



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

Année 2026

Thèse N°116

FRACTURE DE LA PATELLA CHEZ L'ENFANT

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 26/02/2026
PAR

Mlle. LODOUN Hayabassoum Faridatou

Née le 03 Décembre 2000 à OUAGADOUGOU (Burkina Faso)

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Fracture – Enfant –Données épidémiologiques –Données thérapeutiques
–Données évolutives.

JURY

Mr. A. EL MOUHTADI

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

PRESIDENT

Mr. R.EL FEZZAZI

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

RAPPORTEUR

Mme N.ABALLA

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

Mr. T.SALAMA

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

Mr. A.El KHASSOUI

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

JUGES

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



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI
: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Said ZOUHAIR

Vice doyen de la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen des Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Vice doyen Chargé de la Pharmacie

: Pr. Oualid ZIRAOUI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Liste nominative du personnel enseignants chercheurs
permanant**

N°	Nom et Prénom	Cadre	Spécialités
01	ZOUHAIR Said (Doyen)	P.E.S	Microbiologie
02	CHOULLI Mohamed Khaled	P.E.S	Neuro pharmacologie
03	BOUSKRAOUI Mohammed	P.E.S	Pédiatrie
04	KHATOURI Ali	P.E.S	Cardiologie
05	NIAMANE Radouane	P.E.S	Rhumatologie
06	AIT BENALI Said	P.E.S	Neurochirurgie
07	KRATI Khadija	P.E.S	Gastro-entérologie
08	SOUMMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
09	RAJI Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
10	SARF Ismail	P.E.S	Urologie
11	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	P.E.S	Ophtalmologie
12	AMAL Said	P.E.S	Dermatologie
13	ESSAADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne
14	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
15	MOUTAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
16	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
17	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
18	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
19	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation

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

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

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

114	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
115	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
116	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
117	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
118	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
119	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
120	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
121	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-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-pathologique
153	ASSERRAJI Mohammed	P.E.S	Néphrologie
154	JANAH Hicham	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
155	NASSIM SABAH Taoufik	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
156	ELBAZ Meriem	P.E.S	Pédiatrie
157	SEDDIKI Rachid	P.E.S	Anesthésie-réanimation
158	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
159	GEBRATI Lhoucine	MC Hab	Chimie
160	FDIL Naima	MC Hab	Chimie de coordination bio-organique
161	LOQMAN Souad	MC Hab	Microbiologie et Toxicologie
162	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
163	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
164	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
165	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
166	MAOUJOUD Omar	Pr Ag	Néphrologie
167	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
168	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
169	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale

170	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
171	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
172	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
173	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
174	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
175	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
176	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
177	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
178	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
179	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
180	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
181	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
182	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
183	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
184	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
185	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
186	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
187	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ag	Parasitologie mycologie
188	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ag	Anatomie
189	DARFAOUI Mouna	Pr Ag	Radiothérapie
190	EL-QADIRY 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 FIGHRI Mohamed jawad	Pr Ag	Chirurgie générale
216	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ag	Cardiologie
217	ROUKHSI Redouane	Pr Ag	Radiologie
218	ARROB Adil	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
219	MOULINE Souhail	Pr Ag	Microbiologie-virologie
220	AZIZI Mounia	Pr Ag	Néphrologie
221	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ag	Dermatologie
222	YANISSE Siham	Pr Ag	Pharmacie galénique
223	KHALLIKANE Said	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
224	ZIRAOUI Oualid	Pr Ag	Chimie thérapeutique
225	IDALENE Malika	Pr Ag	Maladies infectieuses
226	LACHHAB Zineb	Pr Ag	Pharmacognosie
227	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ag	Dermatologie
228	AHBALA Tariq	Pr Ag	Chirurgie générale
229	EL AOUAME Amal	Pr Ag	Orthodontie et orthopédie dento-faciale
230	WARDA Karima	MCHab	Microbiologie
231	SBAI Asma	MCHab	Informatique

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

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

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

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

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

391	EL OUARRADI Assia	MC	Microbiologie-virologie
392	JOULAL Hajar	MC	Médecine interne



*Louange à Dieu tout puissant, qui m'a permis de voir ce
jour tant attendu.....*

A ma très chère mère, ma lumière

*Plus qu'une mère, tu as été ma confidente, ma
protectrice, ma meilleure amie et parfois même mon
propre médecin. Dans ce binôme que nous formons, tu as
été la plus investie de nous deux. Ce parcours fut long,
semé d'embûches, et sans ton soutien indéfectible, je n'en
serais pas là aujourd'hui.*

*Ce travail est l'aboutissement des larmes que tu as
séchées, de mes colères et de mes frustrations que tu as su
apaiser par ton calme, ton écoute et tes conseils
précieux.*

*Ce travail — que dis-je, notre travail — fera, je l'espère,
ta plus grande fierté. Ce modeste écrit paraît bien
dérisoire pour traduire ma reconnaissance infinie
envers la mère merveilleuse que tu es. Je suis si fière
d'être ta fille. Puisse ce jour être la récompense de tes
efforts et l'exaucement de tes prières tant formulées.
Merci d'être cette femme d'exception. À des milliers de
kilomètres, ton cœur bat dans le mien.*

Maman, nous avons réussi. Nous sommes enfin docteur.

A mon cher père

*Tu es celui par qui ma vocation pour la médecine est
née. Ton intelligence, ton désir de transmettre tes
connaissances et ces émissions de santé que nous aimions
suivre ensemble ont tracé le chemin qui m'a menée
jusqu'ici. Tes encouragements et ta présence constante
ont été un soutien inestimable tout au long de mon
parcours.*

*Ce travail est le fruit de l'inspiration que tu m'as
insufflée. Puisse-t-il traduire l'admiration infinie et
l'amour que j'ai pour toi. Merci d'avoir toujours cru en
moi.*

*À mon cher petit frère, futur docteur Lodoun
Mohammed*

*À toi, mon alter ego. Nos rêves d'enfants sont devenus
nos réalités d'aujourd'hui : la médecine pour moi, la
pharmacie pour toi. Je rends grâce à Dieu de nous avoir
permis d'emprunter ces chemins si nobles.*

*En franchissant cette étape, je te tends la main pour te
dire que je t'attends de l'autre côté. Tu es le futur
docteur de notre lignée. Que ce modeste travail soit pour
toi une source de motivation pour briller, à ton tour, sur
la voie du succès.*

À la mémoire de ma chère grand-mère

*Bien que tu ne sois plus parmi nous pour partager ce
moment, je sens ton souffle et tes prières m'accompagner.*

*Ce titre de docteur est la réponse à tes vœux les plus
chers. Je continue mon chemin avec l'espoir de toujours
te faire honneur. Que la terre te soit légère.*

À toute ma grande famille

*À vous tous qui formez mon socle, merci pour votre
présence et votre bienveillance. Ce travail est
l'aboutissement d'un effort collectif nourri par votre
amour.*

À Dr Ibrahíma Faye, ami et collègue précieux

*Dans les moments de doute, ta présence a été une
lumière. Je rends grâce pour ta bienveillance et ton
soutien constant malgré tes propres obligations. Ce
travail est le fruit de cette solidarité que tu as si
généreusement offerte. Merci d'avoir été mon allié dans
cette épreuve.*

À Ouédraogo Corneille, mon ami de la première heure
Plus qu'une amitié, tu as été un repère fidèle. Depuis mon arrivée dans cette ville, tu m'as accompagnée dans chaque étape, chaque défi. Ta capacité à m'écouter et à me soutenir, même de loin, a été essentielle à ma réussite. Reçois ce travail comme un témoignage de ma profonde gratitude.

À mon cher ami et collègue, le médecin- lieutenant Ouily Elvis

Plus d'une décennie d'amitié nous lie, depuis les bancs du secondaire jusqu'à ce jour mémorable. Des encouragements mutuels pour le baccalauréat à notre long périple en médecine, tu as été un soutien indéfectible. Aujourd'hui, nous touchons enfin du doigt notre rêve commun de devenir docteurs. Je te remercie pour tout et te souhaite une carrière longue et fructueuse.

À mon cher ami Valentin

Pour ces rires partagés et ces mots d'encouragement qui ont illuminé les journées les plus sombres de cette thèse. Ta bienveillance et ton écoute ont été un remède précieux contre le stress de ces derniers mois. Merci d'avoir été à mes côtés dans cette étape décisive.

À mon cher ami Exaucé

En reconnaissance de ta bienveillance et de ton écoute infatigable. Merci d'avoir été ce pilier capable de redonner le sourire lors des périodes de doute. Ton soutien précieux dans les moments les plus sombres a été un moteur essentiel durant mon parcours.

A mon cher ami, Fadiga Pascal

Tu as su, par ta rigueur et ta discipline, insuffler une dynamique nouvelle à mon travail tout au long de ce cursus. En me rappelant sans cesse l'objectif à atteindre et en m'aidant à surmonter chaque obstacle, tu as été un soutien déterminant. Tu es un ami d'exception que j'ai l'honneur de compter dans ma vie, et ce travail de thèse te doit énormément. Merci pour tout.

*À mes chers amis, collègues et compatriotes, les Dr
Kaboré Idrissa et Dr Balima Nouria*

Vos rires et vos encouragements ont magnifié mon parcours. Au-delà de notre passion commune, le lien de notre nationalité m'a permis de me sentir moins seule et de trouver un peu de "chez moi" ici. Merci d'avoir été des compagnons de route fidèles et solides. Que l'avenir nous réserve une carrière à la hauteur de nos ambitions.

À mon cher ami et collègue, le Dr Issahaku Sayibu

Merci pour ta bienveillance, ta générosité et pour tous ces services rendus de manière totalement désintéressée.

Tu as été bien plus qu'un excellent ami : un collègue exemplaire, n'hésitant jamais à prendre des gardes volontaires pour me soutenir, tant par ta présence physique que par ton aide précieuse pour la traduction.

Je suis profondément reconnaissante de te compter parmi mes proches et je te souhaite une carrière à la hauteur de ton grand cœur.

À mes amis, collègues et promotionnaires : Dr Love, Dr Ali, Dr Azor, Dr Alpha, Dr Fatoumata, Dr Paul, Dr Stéphanie, Dr Ismaël, Dr Achille et Dr Max

Nous avons entamé ce long voyage ensemble, avec des rêves plein la tête et l'espoir d'un avenir radieux. Le chemin fut long, parsemé d'embûches que nous avons surmontées avec courage. Nous voici enfin au seuil d'une nouvelle vie, le diplôme en poche pour certains, et très bientôt pour d'autres. Par ces mots, je vous souhaite un plein succès dans vos carrières respectives. Que nos routes continuent de se croiser pour partager encore de merveilleux moments.

À mon petit frère de cœur : Tindano Tanguy

Te voilà à ton tour engagé sur la route exigeante du doctorat en pharmacie. Bien que nos chemins se soient croisés récemment, ta présence a su m'apporter chaleur et réconfort. Puisse mon parcours t'inspirer et te donner la force de persévérer. Je t'attends avec impatience au sommet.

À mes cadets et futurs confrères : Ange, Esther, Fahima, Vivianne, Santi, Julie

À vous qui empruntez aujourd'hui le chemin exigeant du doctorat : la voie est certes longue et semée d'embûches, mais la destination en vaut chaque effort. Puisse mon parcours vous servir d'exemple et vous donner la force de persévérer. J'ai hâte de vous compter parmi mes pairs.

À notre aîné, le Docteur Poda

Votre expérience et vos conseils avisés ont été le moteur de notre progression. Véritable Baobab pour nous tous, vous incarnez une détermination sans faille. Merci d'être ce modèle inspirant pour la communauté des futurs médecins burkinabè de Marrakech.

À ma communauté burkinabè : l'AEBM

En terre étrangère, vous avez été mon refuge et ma famille de cœur. Votre présence a été un pilier essentiel, rendant ce long parcours non seulement possible, mais aussi profondément humain. Merci du fond du cœur de m'avoir fait me sentir "chez moi".

Au Prytanée Militaire de Kadiogo (PMK), mon école d'excellence

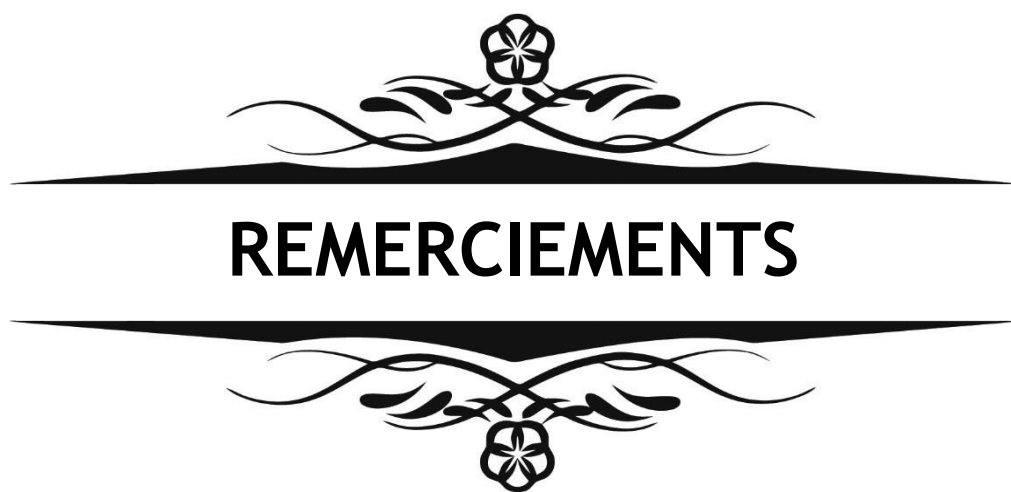
Porter le titre d'Ancien Enfant de Troupe est une fierté. Merci à mes instructeurs et à mes camarades de promotion pour m'avoir inculqué la force de caractère et la persévérance nécessaires à ce long cursus médical. Je vous dois une part immense de ma réussite.

À mes maîtres de la Faculté de Médecine de Marrakech

Merci de m'avoir transmis non seulement un savoir, mais aussi une éthique. Vos enseignements sont les fondations sur lesquelles je m'apprête à construire ma vie professionnelle.

À toutes les mains tendues et les cœurs ouverts

À vous que je n'ai pu nommer, mais qui avez contribué d'une manière ou d'une autre à mon bonheur et à mon succès, recevez ici l'expression de mon affection sincère.



*À notre rapporteur de thèse : Professeur El Fezzazi Redouane
Chef de service du service de traumatologie orthopédique
pédiatrique*

*Monsieur le Professeur, c'est un immense honneur que vous nous
avez fait en nous confiant la réalisation de ce travail. Nous
tenons à vous exprimer notre profonde gratitude pour la
direction de cette thèse, menée à bien grâce à votre esprit
didactique, votre rigueur exemplaire et vos précieux conseils.
Veuillez trouver ici le témoignage de notre reconnaissance
éternelle, de notre profond respect et de notre haute
considération. Puisse le Tout-Puissant vous accorder santé,
prospérité et bonheur.*

*À notre Maître et Président de thèse : Professeur Aghoutane El
Mouhtadi*

Professeur de chirurgie pédiatrique

*Monsieur le Professeur, nous sommes honorés que vous ayez
accepté la présidence de notre jury de thèse. Votre accueil
chaleureux, votre bienveillance et la pertinence de vos
enseignements ont été pour nous une source constante de
motivation. Nous vous prions d'agréer l'expression de notre
sincère gratitude et de notre immense respect pour votre
dévouement à la formation des futurs médecins.*

*À notre Maître et Juge de thèse : Monsieur le Professeur Salama
Tarik*

Professeur de chirurgie pédiatrique

*Monsieur le Professeur, nous sommes extrêmement sensibles à
l'honneur que vous nous faites en acceptant de siéger au sein de ce
jury. Nous admirons vos grandes qualités d'enseignant et de
clinicien, ainsi que votre dynamisme et votre bienveillance
naturelle. Que ce travail soit l'occasion de vous témoigner notre
profonde gratitude pour votre compétence et votre rigueur.
Veuillez agréer l'expression de notre respect et de notre
admiration la plus sincère.*

*À notre Maître et Juge de thèse : Monsieur le Professeur El
Khassaoui Amine*

Professeur de chirurgie pédiatrique

Monsieur le Professeur, c'est avec un immense plaisir que nous vous voyons siéger parmi nos juges. Nous avons toujours été profondément impressionnés par vos qualités humaines et votre professionnalisme exemplaire. Sensibles à la bienveillance et à l'amabilité de votre accueil, nous vous prions de trouver dans ce travail l'expression de notre profond respect et de nos vifs remerciements.

*À notre Maître et Juge de thèse : Madame la Professeure Aballa
Najoua*

Professeure de chirurgie pédiatrique

Madame la Professeure, au-delà de vos remarquables compétences professionnelles, nous tenons à rendre un hommage appuyé à votre générosité, votre gentillesse et votre savoir-faire précieux. Nous avons été particulièrement touchés par votre accueil chaleureux et l'amabilité dont vous faites preuve. Nous sommes honorés de votre présence aujourd'hui et vous prions de trouver ici l'expression de notre grand respect et de nos plus sincères remerciements.



LISTE DES ABRÉVIATIONS



LISTE DES ABRÉVIATIONS

AMO	: Ablation du Matériel d'Ostéosynthèse
AVP	: Accident de la Voie Publique
CHOP	: Children's Hospital of Philadelphia
HSS	: Hospital for Special Surgery
IF	: Impotence Fonctionnelle
IRM	: Imagerie par Résonnance Magnétique
M	: mois
Nb	: nombre
Pedi-IKDC	: Pediatric International Knee Documentation Committee
SOFOP	: Société Française d'Orthopédie Pédiatrique.
TDM	: Tomodensitométrie
TTT	: Traitement



LISTE DES FIGURES

- Figure 1** : Répartition des patients selon le sexe
- Figure 2** : Répartition selon les circonstances de survenue de l'accident
- Figure 3** : Répartition en fonction du mécanisme
- Figure 4** : Répartition selon le côté atteint
- Figure 5** : Répartition des lésions associées
- Figure 6** : Radiographie du genou de face et de profil, montrant une fracture comminutive de la patella (a) associée à une fracture du condyle externe du fémur stade 3 de SALTER et HARRIS (b)
- Figure 7** : Radiographie du genou de profil et de face, montrant une sleeve fracture (a)
- Figure 8** : Radiographie du genou de profil A et de face B, montrant une fracture transversale de la patella (a)
- Figure 9** : Scanner du genou et du bassin montrant une fracture verticale de la patella (a) associée à une fracture disjonction du bassin (b)
- Figure 10** : Répartition en fonction des techniques chirurgicales utilisées
- Figure 11** : Vue intra-opératoire d'une sleeve fracture traitée par suture trans-osseuse
- Figure 12** : Radiographie du genou de profil et de face montrant une sleeve fracture traitée par suture et cerclage
- Figure 13** : Radiographie du genou de profil et de face, montrant une fracture verticale traitée par embrochage + haubanage
- Figure 14** : Radiographie du genou de profil et de face montrant une sleeve fracture traitée par suture (a)
- Figure 15** : Radiographie de face et de profil post-opératoire du genou après prise en charge de l'infection
- Figure 16** : Pseudarthrose (a) et (b) observée sur une radio de face et de profil du genou
- Figure 17** : Échographie du genou révélant une fracture verticale (a) de la patella
- Figure 18** : TDM du genou montrant une sleeve fracture (a)
- Figure 19** : IRM du genou montrant une rupture complète du ligament patellaire avec une sleeve fracture
- Figure 20** : Arthroscopie de l'articulation du genou montrant une fracture verticale de la patella avec déplacement
- Figure 21** : Étape de repositionnement des fragments de la patella sous contrôle arthroscopique
- Figure 22** : Image arthroscopique après réduction des fragments et ostéosynthèse percutanée

- Figure 23** : Classification morphologique des fractures : verticale, sleeve fracture, transversale et comminutive
- Figure 24** : Radiographie du genou de profil montrant une fracture ostéochondrale avec fragment libre
- Figure 25** : IRM du genou montrant une fracture ostéochondrale avec fragment libre
- Figure 26** : Radiographie de profil du genou montrant un décalotement quadricipital
- Figure 27** : Radiographie de profil du genou montrant un décalotement du tendon rotulien
- Figure 28** : Radiographie de profil du genou montrant une avulsion de la tubérosité tibiale antérieure
- Figure 30** : Radiographie du genou montrant une patella bipartite
- Figure 31** : Radiographie du genou de profil montrant un aspect d'ostéochondrite de la patella
- Figure 32** : IRM du genou montrant une zone d'ostéochondrite
- Figure 33** : Radiographie de profil du genou montrant un remaniement de la pointe de la patella
- Figure 34** : Image montrant les différents traitements conservateurs
- Figure 35** : Voie d'abord antéro-médiane
- Figure 36** : Cerclage
- Figure 37** : Vue intra-opératoire d'une fracture ostéochondrale traitée par suture trans-osseuse
- Figure 38** : Embrochage-haubanage
- Figure 39** : Radiographie montrant une fracture transversale traitée par embrochage-haubanage
- Figure 40** : Haubanage simple par fil non-absorbable
- Figure 41** : Radiographie montrant une sleeve fracture traitée par vissage
- Figure 42** : Radiographie montrant une fracture ostéochondrale traitée par vissage
- Figure 43** : Image intra-opératoire montrant une zone de fracture ostéochondrale après débridement
- Figure 44** : Image intra-opératoire d'une fracture ostéochondrale traitée par vis de compression sans tête
- Figure 45** : Fixateur externe
- Figure 46** : Patellectomie partielle
- Figure 47** : Patella non ossifiée divisée en deux par une fracture transversale
- Figure 48** : Traitement par suture trans-cartilagineuse
- Figure 49** : Patella alta
- Figure 50** : Radiographie avec index de Caton-Deschamps indiquant une rotule baja



LISTE DES TABLEAUX



LISTE DES TABLEAUX

TABEAU 1	RÉPARTITION DES SIGNES PHYSIQUES
TABEAU 2	RÉPARTITION EN FONCTION DE LA CLASSIFICATION MORPHOLOGIQUE
TABEAU 3	COMPARAISON DE L'ÂGE MOYEN DE NOS PATIENTS AVEC LES DONNÉES DE LA LITTÉRATURE
TABEAU 4	COMPARAISON DE LA RÉPARTITION SELON LE SEXE DE NOS PATIENTS AVEC LA LITTÉRATURE
TABEAU 5	LES CIRCONSTANCES DE SURVENUE DES ACCIDENTS DE NOTRE ÉTUDE PAR RAPPORT À LA LITTÉRATURE
TABEAU 6	RÉPARTITION SELON LE MÉCANISME DU TRAUMATISME EN COMPARAISON À LA LITTÉRATURE
TABEAU 7	RÉPARTITION SELON LE COTÉ ATTEINT EN COMPARAISON À LA LITTÉRATURE
TABEAU 8	RÉPARTITION SELON LE TYPE DE FRACTURE EN COMPARAISON À LA LITTÉRATURE
TABEAU 9	COMPARAISON DES RÉSULTATS FONCTIONNELS PAR TYPE DE FRACTURE (3,5,6,8,11,14,25)



Plan



INTRODUCTION	1
MATÉRIELS ET MÉTHODES	4
A. Matériels	5
I. Type et durée de l'étude	5
II. Population étudiée	5
1. Critères d'inclusion	5
2. Critères d'exclusion	5
B. Méthodes	5
I. Recueil de données	5
II. Variable étudiée	6
III. Analyse des données	6
IV. Classification radiologique	6
V. Protocole de suivi radiologique	6
VI. Evaluation des résultats fonctionnels	7
VII. Aspect éthique	7
RÉSULTATS	8
I. Données épidémiologiques	9
1. Age	9
2. Sexe	9
3. Antécédents	9
4. Circonstance de survenue de l'accident	9
5. Mécanisme	10
6. Côté atteint	11
II. Etudes Clinique	11
1. Signes physiques	11
2. Lésions associées	11
III. Bilan radiologique	13
1. Radiographie standard du genou	13
2. Scanner	14
3. Autres examens	15
IV. Prise en charge	15
1. Traitement initial	15
2. Traitement chirurgical	15
V. Evolution et complications	17
1. Suivi post-opératoire	17
2. COMPLICATIONS	18
3. Evaluation fonctionnelle des résultats	20
DISCUSSION	21

I. Données épidémiologiques	22
1. Age	22
2. Sexe	22
3. Circonstance de survenue de l'accident	23
4. Mécanisme	24
II. Données cliniques	25
1. Signes fonctionnels	25
2. Signes physiques	26
3. Lésions associées	27
III. Bilan Radiologique	28
1. Radiographie standard	28
2. Bilan radiologique complémentaire	28
3. Classification radiologique	34
IV. Diagnostic différentiel	38
1. Autres ruptures du système extenseur	38
2. Patella bipartite	40
3. Syndrome Sinding–Larsen–Johansson (8,47,48)	41
V. Cas particulier : fractures de stress de la patella(50,51)	44
VI. Traitement	45
1. But	45
2. Principe thérapeutique	45
3. Suivi post-opératoire	62
VII. Complications	65
1. Court et moyen terme	65
2. Long terme	66
3. AUTRE : atrophie du quadriceps (14,17,94–96)	76
VIII. Evaluation des résultats fonctionnels	77
APPORTS ET LIMITES DE L'ETUDE	80
RECOMMANDATIONS	82
CONCLUSION	85
RÉSUMÉ	87
ANNEXES	91
BIBLIOGRAPHIE	101



INTRODUCTION



Les fractures de la patella chez l'enfant constituent une entité rare mais potentiellement grave, en raison de leur impact sur l'intégrité de l'appareil extenseur et le devenir fonctionnel du genou (1,2).

La patella, plus grand os sésamoïde du corps humain, est intégrée au tendon quadricipital et articulée avec la trochlée fémorale. Elle constitue un élément biomécanique majeur en augmentant le bras de levier du quadriceps et en optimisant l'efficacité de l'extension du genou (3) . Toutefois, chez l'enfant, cette structure se distingue par une ossification progressive débutant entre l'âge de 3 et 6 ans et laissant persister une proportion importante de cartilage non calcifié durant plusieurs années. Cette immaturité ostéochondrale confère à la patella des propriétés mécaniques spécifiques, responsables de lésions distinctes de celles observées chez l'adulte (4) .

Sur le plan épidémiologique, les fractures patellaires ne représentent qu'environ 1 % des fractures pédiatriques. Elles résultent le plus souvent d'un traumatisme direct de la face antérieure du genou ou d'un mécanisme indirect impliquant une contraction violente du quadriceps, notamment lors d'activités sportives ou de décélérations brutales (5) .

Parmi ces lésions, la fracture en manchon (« sleeve fracture ») occupe une place particulière en raison de sa fréquence élevée et de sa spécificité physiopathologique. Correspondant à un arrachement ostéochondral périphérique associant une faible composante osseuse à une large portion cartilagineuse, elle peut compromettre la continuité du mécanisme extenseur et entraîner un déficit fonctionnel majeur. Représentant jusqu'à la moitié des fractures patellaires pédiatriques, cette entité demeure pourtant fréquemment méconnue, la discrétion radiographique de la composante cartilagineuse étant à l'origine de retards diagnostiques susceptibles d'altérer le pronostic(4,6) .

Malgré les progrès de l'imagerie et des techniques chirurgicales, la littérature consacrée aux fractures patellaires de l'enfant reste limitée, dominée par des séries rétrospectives de faible effectif. Cette rareté contribue à l'absence de consensus concernant les indications thérapeutiques, le choix des méthodes d'ostéosynthèse, les modalités de rééducation ainsi que l'évaluation des résultats fonctionnels à moyen et long terme. Dans ce contexte, chaque

série clinique apporte une contribution pertinente à l'amélioration des connaissances et à la structuration des stratégies de prise en charge (4) .

