F)
Hui JHP et al. (2004)[42]	10	6	1,7
Su & Nan (2016)[43]	14	7	2
North et al., 2016[44]	52	38	1,37
Dai J. et al., 2022[45]	13	8	1,6
Shahid Ul Islam et al., 2025[46]	11	5	2,2
Groupe 1 (notre série)	10	6	1,67
Groupe 2 (notre série)	11	5	2,2

3. Côté atteint

Dans notre série, le côté droit était légèrement prédominant dans le groupe 1 (56,2 %) et nettement prédominant dans le groupe 2 (68,8 %), sans cas bilatéral.

Contrairement à nos observations, plusieurs séries de la littérature rapportent une prédominance du côté gauche : Su & Nan (2016) [43] 57 % gauche vs 43 % droit, Dai J. et al. (2022)[45] 52 % gauche vs 48 % droit, Shahid Ul Islam et al. (2025)[46] 56 % gauche vs 44 % droit. D'autres études montrent toutefois une légère prédominance du côté droit, comme Hui JHP et al. (2004) [42] 57 % droit vs 43 % gauche et North et al. (2016)[44] 53 % droit vs 47 % gauche.

La prédominance du côté droit dans nos deux groupes pourrait être liée au côté dominant de la majorité des enfants ou aux circonstances des traumatismes.

Les résultats rapportés par ces différentes séries sont résumés dans le (tableau 22) :

Tableau 22 : Répartition selon le côté atteint dans différentes séries

Série	Côté droit	Côté gauche	Bilatéral	% côté droit
Hui JHP et al. (2004)	8	6	0	57 %
Su & Nan (2016)	9	12	0	43 %
North et al., 2016	48	42	0	53 %
Dai J. et al., 2022	10	11	0	48 %
Shahid Ul Islam et al., 2025	7	9	0	44 %
Groupe 1 (notre série)	9	7	0	56,2 %
Groupe 2 (notre série)	11	5	0	68,8 %

4. Traitement initial après traumatisme

Dans nos deux groupes, la majorité des enfants ont bénéficié d'une prise en charge initiale par la méthode traditionnelle (jbira), représentant 75 % des cas dans le groupe 1 et 94 % dans le groupe 2, tandis qu'un seul enfant dans chaque groupe (6 %) n'avait reçu aucune prise en charge. Dans le groupe 1, trois enfants (18,75 %) ont été traités par embrochage en milieu hospitalier pour des fractures supra-condyliennes de stade 3 ou 4, alors qu'aucun patient du groupe 2 n'a reçu de traitement chirurgical initial.

Cette répartition diffère sensiblement de celle rapportée dans la littérature (tableau23) : Bali et al. (2011)[47] décrivent 21,4 % de traitement chirurgical, 64,3 % de traitement orthopédique et 14 % de traitement traditionnel, Bellemore et al. (1984)[21] notent 93,75 % de traitement chirurgical et 6,25 % de traitement orthopédique, et Ribault et al.[47](1992) rapportent 37,5 % de traitement orthopédique, 25 % de traitement traditionnel et 37,5 % d'enfants sans traitement initial.

Ainsi, comparativement aux séries précédentes, nos patients ont bénéficié majoritairement d'un traitement traditionnel, avec une proportion plus faible de traitement chirurgical ou orthopédique, ce qui peut s'expliquer par les pratiques locales en matière de prise en charge initiale.

Tableau 23 : Répartition du traitement initial après traumatisme

Série / Groupe	Traitement chirurgical	Traitement orthopédique	Traitement traditionnel	Abstinence / aucun traitement
Groupe 1 (notre série)	18,75 % (3/16)	0 %	75 % (12/16)	6,25 % (1/16)
Groupe 2 (notre série)	0 %	0 %	94 % (15/16)	6 % (1/16)
Bali et al. (2011)[47]	21,4 %	64,28 %	14 %	–
Bellemore et al. (1984)[21]	93,75 %	6,25 %	–	–
Ribault et al. (1992)[48]	–	37,5 %	25 %	37,5 %

IV. Renseignements cliniques :

1. Motifs de consultations :

Dans nos deux groupes, tous les enfants ont consulté pour des raisons esthétiques liées à la déformation en varus du coude. Une gêne fonctionnelle, représentée par une limitation de la flexion ou de l'extension, était observée chez 43,75 % des patients du groupe 1 (7/16) et chez 31,25 % du groupe 2 (5/16). La douleur restait rare, touchant un seul enfant du groupe 1 (6,25 %) et aucun dans le groupe 2.

Ces résultats confirment que la déformation esthétique constitue la principale indication de consultation dans le cubitus varus post-traumatique, tandis que la gêne fonctionnelle et la douleur sont moins fréquentes.

Cette observation est globalement cohérente avec la littérature (tableau 24) : Takagi et al.[49] (100 %), Bali et al.[47] (100 %), Belthur et al.[50] (100 %), Hui J.H.P.[42] (100 %), Song et al. [29] (≈ 100 %), Su Y. et al.[51] (≈ 100 %), North et al.[52] (≈ 100 %) et Islam M.S.[46] (≈ 100 %). La proportion de patients présentant une douleur reste faible, variant de 0 à 25 % selon les séries, tandis que la gêne fonctionnelle est rarement précisée.

Nos résultats mettent en évidence que, dans notre série, une proportion significative d'enfants présentait une limitation fonctionnelle modérée, principalement due à la raideur du coude, mais que la consultation reste motivée avant tout par l'aspect esthétique.

Tableau 24 : Signes fonctionnels et motifs de consultation – Groupe 1 / Groupe 2 et littérature

Auteurs / Série	Population (n enfants)	Motif esthétique (%)	Gêne fonctionnelle (%)	Douleur (%)
Groupe 1 (notre série)	16	100 %	43,75 % (7/16)	6,25 % (1/16)
Groupe 2 (notre série)	16	100 %	31,25 % (5/16)	0 % (0/16)
Takagi et al.[49]	–	100 %	–	0 %
Bali et al.[47]	14	100 %	–	7 %
Belthur et al.[50]	–	100 %	–	25 %
Hui J.H.P.[42]	40	100 %	–	15 %
Song et al.[29]	–	≈ 100 %	Secondaire	≈ 10 %
Su Y. et al.[51]	25	≈ 100 %	Modérée	≈ 5 %
North et al.[52]	90	≈ 100 %	Modérée	≈ 5 %
Islam M.S.[46]	18	≈ 100 %	Modérée	≈ 5 %

2. Amplitude articulaire et mobilité du coude

2.1 Varus cote atteint et valgus physiologique du cote controlatéral :

Dans nos séries, le varus moyen du coude atteint était de 24,3° dans le groupe 1 et de 23° dans le groupe 2, tandis que le valgus controlatéral moyen était respectivement de 8,75° et 8,44°.

En comparaison, la littérature (tableau25) rapporte des varus moyens compris entre 23° et 26° et un valgus controlatéral moyen de 10–11° selon les auteurs [Bali et al.[47], Belthur et al.[50], Su Y. et al.[51], North et al.[52], Song et al.[29], Hui J.H.P.[42]]. Ces résultats montrent que nos patients présentent une déformation comparable à celle des séries publiées, avec un valgus controlatéral légèrement moins marqué. Ces mesures confirment la **sévérité variable**

des déformations et soulignent l'importance de la chirurgie corrective pour restaurer l'axe normal et améliorer l'aspect esthétique et la fonction du coude.

2.2 Flexion et extension :

Dans nos séries, la flexion moyenne était de 122,2° (extrêmes : 80–150°) dans le groupe 1 et de 121° (80–120°) dans le groupe 2. L'extension moyenne était de +6,4° (0–30°) dans le groupe 1 et de 15° (0–30°) dans le groupe 2. Une extension complète (0°) a été retrouvée chez 17 patients (53,2 %) : 8 du groupe 1 et 9 du groupe 2, tandis qu'une hyperextension était observée chez 15 patients (46,8 %) : 7 du groupe 1 et 8 du groupe 2. La pronosupination était normale dans tous les cas,

Ces résultats sont comparables aux séries publiées (tableau 25), où l'extension complète était conservée chez environ la moitié des patients (50–55 %), la flexion moyenne comprise entre 120 et 130° et la raideur ou hyperextension concernait 40–50 % des enfants [Bali et al.[47], Su Y. et al.[51], Hui J.H.P.[42]]. Ainsi, malgré la présence d'une raideur modérée dans certains cas, la fonction globale du coude est bien préservée et les limitations observées dans nos deux groupes restent dans la plage des valeurs rapportées dans la littérature

3. Examen nerveux

Aucun déficit nerveux n'a été observé dans notre étude (les deux groupes), ce qui indique que le cubitus varus post-traumatique **n'entraîne pas de complications neurologiques directes** en l'absence de traumatismes graves ou de complications post-chirurgicales.

