



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

Année 2026

Thèse N° 165

La prise en charge des fractures du massif spinal chez l'adulte :Expérience du service de Traumato- Orthopédie B du CHU Mohamed VI de Marrakech.

THÈSE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 29/04/2026

PAR

Mr. MOHAMEDBELGHIT

Né Le 21 Novembre 2000 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Fractures des épines tibiales – Adulte – Classification de Meyers et McKeever
Traitement – Rééducation

JURY

Mr. M.A. BENHIMA

PRESIDENT

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Mr. I. ABKARI

RAPPORTEUR

Professeur de Traumatologie Orthopédie

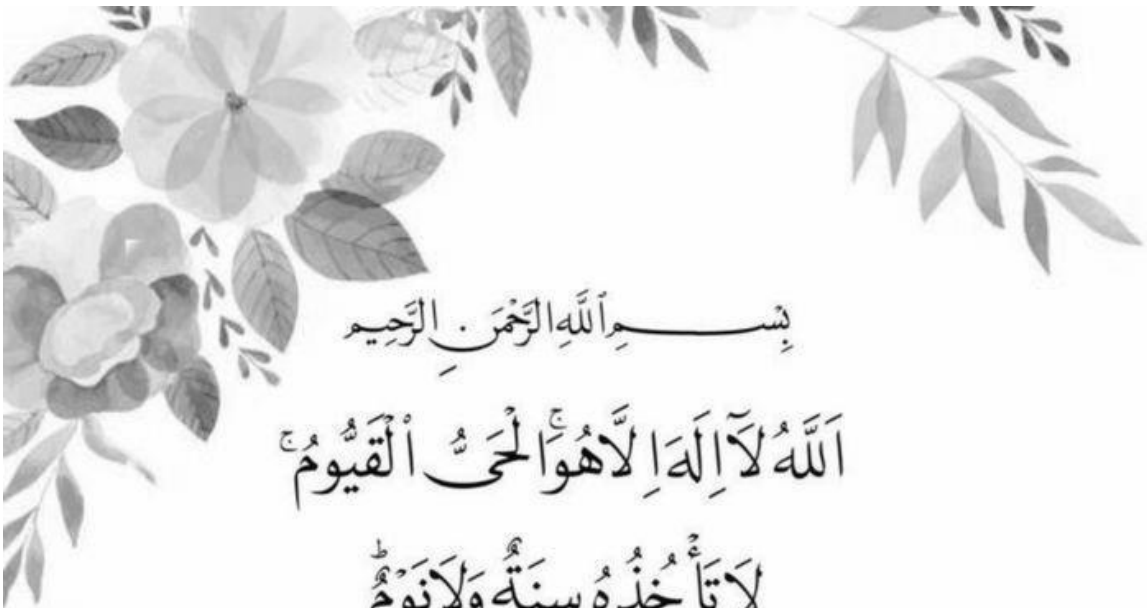
Mr. O. MARGAD

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Mr. E.M.AGHOUTANE

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

JUGES



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ الْحَيُّ الْقَيُّومُ

لَا تَأْخُذُهُ سِنَةٌ وَلَا نَوْمٌ

لَهُ مَا فِي السَّمَوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ

مَنْ ذَا الَّذِي يَشْفَعُ عِنْدَهُ إِلَّا بِإِذْنِهِ

يَعْلَمُ مَا بَيْنَ أَيْدِيهِمْ وَمَا خَلْفَهُمْ

وَلَا يُحِيطُونَ بِشَيْءٍ مِنْ عِلْمِهِ إِلَّا بِمَا شَاءَ

وَسِعَ كُرْسِيُّهُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ

وَلَا يَئُودُهُ حِفْظُهُمَا وَهُوَ الْعَلِيُّ الْعَظِيمُ ﴿٢٥٦﴾



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَنَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ

الْحَكِيمُ ٣٢

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَقُلْ
إِذَا خَلْنِي
مُدْخِلٌ صَدَقَ
وَأَخْرَجْنِي مُخْرَجٌ
صَدَقَ وَأَجْعَلْ
لِي مِنْ لَدُنْكَ
تَقْوَىٰ سُلْطَانًا
نَاصِرًا

Serment d'Hippocrate

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

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus. Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

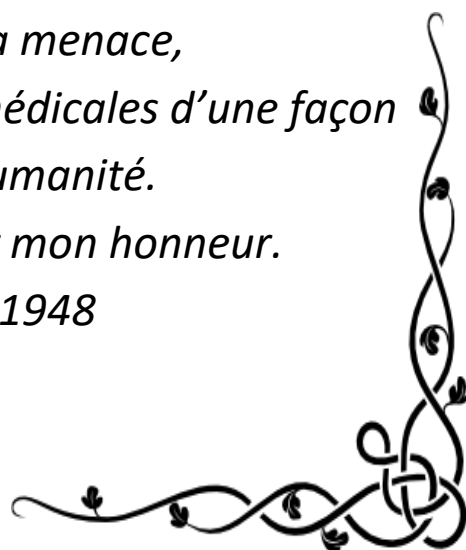
Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception. Même sous la menace,