La gestion thérapeutique vise avant tout à restaurer l'anatomie patellaire et la continuité de l'appareil extenseur tout en respectant les contraintes du squelette immature, condition indispensable à une récupération fonctionnelle optimale (1) .

Ainsi, l'objectif de ce travail est d'analyser les caractéristiques épidémiologiques, cliniques, radiologiques et thérapeutiques des fractures de la patella chez l'enfant à travers une série de cas, de confronter nos résultats aux données de la littérature et de contribuer à une meilleure compréhension de cette pathologie rare afin d'en optimiser la prise en charge.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

A. Matériels

I. Type et durée de l'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur des malades ayant eu des fractures de la patella traitées au sein de service de Traumatologie Orthopédique pédiatrique du centre hospitalier Mohammed VI de Marrakech sur une période de 14 ans : de Janvier 2010 à Décembre 2024.

II. Population étudiée

La taille de l'échantillon qui a été étudiée comprend 10 dossiers médicaux d'enfants atteints de fracture de la patella.

3. Critères d'inclusion

Nous avons considéré comme critères d'inclusion :

- Fracture de la patella ouverte ou fermées chez les enfants traités chirurgicalement.
- Dossier médical complet.

4. Critères d'exclusion

Nous avons exclu de notre série :

- Les patients traités orthopédiquement.
- Les fractures sur os pathologique.
- Les fractures négligées (prise en charge au-delà de 15 jours).

B. Méthodes

I. Recueil de données

La collecte des données s'est faite à partir des dossiers des malades hospitalisés dans le service de traumatologie orthopédique pédiatrique du centre hospitalier Mohammed VI de Marrakech pour fracture de la rotule en utilisant une fiche d'exploitation préétablie. (Annexe 1).

II. Variable étudiée

Pour mener ce travail, nous avons procédé à l'analyse de plusieurs paramètres notamment :

- Épidémiologiques
- Cliniques
- Para cliniques
- Thérapeutiques
- Évolutifs

III. Analyse des données

L'analyse des données a été faite en utilisant le logiciel Microsoft Office Excel 2017. Nous avons effectué une analyse descriptive des caractéristiques sociodémographiques, cliniques, radiologiques, thérapeutiques et évolutives des patients. Les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentage et les variables quantitatives en moyennes.

IV. Classification radiologique

Dans la littérature il n'existe de classification clairement établie pour les fractures de la patella chez l'enfant. Nous avons donc comme dans la littérature optée pour une classification morphologique comprenant 04 types de fracture, à laquelle nous avons ajouté comme cinquième type les fractures ostéochondrales :

- **Type I** : fractures transversales simples peu ou non déplacées.
- **Type II** : fractures comminutives avec ou sans déplacement.
- **Type III** : fractures verticales latérales ou médiales.
- **Type IV** : fractures avulsion du pôle supérieur ou inférieur.
- **Type V** : fractures ostéochondrales.

V. Protocole de suivi radiologique

Tous les patients inclus dans notre série ont bénéficié d'un suivi standardisé afin d'évaluer la qualité de la réduction et la progression de la consolidation osseuse. Le rythme

des contrôles radiographiques (incidences de face et de profil strict) a été défini selon un calendrier préétabli (annexe 2). Pour évaluer l'appareil extenseur, nous avons systématiquement mesuré la hauteur patellaire sur les radiographies de profil selon l'index de Caton–Deschamps, recherchant ainsi une patella Alta ou Baja.

VI. Evaluation des résultats fonctionnels

La performance fonctionnelle des patients a été évaluée au moyen du score Pedi–IKDC (annexe 3). Ce questionnaire subjectif validé a permis de quantifier la reprise des activités physiques ainsi que la perception de la stabilité et de la fonction du genou par le patient lui-même lors du dernier recul.

VII. Aspect éthique

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



I. Données épidémiologiques

1. Age

Dans notre étude, l'âge moyen de survenue de fracture de la patella était de $12,1 \pm 1,79$ ans avec des extrêmes allant de 09 à 14 ans.

2. Sexe

Notre échantillon présente une prédominance masculine marquée (80%), soit un sexe ratio H/F de 4/1 (Figure 1).

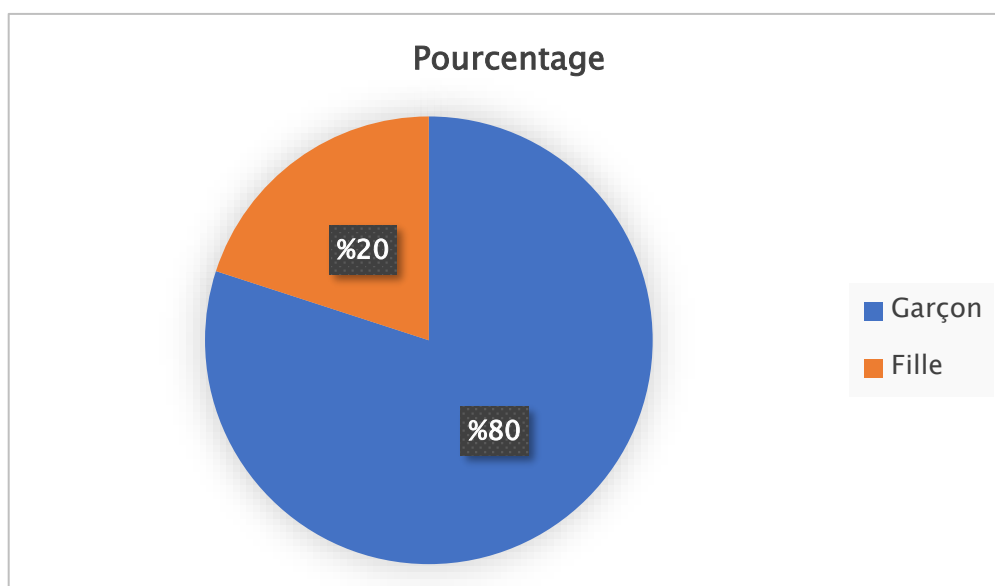


Figure 1: Répartition des patients selon le sexe

3. Antécédents

L'anamnèse n'a révélé aucun antécédent particulier au sein de notre échantillon.

4. Circonstance de survenue de l'accident

Le mécanisme lésionnel prédominant était l'AVP, suivi par les accidents de jeu, les chute de leur hauteur et les chutes d'une hauteur élevée (2 m) (Figure 2).

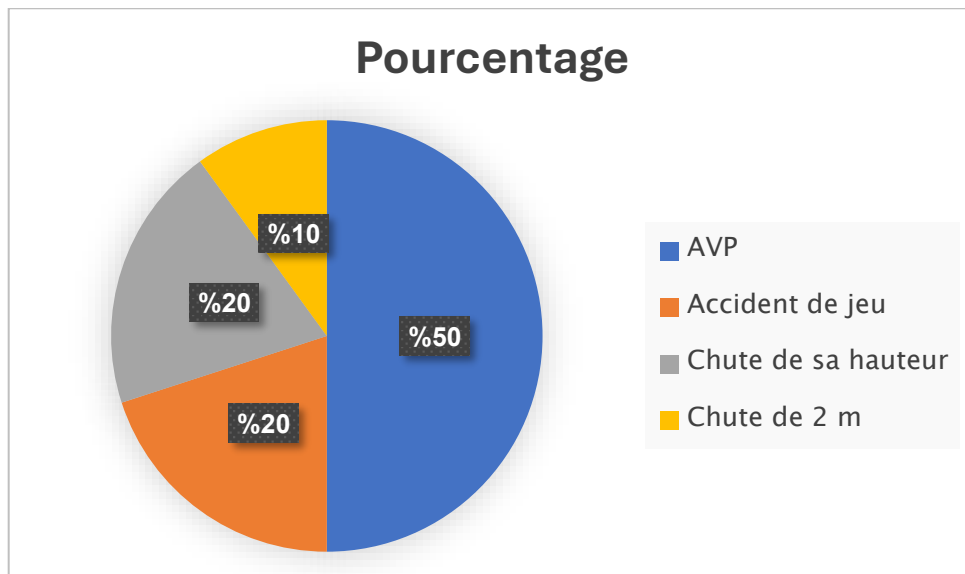


Figure 2: Répartition selon les circonstances de survenue de l'accident

5. Mécanisme

L'analyse de notre série met en évidence une nette prédominance mécanisme direct (Figure 3).

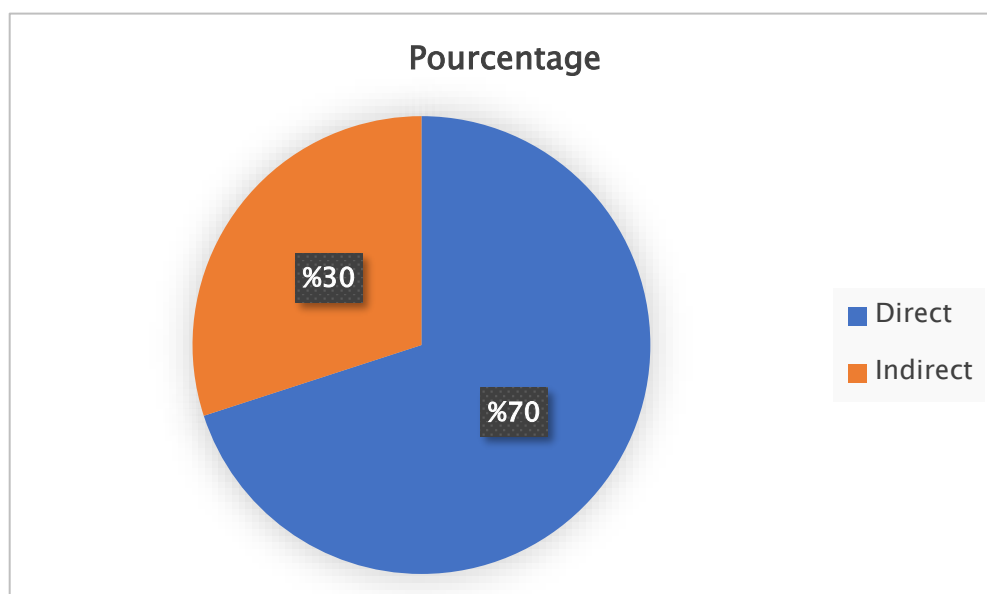


Figure 3: Répartition en fonction du mécanisme

6. Coté atteint

L'atteinte était parfaitement symétrique dans notre série, avec une répartition équitable entre le genou droit et le genou gauche (Figure 4).

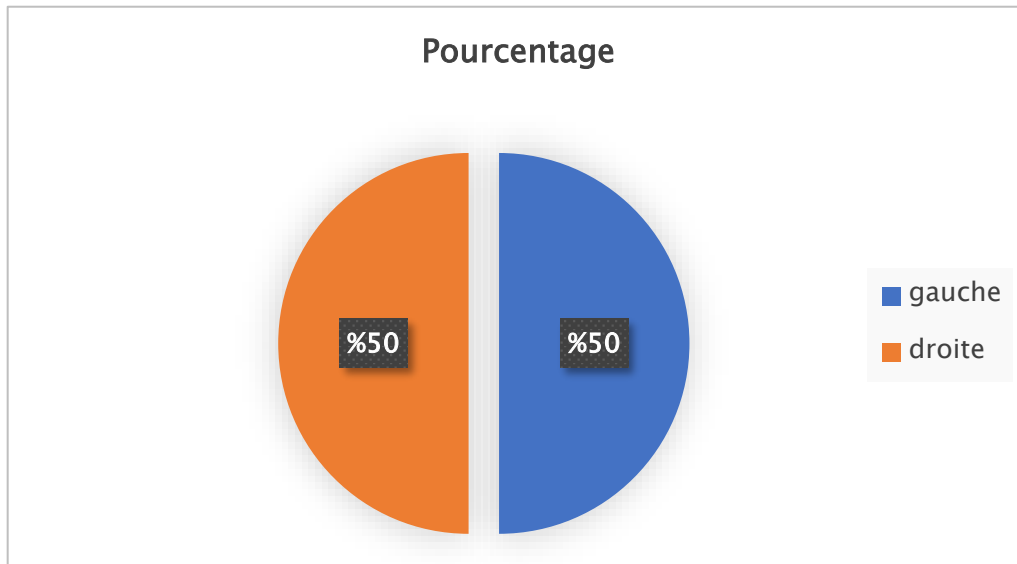


Figure 4: Répartition selon le côté atteint

II. Etudes Clinique

1. Signes physiques

TABLEAU 1 : RÉPARTITION DES SIGNES PHYSIQUES

Signes physiques	nb de cas	Fréquence
Douleur	10	100%
IF	10	100%
Tuméfaction	07	70%
Défaut d'extension	05	50%
Ouverture cutanée	04	40%
Déformation	01	10%

2. Lésions associées

Les lésions associées recueillies par notre étude étaient classées comme suit (Figure 5) :

- Fracture du bassin : chez 01 patient
- Fracture du 1/3 moyen de la clavicule + fracture du condyle externe du fémur stade 3 de Salter et Harris (Figure 6) : chez 01 patient.

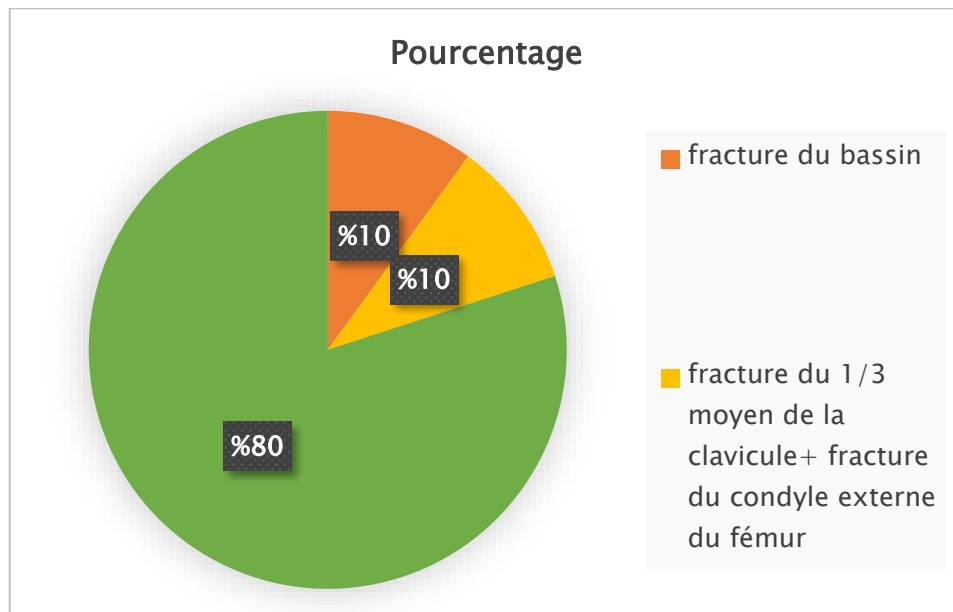


Figure 5: Répartition des lésions associées

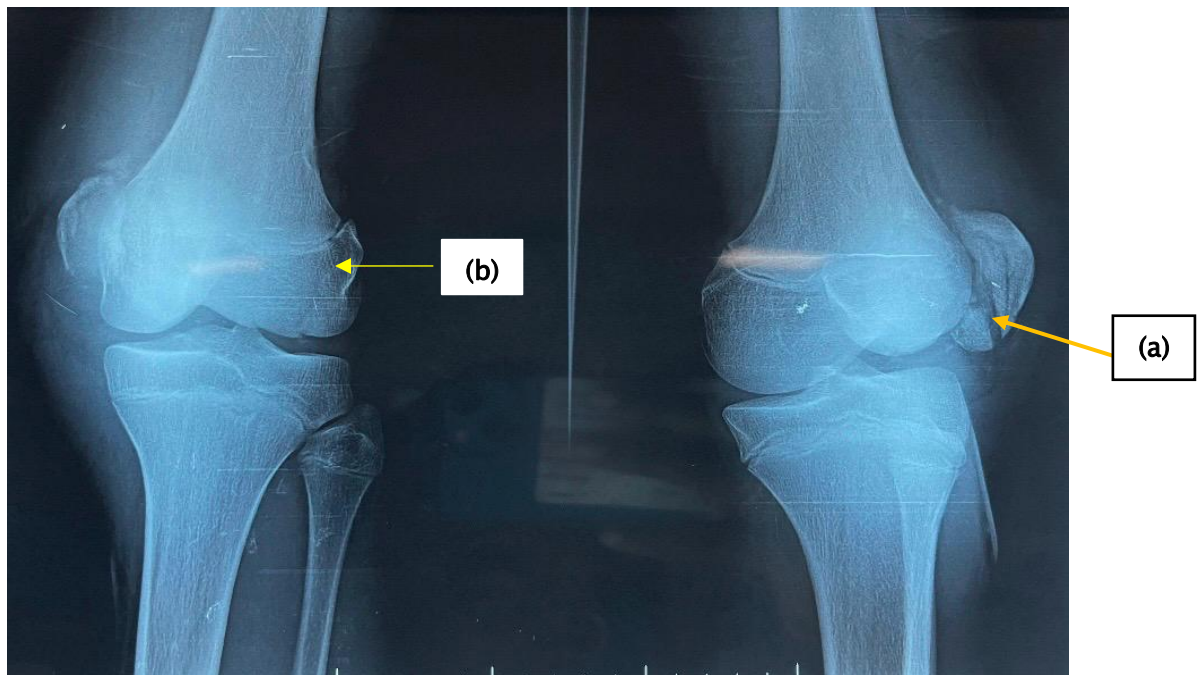


Figure 6: Radiographie du genou de face et de profil, montrant une fracture comminutive de la patella (a) associée à une fracture du condyle externe du fémur stade 3 de SALTER et HARRIS (b)

III. Bilan radiologique

1. Radiographie standard du genou

L'analyse de la morphologie fracturaire a permis d'identifier une prédominance de fractures transversales (Figure 8) suivies par les sleeves fractures (Figure 7), les fractures verticales et les fractures comminutives (Figure 6). Aucune fracture ostéochondrale isolée n'a été recensée dans notre série (Tableau 2).

Tableau 2: Répartition en fonction de la classification morphologique

Classification morphologique	nb de cas	Pourcentage
Sleeve fracture	03	30%
Fracture transversal	04	40%
Fracture verticale latérale ou médiale	02	20%
Fracture comminutive	01	10%
Fracture ostéochondrale	–	–

Le degré de déplacement était en moyenne de 11,3 mm avec des valeurs extrêmes comprises entre 5 mm et 17 mm.

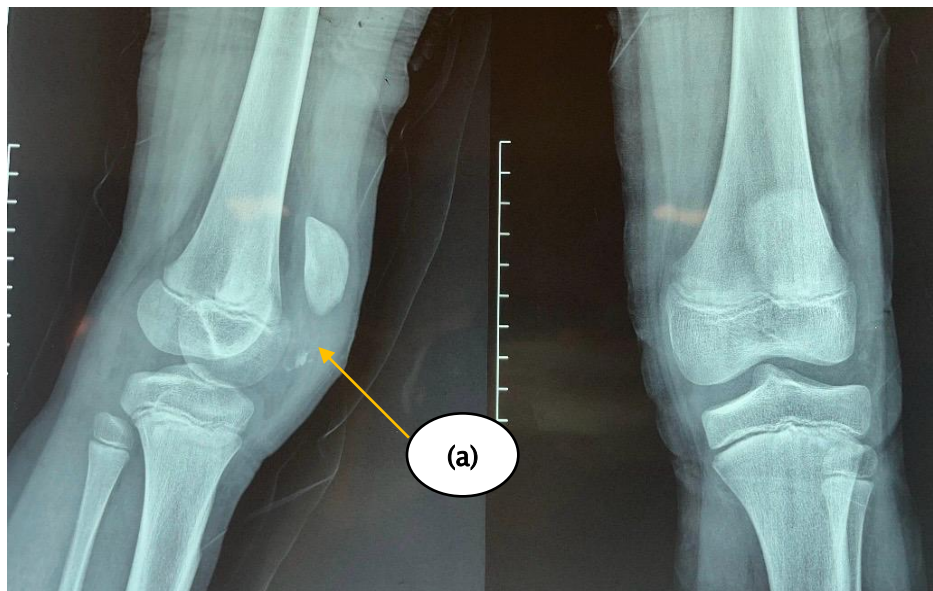


Figure 7: Radiographie du genou de profil et de face, montrant une sleeve fracture (a)

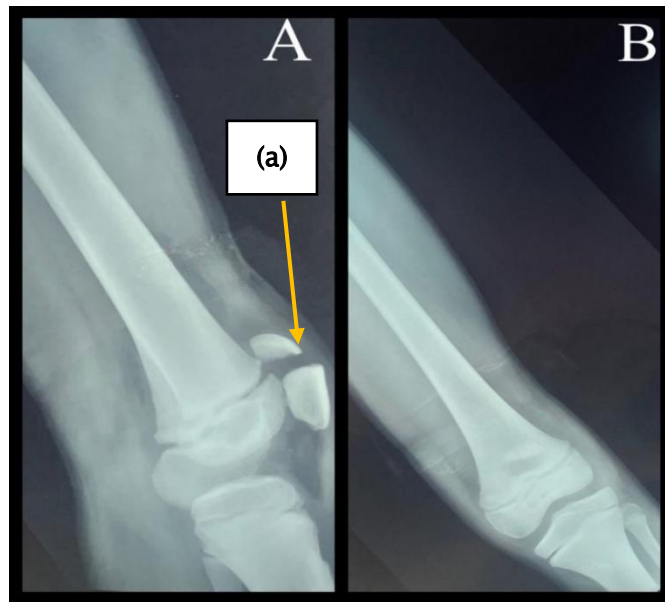


Figure 8: Radiographie du genou de profil A et de face B, montrant une fracture transversale de la patella (a).

2. Scanner

Dans notre étude, le scanner du genou a été réalisé chez 02 patients dans le cadre d'un bilan complémentaire des autres lésions associées (Figure 9).

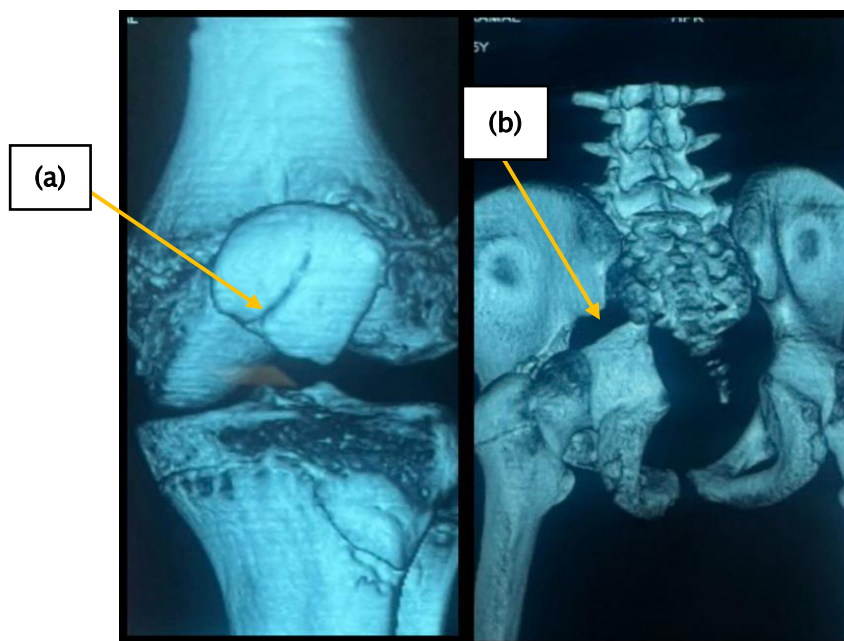


Figure 9:Scanner du genou et du bassin montrant une fracture verticale de la patella (a) associée à une fracture disjonction du bassin (b).

3. Autres examens

Aucun autre examen complémentaire n'a été réalisé dans le cadre de cette étude.

IV. Prise en charge

1. Traitement initial

Dès l'admission, une prise en charge standardisée a été instaurée pour l'ensemble des patients de notre série :

- Conditionnement : Mise en place systématique d'une voie veineuse périphérique pour l'administration du traitement antalgique et la stabilisation hémodynamique.
- Immobilisation : Pose d'une attelle plâtrée à visée antalgique et préventive de déplacement secondaire de la fracture.
- Gestion des fractures ouvertes : le protocole incluait une antibioprophylaxie, une prophylaxie antitétanique ainsi qu'un parage de la plaie.

2. Traitement chirurgical

1.1 Type d'anesthésie

Dans notre série, tous les patients ont bénéficié d'une anesthésie générale.

1.2 Voie d'abord

La voie d'abord antérieure a été systématiquement utilisée pour l'ensemble de notre effectif.

1.3 Techniques chirurgicales

Dans notre étude, les techniques d'ostéosynthèse se répartissaient en 03 modalités principales (Figure 10) :

- L'embrochage + haubanage (Figure 12) : a été la technique prédominante.
- La suture (Figure 13) : a été la deuxième technique la plus fréquente.
- Cerclage (Figure 11) : a été la méthode la moins employée.

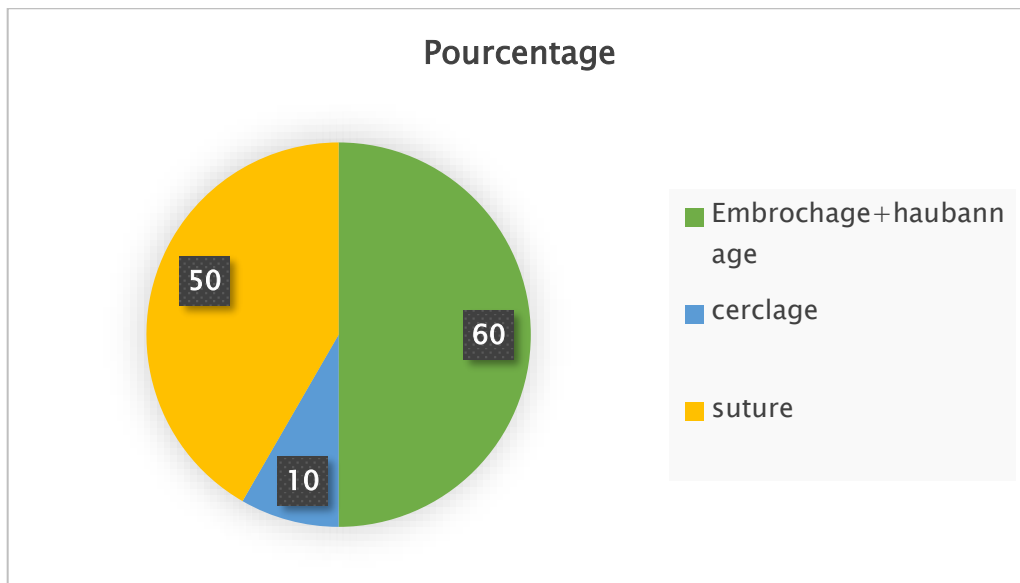


Figure 10: Répartition en fonction des techniques chirurgicales utilisées



FIGURE 11 :VUE INTRA-OPÉATOIRE D'UNE SLEEVE FRACTURE TRAITÉE PAR SUTURE TRANS-OSSEUSE.

V. Evolution et complications

1. Suivi post-opératoire

La prise en charge post-opératoire a été uniforme pour l'ensemble des patients :

- Drainage : utilisation systématique d'un drain aspiratif pendant 24 heures.
- Thérapeutique : administration d'une antibiothérapie prophylactique et d'un traitement antalgique.
- Immobilisation : contention par genouillère plâtrée ou articulée durant 45 jours.
- Rééducation et matériel : Un protocole de rééducation fonctionnelle a été prescrit de façon systématique après le retrait du dispositif d'immobilisation. L'ablation du matériel d'ostéosynthèse a été effectuée systématiquement après un recul de 6 mois.