Cette observation est confirmée par les séries de Hui et al.[42], Belthur et al.[50] et Bali et al.[47], où la fonction neurologique reste intacte chez tous les patients (tableau 25).

Tableau 25: Données cliniques et fonctionnelles – Groupe 1, Groupe 2 et littérature

Paramètre	Groupe 1 (n=16)	Groupe 2 (n=16)	Bali et al.[47]	Su Y. et al.[51]	Hui J.H.P.[42]
Varus moyen (°)	24,3	23	25	25	26
Valgus controlatéral moyen (°)	8,75	8,44	11	10	10,5
Flexion moyenne (°)	122,2 (80– 150)	121 (80–120)	120–130	122	123
Extension moyenne (°)	+6,4 (0–30)	15 (0–30)	–	–	–
Extension complète (0°)	8/16 (50 %)	9/16 (56,25 %)	50 %	55 %	52 %
Hyperextension (>0°)	7/16 (43,75 %)	8/16 (50 %)	40–50 %	45 %	48 %
Prono–supination	normale	normale	–	–	–
Déficit nerveux	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

Ces résultats montrent que, chez l'enfant, le cubitus varus post-traumatique se manifeste surtout par une **déformation visible et une hyperextension fréquente**, avec une **fonction articulaires conservée et aucun déficit neurologique**.

V. Imagerie :

1. Imagerie préopératoire :

L'analyse des radiographies préopératoires a permis de quantifier la sévérité des déformations dans nos deux groupes. L'angle de Baumann variait de 85° à 120° dans le groupe 1, avec une moyenne de 93,5°, et de 85° à 130° dans le groupe 2, avec une moyenne de 98,4°. Le carrying angle présentait des valeurs comprises entre -19° et 10° (moyenne 0,78°) pour le groupe 1 et entre -30° et 10° (moyenne -7,7°) pour le groupe 2, traduisant un varus plus marqué dans le second groupe.

Ces mesures sont globalement cohérentes avec celles rapportées dans la littérature, où l'angle de Baumann varie entre 85° et 118° et le carrying angle entre -15° et 28° selon les différentes séries :

- **Bellemore et al., 1984[50] : Baumann 95–105°**

- **Bali et al., 2011**[47] : ostéotomie en dôme pour 90–110°, soustraction pour $\geq 110^\circ$
- **Aboutarik, 2019** [53]: Baumann 108,5°, carrying angle 0–28°
- **North et al., 2016**[52]: Baumann 102°, carrying angle –12°
- **Verka, 2017**[54]: Baumann 85–115°, carrying angle –15 à 5°
- **Takagi et al., 2010** [49]: Baumann 90–118°, carrying angle –10 à 5°

Nos résultats montrent que nos patients présentent des déformations comparables à celles observées ailleurs, avec une tendance à un carrying angle plus négatif dans le groupe 2, confirmant l'importance d'une correction chirurgicale adaptée à l'intensité de la déformation.

Le (tableau 26) compare nos résultats préopératoires en imagerie avec celles de la littérature.

Tableau 26 : Comparaison nos angles radiologiques préopératoires avec ceux de la littérature :

Étude / Série	Technique	Nbre de patients	Angle de Baumann préopératoire (°)	Carrying angle préopératoire (°)	Commentaire
Notre série (groupe1)	Ostéotomie en dôme (	16	85–120	–19 à 10	Déformations modérées
Notre série (groupe2)	Ostéotomie latérale de soustraction	16	85–130	–30 à 10	Formes sévères
Bellemore et al., [21]1984	–	38	80–125	–	Moyenne 95–105°, modérées à sévères
Bali et al., [47]2011	Dôme / soustraction	40	90–120	–	Technique selon sévérité
Aboutarik, [53] 2019	Ostéotomie latérale	32	90–120	0–28	Moyenne Baumann 108,5°, formes sévères proches de 0°
North et al., [52]2016	Ostéotomie française	28	88–120	–12	Moyenne Baumann 102°, carrying angle négatif
Verka,[54] 2017	Ostéotomie en dôme fermée	30	85–115	–15 à 5	Formes modérées, carrying angle négatif prédominant
Takagi et al.[49], 2010	Ostéotomie supracondylienne	36	90–118	–10 à 5	Moyenne Baumann ~104°,

VI. Traitement chirurgicale :

Le traitement chirurgical du cubitus varus dans notre série a reposé sur deux techniques d'ostéotomie distinctes.

- L'ostéotomie latérale de soustraction :[55]

L'ostéotomie de fermeture latérale, décrite initialement par French en 1959, est une technique classique de correction du cubitus varus. Elle consiste en une ostéotomie métaphyso-diaphysaire, réalisée à plus d'un centimètre au-dessus de la fossette olécranienne, selon une coupe en timbre-poste.

La correction est obtenue par une fermeture latérale à l'aide d'un coin osseux latéral, pouvant être de forme triangulaire ou trapézoïdale, tout en conservant une charnière médiale intacte(figure 41).

La stabilisation est assurée par une ostéosynthèse, reposant soit sur des vis d'anticipation, soit sur des broches, garantissant le maintien de la correction.



Figure 41: Étapes radiographiques de la correction du cubitus varus par ostéotomie latérale de soustraction avec des traits obliques et conservation de charnière médiale [55]

Cependant, cette technique permet essentiellement une correction dans le plan frontal (correction bidimensionnelle), avec un risque de débord osseux latéral pouvant altérer le résultat esthétique.

Une variante de l'ostéotomie de fermeture latérale utilisant des **traits obliques**, permet de conserver une **charnière médiale**. Cette configuration rapproche le **sommet de l'ostéotomie du centre de rotation**, favorisant ainsi une correction plus harmonieuse et **limitant le raccourcissement huméral**(figure 42). Néanmoins, en cas de **correction angulaire importante dépassant 30°** ; une vigilance vis-à-vis du nerf ulnaire est nécessaire.

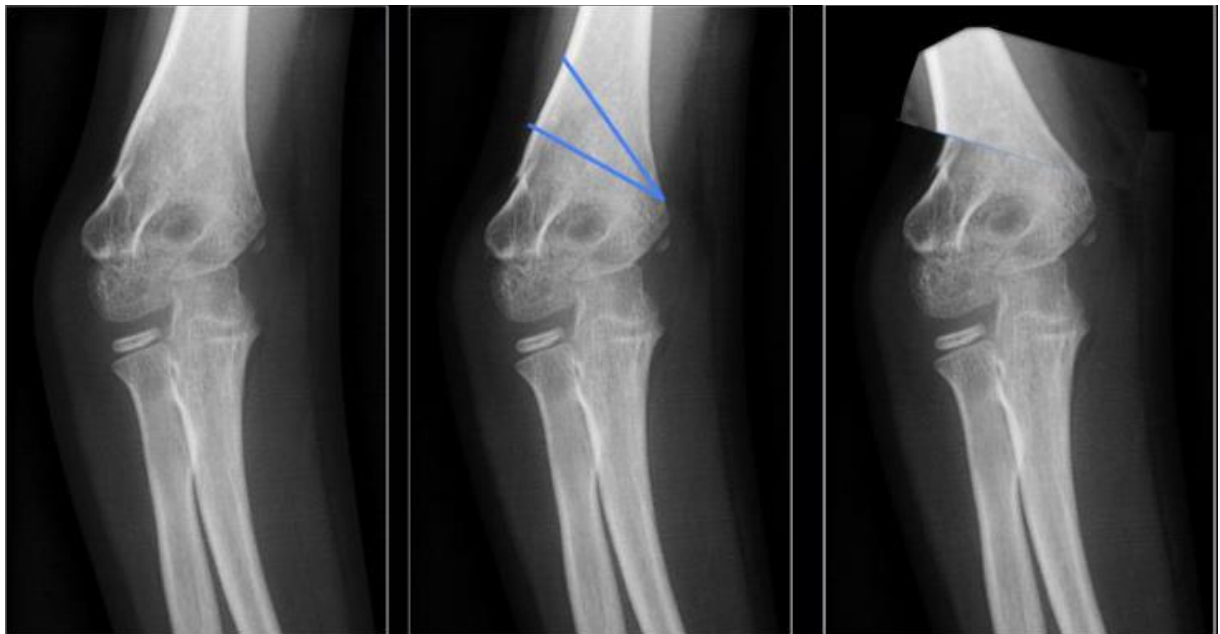


Figure 42: Étapes radiographiques de la correction du cubitus varus par ostéotomie latérale de soustraction en conservant la charnière médiale [55]

L'ostéotomie de fermeture latérale sans charnière médiale offre un meilleur résultat esthétique, mais nécessite des repères de rotation rigoureux, notamment des repères peropératoires précis, afin d'assurer un bon contrôle de l'axe et de la rotation (figure 43).



