



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

Année 2025

Thèse N° 232

Les décollements épiphysaires autour du genou chez l'enfant, expérience de service d'orthopédie pédiatrique CHU Mohammed VI de Marrakech

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 27/10/2025

PAR

Mlle. Hajar ENNAIMI

Née Le 22 Décembre 1999 à Ouarzazate

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLÉS :

Fracture décollement épiphysaire – Genou - Enfant - Réduction - Epiphysiodèse

JURY

Mr. R. EL FEZZAZI

Professeur de Chirurgie pédiatrie

PRESIDENT

Mr. A. EL KHASSOUI

Professeur de Chirurgie pédiatrie

RAPPORTEUR

Mr. E. AGHOUTANE

Professeur de Chirurgie pédiatrie

Mr. T. SALAMA

Professeur de Chirurgie pédiatrie

JUGES

Mr. R. BENHIMA

Professeur de traumatologie-orthopédie



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 ALAOUY 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 ZIRAOUY
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	Ophthalmologie
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	BENELKHAÏAT 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	FOURAJI 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	KHOUCANI 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	LAKMICH 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	Anesthésie 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	Ophthalmologie
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	BELKHOUS 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	BOURRAHOUS 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 Illias	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-embryologie 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-embryologie 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-patologique
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	Ophthalmologie
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	LAHMINE 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 Rabiyy	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 Noureddine	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	AMINE Abdellah	Pr Ag	Cardiologie
217	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ag	Cardiologie
218	ROUKHSI Redouane	Pr Ag	Radiologie
219	ARROB Adil	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
220	MOULINE Souhail	Pr Ag	Microbiologie-virologie
221	AZIZI Mounia	Pr Ag	Néphrologie
222	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ag	Dermatologie
223	YANISSE Siham	Pr Ag	Pharmacie galénique
224	KHALLIKANE Said	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
225	ZIRAOUI Oualid	Pr Ag	Chimie thérapeutique
226	IDALENE Malika	Pr Ag	Maladies infectieuses
227	LACHHAB Zineb	Pr Ag	Pharmacognosie
228	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ag	Dermatologie
229	AHBALA Tariq	Pr Ag	Chirurgie générale
230	EL AOUAME Amal	Pr Ag	Orthodontie et orthopédie dento-faciale

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

258	MOUROUTH Hanane	MC	Anesthésie-réanimation
259	BOUZID Fatima zahrae	MC	Génétique
260	MRHAR Soumia	MC	Pédiatrie
261	QUIDDI Wafa	MC	Hématologie
262	BEN HOUMICH Taoufik	MC	Microbiologie-virologie
263	FETOUI Imane	MC	Pédiatrie
264	FATH EL KHIR Yassine	MC	Traumato-orthopédie
265	NASSIRI Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
266	AIT-DRISS Wiam	MC	Maladies infectieuses
267	AIT YAHYA Abdelkarim	MC	Cardiologie
268	DIANI Abdelwahed	MC	Radiologie
269	AIT BELAID Wafae	MC	Chirurgie générale
270	ZTATI Mohamed	MC	Cardiologie
271	HAMOUCHE Nabil	MC	Néphrologie
272	ELMARDOULI Mouhcine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
273	BENNIS Lamiae	MC	Anesthésie-réanimation
274	BENDAOUZ Layla	MC	Dermatologie
275	HABBAB Adil	MC	Chirurgie générale
276	CHATAR Achraf	MC	Urologie
277	OUMGHAR Nezha	MC	Biophysique
278	HOUMAIID Hanane	MC	Gynécologie-obstétrique
279	YOUSFI Jaouad	MC	Gériatrie
280	NACIR Oussama	MC	Gastro-entérologie
281	BABACHEIKH Safia	MC	Gynécologie-obstétrique
282	ABDOURAFIQ Hasna	MC	Anatomie
283	TAMOUR Hicham	MC	Anatomie
284	IRAQI HOUSSAINI Kawtar	MC	Gynécologie-obstétrique
285	EL FAHIRI Fatima Zahrae	MC	Psychiatrie

286	BOUKIND Samira	MC	Anatomie
287	LOUKHNATI Mehdi	MC	Hématologie clinique
288	ZAHROU Farid	MC	Neurochirurgie
289	MAAROUFI Fathillah Elkarim	MC	Chirurgie générale
290	EL MOUSSAOUI Soufiane	MC	Pédiatrie
291	BARKICHE Samir	MC	Radiothérapie
292	ABI EL AALA Khalid	MC	Pédiatrie
293	AFANI Leila	MC	Oncologie médicale
294	EL MOULOUA Ahmed	MC	Chirurgie pédiatrique
295	LAGRINE Mariam	MC	Pédiatrie
296	DAFIR Kenza	MC	Génétique
297	CHERKAOUI RHAZOUANI Oussama	MC	Neurologie
298	ABAINOU Lahoussaine	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
299	BENCHANNA Rachid	MC	Pneumo-phtisiologie
300	EL GUAZZAR Ahmed (Militaire)	MC	Chirurgie générale
301	OULGHOUL Omar	MC	Oto-rhino-laryngologie
302	AMOCH Abdelaziz	MC	Urologie
303	ZAHLAN Safaa	MC	Neurologie
304	EL MAHFOUDI Aziz	MC	Gynécologie-obstétrique
305	CHEHBOUNI Mohamed	MC	Oto-rhino-laryngologie
306	LAIRANI Fatima ezzahra	MC	Gastro-entérologie
307	SAADI Khadija	MC	Pédiatrie
308	TITOU Hicham	MC	Dermatologie
309	EL GHOUL Naoufal	MC	Traumato-orthopédie
310	BAHI Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
311	RAITEB Mohammed	MC	Maladies infectieuses
312	DREF Maria	MC	Anatomie pathologique
313	ENNACIRI Zainab	MC	Psychiatrie

314	BOUSSAIDANE Mohammed	MC	Traumato-orthopédie
315	JENDOUI Omar	MC	Urologie
316	MANSOURI Maria	MC	Génétique
317	ERRIFAIY Hayate	MC	Anesthésie-réanimation
318	BOUKOUB Naila	MC	Anesthésie-réanimation
319	OUACHAOU Jamal	MC	Anesthésie-réanimation
320	EL FARGANI Rania	MC	Maladies infectieuses
321	IJIM Mohamed	MC	Pneumo-phtisiologie
322	AKANOUR Adil	MC	Psychiatrie
323	ELHANAFI Fatima Ezzohra	MC	Pédiatrie
324	MERBOUH Manal	MC	Anesthésie-réanimation
325	BOUROUMANE Mohamed Rida	MC	Anatomie
326	IJDDA Sara	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
327	GHARBI Khalid	MC	Gastro-entérologie
328	ATBIB Yassine	MC	Pharmacie clinique
329	MOURAFIQ Omar	MC	Traumato-orthopédie
330	ZAIZI Abderrahim	MC	Traumato-orthopédie
331	HENDY Iliass	MC	Cardiologie
332	HATTAB Mohamed Salah Koussay	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
333	DEBBAGH Fayrouz	MC	Microbiologie-virologie
334	OUASSIL Sara	MC	Radiologie
335	KOUYED Aicha	MC	Pédopsychiatrie
336	DRIOUICH Aicha	MC	Anesthésie-réanimation
337	TOURAIF Mariem	MC	Chirurgie pédiatrique
338	BENNAOUI Yassine	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
339	SABIR Es-said	MC	Chimie bio organique clinique
340	LAATITIOUI Sana	MC	Radiothérapie

341	IBBA Mouhsin	MC	Chirurgie thoracique
342	SAADOUNE Mohamed	MC	Radiothérapie
343	TLEMCANI Younes	MC	Ophthalmologie
344	SOLEH Abdelwahed	MC	Traumato-orthopédie
345	OUALHADJ Hamza	MC	Immunologie
346	BERGHALOUT Mohamed	MC	Psychiatrie
347	EL BARAKA Soumaya	MC	Chimie analytique-bromatologie
348	KARROUMI Saadia	MC	Psychiatrie
349	EL-OUAKHOUMI Amal	MC	Médecine interne
350	AJMANI Fatima	MC	Médecine légale
351	ZOUITEN Othmane	MC	Oncologie médicale
352	MENJEL Imane	MC	Pédiatrie
353	BOUCHKARA Wafae	MC	Gynécologie-obstétrique
354	ASSEM Oualid	MC	Pédiatrie
355	ELHANAFI Asma	MC	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
356	ABDELKHALKI Mohamed Hicham	MC	Gynécologie-obstétrique
357	ELKASSEH Mostapha	MC	Traumato-orthopédie
358	EL OUAZZANI Meryem	MC	Anatomie pathologique
359	HABBAB Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
360	KHAMLIJ Aimad Ahmed	MC	Anesthésie-réanimation
361	EL KHADRAOUI Halima	MC	Histologie-embryologie-cyto-génétique
362	ELKHETTAB Fatimazahra	MC	Anesthésie-réanimation
363	SIDAYNE Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
364	ZAKARIA Yasmina	MC	Neurologie
365	BOUKAIDI Yassine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
366	NABIL Mehdi	MC	Anesthésie-réanimation
367	KAAKOUA Mohamed	MC	Oncologie médicale

368	FIQHI Mohammed Kamal	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
369	BEN ELHEND Salah	MC	Radiologie
370	KHERRAB Anass	MC	Rhumatologie
371	AWATI El Mehdi	MC	Hématologie
372	HAOUANE Mohamed Amine	MC	Anatomie pathologique
373	BOUABBADI Salah eddine	MC	Ophtalmologie
374	MOUNIR Reda	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
375	AHCHOUCH Siham	MC	Hématologie clinique
376	AZRIOUIL Ouhb	MC	Traumato-orthopédie
377	CHALOUAH Badr	MC	Traumato-orthopédie
378	EL BEJJAJ latimad	MC	Anatomie pathologique
379	BABA Zineb	MC	Rhumatologie
380	OUSSAYEH Imane	MC	Anesthésie-réanimation

LISTE ARRETEE LE 08/10/2025



DEDICACES



C'est avec amour, respect et gratitude que je dédie cette thèse à :

عَالِيهِ

اللهم لك الحمد حتى ترضى ولك الحمد إذا رضيت ولك الحمد بعد الرضى
لك الحمد على نعمك التي لا تحصى عددا ومعروفك الذي لا ينقضي أبدا
اللهم لك الحمد كله ولك الشكر كله وإليك يرجع الأمر كله فأنت أهل أن تحمد وأهل
أن تُشكر وأنت على كل شيء قدير

{وَمَا تَوْفِيقِي إِلَّا بِاللَّهِ عَلَيْهِ تَوَكَّلْتُ وَإِلَيْهِ أُنِيبُ}

هود - الآية 88

À ma très chère Ummi, Rachida Biche

Aucune dédicace ne pourra traduire l'immensité de ma gratitude envers toi, tu es bien plus qu'une mère, tu es le souffle qui a animé chacun de mes rêves, la lumière qui a éclairé mes nuits les plus obscures. Tes sacrifices silencieux, tes nuits blanches à mes côtés, tes prières murmurées, tout cela a façonné le médecin que je suis devenue. Tu as porté mes frères, ma sœur et moi à travers chaque étape de notre existence, portant nos peurs, nos ambitions, nos souffrances et nos joies. Dans les moments les plus durs, ta foi inébranlable en Dieu a été notre ancre, tu nous as enseigné que la confiance en Allah illumine les chemins les plus sombres, tu m'as appris que la vraie force réside dans la tendresse, que le pardon libère l'âme, et que chaque épreuve recèle une leçon précieuse. Cette thèse porte ton nom autant que le mien. Tu es ma force, mon refuge, ma fierté éternelle. Que Dieu tout puissant te préserve, t'accorde une santé florissante et te gratifie d'une longue vie bénie.

À mon très cher père, Abdellatif Ennaïmi

Ton exemple de droiture et de persévérance a été mon phare dans cette longue traversée. Tes valeurs, ta sagesse et ton soutien indéfectible ont nourri ma détermination à chaque étape. Tu m'as appris que les plus beaux accomplissements naissent de l'effort et de la patience. Merci d'avoir cru en moi et d'avoir été ce pilier solide sur lequel j'ai toujours pu m'appuyer. Que Dieu Tout-Puissant te protège, t'accorde une santé rayonnante et t'offre une longue vie emplie de bénédictions.

À mes adorables parents

Votre amour indéfectible, votre abnégation totale et l'immensité de vos sacrifices pour mes frères, ma sœur et moi ont forgé le chemin de nos accomplissements. Votre dévouement exceptionnel à notre instruction et vos prières incessantes en notre nom ont été les piliers de notre réussite. Qu'Allah vous préserve, vous gratifie d'une santé éclatante et vous octroie de longues années de piété, afin que nous récoltions ensemble les bienfaits de vos efforts et de votre générosité. Puisse cette thèse porter témoignage de votre éducation remarquable et de la noblesse de vos enseignements. Que la fierté que vous éprouvez pour vos enfants soit éternelle.

{وَقُلْ رَبِّ ارْحَمْهُمَا كَمَا رَبَّيْتَنِي صَغِيرًا}

الإسراء - الآية 24

À mon cher frère, mon super-héros, Ilyass

Mon frère d'âme, celui que j'aime profondément. Tu as été mon pilier et ma lumière tout au long de ce parcours par tes mots d'encouragement, ta confiance indéfectible et ta présence constante, tu as incarné le vrai sens du lien fraternel. Dans les moments difficiles comme dans les instants de joie, nous avons traversé les épreuves et partagé nos plus beaux souvenirs. Je suis si fière de l'homme que tu es devenu, de l'ingénieur brillant, mais surtout de la personne au grand cœur. Ton soutien a illuminé mon chemin et m'a porté vers le meilleur de moi-même. Je t'aime immensément et pour toujours. Je te souhaite un avenir brillant, plein de bonheur et de réussite. Puisse Dieu nous garder, à jamais, unis et entourés de douceur, de joie et de prospérité. Je te dédie ce travail et toutes ces années d'efforts en signe de ma gratitude et de mon amour. InshaAllah, que la vie nous mène encore loin, ensemble.

À mon cher frère, mon soutenant, Nasreddine

Ma vie n'aurait pas la même saveur sans toi. Tu as toujours été là pour m'écouter, m'encourager, partager les éclats de rire comme éclairer les moments sombres, tu as été ma bougie quand tout semblait éteint. Merci pour ton affection, ta tendresse et l'amour dont tu m'as toujours entourée, merci pour cet encouragement sans limite que tu ne cesses de me donner. Je te dédie ce travail en témoignage de ma profonde affection et de mon attachement. Que Dieu nous garde à jamais unies, et qu'il te comble de bonheur et de réussite.

À ma chère petite sœur, ma bien aimée, Fatima zahra

Ton arrivée dans nos vies a été un rayon de soleil inattendu. Tu as apporté une joie nouvelle, faite d'aventures, d'humour et de cette légèreté qui nous rappelle de savourer les choses simples. Cette thèse t'est dédiée, parce que ta présence a été une source constante de lumière et de rires. Oui, on te taquine souvent, mais notre famille ne serait pas aussi lumineuse sans ton esprit contagieux. À toi, Fatima Zahra : que ta lumière continue de briller, aujourd'hui et toujours.

{قَالَ سَنَشُدُّ عَضُدَكَ بِأَخِيكَ}

القصص - الآية 35

À ma grand-mère maternelle, Lalla Ida

Tu es le soleil de notre famille, celle autour de qui tout s'harmonise. Ton cœur, aussi précieux qu'un joyau, a toujours été une source d'affection, de douceur et de sagesse. Nous t'aimons profondément et pensons à toi chaque jour. Tes conseils et tes prières nous guident toujours et encore aujourd'hui et illuminent nos pas. Si nous sommes ce que nous sommes, c'est en grande partie grâce à toi. J'espère que tu es fière de nous. Que Dieu te protège et te prête longue vie.

À la mémoire de mon grand-père paternel, Si Allal

Le destin ne nous a pas laissé le temps de savourer pleinement ce bonheur et de t'exprimer tout mon respect. Depuis ton départ, un vide immense habite nos cœurs. Les instants partagés à tes côtés restent gravés à jamais dans ma mémoire. Invisible mais présent, je sais que, de là-haut, tu veilles encore sur nous, comme toujours. Qu'Allah t'accorde Sa clémence, Sa miséricorde, et accueille ton âme en paix.

À la mémoire de ma grand-mère paternelle et mon grand-père maternel

Que Dieu vous accueille dans sa miséricorde.

À mes Oncles et Tantes, Cousins et Cousines, petits et grands,
aux membres

De toute la famille : ENNAIMI et BICHE

En témoignage de mon attachement et de ma grande considération. J'espère que vous trouverez à travers ce travail l'expression de mes sentiments les plus chaleureux. Que ce travail vous apporte l'estime, et le respect que je porte à votre égard, et soit la preuve du désir que j'aie depuis toujours pour vous honorer. Tous mes vœux de bonheur et de santé.

À mes oncles Mohamed, Abdellah, Hassan, et Drisse Naciri, à
ma tante Najat Naciri

C'est grâce à vos encouragements que j'ai entamé ce long chemin. J'espère avoir été à la hauteur des espoirs que vous avez placés en moi. Je vous rends hommage par ce modeste travail, en signe de ma reconnaissance éternelle et de mon amour infini. Merci, du fond du cœur, pour votre soutien indéfectible tout au long de ce parcours. Que Dieu Tout-Puissant vous préserve, vous accorde santé, bonheur et longue vie, afin que vous demeuriez le flambeau qui éclaire la route de vos enfants. Puissiez-vous retrouver, à travers ces pages, l'expression sincère de mon attachement et de ma profonde considération.

À ma tante d'amour Khadíja

Je voudrais que tu saches combien tu comptes pour moi. Tu es une personne exceptionnelle, forte, et surtout habitée par un amour immense. Il m'est impossible de dire à quel point ta présence éclaire ma vie. Aucun remerciement ne saurait égaler la générosité de ton cœur, qui m'a soutenue lorsque j'en avais le plus besoin. Même si tu devines déjà ce que je ressens, j'éprouve aujourd'hui le besoin d'en laisser une trace écrite, témoignage de mon affection profonde. Que Dieu te protège et t'accorde une longue vie.

À ma tante Hanane

J'aimerais que tu saches à quel point tu es spéciale pour moi. Tu n'as pas seulement été ma professeure de Coran, tu as été une guide, une source de sagesse et un modèle de bonté. À travers tes paroles et ton exemple, tu m'as transmis bien plus que le savoir, tu m'as appris la patience, la foi et la bienveillance. Ton influence continue d'éclairer ma vie pour toujours. Que Dieu te protège, te comble de paix et te gratifie d'une longue vie emplie de bénédictions.

À la mémoire de mon amie, ma sœur et ma très chère,
Khaoula Jamil

ثمانى سنوات مرتت، وما زال حضورك يملأ الذاكرة والوجدان كأن الفقد لم يكن يوماً، وما زال طيفك حاضراً في كل زاوية من قلبي. منذ لقائنا الأول، لم تكن صدقتنا عادية، بل كانت بداية رحلة قدر الله أن نسيرها معاً، خطوة بخطوة، مرحلة بعد أخرى، حتى أصبحت جزءاً من كياني، أختاً لقلبي قبل أن تكوني رفيقة لطريقي..

جمعتنا الدراسة، والكتب، والسهر الطويل بين دقات الأمل والتعب، وجمعنا ما كان أعمق من ذلك بكثير، كانت الروح، الأرواح جنود مجندة، فما تعارف منها ائتلف، وما تناكر منها اختلف، ولما تعارفنا أرواحنا ائتلفت..

لا أنسى كم مرة أيقظتني لصلاة الفجر، وكم مرة ذكّرتني بقراءة سورة الكهف يوم الجمعة رغم ضيق الوقت، وكم مرة شددت بيدي نحو الله بكل يقين وإخلاص ونية طيبة. علمتني أن الإيمان ليس قولاً فقط، بل سلوك ينساب في تفاصيل الحياة كلها. كنت مرجعي حين أضيع، وسندي حين أتعب، وملاذي حين يضيق بي الطريق...

لا أنسى تلك الليالي التي جمعنا فيها الحنين إلى الأهل، حين بكينا معاً كطفلتين صغيرتين ثم ختمنا دموعنا بضحكات دافئة ما زالت تتردد في أذني حتى اليوم.. رحيلك كان موجعاً جداً، تخادرت الدنيا لكن روحك لم تغادرني أبداً لأن الأرواح الطيبة تبقى حية بما زرعته من أثر جميل..

علمني فذلك أن لا شيء يدوم إلا وجه الله، وأن الصبر باب النجاة، وأن الدعاء جسر يصل بيننا وبين من رحلوا، وأن المحبة الحقيقية لا تحتاج حضوراً جسدياً لتبقى حية.. أدعو الله أن يجعل مثواك الجنة، وأن يلبسك من نور رحمته ما يبدد وحشة القبر، وأن يرفع مقامك مع الصالحين والشهداء والصدّيقين..

ستبقى حية في قلبي، حتى ألقاك عند ربِّ كريم، حيث لا فراق بعد اللقاء..
رحمات الله تغشاك إلى يوم الدين..

À mon amie de toujours, Samia Messaaou

Ma chère Samia, toi qui as illuminé mon chemin depuis ces années d'innocence où tout semblait possible. Nos moments partagés des études, nos fous rires qui transformaient l'angoisse en légèreté, ces instants précieux où nos rêves se confondaient, tout cela a tissé un lien que rien ne pourra briser. Tu as été cette présence rassurante dans chaque tempête, cette voix qui me rappelait ma force quand je doutais. Aujourd'hui, en contemplant la dentiste remarquable que tu es devenue, mon cœur déborde de fierté. Ta réussite professionnelle reflète la beauté de ton âme généreuse. Merci d'avoir cru en moi, de m'avoir porté dans tes prières, et d'avoir fait de chaque épreuve une célébration de notre amitié. Tu n'es pas simplement mon amie, tu es ma sœur de cœur, celle que la vie m'a offerte comme un cadeau inestimable. Je t'aime profondément ma chère.

À ma chère amie, Maryem Benounou

Depuis douze ans, tu es restée ma meilleure, unique à ta façon. Ton cœur pur, ta spontanéité et ta fidélité ont rendu tant d'épreuves plus légères. Merci pour les joies partagées comme pour les peines traversées, pour notre amitié qui a tenu bon malgré le temps et la distance. Je suis fière de ta réussite et de la brillante ingénieure que tu es devenue, fière surtout de ta détermination à aller au bout de tes rêves. Je t'aime de tout mon cœur et je te dédie ce travail en signe de gratitude éternelle et d'amour infini.

À mes chères copines Ikram Ait Etaleb et Fatimazahra Aflah

En mémoire des instants précieux partagés et des liens forts qui nous unissent. Nos routes se sont rencontrées au fil de nos vies, et l'empreinte que vous avez laissée continue de m'inspirer. J'ai hâte de célébrer vos prochaines réussites. Que vos rêves s'accomplissent et que la paix habite chacun de vos succès.

À mes chères et uniques, Fatí et Assouma

Ça fait déjà de nombreuses années que vous êtes dans ma vie. Que vous faites partie intégrante de celle-ci. Vous avez appris à connaître mes défauts et mes qualités. À les accepter, à composer avec toute cette personnalité encombrante qui est la mienne et à l'aimer. On a partagé énormément de bons moments, plein de souvenirs, de joie, de nuits blanches à papoter et à taper des fous rires.

Ma chère Fatí, la plus gentille des copines, ta spontanéité et ton innocence font de toi une personne incroyable, tu es l'une des rares personnes à qui on peut tout dire. Tu m'as tellement donné pour être reconnaissante. Même si je ne le mérite pas, tu m'as constamment rappelé à quel point je suis spéciale. Ta capacité à toujours voir le bon chez les gens et ton empathie font de toi une personne extraordinaire.

Ma chère Assouma, une personne spéciale et unique, ta joie de vivre et ta vivacité d'esprit font de toi une personne exceptionnelle. Toi et moi nous avons vécu tellement d'aventures qui resteront gravées à jamais. Un grand merci pour tous ces moments merveilleux que nous avons passés et aux liens solides qui nous unissent. Reste toujours aussi heureuse, optimiste et énergique. Laisse toute la bonté et le soutien que tu rayannes te revenir au centuple.

Un grand merci pour votre soutien, vos encouragements, votre aide. Avec toute mon affection et estime, je vous souhaite beaucoup de réussite et de bonheur, autant dans votre vie professionnelle que personnelle et familiale et que Dieu préserve le petit Adam et la petite Assil. Je prie Dieu pour que notre amitié soit éternelle.

Vous êtes les plus beaux cadeaux que la médecine m'a offerts.

À mes chères amies, Imane, Assiya et Hajar

Mes sœurs de cœur et confidentes, aucun mot ne dira assez l'amour et l'affection que je vous porte. Merci de m'avoir aimée sans condition, d'avoir supporté mes colères, mon stress et mes angoisses, de m'avoir dit la vérité et aidée à l'accepter, et de m'avoir réconfortée quand tout s'ébranlait. Que Dieu vous protège, vous ouvre un avenir lumineux, et que l'amour et l'amitié nous unissent à jamais.

À mes binômes de stage, Hajar et Ayoub

Vous avez été bien plus que des binômes de stage, vous avez été des sources de soutien, de réconfort et de motivation constante.

À chaque étape de ce parcours, révisions, gardes, examens, moments de stress comme de succès, votre présence a été un appui précieux. Merci pour votre amitié sincère, vos encouragements et toutes ces petites gestes qui ont rendu le chemin plus léger et plus lumineux.

À vous deux, j'offre cette dédicace avec toute ma gratitude et mon affection.

À mes amies au fil des études de médecine, Hassna Loulida, Ouiam Ezzaidi, Ilham Machichi, Fatima zahra outaabout, Chaïma Morau, Soukaina Damiro, Fatima zahra Boufkri, Asmaa Quiouch, Asma Omdí, Meriem, Hajar farkali, Noura Falahi, Kaoutar Sabik, Fatima Mezgani, Fatima Zahra Dakir

En souvenir des moments merveilleux que nous avons passés et aux liens solides qui nous unissent. Vos chemins ont croisé le mien durant ce parcours académique, et l'empreinte que vous avez laissée demeure une source d'inspiration. J'ai hâte d'admirer vos prochaines réussites et vos apports au monde de la santé.

À mes sœurs d'âme, Imane, Nissrine and Samia Qanoune, Fatima Zahra Bïjjou, Aziza Zozo, Najia Amine, Asmaa Zahid, Asmaa Fethi, Khaoula Boutraïh, Fatima Zahra El Idrissi, Khaoula Elharchi, Imane khassil, Assiya Tijj, Hajar El Maski, Bouchra Bouyaknifen, Asmaa Chmiti, Salma derboul, Isra Zardkhan, Chaimaa Elaiche, Salma El Warraki, Douaa Errou, Noha Hachimi, Hajar Anwar, Hind Tamim, Hind Nasif, Salma Chabati, Afaf Lamtaouab, Fatima Zahraa El Joundi, Assiya El Ayachi, Hajar El Akri et à celles que ma mémoire aurait pu oublier

Mes chères amies, mes sœurs de cœur, vous avez été mes repères, mon appui et ma force. Grâce à vous, je n'ai jamais flanché, vous avez adouci mon parcours médical et m'avez appris à l'affronter avec courage et résilience. Nous battons d'un même cœur, je vous porte dans mes prières comme vous me portez dans les vôtres. Je partage vos peines et je célèbre vos victoires. Que la bénédiction vous accompagne ici-bas et dans l'au-delà. Que vos rêves s'accomplissent et que la paix habite chacun de vos succès.

À mes chères amies du Masjid de la FMPM, Nassima Ait Sab, Layla Ait Lahcen, Hajar Kadiri, Khadija, Maroua Meskine, Hiba Fidja, Hiba Ourar, Ihssan ennaji, Imane Eddou, Wafaa, Assiya, Meriem et à celles que ma mémoire aurait pu oublier

Vous êtes pour moi des sœurs et des amies précieuses.

L'expérience que nous avons partagé ensemble au sein du Masjid de notre faculté, restera l'une des plus belles et des plus marquantes de mon parcours médical. Vos prières, votre bienveillance et votre soutien ont été une véritable source de paix et de motivation. Merci pour ces moments empreints de foi, de rire et de fraternité. Je vous aime profondément.

À tout le personnel médical et paramédical du CHP Sidi Hssain Ouarzazate, Dr Zahra, Dr Zineb, Dr Abderrahim, Mohcine, Dr Anass ..

Le respect et l'estime que je vous porte sont immenses. Votre partage généreux du savoir, votre soutien constant et vos encouragements ont été pour moi d'un précieux réconfort et une source de progrès. Merci pour votre disponibilité, votre exigence bienveillante et l'exemple que vous donnez chaque jour.

Que Dieu vous protège et vous accorde une santé durable, ainsi qu'une longue et heureuse vie, sur les plans personnel et professionnel.

À mes enseignants : mon professeur de physique en collège, Abd El Mouktadir, Ma professeure de SVT en première année du lycée, Asmaa Arfaoui, et ma professeure d'anglais du Bac, Fatimazahra Hatimi

À ceux qui ont tant donné, à ceux qui ont abreuvé les écoles de savoir et de culture, à ceux qui ont offert leur temps et leurs efforts, nous adressons toute notre gratitude.

« Lève-toi pour saluer le maître et rends-lui les honneurs, car le maître est presque un messager. »

To my dear friends from SCMSA, Radwa, Ariq, Farah, Aryam, Nour, Jody, Jana, Ahmed, Hamza, Budy, Buda... and to the entire team of the Rheumatology Department at Suez Canal University Hospital, Ismailia, Egypt

Thank you for one of the greatest and most unforgettable experiences of my life. My time with you was not only academically enriching but also a deeply meaningful social journey. Our shared gatherings and travels, every moment with you has left a lasting mark on my heart.

You made Ismailia feel like home to me. I will forever cherish the memories, the friendships, and the bonds we created along the way. With sincere gratitude and all my affection, thank you for making this experience truly extraordinary.

À Hajar l'Artiste (moi-même)

Je me rends hommage pour la force et la persévérance qui m'ont portée, mais surtout pour cette part artistique qui habite mon âme. Créer a été mon refuge, entre deux gardes et mille pages à réviser, l'art m'a offert un espace de souffle, de paix et d'équilibre. Dans les couleurs, les traits et les mots, j'ai trouvé de quoi apprivoiser le stress, transformer l'angoisse en élan, et garder vive ma curiosité. Si j'ai avancé sans renoncer, c'est aussi grâce à cette créativité qui m'a appris la patience, l'attention au détail et la joie du "beau" même au cœur de l'exigence médicale.

Et avant tout, je rends grâce à Allah : c'est par Sa volonté, Sa miséricorde et Son soutien que j'ai pu emprunter ce chemin, unir science et sensibilité, et devenir celle que je suis aujourd'hui. Alhamdulillah.

À tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à l'élaboration de ce travail.

À mes maîtres, auprès de qui j'ai eu l'honneur d'apprendre.

À celles et ceux dont la mission est d'alléger la souffrance humaine et de promouvoir le bien-être physique, psychique et social.

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

À tous ceux dont l'oubli du nom n'est pas celui du cœur. Cette réussite vous est dédiée.



REMERCIEMENTS



*A notre maître et président de thèse
Mr. LE PROFESSEUR R. EL FEZZAZI
Professeur de chirurgie pédiatrique à la faculté de médecine et de
pharmacie de Marrakech.*

Nous vous exprimons notre profonde gratitude pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger et de présider ce travail de thèse. Vos compétences professionnelles, alliées à vos qualités humaines, suscitent notre admiration et notre respect. Nous garderons l'image d'un maître dévoué et disponible, dont la présence rassure et la parole apaise. Puissent de nombreuses générations encore bénéficier de votre savoir, de votre sagesse et de votre bienveillance. Veuillez agréer, cher Maître, l'expression de nos remerciements les plus sincères et de notre profond respect.

*A notre maître et rapporteur de thèse
Mr. LE PROFESSEUR A. EL KHASSOUI
Professeur de chirurgie pédiatrique à la faculté de médecine et de
pharmacie de Marrakech.*

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude pour votre encadrement et votre soutien tout au long de l'élaboration de cette thèse. Consciente de vos nombreuses responsabilités, vous avez accepté de diriger ce travail avec patience, disponibilité et générosité. Votre présence a revêtu pour moi une signification particulière, dépassant le seul cadre académique. Je vous remercie vivement pour la confiance accordée, le temps consacré et le privilège d'avoir appris à vos côtés, vos remarques éclairées et vos conseils avisés ont été déterminants pour assurer la qualité et la rigueur de cette étude. J'apprécie profondément votre équité, votre professionnalisme et les encouragements qui ont jalonné cette étape majeure de mon parcours. C'est un véritable honneur d'avoir bénéficié de votre expérience et de votre discernement, et je vous suis infiniment reconnaissante pour le rôle éminent que vous avez joué dans l'aboutissement de ce travail.

A notre maître et juge de thèse
Mr. LE PROFESSEUR E. AGHOUTANE
Professeur de chirurgie pédiatrique à la faculté de médecine et de
pharmacie de Marrakech.

Nous vous exprimons notre sincère gratitude pour l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de juger cette thèse. Votre bienveillance et votre disponibilité témoignent de votre attachement à la transmission du savoir et des valeurs de notre noble profession. Votre présence à nos côtés constitue pour nous une marque de considération qui nous touche profondément. Nous vous prions d'agréer, cher Maître, l'expression de notre respectueuse reconnaissance et de notre haute estime.

A notre maître et juge de thèse
Mr. LE PROFESSEUR T. SALAMA
Professeur de chirurgie pédiatrique à la faculté de médecine et de
pharmacie de Marrakech.

Je suis profondément honorée que vous ayez bien voulu nous faire l'amitié de votre présence au sein de ce jury de thèse. Votre abnégation et votre exigence professionnelles suscitent en nous une admiration constante. Je vous prie d'agréer, cher Maître, l'expression de ma vive gratitude, de mon profond respect et de ma haute considération.

A notre maître et juge de thèse
Mr. LE PROFESSEUR R. BENHIMA
Professeur de chirurgie traumatologie-orthopédie à la faculté de
médecine et de pharmacie de Marrakech.
Nous vous adressons nos plus vifs remerciements pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger au sein de ce jury prestigieux. Votre présence nous est particulièrement précieuse. Veuillez agréer, cher Maître, l'expression de notre profonde gratitude et de notre respect le plus sincère.



FIGURES & TABLEAUX



Liste des figures

Figure 1 : Répartition en fonction de l'âge	11
Figure 2 : Répartition en fonction du sexe	12
Figure 3 : Répartition des patients selon le coté atteint	13
Figure 4 : L'origine géographique des patients	14
Figure 5 : Répartition en fonction du délai d'admission	15
Figure 6 : Répartition en fonction de l'accident causal	16
Figure 7 : Répartition en fonction du mécanisme lésionnel.....	17
Figure 8 : Répartition des signes cliniques.....	18
Figure 9 : Photo du membre inférieur gauche d'une fille de 6 ans montrant un genou avec attitude du traumatisé du membre inférieur en rotation externe, sans plaie cutanée	18
Figure 10 : Répartition en fonction de la localisation anatomique.....	19
Figure 11 : Radiographies face (A) et profil (B) de genou d'un enfant de 10ans objectivant une FDE Salter I de l'extrémité inférieure de fémur gauche	20
Figure 12 : Radiographies face (A) et profil (B) de genou d'un enfant de 13 ans objectivant une FDE Salter II de l'extrémité inférieure de fémur gauche	21
Figure 13 : Radiographie face (A) et profil (B) de genou droit d'une fille de 12 ans objectivant une FDE Salter IV de l'extrémité inférieure de fémur	21
Figure 14 : Radiographies face (A) et profil (B) de genou gauche d'une fille de 11 ans objectivant une FDE Salter de l'extrémité inférieure de fémur.....	22
Figure 15 : Coupe scanographique frontale (A) et sagittale (B) du genou gauche d'un garçon de 14 ans objectivant une FDE Salter IV de l'extrémité inférieure de fémur	22
Figure 16 : Radiographie profil (A) et face (B) de genou gauche d'un garçon de 13 ans objectivant une FDE Salter IV de l'extrémité inférieure de fémur.....	23
Figure 17 : Radiographies face (A) et profil (B) de genou d'un enfant de 1 an objectivant une FDE Salter II de l'extrémité supérieure du tibia gauche	24
Figure 18 : Images scanographiques (A) et (B) d'un garçon de 13 ans objectivant une FDE Salter III de l'extrémité supérieure du tibia droite, associé à une fracture de la fibula homolatérale classée stade II de Salter	25
Figure 19: Radiographie de genou gauche d'un garçon de 13 ans profil (A) et face (B) avec coupe scanographique frontale (C) et sagittale (D) objectivant une FDE Salter IV de l'extrémité supérieure du tibia	25
Figure 20 : Répartition des FDE de l'extrémité inférieure du fémur et de l'extrémité supérieure du tibia en fonction de type Salter et Harris.....	26
Figure 21 : Répartition des fractures en fonction de la voie d'abord chirurgical	29
Figure 22 : Photo montrant la voie d'abord à ciel ouvert médiale du genou gauche chez un patient présentant une FDE Salter IV de l'extrémité inférieure du fémur.....	29
Figure 23 : Répartition des fractures en fonction du type d'ostéosynthèse	30
Figure 24 : Radiographies de genou gauche d'un enfant âgé de 10 ans (A) et (B) : Face et Profil montrant une FDE Salter I de l'extrémité inférieure de fémur gauche (C) et (D) : Radiographies face et profil après traitement par embrochage en croix percutané.....	32

Figure 25 : (A) et (B) Radiographies de face et profil de genou d'une fille âgé de 12 ans objectivant une FDE Salter IV de l'extrémité inférieure de fémur droit. (C) et (D) : radiographie Face et profil après traitement par embrochage en crois plus vissage percutané.....	33
Figure 26 : Radiographie profil (A) et face (B) de genou d'un enfant âgé de 12 ans objectivant une FDE Salter IV de l'extrémité inférieure de fémur gauche (C) et (D) : Radiographies face et profil après traitement par vissage à ciel ouvert.....	34
Figure 27 : (A) et (B) : Radiographies de genou face et profil d'un garçon de 14 ans ayant une FDE Salter IV de l'extrémité inférieure du fémur gauche. (C) : Radiographies per-opératoires montrant le contrôle scopique lors de l'introduction des vis. (D) et (E) : Radiographies après traitement par vissage à ciel ouvert.	35
Figure 28 : Radiographie face (A) et profil (B) de genou gauche objectivant une FDE Salter IV de l'extrémité inférieure de fémur gauche. (C) et (D) : Radiographies après traitement par fixateur externe à ciel ouvert.	36
Figure 29 : Répartition du type du traitement des FDE de l'extrémité inférieure du fémur selon le stade Salter de la fracture.	37
Figure 30 : Radiographie face (A) et profile (B) du genou droit objectivant une FDE Salter II de l'extrémité supérieure du tibia, Radiographie face (C) et profile (D) après traitement orthopédique de la fracture.	38
Figure 31 : Radiographie face (A) et profile (B) du genou droit objectivant une FDE Salter II de l'extrémité supérieure du tibia, Radiographie face (c) après traitement par vissage percutané de la FDE.	39
Figure 32 : Coupes scanographiques frontale (A) et sagittale (B) objectivant une FDE Salter IV de l'extrémité supérieure du tibia. (C) et (D) : Radiographie de face et profil après traitement par vissage percutané avec arthroscopie exploratrice associée.....	40
Figure 33 : Répartition du type du traitement des FDE de l'extrémité supérieure du tibia selon le stade Salter de la fracture.	41
Figure 34 : Un garçon de 14 ans avec FDE de l'extrémité inférieure du fémur gauche ayant comme lésions associées : une fracture déplacée du 1/3 proximal de la diaphyse humérale droite (A), une fracture distale du radius gauche (B) et une fracture diaphysaire du fémur droit avec 3ème fragment (C). Le traitement de ces fractures est illustré sur la radiographie face du bras droit après embrochage (D), la radiographie face du poignet gauche après réduction orthopédique (E) et la radiographie face de l'humérus droit après embrochage huméral (F).....	43
Figure 35 : Radiographies profile (A) et face (B) du genou gauche montrant une FDE SH II de l'extrémité supérieure du tibia associée à une fracture déplacée du 1/3 distal de la diaphyse fémorale homolatérale chez un enfant de 4ans. Radiographies face (C) et profil (D) après traitement orthopédique.....	44
Figure 36 : Radiographies profile (A) et face (B) objectivant une fracture communitive des 2 os de la jambe gauche associée à une FDE de l'extrémité supérieure du tibia homolatérale. Radiographies face (C) et profile (D) après traitement chirurgicale par embrochage par broches de Métaizeau.	45
Figure 37 : (A) et (B) Radiographies de face et profil de genou droit d'un enfant âgé de 12 ans objectivant une FDE Salter II de l'extrémité inférieure de fémur. (C) et (D) : Radiographies de face et profil après traitement par embrochage en crois dans un premier temps montrant une persistance du déplacement.	