Parallèlement, nous avons observé un délai moyen de consolidation clinique et radiologique de 2 mois.



Figure 12: Radiographie du genou de profil et de face montrant une sleeve fracture traitée par suture et cerclage.

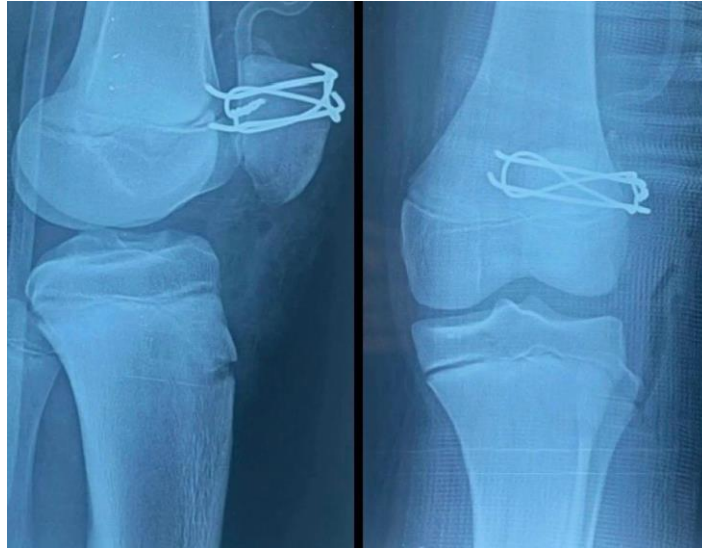


Figure 13: Radiographie du genou de profil et de face, montrant une fracture verticale traitée par embrochage +haubanage



Figure 14: Radiographie du genou de profil et de face montrant une sleeve fracture traitée par suture (a)

2. COMPLICATIONS

1.1 Court et moyen terme

a) Les infections

Dans notre série, nous avons noté un cas d'infection sur matériel au moment de la consolidation osseuse. La prise en charge a donc consisté en un lavage, une ablation du

matériel d'ostéosynthèse, un prélèvement du pus pour antibiogramme, un traitement par Amoxicilline-Aclav (3 g/24h) pendant 48h suivi d'un traitement adapté aux résultats de l'antibiogramme (Figure 14).



Figure 15: Radiographie de face et de profil post-opératoire du genou après Prise en charge de l'infection

b) Syndrome de loge et déplacement secondaire

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

1.2 Long terme

Sur le plan des complications à long terme, nous avons recensé un cas de pseudarthrose (Figure 15), soit 20 %.

Il s'agissait d'un patient pris en charge cinq ans plus tôt pour une sleeve fracture par réintégration trans-osseuse. Malgré ce défaut de consolidation, l'évolution clinique est restée satisfaisante, sans retentissement fonctionnel notable sur l'articulation (Figure 15).

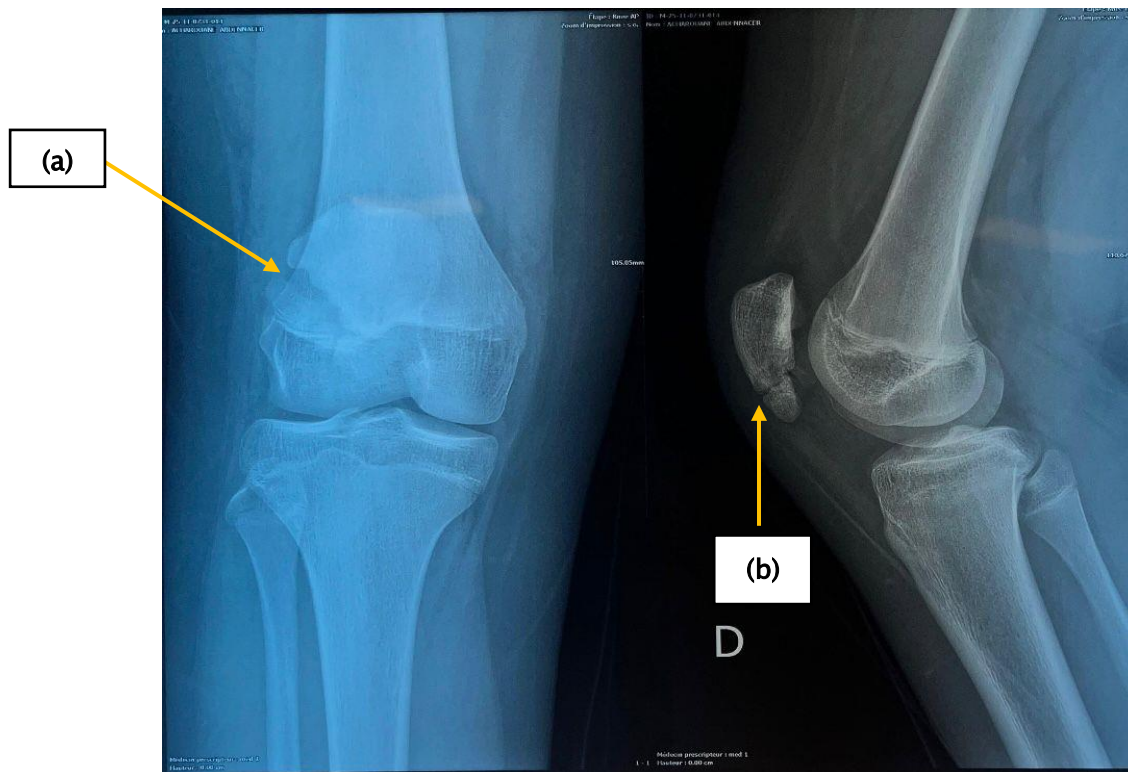


Figure 16: Pseudarthrose (a) et (b) observée sur une radio de face et de profil du genou.

3. Evaluation fonctionnelle des résultats

Sur l'ensemble de notre cohorte, 05 patients ont pu être contactés et évalués sur le plan fonctionnel. Les résultats obtenus via le score Pedi-IKDC témoignaient d'une excellente récupération globale :

- Score moyen : 97,5 points.
- Extrêmes : Les scores oscillaient entre un minimum de 88,5 et un maximum de 100.



I. Données épidémiologiques

1. Age

Dans notre série, l'âge des patients variait de 9 à 14 ans, avec une moyenne de 12,1 ans. Ces résultats sont concordants avec les données de la littérature (Tableau 3), où l'âge moyen rapporté se situe généralement entre 9,6 et 15,4 ans(2,7-10) . Cette prédominance chez l'adolescent suggère une vulnérabilité particulière de la patella au cours de cette période de croissance qui pourrait s'expliquer par plusieurs facteurs tels que (11) :

- La pratique intensive d'activités sportive, associée à une croissance osseuse rapide.
- Un processus continu de transformation ostéocondrale à la périphérie de la patella.
- Une instabilité rotulienne relative.

En revanche, les fractures de la patella restent exceptionnelles chez l'enfant de moins de six ans. À notre connaissance, seuls deux cas ont été rapportés dans la littérature chez des enfants âgés respectivement de 2 ans et de 5 ans (12,13). Cette extrême rareté s'explique probablement par une moindre exposition aux traumatismes à haute énergie, une activité sportive limitée et une plus grande plasticité du cartilage patellaire à cet âge.

Tableau 3 : Comparaison de l'âge moyen de nos patients avec les données de la littérature.

Auteur	nb de cas	Age moyen
Hibatoullah Baza(7)	07	13,29
Yellin(8)	90	10,7
Timofeev (9)	04	15,4
Houghton (10)	03	9,6
Beatty (2)	53	12,1
Notre étude	10	12,1

2. Sexe

Dans notre étude, comme dans la majorité des séries publiées, une nette prédominance masculine (Tableau 4) est observée chez les enfants âgés de plus de six ans (2,3,7,8,14). Cette

tendance semble corrélée à une exposition plus importante des garçons aux activités sportives et aux comportements à risques.

À l'inverse, les rares cas rapportés chez les enfants de moins de six ans concernent exclusivement des sujets de sexe féminin (12,13). Le faible nombre de cas ne permet pas de tirer de conclusion formelle, ce qui suggère que, chez le très jeune enfant, le sexe n'est pas un facteur de risque déterminant.

Ainsi, le sexe est un facteur déterminant à partir de l'âge scolaire et surtout à l'adolescence, période durant laquelle les contraintes mécaniques exercées sur la patella immature sont maximales.

Tableau 4: Comparaison de la répartition selon le sexe de nos patients avec la littérature

Auteurs	nb de cas	Garçons	Fille
Gao (3)	11	08	03
Schmal (14)	23	17	06
Beatty (2)	53	35	18
Yellin (8)	90	69	21
Hibatoullah Baza(7)	07	07	--
Notre étude	10	08	02

3. Circonstance de survenue de l'accident

Dans notre série, les accidents de la voie publique (AVP) constituent l'étiologie prédominante avec 50 % des cas. Cette prévalence, pourrait s'expliquer par l'usage intensif des motocycles à Marrakech.

Nos résultats concordent avec une seule série de la littérature (6) et divergent de la majorité des autres (Tableau 5) où le sport est la cause principale (3,5,7,9,15).

Conformément à la littérature, une corrélation entre l'âge et le mécanisme est retrouvée:

- Plus de 6 ans : Prédominance des traumatismes à haute énergie (sport, AVP).
- Moins de 6 ans : Prédominance des chutes domestiques (12,13).

En conclusion, si le sport reste le facteur étiologique majeur dans la littérature, notre étude souligne la place prépondérante des AVP dans notre contexte local.

Tableau 5: les Circonstances de survenue des accidents de notre étude par rapport à la littérature

Auteur	nb de cas	AVP	Chute	Accident de jeu	Sport
Wu (15)	05	--	--	--	05
Dai L.Y (5)	14	02	--	--	12
Maguire et al (6)	24	12	10	--	02
Hibatoullah Baza(7)	07	02	01	--	04
Gowtham (12)	01	--	01	--	--
Nguyen(13)	01	--	01	--	--
Notre étude	10	05	03	02	--

4. Mécanisme

1.1 Mécanisme direct

La fracture de patella résulte d'un choc direct sur le genou fléchi, quadriceps contracté, ce qui occasionne des fractures déplacées. (7)

Une choc direct presse la rotule contre le fémur distal et conduit à des fractures transversales ou comminutives.(14)

Les causes peuvent être : AVP, chute, accident de jeu.

Il s'agit du mécanisme le plus fréquent dans notre étude (Tableau 6), concordant avec plusieurs travaux de la littérature (2,11-13,16).

1.2 Mécanisme indirect

Il s'agit du mécanisme le plus fréquent chez l'enfant selon la littérature (Tableau 6), responsable des sleeves fractures. Il survient suite à une contraction soudaine du quadriceps lors de la flexion du genou lors du sport ou accident de jeu.(3,14)

Bien que principal pourvoyeur de sleeve fractures chez l'enfant selon la littérature, il est resté secondaire dans nos observations (15,17).

Tableau 6: Répartition selon le mécanisme du traumatisme en comparaison à la littérature.

Auteur	nb de cas	Mécanisme direct	Mécanisme indirect
Beatty et al (2)	53	37	16
Wu et al(15)	05	--	05
Ray J.M et al(11)	12	10	02
Makhdoomi et al (16)	02	02	--
Hibatoullah Baza(7)	07	03	04
Notre étude	10	07	03

5. Côté atteint

Dans nos travaux, nous avons observé une répartition équitable entre les deux côtés. Ce résultat diverge de certaines séries de la littérature (Tableau 7) rapportant une prédominance du côté gauche (3) ou du côté droit chez les moins de 06 ans(12,13).

Tableau 7 Répartition selon le côté atteint en comparaison à la littérature.

Auteur	nb de cas	Côté gauche	Côté droit
Gao et al(3)	11	08	03
Gowtham et al(12)	01	--	01
Nguyen et al(13)	01	--	01
Notre étude	10	05	05

II. Données cliniques

1. Signes fonctionnels

La symptomatologie initiale de la fracture patellaire chez l'enfant est dominée par une douleur vive et une IF marquée.

Dans notre série, la douleur siégeant à la face antérieure du genou, exacerbée par toute tentative de mobilisation, était constante (100 % des cas). Elle s'accompagnait systématiquement d'une IF totale avec impossibilité d'extension active de la jambe.

Cette présentation clinique est en parfaite adéquation avec les données de la littérature :

- 100 % dans certaines série (12-15)
- 89 % dans une série (8)

2. Signes physiques

2.1 Hémarthrose

L'hémarthrose a été retrouvée chez 70 % de nos patients. Sa fréquence est variable selon les auteurs (8,12-15):

- elle est systématique (100 %) pour certains auteurs (12,13,15)
- Plus modérée chez Schmal (65,2 %) et Yellin (44 %).

Bien que la ponction ne soit pas systématique, la mise en évidence d'une lipohémarthrose peut orienter le diagnostic vers une fracture ostéochondrale en cas de radiographie normale.(7)

2.2 La déformation

Une déformation clinique a été observée chez 10 % de nos patients. Ce résultat est inférieur aux données de la littérature :

- Yellin (8) rapporte 13,5 % de déformations (9 % de patella Alta et 4,5 % d'écart interfragmentaire)
- tandis que Wu (15) en décrit dans 100 % des cas.

2.3 Ouverture cutanée

Elle a été observée chez 40 % des patients de notre série. Cette prévalence s'inscrit dans une fourchette large au sein de la littérature :

- elle est nettement supérieure aux 25 % rapportés par Ray (11),
- mais reste bien en deçà des 100 % décrits dans les séries de Gowtham (12) et Nguyen (13).

2.4 Déficit d'extension

Dans notre série, il a été observé chez 50 % des patients. Si ce taux est comparable aux 49 % rapportés par Yellin (8), il demeure largement inférieur dans plusieurs séries (12-15) où ce signe clinique était systématique (100 %).

3. Lésions associées

1.1 Lésions ligamentaires associées du genou

Bien qu'elles n'aient pas été identifiées dans notre cohorte, leur recherche doit être systématique. Nos résultats contrastent avec les travaux de Seeley (18) qui rapportent une atteinte du ligament fémoro-patellaire médial dans 97,8 % des cas lors de fractures ostéochondrales.

1.2 Autres fractures

L'incidence des fractures concomitantes dans notre série est de 20 %, soulignant la nécessité d'un bilan clinique et radiologique exhaustif du membre traumatisé. La présence de lésions à distance (clavicule, bassin) confirme la haute énergie cinétique des traumatismes rapportés. Par ailleurs, des lésions de voisinage ont été identifiées, notamment au niveau du condyle fémoral externe.

Ce constat concorde avec les données de Seeley (18), qui rapporte 6,5 % de fractures ostéochondrales du condyle fémoral latéral, une pathologie intrinsèquement liée au mécanisme de la fracture patellaire.

1.3 Lésions cartilagineuses

Elles constituent une découverte peropératoire fréquente selon les auteurs(7,14) .

Si notre étude n'en recense aucun cas, Schmal (14) en fait état d'une prévalence de 30 %. Cette disparité souligne la nécessité d'une exploration chirurgicale minutieuse ou d'une IRM préopératoire systématique en cas de suspicion de fracture ostéochondrale, afin de ne pas méconnaître une atteinte chondrale pouvant aggraver le pronostic fonctionnel à long terme.

1.4 Luxation patellaire

La littérature scientifique établit une corrélation systématique entre les fractures ostéochondrales de la patella et les épisodes de luxation patellaire (19-21). Cette association est confirmée par les séries de Byung (19) et Seeley (18), où 100 % des patients présentant une fracture ostéochondrale rotulienne avaient un antécédent de luxation.

À l'inverse de ces données consensuelles, notre étude ne rapporte aucun cas de luxation patellaire associée. Cette divergence observationnelle pourrait suggérer une sous-estimation clinique des épisodes de luxation spontanément réduite dans notre échantillon.

En conclusion : les lésions associées sont beaucoup plus fréquentes dans les fractures ostéochondrales que dans les autres types de fracture dans la littérature contrairement à notre étude.

III. Bilan Radiologique

1. Radiographie standard

Les radiographies du genou de face et de profil sont réalisées systématiquement dans notre étude comme dans la littérature (1,2,8,9,14,20) . La vue axiale des rotules en flexion à 30° est souvent impossible à réaliser du fait des douleurs.

Ce bilan radiographique minimum permet d'affirmer :

- Le diagnostic,
- De préciser le type de fracture en fonction de la classification morphologique, de juger de l'importance du déplacement et de rechercher des lésions associées au niveau du genou.

2. Bilan radiologique complémentaire

2.1 Echographie

C'est un examen performant, accessible et non irradiant pour l'étude des tissus mous et des structures chondro-osseuses (Figure 16). Son intérêt est majeur dans le diagnostic des sleeve fractures, particulièrement lorsque le fragment avulsé, essentiellement cartilagineux, demeure radio-transparent(7,21,22) .

Bien que non pratiquée dans notre série, cette technique a démontré son efficacité dans la littérature pour mesurer précisément le diastasis interfragmentaire et guider la stratégie thérapeutique(9,21).

Malgré ces avantages, son utilisation en pratique courante demeure marginale selon les séries rapportées :

- Ansari (1) : 5%
- Schmal (14) : 8%
- Yellin (8) : 1%



Figure 17:Echographie du genou révélant une fracture verticale (a) de la patella (9)

2.2 Le scanner

Il présente une sensibilité nettement supérieure à la radiographie standard pour le diagnostic des fractures du pôle inférieur de la patella (8). Son intérêt est également majeur pour les fractures comminutives. Les reconstructions coronales, sagittales (Figure 17) et 3D permettent une analyse précise du déplacement osseux, facilitant ainsi la classification lésionnelle et la planification chirurgicale (7) .

Dans notre série, cet examen a été réalisé chez 20% des patients, principalement à la recherche de lésions associées. En comparaison, le recours au scanner varie considérablement selon les études de la littérature :

- Timofeev (9) : 100%
- Ansari (1): 49%
- Schmal (14) : 25%
- Beatty (2): 13%
- Yellin (8) : 4%



Figure 18: TDM du genou montrant une sleeve fracture (a) (23)

2.3 IRM

L'IRM (Figure 18) constitue l'examen de référence pour le diagnostic des fractures ostéochondrales et des sleeve fractures de la patella, offrant une sensibilité et une fiabilité diagnostique nettement supérieures à la radiographie standard (8,20,24) . La littérature

préconise d'ailleurs sa réalisation systématique après tout épisode de luxation patellaire afin de dépister d'éventuelles lésions cartilagineuses occultes (14) .

Bien que l'IRM n'ait pas été intégrée au protocole initial de notre étude, son recours est largement documenté dans les séries internationales :

- 100% dans les séries de Gkioska (20) et Małecki (24) pour des patients présentant une fracture ostéochondrale.
- Schmal (14) : 54%
- Beatty (2) : 41%
- Yellin (8) : 28,9%

En synthèse, c'est l'examen de référence pour le dépistage des fractures ostéochondrales.



Figure 19: : IRM du genou montrant une rupture complète du ligament patellaire avec une sleeve fracture (23)

2.4 Arthroscopie

L'arthroscopie constitue une alternative diagnostique et thérapeutique pertinente dans la prise en charge des fractures patellaires. Outre son caractère mini-invasif et son avantage

esthétique, elle permet un contrôle visuel direct de la réduction articulaire, garantissant une restauration anatomique optimale de la surface patellaire (Figure 19,20,21). Associée à une ostéosynthèse percutanée, cette approche optimise la stabilité du montage tout en réduisant les délais de rééducation fonctionnelle (9,25,26) .

Bien qu'elle n'ait pas été pratiquée dans notre série, son utilisation est documentée dans la littérature selon des indications variées :

- **Fractures ostéochondrales** : Son recours est systématique (100 %) dans les séries de Gkioska (20) et Timofeev (9).
- **Séries générales** : Les taux d'utilisation varient de façon significative selon les protocoles :
 - Beatty (2) : 17 %.
 - Ansari (1) : 12 %.
 - Yellin (8) : 1 %.



Figure 20:Arthroscopie de l'articulation du genou montrant une fracture verticale de la patella avec déplacement (9)

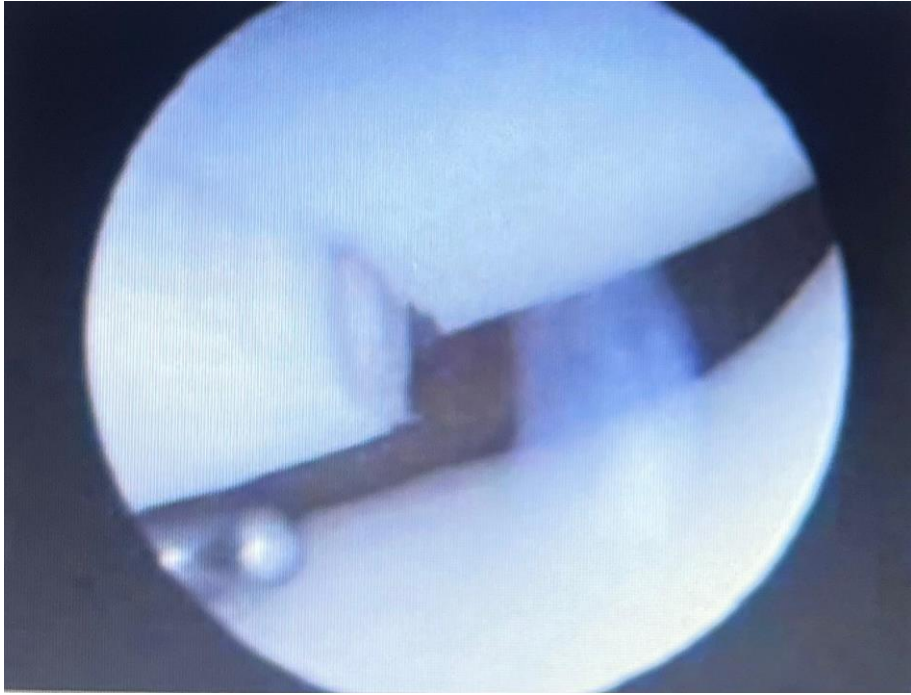


Figure 21:Etape de repositionnement des fragments de la patella sous contrôle arthroscopique(9)

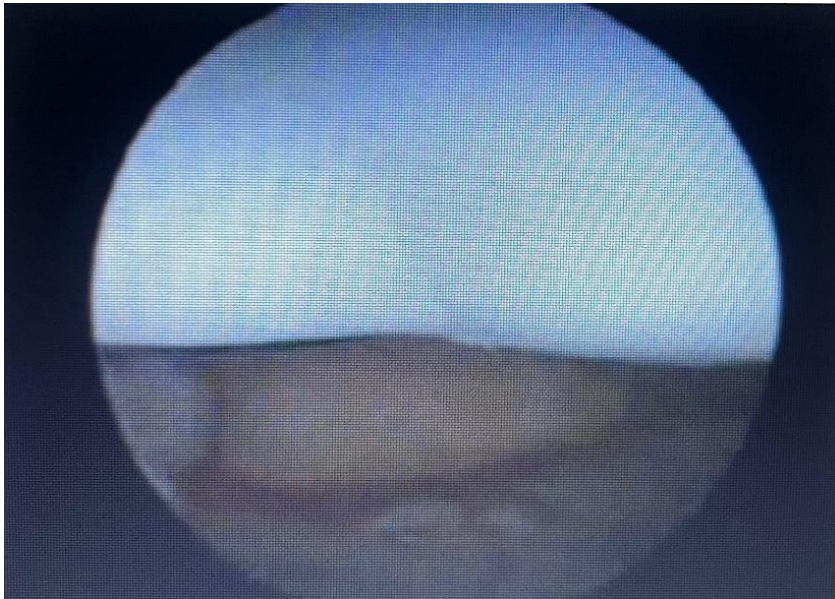


Figure 22:Image arthroscopique après réduction des fragments et ostéosynthèse percutanée(9)

3. Classification radiologique

➤ La littérature rapporte une grande hétérogénéité dans la classification des fractures de la patella. Dans le cadre de notre étude, nous avons adopté une classification hybride inspirée de la classification morphologique utilisée dans plusieurs séries de la littérature (2,5,6,9,14), optimisée par l'ajout systématique des lésions ostéochondrales pour une meilleure corrélation clinique (Figure 22) :

- **Type I** : fractures transversales simples peu ou non déplacées.
- **Type II** : fractures comminutives avec ou sans déplacement.
- **Type III** : fractures verticales latérales ou médiales.
- **Type IV** : fractures avulsion du pôle supérieur ou inférieur ostéochondrales.
- **Type V** : fractures ostéochondrales.

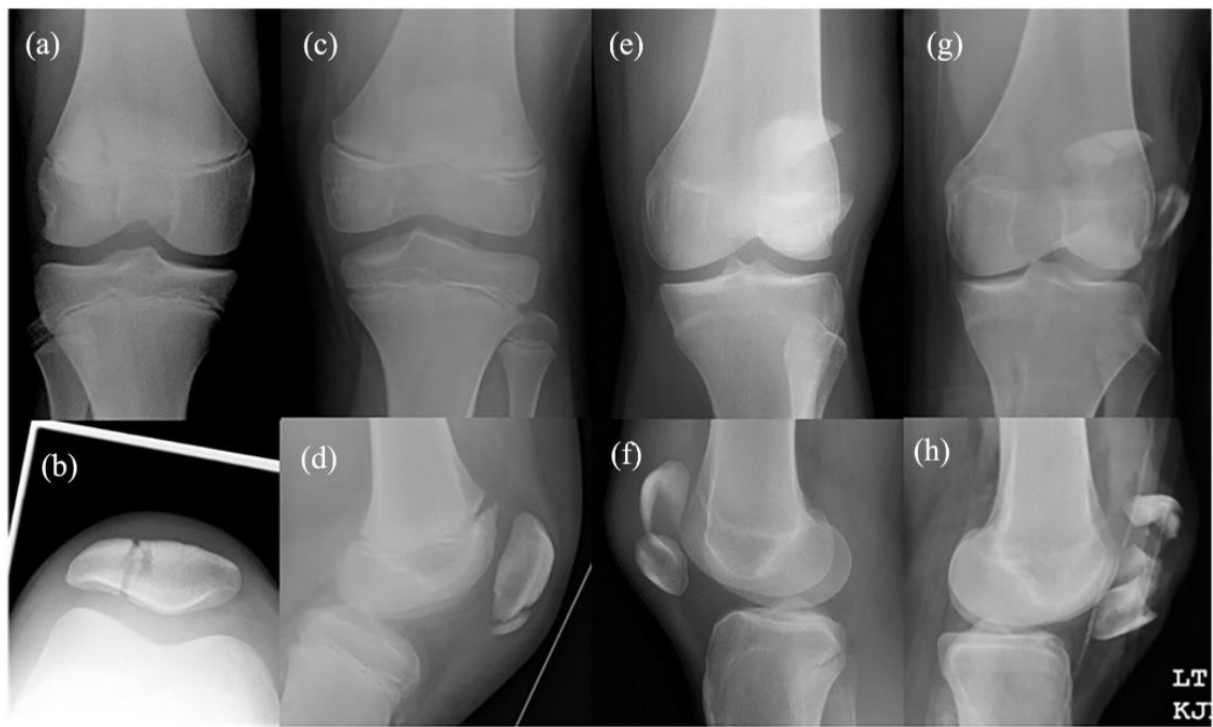


Figure 23:classification morphologique des différents types de fracture : (a) et (b) verticale,(c) et (d) sleeve fracture,(e) et (f) transversale, et (g) et (h) comminutive (2)

- L'apport de l'imagerie varie significativement selon le type de fracture patellaire :

1.1 Fractures transversales et verticales et comminutives

La radiographie suffit généralement à leur diagnostic. Sa sensibilité est conditionnée par le degré de déplacement. Si elle s'avère limitée pour les traits peu ou non déplacés, elle est excellente en cas de diastasis important induit par la tension du quadriceps. Dans les formes non déplacées, la TDM est une alternative utile (7) .