Figure 43: Étapes radiographiques de la correction du cubitus varus par ostéotomie latérale de soustraction sans conservation de charnière médiale [55]

- Pour ces : avantages, inconvénients et difficultés :[55]

L'ostéotomie latérale de soustraction constitue une technique fiable pour la correction du cubitus varus post-traumatique, permettant une **correction efficace**, une **stabilité immédiate** grâce à la fixation par broches ou vis, et la possibilité d'adapter la technique selon le plan frontal et sagittal. Les modifications récentes rapportées par certaines équipes, telles que l'absence de charnière médiale et l'utilisation de repères de rotation peropératoires, contribuent à améliorer l'**aspect esthétique** et à limiter le débord du condyle latéral.

Cependant, cette technique présente plusieurs **inconvénients et difficultés**. Elle comporte un **risque de lésion nerveuse** (nerf radial ou ulnaire en cas de correction supérieure à 30°), un **raccourcissement possible du membre**, un **débord du condyle latéral**, ainsi que des complications mécaniques comme le déplacement secondaire du fragment distal. La **raideur du coude** peut survenir après immobilisation prolongée ou limitation articulaire. La technique reste **techniquement exigeante**, nécessitant une planification précise, la réalisation correcte

du triangle de soustraction, une fixation stable et le contrôle tridimensionnel du fragment distal pour obtenir un résultat fonctionnel et esthétique optimal.

- **L'ostéotomie en dôme** :[55]

L'ostéotomie en dôme, décrite par Kanaujia en 1988, permet une correction **tridimensionnelle** du cubitus varus tout en conservant une **stabilité primaire** satisfaisante. Elle est réalisée par une **voie postéro-latérale**, après repérage précis du **centre de rotation**, situé le long de la ligne médio diaphysaire, dans la **fossette olécranienn**e, à 3-5 mm de la pointe de l'olécrane. Pour corriger la déformation, le **point A**, en regard du cartilage de croissance du condyle latéral, est rapproché du **point B**, sur la corticale du condyle latéral, et l'**angle α** , correspondant au **varus à corriger** additionner du **valgus physiologique**, guide l'orientation de l'ostéotomie. Ce geste permet ainsi de corriger simultanément le **varus**, la **rotation** et le **débord latéral du condyle** (figure 44).



Figure 44: images radiographiques montrant la correction du cubitus varus par ostéotomie en dôme[55]

- **Avantages et inconvénients de l'ostéotomie en dôme**[55]

L'ostéotomie en dôme présente plusieurs **avantages majeurs** dans la prise en charge du cubitus varus post-traumatique chez l'enfant. Elle permet une **correction tridimensionnelle complète** de la déformation (plan frontal, sagittal et rotationnel), avec un **bon respect de la longueur humérale** et une **réduction du débord du condyle latéral**, offrant ainsi un **meilleur**

résultat esthétique. La surface de contact osseux importante confère une **bonne stabilité primaire** et favorise une **consolidation rapide**, tout en autorisant des ajustements peropératoires progressifs de la correction.

Cependant, cette technique présente également certains **inconvenients et difficultés**. Elle est **techniquement plus exigeante**, nécessitant une maîtrise du repérage du centre de rotation. Le temps opératoire peut être plus long et l'abord postérieur expose à un **risque de complications neuro-vasculaires**, notamment en cas de dissection insuffisamment prudente. Par ailleurs, une fixation insuffisante peut entraîner un **déplacement secondaire**, et une immobilisation prolongée peut favoriser une **raideur du coude**, bien que ces complications restent rares lorsque la technique est correctement réalisée.

- **D'autres techniques d'ostéotomie utilisées aujourd'hui avec leurs avantages et complications :**

L'ostéotomie de fermeture médiale :[56]

Elle est similaire à l'ostéotomie latérale dans sa planification et son principe de soustraction pour corriger le cubitus varus. Toutefois, elle se distingue par l'absence de charnière, ce qui nécessite un repérage peropératoire précis de la rotation pour assurer une correction exacte. Cette technique permet généralement d'obtenir un meilleur aspect esthétique, tout en évitant le débord du condyle latéral qui peut survenir avec l'ostéotomie latérale. La soustraction peut également être réalisée sous forme de trapèze à base antérieure ou postérieure pour corriger un défaut dans le plan sagittal, avec une attention particulière au positionnement du fragment distal (figure 45).



Figure 45: images radiographiques montrant la correction du cubitus varus par ostéotomie de fermeture médiale[56]

Les ostéotomies du col du radius :[56]

Une connaissance de l'anatomie vasculaire de l'extrémité supérieure du radius est nécessaire avant d'envisager cette chirurgie. Des dissections anatomiques ont montré une vascularisation périostée issue des branches l'artère interosseuse, de l'artère ulnaire et de l'artère récurrente interosseuse à l'origine d'une branche nourricière principale ascendante de type terminale située dans la partie antéro-interne du périoste. L'abord va consister à décoller de façon prudente le périoste au niveau du col du radius de manière protéger une lame porte vaisseaux antéro-interne équivalente à la technique de Dunn. L'ostéotomie emportera un coin dans la convexité de manière à avoir un effet raccourcissant pour limiter au maximum le risque de nécrose. L'ostéosynthèse sera assurée par un embrochage centromédullaire selon la technique de Métaizeau ou un brochage direct per cutané (figure 46).



Figure 46: images radiographiques montrant la correction du cubitus varus par ostéotomie du col du radius[55]

Les ostéotomies avec planification 3D et guides de coupe :[56]

Les ostéotomies de correction à main levée peuvent laisser un certain degré de déformation en raison des difficultés de planification à corriger les 3 plans de l'espace sur les radiographies pré opératoires auxquelles s'ajoutent les difficultés techniques du geste chirurgical lui-même et en particulier de l'ostéosynthèse sur des fragments de petite taille. La littérature récente montre l'utilisation quasi systématique d'une modélisation en 3 dimensions à partir de scanner des 2 membres supérieurs. Une fois la planification établie, la réalisation de guides de coupe à partir d'impression 3D permet la correction des défauts dans les 3 plans de l'espace (Figure47) Cette technique permet une plus grande précision et une meilleure correction des déformations tout en diminuant théoriquement le temps opératoire et la courbe d'apprentissage chirurgicale de ces ostéotomies. Elle peut s'appliquer à toutes les déformations de l'humérus inférieur quelque en soit la complexité et l'origine. Les difficultés

que l'on peut rencontrer avec cette technique sont liées au volume des guides de coupe qui nécessite une voie d'abord souvent étendue et à la difficulté du bon positionnement initial du guide qui conditionne les coupes et la réussite de l'ostéotomie. Il faut bien comprendre que ces nouvelles techniques apportent une aide précieuse dans la réalisation de cette chirurgie complexe mais ne substitue en rien à la connaissance et à la compréhension des techniques chirurgicales même si elles rendent cette chirurgie plus accessible dans la compréhension et la réalisation d'ostéotomie parfois difficile à main levée.

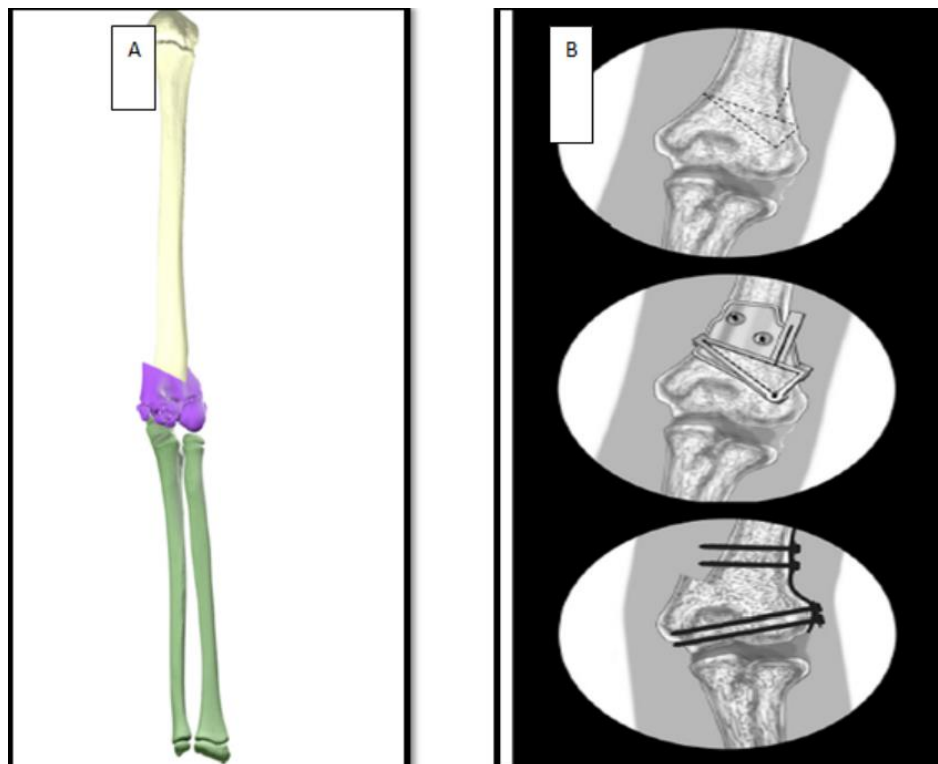


Figure 47: A : modèle généré par un ordinateur de l'ostéotomie prévue, B : ostéotomie en 3 dimensions, les lignes pointillées représentent l'ostéotomie prévue, faite en utilisant des guides spécifiques de coupe [55]