Je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



LISTE DES PROFESSEURS

UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

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

ADMINISTRATION

Doyen : Pr. Said ZOUHAIR
Vice doyen de la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE
Vice doyen des Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI
Vice doyen Chargé de la Pharmacie : Pr. Oualid ZIRAOUI
Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Liste nominative du personnel enseignants chercheurs
permanant

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

13	ESSAADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne
14	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo
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 mrabihrabou	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
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
66	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
67	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
68	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
69	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
70	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
71	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
72	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
73	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
74	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
75	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
76	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
77	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
78	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	-phtisiologie

79	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo
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
86	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
87	EL IDRISSI SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
88	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
89	BOURRAHOUE Aicha	P.E.S	Pédiatrie
90	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
91	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
92	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
93	TAZI Mohamed Ilias	P.E.S	Hématologie clinique
94	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
95	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
96	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
97	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
98	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
99	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
100	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
101	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
102	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
103	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
104	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
105	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
106	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies
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
122	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
123	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
124	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
125	Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
126	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé
127	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
128	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embryologie
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
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
139	BELHADJ Ayoub	P.E.S	Anesthésie-réanimation
140	BOUZERDA Abdelmajid	P.E.S	Cardiologie
141	ABDELFETTAH Youness	P.E.S	Rééducation et réhabilitation
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
146	ABDOU Abdessamad	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
147	HAMMOUNE Nabil	P.E.S	Radiologie
148	ESSADI Ismail	P.E.S	Oncologie médicale
149	ALJALIL Abdelfattah	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
150	LAFFINTI Mahmoud Amine	P.E.S	Psychiatrie
151	RHARRASSI Issam	P.E.S	Anatomie-pathologique
152	ASSERRAJI Mohammed	P.E.S	Néphrologie
153	JANAH Hicham	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
154	NASSIM SABAH Taoufik	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
155	ELBAZ Meriem	P.E.S	Pédiatrie
156	SEDDIKI Rachid	P.E.S	Anesthésie-réanimation
157	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
158	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
159	GEBRATI Lhoucine	MC	Chimie
160	FDIL Naima	MC	Chimie de coordination bio-
161	LOQMAN Souad	MC	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
168	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
169	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo
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 Raby	Pr Ag	Pédiatrie
191	ELJAMILI Mohammed	Pr Ag	Cardiologie
192	HAMRI Asma	Pr Ag	Chirurgie Générale
193	ELATIQI 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
201	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
202	ATMANI Nouredine	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
203	AABBASSI Bouchra	Pr Ag	Pédopsychiatrie
204	DOUIREK Fouzia	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
205	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
206	RHEZALI Manal	Pr Ag	Anesthésie-réanimation

207	ABALLA Najoua	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
208	MOUGUI Ahmed	Pr Ag	Rhumatologie
209	ZOUIA Btissam	Pr Ag	Radiologie
210	HAZIME Raja	Pr Ag	Immunologie
211	SALLAHI Hicham	Pr Ag	Traumatologie-orthopédie
212	BENCHAFI Ilias	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
213	EL JADI Hamza	Pr Ag	Endocrinologie et maladies
214	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ag	Anatomie pathologique
215	FASSI FIGHRI Mohamed jawad	Pr Ag	Chirurgie générale
216	AMINE Abdellah	Pr Ag	Cardiologie
217	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ag	Cardiologie
218	ROUKHSI Redouane	Pr Ag	Radiologie
219	ARROB Adil	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
220	MOULINE Souhail	Pr Ag	Microbiologie-virologie
221	AZIZI Mounia	Pr Ag	Néphrologie
222	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ag	Dermatologie
223	YANISSE Siham	Pr Ag	Pharmacie galénique
224	KHALLIKANE Said	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
225	ZIRAOUI Oualid	Pr Ag	Chimie thérapeutique
226	IDALENE Malika	Pr Ag	Maladies infectieuses
227	LACHHAB Zineb	Pr Ag	Pharmacognosie
228	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ag	Dermatologie
229	AHBALA Tariq	Pr Ag	Chirurgie générale
230	EL AOUMME Amal	Pr Ag	Orthodontie et orthopédie dento-
231	SBAI Asma	MCHab	Informatique
232	WARDA Karima	MC	Microbiologie
233	ABISSY Meriem	MC	Microbiologie
234	SLIOUI Badr	MC	Radiologie
235	CHEGGOUR Mouna	MC	Biochimie
236	BELARBI Marouane	MC	Néphrologie
237	EL AMIRI My Ahmed	MC	Chimie de Coordination bio-
238	LALAOUI Abdessamad	MC	Pédiatrie