1.2 Sleeves fractures

Bien qu'elles puissent toucher les pôles supérieur ou médial, la localisation au pôle inférieur reste la plus fréquente (8,17,27). Le diagnostic radiographique est souvent complexe car les lésions osseuses et l'épanchement articulaire peuvent être occultes (8). Néanmoins, deux signes indirects sont pathognomoniques sur le cliché de profil : le gonflement des tissus mous du pôle inférieur et la présence d'une patella Alta (3,8,17).

L'échographie constitue une alternative diagnostique fiable et accessible, particulièrement pertinente pour mettre en évidence les traits de fracture à composante majoritairement cartilagineuse (4,21,22).

1.3 Fracture ostéochondrale

C'est est une complication classique des luxations de la patella, touchant préférentiellement la population adolescente (28). Bien que la radiographie standard (Figure 23) soit l'examen de première intention, sa sensibilité demeure limitée pour le diagnostic de ces lésions. La réalisation des incidences axiales, pourtant essentielles pour visualiser le fragment, est souvent entravée par la douleur aiguë en phase initiale (7) .

L'IRM (Figure 24) s'est imposée comme l'examen de référence pour l'évaluation du cartilage articulaire. Elle permet une analyse précise de la lésion (taille, profondeur, localisation) et de l'os sous-chondral. Pour homogénéiser les comptes-rendus, la classification de l'International Cartilage Repair Society (ICRS) est couramment utilisée (29) :

- **Grade 1** : modification du signal cartilagineux sans anomalie de la surface articulaire.

- **Grade 2** : irrégularité de surface dont la profondeur n'atteint pas 50 % de l'épaisseur totale du cartilage.
- **Grade 3** : érosions profondes intéressant plus de 50 % de l'épaisseur totale du cartilage, mais respectant l'os sous-chondral. Des anomalies de signal au niveau de l'os spongieux sous-jacent peuvent être présentes mais la lame basale est intacte.
- **Grade 4** : mise à nu de l'os sous-chondral qui est lésé.



Figure 24: Radiographie du genou de profil montrant une fracture ostéocondrale avec fragment libre dans l'articulation (25).



Figure 25 : IRM du genou montrant une fracture ostéochondrale avec fragment libre (25).

Dans notre série, la fracture transversale est le type le plus fréquent. Ce résultat diverge des données de la littérature où la sleeve fracture est prédominante (Tableau 8), représentant jusqu'à 100 % des cas dans certaines études(3,7,8,15,27,30) et 53 % selon Beatty (2).

Cette singularité s'explique par la prévalence des traumatismes directs liés aux AVP à Marrakech, contrairement aux séries internationales où les mécanismes indirects, souvent sportifs, sont majoritaires.

Par contre chez les enfants de moins 06 ans, seule la fracture transversale a été retrouvée (12,13).

Tableau 8: Répartition selon le type de fracture en comparaison à la littérature

Auteurs	nb de cas	Type I	Type II	Type III	Type IV	Type V
Beatty et al (2)	53	09	12	04	28	--
Dai L.Y et al (5)	14	04	02	--	08	--
Evmorfia et al(25)	12	--	--	--	--	12
Yellin et al (8)	90	--	--	--	90	--
Hibatoullah Baza(7)	07	02	01	--	04	--
Notre étude	10	04	01	02	03	--

IV. Diagnostic différentiel

1. Autres ruptures du système extenseur

Cliniquement la symptomatologie est voisine des fractures de la patella après contraction brutale du quadriceps. Elles ont en commun la présence d'un flexum actif et sont extrêmement rares. La radiographie permet de les distinguer de la sleeve fracture. On distingue :

➤ Le décalotement quadricipital (Figure 25)

Rupture tendineuse pure ou emportant un minime fragment osseux. Elle survient préférentiellement sur un tendon pathologique (maladie inflammatoire chronique, dégénérescence tendineuse ou séquelles d'infiltrations de corticoïdes). L'indication opératoire est systématique, calquée sur celle des sleeve fractures(31,32) .

➤ Le décalotement inférieurs ou la rupture du tendon patellaire (Figure 26)

Le diagnostic est essentiellement clinique, obtenu par palpation d'une perte de continuité sous le pôle inférieur de la patella (33).

➤ Avulsion de la tubérosité tibiale antérieure (Figure 27)

lésion par arrachement de l'insertion distale du système extenseur sur le tibia (34).

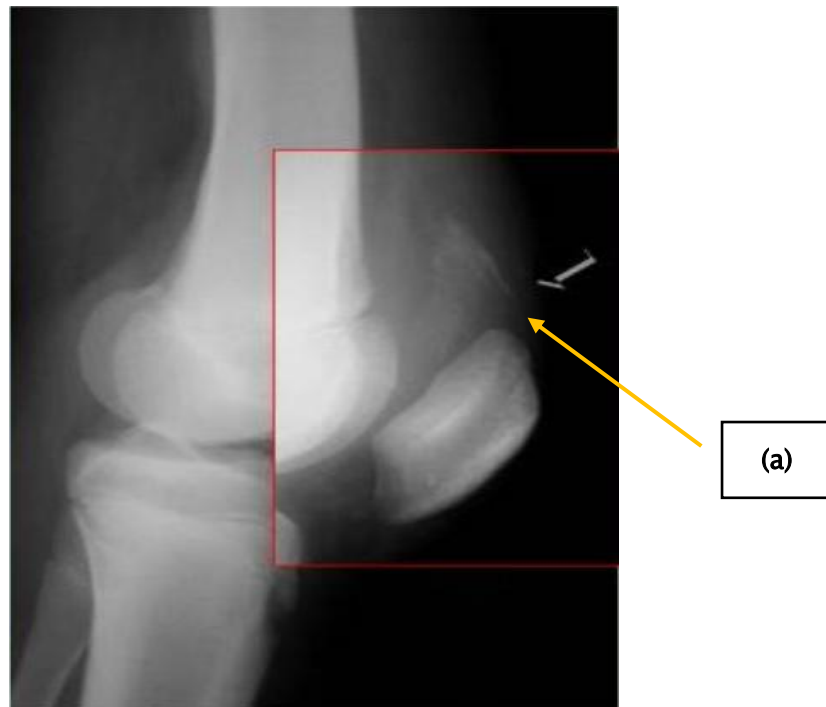


Figure 26: Radiographie de profil du genou montrant un décollotement quadricipital (a) (35)

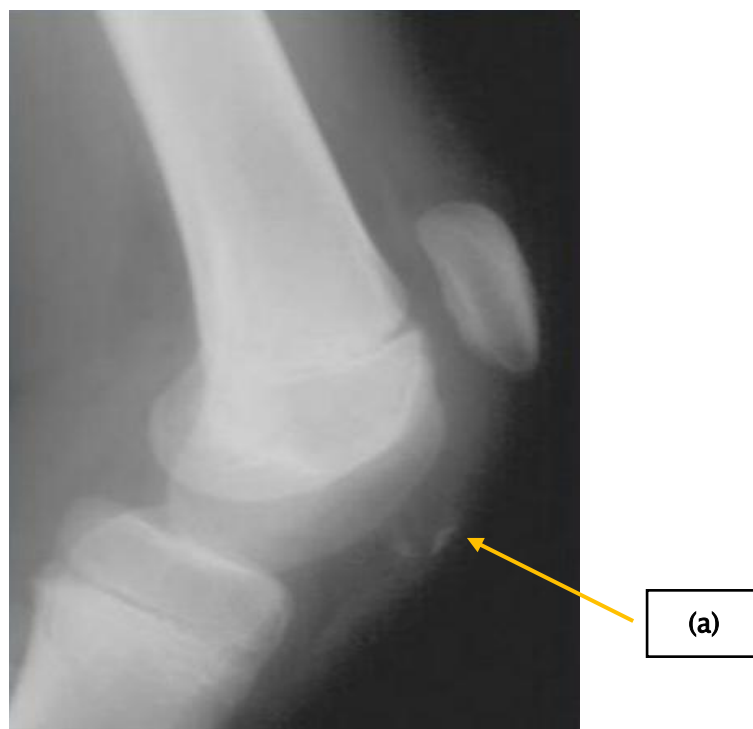


Figure 27: Radiographie de profil du genou montrant un décollotement du tendon rotulien (a) (35)

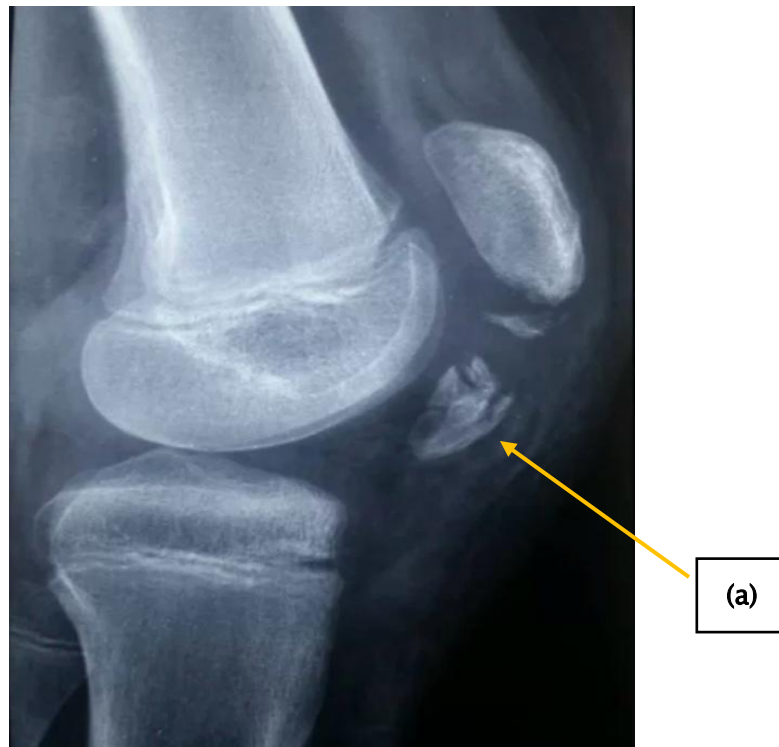


Figure 28: Radiographie de profil du genou montrant une avulsion de la tubérosité tibiale antérieure (a) (36)

2. Patella bipartite

La patella bipartite est une anomalie du développement résultant de l'absence de fusion entre deux centres d'ossification patellaires (Figure 28). Ces segments restent unis par une synchondrose fibrocartilagineuse, généralement identifiable à l'imagerie (Figure 29) entre 8 et 12 ans (37) .

Bien qu' elle soit majoritairement asymptomatique (38) et bilatérale dans environ 50 % des cas diagnostiqués(39) , une symptomatologie clinique peut apparaître. Les patients présentent alors une douleur antérieure du genou, exacerbée par (40,41) :

- Un traumatisme direct sur la rotule.
- Des microtraumatismes répétés liés au mécanisme extenseur (exemple : course, sauts).

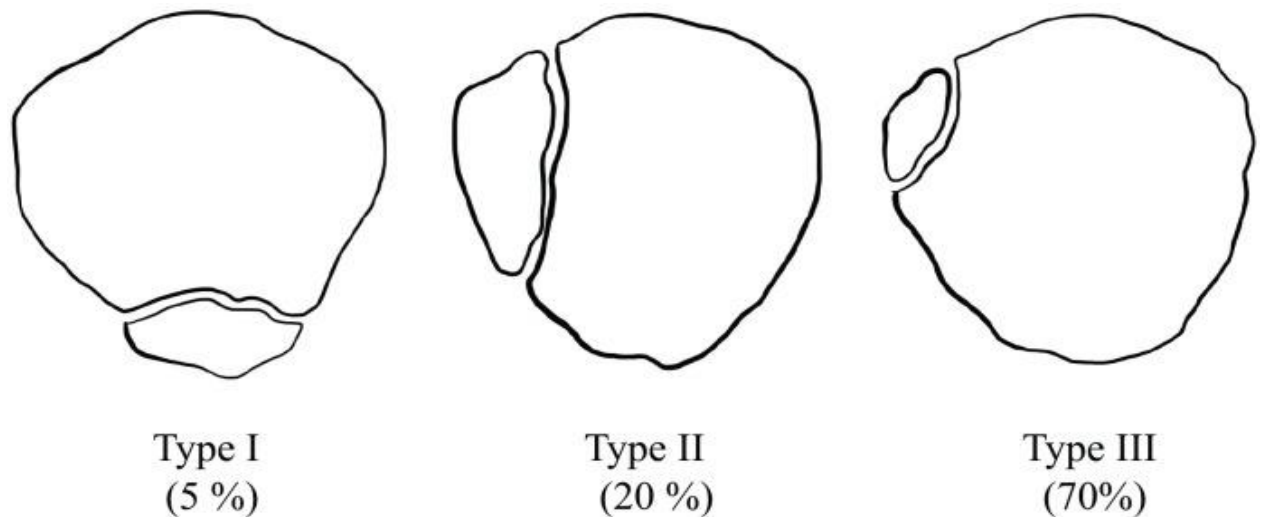


Figure 29: Illustration de la classification de Saupe de la patella bipartite avec prévalence (42)

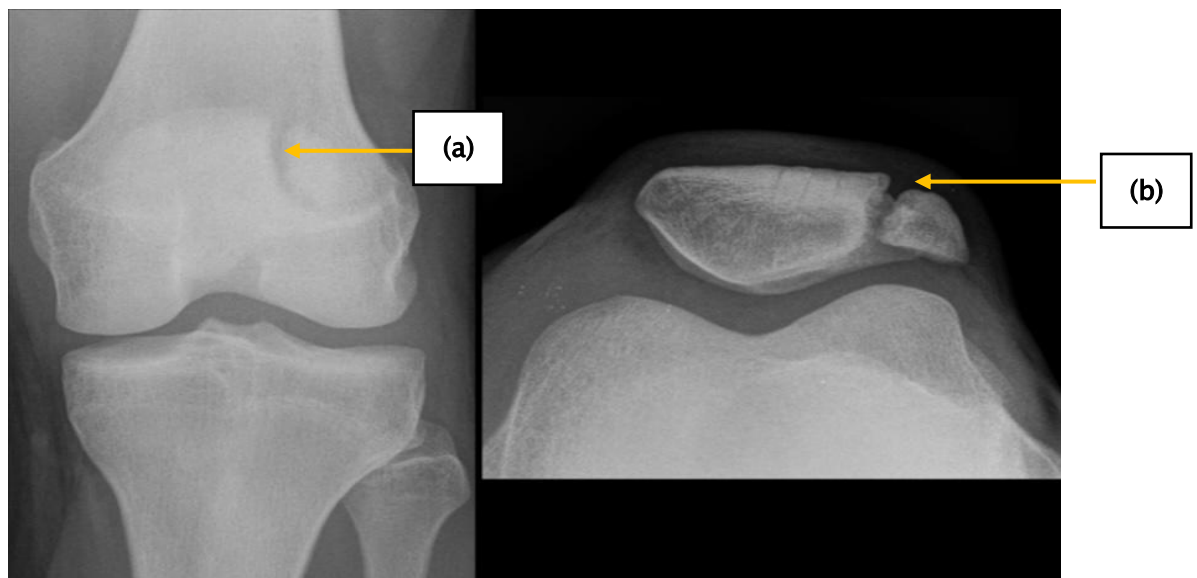


Figure 30: Radiographie du genou montrant une patella bipartite (a) et (b) (43) .

3. Ostéocondrite disséquante de la patella (44,45)

C'est une pathologie rare (0,15 % de cas) caractérisée par une altération de l'os sous-chondral pouvant évoluer vers la formation de corps étrangers intra-articulaires (Figure 30,31).

Bien qu'idiopathique, l'hypothèse prédominante repose sur une origine microtraumatique répétitive ou une ischémie sous-chondrale. Elle concerne préférentiellement le sujet jeune (sportif de moins de 20 ans). Les facteurs de risque incluent le surpoids et les dysplasies fémoro-patellaires.

C'est un diagnostic d'élimination face à une fracture ostéochondrale. Elle doit être suspectée devant une douleur articulaire chronique avec découverte radiologique fortuite, en l'absence de traumatisme aigu.



Figure 31:Radiographie du genou de profil montrant un aspect d'ostéochondrite de la patella (46).

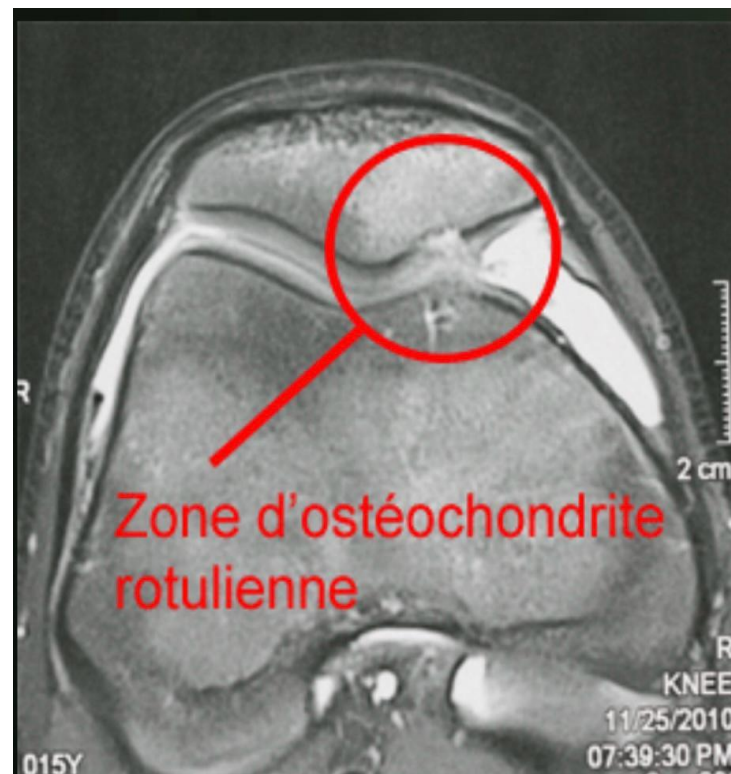


Figure 32:: IRM du genou montrant une zone d'ostéochondrite (46).

4. Syndrome Sinding-Larsen-Johansson (8,47,48)

Le syndrome de Sinding-Larsen-Johansson est une ostéochondrose affectant le pôle inférieur de la patella et fréquente chez les adolescents sportifs.

Le diagnostic est clinico-radiologique (radiographie, l'échographie et IRM) et associe une douleur localisée au pôle inférieur de la patella, un œdème sous-patellaire et une limitation fonctionnelle, majorés lors de la mise en charge en flexion (Figure 32).

L'enjeu diagnostique principal réside dans la distinction avec la sleeve fracture, dont le traitement est chirurgical, bien qu'un chevauchement entre ces deux pathologies puisse exister .



Figure 33: Radiographie de profil du genou montrant un aspect remanié de la pointe de la patella au niveau de la zone d'attache du tendon patellaire (49).

V. Cas particulier : fractures de stress de la patella(50,51)

Rares (< 1 % des fractures de stress du membre inférieur), elles touchent préférentiellement l'adolescent sportif.

Ces lésions résultent d'un déséquilibre entre les microtraumatismes répétés et les capacités de remodelage osseux, en l'absence de traumatisme aigu. Elles sont corrélées aux sports à forte sollicitation du mécanisme extenseur : course, saut, football, basket-ball.

La clinique se caractérise par une douleur antérieure progressive du genou.

Le diagnostic repose sur la radiographie standard, complétée si nécessaire par la scintigraphie osseuse ou l'IRM, cette dernière étant l'examen de référence pour la détection précoce de l'œdème médullaire.

VI. Traitement

1. But

L'objectif thérapeutique principal des fractures de la patella est double : restaurer la congruence articulaire fémoro-patellaire et rétablir la continuité de l'appareil extenseur.

Pour optimiser le pronostic fonctionnel et prévenir les complications, la prise en charge doit répondre aux impératifs suivants :

- Réduction anatomique de la surface articulaire.
- Ostéosynthèse stable permettant une mobilisation précoce.
- Prise en charge rapide.

2. Principe thérapeutique

2.1 Traitement orthopédique

Il est indiqué pour les fractures de la patella sans retentissement articulaire et avec un appareil extenseur intègre.

➤ Indications

Ce choix thérapeutique concerne les lésions suivantes :

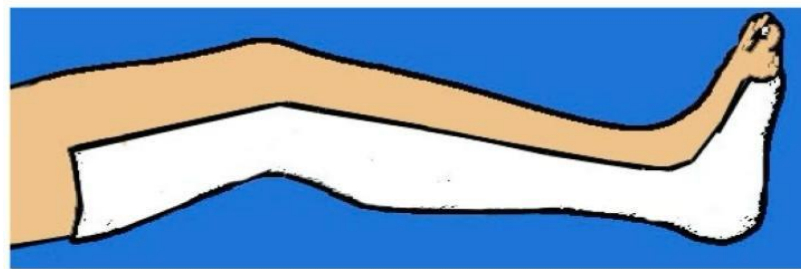
- **Fractures transversales, verticales ou comminutives non ou peu déplacées** : marche d'escalier articulaire de 2–3 mm ou déplacement fracturaire de 1–4 mm (52–55).
- **Sleeve fractures** : si le déplacement est inférieur à 2 mm (1,3,4,23,30).
- **Fractures ostéochondrales** : localisées sur la facette inféro-médiane ou la marge médiane(1,56).

➤ Modalités thérapeutiques

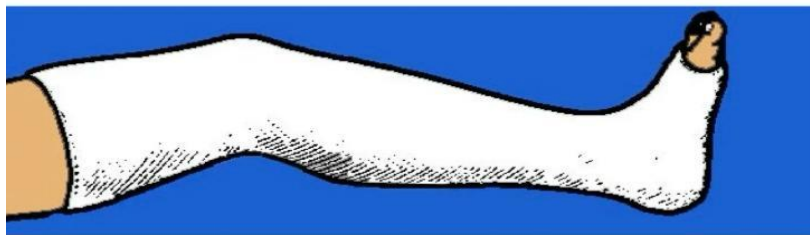
Le protocole repose sur deux piliers :

- **Ponction évacuatrice de l'hémarthrose** : réalisée pour un soulagement antalgique immédiat et pour protéger les structures cartilagineuses(7,10) .
- **Immobilisation d'une durée de 4 à 6 semaines (Figure 33)** : effectuée via une attelle amovible postérieure de repos ou un plâtre cruro-pédieux (3,6–8,11,14,27,30). Le genou est maintenu à une flexion de 5°. Cette légère flexion met en tension l'appareil

extenseur, prévenant ainsi la rétraction tendineuse et la formation d'une "rotule basse" traumatique (7).



Gouttière ou attelle plâtrée postérieure



Plâtre cruro-pédieux circulaire

Figure 34:Image montrant les différents traitements conservateurs.

Traitement chirurgical

➤ Voie d'abord

L'approche antéro-médiane (Figure 34) a été systématiquement privilégiée dans notre étude (100% des cas), un choix conforme aux standards de la littérature (5,12,13,57) .

Bien que les voies paramédianes (interne ou externe) soient des alternatives reconnues pour l'accès aux compartiments spécifiques ou la gestion des cicatrices préexistantes, la voie médiane reste le "gold standard". Sa polyvalence garantit une exposition optimale tout en limitant les risques de dévascularisation cutanée, justifiant ainsi son emploi exclusif dans notre série (7).

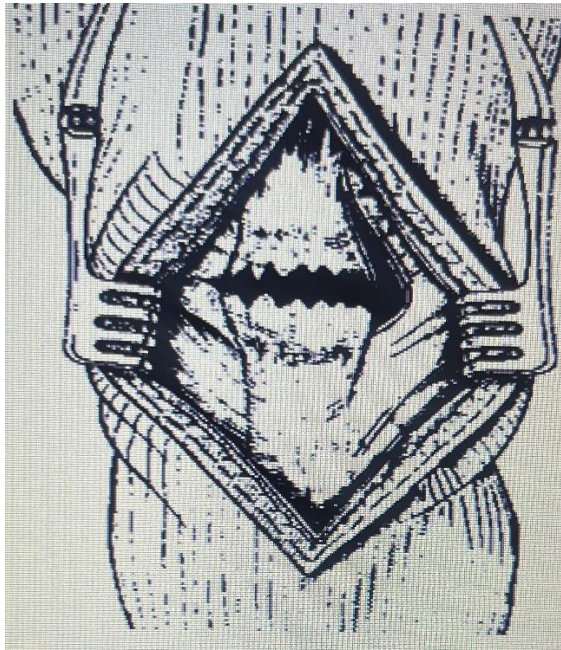


Figure 35: Voie d'abord antéro-médiane

2.2 Techniques d'ostéosynthèse

L'objectif de l'ostéosynthèse est d'obtenir une réduction anatomique et un montage stable permettant une rééducation précoce tout en prévenant la raideur articulaire.

Les méthodes d'ostéosynthèse sont nombreuses et variées :

➤ Le cerclage circonférentiel(3,5-8)

Il consiste au passage d'un fil (souvent non résorbable de gros calibre) tout autour de la patella (Figure 35). Il est utilisé comme "protection" d'une suture trans-osseuse ou pour stabiliser des fractures comminutives.

L'analyse des articles (8) montre une transition du cerclage métallique vers le cerclage péri-patellaire au fil de haute résistance (type Fiber Wire) car celui-ci présente comme avantage :

- Une absence de conflit avec le noyau d'ossification
- Réduction du risque d'infection,
- Et surtout, absence de nécessité d'une seconde chirurgie pour retrait.

Cette technique est souvent indiquée comme complément nécessaire lorsque le fragment distal d'une sleeve fracture est trop petit pour supporter seul la tension des fils trans-osseux.

La littérature pointe du doigt trois complications majeures :

- **L'ischémie du pôle inférieur** : Un cerclage trop serré peut compromettre la vascularisation du cartilage de croissance inférieur, favorisant une pseudarthrose.
- **L'effet "Sangle"** : Un cerclage métallique peut limiter le développement volumétrique de la patella, entraînant une Patella Parva ou des dysplasies de forme.
- **Migration** : Le cartilage pédiatrique étant plus mou, les fils d'acier ont tendance à "scier" l'os ou à migrer en sous-cutané, provoquant des douleurs et des bursites.

Dans notre série, cette technique associée à une suture trans-osseuse a été utilisée dans 10 % des cas de sleeve fractures. Ce qui est :

- identique aux résultats de Maguire(6) : 10 %
- et inférieur à celui rapporté par Wu (15) : 20%

En conclusion, cette approche constitue une alternative thérapeutique pertinente pour la prise en charge des sleeve fractures.

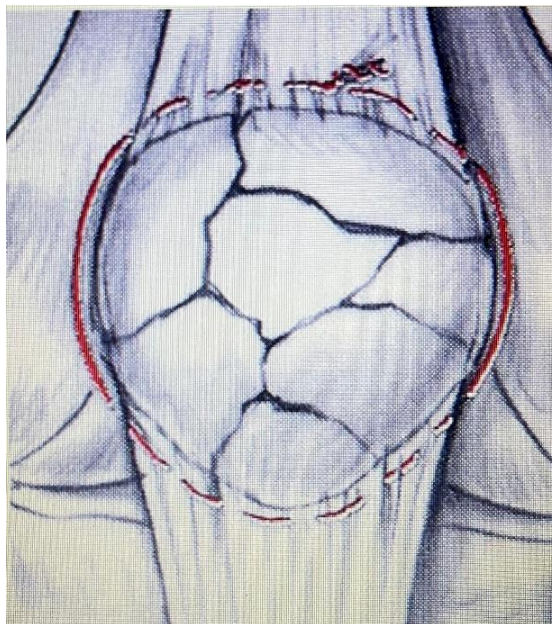


Figure 36: Cerclage

➤ Réinsertion trans-osseuse ou suture trans-osseuse

Cette technique consiste à passer un fil métallique à travers deux tunnels parallèles creusés dans le grand axe de la patella. Le fil est ensuite croisé en avant et serré pour assurer la compression des fragments. Un cerclage peut compléter ce montage en cas de comminution importante (7) . Cette méthode est particulièrement indiquée pour le traitement des sleeve fractures (8) et des fractures ostéochondrales avec fragment libre (24,25).