- **Voies d'abord : [56]**

La voie d'abord classique est latérale passant dans l'intervalle entre les muscles triceps et brachioradial. Lors de l'abord, il faut respecter le nerf radial en proximal et le nerf cutané antébrachial latéral à proximité, source de douleurs neuropathiques possibles. Une fois l'intervalle disséqué, l'abord de la palette se fait en sous périoste permettant de repérer la

fossette olécranienne en arrière et la fossette coronoïdienne en avant. L'abord peut être postérieur ou postéro-latéral avec une installation en décubitus dorsal ou latéral. Le triceps est isolé en le décollant du septum en dehors et en laissant le nerf ulnaire solidaire à lui en dedans. L'abord peut être para tricipital ou interrompre l'appareil extenseur (section du triceps en V inversé ou baguette périostée qui sera réinsérée en trans osseux à la fin de l'opération). Cette voie d'abord permet un bon contrôle des colonnes médiale et latérale de l'humérus inférieur. La voie d'abord médiale passant entre le plan des extenseurs et des fléchisseurs après avoir isolé le nerf ulnaire, est la voie de correction des cubitus valgus. Il faut prendre garde dans l'abord au nerf cutané médial du bras et de l'avant-bras, source de douleurs neuropathiques. Cette voie d'abord est également proposée, quel que soit le type d'ostéotomie, par certains auteurs car elle est plus esthétique que les autres, notamment que la voie latérale où les cicatrices peuvent être volontiers hypertrophiques ou chéloïdes.

- **Types d'ostéosynthèse** :[56]

Tous les types d'ostéosynthèse sont décrits dans la littérature. Le choix dépend du type d'ostéotomie, de l'âge de l'enfant et des habitudes du chirurgien. Sont décrits les broches de Kirschner, les plaques, les vis et même le fixateur externe. Celui-ci est utilisé essentiellement en Asie et permet pour les défenseurs de la technique, une planification plus facile, une plus grande souplesse dans la correction de la déformation en per opératoire, un nombre de complications et un coût moins important. Des plaques pré formées à la correction ou faites sur mesure à partir des impressions 3D utilisant de la poudre de titane, peuvent également être fournies pour les grands enfants par les laboratoires proposant les guides de coupe. Pour les plus petits, l'ostéosynthèse sera assurée de façon classique par des broches dont le positionnement pourra être planifié lors de la confection des guides de coupe (figure 48).



Figure 48: différents Types d'ostéosynthèse : vis, plaques vissées et broches :

VII. Suivie post opératoire :

1. Les suites opératoires

1.1 Durée d'hospitalisation

La durée moyenne d'hospitalisation dans notre série variait légèrement selon le groupe :

- **Groupe2** : 1 à 5 jours, moyenne 3 jours
- **Groupe 1** : 2 à 6 jours, moyenne 3,6 jours, médiane 4 jours

Ces durées restent globalement **courtes et comparables à celles rapportées dans la littérature**. En effet, plusieurs auteurs décrivent des durées moyennes similaires pour les ostéotomies correctrices du cubitus varus chez l'enfant représentées dans le (tableau 27).

Tableau 27 : Durée moyenne d'hospitalisation dans la littérature

Séries	Technique	Durée moyenne d'hospitalisation
North et al., 2016 [52]	Ostéotomie française	3 jours
Verka, 2017 [54]	Ostéotomie en dôme fermée	3 jours
Takagi et al., 2010 [49]	Ostéotomie supra condylienne	2,5 jours
Aboutarik, 2019 [53]	Ostéotomie latérale de soustraction	3 jours
Notre série (groupe 2)	Ostéotomie latérale de soustraction	3 jours
Notre série(groupe1)	Ostéotomie en dôme	3,6 jours

1.2 Ablation de matériel d'ostéosynthèse :

Dans notre série, l'ablation du matériel d'ostéosynthèse a été réalisée selon le groupe : pour groupe 1 les broches ont été retirées en moyenne à **7 semaines**, tandis que pour le groupe 2 le retrait des broches a été effectué en moyenne à **9 semaines**.

Ces délais sont comparables aux pratiques rapportées dans la littérature pédiatrique. Pour les ostéotomies en dôme, plusieurs séries rapportent que les K-wires peuvent être retirés **entre 6 et 12 semaines** après chirurgie, dès que la consolidation osseuse initiale est confirmée (Verka, 2017[54]; Abhinav et al., 2017[57]; xu et al.2025[58]).

Pour les ostéotomies latérales de soustraction, le retrait des broches est généralement réalisé **après consolidation complète**, autour de **2-4 mois**, tandis que les fixations internes plus rigides, comme les plaques, peuvent être retirées **6-12 mois** après l'intervention (Kasse et al., 2016[59]; lui et al.2023[60]).

Ainsi, la gestion du retrait du matériel dans notre série est **en accord avec les pratiques publiées**, assurant une consolidation osseuse sécurisée tout en évitant une immobilisation prolongée.

VIII. Evolution :

1. Imagerie postopératoire :

Dans notre étude, l'analyse radiologique postopératoire, basée sur le carrying angle et l'angle de Baumann, montre des résultats satisfaisants et globalement comparables à ceux rapportés dans la littérature, pour les deux techniques d'ostéotomie.

Concernant le **carrying angle postopératoire**, les patients du groupe 1 présentaient majoritairement des valeurs comprises entre 6° et 10°, avec quelques cas entre 11° et 15°.

Ces résultats sont concordants avec ceux rapportés par Xu [58] et Liu [60] ainsi que Dai et al.[45], qui retrouvaient un carrying angle moyen de 13,6° (10-18°), et par Islam et al.[46], avec une moyenne de $9,11^{\circ} \pm 2,49$. D'autres séries utilisant la même technique, notamment celle de Tien YC et al.[61], rapportait également des valeurs inférieures à 15°, traduisant une restauration satisfaisante de l'axe frontal du coude.

Pour les patients du groupe 2, nos résultats montrent un carrying angle postopératoire principalement compris entre 6° et 10°, avec quelques valeurs allant jusqu'à 15°.

Ces données sont comparables à celles de North et al. [52](10,4°), Takagi et al. [49](9°), Hui et al. [42](14,3°) et Su et Nan [43](11,95° ± 2,15), confirmant l'efficacité de cette technique dans la correction du cubitus varus.

En ce qui concerne l'angle de Baumann postopératoire, les valeurs observées dans notre étude se situaient majoritairement entre 68° et 80°, aussi bien pour les patients du groupe 1 et ceux du groupe 2.

Ces résultats sont comparables à ceux rapportés par Bali et al.[47] (82,2°) et Hui et al.[42] (77,3°), ainsi qu'aux séries utilisant l'ostéotomie en dôme, notamment celles de Xu[58] et Liu [60]et de Dai et al.[45], qui rapportaient des valeurs comprises entre 70° et 80°.

Ainsi, nos résultats comme le montre le (tableau 28) confirment que les deux techniques chirurgicales permettent une correction radiologique satisfaisante du cubitus varus.

Tableau 28 : Résultats postopératoires des séries de la littérature

Série / Auteurs	Technique	CA postop. (°)	Baumann postop. (°)
Bali et al. [47]	Ostéotomie latérale de soustraction	—	82,2°
North et al. [52]	Ostéotomie latérale de soustraction	10,4°	—
Takagi et al.[49]	Ostéotomie latérale de soustraction	9°	—
Hui et al. [42]	Ostéotomie latérale de soustraction	14,3°	77,3°
Xu [58]& Liu[60] / Dai et al.[45]	Ostéotomie en dôme	13,6 (10-18)	76 (70-80)
Islam et al.[46]	Ostéotomie en dôme	9,11 ± 2,49	—
Tien YC et al.[61]	Ostéotomie en dôme	7-15 (moyenne 10,7)	—
Su & Nan[43]	Ostéotomie latérale de soustraction	11,95 ± ~2,15	—
Verka et al.[54]	Ostéotomie en dôme	0-5° (10%), 6-10° (56%), >10° (36 %)	—
Notre série(groupe1)	Ostéotomie en dôme	6-10° : 13 cas ; 11-15° : 3 cas	68-75° : 14 cas ; 76-80° : 2 cas
Notre série(groupe2)	Ostéotomie latérale de soustraction	1-5° : 1 cas ; 6-10° : 10 cas ; 11-15° : 5 cas	68-75° : 10 cas ; 76-80° : 4 cas ; 81-84° : 2 cas

2. Évolution post-opératoire et complications :

Dans notre série, l'évolution post-opératoire a été globalement satisfaisante pour les deux groupes, avec des résultats fonctionnels et esthétiques encourageants.