(E) et (F) : Radiographies de face et profil après indication à la reprise pour stabilisation de la fracture par deux broches en croix avec vissage.	51
Figure 38 : Radiographie face (A) et profil (B) de genou gauche d'un garçon de 13 ans objectivant une FDE Salter IV de l'extrémité inférieure de fémur.....	52
Figure 39 : (A) : radiographie Face après traitement chirurgical à ciel ouvert avec mise en place d'un fixateur externe, (B) : Coupe scanographique en reconstruction 3D objectivant la disposition du fixateur externe à j3 post-opératoire.	52
Figure 40 : Radiographies face (C) et profil (D) montrant la mise en place d'une plaque vissée après ablation du fixateur externe après 4 mois suite à une infection superficielle avec un déplacement secondaire et formation d'un cal osseux vues sur les radiographies de face (A) et profil (B).....	53
Figure 41 : (A) Vue de profil du genou gauche atteint montrant une amplitude de flexion limitée à 31° traduisant une raideur articulaire majeure. (B) Vue de profil objectivant une extension normale à 180°. (C) Photo comparative des deux membres inférieurs face montrant une inégalité des deux membres inférieurs estimée à 7.5 cm sur épiphysiodèse post-traumatique de l'extrémité inférieure du fémur gauche chez le patient de 16 ans 3 ans après le traumatisme. ...	54
Figure 42 : (A) et (B) : radiographies montrant l'allongement par fixateur externe du fémur gauche 3 ans après le traumatisme, visant à corriger l'inégalité de longueur des deux membres inférieurs estimée à 7.5 cm.	55
Figure 43 : Coupe scanographique frontale (A) et sagittale (B) du genou gauche objectivant une FDE Salter IV de l'extrémité inférieure de fémur chez un garçon de 14 ans.	56
Figure 44 : Photo montrant la voie d'abord à ciel ouvert médiale du genou gauche chez le patient exposant le foyer de fracture avec mise à nu des fragments osseux.	56
Figure 45 : (A) : Radiographies per-opératoires montrant le contrôle scopique lors de l'introduction des vis. (B) et (C) : Radiographies après traitement par vissage à ciel ouvert.	57
Figure 46 : Radiographies face (A) et profil (B) après 2 ans du traumatisme, objectivant une épiphysiodèse partielle et médiale.....	58
Figure 47 : (A) : Vue de profil des genoux en flexion, objectivant une inégalité de longueur estimée à 3 cm. (B) : Vue de face des membres inférieurs montrant une déviation axiale en genu varum survenue 2 ans après le traumatisme, la mesure goniométrique objective un angle de varus de 6°.....	59
Figure 48 : (A) Vue de profil du genou gauche atteint montrant une amplitude de flexion limitée à 118° traduisant une raideur articulaire. (B) Vue comparative du genou droit sain objectivant une flexion normale à 133°.....	60
Figure 49 : Pangonogramme face montrant un genu varum du gauche, L'aLDFA mesuré à 89° est augmenté par rapport à la normale (79-83°), traduisant un varus distal fémoral de 6° sur épiphysiodèse post-traumatique de l'extrémité inférieure du fémur gauche chez le patient à l'âge de 16 ans.	61
Figure 50 : Radiographie face (A) et profile (B) du genou droit objectivant une FDE Salter II de l'extrémité supérieure du tibia chez un garçon de 3 ans.	62
Figure 51 : Radiographie face (A) et profile (B) du genou droit après traitement orthopédique de la fracture.....	62
Figure 52 : Radiographies face (A) et profil (B) de la jambe droite objectivant un genu valgum avec un angle tibio-fémoral de valgus de $\alpha=10^\circ$, conséquence d'une épiphysiodèse partielle	

latérale post-traumatique de l'extrémité supérieure du tibia droite après 6 mois du traumatisme.	63
Figure 53 : Radiographies face (A) et profile (B) prenant le genou et la jambe droite après Ostéotomie de varisation fixée par une agrafe après 6 mois du diagnostic du genu valgum.	64
Figure 54 : radiographies face (A) et profil (B) de la jambe droite montrant l'évolution après 1 an de la correction du genu valgum par ostéotomie, montrant un bon résultat avec indication à l'ablation d'agrafe.	65
Figure 55 : Radiographie face (A) et profile (B) du genou droit objectivant une FDE Salter II de l'extrémité supérieure du tibia avec une fracture à trait oblique non déplacée du 1/3 moyen de la diaphyse fibulaire associée chez un garçon de 14 ans.	66
Figure 56 : Radiographie face (A) et (B) du genou droit après traitement par vissage percutané d'une FDE Salter II de l'extrémité supérieure du tibia.	67
Figure 57 : Vue plantaire des deux pieds en décubitus dorsal, objectivant une inégalité de longueur des membres inférieurs estimée à ≈ 1 cm.	67
Figure 58 : (A) Vue de face des membres inférieurs montrant une déviation axiale du genou droit en genu valgum avec un valgus de 5° , conséquence d'une épiphysiodèse partielle latérale post-traumatique. (B) montrant une saillie en regard de la tête fibulaire droite, conséquence de la croissance en longueur de la fibula discordante avec la croissance en longueur du tibia suite à l'épiphysiodèse.	68
Figure 59 : Photo des 2 cuisse en décubitus dorsal objectivant une amyotrophie musculaire de la cuisse droite (périmètre = 39.50 cm) par rapport à la cuisse gauche (périmètre = 41.25 cm) (amyotrophie < 2 cm)	69
Figure 60 : Radiographies face et profil montrant l'évolution après 4 ans du traumatisme, montrant un bon résultat chez un patient de 18 ans avec une maturité osseuse complète.	69

Liste des tableaux

Tableau I : Critères d'évaluation du membre inferieur selon la Société d'Orthopédie Traumatologique de l'Est (SOTEST) [4].	8
Tableau II : Répartition des FDE de l'extrémité inferieure du fémur en fonction de type Salter et Harris.	20
Tableau III : Répartition des FDE de l'extrémité proximal du tibia en fonction de type Salter et Harris.	24
Tableau IV : Répartition des complications précoces et tardives.	50
Tableau V : Evaluation de nos résultats globaux selon les critères de la Société d'Orthopédie-Traumatologique de l'Est (SOTEST)	70
Tableau VI : Âge moyen dans différentes séries marocaines et internationales	73
Tableau VII : Répartition selon le sexe dans différentes séries	75
Tableau VIII : Répartition selon le côté atteint dans différentes séries	77
Tableau IX : Présence d'antécédents dans différentes séries	80
Tableau X : Comparaison du délai d'admission avec autres séries	82
Tableau XI : Circonstances et mécanismes dans d'autres série	85
Tableau XII : Comparaison des mécanismes lésionnels dans d'autres séries	87
Tableau XIII : Comparaison des Signes cliniques dans d'autres séries	89
Tableau XIV : Comparaison des examens radiologique dans d'autres séries	92
Tableau XV : Fréquence totale des FDE selon classification de Salter Harris dans notre série	93
Tableau XVI : Répartition des FDE distales de fumeur selon les types de Salter et Harris dans différentes séries	95
Tableau XVII : Répartition des FDE proximales de tibia selon les types de Salter et Harris dans différentes séries	97
Tableau XVIII : Comparaison des polytraumatisme associées dans les FDE autour du genou	98
Tableau XIX : Comparaison des poly fractures associées dans les FDE autour du genou	99
Tableau XX : Comparaison des caractéristiques cliniques et thérapeutiques avec les séries de la littérature	104
Tableau XXI : comparaison du traitement orthopédique des décollements épiphysaires dans différentes séries	106
Tableau XXII : comparaison du traitement chirurgicale des décollements épiphysaires dans différentes séries	108
Tableau XXIII : Modalités de rééducation après traitement des décollements épiphysaires autour du genou dans différentes séries	114
Tableau XXIV : Répartition des complications tardives des décollements épiphysaires autour du genou et modalités de prise en charge	120
Tableau XXVI : Comparaison des complications précoces et tardives des FDE autour du genou chez l'enfant	121
Tableau XXVII : Comparaison des résultats fonctionnels selon différentes séries internationales	123

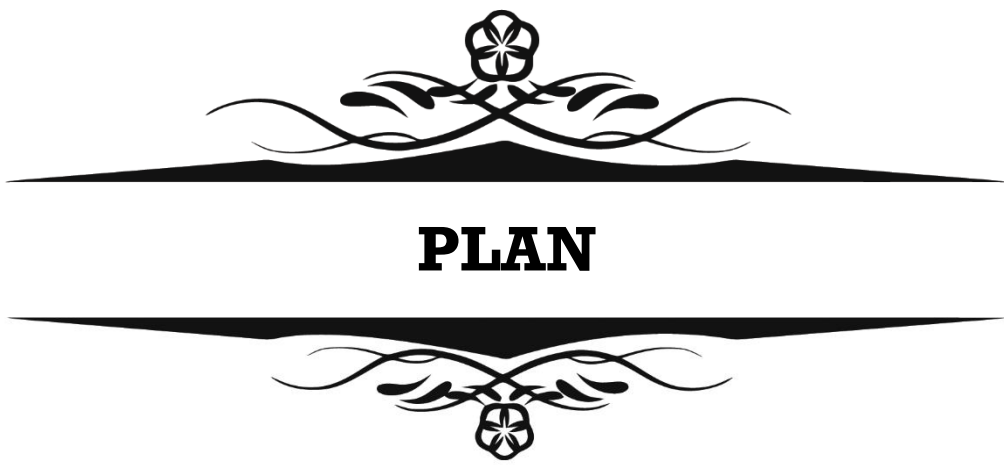


ABRÉVIATIONS



Liste des abréviations

AVP	:	Accidents de la voie publique
RCH	:	Rectocolite hémorragique
CHU	:	Centre Hospitalier Universitaire
CHP	:	Centre Hospitalier Périphérique
TDM	:	Tomodensitométrie
FDE	:	Fracture Décollement Epiphysaire



INTRODUCTION	1
MATERIELS ET METHODES	4
I. Type d'étude :	5
II. Méthodes :	5
1. Critères d'inclusion :	5
2. Critères d'exclusion :	5
III. Collecte des données :	5
IV. Variables étudiées :	6
V. Analyse des données	7
VI. Considérations éthiques	7
VII. Évaluation des résultats	8
RESULTATS	10
I. Données épidémiologiques :	11
1. Age :	11
2. Sexe :	12
3. Côté atteint :	13
4. Origine géographique :	14
5. Antécédent :	15
II. Diagnostique positif :	15
1. Délai d'admission :	15
2. Circonstance de survenue :	16
3. Mécanisme Lésionnel :	17
3.1. Examen clinique :	17
3.2. Examen radiologique :	19
III. Anatomopathologie :	19
1. Fracture décollement épiphysaire de l'extrémité inferieur de fémur :	20
2. Fracture décollement épiphysaire de l'extrémité proximale du tibia :	24
3. Lésions associées :	27
3.1. Polytraumatismes :	27
3.2. Poly fractures :	27
IV. Traitement :	28
1. Traitement médical :	28
2. Traitement orthopédique :	28
3. Traitement chirurgical :	28
3.1. Voie d'abord :	28
3.2. Ostéosynthèse :	30

4.	Gestes associés :.....	30
5.	Traitement en fonction de type anatomopathologique de la fracture :.....	31
5.1.	Fracture décollement épiphysaire de l'extrémité inférieure du fémur :.....	31
5.2.	Fracture décollement épiphysaire de l'extrémité proximale du tibia :	37
6.	Traitement des lésions associées :.....	42
6.1.	Lésions cutanées :.....	42
6.2.	Lésions vasculo-nerveuses :.....	42
6.3.	Polytraumatismes :.....	42
6.4.	Polyfractures :	42
7.	Rééducation :.....	46
8.	Suivi post-réduction :	46
8.1.	Rythme de surveillance :.....	46
8.2.	Délai de consolidation :	46
8.3.	Rythme de consultation :.....	47
V.	Complications :.....	47
1.	Complications précoces :	47
1.1.	Infectieuses :.....	47
1.2.	Complications mécaniques : Reprises pour mauvaise réduction :.....	47
2.	Complications tardives :.....	48
VI.	Evaluation des résultats :.....	70
1.	Recul :.....	70
2.	Evaluation clinique :.....	70
3.	Evaluation radiologique :.....	70
	DISCUSSION.....	71
I.	Données épidémiologiques :	72
1.	Âge des patients :	72
2.	Sexe.....	73
3.	Côté atteint.....	76
3.1.	Latéralité dominante et comportement de protection.....	76
3.2.	Circonstances des accidents.....	76
3.3.	Influence du hasard et variabilité des circonstances.....	77
4.	Antécédents médicaux et chirurgicaux	78
II.	Diagnostique positif :.....	81
1.	Délai d'admission :	81
2.	Circonstances de survenue	83
3.	Mécanisme lésionnel.....	85
4.	Examen clinique :.....	87

5.	Bilan radiologique	90
5.1.	Radiographie standard : outil de base incontournable :	90
5.2.	Examens de seconde intention : indications ciblées	90
III.	Anatomopathologie :.....	92
1.	Fractures-décollements épiphysaires distales du fémur :.....	94
2.	Fracture-décollement épiphysaire de l'extrémité proximale du tibia	96
3.	Lésions associées aux fractures par décollement épiphysaire autour du genou :	98
3.1.	Polytraumatismes	98
3.2.	Polys fracturés.....	99
IV.	Traitement :.....	100
1.	Principes du traitement	100
2.	Délai de traitement	101
3.	Méthodes thérapeutiques.....	103
3.1.	Traitement médical :	103
3.2.	Traitement orthopédique	105
3.3.	Traitement chirurgical	107
4.	Traitement des lésions associées	109
5.	Rééducation post-thérapeutique.....	112
5.1.	Rééducation à domicile	112
5.2.	Rééducation en cabinet de kinésithérapie	113
6.	Suivi post-réduction	115
6.1.	Rythme de surveillance post-réduction.....	115
V.	Complications :.....	118
1.	Complications précoces	118
2.	Complications tardives.....	119
VI.	Évaluation des Résultats	122
1.	Recul post-thérapeutique	122
2.	Évaluation clinique selon les critères de la SOTEST	123
	CONCLUSION & RECOMMANDATIONS	124
	ANNEXE.....	127
	RESUMES	134
	BIBLIOGRAPHIE	141



INTRODUCTION



La croissance harmonieuse du squelette chez l'enfant repose sur l'activité des cartilages de croissance, ou physes, structures localisées entre la métaphyse et l'épiphyse des os longs. Véritables centres de croissance longitudinale, ces zones cartilagineuses jouent un rôle fondamental dans le développement staturo-pondéral de l'enfant. Cependant, en raison de leur composition histologique particulière, elles représentent également des zones de fragilité mécanique, particulièrement vulnérables aux traumatismes, qu'ils soient directs ou indirects.

Les fractures par décollement épiphysaire correspondent à des atteintes de la physis, résultant le plus souvent de traumatismes survenant lors d'activités sportives, de jeux ou d'accidents domestiques. Ces lésions, bien que relativement rares, revêtent une importance majeure en pédiatrie, en raison de leurs potentielles répercussions sur la croissance osseuse. Leur classification repose principalement sur le système établi par Salter et Harris, qui distingue cinq types de décollements selon le trajet de la fracture à travers la physis et les structures osseuses adjacentes (épiphyse et/ou métaphyse). Cette classification reste à ce jour un outil fondamental d'orientation diagnostique, pronostique et thérapeutique.

Autour du genou, les décollements épiphysaires intéressent principalement deux localisations majeures : le fémur distal et le tibia proximal. Ces régions, riches en cartilage de croissance, sont d'autant plus exposées que le genou constitue une articulation particulièrement sollicitée lors des traumatismes chez l'enfant. La complexité anatomique locale et la proximité de structures vasculo-nerveuses critiques ajoutent un degré de difficulté à la prise en charge de ces lésions.

L'intérêt clinique et scientifique de l'étude de ces fractures réside dans les complications sévères susceptibles de survenir en cas de retard diagnostique, de prise en charge inadéquate, ou d'évolution défavorable malgré un traitement bien conduit. Parmi ces complications, on retrouve notamment l'épiphysiodèse partielle ou totale, à l'origine de troubles de la croissance, les inégalités de longueur des membres inférieurs, ainsi que les déformations angulaires responsables de troubles biomécaniques secondaires.

Ces séquelles, souvent irréversibles, peuvent compromettre non seulement la fonction articulaire mais également la qualité de vie globale de l'enfant, en impactant son autonomie, ses activités physiques, et son équilibre psychologique.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre travail, dont l'objectif principal est de partager l'expérience du service d'orthopédie pédiatrique du Centre Hospitalier Universitaire Mohammed VI de Marrakech dans la prise en charge des décollements épiphysaires autour du genou chez l'enfant. À travers une analyse rétrospective de cas cliniques, nous visons à décrire les caractéristiques anatomopathologiques de ces lésions, les modalités thérapeutiques mises en œuvre, ainsi que les résultats fonctionnels et complications observées à moyen et long terme. Cette étude ambitionne ainsi de contribuer à une meilleure compréhension de ces traumatismes et à une amélioration de leur prise en charge dans le contexte national et régional.



MATERIELS ET METHODES



I. Type d'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 22 cas de décollements épiphysaires autour du genou, colligés au service de traumatologie orthopédie pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech. Elle s'étend sur une période de dix ans, du janvier 2012 à décembre 2021.

II. Méthodes :

1. Critères d'inclusion :

Ont été inclus dans notre étude :

- Les patients ayant une FDE autour du genou survenu entre janvier 2012 et décembre 2021.
- Disposant d'un dossier exploitable.
- Avec un recul minimal de deux ans.

2. Critères d'exclusion :

Ont été exclus dans cette étude :

- Les patients de plus de 15 ans.
- Ceux perdus de vue pendant plus de six mois.
- Les fractures sur os pathologique.

III. Collecte des données :

Les informations ont été recueillies à partir des dossiers médicaux, retrouvés dans l'archive du service de traumatologie orthopédie pédiatrique du CHU Mohamed VI de Marrakech, des patients hospitalisés pour FDE de l'extrémité inférieure du fémur et FDE de l'extrémité supérieure du tibia pendant la période d'étude. Les dossiers exploités comprenaient : les observations médicales, les examens d'imagerie, les comptes rendus opératoires et les conclusions de sortie

IV. Variables étudiées :

Pour la réalisation de ce travail, nous avons analysé plusieurs paramètres regroupés dans une fiche d'exploitation (annexe 1). Les variables étudiées comprenaient :

- **Données épidémiologiques** : âge, sexe, coté atteint, origine, les antécédents.
- **Données cliniques** : douleur, impotence fonctionnelle, œdème, déformation, complications vasculo-nerveuses, ouverture cutanée.

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

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

La classification de Salter et Harris a été utilisée pour classer les FDE intéressant l'extrémité inférieure du fémur et l'extrémité supérieure du tibia chez l'enfant [3] :

- Type I : C'est un décollement épiphysaire pur, sans fracture.

- Type II : le décollement se poursuit avec une fracture d'un petit coin du côté métaphysaire.
 - Type III : Il s'agit d'une fracture épiphysaire avec décollement épiphysaire.
 - Type IV : il s'agit d'une fracture qui traverse le cartilage de croissance sans le décoller.
 - Type V : C'est l'écrasement du cartilage de croissance, dû à un mécanisme par compression.
- **Données thérapeutiques.**
 - **Complications et séquelles.**

V. Analyse des données :

L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel Microsoft Excel. Les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentages, et les variables quantitatives en moyennes et limites.

VI. Considérations éthiques :

L'étude rétrospective n'a pas nécessité de consentement formel ni de soumission à un comité d'éthique. L'anonymat des patients a été strictement respecté afin de préserver le secret médical.

VII. Évaluation des résultats :

Les résultats ont été évalués selon les critères fonctionnels d'évaluation du membre inférieur selon la Société d'Orthopédie-Traumatologie de l'Est (SOTEST) (Tableau I) [4].

Tableau I : Critères d'évaluation du membre inférieur selon la Société d'Orthopédie Traumatologique de l'Est (SOTEST) [4].

Critères cliniques	3	2	1	0
Douleur	Absente	Intermittente	A l'effort	Permanente
Marche	Normale	Boiterie	Permanente	Cannes
Mobilité articulaire	Normale	Extension	Complète 90>F> 60	Défaut d'extension
	120>90		Raideur	Flexion <60
Stabilité	Normale	Dérobement	Important Dérobement	Canne++
Longueur des membres	Normale	R<2cm	4cm>R>2cm	R>4cm
Axe des membre	Normal	Varus<5 cm	10cm>Varus>5cm	Varus>10cm
		Valgus<5 cm	10cm>Valgus>5cm	Valgus >10cm
		F<5 cm	10cm>F>5 cm	F>10 cm
		R<5 cm	10 cm >R>5 cm	R>10cm
Amyotrophie	Absente	<2cm	4cm>A>2cm	A>4cm
Flexion=F. Amyotrophie=A. Raccourcissement=R				

Les décollements épiphysaires autour du genou chez l'enfant, expérience de service d'orthopédie pédiatrique CHU Mohammed VI de Marrakech

Les résultats se répartissent en 4 catégories :

- Très bon résultat : supérieur à 19 points.
- Bon résultat : entre 16 et 19 points.
- Moyen résultat : entre 12 et 15 points.
- Mauvais résultat : inférieur à 12 points.



RESULTATS



I. Données épidémiologiques :

1. Age :

L'Age moyen de nos patients était de 11,13 ans avec des extrêmes allant de 1 ans à 14 ans.

La tranche d'âge entre 10 et 14 ans était la plus touchée (17 cas) avec un pourcentage de 77,2 % (figure 01).

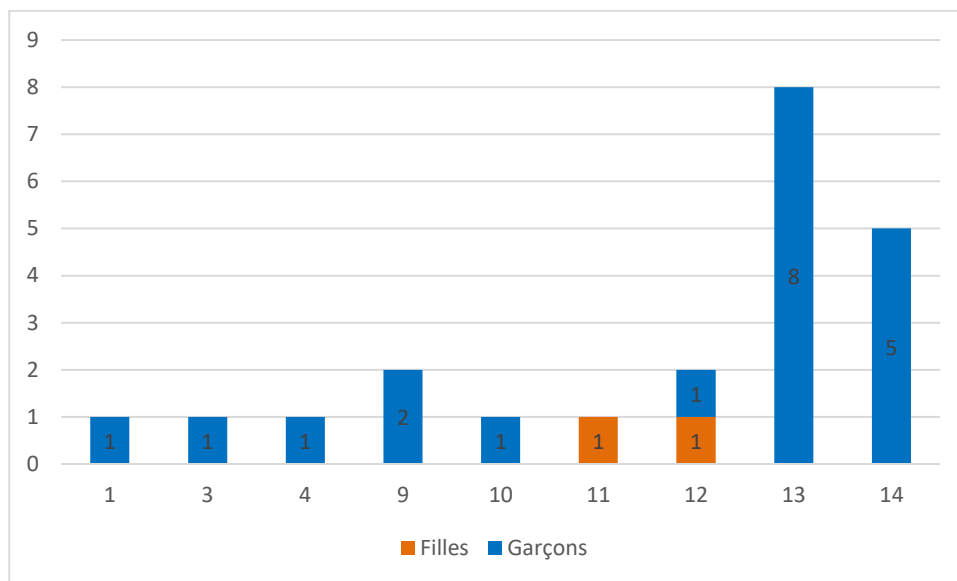


Figure 1 : Répartition en fonction de l'âge

2. Sexe :

Dans notre série, une prédominance du sexe masculin était observée avec un nombre de 20 cas soit 90 %. Alors que le sexe féminin ne présente que 2 cas soit 10 %, avec un sexe ratio garçons : filles de 10 :1 (figure 02).

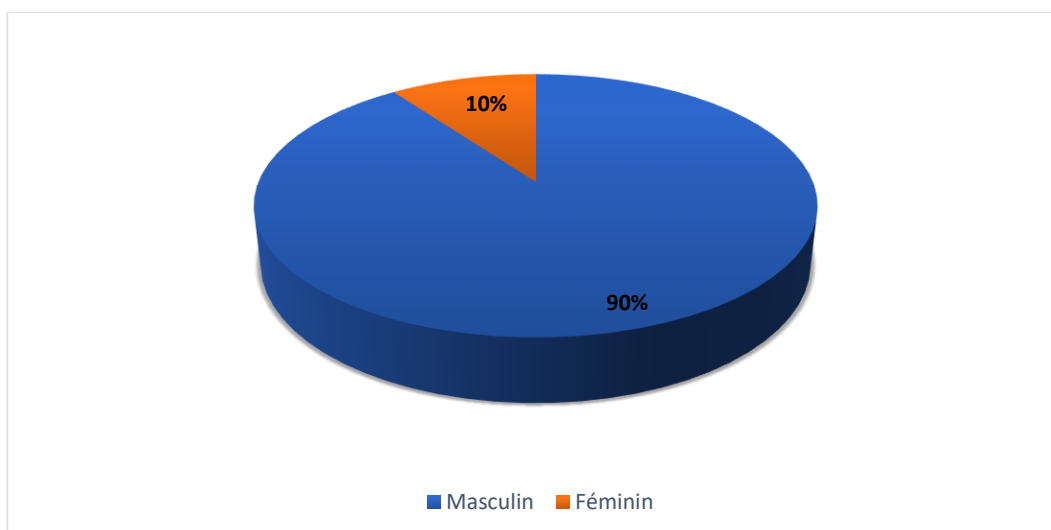


Figure 2 : Répartition en fonction du sexe

3. Côté atteint :

Le côté gauche était touché dans 14 cas soit 64 % alors que le côté droit était atteint dans 8 Cas soit 36 % (figure 03).

Aucun cas de bilatéralité n'a été noté.

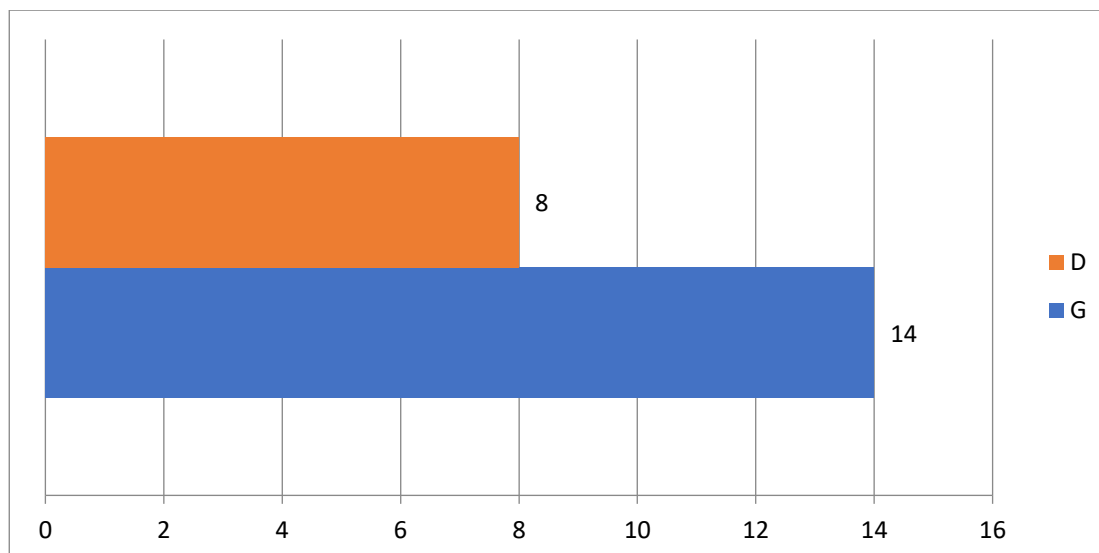


Figure 3 : Répartition des patients selon le coté atteint

4. Origine géographique :

Dans notre série, 68% des enfants étaient d'origine urbaine soit 15 cas, alors que 32% étaient d'origine rurale soit 7 cas (figure 04).

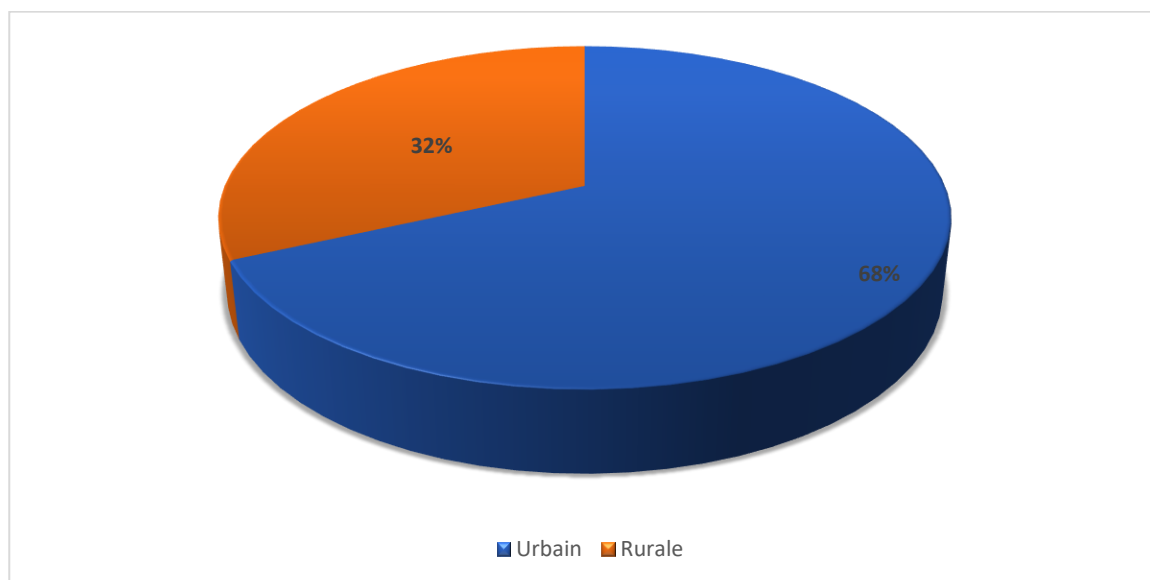


Figure 4 : L'origine géographique des patients

5. Antécédent :

Dans notre série, 4 patients avaient des antécédents soit 19 %, qui étaient répartis comme suit :

2 cas présentaient comme antécédents médicaux :

- Une RCH suivie sous traitement.
- Une méningite à l'enfance traitée sans séquelles.

2 autres cas présentaient comme antécédents chirurgicaux :

- Une fracture des 2 os de l'avant-bras traitée orthopédiquement à l'âge de 10 ans.
- Une appendicectomie en 2013.

II. Diagnostic positif :

1. Délai d'admission :

Sur les 22 patients de notre série, 19 cas ont consulté dans les premières 12h, alors que 1 patient a consulté dans un délai de 12h, et 2 patients ont consulté dans un délai de 24h, Le retard de consultation était dû au défaut de l'accessibilité géographique (figure 05).

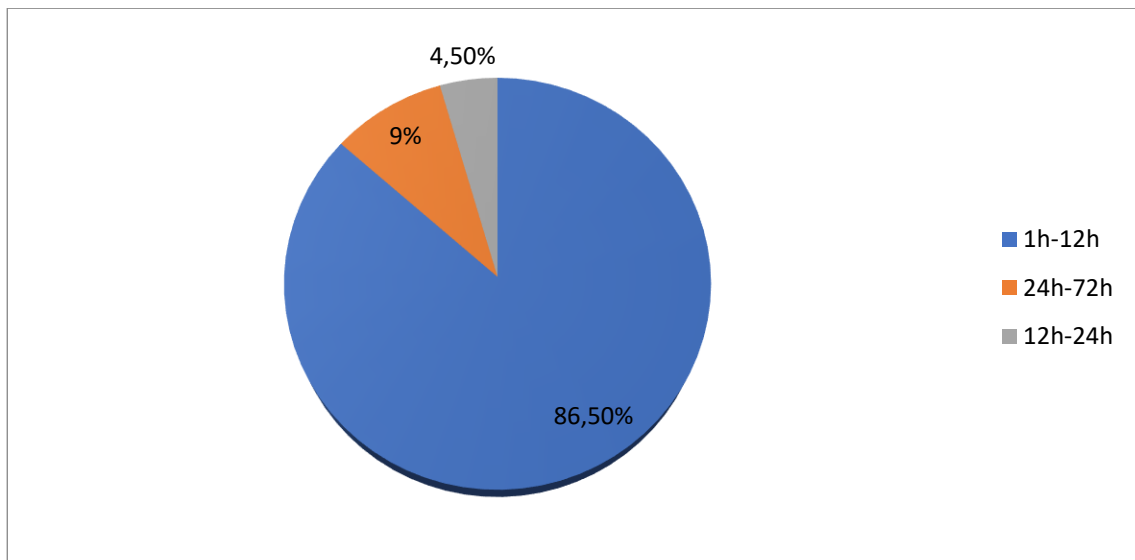


Figure 5 : Répartition en fonction du délai d'admission

Dans notre série, 17 malades ont été admis d'emblée aux urgences pédiatriques du CHU Mohammed VI de Marrakech, 1 patient a été admis initialement en réanimation pédiatrique où il a séjourné pendant 17 jours, alors que 4 patients ont été référés d'autres CHP.

2. Circonstance de survenue :

Dans notre série :

- Les accidents de la voie publique représentaient la première étiologie des FDE autour du genou chez l'enfant dans 68,1 % des cas.
- Les accidents domestiques étaient la cause dans 13,6 % des cas.
- Les chutes dans 9 % des cas.
- Un cas d'accident de sport soit 4,5 % des cas.
- Un cas recensé lors du séisme d'Al Haouz de 2023 (figure 06).

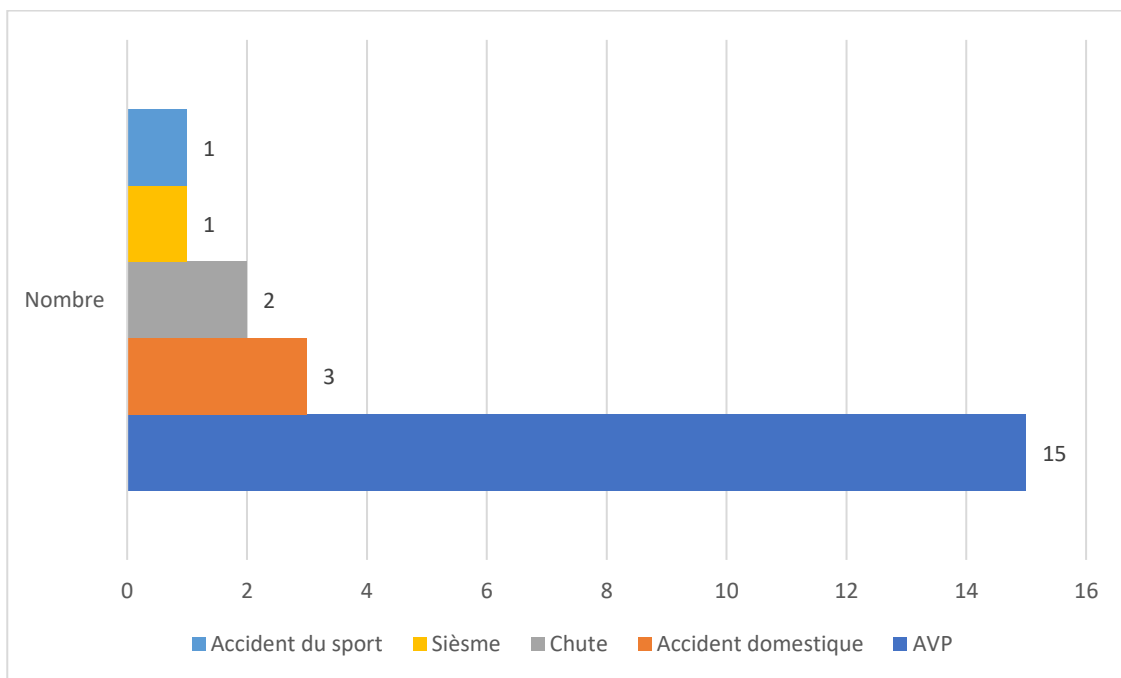


Figure 6 : Répartition en fonction de l'accident causal

3. Mécanisme Lésionnel :

Le mécanisme du traumatisme était direct chez 20 cas, alors que dans 2 cas le mécanisme était indirect (figure 07).

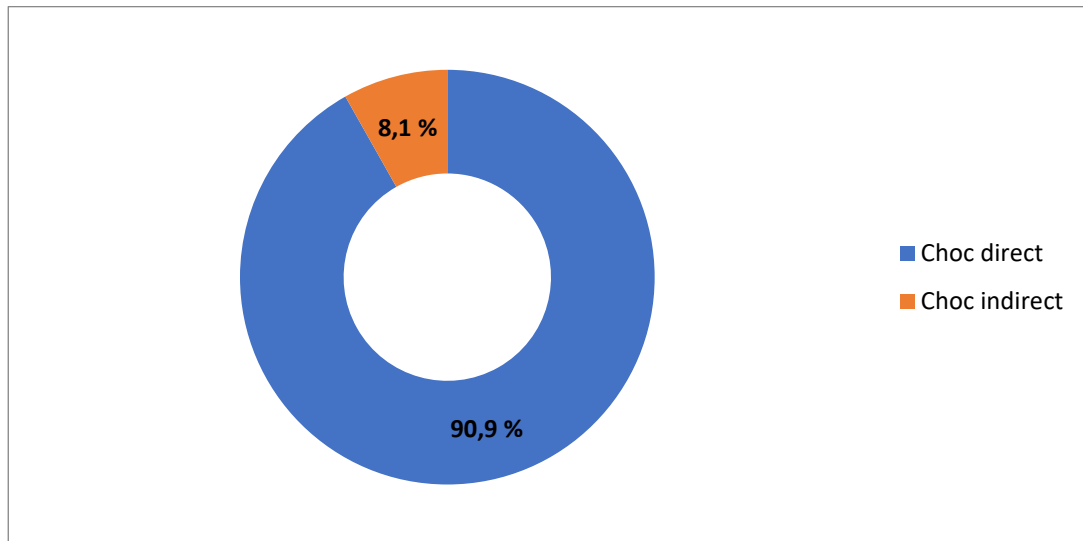


Figure 7 : Répartition en fonction du mécanisme lésionnel

3.1. Examen clinique :

a. Signes fonctionnels :

Tous nos patients ont consulté pour une douleur du membre traumatisé associée à une impotence fonctionnelle totale soit 100 % (figure 08).

b. Signes physiques :

- L'œdème a été retrouvé chez tous nos patients.
- Les déformations du membre ont été rapportées dans 15 cas soit 68,18%.
- Les ecchymoses ont été rapportées chez 15 cas soit 68,18 %.
- Le raccourcissement a été présent chez 7 cas soit 31,81 %.
- L'ouverture cutanée a été retrouvée chez 1 patient soit 4,55 %, il s'agit de type 3 selon la classification de Cauchoix et Duparc (figure 08).

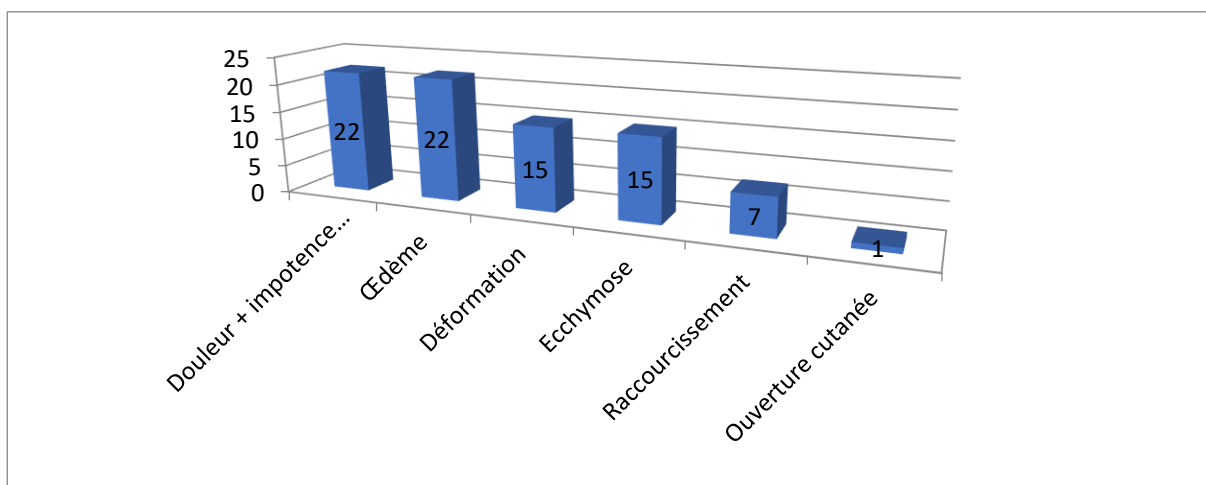


Figure 8 : Répartition des signes cliniques



Figure 9 : Photo du membre inférieur gauche d'une fille de 6 ans montrant un genou avec attitude du traumatisé du membre inférieur en rotation externe, sans plaie cutanée

3.2. Examen radiologique :

Tous les patients ont bénéficié d'une radiographie standard de genou face et profil.

On a complété par une TDM du genou chez 7 patients, les indications étaient dans le cadre de fracture à multiples fragments, pour mettre en évidence des fragments intra-articulaires, pour mieux caractériser le déplacement de la fracture, et pour poser l'indication chirurgicale.

III. Anatomopathologie :

La FDE de l'extrémité inférieure du fémur était l'entité anatomopathologique la plus fréquente chez 13 cas (59,09%), les fractures de l'extrémité supérieure du tibia étaient présentes chez 9 cas (40,91%) (figure 10).

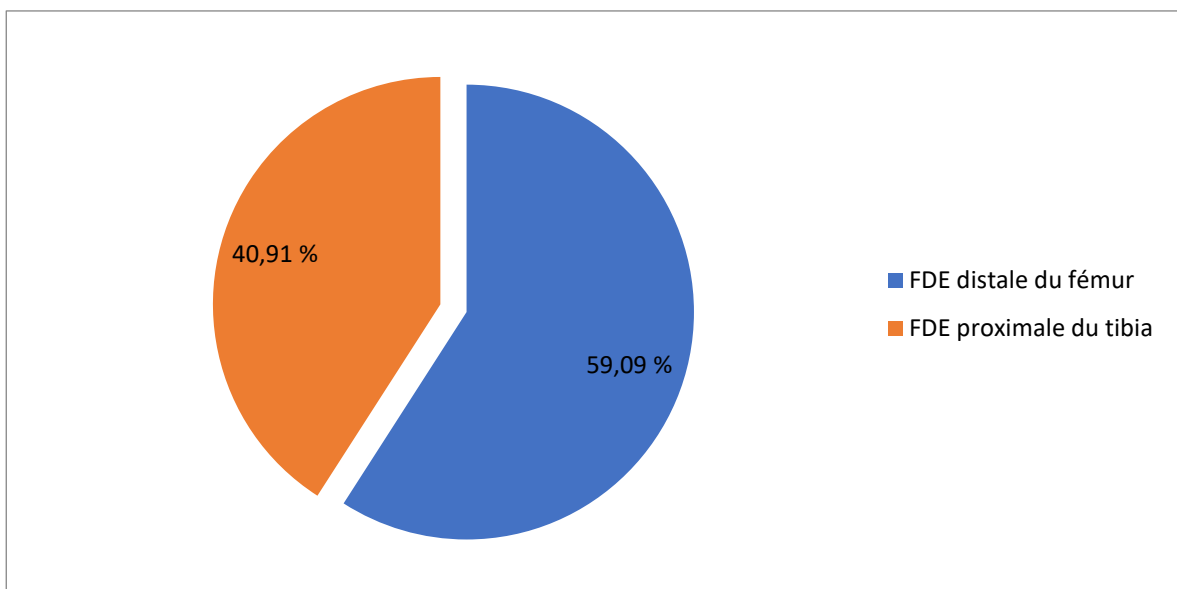


Figure 10 : Répartition en fonction de la localisation anatomique

1. Fracture décollement épiphysaire de l'extrémité inférieure de fémur :

Les FDE de l'extrémité inférieure du fémur représentent 59,09% des FDE autour du genou dans notre série, classées selon la classification de Salter et Harris comme suit :

Tableau II : Répartition des FDE de l'extrémité inférieure du fémur en fonction de type Salter et Harris.