Son utilisation dans notre série concerne 50 % des patients (exclusivement pour des sleeve fractures). Cette prévalence élevée s'inscrit dans la lignée des travaux de Yellin (8), qui rapportent un taux de recours de 73 %.

À l'inverse, une analyse comparative de la littérature montre une utilisation plus hétérogène selon le type de lésion :

- **Pour les sleeves fractures (Figure 36)** : Notre recours à cette technique est nettement supérieur aux taux rapportés par :
 - Ray (11): 17 %
 - Hibatoullah Baza (7) : 14 %
 - Gao (3): 20 %.
- **Pour les fractures transversales** : Houghton (10) ne l'utilise que dans 33 % des cas, soulignant une préférence variable selon la morphologie de la fracture.
- **Pour les fractures ostéochondrales (Figure 37)** : L'adhésion semble faire consensus. Cette technique a été systématiquement utilisée (100 %) dans plusieurs travaux (58-60) .

En synthèse, cette technique est très utile en cas de sleeve fracture et de fracture ostéochondrale.

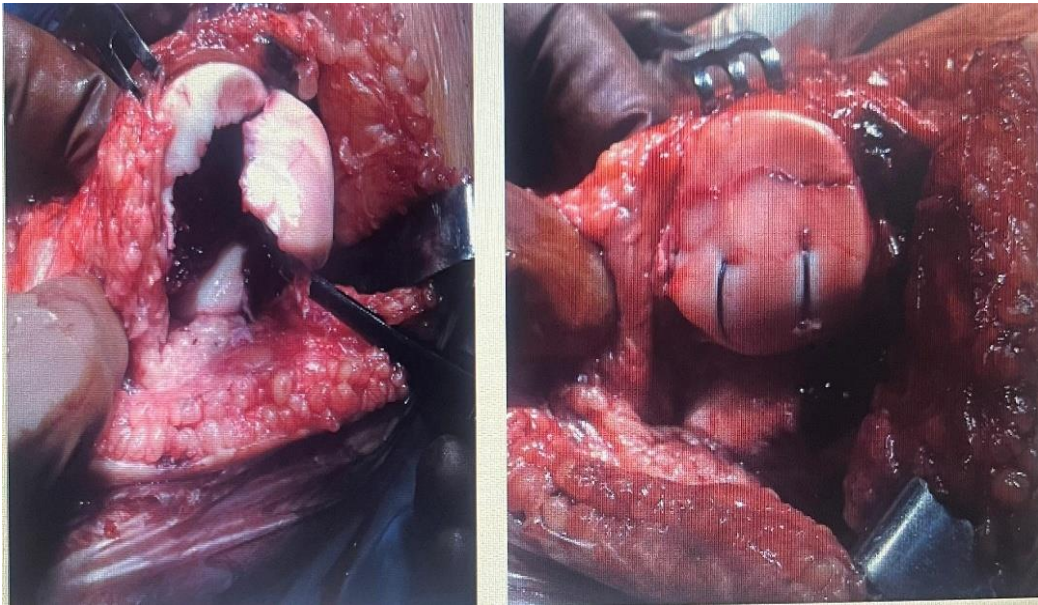


Figure 37:vue intra-opératoire d'une fracture ostéochondrale traitée par suture trans-osseuse (24)

➤ **Embroschage-Haubanage** (3,5,7)

Cette technique repose sur le principe du haubanage dynamique : elle convertit les forces de traction antérieures, générées par l'appareil extenseur lors de la flexion du genou, en forces de compression interfragmentaire au niveau de la surface articulaire (Figure 38, 39).

– Procédure technique :

Après réduction anatomique de la fracture, deux broches de Kirschner parallèles (1.5 ou 2.0 mm selon l'âge) sont insérées verticalement dans le tiers antérieur de la patella. Un fil d'acier est ensuite passé en cadre ou préférentiellement en "8" sur la face antérieure, en s'appuyant sur les extrémités des broches. Le serrage symétrique du fil assure une mise en compression immédiate du foyer.

– Adaptation pédiatrique :

Chez l'enfant, une attention particulière est portée au positionnement des broches afin de respecter les zones de croissance. L'utilisation de matériel de plus petit calibre et l'enfouissement soigneux des extrémités des broches sous le périoste sont essentiels pour prévenir l'inconfort lié à la saillie du matériel sous une peau souvent fine dans cette région.

L'embrochage-haubanage demeure la technique de référence dans notre étude, utilisée chez 60 % de nos patients (fractures transversales, verticales et comminutives). Cette prévalence concorde avec les données de Wu (15), qui rapportent une utilisation identique pour les sleeves fractures. Cependant, notre recours à cette technique reste plus restrictif que chez d'autres auteurs :

- Makhdoomi (16) et Nguyen (13) préconisent ce montage de manière systématique (100 %) pour les fractures transversales.
- Hibatoullah Baza (7) rapporte une utilisation chez 71% de ses patients dont 28,5% de fracture transversale et 42,5% de sleeve fracture.

En synthèse, cette technique présente une polyvalence thérapeutique couvrant un large spectre lésionnel :

- Sleeve fractures
- Fractures verticales
- Fractures transversales
- Fractures comminutives

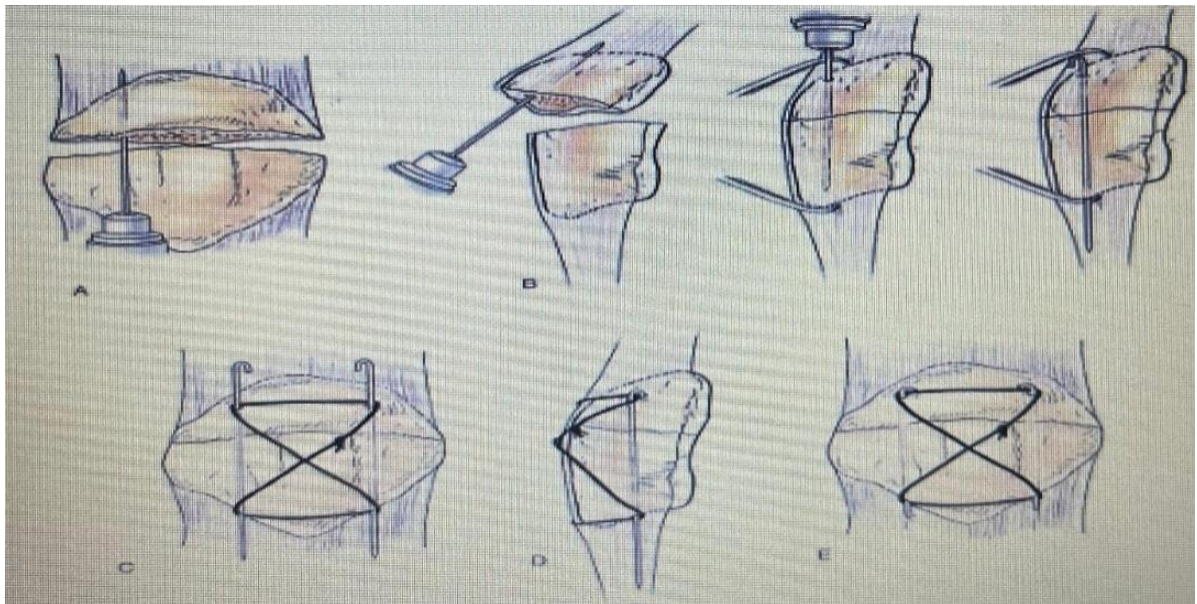


Figure 38:Embrochage-haubanage

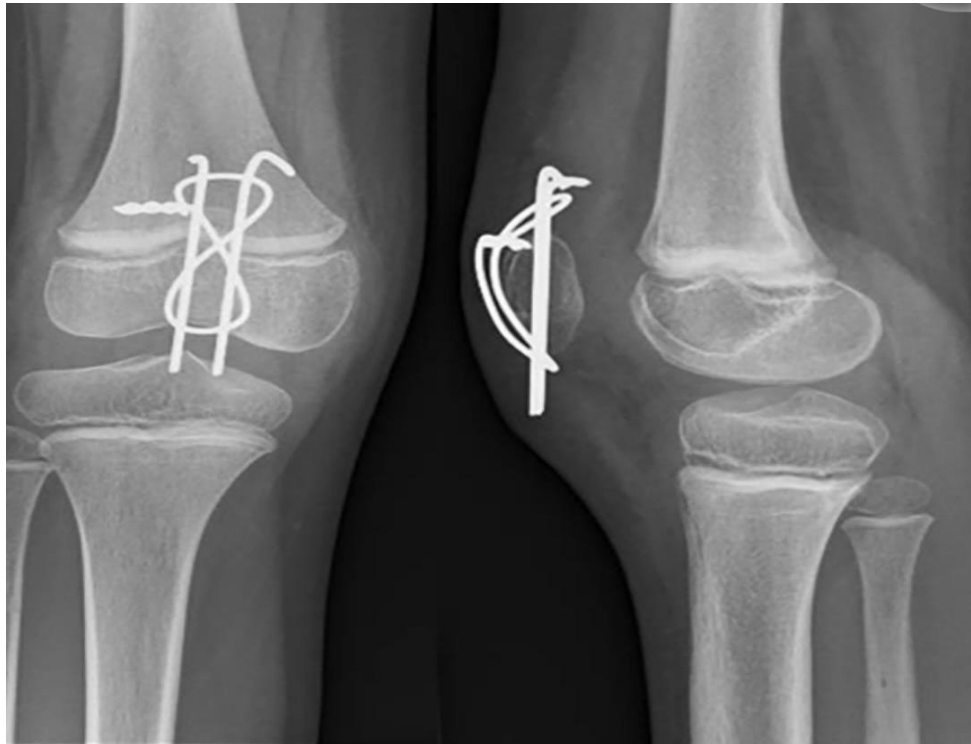


Figure 39: radiographie de face et de profil du genou montrant une fracture transversale traitée par embrochage-haubanage (13).

➤ **L'haubanage simple par fil (1,7,61,62)**

Cette technique, souvent appelée "all-suture tension band" ou "cerclage pré-patellaire simple", gagne en popularité en pédiatrie pour pallier les complications liées au matériel métallique (Figure 40).

Contrairement à l'haubanage sur broches, elle repose sur :

- **Le passage trans-osseux** : On réalise des tunnels (souvent deux verticaux) à l'aide d'une aiguille ou de broches canulées pour passer le fil.
- **La configuration en "8" ou circulaire** : Le fil est passé à la face antérieure de la patella, en "8" ou en cadre, pour transformer les forces de traction du quadriceps en forces de compression (principe du hauban).
- **La suture du périoste et des ailerons** : Chez l'enfant, la solidité du montage repose énormément sur la réparation du manchon périosté et des rétinaculum latéraux, qui agissent comme un "hauban biologique".

Cette technique est particulièrement discutée dans deux contextes :

- **Fractures transversales simples** : Chez l'enfant, où l'os est moins dense et le périoste épais, un fil de forte résistance peut suffire à stabiliser la réduction.
- **Sleeve Fractures** : C'est l'indication reine lorsque le fragment distal est trop petit pour des broches.

La littérature oppose classiquement deux types de "fils" :

- **Fil d'acier malléable** : Technique robuste, mais associée à une gêne cutanée (nœud du fil saillant) ou une rupture du fil, imposant une AMO.
- **Fils non résorbables de haute résistance** : Elles ont une résistance à la traction équivalente, voire supérieure à l'acier, avec une morbidité locale quasi nulle.

Bien qu'absente de notre série et peu documentée, cette technique est rapportée par Wu (15) dans 20 % des fractures de type "sleeve".

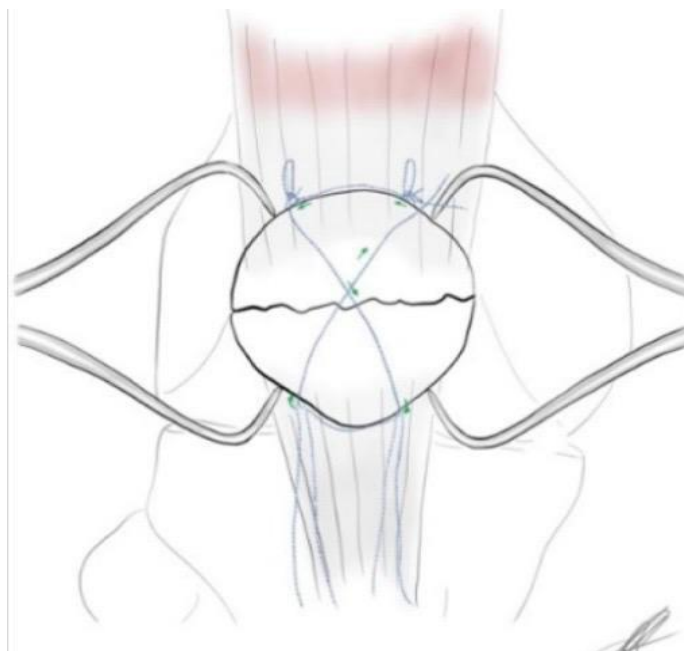


Figure 40: montrant un haubanage simple par fil non-absorbable (61)

➤ **Ostéosynthèse par broche**

L'ostéosynthèse par broche demeure une technique peu conventionnelle et n'a pas été retenue dans notre protocole d'étude. Cependant, l'analyse de la littérature révèle des indications spécifiques selon le type de lésion et l'approche chirurgicale :

- **Fractures longitudinales** : Timofeev (9) rapportent un recours systématique (100 %) au brochage sous arthroscopie pour ce type de lésion.
- **Fractures ostéochondrales** : Le choix de la voie d'abord reste débattu. Pechlivanidou (25) privilégie l'arthroscopie (41,7 % des cas sans fragments libres), tandis que Gkioska (20) et Sinikumpu (63) rapportent une utilisation exclusive (100 %) par voie conventionnelle.

En somme, cette technique semble réservée à des configurations fracturaires spécifiques permettant une stabilisation efficace par broches, qu'elles soient posées de manière percutanée ou à ciel ouvert.

➤ **Ostéosynthèse par vis** (7,64,65)

L'ostéosynthèse par vissage présente l'avantage majeur de prévenir les migrations secondaires, contrairement à l'embrochage. Toutefois, la rigidité du montage impose une réduction anatomique parfaite, toute correction secondaire par remodelage étant exclue.

La littérature sur les fractures pédiatriques, indique que le vissage est optimal pour :

- **Les fractures transversales simples à deux fragments** : chez le grand enfant ou l'adolescent, dont le stock osseux est suffisant.
- **Les fractures ostéochondrales volumineuses** : où l'utilisation des vis sans tête est privilégiée car ils permettent de prévenir les frottements et les irritations locales grâce à leur ancrage complet dans le cartilage et l'os, bien qu'elles comportent un risque une pénétration intra-articulaire profonde en cas pose inadéquate (66).

Dans le cadre spécifique de la sleeve fracture, le vissage isolé est souvent jugé insuffisant ou techniquement complexe.

Certains auteurs préconisent d'ailleurs de l'associer à un haubanage "en 8" trans-osseux pour sécuriser le montage chez l'enfant actif.

Bien que le vissage compressif puisse être optimisé par une assistance arthroscopique, cette technique reste peu documentée et n'a pas été utilisée dans notre série. A titre de comparaison, les pratiques varient considérablement dans la littérature :

- Ray (11) ne limite l'usage de cette technique qu'à 8 % des cas.

- À l'inverse, Boushnak (67) préconise le recours systématique (100%) à celle-ci pour les sleeve fractures (Figure 41).
- Albuquerque (68) rapporte également son utilisation exclusive (100%) pour le traitement des fractures ostéochondrales (Figure 42,43,44).

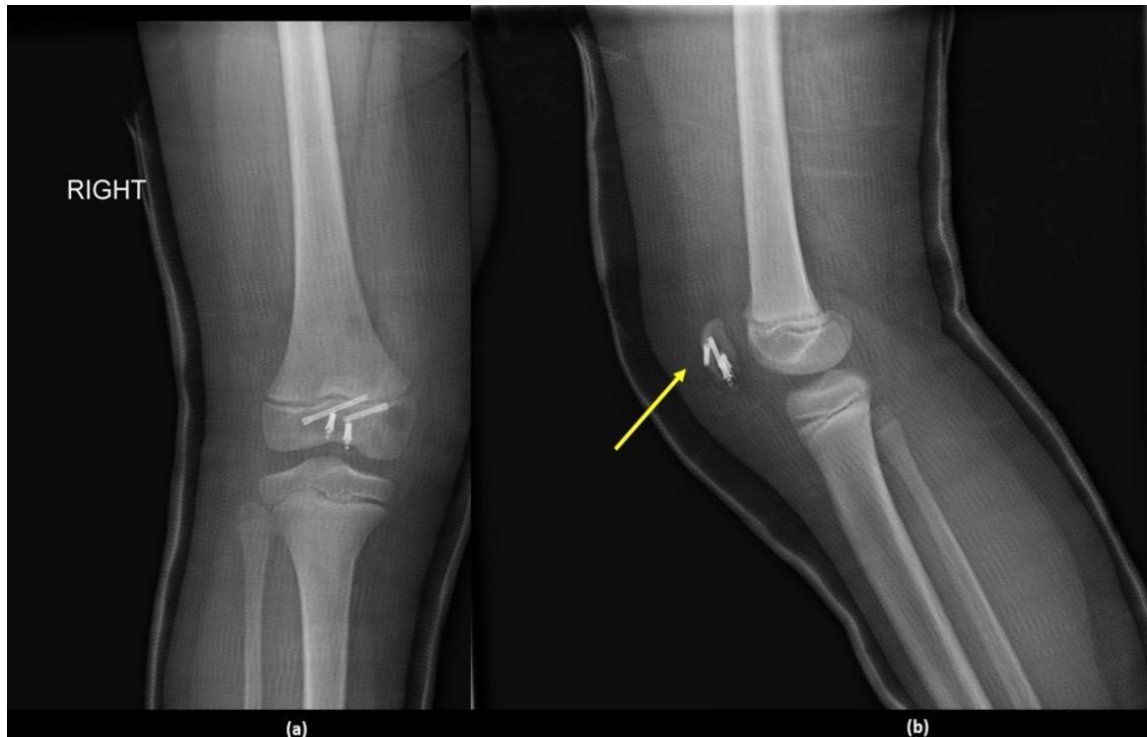


Figure 41: Radiographie de face et de profil du genou montrant une sleeve fracture traitée par vissage (67)

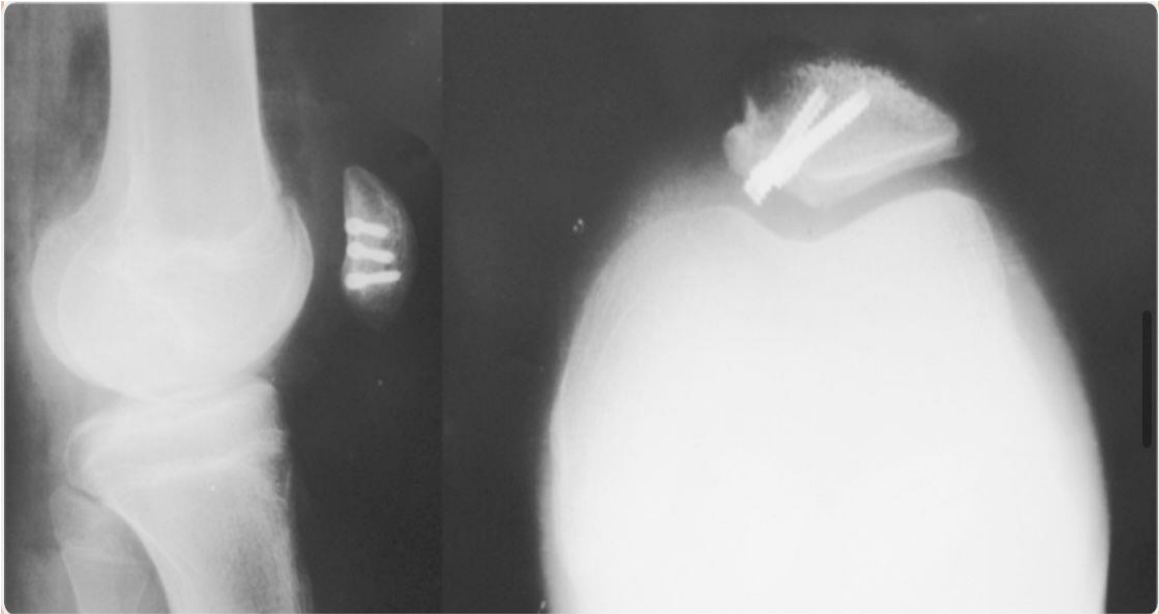


Figure 42:Radiographie de face et de profil du genou montrant une fracture ostéocondrale de la patella traitée par vissage (68)

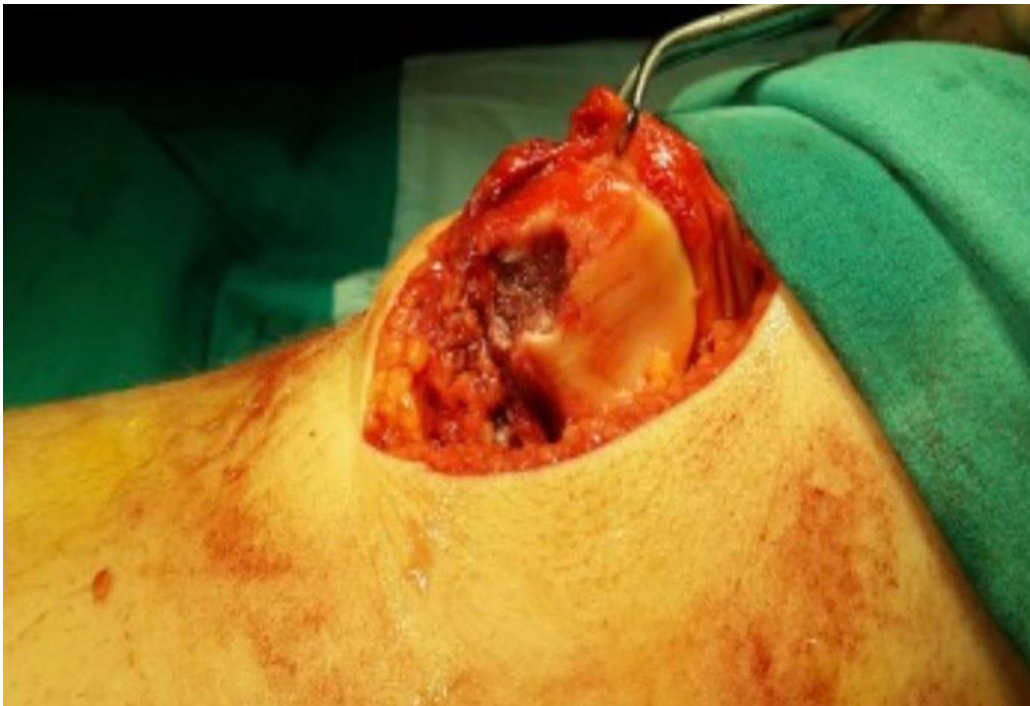


Figure 43:image en intra-opératoire montrant une Zone de fracture ostéocondrale après débridement (66)



Figure 44: image en intra opératoire d'une fracture ostéochondrale traitée par vis de compression sans tête (66)

➤ **La fixation externe**

Indiquée pour les fractures ouvertes ou négligées, la fixation externe nécessite une réduction à ciel ouvert suivie d'une stabilisation par deux broches transversales parallèles. La compression est ensuite assurée par des clamps latéraux (Figure 45). Son avantage principal réside dans l'absence de réintervention pour retrait de matériel (7) .

À l'instar de nombreuses séries de la littérature, nous n'avons pas eu recours à cette technique dans notre étude.

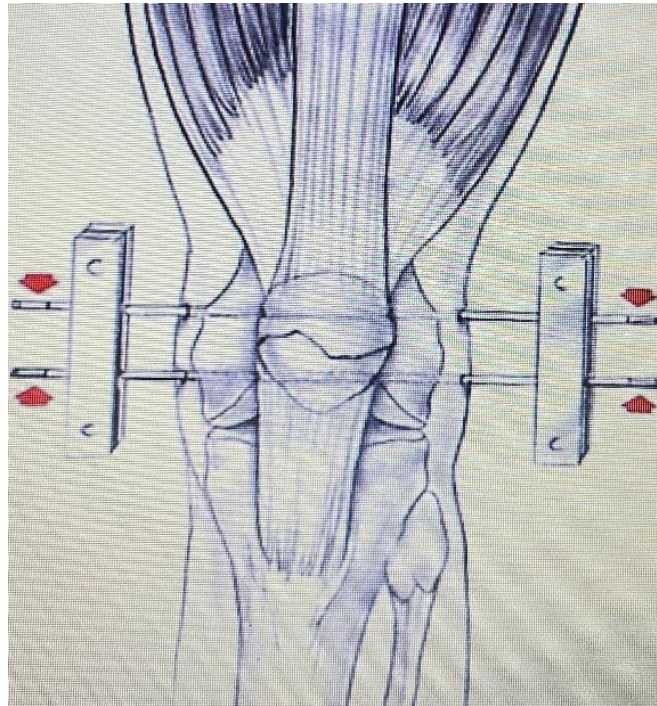


Figure 45: Fixateur externe

➤ **Les patellectomies**

En cas d'impossibilité d'ostéosynthèse, la patellectomie partielle ou exceptionnellement totale reste une solution de dernier recours chez le patient pédiatrique, car la préservation de l'os sésamoïde est cruciale pour le bras de levier du quadriceps. Cependant, selon certaines données de la littérature, elles présentent souvent de bons résultats (69-71).

✓ **Patellectomies partielles** (1,2,7,72,73)

C'est la technique de "sauvetage" la plus courante lors de fractures comminutives du pôle distal ou proximal où les fragments sont trop petits pour une synthèse stable (vis, haubanage).

Elle consiste en une excision des petits fragments osseux et réinsertion du tendon (patellaire ou quadricipital) directement sur le corps de la patella restant, souvent via des tunnels trans-osseux ou des ancres (Figure 46).

Elle présente 02 avantages : Maintien d'une grande partie du bras de levier et Stabilité articulaire préservée.

Les risques liés à cette technique sont :

- Patella Baja induite,
- Perte de quelques degrés d'extension terminale,
- Et risque de chondromalacie à long terme par modification des pressions de contact.

Absente de notre étude, elle occupe une place de plus en plus marginale dans le traitement des fractures pédiatriques de la patella. Alors que Ray (11) rapportait historiquement un taux de 17 %, la série contemporaine de Beatty (2) n'y a recours que dans 4 % des cas. Cette évolution reflète la supériorité des nouvelles méthodes de reconstruction, notamment le réancrage par suture trans-osseuse, qui supprime désormais l'excision fragmentaire.