Groupe1

À court et moyen terme, deux patients ont présenté un déficit transitoire du nerf ulnaire et un cas d'infection superficielle survenu au 10^e jour postopératoire, résolue sous antibiothérapie, soins locaux et immobilisation par attelle pendant trois semaines. Aucun déplacement secondaire n'a été observé. À long terme, un patient a présenté une raideur du coude liée à un antécédent de fracture supra-condylienne sévère, et un cas de récurrence de la déformation a été noté un an après l'ostéotomie (varus résiduel de 15°). Aucun cas de paralysie tardive du nerf ulnaire ni de cicatrice inesthétique n'a été rapporté.

Ces résultats sont **comparables aux séries publiées** : Xu[58] & Liu [60](2012) rapportent un seul déficit transitoire du nerf ulnaire et pas d'infection ; Islam et al.[46] (2010) notent une raideur légère chez 2 patients avec une satisfaction esthétique élevée ; Dai et al.[45] (2015) décrivent une stabilité post-opératoire excellente et aucune récurrence significative ; Takagi et al.[49] (2018) rapportent une raideur modérée du coude chez un patient avec antécédent traumatique, sans complication nerveuse ni cutanée.

Ces données confirment que l'ostéotomie en dôme offre **une correction tridimensionnelle efficace, avec un faible risque de complications et une récupération fonctionnelle optimale.**

Groupe2

Aucune complication vasculo-nerveuse, infection ou déplacement secondaire n'a été observée à court et moyen terme. À long terme, quatre patients ont présenté une raideur du coude, dont une patiente avec antécédent de luxation et fracture de l'épitrôchlée, limitant la flexion à 95°, et un cas de persistance de la déformation a été noté chez cette même patiente. Quatre patients ont exprimé leur insatisfaction concernant la prééminence du condyle latéral. Aucun cas de paralysie tardive du nerf ulnaire n'a été observé.

Ces observations sont **cohérentes avec la littérature** : Bali et al. [47](2010) rapportent quelques raideurs chez des patients avec antécédents traumatiques ; Hui et al.[42] (2011) montrent une correction efficace du varus avec une satisfaction esthétique variable ; North et al. [52](2009) décrivent une raideur modérée chez trois patients, sans complication nerveuse ni infectieuse ; Cho et al.[62] (2013) notent deux patients insatisfaits de l'aspect esthétique malgré une correction angulaire satisfaisante. Ainsi, la fermeture latérale permet une **correction fiable du varus**, mais peut entraîner **une raideur ou un résultat esthétique moins satisfaisant**, particulièrement en cas de correction importante ou d'antécédents traumatiques.

Tableau29: Comparaison des caractéristiques cliniques, radiologiques et postopératoires des ostéotomies en dôme et latérale de soustraction

Domaine	Paramètres	Groupe 1 – Ostéotomie en dôme (n=16)	Groupe 2 – Ostéotomie latérale de soustraction (n=16)	Données de la littérature
Données épidémiologiques	Âge moyen (ans)	9,8 (5-14)	10,1 (5-14)	7,8-10,7 ans
	Sexe (M/F)	10 / 6 (SR = 1,67)	11 / 5 (SR = 2,2)	Prédominance masculine (SR 1,4-2,2)
	Côté atteint	Droit 56,2 %	Droit 68,8 %	Variable selon séries
Traitement initial	Méthode traditionnelle	75 %	94 %	14-64 %
	Chirurgical initial	18,75 %	0 %	21-94 %
Motifs de consultation	Motif esthétique	100 %	100 %	≈ 100 %
	Gêne fonctionnelle	43,75 %	31,25 %	Peu rapportée
	Douleur	6,25 %	0 %	0-25 %
Examen clinique préop.	Varus moyen (°)	24,3°	23°	23-26°
	Valgus controlatéral (°)	8,75°	8,44°	10-11°
	Flexion moyenne	122,2°	121°	120-130°
	Extension complète	50 %	56,25 %	≈ 50-55 %
	Déficit nerveux	0 %	0 %	Rare
Imagerie préopératoire	Baumann moyen (°)	93,5 (85-120)	98,4 (85-130)	85-118°

Etude comparative des résultats de la correction du cubitus varus post traumatique chez l'enfant par ostéotomie en dôme et ostéotomie latérale de soustraction

	Carrying angle moyen (°)	+0,78	-7,7	-15 à +28
Suivi postopératoire	Hospitalisation moyenne	3,6 jours	3 jours	2,5-3 jours
	Ablation du matériel	3 mois	6 mois	6 sem.-6 mois
Imagerie postopératoire	Carrying angle	6-10° (81 %)	6-10° (62 %)	< 15°
	Baumann postop.	68-80°	68-84°	70-82°
Complications précoces	Déficit ulnaire transitoire	12,5 %	0 %	Rare
	Infection superficielle	6,25 %	0 %	Exceptionnelle
Complications tardives	Raideur du coude	6,25 %	25 %	Variable
	Récidive du varus	6,25 %	6,25 %	Rare
	Insatisfaction esthétique	0 %	25 %	Décrite
	Paralysie ulnaire tardive	0 %	0 %	Exceptionnelle
Appréciation globale	Résultat fonctionnel	Satisfaisant	Satisfaisant	Bon à excellent
	Résultat esthétique	Excellent	Variable	Dépend de la technique

Les deux techniques chirurgicales permettent une correction efficace du cubitus varus chez l'enfant, avec des résultats radiologiques et fonctionnels comparables à ceux rapportés dans la littérature. L'ostéotomie en dôme semble associée à un meilleur résultat esthétique et à moins de raideur tardive, mais sans que cette différence soit clairement significative (tableau 29).



LIMITES DE L'ÉTUDE



Notre travail présente plusieurs limites. Il s'agit d'une **étude rétrospective**, monocentrique, avec un **effectif limité**, réduisant la puissance statistique. La répartition des patients n'était pas randomisée, exposant à un **biais de sélection** et à un **biais temporel**, les ostéotomies latérales ayant été réalisées en premier, suivies des ostéotomies en dôme. Par ailleurs, plusieurs opérateurs sont intervenus dans le groupe ostéotomie latérale, contrairement au groupe ostéotomie en dôme, opéré par un seul chirurgien, ce qui peut influencer les résultats. Enfin, la durée moyenne de suivi n'était pas parfaitement homogène entre les groupes.



Des études prospectives, randomisées, multicentriques, avec un effectif plus important et un suivi prolongé, seraient nécessaires pour confirmer de manière robuste les éventuels avantages de l'ostéotomie en dôme.



CONCLUSION



Notre étude confirme que l'ostéotomie en dôme et l'ostéotomie latérale de soustraction sont deux techniques efficaces pour la correction du cubitus varus post-traumatique chez l'enfant, avec des résultats radiologiques et fonctionnels globalement satisfaisants et conformes aux données de la littérature.

Sur le plan technique, l'ostéotomie latérale de soustraction se distingue par une plus grande simplicité d'exécution et une durée opératoire généralement plus courte, ce qui en fait une technique plus accessible, notamment pour les chirurgiens en formation ou dans des contextes à ressources limitées. Sa planification est plus directe et son exécution repose sur des gestes standardisés, permettant une correction fiable du varus, en particulier dans les formes marquées.

À l'inverse, l'ostéotomie en dôme est techniquement plus exigeante. Elle nécessite une planification rigoureuse et une exécution précise, ce qui peut se traduire par un temps opératoire légèrement plus long et une courbe d'apprentissage plus importante. Toutefois, cette technicité accrue permet une correction tridimensionnelle plus anatomique, un meilleur respect des axes osseux et une supériorité sur le plan esthétique, avec une moindre proéminence condylienne latérale.

Concernant la consolidation osseuse, les deux techniques offrent des délais de consolidation comparables, généralement rapides chez l'enfant, permettant une ablation du matériel dans des délais raisonnables. Dans notre série, la consolidation après ostéotomie en dôme autorisait un retrait des broches plus précoce, tandis que l'ostéotomie latérale de soustraction nécessitait un maintien du matériel plus prolongé, sans retentissement fonctionnel notable.