239	ESSAFTI Meryem	MC	Anesthésie-réanimation
240	RACHIDI Hind	MC	Anatomie pathologique
241	FIKRI Oussama	MC	Pneumo-phtisiologie
242	EL HAMDAOUI Omar	MC	Toxicologie
243	EL HAJJAMI Ayoub	MC	Radiologie
244	BOUMEDIANE El Mehdi	MC	Traumato-orthopédie
245	RAFI Sana	MC	Endocrinologie et maladies
246	JEBRANE Ilham	MC	Pharmacologie
247	LAKHDAR Youssef	MC	Oto-rhino-laryngologie
248	LGHABI Majida	MC	Médecine du Travail
249	AIT LHAJ El Houssaine	MC	Ophtalmologie
250	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	MC	Chirurgie générale
251	EL MOUHAFID Faisal	MC	Chirurgie générale
252	AHMANNNA Hussein-choukri	MC	Radiologie
253	AIT M'BAREK Yassine	MC	Neurochirurgie
254	ELMASRIOUI Joumana	MC	Physiologie
255	FOURA Salma	MC	Chirurgie pédiatrique
256	LASRI Najat	MC	Hématologie clinique
257	BOUKTIB Youssef	MC	Radiologie
258	MOUROUTH Hanane	MC	Anesthésie-réanimation
259	BOUZID Fatima zahrae	MC	Génétique
260	MRHAR Soumia	MC	Pédiatrie
261	QUIDDI Wafa	MC	Hématologie
262	BEN HOUMICH Taoufik	MC	Microbiologie-virologie
263	FETOUI Imane	MC	Pédiatrie
264	FATH EL KHIR Yassine	MC	Traumato-orthopédie
265	NASSIRI Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
266	AIT-DRISS Wiam	MC	Maladies infectieuses
267	AIT YAHYA Abdelkarim	MC	Cardiologie
268	DIANI Abdelwahed	MC	Radiologie
269	AIT BELAID Wafae	MC	Chirurgie générale
270	ZTATI Mohamed	MC	Cardiologie

271	HAMOUCHE Nabil	MC	Néphrologie
272	ELMARDOULI Mouhcine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
273	BENNIS Lamiae	MC	Anesthésie-réanimation
274	BENDAOUD Layla	MC	Dermatologie
275	HABBAB Adil	MC	Chirurgie générale
276	CHATAR Achraf	MC	Urologie
277	OUMGHAR Nezha	MC	Biophysique
278	HOUMAIID Hanane	MC	Gynécologie-obstétrique
279	YOUSFI Jaouad	MC	Gériatrie
280	NACIR Oussama	MC	Gastro-entérologie
281	BABACHEIKH Safia	MC	Gynécologie-obstétrique
282	ABDOURAFIQ Hasna	MC	Anatomie
283	TAMOUR Hicham	MC	Anatomie
284	IRAQI HOUSSAINI Kawtar	MC	Gynécologie-obstétrique
285	EL FAHIRI Fatima Zahrae	MC	Psychiatrie
286	BOUKIND Samira	MC	Anatomie
287	LOUKHNATI Mehdi	MC	Hématologie clinique
288	ZAHROU Farid	MC	Neurochirurgie
289	MAAROUFI Fathillah Elkarim	MC	Chirurgie générale
290	EL MOUSSAOUI Soufiane	MC	Pédiatrie
291	BARKICHE Samir	MC	Radiothérapie
292	ABI EL AALA Khalid	MC	Pédiatrie
293	AFANI Leila	MC	Oncologie médicale
294	EL MOULOUA Ahmed	MC	Chirurgie pédiatrique
295	LAGRINE Mariam	MC	Pédiatrie
296	DAFIR Kenza	MC	Génétique
297	CHERKAQUI RHAZOUANI Oussama	MC	Neurologie
298	ABAINOU Lahoussaine	MC	Endocrinologie et maladies
299	BENCHANNA Rachid	MC	Pneumo-phtisiologie
300	EL GUAZZAR Ahmed (Militaire)	MC	Chirurgie générale
301	OULGHOUL Omar	MC	Oto-rhino-laryngologie
302	AMOCH Abdelaziz	MC	Urologie