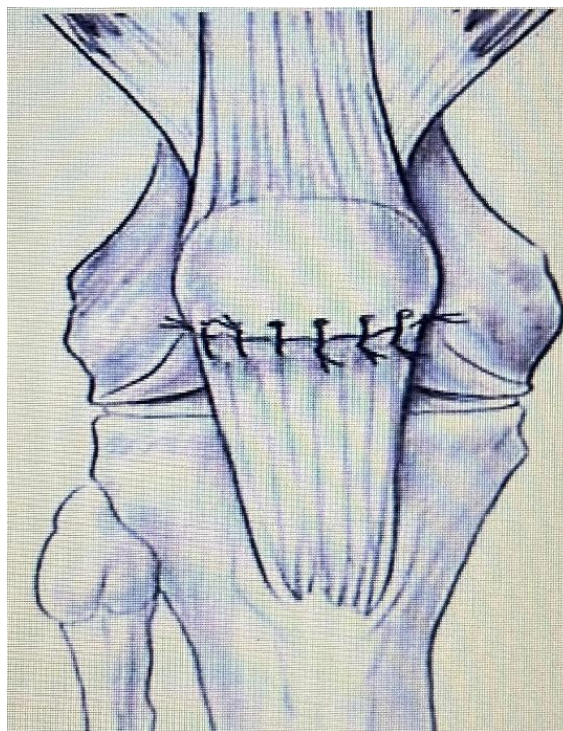


Figure 46: Patellectomie partielle.

➤ **Patellectomies totales** (1,2,7)

Dans la littérature pédiatrique contemporaine, la patellectomie totale est extrêmement rare et généralement décriée.

Cette technique est exceptionnellement indiquée dans 02 cas :

- Comminution massive irréparable (souvent post-traumatisme à haute énergie)
- Ou infection sévère (ostéomyélite) rendant l'os non viable.

Les études de suivi montrent que les enfants subissant une patellectomie totale développent une arthrose précoce et une faiblesse fonctionnelle majeure. La tendance actuelle est à la "reconstruction à tout prix", même avec une congruence imparfaite, pour maintenir le volume osseux durant la croissance.

Contrairement aux données historiques de Maguire (6) qui rapportaient 21 % de patellectomies totale, notre série s'inscrit dans la tendance actuelle de conservation patellaire. La reconstruction est désormais privilégiée afin de maintenir le volume osseux durant la croissance, malgré une congruence parfois sous-optimale."

➤ **La suture trans- cartilagineuse** (12)

Elle a pour objectif de restaurer la continuité de l'appareil extenseur sans léser le noyau d'ossification ni induire de fermeture prématurée du cartilage de croissance, ce qui en fait une technique réservée aux jeunes enfants (moins de 03 ans).

Elle permet une fixation "stable mais souple", évitant le matériel métallique (broches/haubans) souvent mal toléré chez l'enfant. La tenue mécanique dépend exclusivement de la qualité du cartilage et du périoste péri-patellaire.

Bien que non pratiquée dans notre série, cette technique représente une option thérapeutique documentée, particulièrement pour les fractures transversales chez le très jeune enfant. À ce titre, Gowtham (12) rapporte un cas de réussite chez une patiente de 2 ans traité par suture au Vicryl (Figure 47,48).



Figure 47: montrant la patella non-ossifiée divisée en 02 par une fracture transversale(1 2)



Figure 48:montrant le traitement de la fracture par suture trans-cartilagineuse (1 2)

3-Suivi post-opératoire

➤ Une immobilisation post-opératoire

Dans notre étude, la durée moyenne d'immobilisation post-opératoire par genouillère plâtrée ou articulée était de 45 jours. Ce délai est parfaitement superposable aux protocoles décrits dans plusieurs séries de la littérature (1,7,9,16,24) , qui préconisent une période de protection similaire pour garantir la stabilité du foyer de fracture durant la phase initiale de cicatrisation.

Cette période de 6 semaines (45 jours) correspond au temps biologique nécessaire pour l'obtention d'un cal osseux primaire chez l'enfant, permettant de prévenir tout déplacement secondaire sous l'effet de la traction du quadriceps (1).

➤ Consolidation osseuse (1,2,30,74)

Le délai moyen de consolidation observé dans notre étude était de 2 mois, ce qui est en parfaite adéquation avec la littérature pédiatrique actuelle fixant ce délai entre 6 et 8 semaines.

Cette rapidité de consolidation confirme le fort potentiel ostéogénique de l'enfant, caractérisé par une activité périostée intense, comme rapporté par Ansari (1).

Ce délai de 8 semaines valide nos protocoles, qu'il s'agisse de la fin d'immobilisation pour les traitements conservateurs ou de la stabilisation biologique avant d'envisager l'ablation du matériel à long terme.

En conclusion, nos résultats corroborent les standards internationaux confirmant qu'une fracture de la patella chez l'enfant peut être considérée comme consolidée à 8 semaines post-traumatiques.

➤ AMO (2,74-76)

L'AMO après une fracture de la patella constitue une étape quasi systématique en chirurgie pédiatrique, contrairement à la pratique chez l'adulte où le matériel est souvent laissé en place jusqu'à l'apparition de symptômes. Dans notre étude, le délai moyen était de 6 mois, un résultat qui se situe dans la fourchette basse des délais rapportés par la littérature pédiatrique mondiale, oscillant généralement entre 6 et 14 mois.

✓ Justification de la précocité du retrait

Cette moyenne de 6 mois dans notre série peut être corrélée à la rapidité de la consolidation osseuse chez l'enfant, celle-ci étant habituellement acquise en 6 à 8 semaines. Le retrait précoce présente des avantages cliniques et physiologiques majeurs :

- **Prévention de l'incorporation osseuse** : Le retrait évite que les implants ne soient progressivement recouverts par la croissance osseuse active, ce qui rendrait une ablation ultérieure techniquement complexe et plus délabrante.
- **Tolérance cutanée** : La patella étant une structure superficielle, le matériel (notamment les broches et le cerclage métallique) devient rapidement palpable et source d'irritation locale ou de gêne fonctionnelle dès la reprise des activités.

✓ Analyse selon le type de fixation

Une distinction nette doit être opérée selon la technique chirurgicale utilisée :

- **Matériel métallique (70% de notre série)** : Pour les patients ayant bénéficié d'un embrochage, d'un haubanage ou d'un cerclage, l'AMO a été systématique. Ce type de fixation rigide nécessite un retrait pour libérer le jeu articulaire et éviter les ruptures de fatigue du matériel sous l'effet des contraintes mécaniques du quadriceps.
- **Sutures trans-osseuses (30% de notre série)** : Conformément aux tendances actuelles de la littérature, ces patients n'ont pas nécessité de procédure d'ablation. L'utilisation de sutures permet de s'affranchir d'une seconde intervention, réduisant ainsi la morbidité globale et le coût de la prise en charge.

✓ Sécurité post-opératoire

Bien que le retrait à 6 mois soit sûr une fois la consolidation confirmée et la mobilité retrouvée, une période de protection sans sport à impact d'environ 6 semaines reste préconisée après l'AMO. Ce délai permet de prévenir les fractures itératives sur les zones de fragilité transitoire laissées par le retrait des implants.

2.3 Rééducation (1,2,77)

Dans notre étude, une rééducation fonctionnelle a été instaurée de manière systématique chez tous les patients dès la levée de l'immobilisation (moyenne de 45 jours). Ce choix thérapeutique s'inscrit dans une volonté de restauration de la fonction du mécanisme extenseur, tout en respectant le délai de consolidation biologique.

➤ Analyse comparative des délais

Le démarrage de la rééducation à 6 semaines dans notre cohorte concorde avec les protocoles classiques décrits par la SOFOP et les travaux de Sousa (30), qui privilégient la sécurité du foyer de fracture avant toute sollicitation dynamique.

Toutefois, une tendance émergente dans la littérature internationale, notamment portée par Giordano (77), suggère qu'une mobilisation passive très précoce (dès la 2ème semaine) sous couvert d'une attelle articulée pourrait réduire davantage le risque de "patella Baja" et de sidération du quadriceps.

➤ Spécificités de la prise en charge pédiatrique

Comme le rapportent Ansari (1), la récupération des amplitudes chez l'enfant est facilitée par la faible propension à la fibrose articulaire. Nos résultats confirment que l'auto-rééducation par le jeu et la mobilisation active aidée sont souvent suffisantes pour obtenir une flexion complète vers le 3ème mois post-opératoire, limitant le recours à des manœuvres de force souvent nécessaires chez l'adulte.

➤ Rééducation et retour au sport

La reprise des activités s'est faite de manière graduée dans notre série, respectant les paliers physiologiques validés par le CHOP :

- **Phase de renforcement (M2–M3)** : Travail isométrique puis dynamique en chaîne fermée.
- **Phase de reprise d'impact (M4–M6)** : Course et sauts, une fois le déficit de force du quadriceps inférieur à 20% par rapport au côté sain.

- **Phase post-AMO** : Notre étude souligne l'importance d'une vigilance accrue après l'ablation du matériel à 6 mois, période où la rééducation doit être temporairement allégée pour protéger l'os en phase de remodelage.

VII. Complications

1. Court et moyen terme

1.1 Les infections (1,2,8,10)

L'infection demeure une complication rare mais grave des fractures pédiatriques de la patella, avec une incidence généralement rapportée entre 1 et 3 % (1) . Elle survient principalement en postopératoire ou suite à un traumatisme ouvert.

Les complications infectieuses se divisant en 03 catégories :

- **Infections superficielles de la plaie** : Ce sont les plus fréquentes. Elles se limitent au derme et au tissu sous-cutané. Elles sont généralement traitées par antibiothérapie orale sans nécessiter de reprise chirurgicale.
- **Infections profondes / Arthrite septique** : Très rares. Elles impliquent l'articulation du genou. Elles nécessitent un lavage articulaire chirurgical et une antibiothérapie intraveineuse prolongée.
- **Ostéomyélite** : Exceptionnelle, mais décrite dans des cas de matériel de suture ou cerclage infecté.

Le risque infectieux semble corrélé à deux facteurs principaux : l'irritation des tissus mous par le matériel métallique (broches, fils d'acier) et le délai de prise en charge des fractures ouvertes.

À l'inverse de l'étude de Beatty (2), qui rapporte une incidence d'ostéomyélite de 2 %, notre série présente 10 % d'arthrite septique. Cette différence d'incidence pourrait être liée à un biais statistique induit par l'effectif réduit de notre cohorte. Ces données confirment la rareté des complications infectieuses.

1.2 Les déplacements secondaires (7,78)

Le déplacement secondaire, bien qu'exceptionnel dans la littérature, peut résulter d'une insuffisance technique, d'une fragilité osseuse, d'une comminution fracturaire ou d'un traumatisme itératif.

Ce défaut de fixation complique le protocole thérapeutique en imposant un arrêt de la rééducation et une immobilisation prolongée. Une reprise chirurgicale pour ostéosynthèse est impérative si le diastasis interfragmentaire excède 3 mm.

Aucun cas de déplacement n'a été recensé dans notre série. Ce résultat contraste avec les données de la littérature confirmant la rareté de cette complication :

- Beatty (2) : 2 % de cas suite à une chute avec pour point d'impact le genou opéré.
- Schmal (14) : 4,3 % après traitement conservateur.

1.3 Syndrome de loge (79)

Le syndrome des loges aigu est une urgence ischémique par hyperpression tissulaire.

Classiquement évoqué devant les « 5 P » (douleur, absence de pouls, paresthésie, paralysie, pâleur), le diagnostic clinique est souvent tardif, la persistance du pouls n'excluant pas la pathologie.

Si les fractures et les lésions des tissus mous sont les causes prédominantes, d'autres facteurs (plâtres compressifs, brûlures, traumatismes vasculaires) peuvent être impliqués.

À l'instar des données de la littérature, aucun patient de notre série n'a présenté cette complication, confirmant son caractère quasi inexistant dans ce type de fracture chez l'enfant.

2. Long terme

2.1 Pseudarthrose (1,4,27,80)

C'est une complication rare chez l'enfant, l'os pédiatrique possédant un potentiel de consolidation élevé. Elle résulte généralement de :

- **Sleeve fracture méconnue** : c'est la cause principale. Sans réduction anatomique, l'interposition de tissus périostés empêche la consolidation, menant à une pseudarthrose fibreuse.

- **Défaut de fixation interne** : Un montage instable ou un retrait trop précoce du matériel d'ostéosynthèse peut entraîner un diastasis persistant.

Elle se traduit cliniquement par un déficit d'extension active, une faiblesse du quadriceps et une douleur à la montée des escaliers.

Le diagnostic radiologique repose sur le diastasis fragmentaire avec ascension du fragment proximal. La TDM est utile pour éliminer une patella bipartite tandis que l'IRM est indispensable pour évaluer la qualité du cartilage résiduel et l'étendue de la fibrose.

Plusieurs options thérapeutiques sont proposées :

- **Abstention thérapeutique** : si la tolérance clinique et fonctionnelle sont bonnes.
- **Chirurgie** : ostéosynthèse par hauban appuyé sur broches après avivement du foyer.
- **Patellectomie totale** : en cas d'échec de synthèse ou de stock osseux insuffisant.

Dans notre série, un seul cas soit 20% de pseudarthrose a été recensé. Ce patient présentait une excellente tolérance clinique et fonctionnelle, justifiant une abstention thérapeutique. Cette faible incidence concorde avec les données de la littérature, bien que les modalités de prise en charge varient :

- Desai (81) rapportent des cas ayant nécessité une reprise chirurgicale systématique.
- Maguire (6) présentent une série de 03 patients soit 12,5% traités avec succès par une approche orthopédique.

En conclusion cette complication est rare, soulignant ainsi l'efficacité d'une prise en charge chirurgicale initiale rigoureuse, garantissant une stabilité mécanique propice à la consolidation.

2.2 Cal vicieux (10,17,82,83)

Chez l'enfant, il se définit comme une consolidation de la fracture dans une position anatomique vicieuse. Contrairement à l'adulte, il ne s'agit pas seulement d'un défaut d'alignement, mais souvent d'une anomalie de croissance induite par le traumatisme et la réaction du périoste pédiatrique.

Cette complication est la suite quasi inévitable des fractures méconnues ou traitées tardivement, où la rétraction des tissus interdit une réduction anatomique.

La littérature identifie trois entités principales spécifiques au squelette immature :

- **Le cal hypertrophique (Patella Magna)** : C'est la forme la plus caractéristique. Elle résulte de l'ossification anarchique du manchon périosto-cartilagineux avulsé. Le potentiel ostéogénique massif du périoste chez l'enfant comble tout diastasis par une production osseuse exubérante, augmentant le volume global de la rotule.
- **Le cal vicieux avec allongement** : Une réduction imparfaite ou une instabilité du montage (notamment dans les sleeves fractures) laisse subsister un diastasis. Sous l'effet de la traction permanente du quadriceps, la consolidation se fait en position allongée, créant une patella Alta fonctionnelle.
- **Le cal vicieux articulaire** : Il correspond à une irrégularité de la surface cartilagineuse (marche d'escalier). Chez l'enfant, cela peut perturber le remodelage ultérieur et conduire à une chondrolyse précoce.

Contrairement à la série de Hibatoullah Baza (7), qui rapporte 14 % de patella magna par retard thérapeutique, notre étude ne déplore aucune complication de ce type. Ce résultat est attribué à la précocité diagnostique ainsi qu'à la qualité de l'ostéosynthèse.

2.3 Douleurs séquellaires (1,2,14,84)

Elles sont fréquemment rapportées après une fracture de la patella chez l'enfant.

Les causes de cette complication sont : l'intolérance au matériel d'ostéosynthèse, l'incongruence articulaire et l'arthrofibrose.

Il convient de noter une corrélation entre l'âge et la chronicité de la douleur : les adolescents de 10 à 14 ans semblent plus vulnérables que les jeunes enfants, probablement en raison de contraintes biomécaniques accrues sur l'appareil extenseur lors de la reprise des activités sportives.

Tandis que notre étude ne rapporte aucune douleur séquellaire, les données de la littérature font état d'une incidence moyenne significative :

- Hibatoullah Baza (7) : 14 % .
- Beatty (2) : 16,9%
- Ansari (1): 10,4

- Schmal (14) : 14,3%
- Gao (3): 12,5%

En conclusion, cette complication est très fréquente dans la littérature. Son absence dans notre étude pourrait s'expliquer par une prise en charge optimale.

2.4 Raideur du genou (1-3,14)

C'est la complication post-opératoire la plus redoutée, car elle conditionne directement le pronostic fonctionnel à long terme. Contrairement à l'adulte, la raideur chez l'enfant est souvent la conséquence d'une prise en charge trop prudente ou, à l'inverse, trop invasive.

La littérature identifie trois facteurs déterminants :

- **Immobilisation prolongée (Le facteur principal)** : Chez l'enfant, une immobilisation en plâtre cruro-pédieux dépassant 4 à 6 semaines est le premier pourvoyeur de raideur. Le cartilage pédiatrique tolère mal l'absence de mouvement, favorisant la formation d'adhérences intra-articulaires.
- **Le matériel d'ostéosynthèse** : Des études récentes suggèrent que les fixations rigides (haubanages métalliques) entraînent plus de raideur que les sutures trans-osseuses, car elles provoquent une irritation du mécanisme extenseur (conflit avec le tendon quadricipital ou patellaire).
- **Réaction inflammatoire et infection** : Toute infection du site opératoire, même superficielle, majore l'arthrofibrose par augmentation de la synthèse de collagène cicatriciel.

La mobilisation dès la levée de l'immobilisation et l'ablation du matériel d'ostéosynthèse sont des moyens de prévention de cette complication.

Alors qu'aucune raideur n'a été recensée dans notre série, témoignant d'une bonne prise en charge thérapeutique, l'incidence rapportée dans la littérature varie significativement :

- Schmal (14) : 14,3 %
- Yellin (8): 3 %
- Hibatoullah Baza (7) : 14 %
- Gao (3): 8%

- Ansari (1): 10,4%

En conclusion, cette complication est fréquente dans la littérature internationale, contrastant avec les résultats de notre série. Ce succès fonctionnel peut être attribué à l'efficacité de notre protocole de mobilisation.

2.5 Arthrose du genou (2,3,14)

Chez l'enfant, c'est une complication à long terme, souvent sous-estimée car elle se manifeste cliniquement bien après la fin de la croissance. Dans la littérature, elle est moins décrite en termes de "stade radiologique" qu'en termes de douleurs chroniques et de remodelage patellaire.

Les principaux déterminants sont : l'incongruence articulaire, la nécrose avasculaire et la "Patella Magna".

Dans notre série, aucun cas d'arthrose n'a été recensé. À titre comparatif, l'incidence rapportée dans la littérature varie significativement :

- Schmal (14) : 14%
- Beatty (2) : 16,9%
- Hibatoullah Baza (7): 14%

En conclusion, cette complication est fréquente dans la littérature et absente de notre étude probablement à cause de recul clinique insuffisant.

2.6 Patella Alta (2,3,10,14,85,86)

C'est la complication morphologique la plus fréquente et la plus caractéristique des fractures de la patella chez l'enfant, particulièrement après une sleeve fracture du pôle inférieur. Elle se définit par une position anormalement haute de la patella par rapport à la trochlée fémorale et par un index de Caton-Deschamps $> 1,2$ (Figure 49).

Contrairement à l'adulte, elle n'est pas seulement le résultat d'un échec chirurgical immédiat, mais un processus évolutif lié à la croissance.

Dans la littérature, on distingue deux mécanismes : Le diastasis persistant et le Patella Magna.

A long terme, une Patella Alta n'est pas qu'une anomalie radiologique, elle engendre :

- Instabilité fémoro-patellaire
- Déficit d'extension
- Chondropathie précoce

La prise en charge peut inclure une reconstruction du ligament patello-fémoral médial, une ostéotomie de distalisation de la tubérosité tibiale antérieure ou une imbrication du tendon patellaire.

Bien qu'omise dans notre étude, cette complication est fréquente dans la littérature, notamment pour les sleeves fractures. Son incidence varie selon les auteurs :

- Yellin (8) : 2 % .
- Hibatoullah Baza (7) : 14 %.
- Schmal (14) : 15 % .
- Gao (3) : 20 %.

L'absence de cette complication dans notre série témoigne d'une bonne prise en charge chirurgicale.

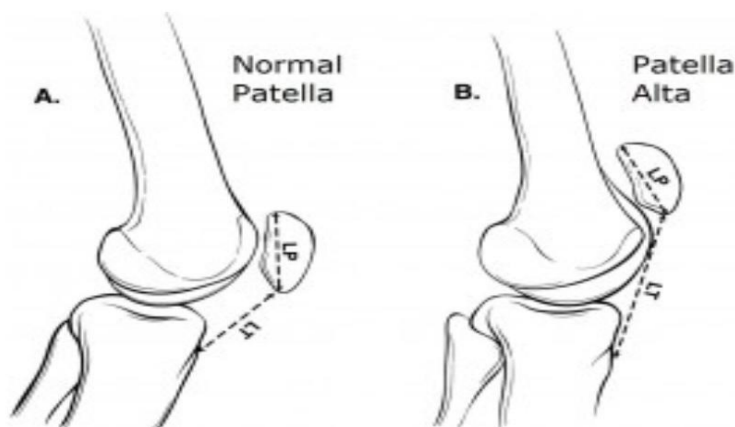


Figure 49: montrant une patella alta

2.7 Patella basse ou Baja (10,14,85,87,88)

C'est une complication rare, mais extrêmement invalidante.

La littérature identifie deux causes principales chez l'enfant :

- **Iatrogène (La plus fréquente)** : Elle résulte souvent d'une réduction trop "serrée" d'une sleeve fracture ou d'une fracture du pôle supérieur, ou encore d'une réparation du tendon quadricipital avec une mise en tension excessive.
- **Lésion du cartilage de croissance (Épiphysiodèse)** : Un traumatisme du pôle supérieur peut entraîner une fusion prématurée du cartilage de croissance patellaire, freinant l'ascension normale de la patella lors de la croissance du fémur

Le tableau clinique se caractérise par :

- Des douleurs péri-patellaires (type brûlure ou étau), à recrudescence nocturne.
- Une raideur en flexion et un déficit d'extension active avec atrophie quadricipitale.
- Une diminution de la mobilité patellaire et une gêne lors de l'appui monopodal en flexion.

Le diagnostic radiologique est posé devant un index de Caton et Deschamps inférieur à 0,6. La vue axiale à 30° peut montrer une image en « coucher de soleil » (Figure 50).

La prévention repose sur l'évitement de l'immobilisation en extension au profit d'une attelle à 25–30° de flexion, ainsi qu'un cadrage métallique rigoureux.

En cas de forme constituée, un allongement du tendon patellaire ou une ostéotomie d'ascension de la tubérosité tibiale antérieure peuvent être indiqués.

Cette complication n'a été observée ni dans notre étude ni de façon notable dans les séries de référence consultées, preuve de son extrême rareté.



Figure 50: radiographie de profil du genou avec index de Caton-Deschamps de 0,28, indiquant une rotule Baja (88)

2.8 Ossification du tendon rotulien ou hétérotopique (1,3,17,89)

L'ossification hétérotopique se définit comme la formation d'os dans des tissus non squelettiques.

Cette complication est intrinsèquement liée à la "sleeve fracture" survient principalement au pôle inférieur, où une avulsion étendue du cartilage articulaire et du périoste entraîne une réponse ostéogénique anarchique.

Les facteurs déclenchants sont : Le retard diagnostique (lié à la radio transparence initiale du cartilage) et l'instabilité du foyer de fracture.

Elle peut induire trois types de séquelles :

- **Morphologiques** : Patella Magna ou Double Patella, visibles cliniquement et radiologiquement.
- **Mécaniques** : Limitation de l'extension active, raideur articulaire ou conflit fémoro-patellaire par modification de la surface articulaire.

- **Positionnelles** : Patella Alta cicatricielle, augmentant le risque d'instabilité rotulienne à long terme.

La prévention de cette complication repose impérativement sur un diagnostic précoce (recours systématique à l'IRM en cas de doute) et une réduction anatomique chirurgicale dès lors que le déplacement excède 2 mm. Une fois constituée et mature, seule une exérèse chirurgicale peut être envisagée en cas de retentissement fonctionnel majeur, bien que les résultats soient grevés d'un risque de récurrence.

Absente de notre étude, son incidence dans la littérature est variable, corrélée au mode de prise en charge et au délai diagnostique :

- **Séries avec incidence élevée** : Elle atteint 20 % chez Gao (3) et 15 % chez Schmal (14).
- **Séries avec incidence modérée** : Baza (7) et Bruijn (90) rapportent respectivement des taux de 14 % et 11 %.
- **Séries avec incidence faible** : Les études de Grogan (27) et de Yellin (8) présentent les taux les plus bas, avec seulement 2 % de cas recensés.

Cette variabilité souligne que, si cette complication est fréquente dans la littérature globale, elle survient préférentiellement après un traitement conservateur ou une prise en charge chirurgicale différée d'une lésion déplacée.

2.9 Nécrose avasculaire de la patella (1,2,17,91,92)

C'est une complication ischémique exceptionnelle chez l'enfant, caractérisée par la mort cellulaire de la trame osseuse du noyau d'ossification.

La vascularisation patellaire, de type centripète et précaire, repose essentiellement sur un réseau anastomotique péri-patellaire issu des artères géniculées. Une interruption de cet apport peut survenir lors d'une avulsion massive (sleeve fracture) ou par une lésion iatrogène des vaisseaux rétinaculaires lors de l'abord chirurgical.

Les facteurs de risque sont :

- **Traumatiques** : Fractures comminutives à haute énergie, luxations associées avec dommages capsulo-ligamentaires sévères.

- **Iatrogènes (Prédominantes)** : Dissection périostée extensive, abord de Judet, ou pose de matériel d'ostéosynthèse (cerclage compressif) altérant le réseau vasculaire superficiel.
- **Terrain** : Adolescents en fin de croissance (plasticité vasculaire moindre que le jeune enfant).

Initialement souvent asymptomatique, elle se manifeste secondairement par des douleurs antérieures mécaniques persistantes et une raideur articulaire.

L'IRM constitue l'examen de référence (gold standard) ; elle identifie l'ischémie (hyposignal T1) précocement, avant l'apparition de signes radiologiques irréversibles.

Le traitement peut être :

- **Conservateur** : Repos sportif, décharge relative et rééducation douce. La littérature souligne un excellent potentiel de revascularisation spontanée et de remodelage chez l'enfant.
- **Chirurgical** : Exceptionnel en phase de nécrose (forages de revascularisation discutés).

La prévention repose sur une chirurgie économe, privilégiant les sutures trans-osseuses, moins invasives que l'haubanage métallique traditionnel.

L'absence de cette complication dans notre série, conformément aux données de la littérature, confirme son incidence quasi nulle dans la pratique courante.

2.10. Hémarthroses récurrentes (1,14,17,93)

Cette complication rare se définit par la réapparition d'un épanchement intra-articulaire sanglant après la phase de résolution initiale. Elle témoigne d'une synovite chronique induite par :

- **Des facteurs mécaniques** : corps libre ostéochondral méconnu ou incongruence articulaire (marche d'escalier).
- **Des facteurs iatrogènes** : Conflit direct entre le matériel d'ostéosynthèse (broches de Kirschner ou fils d'acier) et la membrane synoviale.

- **Instabilité** : subluxation patellaire persistante liée à une réduction imparfaite ou à une patella Alta séquellaire.

Le diagnostic est suspecté cliniquement devant un genou tuméfié et douloureux lors de la reprise des activités physiques.

Le bilan paraclinique repose sur :

- **IRM (Gold Standard)** : Indispensable pour rechercher un fragment ostéochondral, évaluer l'état du cartilage et l'intégrité des structures ligamentaires.
- **Analyse du liquide synovial** : La présence d'une lipohémarthrose suggère une fracture intra-articulaire méconnue ou une lyse d'un fragment chondral.
- **Arthroscopie diagnostique** : Parfois recommandée par certains auteurs si l'imagerie est équivoque, permettant à la fois le diagnostic et le traitement.

La prise en charge inclut le lavage articulaire et le traitement étiologique (ablation du matériel irritant ou retrait de fragment libre).

Dans la méta-analyse d'Ansari (1), le taux de cette complication oscille entre 3 % et 7 %. Son absence totale dans notre série suggère une réduction articulaire anatomique satisfaisante, un enfouissement périosté rigoureux du matériel et une gestion optimale de l'ostéosynthèse, limitant ainsi l'irritation synoviale à long terme.