En tenant compte de l'ensemble de ces éléments, l'ostéotomie en dôme apparaît comme la technique offrant le meilleur compromis global, associant une correction tridimensionnelle précise, de meilleurs résultats esthétiques et une faible morbidité tardive, au prix d'une technicité plus élevée. L'ostéotomie latérale de soustraction demeure néanmoins une

excellente alternative, particulièrement indiquée dans les formes sévères ou lorsque la simplicité et la rapidité du geste chirurgical sont prioritaires.



RESUME

Le cubitus varus post-traumatique constitue une complication fréquente des fractures supra condyliennes du coude chez l'enfant. Il s'agit d'une déformation tridimensionnelle associant varus, rotation interne et bascule postérieure de l'extrémité distale de l'humérus, responsable d'un préjudice essentiellement esthétique, parfois fonctionnel. La correction chirurgicale par ostéotomie reste le seul traitement permettant de restaurer l'axe anatomique du coude.

L'objectif de ce travail était de comparer les résultats cliniques, radiologiques et fonctionnels de deux techniques chirurgicales de correction du cubitus varus chez l'enfant : l'ostéotomie en dôme et l'ostéotomie latérale de soustraction.

Il s'agit d'une étude rétrospective comparative monocentrique menée au service d'orthopédie et traumatologie pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech, sur une période de 4 ans et 11 mois, incluant 32 enfants âgés de 5 à 14 ans présentant un cubitus varus post-traumatique. Les patients ont été répartis en deux groupes de 16 cas chacun : le groupe 1 traité par ostéotomie en dôme et le groupe 2 par ostéotomie latérale de soustraction. L'évaluation a porté sur les données cliniques, radiologiques (carrying angle et angle de Baumann), fonctionnelles selon les scores de Flynn et du MEPS, ainsi que sur les complications.

Les résultats ont montré une correction satisfaisante du varus dans les deux groupes, avec une restauration du valgus physiologique postopératoire comprise entre 6° et 10° chez la majorité des patients. Les résultats fonctionnels étaient globalement satisfaisants dans les deux groupes, avec une mobilité du coude bien conservée. Aucune différence statistiquement significative n'a été retrouvée entre les deux techniques concernant les résultats radiologiques et fonctionnels. L'ostéotomie en dôme semblait toutefois associée à un meilleur résultat esthétique et à une moindre fréquence de raideur tardive, tandis que l'ostéotomie latérale de soustraction offrait une technique plus simple et un temps opératoire plus court. Les complications étaient rares et comparables entre les deux groupes.

En conclusion, les deux techniques chirurgicales permettent une correction efficace et fiable du cubitus varus post-traumatique chez l'enfant. Le choix de la technique doit être adapté à la sévérité de la déformation, à l'expérience du chirurgien et aux objectifs esthétiques recherchés.

ABSTRACT

Post-traumatic cubitus varus is a frequent complication of supracondylar fractures of the elbow in children. It represents a three-dimensional deformity combining varus angulation, internal rotation, and posterior tilting of the distal humerus, leading mainly to aesthetic concerns and occasionally to functional impairment. Surgical correction by osteotomy remains the only effective treatment to restore the normal anatomical alignment of the elbow.

The aim of this study was to compare the clinical, radiological, and functional outcomes of two surgical techniques used for the correction of cubitus varus in children: dome osteotomy and lateral closing wedge osteotomy.

This is a retrospective, comparative, single-center study conducted in the pediatric orthopedic and traumatology department of Mohammed VI University Hospital in Marrakech over a period of 4 years and 11 months. Thirty-two children aged between 5 and 14 years with post-traumatic cubitus varus were included and divided into two groups of 16 patients each. Group 1 was treated by dome osteotomy, while Group 2 underwent lateral closing wedge osteotomy. Clinical, radiological (carrying angle and Baumann angle), and functional outcomes were evaluated using Flynn's criteria and the Mayo Elbow Performance Score (MEPS), as well as postoperative complications.

The results showed satisfactory correction of the varus deformity in both groups, with restoration of the physiological valgus, most commonly between 6° and 10° postoperatively. Functional outcomes were globally satisfactory, with good preservation of elbow mobility. No statistically significant difference was found between the two techniques regarding radiological and functional results. However, dome osteotomy tended to provide better aesthetic outcomes and a lower rate of late elbow stiffness, whereas lateral closing wedge osteotomy was technically simpler and associated with a shorter operative time. Complications were rare and comparable in both groups.

الملخص

يُعدّ تشوّ الكوع الفحجي (Cubitus Varus) بعد الرضوض من المضاعفات الشائعة لكسور فوق اللقيمة العضدية عند الأطفال. وهو تشوّ ثلاثي الأبعاد يجمع بين الانحراف إلى الداخل، والدوران الداخلي، والانتواء الخلفي للنهاية السفلية لعظم العضد، مما يسبب بالدرجة الأولى تشوّهاً تجميليّاً وقد يترافق أحياناً مع اضطراب وظيفي. ويُعتبر التصحيح الجراحي بواسطة قطع العظم العلاج الوحيد القادر على استعادة المحور التشريحي الطبيعي للمرفق.

تهدف هذه الدراسة إلى مقارنة النتائج السريرية والشعاعية والوظيفية لتقنيتين جراحيّتين مستخدمتين في تصحيح تشوّ الكوع الفحجي عند الأطفال، وهما قطع العظم على شكل قبة (Ostéotomie en dôme) وقطع العظم الوحشي بالإزالة (Ostéotomie latérale de soustraction).

أُجريت هذه الدراسة بأثر رجعي وبطريقة مقارنة أحادية المركز، وذلك بقسم جراحة العظام ورضوض الأطفال بالمركز الاستشفائي الجامعي محمد السادس بمراكش، خلال فترة امتدت 4 سنوات و11 شهراً. شملت الدراسة 32 طفلاً تتراوح أعمارهم بين 5 و14 سنة، يعانون من تشوّ كوع فحجي تالٍ لرض. تم تقسيم المرضى إلى مجموعتين متساويتين (16 مريضاً في كل مجموعة): المجموعة الأولى عولجت بقطع العظم على شكل قبة، والمجموعة الثانية بقطع العظم الوحشي بالإزالة. شمل التقييم المعطيات السريرية والشعاعية، خاصة زاوية الحمل (Carrying angle) وزاوية باومان، إضافة إلى التقييم الوظيفي وفق معايير Flynn ومقياس Mayo لأداء المرفق، مع تسجيل المضاعفات.

أظهرت النتائج تصحيحاً مرضياً للتشوّ في كلتا المجموعتين، مع استعادة الزاوية الفسيولوجية الطبيعية للمرفق بعد الجراحة، حيث تراوحت غالباً بين 6 و10 درجات. وكانت النتائج الوظيفية جيدة بشكل عام مع الحفاظ على حركة المرفق. ولم يُسجل فرق ذو دلالة إحصائية بين التقنيتين من حيث النتائج الشعاعية والوظيفية. غير أن قطع العظم على شكل قبة أظهر ميلاً إلى نتائج تجميلية أفضل ونسبة أقل من التيبس المتأخر، في حين تميّز قطع العظم الوحشي بالإزالة ببساطة التقنية وقصر مدة العمل الجراحي. وكانت المضاعفات نادرة ومتشابهة بين المجموعتين.

خلاصة القول، تُمكن كلتا التقنيتين الجراحيّتين من تصحيح فعّال وموثوق لتشوّ الكوع الفحجي التالي للرضوض عند الأطفال، ويجب أن يعتمد اختيار التقنية على شدة التشوّ، وخبرة الجراح، والنتيجة التجميلية المرجوة.