	Nombre	Percentage
FDE Stade I	3	23 %
FDE Stade II	6	46,2 %
FDE Stade IV	4	30,7 %
Total	13	100%

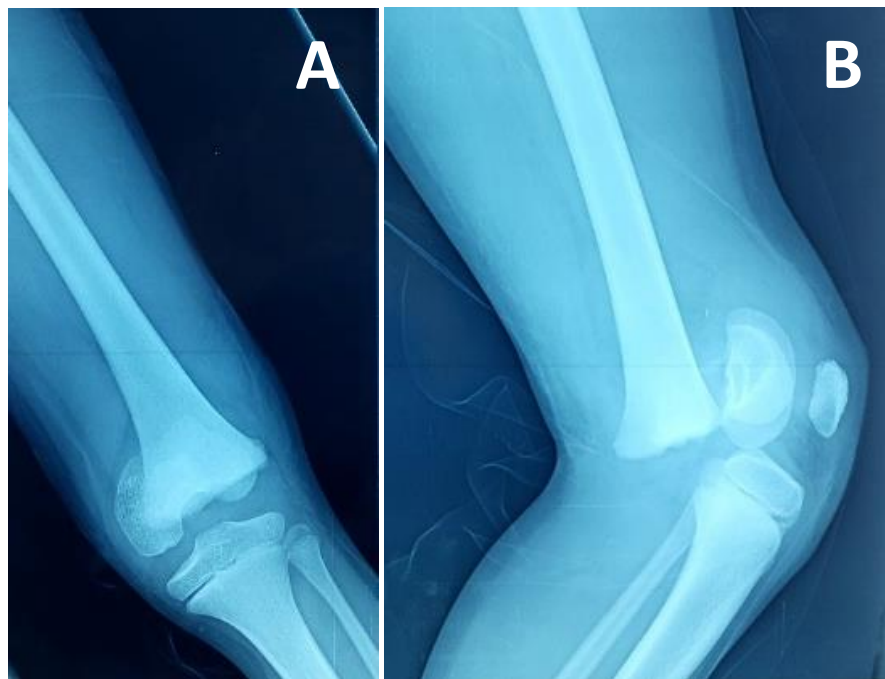


Figure 11 : Radiographies face (A) et profil (B) de genou d'un enfant de 10ans objectivant une FDE Salter I de l'extrémité inférieure de fémur gauche

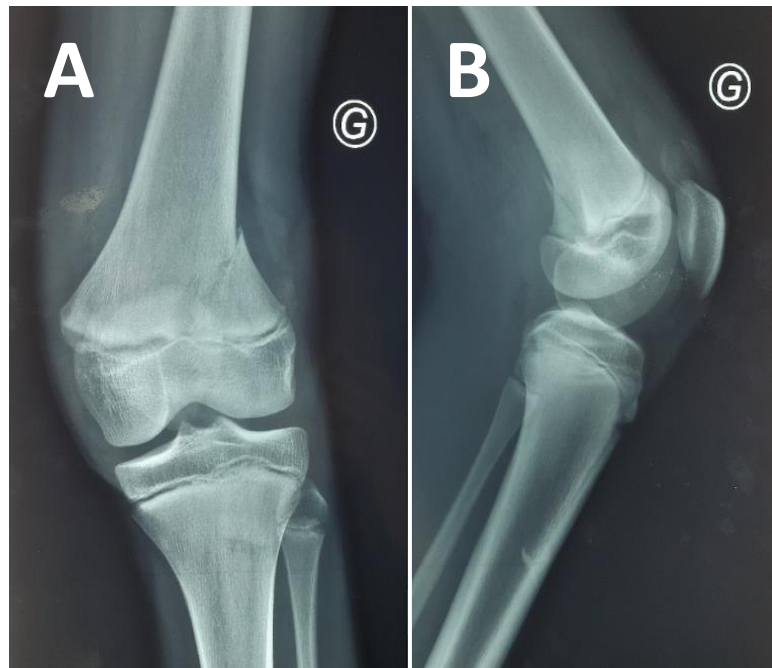


Figure 12 : Radiographies face (A) et profil (B) de genou d'un enfant de 13 ans objectivant une FDE Salter II de l'extrémité inférieure de fémur gauche

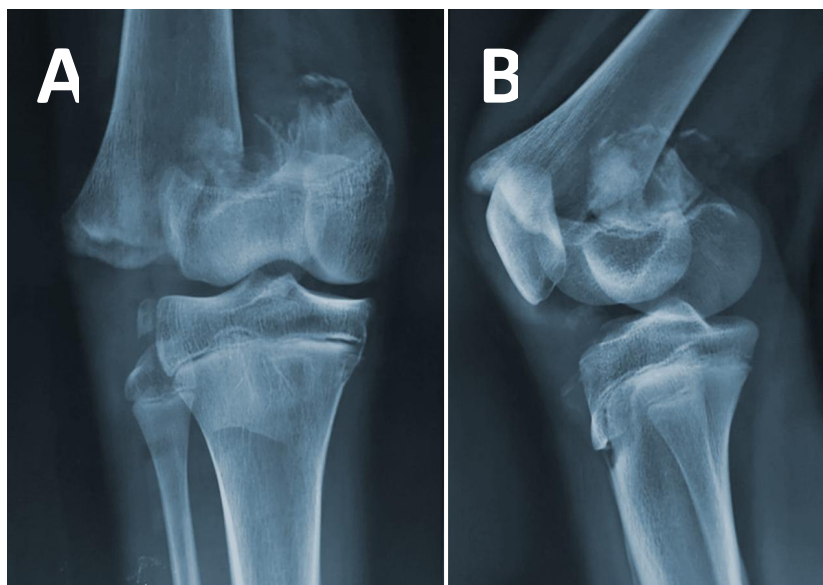


Figure 13 : Radiographie face (A) et profil (B) de genou droit d'une fille de 12 ans objectivant une FDE Salter IV de l'extrémité inférieure de fémur

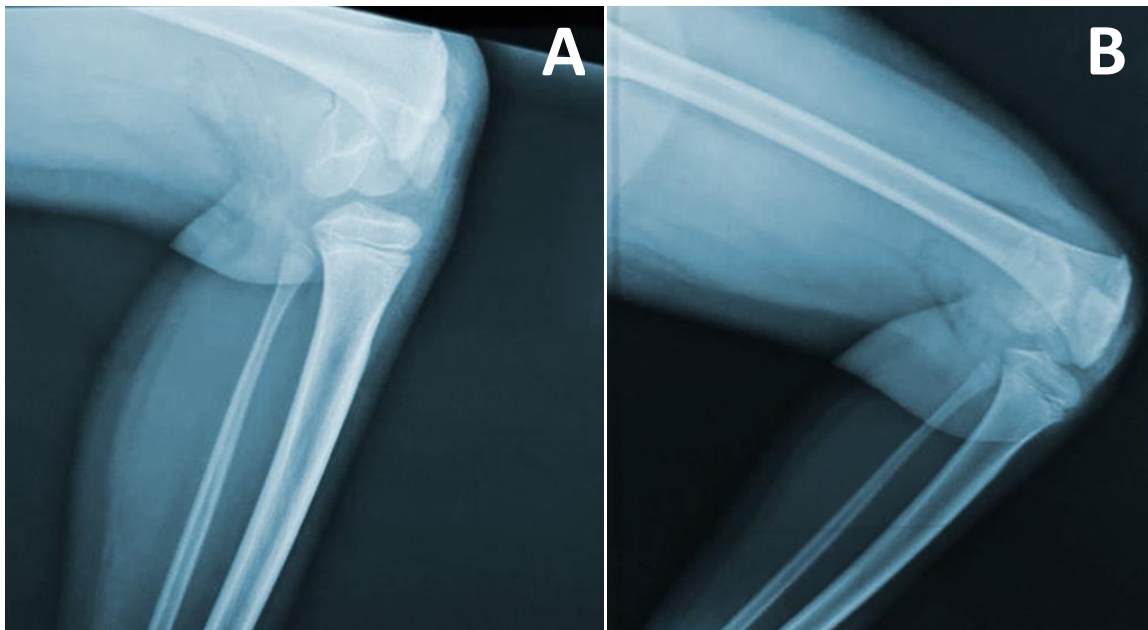


Figure 14 : Radiographies face (A) et profil (B) de genou gauche d'une fille de 11 ans objectivant une FDE Salter de l'extrémité inférieure de fémur

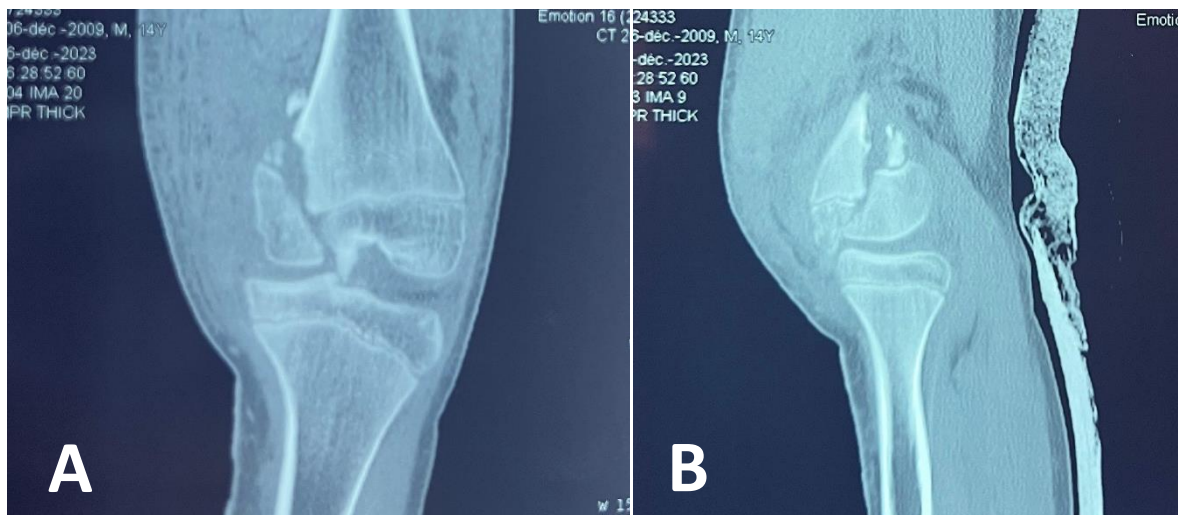


Figure 15 : Coupe scanographique frontale (A) et sagittale (B) du genou gauche d'un garçon de 14 ans objectivant une FDE Salter IV de l'extrémité inférieure de fémur

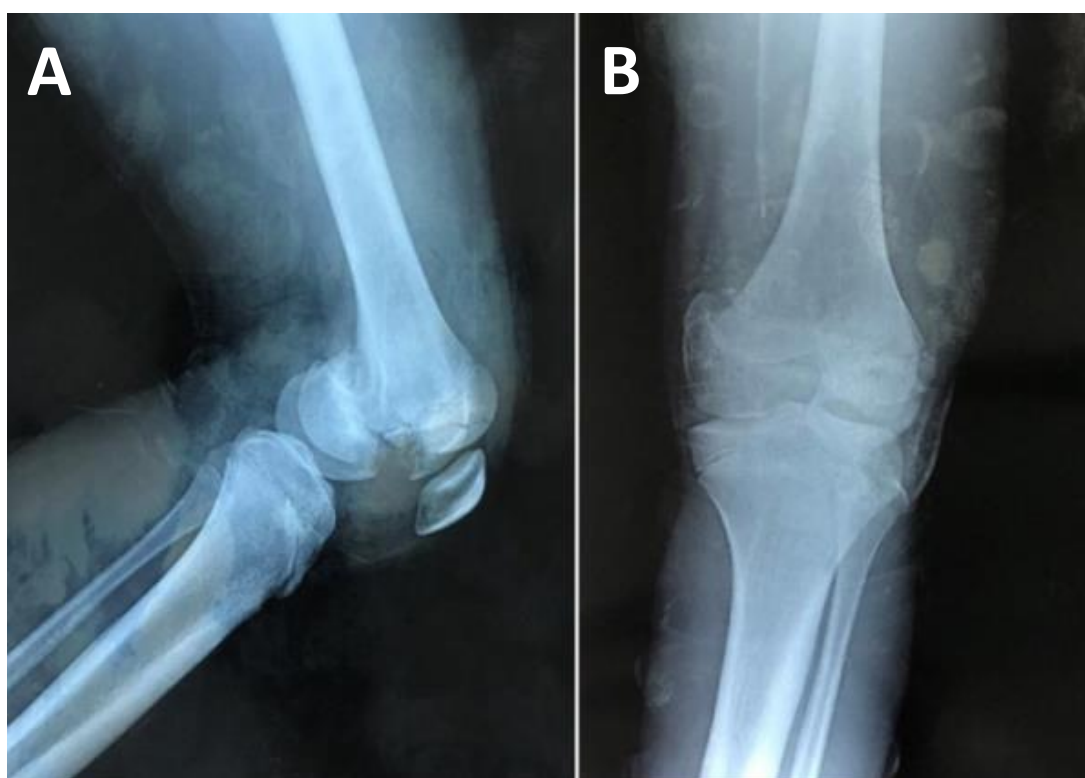


Figure 16 : Radiographie profil (A) et face (B) de genou gauche d'un garçon de 13 ans objectivant une FDE Salter IV de l'extrémité inférieure de fémur

2. Fracture décollement épiphysaire de l'extrémité proximale du tibia :

Dans notre série, les FDE de l'extrémité supérieur du tibia représentent 40,91% des FDE autour du genou, classées selon la classification de Salter et Harris comme suit :

Tableau III : Répartition des FDE de l'extrémité proximal du tibia en fonction de type Salter et Harris.

	Nombre	Pourcentage
FDE Stade I	1	11,1%
FDE Stade II	6	66,7%
FDE Stade III	1	11,1%
FDE Stade IV	1	11,1%
Total	9	100%

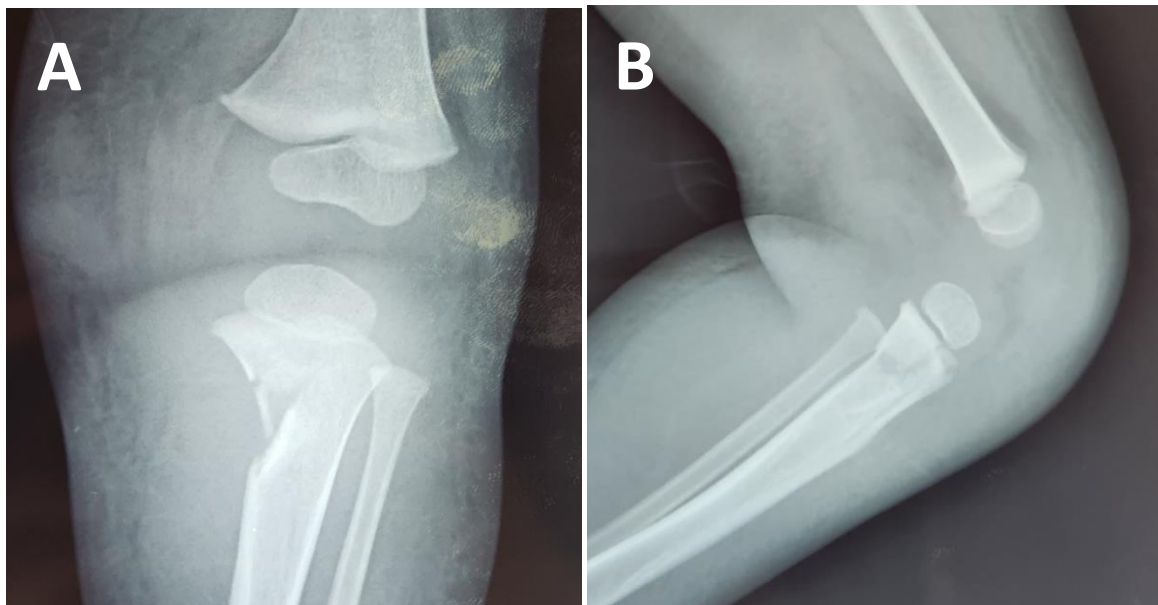


Figure 17 : Radiographies face (A) et profil (B) de genou d'un enfant de 1 an objectivant une FDE Salter II de l'extrémité supérieure du tibia gauche

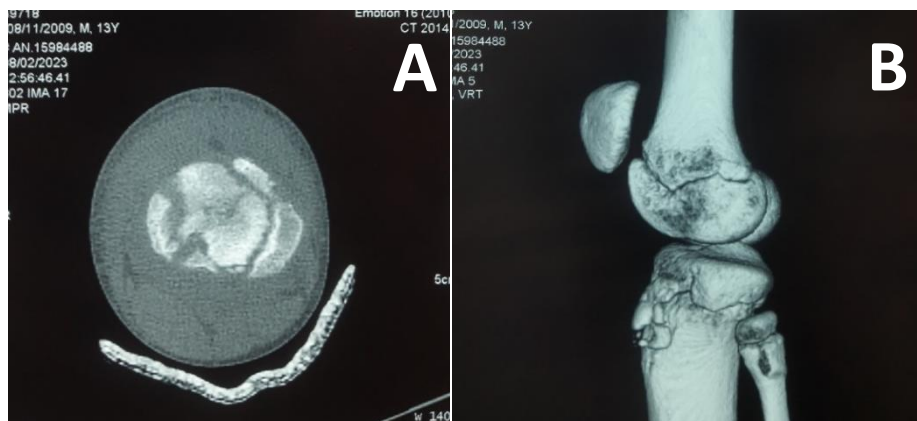


Figure 18 : Images scanographiques (A) et (B) d'un garçon de 13 ans objectivant une FDE Salter III de l'extrémité supérieure du tibia droite, associé à une fracture de la fibula homolatérale classée stade II de Salter

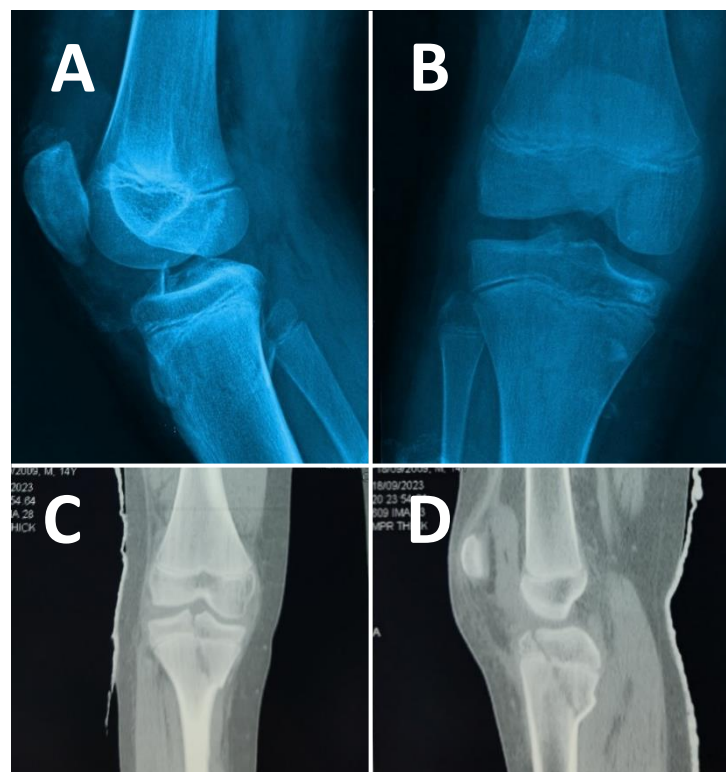


Figure 19: Radiographie de genou gauche d'un garçon de 13 ans profil (A) et face (B) avec coupe scanographique frontale (C) et sagittale (D) objectivant une FDE Salter IV de l'extrémité supérieure du tibia

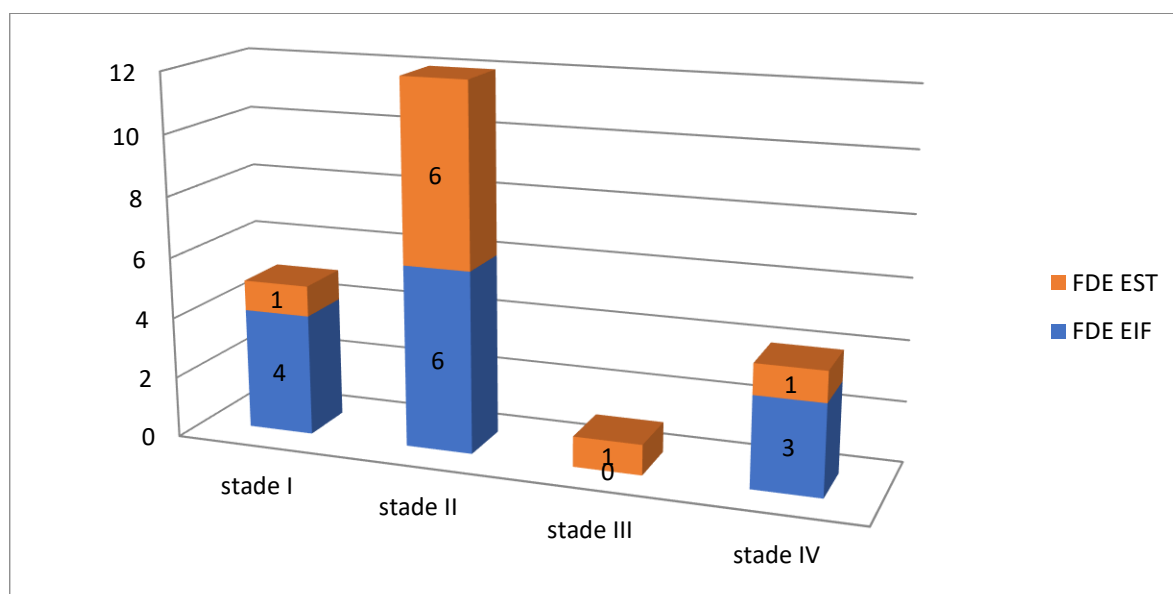


Figure 20 : Répartition des FDE de l'extrémité inférieure du fémur et de l'extrémité supérieure du tibia en fonction de type Salter et Harris

3. Lésions associées :

Dans notre série, d'autres lésions ont été associées aux FDE autour du genou :

3.1. Polytraumatismes :

3 cas de polytraumatismes ont été notés. En plus du traumatisme du genou, ils avaient :

- Un traumatisme à point d'impact crânien chez 2 cas.
- Un traumatisme à point d'impact crânio-thoraco-abdominal, MID, MSD et MSG chez 1 cas, dont les lésions associées étaient une fracture diaphysaire du fémur droit avec un 3^{ème} fragment, une fracture diaphysaire humérale droite avec chevauchement et angulation, et une fracture distale du radius gauche (figure 34).

3.2. Poly fractures :

Six cas de polyfractures ont été notés. Ils s'agissaient de :

- Des fractures simples des arcs antérieurs des 3^{ème}-5^{ème} cotes chez 1 cas.
- Une fracture diaphysaire du fémur gauche homolatéral chez 1 cas (figure 35).
- Une fracture bois vert de l'extrémité supérieure du tibia controlatérale dans 1 cas.
- Un décollement épiphysaire de l'extrémité supérieure de la fibula stade 2 non déplacée homolatérale dans 2 cas.
- Une fracture communitive des 2 os de la jambe gauche homolatérale chez 1 cas (figure 36).

IV. Traitement :

1. Traitement médical :

Les soins prodigués en attente de la réduction chez nos patients étaient :

- Immobilisation : réalisée chez tous les patients par attelle cruro-pédieuse postérieure.
- Traitement antalgique : par voie intraveineuse adapté au niveau de la douleur de chaque patient.
- Traitement antibiotique : à base d'association amoxicilline acide clavulanique par voie intraveineuse et cela dans le seul cas de fractures ouvertes soit 4,5%.

A la sortie de l'hôpital, 6 de nos patients soit 27,3 % ont bénéficié d'un traitement associant un antalgique et un anti-inflammatoire, L'association antalgique et antibiotique per os a été prescrite chez 5 patients soit 22,7 %, dont un cas de fracture ouverte, et 11 patients soit 50 %, qui ont bénéficié d'une voie d'abord percutanée, ont reçu uniquement un traitement antalgique à la sortie, après avoir bénéficié d'une antibiothérapie per-opératoire.

2. Traitement orthopédique :

Le traitement orthopédique était par réduction sous anesthésie générale et immobilisation par plâtre cruro-pédieux, il était indiqué chez 6 patients soit 27,2%.

3. Traitement chirurgical :

Le traitement chirurgical a été réalisé chez 16 patients soit 72,8%.

3.1. Voie d'abord :

Chez les 16 patients traités chirurgicalement, la voie d'abord était percutané chez 12 patients et un abord externe à ciel ouvert a été réalisé chez 4 patients, répartis comme suit :

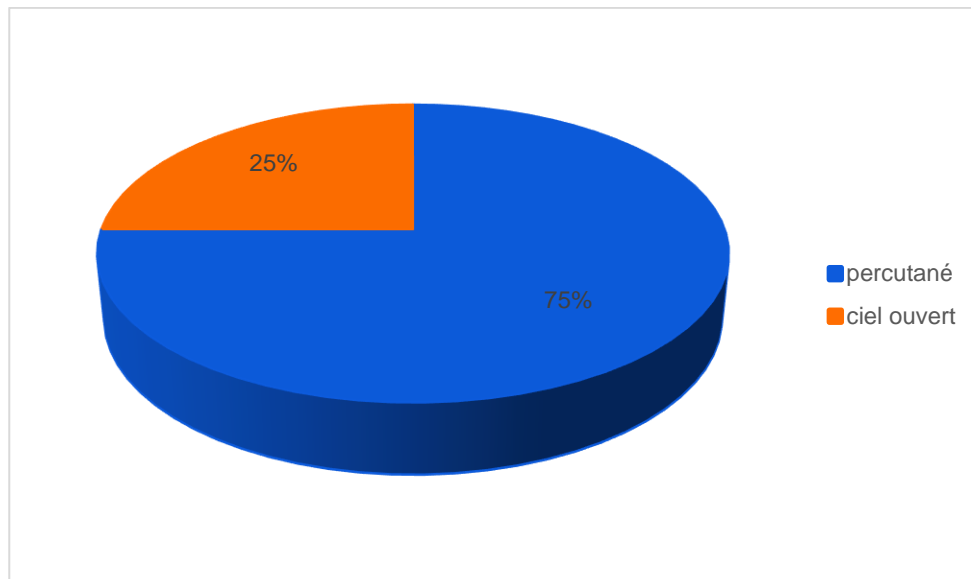


Figure 21 : Répartition des fractures en fonction de la voie d'abord chirurgical

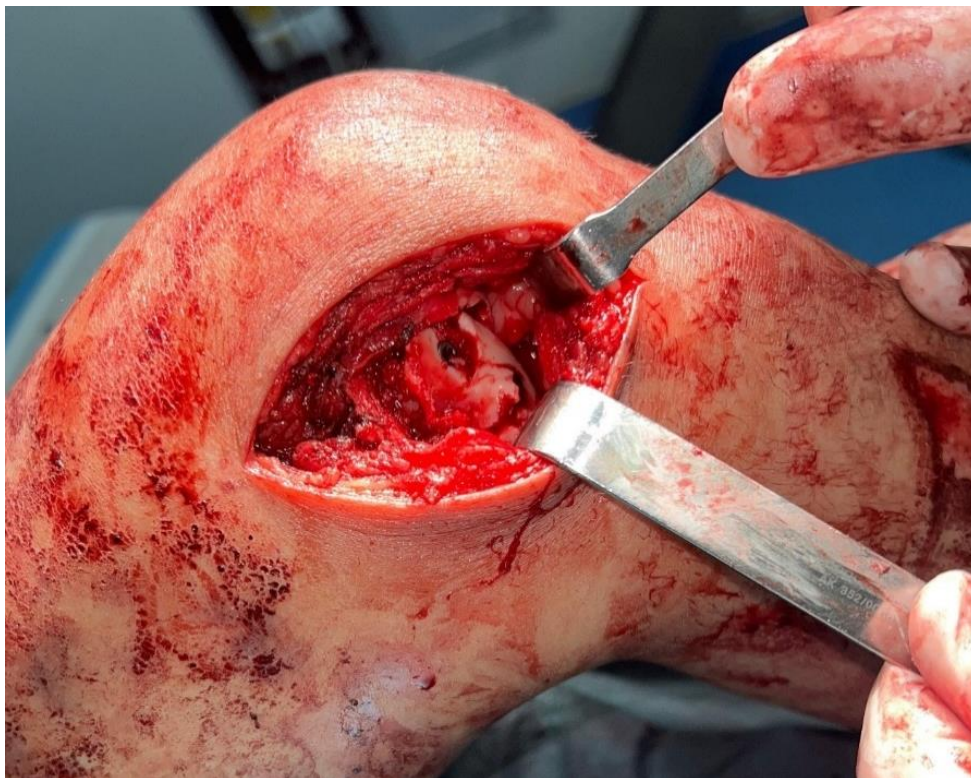


Figure 22 : Photo montrant la voie d'abord à ciel ouvert médiale du genou gauche chez un patient présentant une FDE Salter IV de l'extrémité inférieure du fémur

3.2. Ostéosynthèse :

Chez les 16 patients traités chirurgicalement, la technique d'ostéosynthèse dépendait du stade Salter, du degré du déplacement et de l'ouverture cutanée.

Les techniques d'ostéosyntheses chez nos patients étaient réparties comme suit :

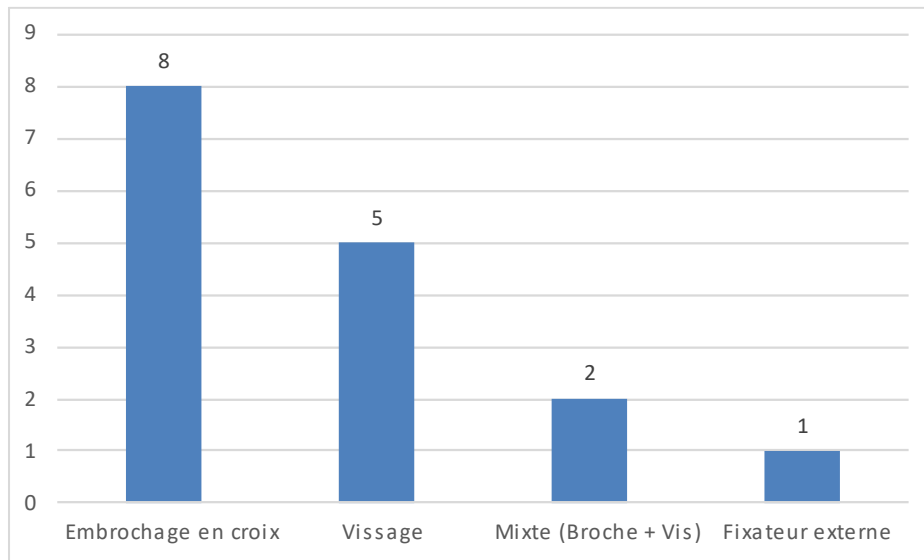


Figure 23 : Répartition des fractures en fonction du type d'ostéosynthèse

4. Gestes associés :

L'arthroscopie exploratrice a été réalisée chez 2 patients (9,1%) en complément de la prise en charge chirurgicale des fractures-décollements épiphysaires.

Chez le premier patient, présentant une fracture Salter-Harris IV de l'extrémité supérieure du tibia, l'arthroscopie a permis l'évacuation d'un liquide d'hémarthrose de moyenne abondance et a mis en évidence des fragments intra-articulaires fixes ne justifiant pas d'ablation chirurgicale.

Chez le deuxième cas, présentant une fracture Salter-Harris IV de l'extrémité inférieure du fémur, la présence d'un volumineux hématome intra-articulaire a limité la visualisation arthroscopique, nécessitant un complément par abord chirurgical direct pour l'exploration complète qui a objectivé un gros fragment intra-articulaire.

5. Traitement en fonction de type anatomopathologique de la fracture :

Dans notre série, les 13 cas des FDE de l'extrémité inférieure du fémur ont bénéficié d'un traitement chirurgical d'emblée vu le déplacement important.

Pour les 9 cas restants des FDE de l'extrémité supérieure du tibia, le traitement était orthopédique chez 6 patients et chirurgical chez 3 patients.

5.1. Fracture décollement épiphysaire de l'extrémité inférieure du fémur :

Chez les 13 cas des FDE de l'extrémité inférieure du fémur traitées chirurgicalement, le type du traitement était réparti comme suit :

- 08 patients ont été traités par embrochage percutané en croix ou en tour Eiffel (figure 24).
- 01 traité par vissage + embrochage en croix percutané (figure 25)
- 02 traité par vissage à ciel ouvert (figure 26, 27)
- 01 traité par vissage + embrochage en croix à ciel ouvert
- 01 traité par fixateur externe à ciel ouvert (figure 28)

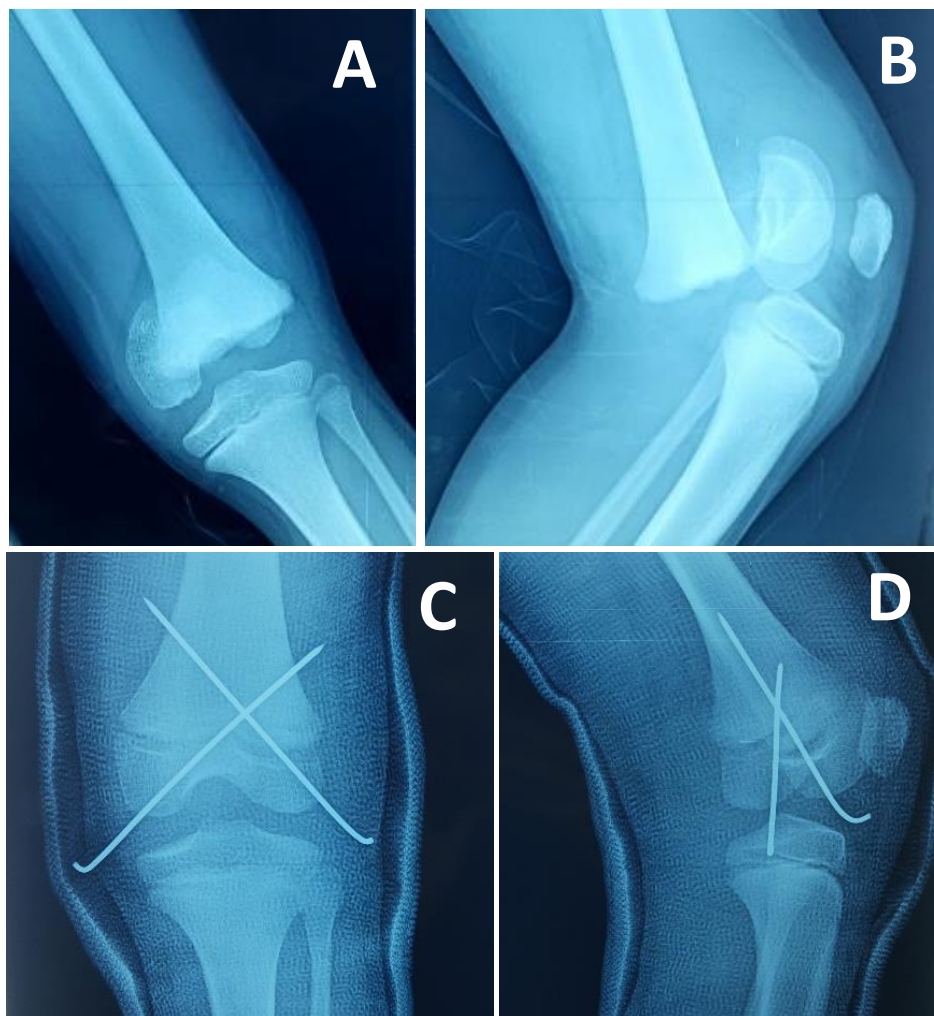


Figure 24 : Radiographies de genou gauche d'un enfant âgé de 10 ans (A) et (B) : Face et Profil montrant une FDE Salter I de l'extrémité inférieure de fémur gauche (C) et (D) : Radiographies face et profil après traitement par embrochage en croix percutané

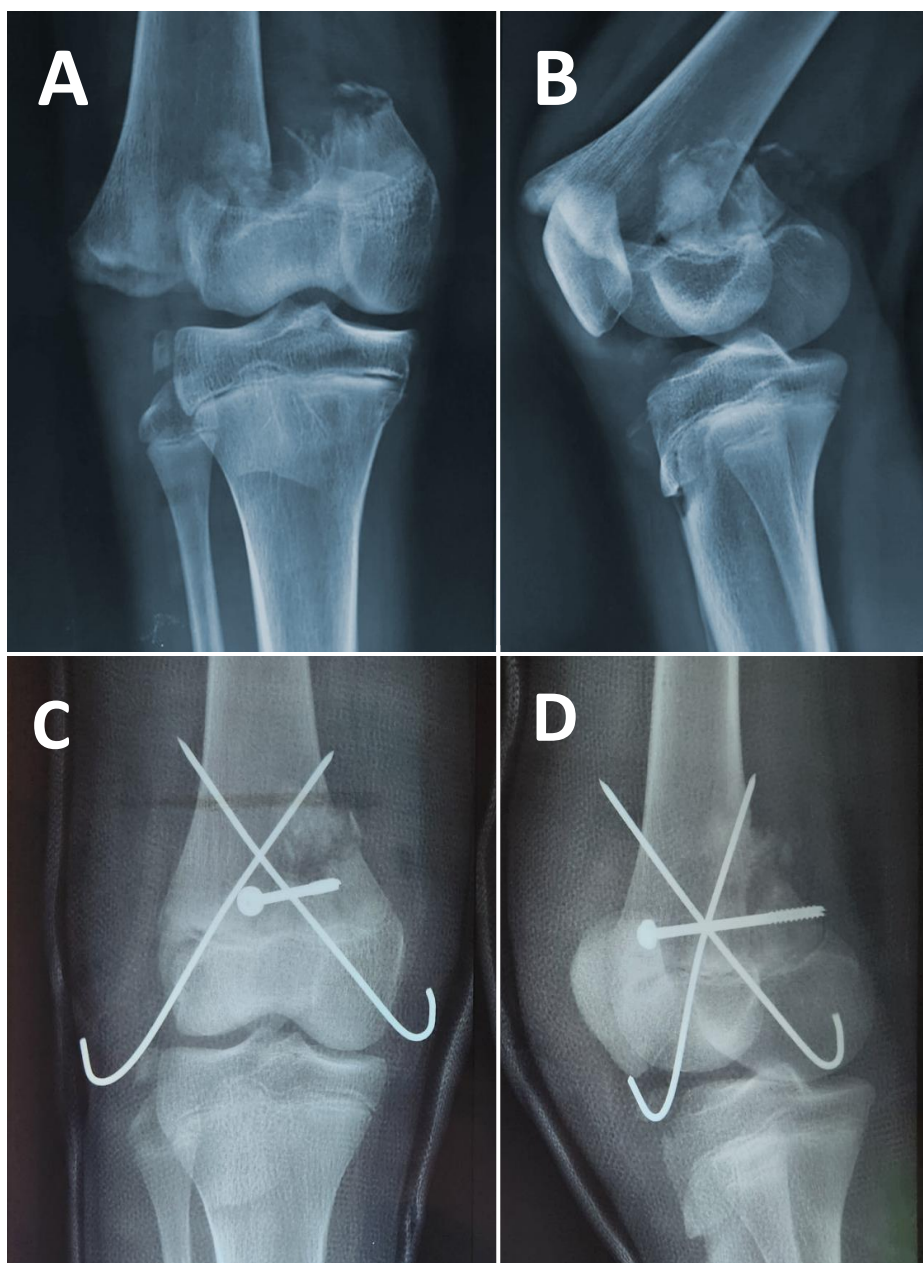


Figure 25 : (A) et (B) Radiographies de face et profil de genou d'une fille âgé de 12 ans objectivant une FDE Salter IV de l'extrémité inférieure de fémur droit. (C) et (D) : radiographie Face et profil après traitement par embrochage en crois plus vissage percutané.



**Figure 26 : Radiographie profil (A) et face (B) de genou d'un enfant âgé de 12 ans objectivant une FDE Salter IV de l'extrémité inférieure de fémur gauche
(C) et (D) : Radiographies face et profil après traitement par vissage à ciel ouvert.**

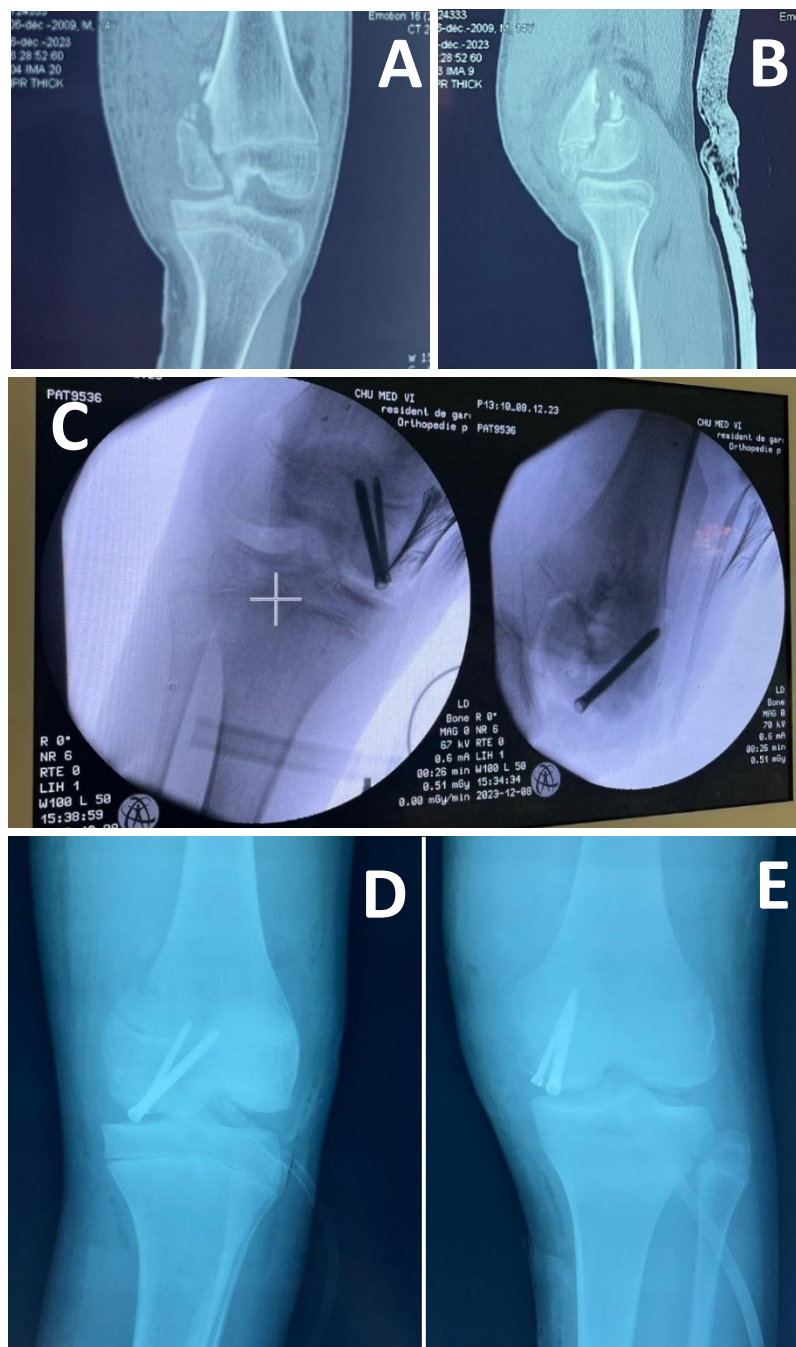


Figure 27 : (A) et (B) : Radiographies de genou face et profil d'un garçon de 14 ans ayant une FDE Salter IV de l'extrémité inférieure du fémur gauche. (C) : Radiographies per-opératoires montrant le contrôle scopique lors de l'introduction des vis. (D) et (E) : Radiographies après traitement par vissage à ciel ouvert.