303	ZAHLAN Safaa	MC	Neurologie
304	EL MAHFOUDI Aziz	MC	Gynécologie-obstétrique
305	CHEHBOUNI Mohamed	MC	Oto-rhino-laryngologie
306	LAIRANI Fatima ezzahra	MC	Gastro-entérologie
307	SAADI Khadija	MC	Pédiatrie
308	TITOU Hicham	MC	Dermatologie
309	EL GHOU L Naoufal	MC	Traumato-orthopédie
310	BAHI Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
311	RAITEB Mohammed	MC	Maladies infectieuses
312	DREF Maria	MC	Anatomie pathologique
313	ENNACIRI Zainab	MC	Psychiatrie
314	BOUSSAIDANE Mohammed	MC	Traumato-orthopédie
315	JENDOUI Omar	MC	Urologie
316	MANSOURI Maria	MC	Génétique
317	ERRIFAIY Hayate	MC	Anesthésie-réanimation
318	BOUKOUB Naila	MC	Anesthésie-réanimation
319	OUACHAOU Jamal	MC	Anesthésie-réanimation
320	EL FARGANI Rania	MC	Maladies infectieuses
321	IJIM Mohamed	MC	Pneumo-phtisiologie
322	AKANOUR Adil	MC	Psychiatrie
323	ELHANAFI Fatima Ezzohra	MC	Pédiatrie
324	MERBOUH Manal	MC	Anesthésie-réanimation
325	BOUROUMANE Mohamed Rida	MC	Anatomie
326	IJDDA Sara	MC	Endocrinologie et maladies
327	Gharbi Khalid	MC	Gastro-entérologie
328	ATBIB Yassine	MC	Pharmacie clinique
329	MOURAFIQ Omar	MC	Traumato-orthopédie
330	ZAIZI Abderrahim	MC	Traumato-orthopédie
331	HENDY Iliass	MC	Cardiologie
332	HATTAB Mohamed Salah Koussay	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo
333	DEBBAGH Fayrouz	MC	Microbiologie-virologie
334	OUASSIL Sara	MC	Radiologie

335	KOUYED Aicha	MC	Pédopsychiatrie
336	DRIOUICH Aicha	MC	Anesthésie-réanimation
337	TOURAIF Mariem	MC	Chirurgie pédiatrique
338	BENNAOUI Yassine	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo
339	SABIR Es-said	MC	Chimie bio organique clinique
340	LAATITIOUI Sana	MC	Radiothérapie
341	IBBA Mouhsin	MC	Chirurgie thoracique
342	SAADOUNE Mohamed	MC	Radiothérapie
343	TLEMCANI Younes	MC	Ophtalmologie
344	SOLEH Abdelwahed	MC	Traumato-orthopédie
345	OUALHADJ Hamza	MC	Immunologie
346	BERGHALOUT Mohamed	MC	Psychiatrie
347	EL BARAKA Soumaya	MC	Chimie analytique-bromatologie
348	KARROUMI Saadia	MC	Psychiatrie
349	EL-OUAKHOUMI Amal	MC	Médecine interne
350	AJMANI Fatima	MC	Médecine légale
351	ZOUITEN Othmane	MC	Oncologie médicale
352	MENJEL Imane	MC	Pédiatrie
353	BOUCHKARA Wafae	MC	Gynécologie-obstétrique
354	ASSEM Oualid	MC	Pédiatrie
355	ELHANAFI Asma	MC	Médecine physique et
356	ABDELKHALKI Mohamed Hicham	MC	Gynécologie-obstétrique
357	ELKASSEH Mostapha	MC	Traumato-orthopédie
358	EL OUAZZANI Meryem	MC	Anatomie pathologique
359	HABBAB Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
360	KHAMLIJ Aimad Ahmed	MC	Anesthésie-réanimation
361	EL KHADRAOUI Halima	MC	Histologie-embryologie-cyto-
362	ELKHETTAB Fatimazahra	MC	Anesthésie-réanimation
363	SIDAYNE Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
364	ZAKARIA Yasmina	MC	Neurologie
365	BOUKAIDI Yassine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
366	NABIL Mehdi	MC	Anesthésie-réanimation

367	KAAKOUA Mohamed	MC	Oncologie médicale
368	FIQHI Mohammed Kamal	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo
369	BEN ELHEND Salah	MC	Radiologie
370	KHERRAB Anass	MC	Rhumatologie
371	AWATI El Mehdi	MC	Hématologie
372	HAOUANE Mohamed Amine	MC	Anatomie pathologique
373	BOUABBADI Salah eddine	MC	Ophtalmologie
374	MOUNIR Reda	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
375	AHCHOUCH Siham	MC	Hématologie clinique
376	AZRIOUIL Ouhib	MC	Traumato-orthopédie
377	CHALOUAH Badr	MC	Traumato-orthopédie

LISTE ARRETEE LE 11/02/2026



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



Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenu durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif. C'est avec amour, respect et gratitude que

Je dédie cette thèse ... 



Tout d'abord au Tout Puissant, Allah,

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

*A Allah, Le Tout puissant et miséricordieux, qui m'a donné le
privilege d'exercer cette noble profession, guidé dans le bon
chemin, et donné la force et la patience d'accomplir ce modeste
travail. Merci, mon Dieu, pour toutes les inspirations et pour ta
bonté qui me comble. Al hamdoulilah.*

À ma très chère maman Raja El Amrani

Maman, tu es la personne qui a toujours été là pour moi, me guidant avec sagesse et bienveillance à chaque étape de ma vie. Ta douceur, ta foi et ton soutien inébranlable m'ont permis de surmonter les obstacles et d'avancer malgré les difficultés. Grâce à toi, j'ai appris à croire en moi et à ne jamais baisser les bras. Je ne suis pas toujours très expressif, mais sache que tu es dans mon cœur à chaque instant. Cette thèse est le fruit de ton amour, de tes prières et de tes sacrifices. Chaque réussite que je célèbre aujourd'hui te revient autant qu'à moi. C'est grâce à toi que j'ai pu réaliser ce rêve, et je te serai éternellement reconnaissant pour tout ce que tu m'as donné. Je prie pour que Dieu te bénisse, t'accorde la santé, la paix et tout le bonheur que tu mérites. Cette thèse est avant tout un hommage à toi, ma maman.