Fiche d'exploitation

N° Dossier :

- Adresse : Rurale ☐ Urbain ☐
- Tél. :
- Age :
- Sexe : F ☐ M ☐

Histoire clinique initiale :

- Côté atteint : Gauche ☐ Droit ☐ Bilatérale ☐
- Cause de la déformation : Traumatique ☐
- Prise en charge : Orthopédique ☐ Chirurgicale ☐ Par Jbira ☐
- Délai entre le traitement initial et la consultation :
- Motif de consultation : Limitation de la mobilité : ☐
Préjudice esthétique : ☐
Douleur : ☐

Renseignement Cliniques :

- Inspection : Proéminence du condyle latéral ☐
Coude en hyper extension ☐
L'état de la peau :
- Mobilisation : Limitation de : La flexion ☐
L'extension ☐
La pronation ☐
La supination ☐
- Examen nerveux : Nerf cubital : déficit ☐ normal ☐
Nerf radial : déficit ☐ normal ☐
Nerf médian : déficit ☐ normal ☐
Nerf interosseux antérieur : déficit ☐ normal ☐
- Mesures de la déformation :
Degré du varus au côté atteint :

Valgus physiologique au côté latéral :

Imagerie :

Angle de Baumann :

Carrying angle du côté atteint :

Angle de Yamamoto :

Traitement :

Anesthésie : Locorégionale ☐ Générale ☐

Technique chirurgicale : Ostéotomie : de fermeture ☐ en dôme ☐

Voie d'abord :

Durée du geste :

Suivie Post opératoire :

Les suites opératoires : Durée d'hospitalisation :

Ablation de l'attèle en ostéotomie :

Ablation de matériels d'ostéosynthèse :

Suivie :

Evolution et complications :

- Angle de Baumann post-opératoire :
- Carrying angle post-opératoire :
- Complications à court et moyen terme :

Vasculo-nerveuses

Proéminence du condyle latéral :

Infection :

Déplacements secondaires :

Complications à long terme :

La raideur du coude :

Récidive de la déformation :

Varus résiduel :

Paralysie tardive du nerf ulnaire :

Les cicatrices inesthétiques :

Critères de FLYNN :

Catégorie	Résultats	Facteur esthétique : variation de l'angle huméro- ulnaire (degré)	Facteur fonctionnel : perte d'amplitude de mouvement (degré)
satisfaisant	excellent	0 – 5	0 – 5
	bon	5 – 10	5 – 10
	acceptable	10 – 15	10 – 15
insatisfaisant	faible	>15	>15

Mayo elbow performance score MEPS:

• TABLE 5-2 • Mayo Elbow Performance Score		
Function	Points	Definition (Points)
Pain	45	None (45) Mild (30) Moderate (15) Severe (0)
Motion	20	Arc >100 degrees (20) Arc 50-100 degrees (15) Arc <50 degrees (5)
Stability	10	Stable (10) Moderate instability (5) Gross instability (0)
Function	25	Comb hair (5) Feed (5) Perform hygiene (5) Don shirt (5) Don shoe (5)
Total	100	

Classification: excellent, >90; good, 75-89; fair, 60-74; poor, <60.



1. **Solfelt D, Hill B, Anderson C, Cole P.**
Supracondylar osteotomy for the treatment of cubitus varus in children: a systematic review. *Bone Jt. J* 2014;96:691-700.
2. **Suthar P, Rani S.**
Efficacy and complications of external fixator-assisted correction in cubitus varus deformity. *Orthop Traumatol Surg Res* 2022;108:103-10.
3. **Atarraf K, Afifi M.**
Le cubitus varus post-traumatique. *Pan Afr Med J* 2014;19:100.
4. Malunion of pediatric supracondylar fractures and post-traumatic cubitus varus. *J Pediatr Orthop* 2020;40:e547-55.
5. Three-dimensional evaluation of post-traumatic cubitus varus deformity. *J Shoulder Elb. Surg* 2022;31:1850-7.
6. Ulnar nerve injury post Cubitus varus correction by lateral closing wedge osteotomy: Lessons learnt – Journal of Orthopaedics and Spine [Internet]. [cité 2026 janv 31];Available from: <https://joas.org.in/ulnar-nerve-injury-post-cubitus-varus-correction-by-lateral-closing-wedge-osteotomy-lessons-learnt/>
7. Factors predicting post-traumatic cubitus varus. *J Pediatr Orthop B* 2019;28:353-9.
8. Impact of traditional immobilization methods on post-traumatic deformities (JBIRA). *Afr Health Sci* 2018;18:765-72.
9. Themes UFO. 13: Ostéotomies supra-condyliennes de varisation et valgisation | Medicine Key [Internet]. [cité 2026 janv 31];Available from: <https://clemedicine.com/13-osteotomies-supra-condyliennes-de-varisation-et-valgisation/>
10. **Acton JD, McNally MA.**
Baumann's confusing legacy. *Injury* [Internet] 2001 [cité 2026 janv 31];Available from: [https://sci-hub.africa/10.1016/s0020-1383\(00\)00102-9](https://sci-hub.africa/10.1016/s0020-1383(00)00102-9)
11. Themes UFO. Upper Limb II: Elbow [Internet]. *Radiol. Key* 2016 [cité 2026 janv 31];Available from: <https://radiologykey.com/upper-limb-ii-elbow/>
12. 6 Ellenbogengelenk [Internet]. 1. Auflage. Thieme Verlag; 2011 [cité 2026 janv 31]. Available from: <https://www.thieme-connect.de/products/ebooks/lookinside/10.1055/b-0036-136585>
13. **Tubiana R, McCullough CJ, Masquelet AC.**
Voies d'abord chirurgicales du membre supérieur. Elsevier Masson; 2004.
14. Themes UFO. Cubitus Varus Osteotomy [Internet]. *Plast. Surg. Key* 2022 [cité 2026 févr 2];Available from: <https://plasticsurgerykey.com/cubitus-varus-osteotomy/>
15. **Clinic ND in SP, B-04, Bunglow S, Pillar 156 NM, Road MS, Gam R, et al.**
Cubitus Varus Deformity: [Internet]. 2021 [cité 2026 févr 9];Available from: <https://samarpanphysioclinic.com/cubitus-varus-deformity/>
16. **t-Test, khi-deux, ANOVA,**
Régression, Corrélation... [Internet]. [cité 2026 janv 31];Available from: <https://numiqo.fr/tutorial/p-value>

17. Table 2 Flynn's criteria for grading of outcome [Internet]. ResearchGate [cité 2026 janv 31]; Available from: https://www.researchgate.net/figure/Flynns-criteria-for-grading-of-outcome_tbl1_51687430
18. Table 4 . Explanation of Mayo Elbow Performance Score [Internet]. ResearchGate [cité 2026 janv 31]; Available from: https://www.researchgate.net/figure/Explanation-of-Mayo-Elbow-Performance-Score_tbl3_49722451
19. 14-L'articulation-du-coude.pdf [Internet]. [cité 2025 nov 18]; Available from: <https://anatomie-fmpm.uca.ma/wp-content/uploads/2020/06/14-L%E2%80%99articulation-du-coude.pdf>
20. **Beals RK.**
The Normal Carrying Angle of the Elbow A Radiographic Study of 422 Patients. Clin. Orthop. [Internet] 1976 [cité 2026 févr 1]; Available from: <https://sci-hub.africa/10.1097/00003086-197609000-00029>
21. **Bellemore MC, Barrett IR, Middleton RWD, Scougall JS, Whiteway DW.**
Supracondylar osteotomy of the humerus for correction of cubitus varus. J. Bone Joint Surg. Br. 1984;66:566-72.
22. **De Boeck H.**
Cubitus varus: it is more than just a varus deformity. J. Pediatr. Orthop. 1995;15:673-7.
23. **Oppenheim WL, Clader TJ, Smith C, Bayer M.**
Supracondylar humeral osteotomy for traumatic childhood cubitus varus deformity. Clin. Orthop. 1984;34-9.
24. Fig. 1. Three-dimensional (3-D) bone models of both normal and affected... [Internet]. ResearchGate [cité 2026 janv 31]; Available from: https://www.researchgate.net/figure/Three-dimensional-3-D-bone-models-of-both-normal-and-affected-sides-of-the-humerus_fig1_320406505
25. **Lagrange J, Rigault P.**
Les fractures supra-condyliennes de l'humérus chez l'enfant. Rev. Chir. Orthopédique 1962;
26. **Flynn JC, Matthews JG, Benoit RL.**
Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. J. Bone Joint Surg. Am. 1974;56:263-72.
27. **Wilkins KE.**
The operative management of supracondylar fractures. Orthop. Clin. North Am. 1990;21:269-89.
28. Guide de traumatologie pédiatrique [Internet]. [cité 2026 janv 31]; Available from: <https://www.saintluc.be/professionnels/services/orthopedie/traumatologie-pediatrique/pages/44.html>
29. **Song KS, Kang CH, Min BW.**
Lateral condylar fracture of the distal humerus in children. J. Pediatr. Orthop. 2008;28:168-74.