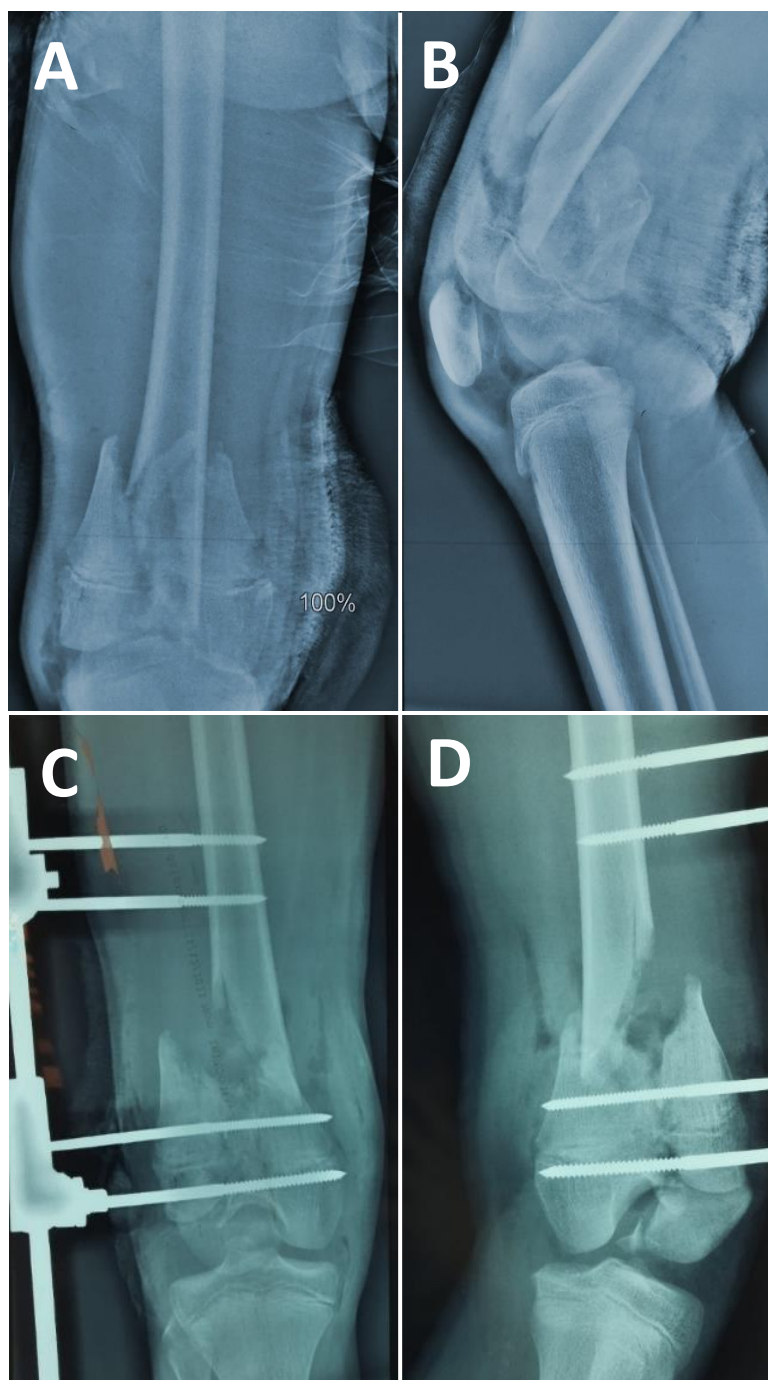


Figure 28 : Radiographie face (A) et profil (B) de genou gauche objectivant une FDE Salter IV de l'extrémité inférieure de fémur gauche. (C) et (D) : Radiographies après traitement par fixateur externe à ciel ouvert.

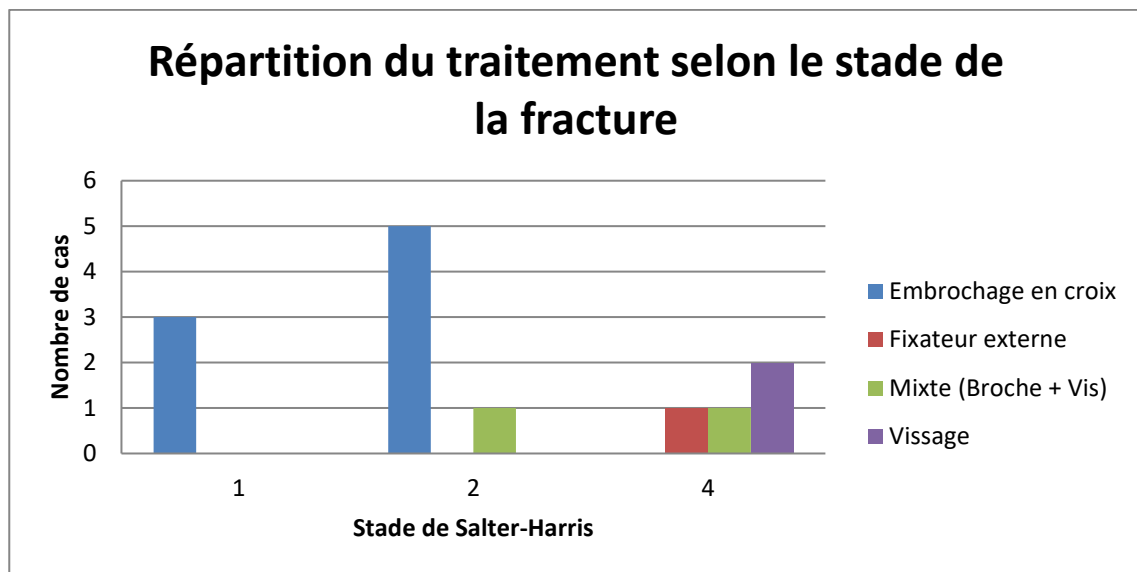


Figure 29 : Répartition du type du traitement des FDE de l'extrémité inférieure du fémur selon le stade Salter de la fracture.

5.2. Fracture décollement épiphysaire de l'extrémité proximale du tibia :

Chez les 9 cas des FDE de l'extrémité supérieure du tibia, le traitement était orthopédique dans 6 cas et chirurgical dans 3 cas, le type du traitement était réparti comme suit :

- Le traitement orthopédique chez les 6 patients était par réduction avec immobilisation plâtrée (Figure 30).
- Le traitement chirurgical était par vissage percutané seul chez 2 patients (figure 31), et par vissage percutané associé à une arthroscopie exploratrice chez 1 patient (figure 32).

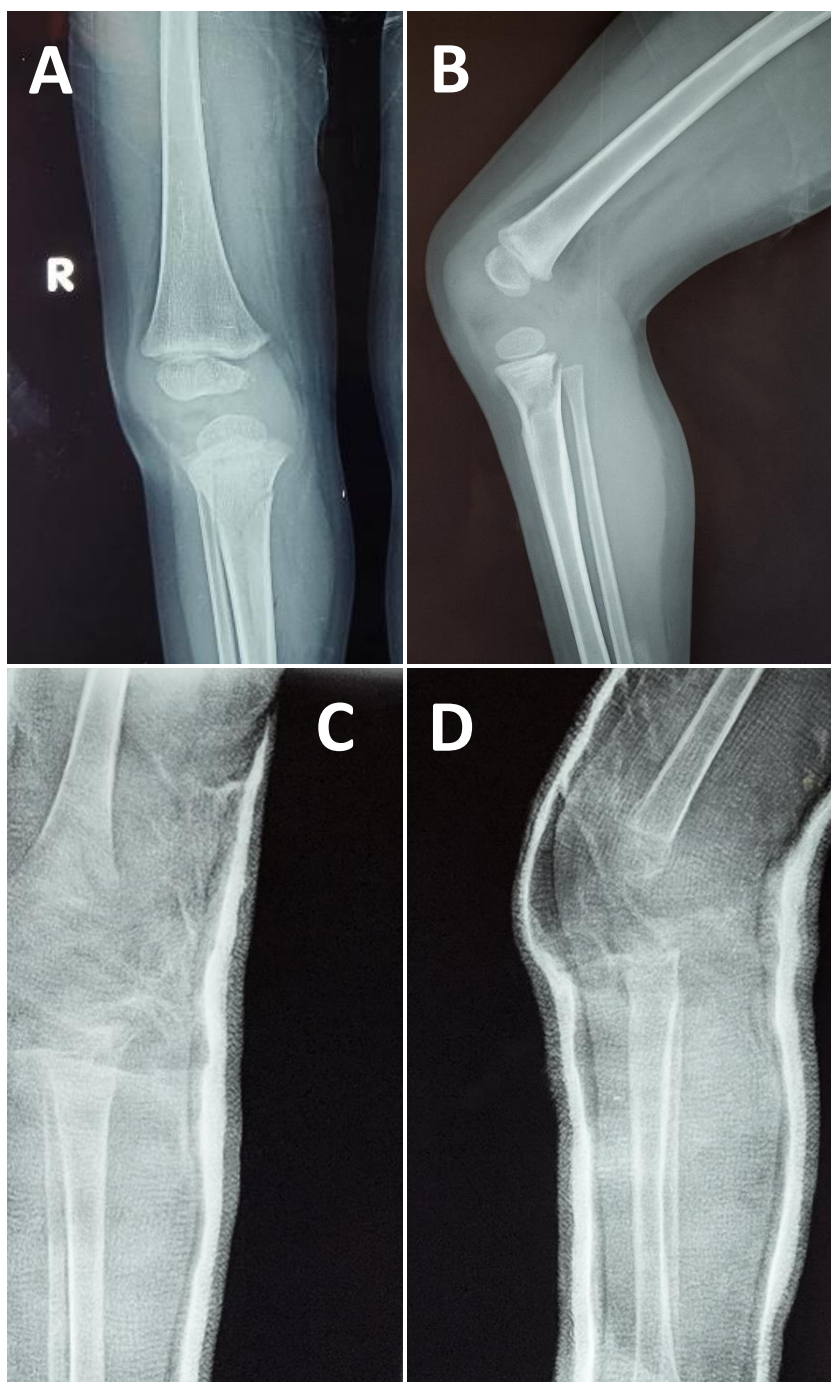


Figure 30 : Radiographie face (A) et profile (B) du genou droit objectivant une FDE Salter II de l'extrémité supérieure du tibia, Radiographie face (C) et profile (D) après traitement orthopédique de la fracture.

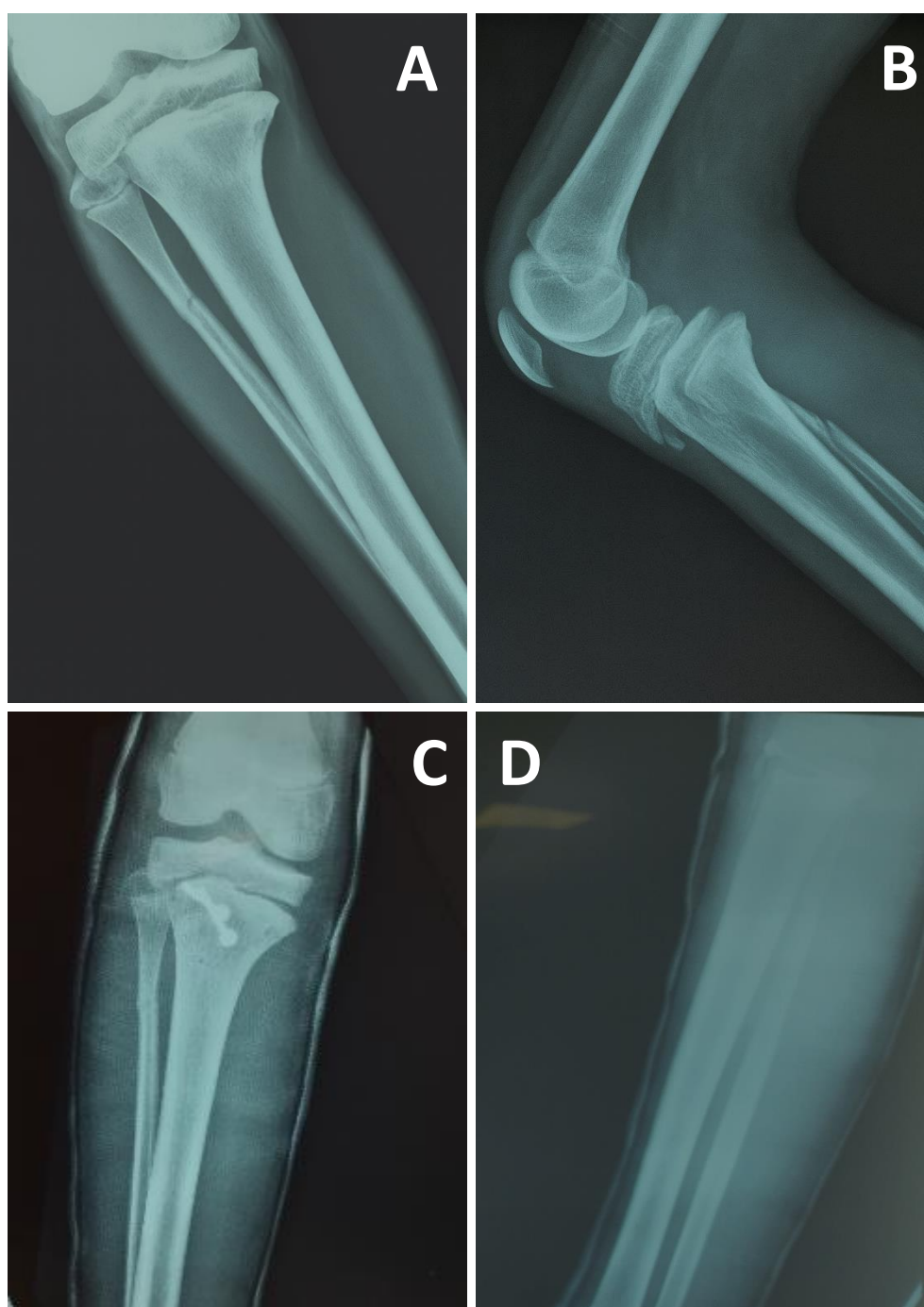


Figure 31 : Radiographie face (A) et profile (B) du genou droit objectivant une FDE Salter II de l'extrémité supérieure du tibia, Radiographie face (c) après traitement par vissage percutané de la FDE.

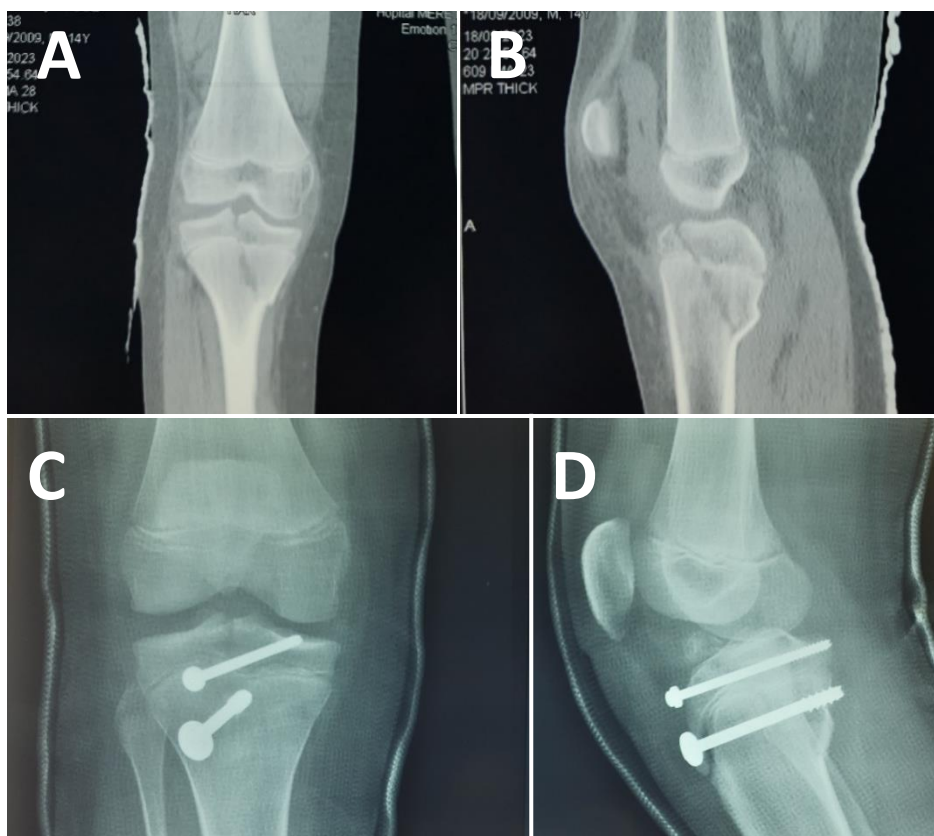


Figure 32 : Coupes scanographiques frontale (A) et sagittale (B) objectivant une FDE Salter IV de l'extrémité supérieure du tibia. (C) et (D) : Radiographie de face et profil après traitement par vissage percutané avec arthroscopie exploratrice associée.

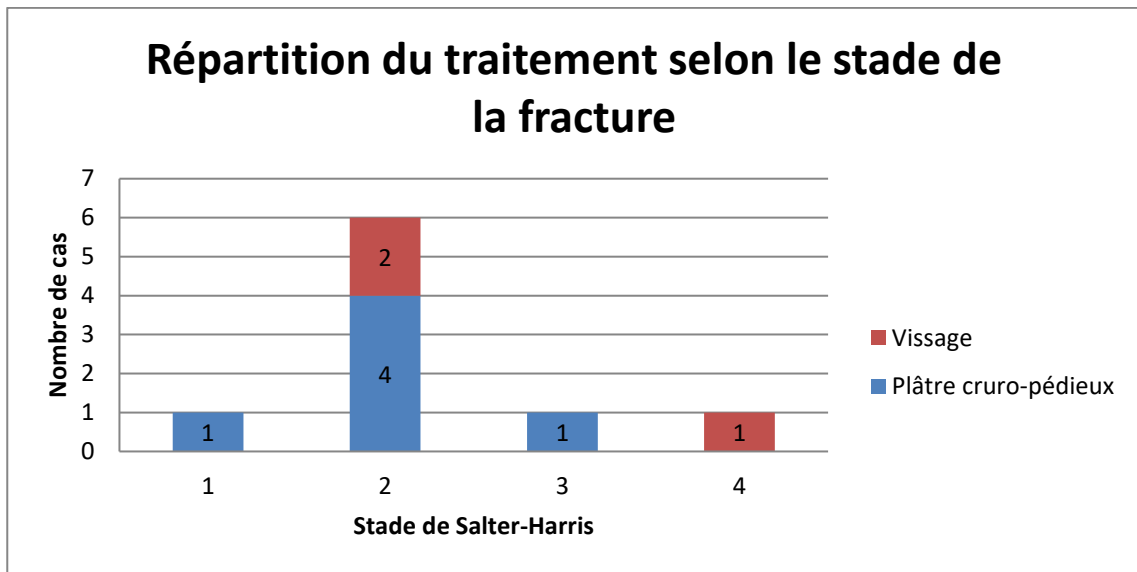


Figure 33 : Répartition du type du traitement des FDE de l'extrémité supérieure du tibia selon le stade Salter de la fracture.

6. Traitement des lésions associées :

6.1. Lésions cutanées :

Pour la seule fracture ouverte, un parage chirurgical a été réalisé, et la plaie de type Cauchoix III a été suturée sous tension.

6.2. Lésions vasculo-nerveuses :

Chez un patient présentant un membre froid et une absence de pouls fémoral palpable, l'exploration chirurgicale par l'équipe CCV a mis en évidence un spasme de l'artère fémorale superficielle, lequel a disparu après réduction. L'évolution a été favorable.

Aucune lésion nerveuse n'a été retrouvée.

6.3. Polytraumatismes :

La prise en charge des 3 patients polytraumatisés était comme suit :

- Deux cas présentaient un traumatisme crânien associé nécessitant une surveillance neurologique préalable.
- Le troisième cas, avec polytraumatisme sévère, a bénéficié d'un traitement chirurgical séquentiel : embrochage fémoral et huméral par broches de Métaizeau et réduction orthopédique radiale (figure 34).

6.4. Polyfractures :

Les 6 patients avec polyfractures ont été traités selon la gravité des lésions associées :

- Chez 3 patients qui présentaient respectivement une fracture costale, une fracture fémorale homolatérale (figure 35) et une fracture tibiale controlatérale, le traitement était orthopédique.
- Chez 2 patients, Les décollements épiphysaires fibulaires non déplacés homolatérales associées à la FDE ont bénéficié d'un traitement orthopédique.
- Chez 1 patient la fracture comminutive des deux os de jambe a nécessité un embrochage par broches de Métaizeau (figure 36).

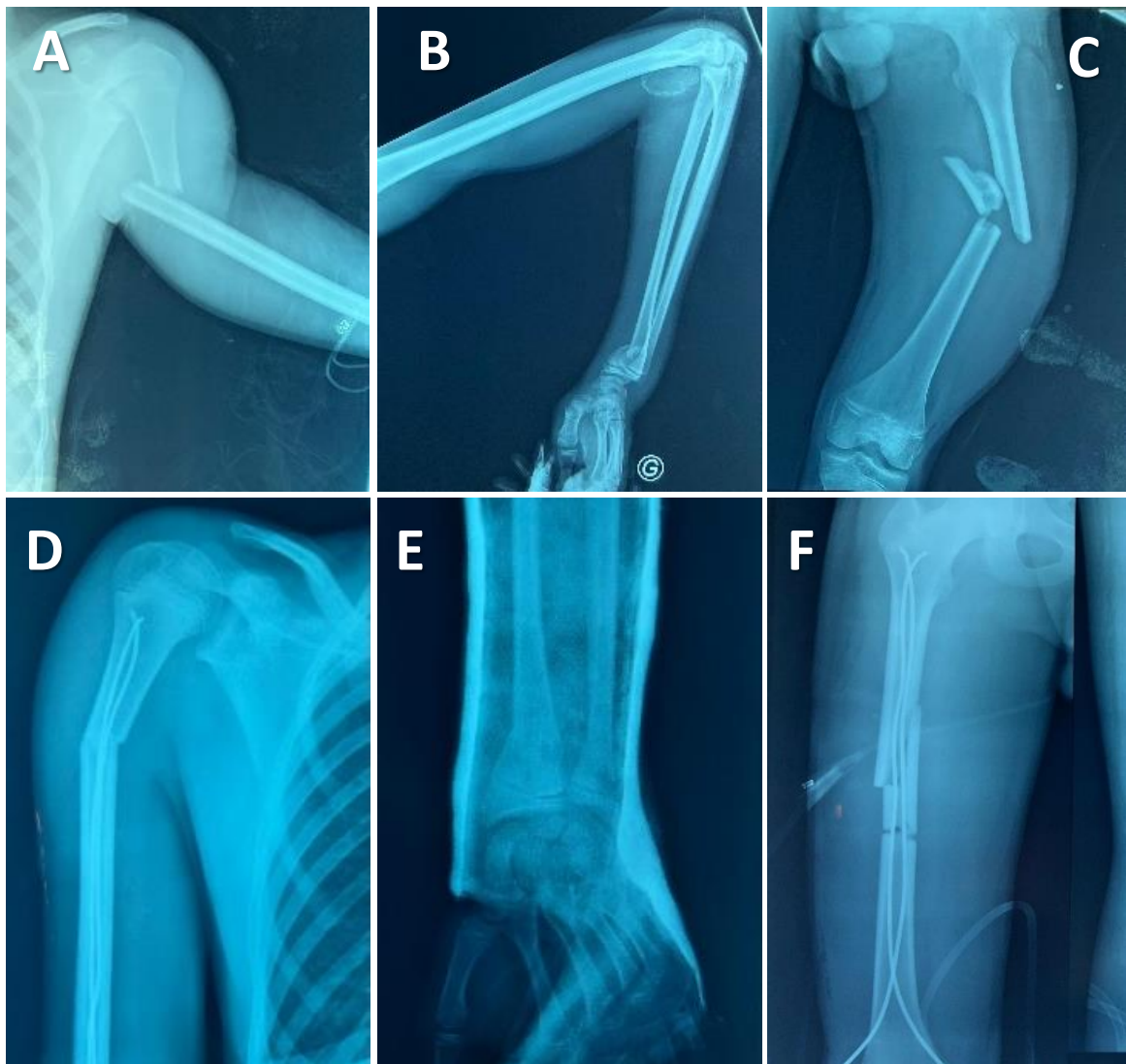


Figure 34 : Un garçon de 14 ans avec FDE de l'extrémité inférieure du fémur gauche ayant comme lésions associées : une fracture déplacée du 1/3 proximal de la diaphyse humérale droite (A), une fracture distale du radius gauche (B) et une fracture diaphysaire du fémur droit avec 3ème fragment (C). Le traitement de ces fractures est illustré sur la radiographie face du bras droit après embrochage (D), la radiographie face du poignet gauche après réduction orthopédique (E) et la radiographie face de l'humérus droit après embrochage huméral (F)



Figure 35 : Radiographies profile (A) et face (B) du genou gauche montrant une FDE SH II de l'extrémité supérieure du tibia associée à une fracture déplacée du 1/3 distal de la diaphyse fémorale homolatérale chez un enfant de 4ans. Radiographies face (C) et profil (D) après traitement orthopédique.

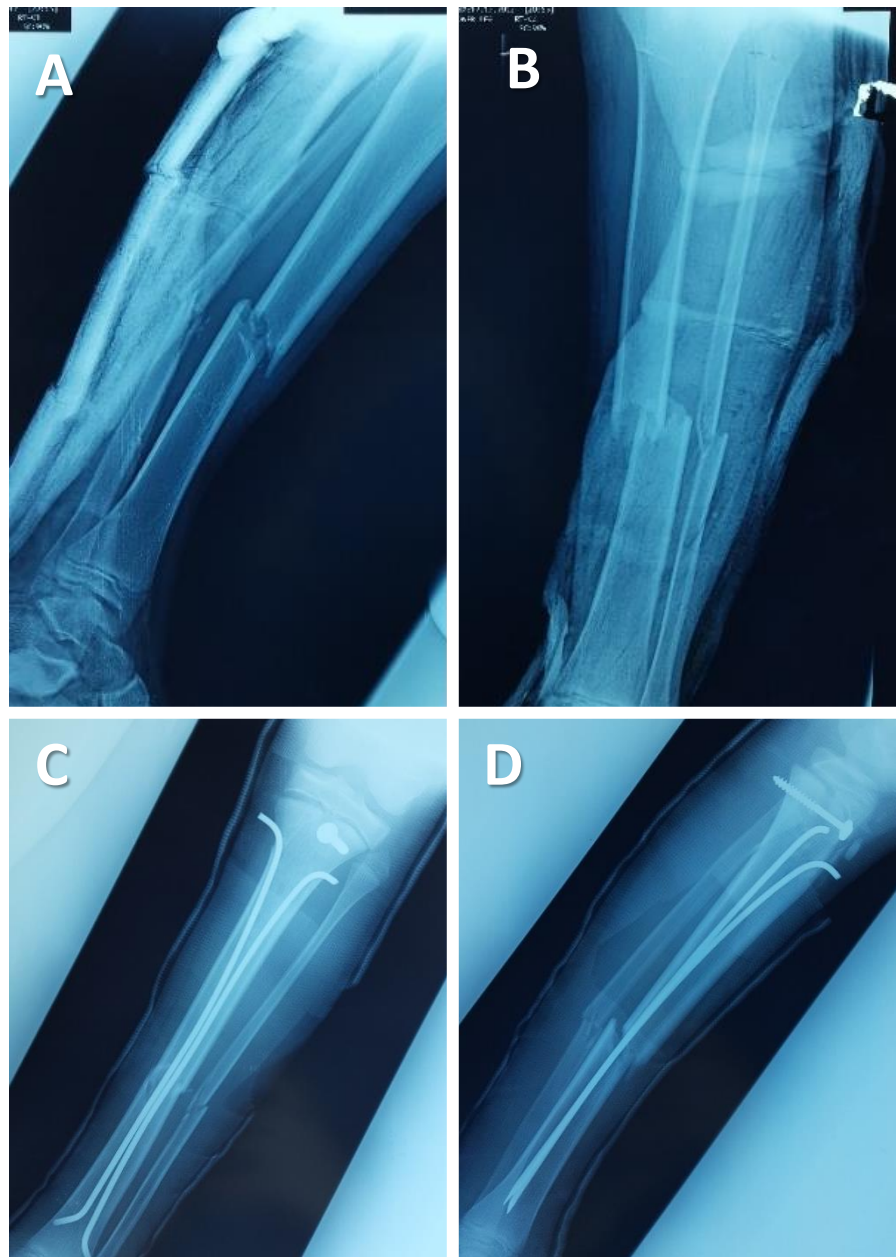


Figure 36 : Radiographies profile (A) et face (B) objectivant une fracture communitive des 2 os de la jambe gauche associée à une FDE de l'extrémité supérieure du tibia homolatérale. Radiographies face (C) et profile (D) après traitement chirurgicale par embrochage par broches de Métaizeau.

7. Rééducation :

La rééducation post-opératoire a été systématiquement prescrite chez tous les patients, constituant un élément essentiel de la récupération fonctionnelle.

L'auto-rééducation à domicile a été privilégiée chez 14 patients, tandis que 8 patients ont bénéficié d'une kinésithérapie supervisée avec protocole de 20 à 30 séances sur 2 à 3 mois (2 séances hebdomadaires puis 3 séances hebdomadaires).

8. Suivi post-réduction :

8.1. Rythme de surveillance :

Le protocole de surveillance pour juger la consolidation a été différencié selon le type de traitement :

Pour les 6 patients traités orthopédiquement, des contrôles cliniques et radiologiques ont été programmés après 7 jours puis à 21 jours.

Pour les 16 patients traités chirurgicalement, les contrôles post réduction ont été programmés après 3 semaines, 6 semaines et puis 3 mois.

L'évaluation de la qualité de la réduction a montré des résultats satisfaisants chez 18 patients et non satisfaisants chez 3 patients, dont 2 cas chirurgicaux nécessitant une reprise et 1 cas orthopédique avec marche d'escalier résiduelle tolérée.

8.2. Délai de consolidation :

Le délai de consolidation était dans un intervalle de 4 à 6 semaines pour les fractures traitées orthopédiquement, et entre 4 et 8 semaines pour le traitement chirurgical.

Les fractures de l'extrémité inférieure du fémur ont consolidé plus rapidement que celles de l'extrémité supérieure du tibia.

L'ablation du matériel d'ostéosynthèse a été réalisée en moyenne entre 3 et 6 semaines avec un délai variable selon le type de matériel.

8.3. Rythme de consultation :

Le suivi à long terme, après consolidation jusqu'à dernière consultation, s'est étendu sur une période moyenne de 2 ans chez l'ensemble des patients avec des extrêmes de 6 mois à 4 ans.

Pour les 6 patients traités orthopédiquement, les consultations ont été programmées après 8 semaines, 6 mois, 1 an et puis annuellement jusqu'à la fin de la croissance.

Pour les 16 patients traités chirurgicalement, le protocole des consultations était de 6 mois, 1 an et puis annuellement jusqu'à maturité squelettique.

V. Complications :

1. Complications précoces :

1.1. Infectieuses :

Dans notre série, un cas d'infection a été identifié :

Il s'agissait d'une FDE stade IV de Salter avec ouverture cutanée stade III selon Cauchoix et Duparc, ayant bénéficié d'une réduction à ciel ouvert et mise en place d'un fixateur externe. L'évolution a été marquée par une infection superficielle avec écoulement purulent à travers les orifices des mèches. Le patient a été repris au bloc pour ablation du fixateur et soins locaux, puis mis sous bi-antibiothérapie pendant 10 jours. Après amélioration de l'état local, une ostéosynthèse par plaque vissée a été réalisée (figure 40).

1.2. Complications mécaniques : Reprises pour mauvaise réduction :

Deux patients ont nécessité une reprise chirurgicale pour perte de réduction secondaire, ils s'agissaient de FDE Salter II avec persistance du déplacement objectivée sur les radiographies de contrôle post-opératoire, ils ont été repris dans les 48 heures avec stabilisation complémentaire :

Le premier patient a bénéficié d'une stabilisation complémentaire par vissage associé à l'embrochage en croix initial.

Le second patient a nécessité un abord chirurgical avec vissage du fragment métaphysaire et embrochage percutané en tour Eiffel (figure 37).

Les contrôles scopiques post-reprises ont montré une réduction anatomique satisfaisante avec évolution favorable dans les deux cas.

2. Complications tardives :

2.1. Épiphysiodèse :

Dix patients ont présenté une épiphysiodèse, répartis comme suit :

a. Épiphysiodèse isolée sans retentissement clinique

Trois patients ont présenté une épiphysiodèse latérale partielle responsable d'un genu valgum mesuré à 5°. Chez l'un d'eux, une inégalité de longueur minime de 1 cm était également notée (figure 57,58). Ces complications, considérées comme modérées, sont restées cliniquement bien tolérées, sans retentissement fonctionnel notable. La prise en charge s'est limitée à une surveillance.

b. Épiphysiodèse avec inégalité de longueur

Deux cas d'inégalité de longueur étaient rapportés :

Pour le premier cas, il s'agissait d'une FDE stade IV de SH chez un garçon de 13ans (figure38), traité initialement par fixateur externe (figure 39) et dont l'évolution a été marquée 3 ans après par une inégalité de longueur des membres inférieurs estimée à 7.5cm (figure 41,C). Le patient a bénéficié d'un allongement du fémur par fixateur externe à l'âge de 16 ans (figure 42).

Le deuxième cas présentait une épiphysiodèse centrale partielle qui était responsable d'une inégalité de longueur estimée à 2 cm. La prise en charge consistait en une compensation par semelles orthopédiques.

c. Épiphysiodèse avec déviation axiale

Quatre patients ont évolué vers une épiphysiodèse partielle compliquée d'une déviation axiale manifeste :

- Deux patients présentaient un genu valgum consécutif à une épiphysiodèse partielle latérale, avec des angles mesurés respectivement à 7° et 8°, ils restaient sous surveillance.
- Un patient présentait également un genu valgum à 10° (figure 52), le traitement par ostéotomie de varisation fixée par une agrafe était indiqué 6 mois après le diagnostic de la complication (figure 53). L'évolution après 1 an de la correction était satisfaisante avec indication à l'ablation d'agrafe (figure 54).
- Un patient développait un genu varum secondaire à une épiphysiodèse médiale partielle, avec une déviation de 8°, il restait sous surveillance.

d. Épiphysiodèse avec inégalité de longueur et déviation axiale

Un cas d'épiphysiodèse associant inégalité de longueur et déviation axiale a été objectivé dans notre série. Il s'agissait d'une FDE stade IV de Salter-Harris (figure 43) traitée par vissage (figure 45). À deux ans du traumatisme, l'évolution était marquée cliniquement par une inégalité de longueur estimée à 3 cm, associée à un genu varum avec déviation de 6° (figure 47). Le pantonogramme confirmait le genu varum à 6°(figure 49). La prise en charge a consisté en des semelles orthopédiques et une surveillance à un an pour réévaluation.

2.2. Raideur articulaire :

Deux patients ont développé une raideur du genou comme complication tardive :

- Le premier cas présentait une limitation de la flexion à 31° avec extension normale à 180° (figure 4, A-B)) associée à la présence de fragments osseux intra-articulaires.
- Le second patient présentait une amplitude de flexion du genou atteinte réduite à 118° comparativement à 133° du côté controlatéral sain (figure 48).

Ces limitations articulaires sont survenues dans un contexte de fractures complexes Salter IV de l'extrémité inférieure du fémur, la prise en charge consistait à une rééducation intensive.

Tableau IV : Répartition des complications précoces et tardives.

Type de complication	Nombre de cas	Pourcentage %
Les complications précoces :		
➤ Infectieuses	1	6.7
➤ Reprises pour mauvaise réduction	2	13.3
Complications tardives :		
➤ Épiphysiodèse sans retentissement clinique	3	20
➤ Épiphysiodèse avec inégalité de longueur	2	13.3
➤ Épiphysiodèse avec déviation axiale	4	26.7
➤ Épiphysiodèse avec inégalité de longueur et déviation axiale	1	6.7
➤ Raideur articulaire	2	13.3
Total	15	100

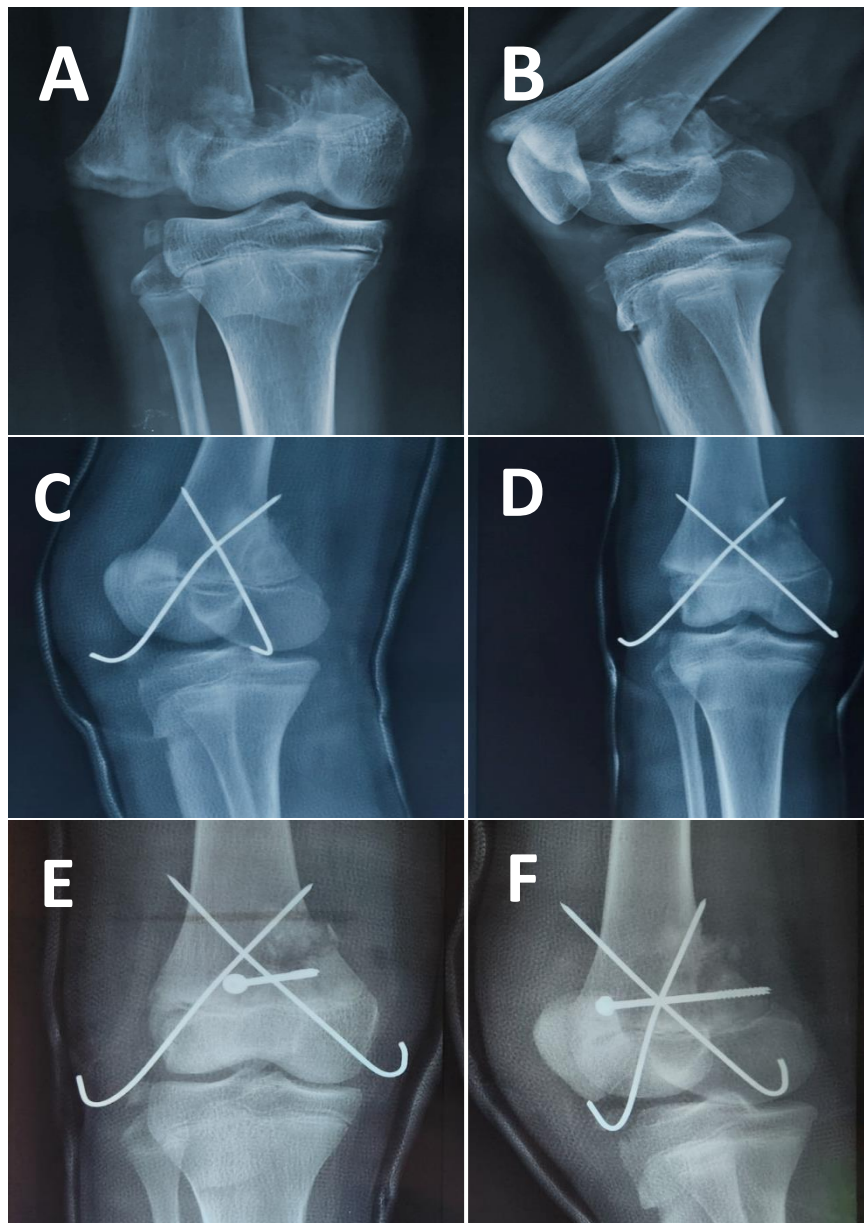


Figure 37 : (A) et (B) Radiographies de face et profil de genou droit d'un enfant âgé de 12 ans objectivant une FDE Salter II de l'extrémité inférieure de fémur.

(C) et (D) : Radiographies de face et profil après traitement par embrochage en croix dans un premier temps montrant une persistance du déplacement.

(E) et (F) : Radiographies de face et profil après indication à la reprise pour stabilisation de la fracture par deux broches en croix avec vissage.

Observation 1

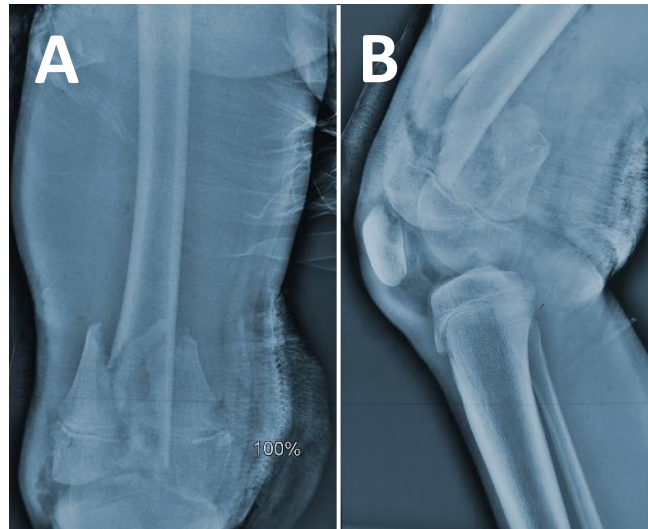


Figure 38 : Radiographie face (A) et profil (B) de genou gauche d'un garçon de 13 ans objectivant une FDE Salter IV de l'extrémité inférieure de fémur.