À mon très cher papa Abdelouahab Belghit

Je tiens à te témoigner ma profonde gratitude pour ton soutien constant. Tu as toujours été là pour moi, m'écoutant attentivement, veillant sur moi et t'assurant que je ne manque de rien. Tu as été et tu resteras toujours mon exemple de confiance, de valeurs et de détermination. Nos discussions sérieuses sur des sujets variés, de l'histoire à la politique, ont toujours été enrichissantes. Et bien sûr, nos échanges amusants sur le football et les vieilles anecdotes que tu partages ont créé des souvenirs inoubliables. Aucun hommage ne saurait réellement exprimer l'amour, le dévouement et le respect que j'ai pour toi. Que ce travail soit une reconnaissance modeste des innombrables vœux que tu as formulés et des sacrifices que tu as faits pour mes études et mon éducation. Je suis profondément reconnaissant pour tout ce que tu as fait pour moi. Merci, mon cher père. J'espère toujours être à la hauteur de la fierté que tu as en moi. Que Dieu te protège, t'accorde une longue vie remplie de bonheur et de bonne santé.

À ma sœur Imane Belghit

À ma sœur chérie, complice de mes rires et soutien de mes larmes, cette thèse est dédiée à notre complicité et à notre lien indéfectible. Depuis notre enfance, tu as été plus qu'une sœur, tu as été une amie précieuse et une confidente fidèle. Tes conseils éclairés et ton écoute attentive ont été mes repères dans les moments de doute. Chaque succès que j'ai connu porte l'empreinte de tes encouragements et de ton soutien inconditionnel. À travers cette thèse, je veux te dire merci pour les souvenirs partagés, les moments précieux, et pour être toujours là, prête à me tendre la main. Que ces lignes reflètent toute l'admiration, l'amour et la reconnaissance que j'ai pour toi, ma sœur adorée.

À la mémoire de mes grands-parents

Le destin ne m'a pas laissée le temps pour jouir de ce bonheur avec vous et pour cueillir vos bénédictions. Puisse Dieu tout puissant, vous accorder son infinie miséricorde et vous accueille dans son éternel paradis.

À mes tantes et oncles :

Je vous adresse mes sincères remerciements pour votre soutien, votre bienveillance et vos encouragements tout au long de mon parcours. Votre présence et votre affection ont toujours été une source de motivation et de réconfort. Je vous exprime toute ma gratitude et vous souhaite santé, bonheur et réussite

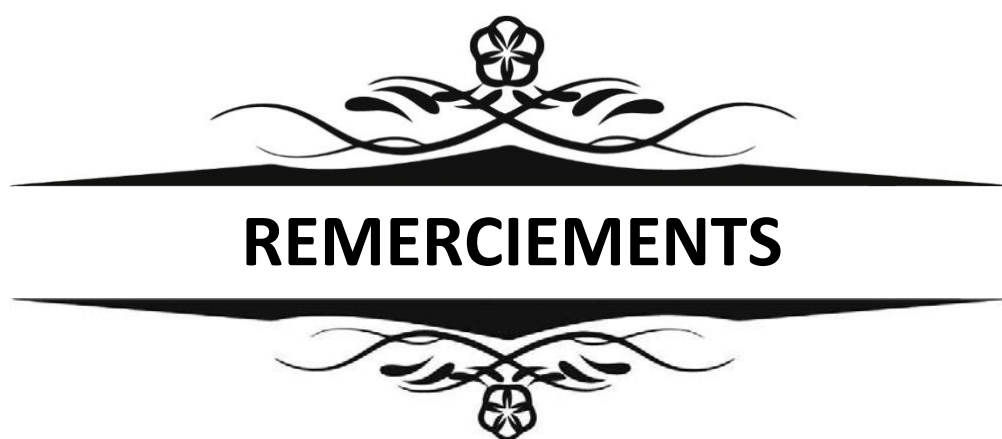
À mes chers cousins et cousines :

Merci pour tous les moments précieux que nous avons partagés ensemble, pour ces instants de complicité et ces fous rires qui ont égayé ma vie. Vos présences ont toujours été une source de joie et de légèreté, et vous avez su rendre chaque moment passé ensemble inoubliable. Ces souvenirs resteront gravés dans mon cœur à jamais.

Je suis reconnaissant pour votre soutien, vos encouragements et surtout, pour la chaleur de notre relation qui m'a toujours apporté force et sérénité.