30. **Stevenson RA, Perry DC.**
Paediatric lateral condyle fractures of the distal humerus. *Orthop. Trauma* 2018;32:352-9.
31. **Pirone AM, Graham HK, Krajbich JL.**
Management of displaced extension-type supracondylar fractures of the humerus in children. *J. Bone Joint Surg. Am.* 1988;70:641-50.
32. **Dauids JR, Maguire MF, Mubarak SJ, Wenger DR.**
Rotational deformity after supracondylar humeral fractures in children. *J. Pediatr. Orthop.* 1994;14:206-14.
33. **O'Driscoll SW, Spinner RJ, McKee MD.**
Tardy posterolateral rotatory instability of the elbow. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2001;83:1358-69.
34. **Spinner RJ, Goldner RD.**
Tardy ulnar nerve palsy after cubitus varus deformity. *J. Hand Surg. [Am.]* 1998;23:493-500.
35. **Baumann E.**
Beiträge zur Kenntnis der Frakturen am Ellenbogen. *Arch. Für Orthop. Unf.-Chir.* 1929;
36. **Sharma JC, Arora A, Mathur NC.**
Relationship between Baumann angle and carrying angle in supracondylar fractures. *Indian J. Orthop.* 1990;24:53-6.
37. **Williamson DM, Cole WG.**
Treatment of supracondylar fractures of the humerus in children. *J. Bone Joint Surg. Br.* 1991;73:835-40.
38. **Lahyaoui L.**
Les fractures supracondyliennes de l'humérus chez l'enfant (à propos de 370 cas) [Internet]. 2010 [cité 2026 févr 1]. Available from: <https://www.semanticscholar.org/paper/Les-fractures-supracondyliennes-de-l%E2%80%99hum%C3%A9rus-chez-Lahyaoui/ab9d2258f531c015f92e6811f1ec1fa817dab492>
39. **Arm Carrying Angle** [Internet]. Cote Illus. [cité 2026 févr 1]; Available from: <http://www.coteillustration.com/arm-carrying-angle>
40. **Wong HK, Lee EH, Balasubramaniam P.**
The lateral condylar prominence. A complication of supracondylar osteotomy for cubitus varus. *J. Bone Joint Surg. Br.* 1990;72-B:859-61.
41. **Fig. 3. — The lateral prominence index (LPI) = (AC - BC) 100/AB.** [Internet]. ResearchGate [cité 2026 févr 1]; Available from: https://www.researchgate.net/figure/The-lateral-prominence-index-LPI-AC-BC-100-AB_fig3_5826969
42. **Hui JHP, Torode IP, Chatterjee A.**
Medial Approach for Corrective Osteotomy of Cubitus Varus. *J. Pediatr. Orthop.* [Internet] 2004 [cité 2026 janv 21]; Available from: <https://sci-hub.box/10.1097/00004694-200409000-00005>

43. Su Y, Nan G.

Lateral closing isosceles triangular osteotomy for the treatment of a post-traumatic cubitus varus deformity in children. *Bone Jt. J.* [Internet] 2016 [cité 2026 janv 21]; Available from: <https://sci-hub.box/10.1302/0301-620x.98b11.37890>

44. North D, Held M, Dix-Peek S, Hoffman EB.

French Osteotomy for Cubitus Varus in Children. *J. Pediatr. Orthop.* [Internet] 2016 [cité 2026 janv 21]; Available from: <https://sci-hub.box/10.1097/bpo.0000000000000405>

45. Dai J, Zhang W, Zou C, Yu G, Zhao T, Chen M, et al.

Neural wedge osteotomy method of correction for cubitus varus deformity in children. *Medicine (Baltimore)* 2022;101:e30074.

46. Islam MSU, Sidhu V, Akbar N, Hussain A, Faizullah M, Sanu K, et al.

Supracondylar Dome Osteotomy for Post-traumatic Cubitus Varus in Children: A Retrospective Study. *Cureus* [Internet] 2025 [cité 2026 janv 21];17. Available from: <https://cureus.com/articles/371689-supracondylar-dome-osteotomy-for-post-traumatic-cubitus-varus-in-children-a-retrospective-study>

47. Bali K, Sudesh P, Krishnan V, Sharma A, Et. A.

Modified step-cut osteotomy for post-traumatic cubitus varus: Our experience with 14 children. *Orthop. Traumatol. Surg. Res.* [Internet] 2011 [cité 2026 févr 1]; Available from: <https://sci-hub.africa/10.1016/j.otsr.2011.05.010>

48. Ribault L.

[Post-traumatic cubitus varus in children (apropos of 8 cases in African children)]. *Acta Orthop. Belg.* 1992;58:183-7.

49. Takagi T, Takayama S, Nakamura T, Horiuchi Y, Toyama Y, Ikegami H.

Supracondylar Osteotomy of the Humerus to Correct Cubitus Varus: Do Both Internal Rotation and Extension Deformities Need to Be Corrected?*. *JBJS* 2010;92:1619.

50. Belthur MV, Iobst CA, Bor N, Segev E, Et. A.

Correction of Cubitus Varus After Pediatric Supracondylar Elbow Fracture: Alternative Method Using the Taylor Spatial Frame. *J. Pediatr. Orthop.* [Internet] 2016 [cité 2026 févr 1]; Available from: <https://sci-hub.africa/10.1097/bpo.0000000000000500>

51. Su Y, Xie Y, Nan G.

A novel method of lateral closing wedge osteotomy for cubitus varus deformity in children. *BMC Surg.* 2022;22:408.

52. North D, Held M, Dix-Peek S, Hoffman EB.

French Osteotomy for Cubitus Varus in Children. *J. Pediatr. Orthop.* [Internet] 2016 [cité 2026 févr 1]; Available from: <https://sci-hub.africa/10.1097/bpo.0000000000000405>

53. hese34-19.pdf [Internet]. [cité 2026 janv 25]; Available from:

<https://wd.fmpm.uca.ma/biblio/theses/annee-hm/FT/2019/these34-19.pdf?utm>

54. Verka PS.

Management of Cubitus Varus Deformity in Children by Closed Dome Osteotomy. J. Clin. Diagn. Res. [Internet] 2017 [cité 2026 janv 25];Available from: <https://sci-hub.africa/10.7860/jcdr/2017/24345.9551>

55. Pannier S.

Les ostéotomies du coude chez l'enfant.

56. Pannier S.

Les ostéotomies du coude chez l'enfant.

57. Abhinav, Manav AK, Singh A.

Modified supracondylar dome osteotomy: our experience in 11 children. Int. J. Res. Orthop. 2017;3:766-9.

58. Xu W, Fan Y, Ma X, Zhang J, Bi W, Liu C, et al.

Computer-simulated mirror osteotomy in the treatment of post-traumatic cubitus varus deformity in children. BMC Musculoskelet. Disord. 2025;26:537.

59. 1643402434.pdf [Internet]. [cité 2026 févr 7];Available from:

<https://jafrchir.org/docs/1643402434.pdf>

60. Liu X, Liu K, Yang J.

A Modified Reverse Right-angled Triangle Osteotomy Using the Lateral Approach for the Treatment of Posttraumatic Cubitus Varus Deformity in Children. J. Pediatr. Orthop. 2023;43:355.

61. Tien YC, Chih HW, Lin GT, Lin SY.

Dome Corrective Osteotomy for Cubitus Varus Deformity. Clin. Orthop. [Internet] 2000 [cité 2026 févr 1];Available from: <https://sci-hub.africa/10.1097/00003086-200011000-00021>

62. Cho CH, Song KS, Min BW, Bae KC, Et. A.

Long-term results of remodeling of lateral condylar prominence after lateral closed-wedge osteotomy for cubitus varus. J. Shoulder Elbow Surg. [Internet] 2009 [cité 2026 janv 22];Available from: <https://sci-hub.box/10.1016/j.jse.2009.02.007>

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي

وأن أصون حياة الانسان في كافة أطوارها في كل الظروف والأحوال

باذلة وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض والألم والقلق

وأن أحفظ للناس كرامتهم واستر عورتهم وأكتم سرهم

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله

باذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد والصالح والطالح والصديق والعدو

وأن أثابر على طلب العلم وأسخره لنفع الانسان لا لأذاه

وأن أوقر من علمني وأعلم من يصغرني

وأكون أختا لكل زميل في المهنة الطبية متعاونين على البر والتقوى

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلاانيتي

نقية مما يشينها تجاه الله ورسوله والمؤمنين

والله على ما أقول شهيد

أطروحة رقم 85

سنة 2026

دراسة مقارنة لنتائج تصحيح الكوع الفحجي التالي للرضوض عند الطفل باستعمال قطع العظم القَبَّابي وقطع العظم الجانبي الإسفيني بالطرح

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2026/02/18

من طرف

الآنسة : خولة القاسمي

المزداة في 27 يناير 2001 بمراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

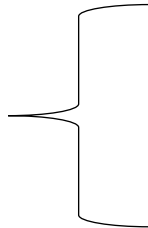
انحراف المرفق إلى الداخل – الطفل – قطع العظم – قطع العظم القَبَّابي – قطع العظم
الجانبي الإسفيني بالطرح

اللجنة

الرئيسة

المشرف

الحكام



السيدة

السيد

السيد

السيد

السيد

ك. فوراجي

أستاذة في جراحة الأطفال

ر. الفزازي

أستاذ في جراحة الأطفال

أ. أغوتان

أستاذ في جراحة الأطفال

ط. سلامة

أستاذ في جراحة الأطفال

أ. الخسوي

أستاذ في جراحة الأطفال