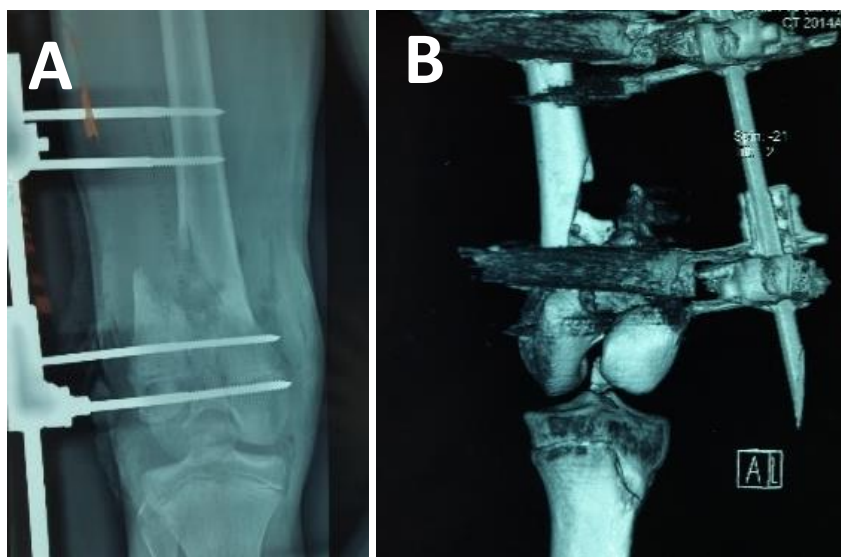


Figure 39 : (A) : radiographie Face après traitement chirurgical à ciel ouvert avec mise en place d'un fixateur externe. (B) : Coupe scanographique en reconstruction 3D objectivant la disposition du fixateur externe à j3 post-opératoire.

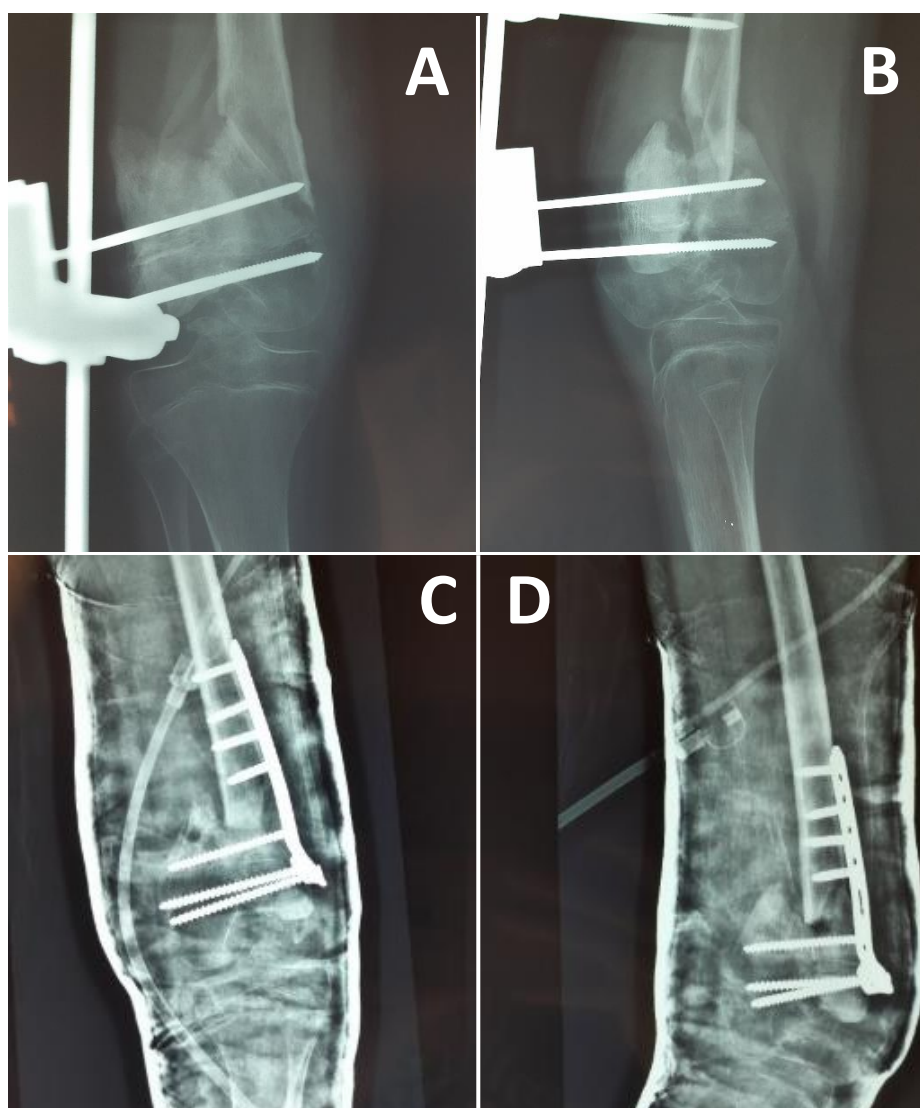


Figure 40 : Radiographies face (C) et profil (D) montrant la mise en place d'une plaque vissée après ablation du fixateur externe après 4 mois suite à une infection superficielle avec un déplacement secondaire et formation d'un cal osseux vues sur les radiographies de face (A) et profil (B).



Figure 41 : (A) Vue de profil du genou gauche atteint montrant une amplitude de flexion limitée à 31° traduisant une raideur articulaire majeure. (B) Vue de profil objectivant une extension normale à 180°. (C) Photo comparative des deux membres inférieurs face montrant une inégalité des deux membres inférieurs estimée à 7.5 cm sur épiphysiodèse post-traumatique de l'extrémité inférieure du fémur gauche chez le patient de 16 ans 3 ans après le traumatisme.

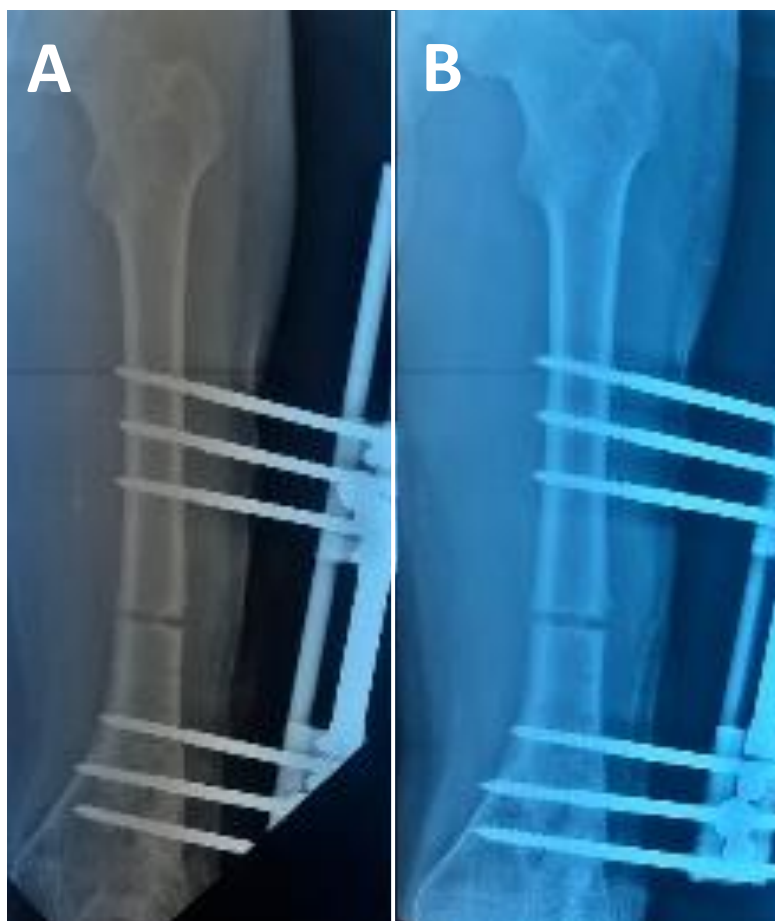


Figure 42 : (A) et (B) : radiographies montrant l'allongement par fixateur externe du fémur gauche 3 ans après le traumatisme, visant à corriger l'inégalité de longueur des deux membres inférieurs estimée à 7.5 cm.

Observation 2

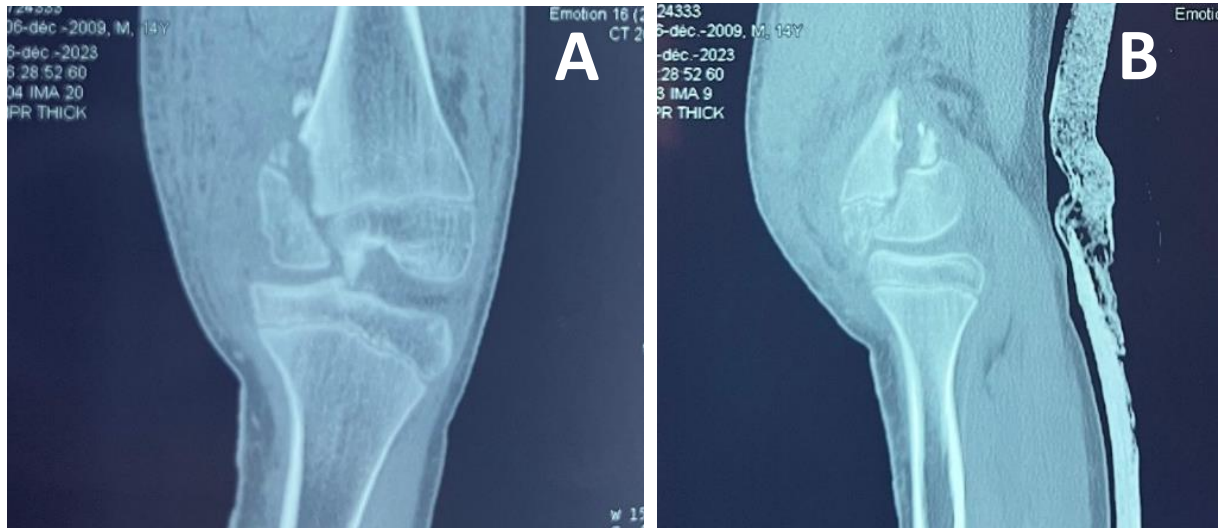


Figure 43 : Coupe scanographique frontale (A) et sagittale (B) du genou gauche objectivant une FDE Salter IV de l'extrémité inférieure de fémur chez un garçon de 14 ans.

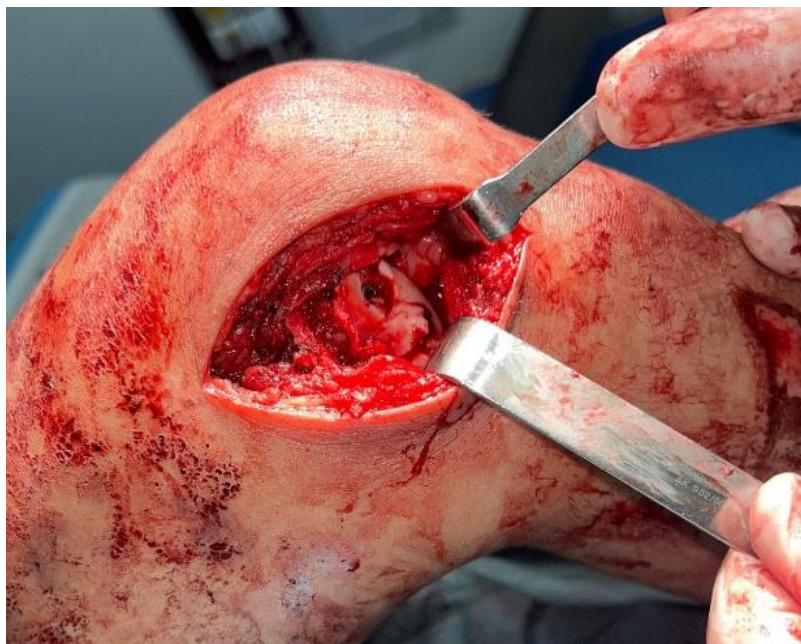


Figure 44 : Photo montrant la voie d'abord à ciel ouvert médiale du genou gauche chez le patient exposant le foyer de fracture avec mise à nu des fragments osseux.

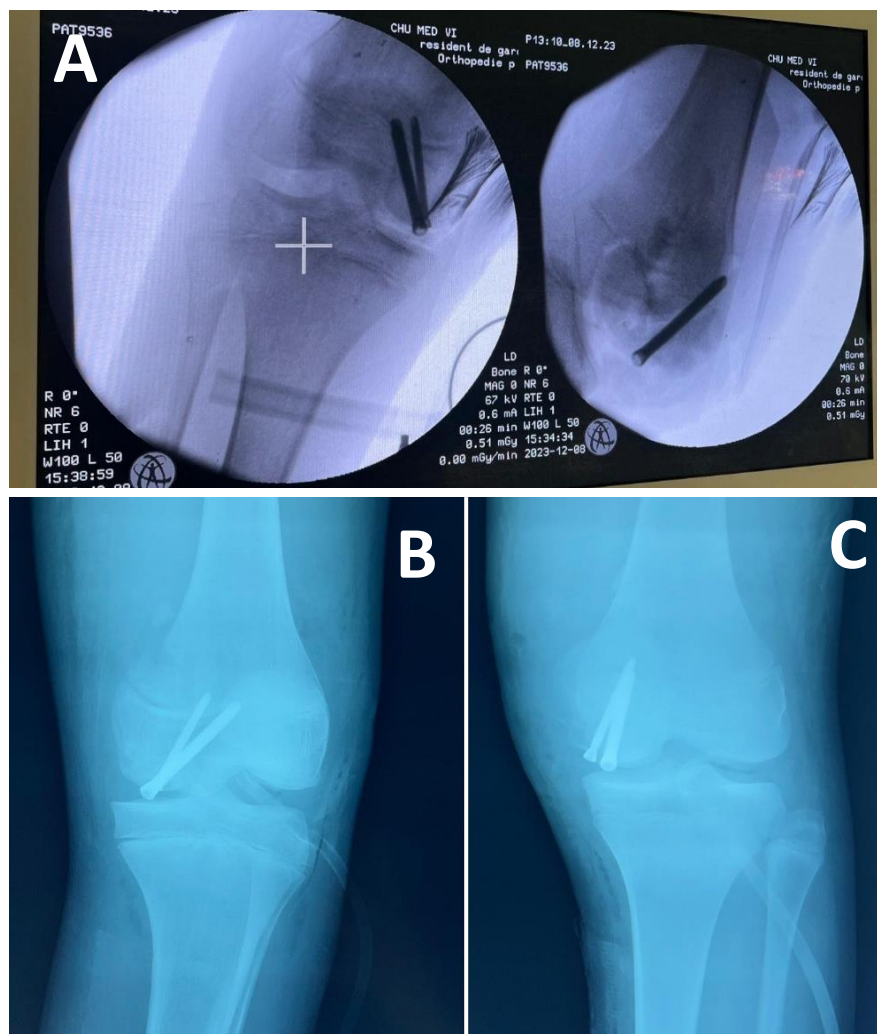


Figure 45 : (A) : Radiographies per-opératoires montrant le contrôle scopique lors de l'introduction des vis. (B) et (C) : Radiographies après traitement par vissage à ciel ouvert.

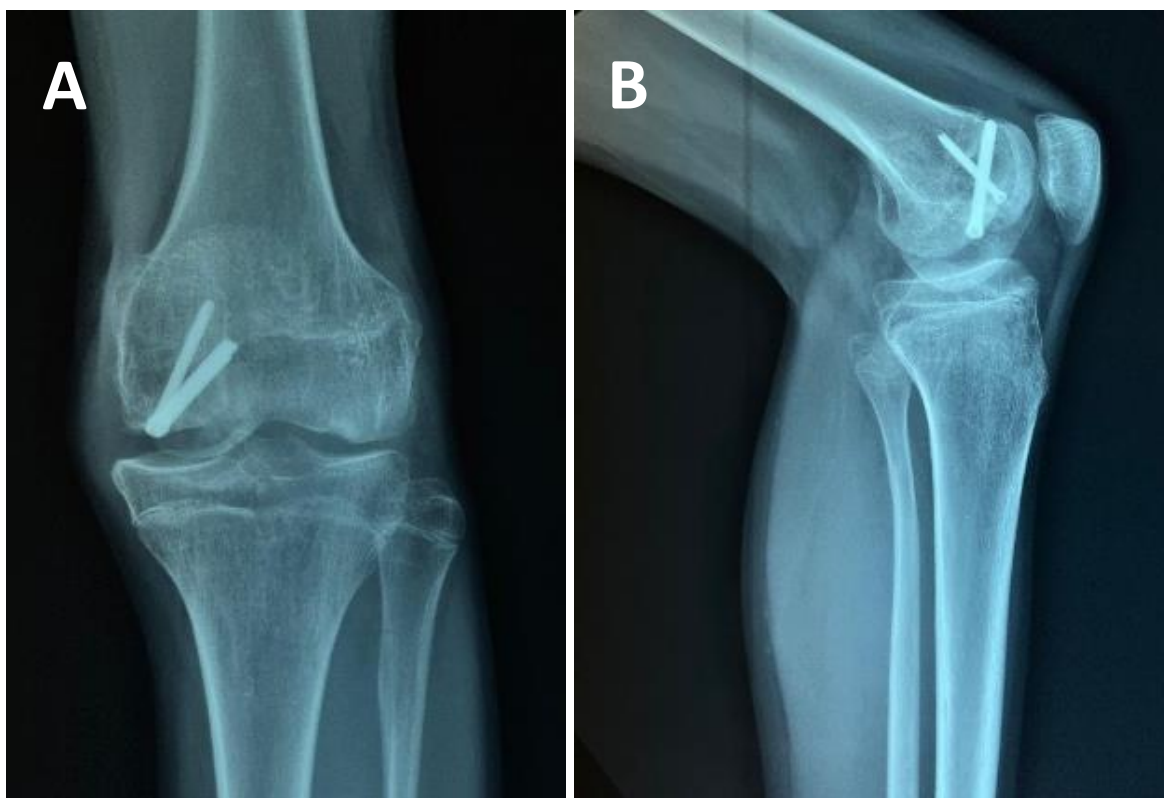


Figure 46 : Radiographies face (A) et profil (B) après 2 ans du traumatisme, objectivant une épiphysiodèse partielle et médiale.

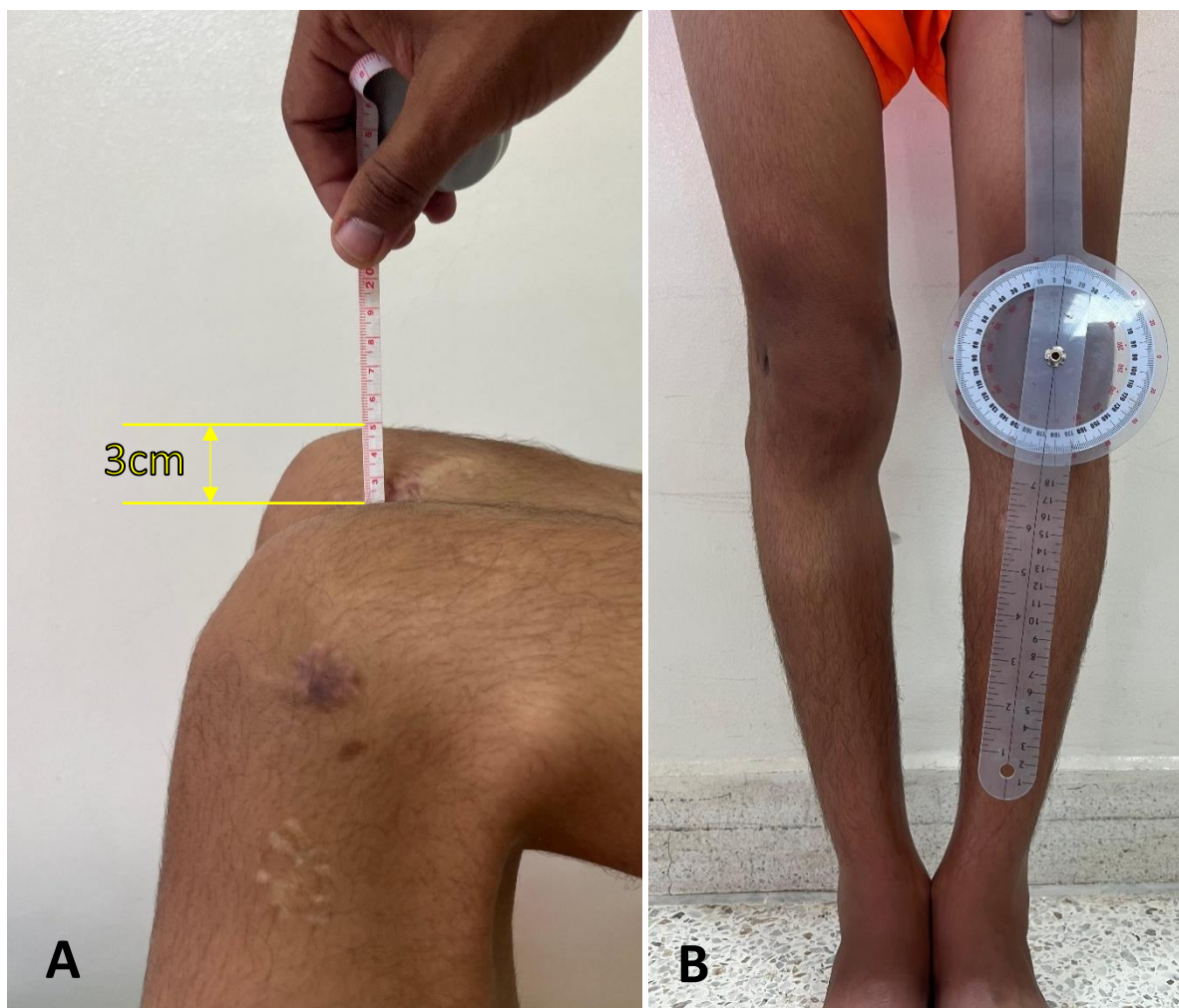


Figure 47 : (A) : Vue de profil des genoux en flexion, objectivant une inégalité de longueur estimée à 3 cm. (B) : Vue de face des membres inférieurs montrant une déviation axiale en genu varum survenue 2 ans après le traumatisme, la mesure goniométrique objective un angle de varus de 6°.

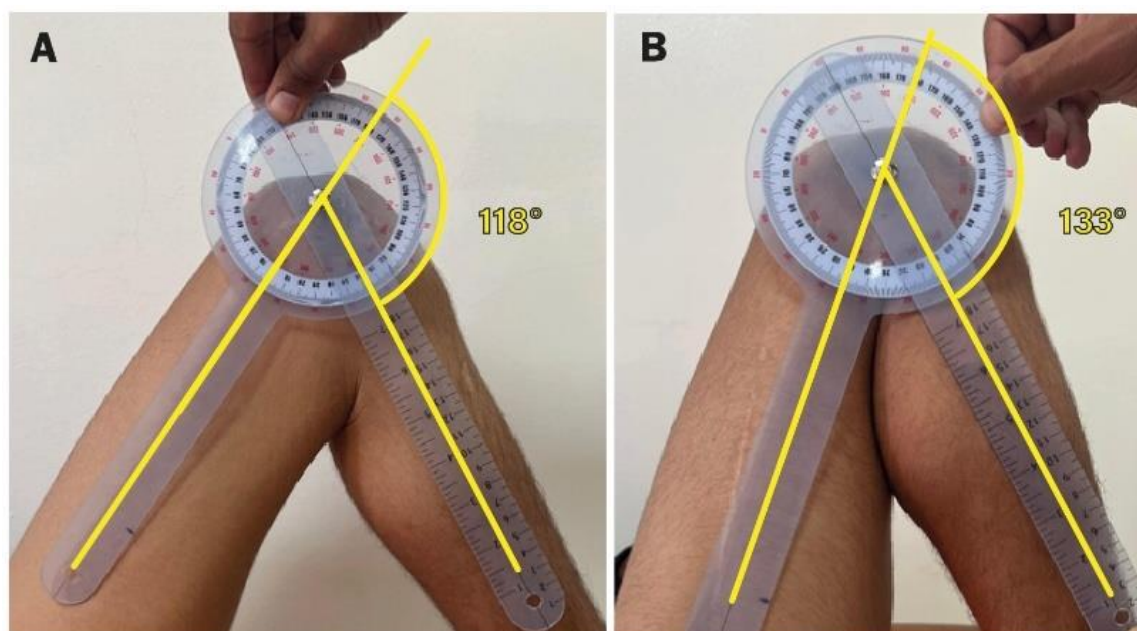


Figure 48 : (A) Vue de profil du genou gauche atteint montrant une amplitude de flexion limitée à 118° traduisant une raideur articulaire. (B) Vue comparative du genou droit sain objectivant une flexion normale à 133°.

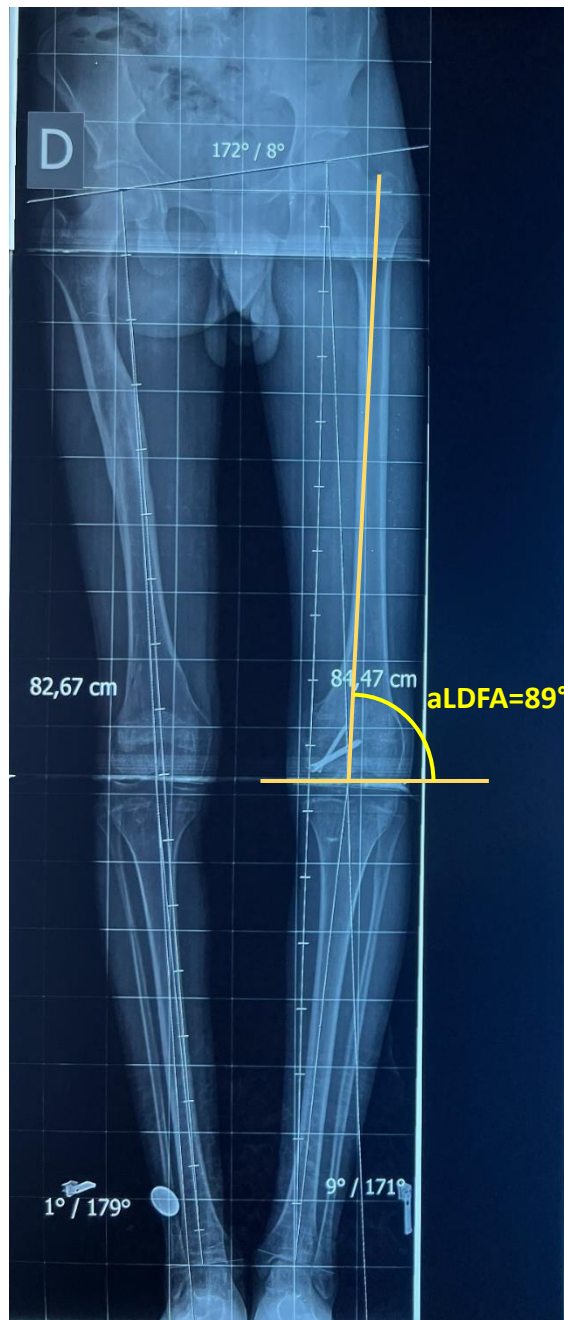


Figure 49 : Pangonogramme face montrant un genu varum du gauche, L'aLDFA mesuré à 89° est augmenté par rapport à la normale (79-83°), traduisant un varus distal fémoral de 6° sur épiphysiodèse post-traumatique de l'extrémité inférieure du fémur gauche chez le patient à l'âge de 16 ans.

Observation 3

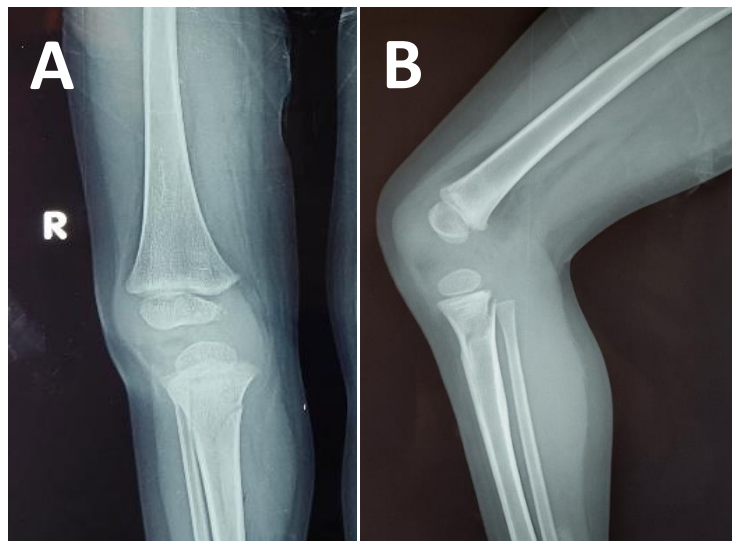


Figure 50 : Radiographie face (A) et profile (B) du genou droit objectivant une FDE Salter II de l'extrémité supérieure du tibia chez un garçon de 3 ans.

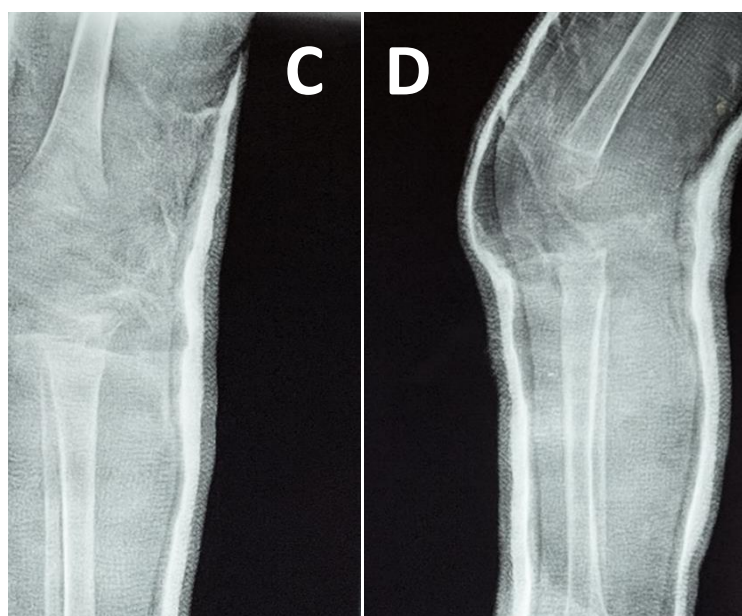


Figure 51 : Radiographie face (A) et profile (B) du genou droit après traitement orthopédique de la fracture.

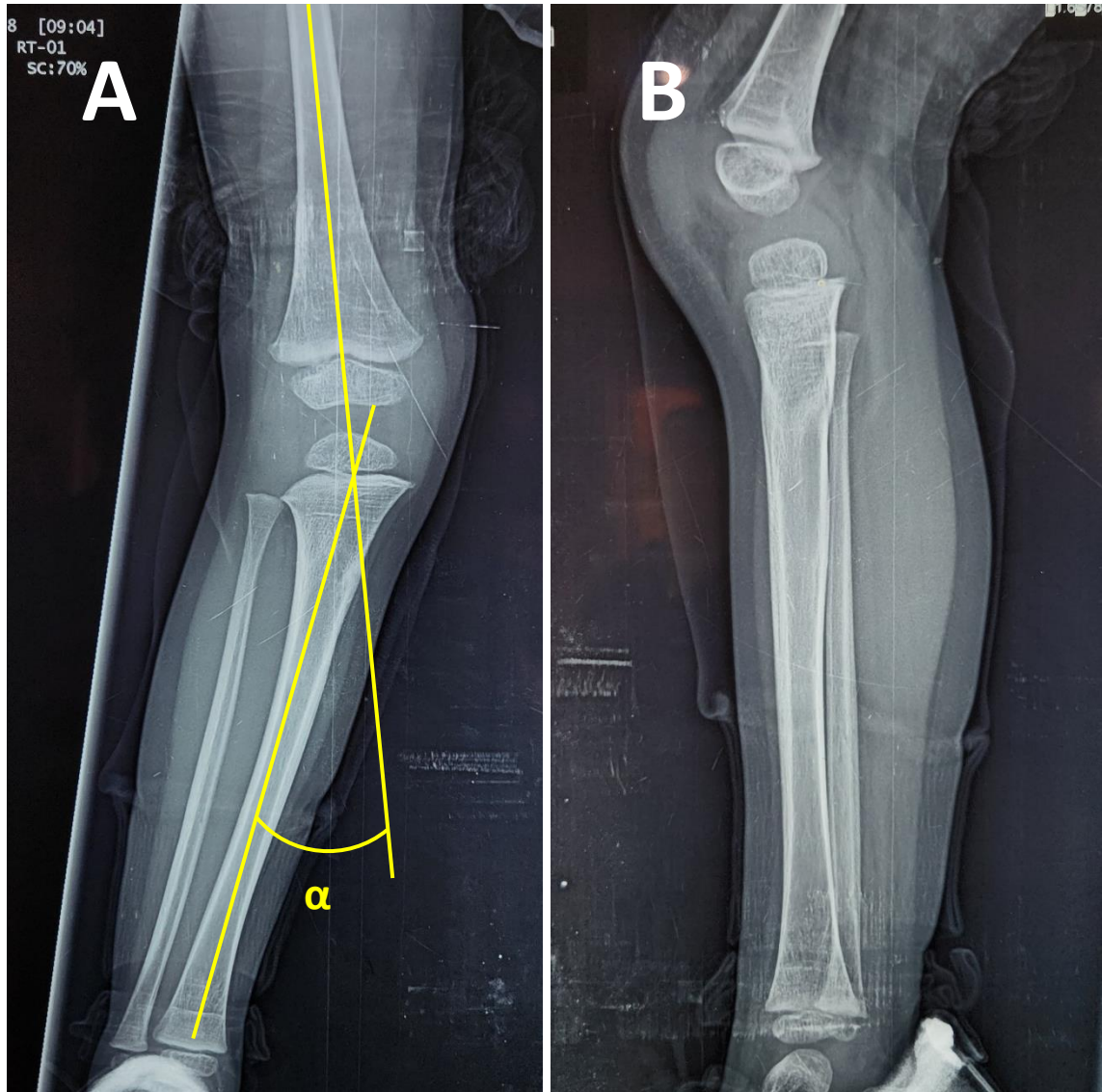


Figure 52 : Radiographies face (A) et profil (B) de la jambe droite objectivant un genu valgum avec un angle tibio-fémoral de valgus de $\alpha=10^\circ$, conséquence d'une épiphysiodèse partielle latérale post-traumatique de l'extrémité supérieure du tibia droite après 6 mois du traumatisme.



Figure 53 : Radiographies face (A) et profile (B) prenant le genou et la jambe droite après Ostéotomie de varisation fixée par une agrafe après 6 mois du diagnostic du genu valgum.

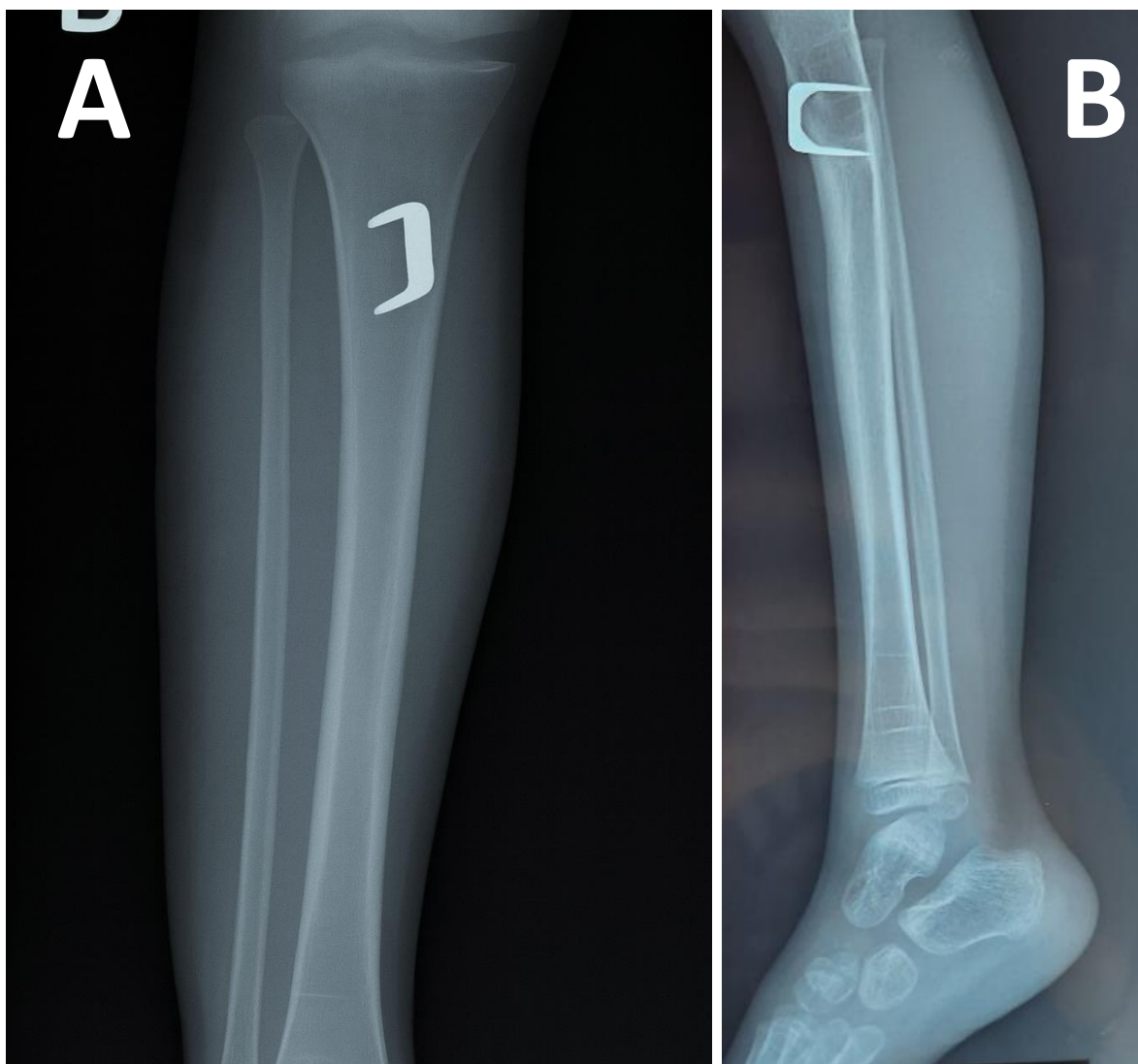


Figure 54 : Radiographies face (A) et profil (B) de la jambe droite montrant l'évolution après 1 an de la correction du genu valgum par ostéotomie, montrant un bon résultat avec indication à l'ablation d'agrafe.

Observation 4

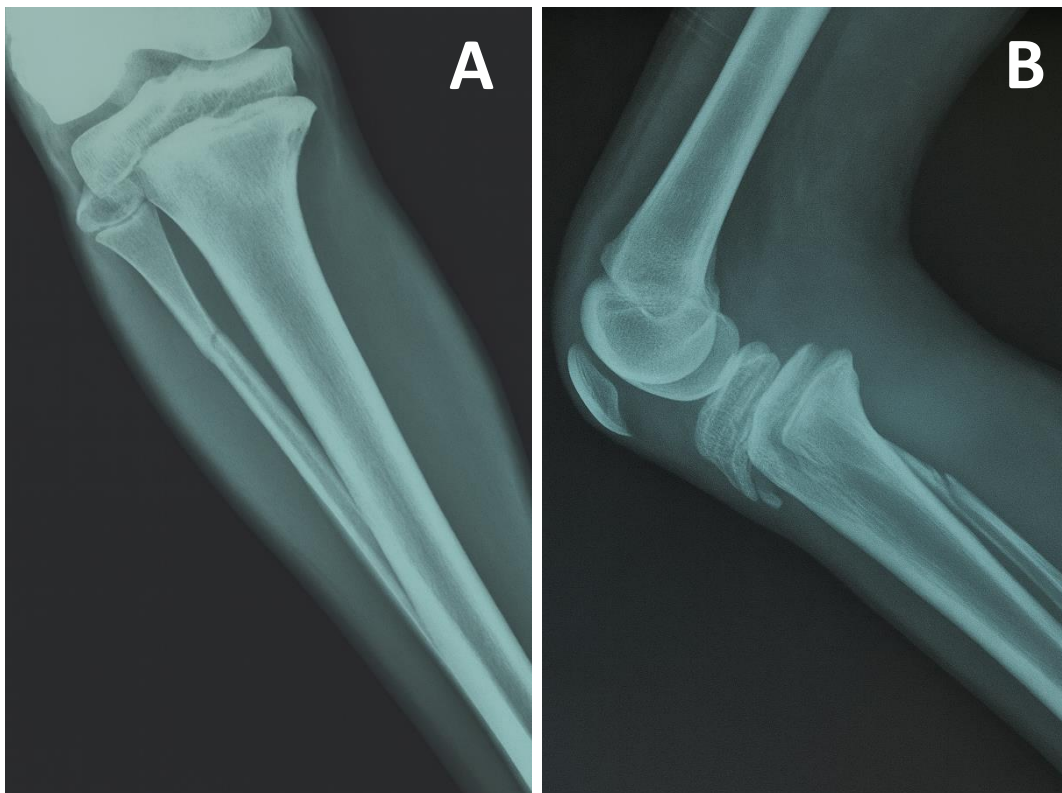


Figure 55 : Radiographie face (A) et profile (B) du genou droit objectivant une FDE Salter II de l'extrémité supérieure du tibia avec une fracture à trait oblique non déplacée du 1/3 moyen de la diaphyse fibulaire associée chez un garçon de 14 ans.