3. AUTRE : atrophie du quadriceps (14,17,94-96)

Elle se définit par une diminution concomitante du volume musculaire et de la force contractile du muscle extenseur du genou. Ses facteurs de risque sont :

- **Immobilisation** : Une mise au repos prolongée (> 4 semaines) est le facteur prédictif majeur.
- **Sévérité du traumatisme** : Les fractures avec rupture complète de l'appareil extenseur (sleeve fractures) entraînent une désafférentation motrice plus marquée.
- **Antalgie insuffisante** : la douleur persistante favorise l'inhibition musculaire arthrogénique.

Le diagnostic est essentiellement clinique, reposant sur la mesure comparative du périmètre de la cuisse (généralement à 15 cm au-dessus de la base de la patella). En recherche clinique, l'évaluation isocinétique permet de quantifier précisément le déficit de force, qui est souvent supérieur à la perte de volume visible.

La stratégie thérapeutique repose sur 03 piliers sur :

- **Une mobilisation précoce** : L'utilisation d'attelles articulées permettant une flexion protégée immédiate réduit significativement l'atrophie par rapport au plâtre cruro-pédieux classique.
- **Le renforcement isométrique précoce ("écrasement de coussin")** : dès les premiers jours post-opératoires.
- **L'électrostimulation neuromusculaire** : pour lever l'inhibition arthrogène.

L'absence d'atrophie résiduelle dans notre étude est un résultat remarquable par rapport aux données de Schmal rapportant un taux d'atrophie de près de 20 % à un an de recul, malgré de bons scores fonctionnels. Ce succès témoigne de l'efficacité d'une ostéosynthèse stable associée à une rééducation fonctionnelle efficace et une bonne observance du patient.

VIII. Evaluation des résultats fonctionnels

Contrairement à l'adulte où le score de l'HSS était la norme, la littérature pédiatrique utilise(1,2,14,30) :

- **Pedi-IKDC** : C'est le "gold standard" actuel. Les études montrent que les enfants atteignent souvent des scores médians de 92 à 98/100, ce qui est comparable aux valeurs normatives (97-99) .
- **Score de Kujala** : Spécifique aux troubles fémoro-patellaires. Un score < 85 est souvent prédictif d'une atrophie résiduelle ou d'un syndrome de douleur antérieure.
- **Échelle de Tegner** : Utilisée pour évaluer le niveau de retour au sport (pivot-contact).

L'évaluation fonctionnelle dans notre étude repose sur le score Pedi-IKDC, rejoignant ainsi la méthodologie adoptée par plusieurs articles de référence(2,8,9,30) .

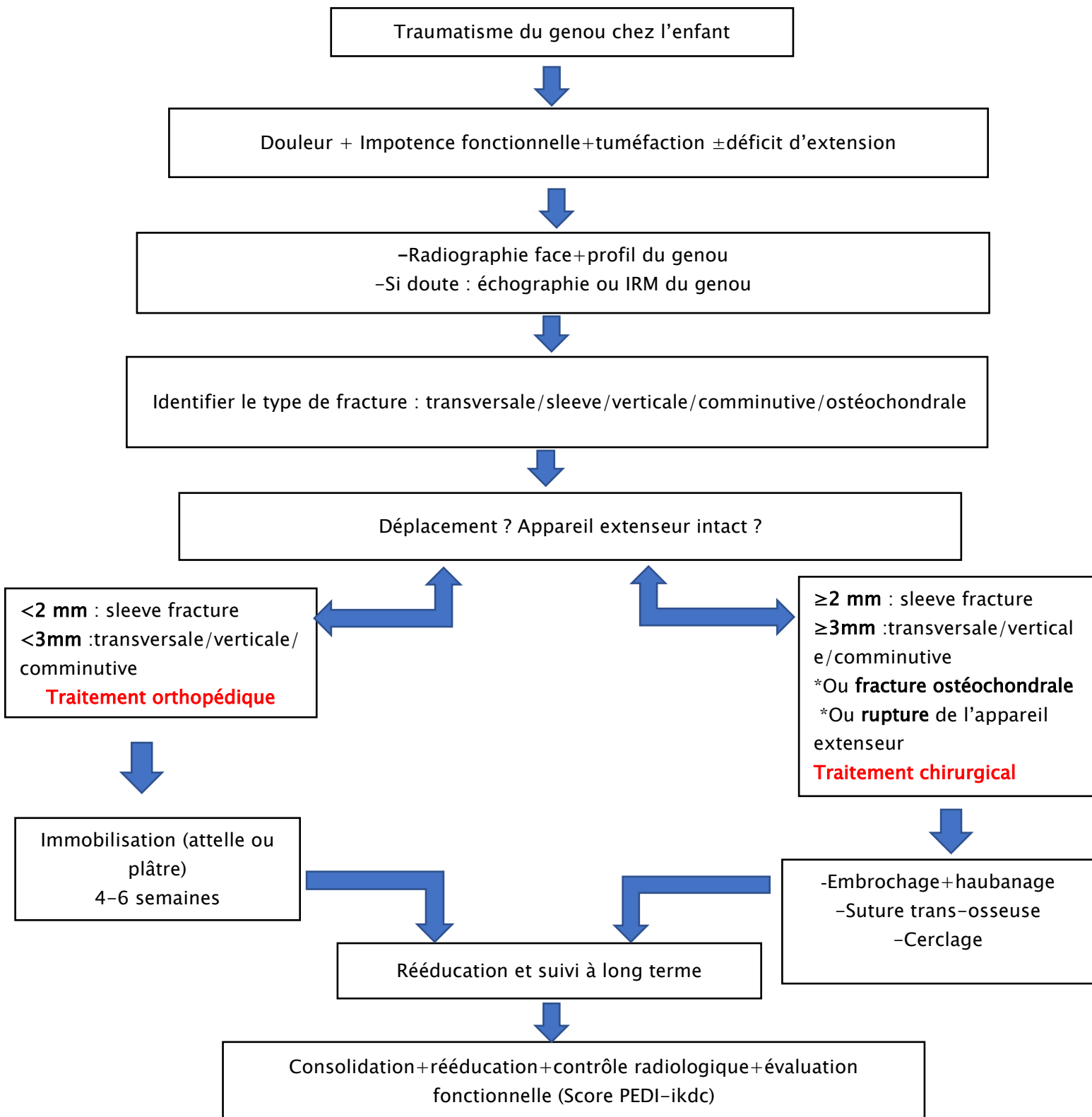
D'autres échelles ont également été rapportées dans la littérature pour valider ces résultats, notamment le score de Lysholm–Tegner, le HSS modifié, ainsi que les échelles de Bosman et de Kujala (5,7,8,14,30) .

L'analyse comparative montre que nos résultats fonctionnels sont qualifiés d'excellents, une observation constante dans plusieurs séries (5,8,9,14,30). Cette concordance, indépendamment de l'outil d'évaluation utilisé, confirme que le traitement des fractures de la patella chez l'enfant permet d'obtenir une restitution fonctionnelle optimale dans la grande majorité des cas.

Tableau 9: Comparaison des résultats fonctionnels par type de fracture (3,5,6,8,11,14,25)

Type de fracture	Résultats fonctionnels
Sleeve fracture	Excellent (80–90%)
Transversale	Très bon (score de Lysholm élevé)
Déplacé / sleeve fractures	Bon à très bon (80–85%)
Fracture comminutive	Moyen (50–70%)
Fracture ostéochondrale	Bon à excellent (si fixation stable)

Arbre décisionnel : fracture de la patella chez l'enfant





APPORTS ET LIMITES DE L'ETUDE



Apports de l'étude

Malgré sa taille limitée, cette série apporte une contribution supplémentaire à la compréhension des fractures patellaires pédiatriques. Elle confirme leur bon pronostic sous réserve d'un diagnostic précoce et d'une prise en charge adaptée, tout en soulignant l'importance d'une restauration anatomique du système extenseur.

Elle met également en évidence le rôle du contexte traumatique local dans le profil épidémiologique, rappelant que les stratégies de prévention doivent être adaptées aux réalités environnementales.

Limites de l'étude

Cette étude présente certaines limites. Son caractère rétrospectif expose à un biais d'information lié à l'exploitation de dossiers médicaux parfois incomplets. Le faible effectif, inhérent à la rareté de cette pathologie, limite la puissance statistique et la généralisation des résultats. Par ailleurs, l'absence d'évaluation fonctionnelle standardisée à long terme ne permet pas d'apprécier pleinement le devenir articulaire de ces patients.

Toutefois, ces limites sont contrebalancées par l'intérêt descriptif de cette série, qui contribue à enrichir une littérature encore restreinte.



Au terme de ce travail, plusieurs recommandations peuvent être formulées afin d'améliorer la prise en charge des fractures patellaires chez l'enfant.

I. Sur le plan diagnostique et préventif

1. Vigilance clinique face aux "Sleeve fractures"

Devant tout traumatisme du genou chez un enfant avec hémarthrose et impossibilité d'extension active, il faut suspecter une Sleeve fracture, même si la radiographie semble normale.

2. Optimisation de l'imagerie

En cas de discordance radio-clinique, le recours à l'échographie ou à l'IRM doit être systématique pour évaluer l'étendue de la lésion cartilagineuse.

3. Prévention routière

Sensibiliser les parents sur les risques liés aux accidents de la voie publique (principale étiologie dans notre série), notamment le port de protections adaptées lors de l'usage de motocycles.

II. Sur le plan thérapeutique

1. Restauration de l'appareil extenseur

L'objectif doit être une réduction anatomique millimétrée pour prévenir la patella alta ou la patella parva et assurer une congruence fémoro-patellaire parfaite.

2. Adaptation du matériel

- Privilégier l'embrochage-haubanage pour les fractures transversales, verticales et comminutives.
- Favoriser la suture trans-osseuse pour la sleeve fracture et la fracture ostéochondrale afin d'éviter l'irritation cutanée par le matériel métallique chez l'enfant.
- Favoriser la suture trans-cartilagineuse chez les très jeunes enfants (moins de 3 ans) pour protéger le noyau d'ossification et le cartilage de croissance.
- Respect de la physiologie : Limiter l'utilisation de matériel volumineux pour ne pas perturber le noyau d'ossification et minimiser le risque de nécrose avasculaire.

III. Sur le plan du suivi et de la rééducation

- **Immobilisation rigoureuse** : Maintenir une contention par attelle ou plâtre pendant une période moyenne de 45 jours, tout en surveillant l'état cutané.
- **Rééducation fonctionnelle précoce** : Initier dès la levée de l'immobilisation un protocole de rééducation visant le renforcement du quadriceps et la récupération de l'amplitude articulaire.
- **Évaluation standardisée** : Généraliser l'utilisation du score Pedi-IKDC lors des consultations de suivi (à 3, 6 et 12 mois) pour objectiver la reprise des activités sportives et le confort fonctionnel du patient.
- **Suivi prolongé des patients** : idéalement jusqu'à la maturité squelettique, afin de dépister d'éventuelles complications tardives.



CONCLUSION



Les fractures de la patella chez l'enfant demeurent une entité clinique rare mais complexe, représentant un défi diagnostique et thérapeutique en raison des particularités anatomiques de l'os en croissance.

Notre étude, menée au CHU Mohammed VI de Marrakech, met en exergue une particularité étiologique locale : la prédominance des AVP, contrastant avec les séries internationales dominées par les traumatismes sportifs. Si le diagnostic clinique est souvent évident, la discordance entre une symptomatologie bruyante et des clichés radiographiques parfois rassurants impose une vigilance extrême, notamment pour ne pas méconnaître une sleeve fracture ou une fracture ostéochondrale. Dans ce cadre, l'échographie, voir l'IRM s'imposent comme des examens de choix.

Sur le plan thérapeutique, la restauration anatomique de l'appareil extenseur reste le pilier du traitement. Notre série confirme qu'une ostéosynthèse stable (prioritairement par embrochage-haubanage ou suture trans-osseuse), associée à une mobilisation précoce, garantit une restitution fonctionnelle optimale avec un taux de complications minimal.

En définitive, un diagnostic précoce et une prise en charge chirurgicale rigoureuse permettent à l'enfant de retrouver son niveau d'activité antérieur, tout en minimisant les risques de séquelles sur la croissance patellaire.



Résumé

Les fractures de la patella chez l'enfant représentent une pathologie rare mais à fort enjeu fonctionnel, en raison de leur retentissement potentiel sur l'appareil extenseur et la biomécanique du genou.

À travers une étude rétrospective menée au service de traumatologie orthopédie pédiatrique du CHU Mohammed VI de Marrakech, nous avons analysé une série de 10 patients afin de mieux caractériser les aspects épidémiologiques, diagnostiques et thérapeutiques de ces lésions.

Notre population, d'âge moyen $12,1 \pm 1,79$ ans, était majoritairement masculine. Les accidents de la voie publique, responsables de 50 % des cas, constituaient la principale étiologie, soulignant la spécificité de notre contexte local par rapport aux séries dominées par les traumatismes sportifs.

La prise en charge thérapeutique, guidée par le type fracturaire et le déplacement, reposait sur un traitement chirurgical visant à restaurer l'intégrité de l'appareil extenseur. L'évaluation fonctionnelle a été réalisée à l'aide du Pedi-IKDC, garantissant une appréciation objective des résultats.

Nos résultats confirment que la récupération chez l'enfant est généralement favorable lorsque le diagnostic est précoce et la stratégie thérapeutique adaptée. Toutefois, certaines complications notamment infectieuses, bien que rares, rappellent l'importance d'une prise en charge rigoureuse et d'un suivi structuré.

En définitive, ce travail met en évidence que, malgré leur faible incidence, les fractures patellaires pédiatriques doivent être reconnues comme des lésions potentiellement graves. Leur pronostic dépend avant tout de la qualité de la réduction, de la stabilité du montage et d'une rééducation appropriée. Cette étude contribue ainsi à renforcer les données encore limitées de la littérature et à optimiser la prise en charge de ces fractures dans notre pratique quotidienne.

Abstract

Patella fractures in children are a rare condition but one with significant functional implications due to their potential impact on the extensor mechanism and biomechanics of the knee.

Through a retrospective study conducted at the pediatric orthopedic trauma unit of the Mohammed VI University Hospital in Marrakesh, we analyzed a series of 10 patients in order to better characterize the epidemiological, diagnostic and therapeutic aspects of these injuries.

Our population, with a mean age of 12.1 ± 1.79 years, was predominantly male. Road traffic accidents, responsible for 50% of cases, were the main cause, highlighting the specificity of our local context compared to series dominated by sports injuries.

Therapeutic management, guided by the type of fracture and displacement, was based either on conservative treatment or on surgical stabilization aimed at restoring the integrity of the extensor apparatus. Functional assessment was performed using the Pedi-IKDC, ensuring an objective evaluation of the results.

Our results confirm that recovery in children is generally favorable when diagnosis is early and the therapeutic strategy is appropriate. However, certain complications, particularly infectious ones, although rare, highlight the importance of rigorous management and structured follow-up.

Ultimately, this study highlights that, despite their low incidence, pediatric patellar fractures must be recognized as potentially serious injuries. Their prognosis depends above all on the quality of the reduction, the stability of the assembly and appropriate rehabilitation. This study thus contributes to strengthening the still limited data in the literature and optimizing the management of these fractures in our daily practice.

ملخص

تعد كسور الرضفة عند الأطفال حالة مرضية نادرة ولكنها ذات أهمية وظيفية كبيرة، وذلك بسبب تأثيرها المحتمل على جهاز التمدد وتحسين التعامل مع هذه الكسور في ممارستنا اليومية والبيوميكانيكا للركبة .

من خلال دراسة استعادية أجريت في قسم جراحة العظام للأطفال في مستشفى محمد السادس الجامعي في مراكش، قمنا بتحليل سلسلة من 10 حالات لمرضى من أجل تحديد الخصائص الوبائية والتشخيصية والعلاجية لهذه الإصابات بشكل أفضل .

كان متوسط عمر المرضى $12,1 \pm 1,79$ سنة، وكان معظمهم من الذكور . كانت حوادث الطرق العامة، المسؤولة عن 50 ٪ من الحالات، هي السبب الرئيسي، مما يبرز خصوصية سياقنا المحلي مقارنة بالسلسلة التي تهيمن عليها الإصابات الرياضية .

اعتمد العلاج، الذي استرشد بنوع الكسر والانزياح، إما على العلاج المحافظ أو على التثبيت الجراحي بهدف استعادة سلامة الجهاز الباسط . تم إجراء التقييم الوظيفي باستخدام Pedi-IKDC، مما يضمن تقييمًا موضوعيًا للنتائج .

تؤكد نتائجنا أن الشفاء عند الأطفال يكون إيجابياً بشكل عام عندما يكون التشخيص مبكراً والاستراتيجية العلاجية مناسبة . ومع ذلك، فإن بعض المضاعفات — لا سيما المعدية، على الرغم من ندرتها — تذكرنا بأهمية الرعاية الدقيقة والمتابعة المنظمة .

في النهاية، يسلط هذا العمل الضوء على أنه على الرغم من انخفاض معدل حدوثها، يجب الاعتراف بالكسور الرضفية لدى الأطفال على أنها إصابات خطيرة محتملة . يعتمد تشخيصها في المقام الأول على جودة التثبيت واستقرار التركيب وإعادة التأهيل المناسب .

تساهم هذه الدراسة في تعزيز البيانات المحدودة في الأدبيات



ANNEXE 1 : Fiche d'exploitation

A-IDENTITÉ :

Nom et Prénom :

Âge : Ans

Sexe : Féminin ☐ Masculin ☐

Profession

Adresse :

Téléphone :

Antécédents :

Délai de consultation :

B-Circonstances de survenue de l'accident :

1-Accident de la voie publique : ☐

2-Accident du jeu : ☐

3-Accident de sport : ☐

4-accident domestique : ☐

5-Chute de sa hauteur : ☐

6-Autres :

C-Coté atteint

Gauche ☐ droite ☐ bilatérale ☐

D-Mécanisme

Direct ☐

Indirect ☐

E-Clinique

A-douleur ☐

B-Impotence fonctionnelle ☐

C-œdème ☐

D-Hémarthrose ☐

E-Ouverture cutanée ☐

F-Déformations ☐

H-Défaut d'extension ☐

I-Autres : ☐

F-Lésions associées

.....
.....

G-Examens complémentaires

I-Radiographie de face et de profil

1/trait de fracture : classification morphologique

- Fracture transversale ☐
- Fracture comminutive ☐
- Fracture verticale latérale ou médiale ☐
- Fracture avulsion du pôle supérieur ou inférieur ☐
- Fracture ostéochondrale ☐

2-Déplacement : ☐

II-Scanner/IRM ☐

III-Arthroscopie ☐

H-Traitement

I-Délai d'intervention :

II-Traitement orthopédique :

- Genouillère plâtrée ☐
- Genouillère articulée ☐

III-Traitement chirurgical

1-Anesthésie :

- Générale ☐
- Locorégionale ☐
- Bloc péri nerveux ☐

2-Voie d'abord :

3-Technique chirurgicale :

- Haubanage simple par fil ☐
- Cerclage ☐
- Embrochage+haubannage ☐
- Suture ☐
- Vissage ☐
- Patellectomie ☐

Suites post-opératoires

I-Radio post opératoire :

II-Durée du drain :

III-Complication :

-Infections ☐

-Syndrome de loge ☐

-Déplacement secondaire ☐

IV-Gestion de la complication :

V-Durée d'hospitalisation :

VI-Durée de plâtre :

VII-Délai de consolidation :

VIII-Ablation du matériel d'ostéosynthèse :

VIII-Rééducation fonctionnelle :

Suivi sur le long terme

I-Durée du suivi :

II-Complications tardives

Pseudarthrose ☐

Cal vicieux ☐

Raideur ☐

Patella alta ☐

Arthrose ☐

Autres :

ANNEXE 2 : PROTOCOLE DE SUIVI RADIOLOGIQUE

Échéance	Incidences recommandées	Objectif clinique et radiologique
J0 (urgences)	Face+profil (± Axiale à 30° si possible)	Diagnostic, mesure du diastasis, recherche de patella alta (signe de rupture de l'appareil extenseur).
En post-opératoire	Face+profil	Vérifier la réussite technique de l'intervention et de servir de base pour le suivi futur.
J7-J10	Face+profil	Contrôle crucial : Recherche d'un déplacement secondaire sous immobilisation.
J21	Face+profil	Vérification de l'alignement avant début de mobilisation passive (si traitement orthopédique).
J45	Face+profil	Évaluation de la consolidation : Recherche du cal osseux, disparition du trait. Autorisation de l'appui complet sans attelle
03 mois	Face+profil	Validation de la solidité du cal. Reprise des activités sportives en ligne (selon amyotrophie).
06 mois	Face+profil	Bilan final. Surveillance de la croissance (recherche de méga-patella ou nécrose polaire résiduelle).

Annexe 3 : Formulaire d'Évaluation Subjective du Genou Pedi- IKDC

Section A : INFORMATIONS GÉNÉRALES

1. ID de l'étude : ____

2. Date de distribution : _ / _ / __

Section B : ENQUÊTE

Date de la blessure au genou : _ / _ / __

SYMPTÔMES

1. Si l'on vous demandait de pratiquer les activités ci-dessous, quelle est l'activité maximale que vous pourriez réaliser AUJOURD'HUI sans que votre genou blessé ne vous fasse TRÈS MAL ?

☐ Activités très intenses (sauts ou changements de direction rapides comme au basket ou au foot)

☐ Activités intenses (port de charges lourdes, ski ou tennis)

☐ Activités modérément intenses (marche rapide ou jogging)

☐ Activités légères (marche à vitesse normale)

☐ Je ne peux pratiquer aucune de ces activités car mon genou me fait trop mal actuellement

2. Au cours des 4 dernières semaines (ou depuis votre blessure), à quelle fréquence votre genou blessé a-t-il été douloureux ?

(Échelle de 0 à 10 : 0 = Pas mal du tout ; 10 = mal tout le temps)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

3. À quel point votre genou blessé vous fait-il mal AUJOURD'HUI ?

(Échelle de 0 à 10 : 0 = Pas mal du tout ; 10 = Si mal que je ne peux pas le supporter)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

4. Au cours des 4 dernières semaines ou depuis votre blessure, à quel point a-t-il été difficile de bouger ou de plier votre genou ?

- ☐ Pas difficile du tout
- ☐ Un peu difficile
- ☐ Assez difficile
- ☐ Très difficile
- ☐ Extrêmement difficile

5. Au cours des 4 dernières semaines ou depuis votre blessure, à quel point votre genou blessé était-il gonflé ?

- ☐ Pas du tout gonflé
- ☐ Un peu gonflé
- ☐ Assez gonflé
- ☐ Très gonflé
- ☐ Extrêmement gonflé

6. Quelle est l'activité maximale que vous pourriez réaliser aujourd'hui sans que votre genou ne gonfle ?

- ☐ Activités très intenses (sauts ou changements de direction rapides comme au basket ou au foot)
- ☐ Activités intenses (port de charges lourdes, ski ou tennis)
- ☐ Activités modérément intenses (marche rapide ou jogging)
- ☐ Activités légères (marche à vitesse normale)
- ☐ Je ne peux pratiquer aucune de ces activités car mon genou blessé est gonflé même au repos

7. Au cours des 4 dernières semaines, ou depuis votre blessure, votre genou blessé s'est-il déjà bloqué au point de ne plus pouvoir le bouger ? ☐ Oui ☐ Non
8. Au cours des 4 dernières semaines, ou depuis votre blessure, avez-vous déjà eu la sensation que votre genou blessé accrochait, tout en étant encore capable de le bouger ?
☐ Oui ☐ Non
9. Si l'on vous demandait de faire les activités ci-dessous, quel est le maximum que vous pourriez faire aujourd'hui sans avoir l'impression que votre genou blessé ne vous soutient plus ?
- ☐ Activités très intenses (sauts ou changements de direction rapides comme au basket ou au foot).
 - ☐ Activités intenses (port de charges lourdes, ski ou tennis).
 - ☐ Activités modérément intenses (marche rapide ou jogging).
 - ☐ Activités légères (marche à vitesse normale).
 - ☐ Je ne peux pratiquer aucune de ces activités ci-dessus parce que j'ai l'impression que mon genou blessé ne peut me soutenir.

ACTIVITÉS SPORTIVES

10. Quel est le niveau d'activité maximal que vous pouvez pratiquer avec votre genou blessé la plupart du temps ?
- ☐ Activités très intenses (sauts ou changements de direction rapides comme au basket ou au foot).
 - ☐ Activités intenses (port de charges lourdes, ski ou tennis).
 - ☐ Activités modérément intenses (marche rapide ou jogging).
 - ☐ Activités légères (marche à vitesse normale).
 - ☐ Je ne peux pratiquer aucune des activités énumérées ci-dessus la plupart du temps.
11. Votre genou blessé affecte-t-il votre capacité à :

	NON Pas du tout	Oui Un peu	Oui Parfois	Oui Beaucoup	Je ne peux pas le faire)
a. Monter les escaliers ?	1	2	3	4	5
b. Descendre les escaliers ?	1	2	3	4	5
c. Vous mettre à genoux sur le genou blessé ?	1	2	3	4	5
d. Vous accroupir (position du receveur au baseball) ?	1	2	3	4	5
e. Vous asseoir sur une chaise, genoux pliés et pieds à plat au sol ?	1	2	3	4	5
f. Vous lever d'une chaise ?	1	2	3	4	5
g. Courir ?	1	2	3	4	5
h. Sauter et réceptionner sur le genou blessé ?	1	2	3	4	5
i. Démarrer et s'arrêter rapidement ?	1	2	3	4	5

FONCTION

12. Comment votre genou fonctionnait-il avant votre blessure ?

(Échelle de 0 à 10 : 0 = Incapable de faire quoi que ce soit ; 10 = Capable de faire tout ce que je voulais)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

13. Comment votre genou fonctionne-t-il MAINTENANT ?

(Échelle de 0 à 10 : 0 = Incapable de faire quoi que ce soit ; 10 = Capable de faire tout ce que je veux)

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

14. Qui a rempli le questionnaire ?

☐ L'enfant seul

☐ L'enfant avec l'aide d'un parent/adulte

15. Date à laquelle le questionnaire a été rempli : _ / _ / __



1. **Ansari S, Barman S, Raja BS, Kurmi AC, Yadav R, Bansal S, et al.**
“Pediatric Patella fractures – A Systematic review”. J Orthop. 22 nov 2023;49:6-17.
doi:10.1016/j.jor.2023.11.049 PubMed PMID: 38090603; PubMed Central PMCID: PMC10711011.
2. **Beatty EW, Hupin M, Kramer DE, Shore BJ, Heyworth BE.**
Outcomes of treatment of patella fractures in children and adolescents. J Child Orthop. 20 mars 2024;18(3):258-65. doi:10.1177/18632521241232301 PubMed PMID: 38831855; PubMed Central PMCID: PMC11144377.
3. **Gao G, Mahadev A, Lee E.**
Sleeve Fracture of the Patella in Children. J Orthop Surg. 1 avr 2008;16(1):43-6.
doi:10.1177/230949900801600111
4. **Hunt DM, Somashekar N.**
A review of sleeve fractures of the patella in children. The Knee. janv 2005;12(1):3-7.
doi:10.1016/j.knee.2004.08.002 PubMed PMID: 15664870.
5. **Dai LY, Zhang WM.**
Fractures of the patella in children. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. 1999;7(4):243-5. doi:10.1007/s001670050156 PubMed PMID: 10462215.
6. **Maguire JK, Canale ST.**
Fractures of the patella in children and adolescents. J Pediatr Orthop. 1993;13(5):567-71.
PubMed PMID: 8376553.
7. M1652009.pdf [Internet]. [cité 23 déc 2025]. Disponible sur:
<https://toubkal.imist.ma/bitstream/handle/123456789/13672/M1652009.pdf?sequence=1>
8. **Yellin JL, Feroe AG, Watkins IT, Franco H, Guevel B, Haber DB, et al.**
Management and subsequent outcomes of patellar sleeve injuries: A retrospective case series of 90 pediatric and adolescent patients. J Child Orthop. 7 févr 2024;18(2):208-15.
doi:10.1177/18632521241228167 PubMed PMID: 38567045; PubMed Central PMCID: PMC10984153.
9. Timofeev: Arthroscopic treatment of patella fractures... – Google Scholar [Internet]. [cité 23 déc 2025]. Disponible sur:
https://scholar.google.com/scholar_lookup?journal=Pediatr%20Traumatol%20Orthop%20Reconstr%20Surg&title=Arthroscopic%20treatment%20of%20patella%20fractures%20in%20children&author=I.V.%20Timofeev&author=E.Y.%20Dyakonova&author=A.A.%20Gusev&author=E.A.%20Romanova&author=P.V.%20Khrolenko&volume=5&issue=1&publication_year=2017&pages=53-57&
10. **Houghton GR, Ackroyd CE.**
Sleeve fractures of the patella in children: a report of three cases. J Bone Joint Surg Br. mai 1979;61-B(2):165-8. doi:10.1302/0301-620X.61B2.438267 PubMed PMID: 438267.
11. **Ray JM, Hendrix J.**
Incidence, mechanism of injury, and treatment of fractures of the patella in children. J Trauma. avr 1992;32(4):464-7. doi:10.1097/00005373-199204000-00010 PubMed PMID: 1569620.