À mes amis et mes collègues : (Bachar Yakine, Hasna Yakine, Ayoub benmansour, Mohamed berrakouch, Zineb belkhtaf, Ouail chqormaní Yassine benjeloune, Rida boudlal, Mohamed karim Bentebbaa, Ali benazzouz, Ilyas bouhdar, Imrane barij, Younes boughalm, ayoubbousselham, Ilyas Elamrani , Othmane Kachach, Mohamed rachidnimali, Yassir chbani, Ibtissam mahfoud, Imane belkhir, Narjiss ben chegra, Roa ben al houcein, Hajar benhamza, Hafsa Belouali, Molkabeji, Laïla bertit, Aya boudalaoui, Asmaa bouabbou , Amine El Hajji, Er Mehdi Bouydya) :

je tiens à vous exprimer toute ma gratitude pour votre présence, votre soutien et tous les moments partagés tout au long de ce parcours. Des années d'études aux souvenirs inoubliables, chacun de vous a contribué, à sa manière, à rendre ce chemin plus enrichissant et plus agréable. Je vous souhaite à tous beaucoup de réussite, de bonheur et un avenir à la hauteur de vos ambitions.



MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE : PROFESSEUR

Benhíamohamed amíne

Nous vous exprimons notre sincère gratitude pour l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de présider notre jury.

Nous garderons de vous l'image d'un maître dévoué et serviable, dont la présence rassure et la parole apaise. Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et de notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et humaines.

À MON MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE

PROFESSEUR : ABKARI Imad

e tiens à vous exprimer ma profonde gratitude pour l'honneur que vous m'avez fait en acceptant de diriger et de superviser ce travail. Votre expertise, votre rigueur scientifique et votre bienveillance ont été des éléments déterminants tout au long de ce parcours. Je vous remercie sincèrement pour vos conseils précieux, votre disponibilité et la confiance que vous m'avez accordée. Vos qualités humaines et professionnelles m'ont profondément inspirée et continueront de me guider dans ma future pratique. Veuillez agréer, cher Maître, l'expression de ma reconnaissance et de mon plus profond respect.

*À MON MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE PROFESSEUR
AGHOUTANE El Mouhtadi*

*C'est pour nous un grand honneur de vous compter parmi les
membres du jury de cette thèse.*

*Nous vous remercions très sincèrement d'avoir accepté
d'évaluer ce travail et de lui consacrer une part de votre temps
précieux. Votre présence représente pour nous un véritable
privilège. Nous avons toujours été sensibles à la qualité de votre
enseignement, à votre rigueur intellectuelle ainsi qu'à l'étendue
de vos connaissances dans le domaine de la radiologie. Votre
parcours remarquable et votre contribution à la formation des
jeunes médecins suscitent en nous une profonde admiration.
Recevoir votre jugement sur ce travail constitue pour nous une
marque de confiance et une distinction dont nous mesurons
pleinement la valeur.*

*Veuillez trouver ici, Cher Maître, l'expression de notre
profonde gratitude, de notre respect le plus sincère et de notre
haute considération.*

***À MON MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE PROFESSEUR
MARGAD OMAR***

C'est avec un profond respect et une haute considération que nous vous remercions d'avoir bien voulu accepter de siéger parmi les membres du jury de cette thèse.

L'honneur que vous nous faites par votre présence nous touche particulièrement et confère à ce travail une distinction dont nous mesurons pleinement la valeur. Nous vous sommes très reconnaissants de l'intérêt que vous lui portez ainsi que du temps précieux que vous avez bien voulu lui consacrer.

Votre compétence, l'étendue de votre savoir, la rigueur de votre démarche ainsi que la qualité de votre parcours suscitent en nous une profonde admiration. Votre présence au sein de ce jury représente pour nous un privilège insigne et une marque de considération que nous accueillons avec gratitude.

Nous vous prions d'agréer, Cher Maître, l'expression de notre profond respect, de notre sincère reconnaissance et de notre très haute considération.

***À MON MAÎTRE ET CO-RAPPORTEUR DE THÈSE :
PROFESSEUR SOLEH ABDELWAHEB***

Je vous adresse ma plus profonde gratitude pour le temps précieux que vous avez bien voulu consacrer à l'évaluation de ce travail. Votre encadrement, alliant rigueur scientifique et bienveillance, a été déterminant tout au long de ce parcours. Votre exigence méthodologique et votre disponibilité ont largement contribué à l'amélioration de la qualité de ce travail. Veuillez agréer, Professeur, l'expression de mon profond respect, de ma haute considération et de mon admiration sincère