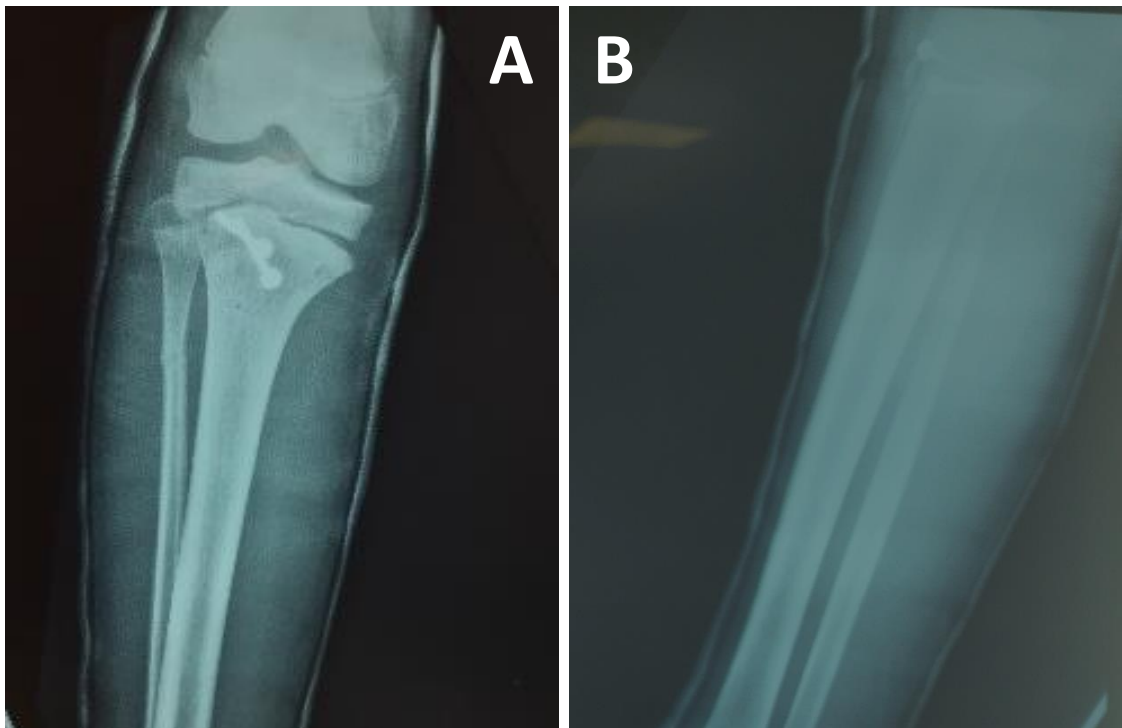


Figure 56 : Radiographie face (A) et (B) du genou droit après traitement par vissage percutané d'une FDE Salter II de l'extrémité supérieure du tibia.



Figure 57 : Vue plantaire des deux pieds en décubitus dorsal, objectivant une inégalité de longueur des membres inférieurs estimée à \approx 1 cm.

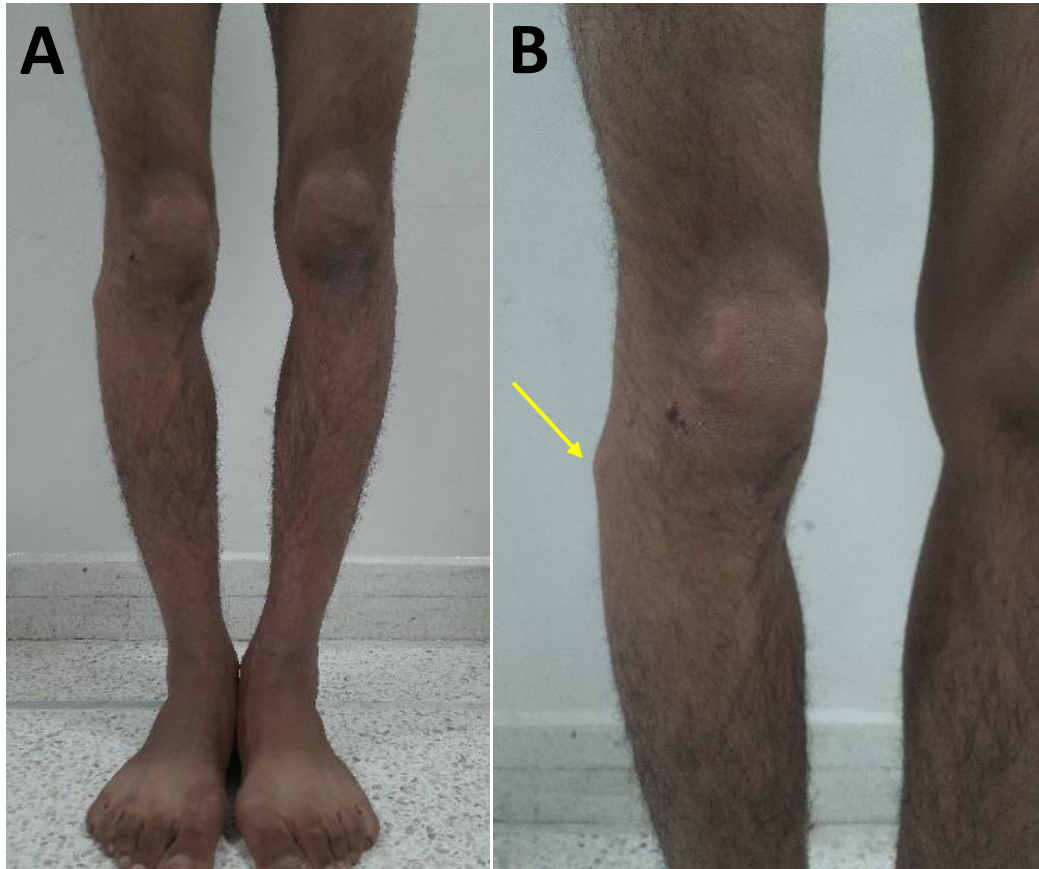


Figure 58 : (A) Vue de face des membres inférieurs montrant une déviation axiale du genou droit en genu valgum avec un valgus de de 5°, conséquence d'une épiphysiodèse partielle latérale post-traumatique. (B) montrant une saillie en regard de la tête fibulaire droite, conséquence de la croissance en longueur de la fibula discordante avec la croissance en longueur du tibia suite à l'épiphysiodèse

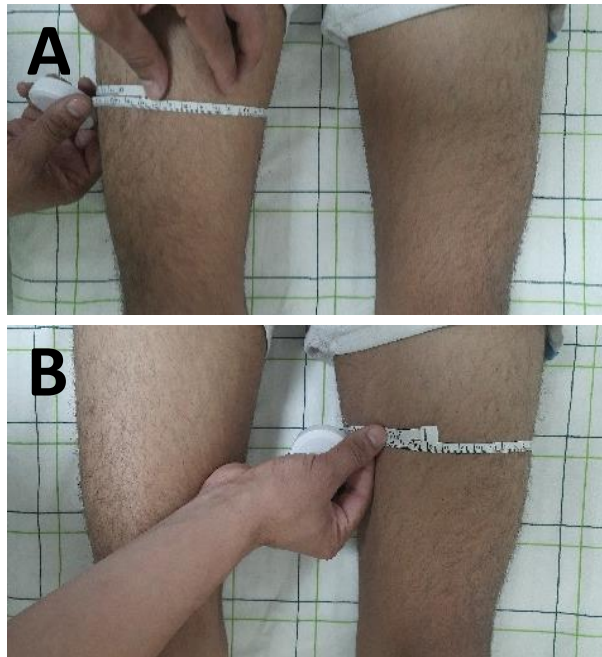


Figure 59 : Photo des 2 cuisse en décubitus dorsal objectivant une amyotrophie musculaire de la cuisse droite (périmètre = 39.50 cm) par rapport à la cuisse gauche (périmètre = 41.25 cm) (amyotrophie < 2 cm)

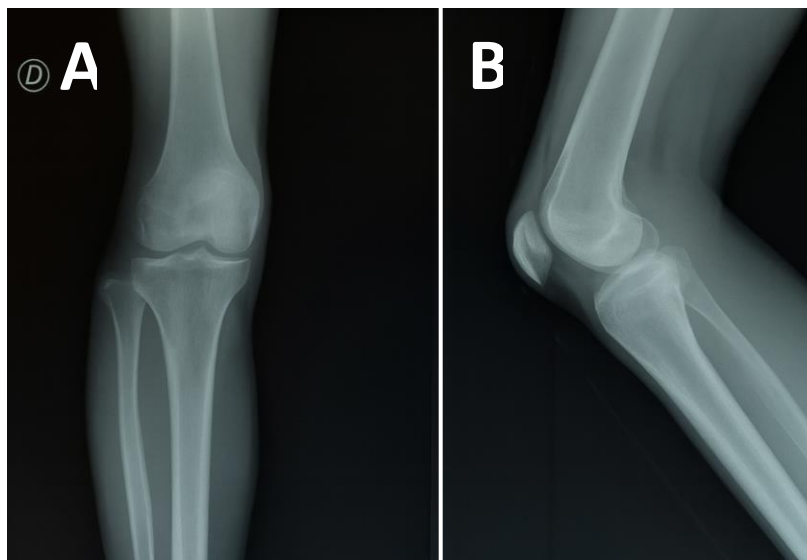


Figure 60 : Radiographies face et profil montrant l'évolution après 4 ans du traumatisme, montrant un bon résultat chez un patient de 18 ans avec une maturité osseuse complète.

VI. Evaluation des résultats :

1. Recul :

L'évaluation des résultats chez nos 22 patients était avec un recul moyen de 26 mois avec des extrêmes de 9 mois et 48 mois.

2. Evaluation clinique :

Les résultats cliniques ont été cotés sur 20 points selon les critères de la SOTEST, prenant en compte la douleur, la mobilité articulaire, la stabilité du genou et la capacité fonctionnelle. Les résultats étaient de très bons résultats chez 12 patients, bons résultats chez 4 patients, moyens résultats chez 4 patients et mauvais résultats chez 2 patients

Tableau V : Evaluation de nos résultats globaux selon les critères de la Société d'Orthopédie-Traumatologique de l'Est (SOTEST)

Résultats	Très bons	Bon	Moyen	Mauvais
Nombre	12	4	4	2
Pourcentage %	54.5	18.2	18.2	9.1

3. Evaluation radiologique :

L'évaluation radiologique de la consolidation et de l'alignement axial a montré :

- Résultats satisfaisants : 19 patients (86,4%)
- Résultats non satisfaisants : 3 patients (13,6%)

Les résultats non satisfaisants correspondaient aux patients ayant développé des complications tardives type épiphysiodèse avec déformations axiales ou inégalités de longueur significatives.



DISCUSSION



I. Données épidémiologiques :

1. Âge des patients :

L'analyse de la répartition en âge des patients dans notre série met en évidence une moyenne d'âge de 11,13 ans, avec une prédominance marquée dans la tranche 10-14 ans représentant 77,2 % de l'ensemble des cas. Cette répartition n'est en rien fortuite ; elle reflète une vulnérabilité anatomophysiologique bien connue de cette tranche d'âge, période correspondant au pic pubertaire de croissance. En effet, c'est durant cette phase du développement que la physe (cartilage de croissance) est la plus sollicitée, tant sur le plan métabolique que mécanique. [5-7].

Sur le plan biologique, la physe est alors le siège d'une activité mitotique intense, responsable de l'allongement rapide des os longs, en particulier ceux du membre inférieur (fémur distal, tibia proximal). Cette croissance rapide, bien que normale, s'accompagne paradoxalement d'une diminution temporaire de la résistance mécanique du cartilage, rendant ce dernier plus fragile face aux contraintes extrinsèques [8-10].

Sur le plan fonctionnel, cette période s'accompagne souvent d'une augmentation significative de l'activité physique, notamment avec la pratique de sports à risque (football, basketball, gymnastique), ainsi que d'une exposition accrue aux accidents de la voie publique. Ces facteurs contextuels, associés à une structure ostéo-cartilagineuse encore immature, expliquent la survenue préférentielle des FDE autour du genou à cet âge. [11-14]

Il est également important de noter que l'extrémité inférieure du fémur représente à elle seule 35 à 40 % de la croissance longitudinale du membre inférieur. Une fracture au niveau de cette région, à un âge critique, peut ainsi compromettre de façon significative le potentiel de croissance squelettique, d'où l'importance d'un diagnostic rapide et d'un suivi prolongé [15-18].

Donc cette tendance est largement documentée dans la littérature, tant nationale qu'internationale, et confirme nos propres observations. De nombreuses études ont montré que la majorité des fractures physio-métaphysaires du genou surviennent entre 10 et 15 ans, ce qui est en fait une période à haut risque, justifiant une attention clinique particulière en cas de traumatisme, même apparemment bénin [19-23].

Tableau VI : Âge moyen dans différentes séries marocaines et internationales

Auteur	Année	Pays	Nombre De cas	Âge moyen (ans)	Tranche d'âge prédominante
Notre série	2025	Maroc	22	11,13	10 – 14 ans
Berrada F. [24]	2019	Maroc	30	11,6	10 – 13 ans
Jaouad I. [25]	2020	Maroc	20	11,2	10 – 14 ans
Shankar et al.[26]	2009	Inde	34	12,1	11 – 14 ans
Basener et al. [27]	2009	États-Unis	29	13,0	12 – 15 ans
Tzavellas et al.[28]	2005	Grèce	15	10,8	9 – 13 ans

2. Sexe

Dans notre série, on observe une nette prédominance masculine, avec 90,9% de garçons, soit une sex-ratio de 10 :1.

Cette surreprésentation masculine rejoint les résultats de la majorité des séries nationales et internationales, qui confirment la fréquence nettement plus élevée des FDE autour du genou chez le garçon.

Ce constat traduit une tendance épidémiologique stable, observée aussi bien dans les pays industrialisés que dans les pays en développement.

Plusieurs éléments peuvent expliquer cette disparité entre les sexes :

- **Activités physiques et comportements à risque :**

Les garçons sont plus souvent exposés à des activités physiques intenses et à risque, telles que les sports collectifs (football, basketball), les jeux de plein air non encadrés, ou encore les courses à vélo et les jeux de poursuite. Ces comportements dynamiques, parfois imprudents, favorisent les traumatismes à haute énergie responsables de lésions de l'appareil locomoteur. La littérature montre en effet que les traumatismes sportifs représentent une part importante des causes de FDE chez l'enfant masculin. À l'inverse, les filles présentent des modes de jeu généralement moins violents et des pratiques sportives à risque plus faible. [29-31].

- **Mobilité et exposition traumatique accrue :**

Les garçons bénéficient souvent, sur le plan socioculturel, d'une plus grande liberté de déplacement dès le plus jeune âge, ce qui accroît leur exposition aux risques extérieurs. Ce facteur comportemental est mis en évidence dans les séries marocaines, où les garçons sont plus fréquemment impliqués dans des traumatismes domestiques ou de la voie publique [32,34].

De plus, la structure musculaire plus développée des garçons prédispose à des activités physiques plus intenses, mais aussi à des forces d'impact plus importantes lors des chutes ou collisions. Ces éléments contribuent directement à la survenue de décollements épiphysaires par transmission brutale de contraintes mécaniques sur la plaque de croissance. [35,37].

- **Accidents de la voie publique (AVP) :**

Les accidents de la voie publique représentent la principale cause de ces lésions dans notre série, ce qui rejoint de nombreuses études pédiatriques.

Les garçons sont statistiquement plus exposés aux AVP, souvent en tant que passagers de motos ou piétons impliqués dans des collisions.

Koivisto et al. ont souligné que 58% des fractures épiphysaires distales du fémur chez l'enfant en Finlande étaient secondaires à un accident de la route, touchant majoritairement les garçons. [38]

Ce constat est également confirmé dans les études indiennes et marocaines témoignant d'une tendance universelle liée au comportement, au mode de vie et à la répartition genrée des activités.

La prédominance masculine observée dans notre série s'inscrit donc dans une tendance épidémiologique universelle. Les études publiées au Maroc et à l'étranger rapportent toutes un taux de garçons oscillant entre 70 % et 95 % des cas de FDE autour du genou.

Tableau VII : Répartition selon le sexe dans différentes séries

Auteur(s)	Année / Période	Pays	Nombre de cas	% Garçons	Sex-ratio
Notre série	2025	Maroc	22	90,9%	10:1
Berrada F. [24]	2019	Maroc	30	93%	13:1
Jaouad I. [25]	2020	Maroc	20	85%	5,6:1
Koivisto et al. [38]	2023	Finlande	70	71%	2,4:1
Basener et al. [27]	2009	USA	29	83%	4,9:1
Shankar et al. [26]	2009	Inde	34	88%	7,3:1
Ramesh et al. [39]	2025	Inde	30	80%	4:1

Cette constance à travers des contextes géographiques et temporels variés confirme que le sexe masculin constitue un facteur épidémiologique majeur de risque pour ce type de lésion, vraisemblablement lié à des déterminants comportementaux et socioculturels.

3. Côté atteint

Dans notre série, le côté gauche était le plus souvent atteint, représentant 64% des cas (14 patients sur 22), contre 36% pour le côté droit (8 cas). Cette légère prédominance du côté gauche est également observée dans plusieurs séries nationales et internationales bien qu'aucune explication anatomique ou biomécanique formelle n'ait été établie à ce jour. [24, 25, 40, 41]

3.1. Latéralité dominante et comportement de protection

La majorité des enfants étant droitiers, ils présentent une latéralisation fonctionnelle avec un usage plus fréquent et une meilleure coordination du membre droit. En situation de chute ou de déséquilibre, le réflexe de protection active tend à solliciter le membre dominant (droit) pour amortir l'impact, laissant le membre controlatéral (gauche) plus exposé à un traumatisme direct. Cette hypothèse est partagée par Jaouad I. et Koivisto et al. qui ont également noté une prédominance gauche dans leurs séries. [24, 25, 42,43]

3.2. Circonstances des accidents

Dans le cas des accidents de la voie publique, qui constituent le principal mécanisme lésionnel dans notre étude, la position du piéton au moment de l'impact pourrait influencer le côté atteint. Par exemple, dans les pays où la conduite s'effectue à droite (comme au Maroc, en Inde, ou aux États-Unis), les piétons frappés latéralement lorsqu'ils traversent peuvent être plus fréquemment atteints au côté gauche, selon l'angle de choc [1,4]. Cette hypothèse de facteurs contextuels routiers est évoquée dans plusieurs publications traitant de la latéralisation traumatique chez l'enfant. [1, 4, 44, 45,46]

3.3. Influence du hasard et variabilité des circonstances

Malgré ces hypothèses, certains auteurs estiment que la latéralisation reste globalement aléatoire, dépendant largement des circonstances spécifiques de chaque traumatisme. Basener et al. Dans leur étude américaine, rapportent une répartition parfaitement équilibrée (50%/50%), suggérant que la distribution droite/gauche peut varier d'une population à l'autre, sans lien constant ou déterminant. [27, 47,48]

Le tableau suivant illustre la répartition du côté atteint dans différentes séries publiées au Maroc et à l'étranger. La tendance globale à une prédominance gauche, bien que modérée, y apparaît de façon relativement constante. [11, 22, 23, 25, 26, 29, 35, 36].

Tableau VIII : Répartition selon le côté atteint dans différentes séries

Auteur(s)	Année / Période	Pays	Nombre de cas	Côté gauche (%)	Côté droit (%)
Notre série	2025	Maroc	22	64 % (14 cas)	36% (8 cas)
Berrada F. [24]	2019	Maroc	30	63 %	37 %
Jaouad I. [25]	2020	Maroc	20	55 %	45 %
Koivisto et al. [38]	2023	Finlande	70	57 %	43 %
Ramesh et al. [39]	2025	Inde	30	53 %	47 %
Basener et al. [27]	2009	USA	29	50 %	50 %

Ces données suggèrent une tendance fréquente mais non systématique à une atteinte plus marquée du côté gauche, sans qu'un consensus ne puisse être établi quant à la cause exacte de cette latéralisation.

4. Antécédents médicaux et chirurgicaux

Les antécédents médicaux et chirurgicaux sont des éléments souvent relevés dans le cadre de l'analyse épidémiologique des fractures pédiatriques, bien qu'ils ne soient pas systématiquement liés à la survenue de décollements épiphysaires. Ces fractures apparaissent en général chez l'enfant sans pathologie sous-jacente, à la suite d'un traumatisme aigu, souvent à haute énergie. [49, 50].

Néanmoins, dans certains cas, la présence d'un terrain fragilisé — qu'il soit d'origine métabolique, endocrinienne ou médicamenteuse — peut favoriser ou aggraver la lésion osseuse. L'étude des antécédents permet donc de détecter les cas atypiques, d'identifier les facteurs de fragilité potentiels et, le cas échéant, d'orienter le patient vers un bilan complémentaire approprié. [51,55].

Dans notre série, 4 patients sur 22, soit 19%, présentaient des antécédents médicaux ou chirurgicaux. Ces antécédents incluaient une rectocolite hémorragique, une méningite ancienne, une fracture de l'avant-bras, ainsi qu'une appendicectomie. Aucun de ces antécédents, à l'exception éventuelle de la RCH, n'évoque une prédisposition directe aux fractures physio-métaphysaires.

En effet, les FDE surviennent classiquement chez des enfants en bonne santé générale, après un traumatisme aigu à haute énergie, et ne sont pas, dans la majorité des cas, associés à un terrain pathologique particulier. [49, 50]

Les antécédents chirurgicaux ou infectieux tels que l'appendicectomie ou la méningite, bien que fréquemment rapportés dans les dossiers pédiatriques, ne semblent pas influencer la survenue de fractures de croissance. Ils témoignent surtout de l'histoire médicale du patient, sans valeur pathogénique directe. [56, 57,58]

- **Cas particulier : rectocolite hémorragique**

La RCH, bien qu'essentiellement digestive, peut avoir un impact indirect sur la santé osseuse en cas de carences nutritionnelles prolongées (calcium, vitamine D) ou de traitements au long cours par corticoïdes. Ces facteurs sont connus pour entraîner une ostéopénie, en particulier chez l'enfant ou l'adolescent en croissance. [59,60 ,61, 62]. Néanmoins, dans notre série, aucune complication osseuse ou endocrinienne liée à la RCH n'a été documentée au moment du traumatisme.

Dans la littérature, la majorité des études rapportent des fractures de l'enfant sur terrain sain, mais quelques auteurs ont signalé des cas isolés sur os pathologique. Ainsi :

- Gibly et al, dans une série de 42 cas, rapportent trois cas de FDE associés à des maladies fragilisantes, dont deux ostéogénèses imparfaites et un rachitisme carenciel. [63]
- Koivisto et al. Mentionnent également quelques cas associés à des troubles endocriniens ou métaboliques, bien que non détaillés. [38].
- De même, Basener et al. Signalent un patient sous corticoïdes chroniques, présentant une fragilité osseuse reconnue. [27,68].

Ces cas particuliers, bien que rares, incitent à rester vigilant en présence de fractures atypiques, bilatérales, récidivantes, ou survenues dans un contexte de pathologie chronique. Un bilan osseux ou endocrinien peut alors être envisagé pour exclure une maladie sous-jacente.

Le tableau suivant synthétise les données disponibles sur la fréquence des antécédents dans différentes séries : [11, 22, 25, 26, 44, 45]

Tableau IX : Présence d'antécédents dans différentes séries

Auteur(s)	Année	Pays	Nb de cas	% de patients avec ATCDs	Types d'ATCDs rapportés
Notre série	2025	Maroc	22	19%	RCH, méningite, fracture avant-bras, appendicectomie
Berrada F.[24]	2019	Maroc	30	0%	Aucun
Jaouad I. [25]	2020	Maroc	20	Non précisé	—
Gibly et al.[66]	2022	USA	42	9,5%	Ostéogenèse imparfaite (2 cas), rachitisme (1 cas)
Basener et al. [27]	2009	USA	29	~3%	1 cas sous corticoïdes chroniques
Koivisto et al. [38]	2023	Finlande	70	Quelques cas isolés	Troubles endocriniens ou métaboliques (non spécifiés)

Ces données confirment que les antécédents médicaux ne sont généralement pas un facteur prédisposant majeur dans les décollements épiphysaires de l'enfant, mais qu'ils peuvent, dans certains cas, révéler une pathologie sous-jacente à prendre en considération.

II. Diagnostic positif :

1. Délai d'admission :

Le délai entre la survenue du traumatisme et l'admission dans une structure spécialisée constitue un facteur crucial dans la prise en charge des traumatismes pédiatriques. Il influence directement la qualité de la réduction, le risque de complications (épiphysiodèse, infections, pseudarthrose) et donc le pronostic fonctionnel à long terme. [65,66,67,68].

Un retard de diagnostic ou d'orientation vers un centre adapté peut entraîner des délais de traitement prolongés, voire une évolution défavorable des lésions. Cette problématique est particulièrement marquée dans les pays à ressources limitées, notamment dans les régions à accès sanitaire difficile, où les structures de premier recours sont souvent inadaptées à la prise en charge des urgences ostéoarticulaires pédiatriques. [69,70,71].

Dans notre étude, plus de la moitié des enfants, soit 54,5 %, ont été admis au-delà des premières 24 heures après le traumatisme. Le délai moyen d'admission était de 3,6 jours, ce qui reflète un retard significatif par rapport aux standards internationaux. [66,69,71].

Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette situation : [70,71,72].

- Obstacles géographiques, notamment pour les enfants vivant dans des zones rurales éloignées du CHU, avec un accès limité aux structures de référence.
- Retards de diagnostic en première ligne, dus à l'absence d'imagerie adaptée ou à une minimisation des symptômes chez un enfant ambulatoire.
- Prise en charge initiale inappropriée dans des centres non spécialisés, conduisant parfois à des erreurs de traitement ou à des délais d'orientation.
- Manque de sensibilisation des familles à la gravité potentielle d'un traumatisme articulaire chez l'enfant, pouvant entraîner une consultation différée.

Ces constats rejoignent les observations faites par Berrada et Jaouad, qui retrouvaient eux aussi des délais moyens de 2 à 1,8 jours, respectivement, dans des séries marocaines similaires [24, 25].

Les séries africaines, comme celle de Touré et al. au Mali, rapportent des délais d'admission encore plus longs, avec une moyenne de 5,3 jours, confirmant la problématique du retard de consultation en Afrique subsaharienne [73].

À l'inverse, les études européennes et nord-américaines montrent des délais nettement plus courts. Faergemann, au Danemark, rapporte une médiane d'admission de 1 jour, avec moins de 15 % de patients admis après 24 h [74].

Gibly et al. Aux États-Unis, signalaient que 85 % des enfants étaient pris en charge dans les 24 premières heures, grâce à des systèmes d'urgence pédiatrique plus efficaces [63].

Tableau X : Comparaison du délai d'admission avec autres séries

Série / Auteur	Année	Pays	Nb cas	Délai moyen	% > 24 h
Notre série	2025	Maroc	22	3,6 jours	54,5 %
Berrada F. [24]	2019	Maroc	30	2 jours	Non précisé
Jaouad I. [25]	2020	Maroc	35	1,8 jours	Non précisé
Touré et al. [73]	2022	Mali	22	5,3 jours	>50 %
Faergemann [74]	2023	Danemark	236	1 jour (médiane)	<15 %
Gibly et al. [63]	2022	États-Unis	42	<24 h (85 %)	15 %

Donc Le retard d'admission constitue un levier majeur d'amélioration du pronostic. Il impacte :

- La qualité de la réduction orthopédique ou chirurgicale
- Le risque de lésion vasculaire ou nerveuse associée non détectée
- La survenue d'une épiphysiodèse secondaire par retard de prise en charge
- L'augmentation des coûts et durées d'hospitalisation

2. Circonstances de survenue

L'analyse des circonstances de survenue permet de mieux comprendre les mécanismes lésionnels à l'origine des décollements épiphysaires chez l'enfant et d'identifier les situations à risque nécessitant des stratégies de prévention ciblée. Les traumatismes physio-métaphysaires autour du genou sont classiquement dus à des traumatismes directs ou indirects à haute énergie, dont la répartition varie selon les contextes géographiques, le niveau de développement des systèmes de santé, et les modes de vie locaux. [75,76].

Dans les pays à revenu intermédiaire, comme le Maroc, les accidents de la voie publique (AVP) constituent une cause majeure, souvent devant les chutes domestiques ou les traumatismes sportifs. [24,73].

Dans notre étude, la majorité des patients (n = 12, soit 54,5 %) ont été victimes d'un accident de la voie publique (AVP), suivi par les chutes accidentelles (n = 8, soit 36,3 %) et enfin les traumatismes sportifs (n = 2, soit 9,1 %).

Cette répartition confirme la prédominance des AVP comme mécanisme de survenue principal, ce qui est cohérent avec d'autres travaux réalisés dans des contextes marocains similaires. Ainsi, Berrada F. rapportait 56,6 % de cas secondaires à un AVP, tandis que Jaouad I. retrouvait une proportion de 48,5 % dans sa série. [25,24].

Cette fréquence élevée des AVP peut s'expliquer par plusieurs facteurs locaux spécifiques à Marrakech et ses environs : [77,78].

- Transport des enfants sur deux-roues (motos, scooters) sans équipement de protection, fréquemment observé en zone urbaine et périurbaine.
- Non-respect du code de la route, en particulier dans les quartiers périphériques, où les enfants sont souvent exposés à des situations dangereuses en tant que piétons ou passagers.
- Manque d'infrastructures de sécurité piétonne, notamment trottoirs, passages protégés ou zones scolaires sécurisées, ce qui augmente le risque d'accidents impliquant des enfants.

En parallèle, l'incidence des chutes accidentelles dans notre série reste significative (plus d'un tiers des cas). Elle peut être liée à :

- L'absence d'aires de jeux sécurisées en milieu rural ou périurbain, [79]
- Le travail précoce ou les jeux risqués dans des environnements inadaptés (chantiers, toits, arbres, structures non protégées) [78,81],
- Le manque de surveillance adulte, surtout en fin de journée ou durant les vacances scolaires. [80,81].

Enfin, les traumatismes sportifs, bien que minoritaires dans notre série (9,1%), représentent une cause fréquente dans les pays industrialisés, notamment avec la pratique structurée de sports à risque (football, ski, rugby) [82,83,84].

Tableau XI : Circonstances et mécanismes dans d'autres série

Série / Auteur	Année	Pays	AVP (%)	Chutes (%)	Sports (%)
Notre série	2025	Maroc	54,5 %	36,3 %	9,1 %
Berrada F. [24]	2019	Maroc	56,6 %	33,4 %	10 %
Jaouad I. [25]	2020	Maroc	48,5 %	42,8 %	8,7 %
Koivisto et al. [38]	2023	Finlande	18 %	52 %	30 %
Basener et al. [27]	2009	USA	21 %	48 %	31 %
Touré et al. [73]	2022	Mali	61 %	34 %	5 %

Cette comparaison montre bien que la répartition des mécanismes lésionnels est fortement influencée par le contexte socio-économique et culturel.

Les AVP prédominent dans les pays du Sud, tandis que les traumatismes sportifs et les chutes domestiques sont plus fréquents dans les pays à revenu élevé.

3. Mécanisme lésionnel

Le mécanisme lésionnel est un paramètre fondamental dans l'analyse des traumatismes pédiatriques. Il conditionne non seulement la nature de la fracture (déplacement, complexité, ouverture), mais aussi le choix thérapeutique, les complications prévisibles et le pronostic fonctionnel à long terme. [85,86,87].

On distingue classiquement deux grands types de mécanismes :

- Les traumatismes directs, où une force externe s'applique de manière localisée sur le membre (ex. : choc par un véhicule).
- Les traumatismes indirects, où la force se transmet à distance du point d'impact, souvent par torsion, compression ou traction (ex. : chute avec rotation du genou).

Dans notre série, le mécanisme du traumatisme était direct dans 90,9 % des cas (20 patients), contre seulement 9,1 % de cas à mécanisme indirect (2 patients). Cette écrasante prédominance du traumatisme direct s'explique par la forte proportion d'accidents de la voie publique (54,5 %), qui sont des traumatismes à haute énergie, responsables de lésions sévères, souvent ouvertes ou fortement déplacées, et impliquant fréquemment un risque vital ou fonctionnel immédiat. [24, 73,88]

Ce constat rejoint les données de la littérature africaine, notamment celles de Touré et al. au Mali (2022), où 77,2 % des cas étaient liés à un mécanisme direct, souvent à cause d'AVP sur des voies peu sécurisées [73].

De même, la série de Berrada F. (2019) au Maroc rapportait 63,3 % de traumatismes directs, témoignant de contextes sociogéographiques similaires [24].

En revanche, dans les pays occidentaux comme les États-Unis ou le Danemark, la proportion de traumatismes indirects est souvent plus élevée. Par exemple, Gibly et al. (2022) rapportaient 57,2 % de traumatismes indirects, avec une part importante de fractures liées à des sports tels que le football ou le skateboard [63].

Cette différence s'explique par une incidence plus faible des AVP, une meilleure réglementation routière, et une activité physique organisée et mieux encadrée [74].

Il est donc fondamental d'évaluer précisément le mécanisme lors de l'interrogatoire initial, car celui-ci oriente l'imagerie, conditionne le type de traitement (orthopédique ou chirurgical), et prépare à la surveillance à long terme. [85, 86].

Tableau XII : Comparaison des mécanismes lésionnels dans d'autres séries

Série / Auteur	Nb cas	AVP (%)	Chute (%)	Sport (%)	Mécanisme direct (%)	Mécanisme indirect (%)
Notre série (2025)	22	54,5 %	36,3 %	9,1 %	90,9 %	9,1 %
Berrada F. (2019) [24]	30	56,6 %	33,3 %	10 %	63,3 %	36,7 %
Jaouad I. (2020) [25]	35	48,5 %	42,9 %	8,6 %	51,4 %	48,6 %
Touré et al. (2022) [73]	22	63,6 %	27,3 %	9,1 %	77,2 %	22,8 %
Gibly et al. (2022) [63]	42	N/D	N/D	38 %	42,8 %	57,2 %
Færgemann C. (2023) [74]	236	17,8 %	52,1 %	30,1 %	N/D	N/D

4. Examen clinique :

L'examen clinique est une étape centrale dans la prise en charge des décollements épiphysaires autour du genou chez l'enfant. Toutefois, chez un patient pédiatrique traumatisé, notamment en cas d'accident de la voie publique ou de chute d'une hauteur significative, il est impératif de prioriser l'évaluation des fonctions vitales. Cela inclut le contrôle des fonctions respiratoires, hémodynamiques et neurologiques, conformément aux protocoles de traumatologie pédiatrique [89,90,91].

Une suspicion de polytraumatisme doit orienter vers une prise en charge en urgence dans un circuit sécurisé, notamment en cas de traumatisme à haute cinétique [64]. Ce n'est qu'après cette stabilisation qu'un examen locomoteur ciblé peut être réalisé dans de bonnes conditions, afin d'évaluer précisément le segment atteint. [90].

Chez l'enfant, l'examen clinique peut être rendu difficile par plusieurs facteurs : [92,93,94].

- La douleur importante, surtout si elle n'a pas été soulagée rapidement.
- L'appréhension ou l'agitation, surtout chez les enfants jeunes, qui peuvent entraver une évaluation complète.
- L'œdème massif, qui limite la visualisation des repères osseux et la palpation.
- La coopération limitée, nécessitant parfois un examen sous sédation ou anesthésie dans les cas complexes

C'est pourquoi l'examen neurovasculaire (pouls périphériques, coloration, température, sensibilité et motricité distale) doit être systématique et répété, même en l'absence de signes alarmants initiaux [95].

Dans notre série, les signes cliniques majeurs étaient présents dès l'admission, souvent très parlants : [95]

- Une douleur aiguë localisée était présente chez 100 % des enfants, rendant toute tentative de mobilisation impossible.
- L'impotence fonctionnelle totale était également constante, ce qui reflète bien la grande instabilité mécanique générée par la FDE.
- Un œdème localisé était noté dans 82 % des cas, parfois de volume important, rendant difficile la palpation précise de l'interligne articulaire.
- La déformation visible du genou ou du fémur distal n'était présente que dans 54 % des cas, dans les fractures déplacées.
- Les ecchymoses étaient moins fréquentes (23 %), survenant parfois de manière différée après l'hospitalisation.
- Enfin, aucun trouble vasculo-nerveux n'a été retrouvé

Nos résultats rejoignent ceux de plusieurs études marocaines et africaines :

- Berrada F. (2019) et Jaouad I. (2020) ont observés des taux de douleur et d'impotence fonctionnelle à 100%, un œdème dans environ 70-80% des cas, et une déformation dans 50-53% des cas [24]
- La série malienne de Touré B. (2022), incluant des patients similaires, montre également une fréquence élevée d'œdème (83%) et de déformation (58%), avec un cas documenté de complication neurovasculaire (5,6%).[73].
- En revanche, la série nord-américaine de Gibly et al. (2022) reste plus évasive sur les signes cliniques détaillés, se concentrant davantage sur l'imagerie et le pronostic. [63].

Tableau XIII : Comparaison des Signes cliniques dans d'autres séries

Série / Auteur	Nb cas	AVP (%)	Chute (%)	Sport (%)	Mécanisme direct (%)	Mécanisme indirect (%)
Notre série (2025)	22	54,5 %	36,3 %	9,1 %	90,9 %	9,1 %
Berrada F. (2019) [24]	30	56,6 %	33,3 %	10 %	63,3 %	36,7 %
Jaouad I. (2020) [25]	35	48,5 %	42,9 %	8,6 %	51,4 %	48,6 %
Touré et al. (2022) [73]	22	63,6 %	27,3 %	9,1 %	77,2 %	22,8 %
Gibly et al. (2022) [63]	42	N/D	N/D	38 %	42,8 %	57,2 %

5. Bilan radiologique

Le bilan radiologique constitue une étape fondamentale et systématique dans le diagnostic et la prise en charge des décollements épiphysaires autour du genou chez l'enfant. La littérature s'accorde unanimement sur le rôle central de l'imagerie standard dans l'identification et la classification de ces lésions, tout en soulignant l'intérêt croissant d'autres examens complémentaires plus performantes dans les cas complexes ou douteux. [95,84,86]

5.1. Radiographie standard : outil de base incontournable :

Dans notre série, 100% des patients ont bénéficié d'une radiographie standard face et profil du genou, réalisée dès l'admission. Cette stratégie est en parfaite cohérence avec les recommandations des sociétés savantes (SOFCOT, POSNA), et avec les données de la littérature nationale et internationale. [96,97,24].

La **radiographie standard** permet généralement de :

- Confirmer ou infirmer la fracture,
- Apprécier son type selon la classification de Salter et Harris,
- Évaluer le degré de déplacement,
- Détecter d'éventuelles lésions associées telles que des arrachements épineux, des lésions du cartilage de croissance, ou encore des fractures condyliennes.

Elle présente l'avantage d'être **peu coûteuse, rapide, facilement accessible** et suffisante dans la majorité des cas simples.

5.2. Examens de seconde intention : indications ciblées

En présence de fractures complexes, de doutes diagnostiques, ou de suspicion d'atteinte articulaire intra-lésionnelle, le recours à l'imagerie avancée devient pertinent.

Dans notre série, 7 patients (soit 31,8%) ont bénéficié d'une tomodensitométrie du genou. Les indications principales étaient : [86]

- Fractures multi-fragmentaires,
- Suspicion de fragments intra-articulaires déplacés,
- Doute sur la trajectoire de la fracture à la radiographie,
- Préparation préopératoire en vue d'une réduction chirurgicale.

Ces indications sont conformes aux recommandations de la et de la SOFCOT, qui recommandent une TDM préopératoire pour guider la décision chirurgicale dans les fractures Salter-Harris types III et IV, ou dans toute situation où la réduction exacte ne peut être évaluée avec certitude par la radiographie seule. [96,97]

À noter que l'IRM, bien que très informative pour l'évaluation du cartilage de croissance ou des lésions ligamentaires, n'a pas été utilisée dans notre série, son utilité étant réservée au suivi ou aux cas très particuliers (lésions occultes, complications tardives, doute sur épiphysiodèse débutante). [86].

Notre taux de recours au scanner (31,8%) est nettement supérieur à celui rapporté dans d'autres séries africaines telles que Jaouad I. (13,3%) ou Touré B. (9,5%). [25,73]

Cette différence peut s'expliquer par :

- Une meilleure accessibilité aux moyens d'imagerie avancée dans notre structure (CHU de niveau tertiaire),
- Une plus grande sensibilisation à la précision préopératoire, notamment dans les fractures articulaires ou déplacées,
- Une volonté de limiter les erreurs de classification ou les réductions incomplètes.

Par comparaison, Faergemann C, et al. Insistent également sur le recours à l'imagerie complémentaire, même dans des contextes de santé développés, notamment dans 15 à 20% des cas complexes. [74].

Tableau XIV : Comparaison des examens radiologique dans d'autres séries

Série / Auteurs	Radio standard (%)	Scanner / TDM (%)	IRM (%)
Notre série (2025)	100 %	31,8 % (7 cas)	0 %
Jaouad I. (CHU Marrakech, 2020) [25]	100 %	13,3 %	0 %
Touré et al. (Mali, 2022) [73]	100 %	9,5 %	0 %
Arkader et al. (JPO, 2007, USA) [86]	100 %	N/D	10–15 %
Faergemann C, et al. (Danemark, 2023) [74]	100 %	N/D	3–5 %

III. Anatomopathologie :

L'os de l'enfant présente des propriétés structurelles distinctes de celles de l'adulte, le rendant à la fois plus flexible mais aussi plus vulnérable aux traumatismes spécifiques. [98,99].

Il est :

- Moins minéralisé, donc plus poreux,
- Richement vascularisé,
- Moins élastique, ce qui le rend plus susceptible aux ruptures localisées notamment au niveau des zones de croissance.

Le cartilage de croissance (physe), structure intermédiaire entre l'épiphyse et la métaphyse, représente un point de faiblesse mécanique. La zone d'hypertrophie cellulaire, peu résistante et pauvre en substance fondamentale, cède plus facilement sous une contrainte mécanique, particulièrement lors des phases de croissance rapide (prépuberté) [98].

Au cours de la puberté, l'augmentation de la division cellulaire dans la zone hypertrophique rend la plaque de croissance encore plus vulnérable. De plus, lorsque la physe commence à se fermer, les zones de prolifération et de réserve s'amincissent, réduisant la capacité de résistance aux forces de cisaillement ou de compression. [98].

La stabilité relative de ces fractures dépend aussi de l'intégrité de la **virole périchondrale**, un manchon fibreux entourant la physe. Lorsque cette virole est **déchirée** par un traumatisme à haute énergie, le risque de déplacement ou d'épiphysiodèse secondaire est majoré. [12].