12. **Gowtham KR, Nambiar MR, Vanishri VS.**
Open Patellar Fracture in a 2-Year-Old Child: A Rare Case Report. *Open J Orthop.* 11 oct 2016;6(10):311-4. doi:10.4236/ojo.2016.610040
13. **Nguyen A, Vather M, Haj Younes B, Jones H, Molnar R, Dave J.**
A rare case of an open transverse patella fracture in a 5-year-old child. *Trauma Case Rep.* 1 oct 2022;41:100692. doi:10.1016/j.tcr.2022.100692
14. **SCHMAI H, StROHM PC, NIEMEYER P, REISING K, KUMINACK K, SÜDKAMP NP.**
Fractures of the patella in children and adolescents. Vol. 76. 2010;76.
15. **Wu CD, Huang SC, Liu TK.**
Sleeve fracture of the patella in children: A report of five cases. *Am J Sports Med.* 1 sept 1991;19(5):525-8. doi:10.1177/036354659101900521
16. **Makhdoomi KR, Doyle J, Moloney M.**
Transverse fracture of the patella in children. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1993;112(6):302-3. doi:10.1007/BF00452971 PubMed PMID: 8123386.
17. **Papotto G, Panvini FMC, Schütze K, Pankrats C, Costanzo F, Salvo GC, et al.**
Patellar Sleeve Fracture: An Update of Literature. *Surgeries.* 9 sept 2024;5(3):835-47. doi:10.3390/surgeries5030067
18. **Seeley MA, Knesek M, Vanderhave KL.**
Osteochondral injury after acute patellar dislocation in children and adolescents. *J Pediatr Orthop.* 2013;33(5):511-8. doi:10.1097/BPO.0b013e318288b7a0 PubMed PMID: 23752148.
19. **Lee BJ, Christino MA, Daniels AH, Hulstyn MJ, Ebersson CP.**
Adolescent patellar osteochondral fracture following patellar dislocation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* août 2013;21(8):1856-61. doi:10.1007/s00167-012-2179-z PubMed PMID: 22983751.
20. **Gkiokas A, Morassi LG, Kohl S, Zampakides C, Megremis P, Evangelopoulos DS.**
Bioabsorbable Pins for Treatment of Osteochondral Fractures of the Knee after Acute Patella Dislocation in Children and Young Adolescents. *Adv Orthop.* 2012;2012:249687. doi:10.1155/2012/249687 PubMed PMID: 22778971; PubMed Central PMCID: PMC3384928.
21. **Ditchfield A, Sampson MA, Taylor GR.**
Ultrasound Diagnosis of Sleeve Fracture of the Patella. *Clin Radiol.* sept 2000;55(9):721-2. doi:10.1053/crad.2000.0114
22. **Cho KH, Lee SM, Lee YH, Suh KJ.**
Ultrasound diagnosis of either an occult or missed fracture of an extremity in pediatric-aged children. *Korean J Radiol.* 2010;11(1):84-94. doi:10.3348/kjr.2010.11.1.84 PubMed PMID: 20046499; PubMed Central PMCID: PMC2799655.
23. **Shimasaki K, Uesugi M, Kobayashi T, Tanaka H, Ichimura H.**
Inferior Pole Sleeve Fracture of the Patella in an Adolescent: A Case Report. *Cureus.* 15(1):e33494. doi:10.7759/cureus.33494 PubMed PMID: 36756006; PubMed Central PMCID: PMC9902919.

- 24. Małecki K, Pruchnik-Witosławska K, Gwizdała D, Grzelak P, Flont P, Niedzielski KR.**
Clinical Results and MRI Evaluation of Patellar Osteochondral Fracture Fixation following Patellar Dislocation. *BioMed Res Int.* 17 déc 2019;2019:7943636.
doi:10.1155/2019/7943636 PubMed PMID: 31930136; PubMed Central PMCID: PMC6942759.
- 25. Pechlivanidou E, Zambakides C, Margariti RE.**
Pediatric osteochondral fractures: clinical insights associate early diagnosis to early rehabilitation via arthroscopy. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 20 févr 2024;34(3):1657.
doi:10.1007/s00590-024-03852-7 PubMed PMID: 38376585.
- 26. El-Sayed AMM, Ragab RKL.**
Arthroscopic-assisted reduction and stabilization of transverse fractures of the patella. *The Knee.* 1 janv 2009;16(1):54-7. doi:10.1016/j.knee.2008.07.010 PubMed PMID: 18789865.
- 27. Grogan DP, Carey TP, Leffers D, Ogden JA.**
Avulsion fractures of the patella. *J Pediatr Orthop.* 1990;10(6):721-30.
doi:10.1097/01241398-199011000-00004 PubMed PMID: 2250056.
- 28. Chotel F, Knorr G, Simian E, Dubrana F, Versier G,**
French Arthroscopy Society. Knee osteochondral fractures in skeletally immature patients: French multicenter study. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR.* déc 2011;97(8 Suppl):S154-159. doi:10.1016/j.otsr.2011.09.003 PubMed PMID: 22041573.
- 29. Cavaignac É, Menetrey J, Hannouche D.**
Le point sur la prise en charge des lésions du cartilage articulaire du genou. *Rev Médicale Suisse.* 2016;12(543):2178-84. doi:10.53738/REVMED.2016.12.543.2178
- 30. Sousa PL, Stuart MJ, Prince MR, Dahm DL.**
Nonoperative Management of Minimally Displaced Patellar Sleeve Fractures. *J Knee Surg.* févr 2021;34(3):242-6. doi:10.1055/s-0039-1694742
- 31. Yeak RDK, Yap YY, Nizlan NM.**
An Unusual Case of Chronic Partial Quadriceps Tear in a Child: A Case Report. *JNMA J Nepal Med Assoc.* déc 2020;58(232):1083-5. doi:10.31729/jnma.5224 PubMed PMID: 34506395; PubMed Central PMCID: PMC8028520.
- 32. Yousef MA, Rosenfeld S.**
Complete Avulsion of Quadriceps Tendon in a Child with Juvenile Idiopathic Arthritis: A Case Report. *JBJS Case Connect.* déc 2019;9(4):e0195. doi:10.2106/JBJS.CC.19.00195 PubMed PMID: 31821202.
- 33. Albuquerque RSP e, de Araújo GCS, Labronici PJ, Gameiro VS.**
Patellar ligament rupture in an adolescent. *BMJ Case Rep.* 5 mars 2015;2015:bcr2014208070. doi:10.1136/bcr-2014-208070 PubMed PMID: 25743861; PubMed Central PMCID: PMC4369021.
- 34. Yao H, He Y, Li X, Shi M, Wang P, Zhang M, et al.**
Tibial tubercle avulsion fractures in children and adolescents. *Pediatr Discov.* 12 mars 2025;3(1):e2521. doi:10.1002/pdi3.2521 PubMed PMID: 40626288; PubMed Central PMCID: PMC12118110.

35. cassidy-cohen.

SlideServe [Internet]. 2014 [cité 27 janv 2026]. Pathologie traumatique du système extenseur. Disponible sur: <https://www.slideserve.com/cassidy-cohen/pathologie-traumatique-du-syst-me-extenseur>

36. BENOKBA DK.

Fracture avulsion de la tubérosité tibiale antérieure chez un enfant. Santé Orthopédique [Internet]. 26 mai 2018 [cité 27 janv 2026]. Disponible sur: <https://sante.orthodz.com/2018/05/26/fracture-avulsion-de-la-tuberosite-tibiale-anterieur-chez-un-enfant/>

37. Ogden JA, McCarthy SM, Jokl P.

The painful bipartite patella. J Pediatr Orthop. août 1982;2(3):263-9. doi:10.1097/01241398-198208000-00005 PubMed PMID: 6813353.

38. Oohashi Y, Koshino T, Oohashi Y.

Clinical features and classification of bipartite or tripartite patella. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA. nov 2010;18(11):1465-9. doi:10.1007/s00167-010-1047-y PubMed PMID: 20111951.

39. O'Brien J, Murphy C, Halpenny D, McNeill G, Torreggiani WC.

Magnetic resonance imaging features of asymptomatic bipartite patella. Eur J Radiol. juin 2011;78(3):425-9. doi:10.1016/j.ejrad.2009.11.001 PubMed PMID: 19954912.

40. Weaver JK.

Bipartite patellae as a cause of disability in the athlete. Am J Sports Med. 1977;5(4):137-43. doi:10.1177/036354657700500401 PubMed PMID: 883584.

41. Atesok K, Doral MN, Lowe J, Finsterbush A.

Symptomatic bipartite patella: treatment alternatives. J Am Acad Orthop Surg. août 2008;16(8):455-61. doi:10.5435/00124635-200808000-00004 PubMed PMID: 18664634.

42. Saupe : suppuration primaire de la rotule de la moelle osseuse – Google Scholar [Internet]. [cité 9 janv 2026]. Disponible sur:

https://scholar.google.com/scholar_lookup?journal=Deutsche%20Zeitschrift%20f%C3%BCr%20Chirurgie&title=Prim%C3%84re%20Knochenmarkseiterung%20der%20Kniescheibe&author=H.%20Saupe&volume=258&issue=6&publication_year=1943&pages=386-392&

43. Bipartite Patella – Pediatrics – Orthobullets [Internet]. [cité 27 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.orthobullets.com/pediatrics/4049/bipartite-patella>

44. Guillot A, Juanos Cabanas J, Jennart H.

Osteochondritis dissecans of the patella : about a case. Rev Med Brux. 2021;42(1):52-4. doi:10.30637/2021.19-056

45. Roaten J, Guevel B, Heyworth B, Kocher M.

Osteochondritis Dissecans Lesions of the Pediatric and Adolescent Knee. Orthop Clin North Am. oct 2022;53(4):445-59. doi:10.1016/j.ocl.2022.05.001 PubMed PMID: 36208887.

46. Pediaos.fr: Les troubles de la croissance [Internet]. [cité 27 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.pediaos.fr/sportosteocondrites.htm>

- 47. Negrão E, van den Eede E, Kyriazopoulos A, Romijn MG.**
Sinding–Larsen–Johansson syndrome with minimally displaced patellar sleeve avulsion fracture: a case report with multimodality approach and literature review. *Skeletal Radiol.* 1 juill 2023;52(7):1403-7. doi:10.1007/s00256-022-04237-9
- 48. Valentino M, Quiligotti C, Ruggirello M.**
Sinding–Larsen–Johansson syndrome: A case report. *J Ultrasound.* 1 juin 2012;15(2):127-9. doi:10.1016/j.jus.2012.03.001
- 49. LA MALADIE DE SINDING LARSEN ET JOHANSSON [Internet].** [cité 27 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.genou.com/sinding/sinding.htm>
- 50. Crane TP, Spalding TJW.**
The Management of Patella Stress Fractures and the Symptomatic Bipartite Patella. *Oper Tech Sports Med.* 1 avr 2009;Lower Limb Stress Fractures: Current Management17(2):100-5. doi:10.1053/j.otsm.2009.05.007
- 51. Giuffrida BM, Schneck S.**
A case report of a rare patella stress fracture in a 12-year-old athlete with atypical presentation. *Int J Case Rep Orthop.* 2025;7(2):86-8. doi:10.22271/27078345.2025.v7.i2b.267
- 52. RMS_idPAS_D_ISBN_pu2011-28s_sa06_art06.pdf [Internet].** [cité 10 janv 2026]. Disponible sur: https://www.revmed.ch/view/506262/4157013/RMS_idPAS_D_ISBN_pu2011-28s_sa06_art06.pdf?utm_source=chatgpt.com
- 53. Larangeira JA, Bellenzier L, Rigo V da S, Neto EJR, Krum FFM, Ribeiro TA.**
Vertical Open Patella Fracture, Treatment, Rehabilitation and the Moment to Fixation. *J Clin Med Res.* 19 nov 2014;7(2):129-33. doi:10.14740/jocmr.v7i2.2005
- 54. Zeng L, Xia T, Yang X, Xu Q, Sun Y, Li C, et al.**
Internal fixation of comminuted patellar fractures with only non-absorbable suture via nice knot: a retrospective study. *BMC Musculoskelet Disord.* 5 juill 2025;26(1):656. doi:10.1186/s12891-025-08913-4
- 55. Fracture de la rotule – Traumatisme – Orthobulles [Internet].** [cité 10 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.orthobullets.com/trauma/1042/patella-fracture>
- 56. Song SY, Kim TS, Seo YJ.**
Initial conservative treatment of osteochondral fracture of the patella following first-time patellar dislocation. *BMC Musculoskelet Disord.* 17 sept 2020;21(1):617. doi:10.1186/s12891-020-03641-3
- 57. Nowell JA, Niu EL.**
Patellar Sleeve Avulsion Fracture Repair: Suture Anchor Technique With Suture Cerclage Augmentation. *Arthrosc Tech.* 1 déc 2023;12(12):e2197-202. doi:10.1016/j.eats.2023.07.045
- 58. Li ZX, Song HH, Wang Q, Guo DM.**
Clinical outcomes after absorbable suture fixation of patellar osteochondral fracture following patellar dislocation. *Ann Transl Med.* avr 2019;7(8):173.

doi:10.21037/atm.2019.03.52 PubMed PMID: 31168454; PubMed Central PMCID: PMC6526275.

59. Dhawan A, Hospodar PP.

Suture fixation as a treatment for acute traumatic osteochondral lesions. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc.* avr 1999;15(3):307-11. doi:10.1016/s0749-8063(99)70040-x PubMed PMID: 10231111.

60. Pritsch : Fixation par suture des fractures ostéochondrales... – Google Scholar [Internet]. [cité 4 févr 2026]. Disponible sur:

https://scholar.google.com/scholar_lookup?journal=The%20Journal%20of%20Bone%20and%20Joint%20Surgery.%20British%20Volume&title=Suture%20fixation%20of%20osteochondral%20fractures%20of%20the%20patella&author=M.%20Pritsch&author=S.%20Velkes&author=O.%20Levy&author=A.%20Greental&volume=77&issue=1&publication_year=1995&pages=154-155&pmid=7822377&doi=10.1302/0301-620x.77b1.7822377&

61. Ito A, Cicco AD, Conza G, Schiavo L, Garofalo N, Braile A, et al.

Modified Tension Band Wiring Using Only Non-Absorbable Braided Polyblend Sutures for the Treatment of Patellar Fractures. *Surg Tech Dev.* 13 juin 2024;13(2):227-36. doi:10.3390/std13020015

62. Cheong T, Bryan HKP, Howe LB, Koon WM, Cher EWL.

Comparing all-suture repair versus tension band wiring fixation in patellar fractures. *BMC Musculoskelet Disord.* 22 oct 2025;26:986. doi:10.1186/s12891-025-08975-4 PubMed PMID: 41126143; PubMed Central PMCID: PMC12541948.

63. Sinikumpu JJ, Serlo W.

Biodegradable poly-L-lactide-co-glycolide copolymer pin fixation of a traumatic patellar osteochondral fragment in an 11-year-old child: A novel surgical approach. *Exp Ther Med.* janv 2017;13(1):242-6. doi:10.3892/etm.2016.3934 PubMed PMID: 28123496; PubMed Central PMCID: PMC5245126.

64. Xiang F, Xiao Y, Li D, Ma W, Chen Y, Yang Y.

Tension band high-strength suture combined with absorbable cannulated screws for treating transverse patellar fractures: finite element analysis and clinical study. *Front Bioeng Biotechnol.* 7 mars 2024;12. doi:10.3389/fbioe.2024.1340482

65. Mortensen SO, Stausholm AM, Thorninger R.

Screw osteosynthesis of transverse fracture of the patella in children. *World J Pediatr Surg.* 3 juin 2019;2(2). doi:10.1136/wjps-2018-000014 PubMed PMID: 10.1136/wjps-2018-000014.

66. Aydoğmuş S, Duymuş TM, Keçeci T.

An Unexpected Complication after Headless Compression Screw Fixation of an Osteochondral Fracture of Patella. *Case Rep Orthop.* 2016;2016:7290104. doi:10.1155/2016/7290104 PubMed PMID: 27051547; PubMed Central PMCID: PMC4808665.

67. Boushnak MO, Moussa MK, Ali AAA, Mohsen ZH, Chamseddine A, Boushnak MO, et al. Patellar Sleeve Fracture in an Eight-Year-Old Girl. *Cureus*. 9 sept 2020;12. doi:10.7759/cureus.10345
68. Albuquerque RP e, Félix dos Santos Neto J, Albuquerque MIP e, Giordano V, Pecegheiro do Amaral N. Fixation of an osteochondral fragment after acute patellar dislocation in an immature skeleton. *Rev Bras Ortop*. 27 mars 2014;49(2):202-5. doi:10.1016/j.rboe.2014.03.014 PubMed PMID: 26229800; PubMed Central PMCID: PMC4511747.
69. Blatter G, Jackson RW, Bayne O, Magerl F. [Patellectomy as a salvage operation]. *Orthopade*. août 1987;16(4):310-6. PubMed PMID: 3309792.
70. Marya SK, Bhan S, Dave PK. Comparative study of knee function after patellectomy and osteosynthesis with a tension band wire following patellar fractures. *Int Surg*. 1987;72(4):211-3. PubMed PMID: 3448031.
71. van Raay JJ, van Loon A, Wissing JC, van der Werken C. [Partial and total patellectomy as treatment of comminuted patella fracture]. *Ned Tijdschr Geneesk*. 7 juill 1990;134(27):1308-11. PubMed PMID: 2374617.
72. Marder RA, Swanson TV, Sharkey NA, Duwelius PJ. Effects of partial patellectomy and reattachment of the patellar tendon on patellofemoral contact areas and pressures. *J Bone Joint Surg Am*. janv 1993;75(1):35-45. doi:10.2106/00004623-199301000-00006 PubMed PMID: 8419389.
73. Hung LK, Lee SY, Leung KS, Chan KM, Nicholl LA. Partial patellectomy for patellar fracture: tension band wiring and early mobilization. *J Orthop Trauma*. 1 janv 1993;7(3):252-60. doi:10.1097/00005131-199306000-00010 PubMed PMID: 8326431.
74. Ablation de matériel d'ostéosynthèse – Chirurgie de la main. Clinique de l'Epaule et de la Main Paris [Internet]. [cité 28 janv 2026]. Disponible sur: <https://cliniqueepaulemain.fr/chirurgie-programmee/chirurgie-main-et-poignet/ablation-materiel-osteosynthese/>
75. Alzahrani AG, Behairy YM, Alhossan MH, Arab FS, Alammari AA. Removal of internal fixation in pediatric patients.
76. Sidi E, Messoudi A, Trafah M, Rahmi M, Garch A. L'ablation de matériel d'ostéosynthèse : principe ou nécessité. *Int J Med Rev Case Rep*. 2021;(0):1. doi:10.5455/IJMRCR.ablation-172-1608828410
77. en_a09v13n5.pdf [Internet]. [cité 28 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.scielo.br/j/aob/a/BL8hjF74sPLYcYr7Ytgps6C/?lang=en&format=pdf>
78. M-306-2017 [Internet]. [cité 14 janv 2026]. Disponible sur: https://toubkal.imist.ma/xmlui77/bitstream/handle/123456789/28278/M3062017.pdf?sequence=1&utm_source=chatgpt.com

79. Torlincasi AM, Lopez RA, Waseem M.

Acute Compartment Syndrome. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [cité 16 janv 2026]. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448124/> PubMed PMID: 28846257.

80. Nathan ST, Fisher BE, Roberts CS, Giannoudis PV.

The management of nonunion and delayed union of patella fractures: a systematic review of the literature. *Int Orthop*. 1 août 2010;35(6):791. doi:10.1007/s00264-010-1105-6 PubMed PMID: 20680273.

81. Desai VM, DeFrancesco CJ, Yellin JL, Nguyen JC, Williams BA.

Patient Characteristics and Postoperative Outcomes of Surgically Treated Inferior Pole Patellar Sleeve Fractures. *J Pediatr Orthop*. sept 2024;44(8):483. doi:10.1097/BPO.0000000000002730

82. A B. Fracture of the patella. A study of 422 patellar fractures. *Acta Orthop Scand Suppl*. 1972;143. doi:10.3109/ort.1972.43.suppl-143.01 PubMed PMID: 4516496.

83. [No title found]. Late MRI-Detect Patellar Sleeve Fract Case Rep Rev Lit.

84. P L, Jo V, S V, R E.

Long-Lasting Hyperalgesia Is Common in Patients Following Patella Fractures. *Pain Med Malden Mass*. 3 janv 2018;19(3). doi:10.1093/pm/pnx144 PubMed PMID: 29566207.

85. Diagnostic et traitement des rotules hautes ou basses – Les e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie [Internet]. [cité 16 janv 2026]. Disponible sur: <https://e-memoire.academie-chirurgie.fr/fr/ememoire/4017-diagnostic-et-traitement-des-rotules-hautes-ou-basses>

86. Jones RH, Lijesen E, Green DW.

What's up with patella alta? *Curr Opin Pediatr*. 1 févr 2025;37(1):82-7. doi:10.1097/MOP.0000000000001428 PubMed PMID: 39699105.

87. Caton J, Deschamps G, Chambat P, Lerat JL, Dejour H.

[Patella infera. Apropos of 128 cases]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1982;68(5):317-25. PubMed PMID: 6216535.

88. Kennedy MI, Aman Z, DePhillipo NN, LaPrade RF.

Patellar Tendon Tenotomy for Treatment of Patella Baja and Extension Deficiency. *Arthrosc Tech*. 1 mars 2019;8(3):e317-20. doi:10.1016/j.eats.2018.11.010

89. Ossification hétérotopique : causes, symptômes, diagnostic et traitement [Internet]. 2026 [cité 17 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.apollohospitals.com/fr/diseases-and-conditions/heterotopic-ossification>

90. Bruijn JD, Sanders RJ, Jansen BR.

Ossification in the patellar tendon and patella alta following sports injuries in children. Complications of sleeve fractures after conservative treatment. *Arch Orthop Trauma Surg*. 1993;112(3):157-8. doi:10.1007/BF00449996 PubMed PMID: 8323849.

- 91. Moharana SS, De I, Panda S, Jeetendra C, Rana R.**
Avascular Necrosis of Patella – A Rare Case Report. *J Orthop Case Rep.* avr 2023;13(4):53-6. doi:10.13107/jocr.2023.v13.i04.3614 PubMed PMID: 37193379; PubMed Central PMCID: PMC10182576.
- 92. Perkins CA, Egger AC, Willimon SC.**
Transosseous Repair of Patellar Sleeve Fractures: A Case Series and Surgical Technique Guide. *J Knee Surg.* oct 2022;35(12):1326-32. doi:10.1055/s-0041-1723013
- 93. Turner EHG, Whiting PS, Heiden JJ, Spiker AM.**
Recurrent hemarthrosis of the knee after remote fracture fixation: A report of two cases. *J Orthop Rep.* 1 mars 2025;4(1):100356. doi:10.1016/j.jorep.2024.100356
- 94. Hart JM, Pietrosimone B, Hertel J, Ingersoll CD.**
Quadriceps Activation Following Knee Injuries: A Systematic Review. *J Athl Train.* 2010;45(1):87-97. doi:10.4085/1062-6050-45.1.87 PubMed PMID: 20064053; PubMed Central PMCID: PMC2808760.
- 95. Altaei ANM.**
Original paper Clinical and Radiological Assessment of Quadriceps Atrophy after Acute Knee Joint Injury. 2019.
- 96. Sonnerly-Cottet B, Hopper GP, Gousopoulos L, Vieira TD, Thaumat M, Fayard JM, et al.**
Arthrogenic Muscle Inhibition Following Knee Injury or Surgery: Pathophysiology, Classification, and Treatment. *Video J Sports Med.* 23 juin 2022;2(3):26350254221086295. doi:10.1177/26350254221086295 PubMed PMID: 40308858; PubMed Central PMCID: PMC11904826.
- 97. Nasreddine AY, Connell PL, Kalish LA, Nelson S, Iversen MD, Anderson AF, et al.**
The Pediatric International Knee Documentation Committee (Pedi-IKDC) Subjective Knee Evaluation Form: Normative Data. *Am J Sports Med.* mars 2017;45(3):527-34. doi:10.1177/0363546516672456 PubMed PMID: 27864185.
- 98. van der Velden CA, van der Steen MC, Leenders J, van Douveren FQMP, Janssen RPA, Reijman M.**
Pedi-IKDC or KOOS-child: which questionnaire should be used in children with knee disorders? *BMC Musculoskelet Disord.* 22 mai 2019;20(1):240. doi:10.1186/s12891-019-2600-6 PubMed PMID: 31113406; PubMed Central PMCID: PMC6530098.
- 99. Nazon M, Moisan P, Jourdain N, Rioux-Trottier É, Saad L, Grimard G, et al.**
Development and validation of a French-language cross-cultural adaptation of the Pedi-IKDC Questionnaire. *Orthop Traumatol Surg Res.* 1 déc 2023;109(8):103718. doi:10.1016/j.otsr.2023.103718

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

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

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، مسخراً كل رعايتي
الطبية للقريب والبعيد، للصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم وأسخره لنفع الإنسان لا لأداه.

وأن أوقر من علمني وأعلم من يصغرنى وأن أكون أخاً لكل زميل (ة) في المهنة
الطبية متعاونين على البر والتقوى.

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

والله على ما أقول شهيد.

كسر الرضفة عند الطفل أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2026/02/26
من طرف

الآنسة أون هاياباسوم فريداتو

المزدادة في بتاريخ 03 ديسمبر 2000 في واغادوغو (بوركينا فاسو)
لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

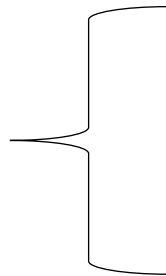
كسر – طفل – معطيات وبائية – معطيات علاجية – معطيات تطوري

اللجنة

الرئيس

المشرف

الحكام



السيد	أ. المهدي
	أستاذ في جراحة الأطفال
السيد	ر. الفزاري
	أستاذ في جراحة الأطفال
السيدة	ن. أبلا
	أستاذ في جراحة الأطفال
السيد	ط. سلامة
	أستاذ في جراحة الأطفال
السيد	أ. الخسوي
	أستاذ في جراحة الأطفال