Liste des figures

Figure 1: Répartition des patients en fonction des tranches d'âge.....	8
Figure 2: Répartition des patients en fonction du sexe.	9
Figure 3: Répartition des patients en fonction du côté atteint.	10
Figure 4: Répartition des patients en fonction du délai de consultation.	11
Figure 5: Répartition des patients en fonction des circonstances de survenue du traumatisme. .	12
Figure 6: Aspect clinique montrant un genou tuméfié avec écorchure de la face antérieure.....	13
Figure 7: Vue schématique de la classification de MEYERS et MC KEEVER révisée par ZARICZNYJ [6] [7].....	15
Figure 8: Radiographie standard du genou de face et profil montrant une fracture de l'épine tibiale antérieure peu déplacée classée type II de MEYERS et MC KEEVER	16
Figure 9: Radiographie standard du genou de face et profil montrant une fracture de l'épine tibiale antérieure totalement déplacée classée type III de MEYERS et MC KEEVER.....	16
Figure 10: Radiographie standard du genou de face et profil montrant une fracture de l'épine tibiale antérieure comminutive classée type IV de MEYERS et MC KEEVER.....	17
Figure 11: Radiographie standard du genou de face et profil montrant une Fracture du massif spinal postérieur totalement déplacé classée type III de MEYERS et MC KEEVER.....	17
Figure 12: Répartition des fractures selon le type en se basant sur la classification de MEYERS et MC KEEVER.....	18
Figure 13: Radiographie standard du genou de face et 3/4 montrant une Fracture fermée du plateau tibial droit postérieur avec arrachement complet du massif spinal postérieur classée type III de MEYERS et MC KEEVER	19
Figure 14: Radiographie standard face et profil du patient de la figure 13 montrant une fracture de la jambe associée à la fracture du massif spinal.	19
Figure 15: coupes scannographique avec reconstruction 3D d'une fracture du massif spinal antérieur non déplacée classé type I de MEYERS et MC KEEVER.....	20
Figure 16: coupes scannographique avec reconstruction 3D d'une fracture du massif spinal antérieure partiellement déplacée classée type II de MEYERS et MC KEEVER	21
Figure 17: coupes scannographique avec reconstruction 3D d'une fracture du massif spinal antérieur totalement déplacée classée type III de MEYERS et MC KEEVER.....	22
Figure 18: coupes scannographique avec reconstruction 3D d'une fracture du massif spinal antérieur comminutive classée type IV de MEYERS et MC KEEVER.	23
Figure 19: Séquences T1 d'une IRM de genou sagittale, axiale et coronale objectivant un aspect en faveur d'une fracture d'une fracture du massif spinal antérieur classé type III avec œdème osseux en hypersignal.	24
Figure 20: Répartition selon des patients selon la durée de séjour en service.	25
Figure 21: Répartition des patients en fonction du type de traitement.....	26

Figure 22: Traitement orthopédique avec orthèse armée du genou	28
Figure 23: installation du malade en décubitus dorsal avec un genou à 60 ° de flexion.	30
Figure 24: Marquage cutané des repères anatomiques pour l'abord chirurgical para-patellaire interne du genou	31
Figure 25: Vue peropératoire montrant l'abord chirurgical para patellaire interne (a) suivie de l'arthrotomie médiale et mise en évidence du foyer fracturaire du massif spinal antérieur (b). ..	32
Figure 26: Vue peropératoire montrant le méchage puis vissage après réduction du fragment de l'épine tibiale antérieur au fond de la logette tibiale.	34
Figure 27 : Vue peropératoire finale après réinsertion du massif spinal par une vis chez le patient de la figure 10 et par deux vis chez le patient de la figure 18.	34
Figure 28 : Installation du patient en décubitus ventral.	36
Figure 29 : Marquage cutané des repères anatomiques pour l'abord chirurgical postérieur du genou	37
Figure 30 : Repérage et protection du nerf saphène.	38
Figure 31 : Vue peropératoire montrant l'abord sur le bord médial du muscle gastrocnémien médial (a) puis le plan ligamentaire postérieur et la capsule articulaire (b).	39
Figure 32 : Vue per-opératoire du foyer fracturaire avec exposition du fragment arraché du massif spinal postérieur.	39
Figure 33 : Contrôle scopique per-opératoire du brochage provisoire de l'épine tibiale postérieure.	40
Figure 34 : Aspect final du vissage direct de l'épine tibiale postérieure.	41
Figure 35 : Aspect final de réinsertion par laçage de l'épine tibiale postérieure	42
Figure 36 : Radiographie standard de contrôle du genou de face et de profil après réinsertion de l'épine tibiale postérieure par laçage	42
Figure 37 : Radiographie standard de contrôle du genou de face et de profil montrant la réinsertion du massif spinal antérieur par technique de laçage par un fil d'acier.	43
Figure 38 : Radiographie standard de contrôle du genou de face et de profil montrant la réinsertion du massif spinal antérieur par technique de laçage par un fil d'acier.	44
Figure 39 : Radiographie standard de contrôle du genou de face et de profil du vissage direct de l'épine tibiale antérieur par deux vis spongieuses.	44
Figure 40 : Radiographie standard de contrôle du genou de face et de profil du vissage direct de l'épine tibiale antérieur par une vis spongieuse.	45
Figure 41 : Radiographie standard de contrôle de face et de profil montrant le vissage direct du massif spinal postérieur par deux vis ainsi qu'un enclouage centromédullaire de la jambe du patient de la figure 14.	46
Figure 42 : Radiographie standard de contrôle du genou de face et de profil de réinsertion du massif spinal postérieur par technique de laçage.	47