Plusieurs classifications des décollements épiphysaires ont été proposées depuis le XIXe siècle :

- Foucher (1863) : première tentative descriptive [100]
- Poland (1898), repris par Aitken (1936) [101]
- Salter et Harris (1963), la plus utilisée en clinique [3]
- Rang (1969) : ajout du type VI [6]
- Ogden (1981) : extension anatomopathologique à 9 types subdivisés en 20 sous-types [5]
- Shapiro (1982) : classification physiopathologique [9]
- Peterson (1994) : classification anatomique moderne [12]

Tableau XV : Fréquence totale des FDE selon classification de Salter Harris dans notre série

Type	Fréquence Totale dans notre série
Type I	18,18 %
Type II	54,54%
Type III	4,54%
Type IV	22,72 %
Type V	Rare

1. Fractures-décollements épiphysaires distales du fémur :

Dans notre série, 13 patients sur 22 (soit 59,09 %) présentaient une fracture-décollement épiphysaire intéressant l'extrémité distale du fémur, confirmant ainsi la fréquence élevée de cette localisation dans les traumatismes du genou chez l'enfant. Cette prédominance est conforme aux données de la littérature, qui désigne cette zone comme l'une des plus vulnérables en raison de son implication majeure dans la croissance longitudinale du membre inférieur. [14,27,86].

a) Répartition des types selon Salter & Harris :

Dans les 13 cas de fractures distales du fémur observés dans notre série, la répartition selon la classification de Salter et Harris est la suivante :

- Type II : 6 cas (46 %),
- Type IV : 4 cas (31 %),
- Type I : 3 cas (23 %),
- Type III et V : aucun cas observé.

b) Type II – Fracture métaphyso-épiphysaire extra-articulaire (46 %) :

La nette prédominance du type II dans notre série, représentant près de la moitié des cas, est superposable aux taux rapportés dans la littérature internationale, qui varient de 50 à 75 % selon les auteurs [12,14,27].

Ce type est considéré comme le plus fréquent, car il résulte souvent d'un mécanisme de compression longitudinale associé à une torsion, provoquant une propagation du trait de fracture depuis la métaphyse jusqu'à la physe, sans atteinte épiphysaire.

Le fragment métaphysaire détaché est souvent bien visible à la radiographie (fragment de Thurston-Holland), facilitant ainsi le diagnostic.

c) Type IV – Fracture épiphyso-métaphysaire (31 %)

Le type IV représente dans notre série une proportion relativement élevée (31 %), ce qui est plus important que dans certaines séries occidentales, où il varie généralement entre 20 et 27 % [86,88,27].

Cette fréquence élevée peut s'expliquer par le nombre important de traumatismes à haute énergie (AVP) dans notre population, et par une orientation systématique vers une imagerie de deuxième intention (TDM), qui permet une détection plus précise des lésions articulaires.

d) Type I – Décollement pur (23 %)

Les fractures de type I, plus rares, représentent dans notre série 23% des cas. Elles sont souvent observées chez les enfants plus jeunes et passent parfois inaperçues sur les radiographies standards. L'absence de fragment osseux déplacé rend leur diagnostic clinique essentiel, en s'appuyant sur l'impotence fonctionnelle, l'œdème localisé et l'asymétrie. Leur pronostic est en général bon, surtout en cas de traitement orthopédique adapté et d'absence de déplacement. [12,6].

Tableau XVI : Répartition des FDE distales de fumeur selon les types de Salter et Harris dans différentes séries

Auteur(s) / Année	Pays	Nombre de cas	Type I (%)	Type II (%)	Type III (%)	Type IV (%)
Notre série (CHU Marrakech)	Maroc	22	23 %	46 %	0 %	31 %
Koivisto et al. [38]	Danemark	48	15 %	60 %	5 %	20 %
Sepúlveda et al. [102]	Chili	65	10 %	55 %	8 %	27 %
Gibly et al. [63]	États-Unis	100	12 %	58 %	7 %	20 %
Alhammoud et al.[103]	France	92	14 %	50 %	10 %	26 %
Sanders et al. [104]	Royaume-Uni	40	20 %	40 %	10 %	20 %

2. Fracture-décollement épiphysaire de l'extrémité proximale du tibia

Les fractures de l'épiphyse proximale du tibia sont des lésions relativement rares par rapport au fémur mais potentiellement graves, en particulier en raison de la proximité vasculaire (artère poplitée) et de leur impact possible sur la croissance longitudinale du membre inférieur.

Dans notre série, 9 cas sur 22 (soit 40,9%) concernaient cette localisation.

Ces chiffres sont cohérents avec certaines données de la littérature, notamment les séries espagnoles et saoudiennes où la fréquence de ces fractures avoisinait 35 à 40%. [105,106]

La relative rareté des fractures de la région proximale du tibia comparée à celles du fémur distal s'explique par plusieurs facteurs anatomiques protecteurs :

- Latéralement, la tête du péroné joue un rôle de bouclier mécanique contre les forces de valgus et de cisaillement.
- Antérieurement, la tubérosité tibiale antérieure (TTA) assure une projection osseuse qui participe à la dissipation des forces traumatiques.
- Postéro-médialement, l'insertion du muscle semi-membraneux vient couvrir l'épiphyse, réduisant son exposition directe.
- Les ligaments collatéraux ont des insertions principalement extra-épiphysaires, ce qui diminue le stress direct exercé sur la plaque de croissance :
 - Le ligament collatéral latéral s'insère sur la tête du péroné, sans attache tibiale directe.
 - Le ligament collatéral médial a une insertion tibiale peu marquée, limitant la traction directe sur l'épiphyse.

Néanmoins, en dépit de ces protections anatomiques, des traumatismes directs ou en torsion peuvent compromettre la physe, entraînant des décollements graves, notamment en cas de compression axiale ou de chute en flexion forcée.

La distribution des FDE de l'extrémité proximale du tibia dans notre étude révèle :

- Type II : 6 cas (66,7 %) — prédominant.
- Types I, III, IV : chacun 1 cas (11,1 %).

Cette domination du type II est également observée dans les autres séries internationales, avec des taux de 50 à 60 %. [12,14].

Le type II, caractérisé par un trait de fracture métaphyso-épiphysaire extra-articulaire, survient principalement lors de traumatismes modérés (chute, flexion forcée du genou, accidents sportifs). [89,91]. Il est souvent bien toléré si pris en charge rapidement, avec un bon pronostic fonctionnel et de croissance. [12].

- En revanche, la présence non négligeable des types III et IV dans notre série (22,2 % à eux deux) souligne la complexité potentielle de certains tableaux cliniques.

Tableau XVII : Répartition des FDE proximales de tibia selon les types de Salter et Harris dans différentes séries

Auteur(s) / Année	Pays	Nombre	Type I (%)	Type II (%)	Type III (%)	Type IV (%)
Notre série (2025)	Maroc	9	11,1 %	66,7 %	11,1 %	11,1 %
Bohn & McAllister (2020) [107]	USA	25	12 %	52 %	4 %	32 %
Vaquero-Picado et al. (2023) [105]	Espagne	15	0 %	60 %	0 %	40 %
Touré et al. (2022) [73]	Sénégal	7	14 %	57 %	0 %	29 %
Al-Harithy et al. (2022) [106]	Arabie Saoudite	20	10 %	50 %	5 %	35 %

3. Lésions associées aux fractures par décollement épiphysaire autour du genou :

Les lésions associées représentent un paramètre crucial dans l'analyse globale des traumatismes pédiatriques.

Dans notre série, 9 patients sur 22 (soit 40,9%) présentaient une ou plusieurs lésions associées, réparties entre polytraumatismes (3 cas, 13,6%) et polyfractures (6 cas, 27,3%). Cette fréquence relativement élevée témoigne de la sévérité des mécanismes lésionnels dans notre contexte, et appelle une attention particulière tant pour la prise en charge initiale que pour le suivi thérapeutique à moyen et long terme.

3.1. Polytraumatismes

La survenue de polytraumatismes dans notre série (13,6%) est légèrement supérieure aux taux rapportés dans plusieurs études africaines et européennes.

Ce constat rejoint notamment les travaux de Touré et al. et Hamdani T. [73,108]. Qui rapportent respectivement 13% et 15% de cas polytraumatisés dans des contextes similaires.

Dans les séries européennes, telles que celles de Gibly et al. et Lauritsen et al. les taux sont plus faibles, variant entre 8% et 10% [63,97].

Tableau XVIII : Comparaison des polytraumatismes associées dans les FDE autour du genou

Série	Pays	Polytraumatismes (%)
Notre série	Maroc (2025)	13,6%
Touré et al. [73]	Mali (2022)	13%
Hamdani T. [108]	Maroc (2021)	15%
Gibly et al. [63]	USA (2022)	8-10%
Lauritsen et al. [97]	Danemark (2023)	<10%

Cette convergence avec les séries d'Afrique subsaharienne et du Maghreb s'explique par des facteurs contextuels communs :

- Une forte incidence des AVP impliquant des enfants piétons ou transportés sans protection sur des deux-roues motorisés.
- Une prédominance des traumatismes directs à haute énergie, souvent à cinétique violente (collision, chute sur sol dur).

Sur le plan organisationnel, ces cas nécessitent une coordination multidisciplinaire efficace, mobilisant :

- La chirurgie viscérale, en cas de traumatisme abdominal ou thoracique,
- La neurochirurgie, pour le suivi neurologique des lésions crâniens, et l'anesthésie-réanimation, pour la stabilisation hémodynamique et la priorisation des gestes thérapeutiques

3.2. Polys fracturés

Les polys fracturés, définis par la présence d'au moins deux fractures distinctes chez un même patient, concernaient 6 enfants dans notre série (soit 27,3 %).

Ce taux est supérieur aux moyennes nationales et internationales, où les valeurs oscillent généralement entre 12 % et 18 % .

Tableau XIX : Comparaison des poly fractures associées dans les FDE autour du genou

Série / Auteur	Pays	Année	Polyfracturés (%)
Notre série	Maroc	2025	27,3 %
Touré et al. [73]	Mali	2022	14,8 %
Hamdani T. [108]	Maroc	2021	17,3 %
Vaquero-Picado [105]	Espagne	2021	15-18 %
Lauritsen et al. [109]	Danemark	2023	12-16 %

IV. Traitement :

1. Principes du traitement

Le traitement des décollements épiphysaires autour du genou chez l'enfant repose sur une approche rigoureuse, visant à : [3,5,27,21]

- Restaurer l'anatomie
- Préserver le cartilage de croissance
- Prévenir les séquelles fonctionnelles et morphologiques.

Les grands principes thérapeutiques décrits dans la littérature peuvent être résumés comme suit :

- **Obtenir une réduction anatomique parfaite et stable :**

La qualité de la réduction conditionne directement le pronostic de croissance ultérieure. Une restitution anatomique des surfaces épiphysaires est essentielle, notamment dans les fractures articulaires (Salter–Harris III et IV).

L'objectif est d'éviter toute incongruence articulaire et toute asymétrie de pression sur la physe pouvant entraîner une épiphysiodèse secondaire. [82,83,14]

- **Assurer une fixation solide sans aggraver la lésion :**

La stabilité du foyer fracturaire doit être obtenue sans léser davantage la virole péri-chondrale ni le cartilage de croissance.

La réduction doit être douce, progressive et contrôlée sous anesthésie générale, idéalement sous contrôle fluoroscopique.

Tout geste brusque peut entraîner une rupture de la virole péri-chondrale, compromettant la régénération de la plaque de croissance. [83,83]

- **Utiliser une ostéosynthèse adaptée à l'enfant :**

L'ostéosynthèse pédiatrique obéit à des règles précises, distinctes de celles de l'adulte. L'utilisation de matériaux fins, résorbables ou facilement retirables (broches, vis canulées, agrafes miniatures) permet de stabiliser le foyer sans compromettre la physe. [14].

- **Rétablir la fonction du membre et la symétrie de croissance :**

Le traitement vise non seulement la consolidation osseuse, mais également la préservation d'un axe correct du membre inférieur et la récupération rapide de la mobilité articulaire. La rééducation doit être adaptée, progressive et encadrée, afin de prévenir les raideurs du genou et les déséquilibres musculaires. [110].

Une surveillance clinique et radiologique prolongée est donc essentielle jusqu'à la fin de la croissance osseuse.

Ces principes thérapeutiques constituent le fondement d'une prise en charge moderne et raisonnée des fractures-décollements épiphysaires.

2. Délai de traitement

Le **délai de traitement** constitue un facteur pronostique majeur dans les fractures épiphysaires.

L'efficacité de la réduction diminue avec le temps, en raison des phénomènes inflammatoires locaux, de la rétraction des tissus mous et de la formation précoce de cal fibreux.

- **Délai optimal :**

La littérature s'accorde pour recommander une réduction dans les 24 à 48 heures suivant le traumatisme, délai au-delà duquel la manœuvre devient plus difficile et moins anatomique [14,11].

Ce délai permet une préparation adéquate du patient, une imagerie complète et une réduction sous conditions optimales.

- **Cas nécessitant une réduction urgente :**

Certaines situations imposent une intervention immédiate :

- **Fractures ouvertes** : le risque infectieux et de perte de substance impose une chirurgie urgente.
- **Polytraumatismes** : la réduction s'intègre dans une stratégie multidisciplinaire, parfois après stabilisation hémodynamique.
- **Fractures déplacées avec risque neurovasculaire ou cutanée** : justifiant une réduction en urgence absolue.

- **Conséquences du retard thérapeutique :**

À partir du 3^e ou 4^e jour, la réduction devient techniquement difficile. Les tissus mous se rétractent et le cal commence à se former, rendant la réduction fermée incertaine. Au-delà du 7^e jour, la fracture tend à se consolider dans une position vicieuse, et la réduction nécessite souvent un geste chirurgical plus agressif, au risque d'endommager la physe ou de créer une épiphysiodèse iatrogène. [14,11]

Ainsi, la rapidité de la prise en charge constitue un facteur déterminant pour le pronostic fonctionnel. Un traitement entrepris précocement, dans de bonnes conditions techniques, garantit une réduction plus anatomique et limite les complications tardives. [115].

3. Méthodes thérapeutiques

3.1. Traitement médical :

Dans notre série, la prise en charge initiale en salle d'urgence a reposé systématiquement sur l'immobilisation des membres atteints par une attelle cruro-pédieuse postérieure. Cette mesure immédiate vise à stabiliser la fracture en position fonctionnelle, à limiter les douleurs et à prévenir les complications secondaires, notamment les lésions des tissus mous ou les déplacements secondaires.

Cette conduite est en accord avec les recommandations en traumatologie pédiatrique française et nord-américaine, une immobilisation provisoire avant toute réduction définitive, même en cas de déplacement important [112,113].

Sur le plan antalgique, tous les patients ont reçu des antalgiques intraveineux adaptés à l'intensité de la douleur, évaluée à l'aide de l'échelle EVA. Cette démarche rejoint les standards de l'HAS (France, 2018) en matière d'analgésie pédiatrique d'urgence, qui insistent sur une prise en charge rapide, adaptée et continue de la douleur. [114,115,116].

Concernant l'antibiothérapie en phase aiguë, un seul patient de notre série (4,5 %) ayant présenté une fracture ouverte a reçu une antibiothérapie intraveineuse à base d'amoxicilline-acide clavulanique, initiée dès l'admission. Cette antibiothérapie précoce est en accord avec les recommandations internationales, qui préconisent une couverture antibiotique dans les premières heures pour limiter les risques infectieux. [113,114].

En post-opératoire, l'antibiothérapie était prescrite selon le type de chirurgie, l'état cutané et le risque infectieux.

L'antalgie restait systématique à la sortie, avec prescription d'AINS dans 27,3 % des cas. Malgré les controverses sur leur effet potentiellement inhibiteur de l'ossification endochondrale, leur utilisation courte pour soulager la douleur est validée par plusieurs sociétés savantes [117]

L'antibiothérapie orale a été prescrite en relais chez 5 patients, principalement ceux ayant subi une intervention chirurgicale ou présentant un risque infectieux élevé. Une antibioprophylaxie unique per-opératoire a été systématiquement réalisée chez les patients opérés par voie percutanée, comme recommandé par Gibly et al. [63]

Tableau XX : Comparaison des caractéristiques cliniques et thérapeutiques avec les séries de la littérature

Étude / Pays	Immobilisation initiale	Antalgiques IV	ATB systématique	ATB per os	AINS
Notre série (Maroc)	100 % attelle postérieure	Oui	1 cas (4,5 %)	5 cas	6 cas
Touré et al. (Mali) [73]	100 %	Oui	2 cas (fractures ouvertes)	4 cas	3 cas
Alhammoud et al. (France) [103]	98 %	Oui	Selon indication	Peu	10 %
Gibly et al. (USA) [63]	Variable	Oui	ATB per-opératoire	Rare	Non recommandé
Koivisto et al. (Danemark) [38]	Oui	Oui	Non précisé	Non	15 %

3.2. Traitement orthopédique

Le traitement orthopédique conserve une place importante, surtout pour les fractures peu déplacées ou stables. Il repose sur une réduction douce, réalisée sous anesthésie générale, suivie d'une immobilisation rigide par un plâtre pelvi-pédieus d'une durée moyenne de 45 jours.

Il est impératif que la réduction soit atraumatique, car toute manipulation forcée peut léser la zone germinative de la plaque de croissance, provoquant une épiphysiodèse secondaire [59].

Ce traitement est particulièrement indiqué pour les fractures Salter-Harris de type I ou II, avec un déplacement minime (inférieur à 2 mm) et une physe continue sur les deux incidences radiographiques, comme la stipule Chotel et al. [118].

Dans notre série, 7 patients (31,8 %) ont bénéficié d'un traitement orthopédique exclusif. Les indications principales étaient :

- Un déplacement minime
- Une stabilité post-réduction
- L'absence d'indication chirurgicale urgente

Ce taux s'aligne parfaitement avec les données de la littérature africaine et européenne, où les taux de traitement orthopédique varient entre 22 % et 31 %.

Tableau XXI : comparaison du traitement orthopédique des décollements épiphysaires dans différentes séries

Auteur(s)	Pays	Effectif total	Traitement ortho (%)	Types traités	Méthode
Notre série (2025)	Maroc	22	31,8 %	I, II	Réduction AG + plâtre cruro-pédieux
Touré et al. (2019)	Mali	18	27,8 %	I, II	Réduction + plâtre
Alhammoud et al. (2019)	France	92	28 %	I, II	Réduction AG + attelle/plâtre
Koivisto et al. (2023)	Danemark	48	31 %	I, II	Immobilisation rigide
Gibly et al. (2022)	USA	100	22 %	I, II	Immobilisation + suivi radio
Sepúlveda et al. (2022)	Chili	65	25 %	I, II	Réduction + plâtre cruro-pédieux

3.3. Traitement chirurgical

Le traitement chirurgical est préconisé dans les cas de fractures instables, déplacées de façon significative, ou présentant une atteinte articulaire.

Il s'agit d'une réduction (fermée ou ouverte) suivie d'une ostéosynthèse adaptée à l'âge de l'enfant et au type de fracture.

Les objectifs sont la stabilisation rigoureuse du foyer de fracture tout en évitant d'endommager le cartilage de croissance, notamment en évitant le passage transphysis des implants lorsque cela est possible [118].

Dans notre série, 16 patients (72,7 %) ont été opérés.

Les indications comprenaient principalement :

- Des fractures de types Salter–Harris III et IV,
- Un déplacement supérieur à 2 mm,
- Ou une instabilité persistante après réduction orthopédique.

Ce taux est comparable à ceux rapportés dans d'autres séries internationales, comme celles d'Alhammoud (France, 72 %), Touré (Mali, 72,2 %) et Sepúlveda (Chili, 73,8 %) [103,73,38].

Tableau XXII : comparaison du traitement chirurgicale des décollements épiphysaires dans différentes séries.

Auteur(s)	Pays	Nombre de cas	Traitement chirurgical (%)	Type de fixation
Notre série (2025)	Maroc	22	72,7 %	Broches (68,2 %), vis (4,5 %)
Alhammoud et al. (2019)	France	92	72 %	Broches ou vis
Touré et al. (2019)	Mali	18	72,2 %	Broches croisées ou vis
Gibly et al. (2022)	USA	100	78 %	Vis canulées, broches
Koivisto et al. (2023)	Danemark	48	69 %	Réduction ouverte + ostéosynthèse
Sepúlveda et al. (2022)	Chili	65	73,8 %	Broches, vis, plaques mini-invasives

La stratégie chirurgicale de notre centre repose ainsi sur :

- Un recours majoritaire aux broches percutanées, qui permettent de stabiliser la fracture sans compromettre le cartilage de croissance.
- Un recours ciblé à la chirurgie à ciel ouvert pour les fractures articulaires complexes ou irréductibles.
- Une faible utilisation des vis, ce qui reflète une priorisation de minimiser le risque d'épiphysiodèse chez une population encore en pleine croissance.

4. Traitement des lésions associées

Les lésions associées aux fractures par décollement épiphysaire (FDE) autour du genou chez l'enfant constituent un élément capital de la prise en charge globale, en raison de leur potentiel impact sur le pronostic fonctionnel, voire vital [111].

Dans notre série, 10 patients sur 22 (soit 45,5 %) présentaient des lésions associées, réparties selon quatre grands axes : lésions cutanées, lésions vasculo-nerveuses, polytraumatismes et polyfracturés.

La diversité et la gravité de ces atteintes imposent une approche thérapeutique multidisciplinaire, rigoureuse et adaptée au contexte pédiatrique [118].

4.1. Lésions cutanées (fractures ouvertes)

Une seule fracture ouverte a été recensée (4,5 %), touchant le fémur distal, avec une plaie classée Cauchoix III.

La prise en charge a respecté les recommandations actuelles de traumatologie pédiatrique

- Parage chirurgical précoce en bloc opératoire,
- Suture différée sous tension après nettoyage,
- Mise en route immédiate d'une antibiothérapie intraveineuse à base d'amoxicilline-acide clavulanique.

Cette stratégie rejoint les standards internationaux, qui recommandent une couverture antibiotique rapide, un parage large et une évaluation peropératoire rigoureuse pour prévenir les infections profondes [119,113].

Dans la littérature, Chotel et al. (2017) rapportent une incidence de 2 à 5 % de fractures ouvertes dans les FDE du fémur distal, tandis que Gibly et al. (2022) rapportent 3,6 % sur une série de 102 cas [118,63].

Ces données confirment que, bien que peu fréquentes, les fractures ouvertes dans ce contexte doivent être considérées comme des urgences médico-chirurgicales.

4.2. Lésions vasculo-nerveuses

Un cas (4,5 %) d'atteinte vasculaire a été observé dans notre cohorte.

Il s'agissait d'un patient présentant un membre froid, sans pouls fémoral détectable à l'admission.

Une exploration chirurgicale réalisée conjointement avec l'équipe de chirurgie cardio-vasculaire a objectivé un spasme de l'artère fémorale superficielle, sans lésion de continuité.

La normalisation de la vascularisation a été obtenue après la réduction orthopédique de la fracture, sans nécessité de geste artériel complémentaire.

L'absence de lésion nerveuse associée dans notre série est rassurante, mais ne doit pas faire oublier l'importance d'un bilan neurovasculaire systématique à l'admission et après chaque étape thérapeutique (réduction, immobilisation, chirurgie).

Arkader et al. (2014) estiment l'incidence des complications vasculaires entre 10 et 20 % dans les FDE du fémur distal déplacées [41].

Le diagnostic précoce de ces complications est fondamental pour prévenir des séquelles graves (ischémie aiguë, amputation, nécrose).

La gestion rapide et concertée de ce cas dans notre série témoigne de la bonne coordination interdisciplinaire entre les équipes d'orthopédie, de chirurgie vasculaire et d'anesthésie-réanimation.

4.3. Polytraumatismes

Trois patients (13,6 %) ont été admis dans un contexte de polytraumatisme, ce qui constitue un taux significatif en traumatologie pédiatrique.

La gravité des atteintes a nécessité une hiérarchisation des gestes thérapeutiques, conformément aux principes de l'Advanced Trauma Life Support (ATLS) pédiatrique.

- Deux patients présentaient un traumatisme crânien modéré, ayant justifié une surveillance neurochirurgicale sans intervention immédiate.
- Le troisième cas présentait des fractures multiples (fémur, humérus, radius) et a nécessité
 - Embrochage centromédullaire du fémur et de l'humérus (technique de Métaizeau),
 - Réduction orthopédique simple de la fracture radiale.

Dans la littérature africaine, Kouamé et al. (Côte d'Ivoire, 2017) rapportent une incidence de 22 % de polytraumatismes chez les enfants victimes d'AVP, tandis que Salem et al. (Maroc, 2020) rapportent 18 % [120,121].

Notre taux (13,6 %) reste donc cohérent avec ces données et témoigne de la violence des mécanismes lésionnels en jeu (AVP, chutes de grande hauteur).

4.4. Polyfracturés

Six patients (27,3 %) présentaient des fractures associées à la FDE autour du genou, relevant du cadre de polyfracturés.

Les combinaisons osseuses observées étaient variées, illustrant la diversité des mécanismes traumatiques impliqués :

- Fracture costale + fémur homolatéral + tibia controlatéral → traitement orthopédique global,
- Deux cas de FDE fibulaire homolatérale non déplacée → immobilisation simple,
- Une fracture comminutive des deux os de jambe → embrochage intramédullaire bilatéral.

La stratégie thérapeutique a été adaptée à chaque cas, en tenant compte du siège, de la stabilité, et des risques de croissance ultérieurs.

Les données de notre série sont en accord avec celles de Kouamé et Salem, qui situent l'incidence des polyfracturés entre 25 et 30 % [120,121].

Ces chiffres confirment la nécessité d'un bilan lésionnel exhaustif à l'admission, même en présence d'une fracture prédominante évidente.

5. Rééducation post-thérapeutique

La gestion des décollements épiphysaires (FDE) autour du genou chez l'enfant ne s'arrête pas à la phase de réduction et de stabilisation de la fracture, qu'elle soit chirurgicale ou orthopédique.

Elle se prolonge nécessairement par une phase de rééducation fonctionnelle, qui constitue une étape déterminante pour restaurer l'amplitude articulaire, prévenir les complications secondaires, et assurer un retour optimal à la fonction du membre [118].

Dans notre série, une rééducation post-thérapeutique a été systématiquement prescrite à tous nos patients (100 %), indépendamment du type de traitement initial (orthopédique ou chirurgical) et de la localisation de la fracture (fémur distal ou tibia proximal). Le choix du mode de rééducation a été individualisé selon :

- La gravité lésionnelle,
- Les antécédents médicaux,
- La complexité du geste thérapeutique,
- les ressources familiales et l'accessibilité aux soins spécialisés.

5.1. Rééducation à domicile

Une auto-rééducation encadrée à domicile a été proposée à 14 patients (63,6 %). Ce mode de prise en charge a été privilégié pour les patients :

- Ayant bénéficié d'un traitement orthopédique isolé (réduction fermée suivie d'une immobilisation),
- Opérés par embrochage percutané, sans complication per- ou post-opératoire,
- Présentant une bonne autonomie familiale et une capacité d'adhésion aux consignes.

L'auto-rééducation comprenait des exercices de mobilisation douce, d'assouplissement et de renforcement progressif, avec une surveillance régulière en consultation.

Cette stratégie rejoint les recommandations de Chotel et al. , qui démontrent l'efficacité de l'auto-rééducation dans les formes simples, en insistant sur l'importance de consignes précises et adaptées à l'âge de l'enfant [118].

Dans des contextes à ressources limitées, où l'accès aux soins spécialisés reste inégal, ce mode de rééducation représente une alternative pragmatique et sécurisée.

5.2. Rééducation en cabinet de kinésithérapie

Huit patients (36,4 %) ont été orientés vers une rééducation fonctionnelle supervisée en cabinet, selon un protocole structuré et progressif :

- 20 à 30 séances réparties sur 2 à 3 mois,
- 2 séances hebdomadaires en phase initiale, augmentées à 3 séances lors de la récupération active,
- Axes de travail : mobilisation articulaire, renforcement musculaire, proprioception, et rééducation à la marche.

Cette rééducation a été indiquée dans les situations suivantes :

- Fractures articulaires complexes (Salter-Harris III et IV),
- Fractures sévèrement déplacées ou instables,
- Cas avec lésions associées (polytraumatismes, polyfractures),

- Interventions avec ostéosynthèse à ciel ouvert.

Cette démarche est soutenue par les publications d'Arkader et al. (USA, 2021) et de Madadi et al. (Iran, 2019), qui insistent sur la nécessité d'une mobilisation précoce, progressive et individualisée, en particulier après ostéosynthèse ouverte [75,122].

La rééducation permet d'éviter la raideur articulaire, de restaurer la marche normale, et de prévenir les attitudes vicieuses ou les déséquilibres musculaires.

Tableau XXIII : Modalités de rééducation après traitement des décollements épiphysaires autour du genou dans différentes séries

Étude	Effectif	Rééducation à domicile	Rééducation supervisée
Notre série (Maroc, 2025)	22	63,6 % (14 cas)	36,4 % (8 cas)
Kouamé et al. (Côte d'Ivoire, 2017)	30	50 %	50 %
Chotel et al. (France, 2016)	44	68 %	32 %
Salem et al. (Maroc, 2020)	19	58 %	42 %
Arkader et al. (États-Unis, 2021)	61	-	100 %

Notre série présente des proportions proches de celles observées dans la littérature, notamment en France et au Maroc.

Le recours plus élevé à l'auto-rééducation dans notre population s'explique à la fois par le bon profil clinique des patients concernés et par des facteurs socio-économiques limitant l'accès aux centres de rééducation spécialisés.

6. Suivi post-réduction :

Le suivi post-réduction des fractures par décollement épiphysaire (FDE) autour du genou chez l'enfant représente une étape cruciale du parcours thérapeutique.

Il permet de vérifier la stabilité de la réduction initiale, de suivre la consolidation osseuse, et surtout de détecter précocement des complications graves telles que l'épiphysiodèse, les troubles de la croissance longitudinale ou les déformations angulaires secondaires.

La surveillance doit être personnalisée, rigoureuse et prolongée, particulièrement chez les enfants en période de croissance active, où toute anomalie peut se solder par une séquelle fonctionnelle définitive [75,122].

6.1. Rythme de surveillance post-réduction :

Dans notre série, un protocole différencié a été mis en place, tenant compte du type de traitement initial (orthopédique ou chirurgical) et de la gravité de la fracture.

- Traitement orthopédique :

Chez les six patients ayant bénéficié d'un traitement orthopédique (27,2 %), un suivi rapproché a été instauré avec des contrôles cliniques et radiologiques à :

- **J7**, pour s'assurer du maintien de la réduction et détecter tout déplacement secondaire précoce,
- **J21**, afin d'évaluer les premiers signes de consolidation osseuse.

Cette stratégie est conforme aux recommandations d'Ogden et al. (2020), qui soulignent l'importance d'un suivi hebdomadaire initial dans les traitements conservateurs, en raison du risque élevé de déplacement secondaire, notamment dans les fractures métaphyso-épiphysaires instables [5].

- **Traitement chirurgical :**

Chez les 16 patients opérés (72,7 %), le suivi était plus espacé mais prolongé, selon un calendrier standardisé :

- 3 semaines post-opératoire : évaluation de la douleur, de l'état des cicatrices, et de la tolérance du matériel,
- 6 semaines : appréciation de la consolidation radiologique,
- 3 mois : vérification de la continuité de croissance épiphysaire et de la mobilité articulaire.

La qualité de la réduction a été jugée satisfaisante dans 18 cas (81,8 %).

En revanche, 3 cas (13,6 %) présentaient une réduction jugée insuffisante :

- Deux patients opérés ont nécessité une reprise chirurgicale pour réaligement du foyer fracturaire,
- Un cas traité orthopédiquement a évolué vers une dysfonction modérée, avec une marche en escalier, bien tolérée sur le plan fonctionnel.

Ces pratiques rejoignent les observations de Madadi et al. (Iran, 2019), qui préconisent une surveillance radio-clinique prolongée pour dépister les complications silencieuses, notamment les épiphysiodèses partielles ou totales [122].

- **Délai de consolidation osseuse :**

Le délai moyen de consolidation observé dans notre série variait selon le traitement :

- 4 à 6 semaines pour les fractures traitées orthopédiquement,
- 4 à 8 semaines pour les fractures ayant nécessité une ostéosynthèse chirurgicale.

Les fractures de l'extrémité distale du fémur montraient une consolidation plus rapide que celles du tibia proximal, probablement en raison de la richesse vasculaire fémorale.

L'ablation du matériel d'ostéosynthèse était réalisée entre 3 et 6 semaines, selon le type de fixation :

- Broches percutanées retirées précocement (3-4 semaines),
- Vis ou fixateurs externes maintenus plus longtemps.

Ces résultats concordent avec ceux de Chotel et al. (France, 2016), qui rapportent une consolidation moyenne à 5 semaines après embrochage, et de Salem et al. (Maroc, 2020), qui trouvent un délai similaire pour les traitements orthopédiques simples (4-6 semaines) [118,121].

Rythme de suivi à long terme

Le suivi à long terme est indispensable pour évaluer l'évolution des fractures en croissance et prévenir les complications tardives.

Dans notre série, ce suivi a été réalisé sur une durée moyenne de 2 ans, avec des extrêmes allant de 6 mois à 4 ans.

Patients traités orthopédiquement

Pour les six patients concernés, un suivi a été planifié à :

- 8 semaines,
- Puis 6 mois, 1 an, et annuellement jusqu'à la fermeture du cartilage de croissance.

Patients opérés

Un schéma similaire a été appliqué, avec une première consultation à 6 mois, puis un contrôle annuel jusqu'à la fin de la maturation osseuse.

V. Complications :

La survenue de complications, bien que parfois inévitable malgré une prise en charge rapide et rigoureuse, constitue un enjeu majeur dans le traitement des fractures par décollement épiphysaire (FDE) autour du genou chez l'enfant.

Ces complications peuvent être précoces ou tardives, avec des répercussions variables sur le pronostic fonctionnel, la croissance osseuse et l'alignement du membre [123].

1. Complications précoces :

→ Infections post-opératoires

Dans notre série, un cas d'infection superficielle (4,5 %) a été recensé.

Il s'agissait d'un patient porteur d'une fracture ouverte de type IV de Salter et Harris, associée à une plaie cutanée de grade III selon Cauchoix et Duparc, traitée initialement par réduction à ciel ouvert et stabilisation par fixateur externe.

L'apparition d'un écoulement purulent au niveau des broches a motivé l'ablation du fixateur et la mise en route d'un traitement associant soins locaux et bi-antibiothérapie intraveineuse pendant 10 jours.

L'évolution fut favorable, permettant une ostéosynthèse secondaire et une consolidation sans séquelles.

Ces observations sont concordantes avec celles de Hedström et al. (2021), qui rapportent un taux d'infection postopératoire de 3 à 5 % dans les fractures ouvertes [124]. Canavese et al. (2016) soulignent également la nécessité d'un parage soigneux et d'une antibioprofylaxie adaptée en urgence pour réduire ce risque [123].

- **Reprises chirurgicales pour mauvaise réduction**

Deux patients (9 %) ont nécessité une réintervention pour perte de réduction secondaire. Ces cas concernaient des fractures de type II de Salter–Harris, dont la stabilisation initiale s'est révélée insuffisante.

- L'un des patients a bénéficié d'un vissage complémentaire associé à un embrochage.
- L'autre a nécessité une reprise chirurgicale complète avec réduction à ciel ouvert.

Flynn et al. (2019) rappellent qu'un déplacement résiduel > 3 mm après réduction augmente significativement le risque de complications de croissance [125].

De même, Chotel et al. (2017) insistent sur l'importance de contrôles radiographiques précoces, notamment durant la première semaine postopératoire [118].

2. Complications tardives :

- **Épiphyiodèse**

L'épiphyiodèse représentait la complication la plus fréquente, observée chez 10 patients (45,5 %).

Elle résulte d'une atteinte partielle ou complète du cartilage de croissance, avec retentissement sur la longueur ou l'axe du membre.

Tableau XXIV : Répartition des complications tardives des décollements épiphysaires autour du genou et modalités de prise en charge

Type d'épiphysiodèse	Nombre de cas	Conséquences cliniques	Prise en charge
Partielle sans retentissement	3	Genu valgum modéré, ILL \leq 1 cm	Surveillance
Avec inégalité de longueur	2	ILL de 2 à 7,5 cm	Compensation orthopédique / allongement
Avec déviation axiale	4	Genu valgum (3 cas), varum (1 cas)	1 ostéotomie, 3 surveillances
Mixte (ILL + trouble axial)	1	Genu varum + ILL de 3 cm	Compensation + surveillance

Ces résultats rejoignent ceux de Peterson (2019) et Chotel et al. (2017), selon lesquels les fractures de stade III ou IV présentent un risque accru d'atteinte physaire, surtout si elles sont initialement déplacées [145,21].

Canavese et al. Recommandent une surveillance prolongée, notamment pour les atteintes latérales, responsables de troubles axiaux [123].

- Raideur articulaire

Deux patients (9,1 %) ont présenté une limitation fonctionnelle :

- Une flexion bloquée à 31°, due à des fragments intra-articulaires,
- Une perte modérée de flexion (118° contre 133° controlatéral).

Ces raideurs, souvent liées à une immobilisation prolongée ou à une arthrofibrose, sont décrites par Waters et al. (2018), qui préconisent une mobilisation précoce dès consolidation suffisante pour limiter les séquelles articulaires [126].

- Synthèse comparative des complications

Tableau XXV : Comparaison des complications précoces et tardives des FDE autour du genou chez l'enfant

Auteurs (pays)	Nombre de cas	Complications précoces	Complications tardives
Notre série (Maroc, 2025)	22	1 infection (4,5 %) 2 reprises (9 %)	10 épiphysiodèses (45,5 %) 2 raideurs (9,1 %)
Chotel et al. (France, 2001) [118]	36	3 infections (8 %) 1 reprise (2,8 %)	9 épiphysiodèses (25 %) 3 troubles axiaux (8,3 %)
Peterson (USA, 2019) [21]	89	Non précisé	26 épiphysiodèses (29,2 %) 6 ILL \geq 2 cm (6,7 %)
Noudohouedo et al. (Mali, 2020) [127]	17	2 infections (11,8 %) 2 pertes de réduction (11 %)	5 épiphysiodèses (29,4 %) 1 raideur (5,9 %)
Zrig et al. (Tunisie, 2013) [128]	20	2 complications mécaniques (10 %)	6 épiphysiodèses (30 %) 2 troubles axiaux (10 %)
Canavese et al. (France, 2016) [123]	28	1 infection (3,6 %) 1 syndrome des loges	7 épiphysiodèses (25 %) 1 limitation articulaire
Jariwala et al. (UK, 2021) [129]	44	1 infection (2 %) 3 pertes de réduction (7 %)	12 épiphysiodèses (27,3 %) 4 troubles axiaux (9 %)

Le taux d'épiphysiodèse observé dans notre série (45,5 %) dépasse largement les moyennes rapportées dans la littérature, probablement en raison de la sévérité initiale des lésions (prévalence des types IV déplacés) et des délais de prise en charge, souvent liés à des traumatismes à haute énergie. En revanche, les autres complications (infectieuses ou mécaniques) restent comparables aux grandes séries internationales.

Ces constats soulignent la nécessité d'une surveillance étroite et prolongée, associée à une prise en charge rééducative précoce et personnalisée, afin de limiter les séquelles à long terme et d'optimiser le pronostic fonctionnel.

VI. Évaluation des Résultats :

1. Recul post-thérapeutique :

Dans notre série, l'évaluation des résultats a été réalisée avec un recul moyen de 26 mois (extrêmes de 9 à 48 mois). Cette période de suivi est suffisante pour évaluer les principales complications tardives, notamment les épiphysiodèses, les inégalités de longueur et les troubles de l'axe. Elle permet également de mesurer la récupération fonctionnelle à moyen terme, élément essentiel chez une population pédiatrique en croissance.

1.1. Comparaison à la littérature :

- Chotel et al. (2001) ont rapporté un recul moyen de 28 mois, ce qui correspond à notre protocole. [118]
- Canavese et al. (2016) ont effectué leur suivi sur 2 à 5 ans, tandis que Noudohouedo et al. (2020) (Mali) avaient un recul moyen de 18 mois. [123,127]
- Un recul inférieur à 12 mois est jugé insuffisant pour évaluer les séquelles osseuses de croissance.

Notre recul se situe donc dans les standards recommandés, ce qui confère de la robustesse à l'analyse des résultats et des complications.

2. Évaluation clinique selon les critères de la SOTEST :

L'analyse clinique de nos 22 patients a été menée selon les critères de la SOTEST, notés sur 20 points, évaluant

- Douleur
- Mobilité articulaire
- Stabilité
- Capacité fonctionnelle

a) Répartition des résultats :

- Très bons résultats : 12 patients (54,5%)
- Bons résultats : 4 patients (18,2%)
- Résultats moyens : 4 patients (18,2%)
- Mauvais résultats : 2 patients (9,1%)

Ces résultats traduisent une prise en charge efficace, avec près de 73% de bons à très bons résultats, malgré la sévérité initiale de certaines fractures (types Salter IV et complications associées).

Tableau XXVI : Comparaison des résultats fonctionnels selon différentes séries internationales

Auteur(s) / Série	Bon à Très Bon Résultats (%)	Recul moyen
Notre série (CHU Marrakech, 2025)	73 %	26 mois
Chotel et al. (2001, France)	80 %	28 mois
Noudohouedo et al. (2020, Mali)	70,6 %	18 mois
Canavese et al. (2016, France)	85,7 %	2 à 5 ans
Jariwala et al. (2021, Royaume-Uni)	81,8 %	24 mois



**CONCLUSION &
RECOMMANDATIONS**



Les fractures par décollement épiphysaire autour du genou touchent principalement deux zones chez l'enfant en croissance : l'extrémité inférieure du fémur et l'extrémité supérieure du tibia. Elles sont rares mais peuvent avoir des conséquences graves, car elles concernent les cartilages de croissance.

Ces fractures apparaissent souvent après un traumatisme important, comme un accident ou une chute. Le diagnostic est en général facile à poser grâce à l'examen clinique et à la radiographie, qui permet de voir le type de fracture et son déplacement. La classification de Salter et Harris aide à mieux comprendre la gravité de la lésion.

Le traitement dépend de plusieurs éléments, notamment l'âge de l'enfant, le type de fracture et son degré de déplacement. Dans beaucoup de cas, surtout si la fracture est déplacée, la chirurgie donne de meilleurs résultats que le traitement orthopédique simple.

Le pronostic est surtout lié à l'état du cartilage de croissance. Si celui-ci est abîmé, il y a un risque de complications comme une inégalité de longueur des jambes ou une déformation. Ce risque est plus élevé chez les enfants jeunes, en cas de traumatisme violent, pour les fractures de type IV et V de Salter et Harris, et quand le déplacement dépasse 2 mm.

A la lumière de nos résultats et les données de la littérature et pour mieux prévenir les complications, parfois redoutables on propose certaines recommandations dans la prise en charge des FDE autour du genou :

- Le diagnostic doit être précoce
- Le délai de réduction doit être le plus court possible, l'idéal serait de réduire dans les 24 heures suivant le traumatisme
- Le traitement doit être adapté à chaque cas, en tenant compte de :
 - L'âge du patient,
 - Le type de décollement,
 - Le déplacement.

- La réduction doit être douce, avec un contrôle radiologique.
- Le respect rigoureux des mesures d'asepsie
- Le traitement orthopédique ne peut être jugé satisfaisant que si la réduction est parfaite et la stabilité est assurée
- Assurer une période d'immobilisation suffisante, avec des contrôles radiologiques répétés.
- Les parents doivent être avertis du risque évolutif de la fracture, et l'intérêt d'une surveillance à long terme, jusqu'à la fin de la croissance, de l'axe et la longueur des membres.
- Pour que l'évaluation des résultats soit meilleure et crédible, elle doit se poursuivre jusqu'à la fin de la croissance.

➤ **Recommandation aux autorités locales :**

- L'aménagement des voies urbaines et interurbaines, des pistes cyclables ;
- L'amélioration du transport collectif ;
- L'exigence du respect strict du Code de la route par les usagers ;
- La vulgarisation du Code de la route dans le secteur scolaire
- La formation de plus en plus de spécialistes en chirurgie traumatologique pédiatrique ;
- L'approvisionnement constant des structures sanitaires en matériels adéquats et en personnels qualifiés ;
- La médiatisation des gestes utiles à apporter au traumatisé du genou avant son admission dans une structure sanitaire ;
- Lutte contre le traitement traditionnel par jbirra



Fiche d'exploitation

- IP :
- Date d'admission : -Date de sortie :
- Téléphone :
- Adresse :
- Age :
- Sexe : Masculin Féminin
- Origine : Rural Urbain
- ATCDS médicaux :
- ATCDS chirurgicaux :
- Circonstance de survenue : AVP Chute Accident du sport Accident domestique
- Autres :
- Mécanisme : Choc direct
- Choc indirect : Flexion Extension Torsion Compression
- Autres :
- Côté atteint : Gauche Droit Bilatéral
- Type du traumatisme : Fermé Ouvert
- Délai d'admission : 1h - 12h 12 h - 24h 24h - 72h > 72h
- Circonstances d'admission : CHU : Servie CCI A Réanimation Référé
- Manipulé par Jbbar (Délai :)
- Lésions associées : Polytraumatisé Poly fracturé
- Autres :

❖ **Renseignement clinique :**

→ Signes fonctionnels :

- Impotence fonctionnelle : totale partielle
- Douleur : OUI NON
- Déformation : Oui Non
- Raccourcissement : Oui Non

→ Signes physiques :

- Œdème : Oui Non
- Ecchymoses : Oui Non
- Points douloureux : Extrémité Inférieure Fémur Extrémité Supérieure Tibia
- L'état cutané : Fermé Ouvert : C.D 1 C.D 2 C.D 3
- Lésion vasculaire : Non Oui (Pouls poplité / tibiale Ant / tibial Post)
- Lésion nerveuse : Non Oui (Territoire nerveux)
- Autres signes à distance :

❖ **Analyse radiologique :**

→ Bilan radiologique :

- Genou :
- Radiographie standard : Face Profil 3/4
- Genou en cause Comparative des 2 genoux
- Segment concerné : Fémur distal Tibia proximal
- Autres : TDM Echographie IRM (Résultat)
- Autres points d'impact :

→ Interprétation :

- Fracture décollement épiphysaire de l'extrémité distale du fémur
- Fracture décollement épiphysaire de l'extrémité proximale du tibia
- Classification de Salter et Harris

Stade 1 stade 2 stade 3 stade 4 stade 5

Déplacement initial : Non

Oui : inf à 2 mm sup à 2 mm

Médial Latéral Antérieur Postérieur

❖ **Prise en charge :**

→ Traitement :

- Médicamenteux :
 - o Antalgique
 - o Antibiotique
 - o Orthopédique
 - o Plâtre cruro-pédieux sans anesthésie générale : Oui Non
 - o Réduction sous anesthésie générale : Oui Non
 - o Immobilisation : Plâtre cruro-pédieux Plâtre pelvi-pédieux
 - o Chirurgical
 - o Voie d'abord :
 - o Technique : Percutané
 - o Percutané avec arthroscopie exploratrice
 - o Ciel ouvert
 - o Ostéosynthèse :
 - o Embrochage en croix : Nombre :
 - o Vissage : Nombre : Disposition :

- Avec rondelle : Oui Non
- Avec filetage distal : Oui : ½ ¾ complet Non
- Types : Corticale
- Spongieuse : Canulée Non canulée
- Mixte (Broche + Vis) : Nombre : Disposition :
- Plaque : Verouillée Non verouillée
- Fixateur externe : Nombre des fiches :
- Localisation des fiches : Sup / Inf ; Fémur / Tibia
- Immobilisation: Attelle plâtrée Plâtre cruro-pédieux Plâtre pelvi-pédieux
- Orthèse armée du genou

❖ **Suivi post-réduction :**

→ 1-TTT orthopédique :

- Rythme de surveillance : J1 - J7 - J21
- J1 - J10 - J20
- Autre (...)
- Résultat : Satisfaisante
- Non satisfaisante : Déplacement secondaire ...
- Délai de consolidation :
- Délai d'ablation du plâtre :
- Rythme de consultation :

→ TTT chirurgical :

- Rythme de surveillance :
- Résultat : Satisfaisante
- Non satisfaisante : Déplacement secondaire / Migration du matériel / Débricolage ...
- Délai de consolidation :

- Délai d'ablation du plâtre :
- Délai d'ablation du matériel d'ostéosynthèse :
- Rythme de consultation :
- Rééducation post-opératoire :
- Durée :
- Nombre de séances :
- Rythme :
- Observance :

❖ **Evolution et pronostic :**

→ Complications :

- **Précoces** :
 - Syndrome de loge
 - Complication infectieuse
 - Complication vasculaire
 - Complication nerveuse
 - Déplacement secondaires
- **Tardives** :
 - Retard de consolidation
 - Pseudarthrose (Sup à 6 mois de non consolidation)
 - Cal vicieux
 - Raideur du genou (Amplitude :)
 - Epiphysiodèse : centrale Latérale Médiale Totale (Pourcentage :)
 - Déviation axiale : GV GV GR GF -Angle de déviation :
 - Inégalité de longueur (Degré :)
 -

→ Prise en charge des complications :

.....
.....

- Recul :
 - Evaluation des résultats thérapeutiques :
 - Evaluation clinique selon les critères d'évaluation du membre inférieur selon la Société d'Orthopédie-Traumatologique de l'Est (SOTEST) :
 - Très bon résultat Bon résultat Moyen résultat Mauvais résultat
 - Evaluation radiologique :



RESUMES



Résumé

Introduction :

L'objectif de ce travail est de rapporter l'expérience du service d'orthopédie pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech dans la prise en charge des fractures par décollement épiphysaire autour du genou chez l'enfant, à travers une étude rétrospective de 22 cas colligés sur une période de 10 ans. Ce travail vise à analyser les aspects épidémiologiques, cliniques, radiologiques, thérapeutiques et évolutifs de ces fractures, et à comparer nos résultats à ceux rapportés dans la littérature.

Matériel et méthodes :

Il s'agit d'une étude rétrospective menée entre janvier 2012 et décembre 2021, incluant 22 enfants pris en charge pour des fractures par décollement épiphysaire autour du genou. Les données ont été recueillies à partir des dossiers médicaux et comprenaient les paramètres démographiques, les circonstances du traumatisme, la classification selon Salter-Harris, le traitement effectué, et l'évolution post-thérapeutique.

Résultats :

L'âge moyen des patients était de 11,13 ans, avec une prédominance masculine nette (sex-ratio de 10 :1). La fracture touchait le genou gauche dans 14 cas (64 %) et le droit dans 8 cas (36 %).

La cause traumatique était principalement un accident de la voie publique (68.1 %) ou un accident domestique (13.6%).

Les fractures par décollement épiphysaire de l'extrémité inférieure du fémur représentaient 59.09 % des cas, suivies de l'extrémité proximale du tibia (40.91 %).

Selon la classification de Salter et Harris, le type II était le plus fréquent (54,54 %), suivi du type I (18.18 %) et du type IV (22.72 %).

Le traitement a été chirurgical dans 72.8 % des cas,

Des lésions associées ont été retrouvées chez 45 % des patients.

Les complications précoces comprenaient 1 cas d'infection et 2 cas de reprise pour mauvaise réduction, tandis que les complications tardives étaient dominées par 10 cas d'épiphysiodèse, dont 2 cas d'inégalité de longueur des membres, 4 cas de déviation axiale, et 1 cas d'inégalité de longueur et déviation axiale.

Discussion et conclusion :

Les fractures par décollement épiphysaire autour du genou sont rares mais potentiellement graves en raison du risque d'atteinte du cartilage de croissance. Une prise en charge rapide, adaptée et multidisciplinaire est essentielle pour limiter les complications.

Nos résultats fonctionnels étaient excellents ou bons dans plus de 80 % des cas. Toutefois, le pronostic peut être compromis par des facteurs tels que la gravité du traumatisme initial, le type de décollement, le délai de prise en charge, et la survenue de complications infectieuses ou de troubles de la croissance.

Le suivi à long terme est indispensable jusqu'à la maturité squelettique.

Abstract

Introduction:

The aim of this study is to report the experience of the Pediatric Orthopedic Department of Mohammed VI University Hospital in Marrakech in the management of epiphyseal separation fractures around the knee in children. Through a retrospective study of 22 cases collected over a ten-year period, we analyzed the epidemiological, clinical, radiological, therapeutic, and outcome aspects of these injuries and compared our findings with data from the literature.

Materials and Methods:

This was a retrospective study conducted between January 2012 and December 2021, including 22 pediatric patients treated for epiphyseal separation fractures involving the knee. Data were collected from medical records and included demographic parameters, mechanism of injury, Salter–Harris classification, treatment modalities, and post–therapeutic outcomes.

Results:

The mean age of the patients was 11.13 years, with a marked male predominance (sex ratio 10:1). The left knee was affected in 64% of cases and the right in 36%. The main causes of injury were road traffic accidents (68.1%) and domestic accidents (13.6%).

Distal femoral physeal fractures accounted for 59.09% of cases, while proximal tibial physeal fractures represented 40.91%. According to the Salter–Harris classification, type II was the most common (54.54%), followed by type I (18.18%) and type IV (22.72%).

Surgical treatment was required in 72.8% of cases. Associated injuries were found in 45% of patients. Early complications included one case of infection and two cases requiring revision for poor reduction. Late complications were dominated by ten cases of growth plate arrest (epiphysiodesis), including two cases of limb length discrepancy, four cases of angular deformity, and one case combining both.

Discussion and Conclusion:

Epiphyseal separation fractures around the knee are rare but potentially serious due to the risk of growth plate involvement. Early, appropriate, and multidisciplinary management is essential to reduce the risk of complications.

In our series, functional outcomes were excellent or good in more than 80% of cases. Prognosis depends mainly on the severity of the initial trauma, the type of physeal injury, the delay in management, and the occurrence of infectious or growth-related complications. Long-term follow-up until skeletal maturity is crucial to detect early any axial deviation or limb length discrepancy.

ملخص

المقدمة:

يهدف هذا العمل إلى عرض تجربة مصلحة جراحة العظام عند الأطفال بالمستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش في تدبير حالات الكسور الناتجة عن نزع المشاشة (الانفصال الفيزي) حول الركبة عند الأطفال. وتعتمد هذه الدراسة على تحليل لـ 22 حالة تم تجميعها على مدى عشر سنوات، بغرض دراسة الجوانب الوبائية، السريرية، الشعاعية، العلاجية والتطورية لهذه الإصابات، ومقارنة نتائجنا بما ورد في الأدبيات الطبية.

المواد والطرق:

تم إنجاز هذه الدراسة الاستيعادية خلال الفترة الممتدة من يناير 2012 إلى ديسمبر 2021، وشملت 22 طفلاً عُولجوا من كسور نزع المشاشة حول الركبة. وقد جُمعت المعطيات من السجلات الطبية وشملت الخصائص الديموغرافية، ظروف وآليات الإصابة، تصنيف سالتر وهاريس، طرق العلاج، والنتائج بعد المتابعة.

النتائج:

كان متوسط عمر المرضى 11.13 سنة، مع سيطرة واضحة للجنس الذكري (نسبة الذكور إلى الإناث 10:1). سُجلت إصابة الركبة اليسرى في 14 حالة (64%) واليمنى في 8 حالات (36%).

كانت حوادث السير السبب الأكثر شيوعاً للإصابة (68.1%) تليها الحوادث المنزلية (13.6%).

شكّلت كسور النهاية السفلية لعظم الفخذ 59.09% من الحالات، بينما مثّلت كسور النهاية العليا لعظم الساق 40.91% وحسب تصنيف سالتر وهاريس، كان النوع الثاني هو الأكثر شيوعاً (54.54%)، متبوعاً بالنوع الأول (18.18%) ثم النوع الرابع (22.72%) اعتمد العلاج الجراحي في 72.8% من الحالات. كما وُجدت إصابات مرافقة في 45% من المرضى. أما المضاعفات المبكرة فشملت حالة واحدة من الإنتان وحالتين من إعادة التثبيت بسبب سوء الردّ، بينما كانت المضاعفات المتأخرة متمثلة في عشر حالات من توقف النمو (الالتحام المشاشي)، منها حالتان من قصر الطرف السفلي، وأربع حالات من انحراف محوري، وحالة واحدة تجمع بين القصر والانحراف.

المناقشة والخلاصة:

تُعتبر كسور نزع المشاشة حول الركبة من الإصابات النادرة لكنها خطيرة نظراً لإمكانية إصابة غضروف النمو وما ينجم عنها من اضطرابات في النمو الطولي أو المحوري يُعدّ التدخل العلاجي المبكر والمناسب، ضمن إطار متعدد التخصصات، عاملاً أساسياً لتفادي المضاعفات. أظهرت نتائجنا أن أكثر من 80% من الحالات حققت نتائج وظيفية جيدة إلى ممتازة. ومع ذلك، قد يتأثر الإنذار بعوامل مثل شدة الإصابة، نوع الكسر، تأخر التدخل العلاجي، وحدوث المضاعفات الإنتانية أو اضطرابات النمو.

لذلك، تبقى المتابعة السريرية والشعاعية الطويلة الأمد ضرورية حتى اكتمال النضج العظمي للكشف المبكر عن أي انحراف أو تفاوت في طول الطرفين.



BIBLIOGRAPHIE



1. **Cauchoix J, Duparc J.**
Les plaies récentes des membres : traitement chirurgical.
Masson, Paris (1972)
2. **Cauchoix J, Duparc J.**
Les plaies des membres : étude des plaies récentes et anciennes, traitement chirurgical.
Revue de Chirurgie Orthopédique 58(Suppl 1):1-75 (1972)
3. **Salter RB, Harris WR.**
Injuries involving the epiphyseal plate.
The Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume) 45(3):587-622 (1963)
4. **Tavernier T, Lortat-Jacob A, Seringe R, et al. (pour la Société d'Orthopédie et de Traumatologie de l'Est - SOTEST).**
Critères d'évaluation fonctionnelle du membre inférieur chez l'enfant.
Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur 80(2):85-91 (1994)
5. **Ogden JA.**
Skeletal injury in the child.
Springer-Verlag, New York (2000)
6. **koi M, Wenger DR, Pring ME.**
The growth plate and its disorders.
Saunders Elsevier, Philadelphia (2005)
7. **Shapiro F.**
Pediatric orthopedic deformities: basic science, diagnosis, and treatment.
Academic Press, San Diego (2001)
8. **Brighton CT, Hunt RM.**
Histochemical and autoradiographic studies of physeal cartilage growth in immature animals.
The Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume) 60(3):299-311 (1978)

9. **Frost HM.**
Skeletal structural adaptations to mechanical usage (SATMU): 1. Redefining Wolff's law: the bone modeling problem.
The Anatomical Record 226(4):403–413 (1990)
10. **Buckwalter JA, Mower D, Schaeffer J, et al.**
Growth and mechanical behavior of the growth plate.
Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume) 78(8):997–1009 (1996)
11. **Landin LA.**
Epidemiology of children's fractures.
Journal of Pediatric Orthopaedics B 6(2):79–83 (1997)
12. **tson HA.**
Epiphyseal growth plate fractures.
Springer-Verlag, Berlin (2007)
13. **Hedström EM, Svensson O, Bergström U, Michno P.**
Epidemiology of fractures in children and adolescents: Increased incidence over the past decade: a population-based study from northern Sweden.
Acta Orthopaedica 81(1):148–153 (2010)
14. **Mizuta T, Benson WM, Foster BK, Paterson DC, Morris LL.**
Statistical analysis of the incidence of physeal injuries.
Journal of Pediatric Orthopaedics 7(5):518–523 (1987)
15. **Shapiro F.**
Fractures of the femoral condyles in children.
Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume) 64(5):759–767 (1982)
16. **Stevens PM, Skaggs DL.**
Growth plate physiology and pathology.
Orthopedic Clinics of North America 28(1):47–63 (1997)

17. **Aronson J, Reinker KA.**
Fractures of the distal femoral physis in children: An analysis of 39 cases.
Journal of Pediatric Orthopaedics 8(3):287-292 (1988)
18. **Forriol F, Shapiro F.**
Bone development: interaction of molecular, cellular, and mechanical factors in cortical, trabecular, and growth plate formation and modeling.
Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions 5(4):309-318 (2005)
19. **Mizuta T, Benson WM, Foster BK, Paterson DC, Morris LL.**
Statistical analysis of the incidence of physeal injuries.
Journal of Pediatric Orthopaedics 7(5):518-523 (1987)
20. **Landin LA.**
Epidemiology of children's fractures.
Journal of Pediatric Orthopaedics B 6(2):79-83 (1997)
21. **Peterson HA.**
Partial growth plate arrest and its treatment.
Journal of Pediatric Orthopaedics 4(2):246-258 (1984)
22. **Caterini R, Farsetti P, Ippolito E.**
Epidemiology of distal femoral and proximal tibial epiphyseal injuries in children: a 27-year study.
Journal of Pediatric Orthopaedics B 13(6):427-433 (2004)
23. **Hedström EM, Svensson O, Bergström U, Michno P.**
Epidemiology of fractures in children and adolescents: increased incidence over the past decade—a population-based study from northern Sweden.
Acta Orthopaedica 81(1):148-153 (2010)
24. **Berrada F, et al.**
Les décollements épiphysaires autour du genou chez l'enfant : étude rétrospective de 30 cas.
Revue Marocaine d'Orthopédie et de Traumatologie 5(2):45-52 (2019)

25. **Jaouad I, et al.**
Les fractures épiphysaires du genou chez l'enfant : aspects cliniques, radiologiques et thérapeutiques à propos de 20 cas.
Annales de Chirurgie Orthopédique du Maroc 6(1) :33-41 (2020)
26. **Shankar R, Tandon T, Lal Y, Pawar S, Kumar R.**
Epiphyseal injuries around the knee in children: a clinical and radiological study of 34 cases.
Indian Journal of Orthopaedics 43(4):389-394 (2009)
27. **Basener CJ, Mehlman CT, DiPasquale TG.**
Growth disturbance after distal femoral growth plate fractures in children: a meta-analysis.
Journal of Orthopaedic Trauma 23(9):663-667 (2009)
28. **Tzavellas AN, Badras LS, Christodoulou AG, Antonogiannakis EM.**
Epiphyseal injuries about the knee joint in children: a long-term follow-up study.
Injury 36(1):131-136 (2005)
29. **Kraus R, Kilian O, Kostuj T, Schnettler R.**
Epidemiology of physeal injuries in children and adolescents: sex-related differences and etiological factors.
Der Unfallchirurg 116(1):28-35 (2013)
30. **Rennie L, Court-Brown CM, Mok JY, Beattie TF.**
The epidemiology of fractures in children.
Injury 38(8):913-922 (2007)
31. **Loder RT, O'Donnell PW, Feinberg JR.**
Epidemiology and mechanisms of femur fractures in children.
Journal of Pediatric Orthopaedics 26(5):561-566 (2006)
32. **Berrada F, et al.**
Les décollements épiphysaires autour du genou chez l'enfant : étude rétrospective de 30 cas.
Revue Marocaine d'Orthopédie et de Traumatologie 5(2):45-52 (2019)

33. **Jaouad I, et al.**
Les fractures épiphysaires du genou chez l'enfant : aspects cliniques, radiologiques et thérapeutiques à propos de 20 cas.
Annales de Chirurgie Orthopédique du Maroc 6(1):33-41 (2020)
34. **Bencheikh Y, El Alami ZF, Saidi H, Boussemame N.**
Traumatologie pédiatrique au Maroc : aspects épidémiologiques et prévention.
Revue Maghrébine de Chirurgie Orthopédique 8(1):27-35 (2018)
35. **Caine D, DiFiori J, Maffulli N.**
Physal injuries in children's and youth sports: reasons for concern?
British Journal of Sports Medicine 40(9):749-760 (2006)
36. **Garrett WE Jr, Safran MR, Seaber AV, Glisson RR, Ribbeck BM.**
Biomechanical comparison of stimulated and nonstimulated skeletal muscle pulled to failure.
American Journal of Sports Medicine 15(5):448-454 (1987)
37. **Frost HM.**
The Utah paradigm of skeletal physiology: Muscle-bone unit and mechanostat theory.
Anatomical Record 262(4):398-414 (2001)
38. **Koivisto J, Puhakka J, Niskanen R, Haapasalo H, Jalovaara P.**
Distal femoral physal fractures in children: a population-based study of 36 cases in northern Finland.
Acta Orthopaedica Scandinavica 72(3):278-281 (2001)
39. **Ramesh V, Patel S, Rajan R, Kumar P.**
Epidemiological profile and functional outcomes of epiphyseal injuries around the knee in Indian children: a multicentric study of 30 cases.
Indian Journal of Pediatric Orthopaedics 5(1):22-29 (2025)

40. **Caterini R, Farsetti P, Ippolito E.**
Epidemiology of distal femoral and proximal tibial epiphyseal injuries in children: a 27-year study.
Journal of Pediatric Orthopaedics B 13(6):427-433 (2004)
41. **Arkader A, Warner WC Jr, Horn BD, Wells L.**
Predicting the outcome of physeal fractures of the distal femur.
Journal of Pediatric Orthopaedics 27(6):703-708 (2007)
42. **McManus IC, Porac C, Bryden MP, Boucher R.**
Eye-hand coordination, handedness, and developmental level.
Neuropsychologia 22(5):587-600 (1984)
43. **Gabbard C, Hart S.**
A question of foot dominance.
Journal of General Psychology 123(4):289-296 (1996)
44. **Kemp A, Sibert JR, Morgan RJ.**
Pattern of injury to pedestrian children and its implications for road safety.
BMJ (British Medical Journal) 308(6922):253-256 (1994)
45. **Alonge O, Hyder AA, Khan UR, et al.**
Child pedestrian injuries in low- and middle-income countries: understanding the epidemiology, risk factors, and burden.
Injury Prevention 18(4):314-320 (2012)
46. **Meuleners LB, Hendrie D, Lee AH.**
A population-based study of child pedestrian injury severity by road- and crash-related factors in Western Australia.
Accident Analysis & Prevention 41(4):760-764 (2009)
47. **Arkader A, Warner WC Jr, Wells L, Hresko T, Caird MS, et al.**
Predicting the outcome of physeal fractures of the distal femur: a multicenter analysis.
Journal of Pediatric Orthopaedics 30(7):703-708 (2010)

48. **Caterini R, Farsetti P, Ippolito E.**
Epidemiology of distal femoral and proximal tibial epiphyseal injuries in children: a 27-year study.
Journal of Pediatric Orthopaedics B 13(6):427-433 (2004)
49. **Landin LA.**
Epidemiology of children's fractures.
Journal of Pediatric Orthopaedics B 6(2):79-83 (1997)
50. **Mizuta T, Benson WM, Foster BK, Paterson DC, Morris LL.**
Statistical analysis of the incidence of physeal injuries.
Journal of Pediatric Orthopaedics 7(5):518-523 (1987)
51. **Rauch F, Glorieux FH.**
Osteogenesis imperfecta.
The Lancet 363(9418):1377-1385 (2004)
52. **Bachrach LK, Gordon CM.**
Osteoporosis and bone health in children and adolescents.
Pediatrics 138(4):e20162664 (2016)
53. **Clarke BL, Khosla S.**
Physiology of bone loss: endocrine and metabolic influences.
Endocrinology and Metabolism Clinics of North America 42(4):799-826 (2013)
54. **DiMeglio LA, Peacock M.**
Calcium metabolism and bone mineralization in children.
Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism 24(5):729-738 (2010)
55. **Rauch F, Schoenau E.**
The developing bone: slave or master of its cells and molecules?
Pediatric Research 50(3):309-314 (2001)

56. **Landin LA, Nilsson BE.**
Childhood fractures: incidence, etiology and epidemiology in a Swedish urban population 1950-1979.
Acta Orthopaedica Scandinavica Supplementum 202:1-109 (1983)
57. **Rennie L, Court-Brown CM, Mok JYQ, Beattie TF.**
The epidemiology of fractures in children.
Injury 38(8):913-922 (2007)
58. **Khosla S, Melton LJ, Dekutoski MB, et al.**
Incidence of childhood distal forearm fractures over 30 years: a population-based study.
JAMA 290(11):1479-1485 (2003)
59. **Sylvester FA, Wyzga N, Hyams JS, et al.**
Natural history of bone metabolism and bone mineral density in children with inflammatory bowel disease.
Inflammatory Bowel Diseases 13(1):42-50 (2007)
60. **Pappa HM, Gordon CM, Saslowsky TM, et al.**
Vitamin D status in children and young adults with inflammatory bowel disease.
Pediatrics 118(5):1950-1961 (2006)
61. **Baroncelli GI.**
Skeletal effects of glucocorticoid therapy in children and adolescents.
Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism 28(9-10):853-871 (2015)
62. **Ward LM, Rauch F, Matzinger MA, Benchimol EI, Boland M, et al.**
Bone morbidity and recovery in children with inflammatory bowel disease: a longitudinal study.
Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism 92(9):3182-3189 (2007)
63. **Gibly R.F., et al.**
Physeal injuries around the knee in children and adolescents: mechanisms and management.
Journal of Pediatric Orthopaedics 42(4):e367-e375 (2022).

64. **Baroncelli GI.**
Skeletal effects of glucocorticoid therapy in children and adolescents.
Journal of Pediatric Endocrinology & Metabolism 28(9-10):853-871 (2015)
65. **Arkader A, Warner WC Jr, Wells L, Hresko T, Caird MS, et al.**
Predicting the outcome of physeal fractures of the distal femur: a multicenter analysis.
Journal of Pediatric Orthopaedics 30(7):703-708 (2010)
66. **Caterini R, Farsetti P, Ippolito E.**
Epidemiology and treatment delay in distal femoral and proximal tibial epiphyseal injuries in children: a long-term follow-up study.
Journal of Pediatric Orthopaedics B 13(6):427-433 (2004)
67. **Basener CJ, Mehlman CT, DiPasquale TG.**
Growth disturbance after distal femoral growth plate fractures in children: a meta-analysis.
Journal of Orthopaedic Trauma 23(9):663-667 (2009)
68. **Barmada A, Gaynor T, Mubarak SJ.**
Premature physeal closure following distal femoral physeal fractures: a new radiographic predictor.
Journal of Pediatric Orthopaedics 13(3):316-322 (1993)
69. **Mehlman CT, Strub WM, Roy DR, Wall EJ, Crawford AH.**
The effect of surgical timing on the outcome of pediatric fractures.
Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume) 83(9):1470-1476 (2001)
70. **Spence D, Osei L, Naddumba EK, et al.**
The effect of delay in presentation on the outcome of pediatric fractures in low-resource settings: experience from sub-Saharan Africa.
Injury 45(10):1590-1595 (2014)
71. **Slim K, Berrada F, El Alami ZF, et al.**
Organisation des urgences chirurgicales pédiatriques au Maroc : contraintes et perspectives d'amélioration.
Revue Marocaine de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique 7(2):41-48 (2020)

72. **Mehtar S, Laghmari M, El Khaoudi A, et al.**
Difficultés de prise en charge des traumatismes ostéo-articulaires de l'enfant dans les zones rurales du Maroc.
Revue Maghrébine de Chirurgie Orthopédique 9(1):25-33 (2021)
73. **é A, Diakité I, Coulibaly Y, Samaké A, Traoré A, et al.**
Les décollements épiphysaires chez l'enfant : à propos de 45 cas au CHU Gabriel Touré de Bamako (Mali).
Revue Africaine de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique 5(2):61-68 (2018)
74. **Færgemann C.**
Characteristics of severely injured children admitted to a Danish trauma centre. *Danish Medical Journal* 68(10):A02210129 (2021).
75. **Arkader A, Warner WC Jr, Wells L, Hresko T, Caird MS, et al.**
Predicting the outcome of physeal fractures of the distal femur: a multicenter analysis.
Journal of Pediatric Orthopaedics 30(7):703-708 (2010)
76. **Caterini R, Farsetti P, Ippolito E.**
Epidemiology and mechanisms of distal femoral and proximal tibial epiphyseal injuries in children.
Journal of Pediatric Orthopaedics B 13(6):427-433 (2004)
77. **Ministry of Equipment and Transport – Royaume du Maroc.**
Rapport national sur la sécurité routière 2022 : statistiques et analyse des accidents impliquant les enfants.
Direction Générale du Transport Routier et de la Sécurité Routière, Rabat (2023)
78. **Oussama H, Boussaid M, Ababou A, et al.**
Profil épidémiologique des accidents de la voie publique chez l'enfant à Marrakech : étude prospective au CHU Mohammed VI.
Revue Marocaine de Santé Publique 9(1):27-34 (2022)

79. **Mehtar S, Laghmari M, El Khaoudi A, et al.**
Difficultés de prise en charge des traumatismes ostéo-articulaires de l'enfant dans les zones rurales du Maroc.
Revue Maghrébine de Chirurgie Orthopédique 9(1):25-33 (2021)
80. **Hedström EM, Svensson O, Bergström U, Michno P.**
Epidemiology of fractures in children and adolescents: increased incidence over the past decade—a population-based study from northern Sweden.
Acta Orthopaedica 81(1):148-153 (2010)
81. **Ouedraogo I, Kaboré R, Sawadogo A, et al.**
Les fractures de l'enfant dans un centre de référence au Burkina Faso : aspects épidémiologiques et facteurs environnementaux.
Médecine d'Afrique Noire 63(6):317-324 (2016)
82. **Mizuta T, Benson WM, Foster BK, Paterson DC, Morris LL.**
Statistical analysis of the incidence of physeal injuries in children and adolescents.
Journal of Pediatric Orthopaedics 7(5):518-523 (1987)
83. **Caine D, DiFiori J, Maffulli N.**
Physical injuries in children and adolescents in sports: epidemiology and prevention.
British Journal of Sports Medicine 40(9):749-760 (2006)
84. **von Laer L.**
Classification, diagnosis, and treatment of epiphyseal injuries.
Pediatric Trauma (Springer, Berlin): 35-62 (2004)
85. **von Laer L.**
Classification, diagnosis, and treatment of epiphyseal injuries.
Pediatric Trauma (Springer, Berlin): 35-62 (2004)
86. **Arkader A, Warner WC Jr, Wells L, Hresko T, Caird MS, et al.**
Predicting the outcome of physeal fractures of the distal femur: a multicenter analysis.
Journal of Pediatric Orthopaedics 30(7):703-708 (2010)

87. **Mizuta T, Benson WM, Foster BK, Paterson DC, Morris LL.**
Statistical analysis of the incidence of physeal injuries.
Journal of Pediatric Orthopaedics 7(5):518-523 (1987)
88. **Caterini R, Farsetti P, Ippolito E.**
Epidemiology and mechanisms of distal femoral and proximal tibial epiphyseal injuries in children.
Journal of Pediatric Orthopaedics B 13(6):427-433 (2004)
89. **Advanced Trauma Life Support (ATLS®) Student Course Manual.**
10^e édition.
American College of Surgeons, Committee on Trauma. Chicago, 2018.
90. **Société Française de Médecine d'Urgence (SFMU).**
Traumatologie pédiatrique : prise en charge initiale de l'enfant polytraumatisé.
Recommandations officielles. Paris, 2020.
91. **Herring JA, Birch JG, Wenger DR.**
Evaluation and acute management of pediatric trauma.
In: *Tachdjian's Pediatric Orthopaedics*, 6^e ed. Elsevier, Philadelphia, 2021; pp. 245-260.
92. **Herring JA.**
Pediatric Orthopaedics: Tachdjian's Textbook of Pediatric Orthopaedics.
6^e édition. Elsevier, Philadelphia, 2021; pp. 243-247.
93. **Morrissy RT, Weinstein SL.**
Lovell and Winter's Pediatric Orthopaedics.
8^e édition. Wolters Kluwer, Philadelphia, 2020; pp. 89-92.
94. **Bouchard M, Lemoine J, et al.**
L'examen clinique de l'enfant traumatisé : spécificités, limites et stratégies d'adaptation.
Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique 107(5):451-458 (2021)

95. **Herring JA.**
Pediatric Orthopaedics: Tachdjian's Textbook of Pediatric Orthopaedics.
6^e édition. Elsevier, Philadelphia, 2021; pp. 249–252.
96. **SOFCOT (Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique).**
Recommandations pour la prise en charge des fractures du genou chez l'enfant : imagerie et conduite à tenir initiale.
Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique 107(Suppl 1):S45–S52 (2021).
97. **POSNA (Pediatric Orthopaedic Society of North America).**
Guidelines for imaging and management of pediatric physeal fractures around the knee.
Journal of Pediatric Orthopaedics 40(4):e326–e334 (2020)
98. **Ogden JA.**
Skeletal injury in the child. 3^e édition. Springer–Verlag, New York, 2000; pp. 45–68.
99. **Spiegel PG, Mast JW, Gross RH.**
The evaluation and treatment of physeal injuries.
Clinical Orthopaedics and Related Research 136:104–118 (1978).
100. **Foucher A.**
Des fractures de l'extrémité inférieure du fémur chez l'enfant.
Gazette Médicale de Paris 38:129–133 (1863).
101. **Poland J.**
Traumatic Separation of the Epiphyses.
Smith, Elder & Co., London, 1898.
102. **Sepúlveda D, Cisternas P, Ramírez L, et al.**
Physeal injuries of the knee in children and adolescents: epidemiology and outcomes from a Chilean pediatric trauma center.
Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research 108(6):103179 (2022).

103. **Alhammoud A, Accadbled F, Abid A, Sales de Gauzy J.**
Distal femoral physeal fractures in children: clinical outcomes and complications.
Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research 106(8):1567–1573 (2020).
104. **Sanders JO, Browne RH, Mooney JF, Raney EM, Anderson DJ.**
Fractures of the distal femoral physis: factors affecting prognosis and growth disturbance.
Journal of Bone and Joint Surgery (British Volume) 83-B(2):177–183 (2001).
105. **Vaquero–Picado A, Moraleda L, de la Fuente J, González–Macías J, Pérez–López LM.**
Distal femoral physeal fractures in children and adolescents: management and long–term outcomes in a Spanish multicenter cohort.
Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología 67(2):102–110 (2023).
106. **Al–Harithy M, Al–Qahtani S, Alzahrani M, et al.**
Epidemiology and outcomes of distal femoral and proximal tibial physeal fractures in Saudi children.
Saudi Medical Journal 43(8):892–899 (2022).
107. **Bohn WW, McAllister DR.**
Proximal tibial physeal fractures in children and adolescents: mechanisms, management, and complications.
Journal of Pediatric Orthopaedics 40(6):e541–e548 (2020).
108. **Hamdani T.**
Traumatismes épiphysaires chez l'enfant au CHU Mohammed VI de Marrakech.
Thèse de médecine, Université Cadi Ayyad, Marrakech (2021).
109. **Lauritsen J., et al.**
Pediatric physeal fractures of the distal femur: epidemiology and outcomes in a Danish multicenter study.
European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology 33(5):1123–1131 (2023).

110. **Canale S.T., Beaty J.H.**
Campbell's Operative Orthopaedics.
14th edition, Elsevier, Philadelphia (2021).
111. **Beaty J.H., Kasser J.R.**
Rockwood and Wilkins' Fractures in Children.
9th edition, Wolters Kluwer, Philadelphia (2020)
112. **CHU de Toulouse – Service de Chirurgie Orthopédique Pédiatrique.**
Protocoles de prise en charge des fractures de l'enfant.
Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse, France (2021).
113. **Pediatric Orthopaedic Society of North America (POSNA).**
Guidelines for the management of pediatric physeal fractures.
POSNA Clinical Practice Recommendations, Rosemont, IL (2020).
114. **Haute Autorité de Santé (HAS).**
Prise en charge de la douleur aiguë chez l'enfant en urgence.
Haute Autorité de Santé, Recommandations de bonne pratique, Paris (2018).
115. **Association Française de Pédiatrie Ambulatoire (AFPA).**
Douleur de l'enfant : évaluation et traitement en pratique clinique.
Archives de Pédiatrie 25(6):405-412 (2018).
116. **World Health Organization (WHO).**
WHO guidelines on the pharmacological treatment of persisting pain in children with medical illnesses.
World Health Organization, Geneva (2012).
117. **Beaty J.H., Kasser J.R.**
Rockwood and Wilkins' Fractures in Children.
9th edition, Wolters Kluwer, Philadelphia (2021)

118. **Chotel F., Pannier S., Accadbled F., et al.**
Fractures épiphysaires du genou chez l'enfant : prise en charge et résultats.
Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique 103(6):S289-S298 (2017).
119. **Zionts L.E., et al.**
Multidisciplinary management of pediatric physeal injuries around the knee.
Journal of Pediatric Orthopaedics 40(5):e451-e459 (2020).
120. **Patzakis M.J., Wilkins J., Moore T.M.**
Use of antibiotics in open fractures.
Journal of Bone and Joint Surgery (American Volume) 65(6):916-921 (1983).
121. **Kouamé M., Konan A., Koffi K., et al.**
Les traumatismes graves de l'enfant en Côte d'Ivoire : aspects épidémiologiques et prise en charge.
Revue Africaine de Chirurgie et Spécialités 11(2):45-51 (2017).
122. **Salem K., El Idrissi M., Rachid K., et al.**
Profil épidémiologique et prise en charge des polytraumatismes pédiatriques au CHU Ibn Sina de Rabat.
Pan African Medical Journal 37:82 (2020).
123. **Madadi F., Eajazi A., Bagheri F., et al.**
Early rehabilitation following surgical treatment of pediatric distal femoral epiphyseal injuries: functional and radiologic outcomes.
Journal of Pediatric Orthopaedics B 28(3):221-227 (2019).
124. **Canavese F., Dimeglio A.**
Physeal fractures: complications and management strategies.
Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research 106(8S):S165-S176 (2020).

125. **Hedström E.M., Svensson O., Bergström U., Michno P.**
Epidemiology and outcome of open fractures in children: a population-based study of 2,756 cases.
Injury 52(6):1254-1261 (2021).
126. **Flynn J.M., Skaggs D.L., Waters P.M., et al.**
Rockwood and Wilkins' Fractures in Children.
9^e édition, Wolters Kluwer, Philadelphia (2019).
127. **Waters P.M., Skaggs D.L., Flynn J.M.**
Post-traumatic knee stiffness in children: causes, prevention, and management.
Journal of Pediatric Orthopaedics 38(9):e480-e487 (2018).
128. **Noudohouedo S.M., Touré B., Konaté I., et al.**
Les fractures épiphysaires autour du genou chez l'enfant : aspects épidémiologiques, thérapeutiques et évolutifs à propos de 17 cas.
Revue Africaine de Chirurgie et Spécialités 14(3):45-52 (2020).
129. **Zrig M., Annabi H., Karray S., et al.**
Les décollements épiphysaires du genou chez l'enfant : étude rétrospective de 20 cas.
Tunisie Orthopédique 6(2):101-108 (2013).
130. **Jariwala A., Khan T., Ramachandran M.**
Outcomes and complications of distal femoral physeal fractures in children: a 10-year review.
Bone & Joint Journal 103-B(4):789-796 (2021).

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي
وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف والأحوال باذلة
وسعي في إنقاذها من الهلاك، والمرض، والألم، والقلق.
وأن أحفظ للناس كرامتهم وأستر عورتهم وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، مسخرة كل رعايتي
الطبية للقريب و البعيد، للصالح و الطالح، و الصديق و العدو.

و أن أثابر على طلب العلم و أسخره لنفع الإنسان لا لأداه.

وأن أوقر من علمني وأعلم من يصغرنني وأن أكون أخذا لكل زميل(ة) في المهنة
الطبية متعاونين على البر و التقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي،
نقية مما يشينها تجاه الله ورسوله والمؤمنين.

و الله على ما أقول شهيد.



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

أطروحة رقم 232

سنة 2025

الكسور مفرزة المشاشية حول الركبة لدى الأطفال :
تجربة قسم جراحة العظام للأطفال في مستشفى محمد
السادس الجامعي بمراكش

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2025/10/27

من طرف

الآنسة هجر النعيمي

المزداة في 22 دجنبر 1999 بورزازات

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

كسور مفرزة مشاشية - ركبة - طفل - رد مغلق - اضطراب النمو

اللجنة

الرئيس	ر. الفيزازي	السيد
المشرف	أستاذ جراحة الأطفال	السيد
الحكام	أ. الخصوي	السيد
	أستاذ جراحة الأطفال	السيد
	أ. أغوتان	السيد
	أستاذ جراحة الأطفال	السيد
	ط. سلامة	السيد
	أستاذ جراحة الأطفال	السيد
	ر. بنهيمه	السيد
	أستاذ جراحة العظام والكسور	