Figure 43 : Radiographie standard de contrôle du genou de face et de profil de réinsertion du massif spinal postérieur par technique de vissage direct associée à un vissage de l'épicondyle latéral.	47
Figure 44 : Radiographie standard de contrôle du genou de face et de profil du vissage direct de l'épine tibiale postérieure par trois vis spongieuses du patient de la figure 11	48
Figure 45 : Rééducation du patient après la durée de l'immobilisation en utilisant l'arthromoteur.	49
Figure 46 : Contrôle clinique après un recul de 3 ans du geste chirurgical montrant une récupération totale des amplitudes articulaires du genou.	51
Figure 47 : Contrôle clinique après un recul de 2 ans du geste chirurgical montrant une récupération totale des amplitudes articulaires du genou.	52
Figure 48 : Contrôle clinique après un recul de 6 mois du geste chirurgical montrant une récupération totale des amplitudes articulaires du genou.	52
Figure 49 : Contrôle clinique après un recul de 4 mois du geste chirurgical montrant une récupération de la flexion à 140 ° et perte de 5 ° d'extension.....	53
Figure 50 : Aspect clinique d'une raideur du genou en flexion secondaire à une rééducation inadéquate.	54
Figure 51 : Coupe sagittale latérale à la ligne médiane du genou	58
Figure 52 : Vue Supérieure du plateau tibial après ablation des ligaments et du cartilage	58
Figure 53 : Une vue panoramique arthroscopique depuis le portail antérolatéral montre clairement après ablation des résidus, l'empreinte tibiale du ligament croisé antérieur (LCA) du genou droit et les repères anatomiques environnants.....	59
Figure 54 : vue cadavérique du pivot central du genou	60
Figure 55 : Radiographie standard du genou de face et de profil 1. Patella. 2. Fémur. 3. Interligne fémorotibiale. 4. Fibula. 5. Tibia. 6. Extrémité supérieure du tibia. 7. Massif spinal [	61
Figure 56 : coupe scanographique avec reconstruction 3D du genou. (1a) Vue axiale du plateau tibial (1b) Vue frontale (1c) Vue sagittale.	62
Figure 57 : IRM du genou coupes coronales T1 (A), T2 (B) , sagittale T2 (C) et coronale pondérée en T1(D)	63
Figure 58 : Schéma montrant les trois axes de rotations.....	64
Figure 59 : Mouvement flexion-extension du genou	65
Figure 60 : Amplitudes de la rotation axiale active et passive	66
Figure 61 : Déplacement des condyles fémoraux et des ménisques au cours de la flexion.....	68
Figure 62 : Contrainte subies par la patella au cours de la flexion.....	68
Figure 63 : Déplacement des ménisques lors de la rotation interne et externe.	69
Figure 64 : déplacement de la patella par rapport au tibia. Légende : (135) : Rotation indifférente ; (136) : Rotation interne ; (137) : Rotation externe	70
Figure 65 : Mouvement des ligaments croisés lors de la rotation interne et externe.[14]	71

Figure 66 : Mécanisme de verrouillage du genou	73
Figure 67 : Vue schématique de la classification de MEYERS et MC KEEVER révisée par ZARICZNYJ	81
Figure 68 : Vue schématique de la classification de Green et al basée sur IRM.....	86
Figure 69 : (A) Fracture de l'éminence tibiale intercondylienne de type III selon Meyers et McKeever. (B) Vue peropératoire sous assistance arthroscopique illustrant l'ostéosynthèse hybride associant un laçage et un vissage.....	92
Figure 70 : (A) Fracture de l'éminence tibiale intercondylienne de type III selon Meyers et McKeever. (B) Vue peropératoire sous assistance arthroscopique illustrant l'ostéosynthèse par laçage.	92

Liste des tableaux

Tableau I : Signes fonctionnels retrouvés chez nos patients.....	13
Tableau II : montrant les différentes fractures associées à la fracture du massif spinal chez les patients de notre échantillon.....	14
Tableau III : Répartition des fractures des épines tibiales antérieures et postérieures.....	18
Tableau IV : Choix thérapeutique en fonction du type de fracture du massif spinal.....	26
Tableau V : Répartition des patients selon les techniques utilisées lors du traitement chirurgical	28
Tableau VI : Répartition des résultats globaux des patients après traitement selon les scores utilisés.	50
Tableau VII : Comparaison selon la moyenne d'âge.	75
Tableau VIII : Comparaison selon le sexe	76
Tableau IX : Comparaison selon le coté atteint.....	77
Tableau X : Mécanisme de survenu prédominant chez la population adulte.	79
Tableau XI : Mécanisme de survenu prédominant chez la population pédiatrique.	79
Tableau XII : Répartition des types de fractures selon la classification de Meyers et McKeever dans les populations pédiatrique et adulte.....	83
Tableau XIII : Comparaison de la fiabilité inter et intra-observateur de la classification Meyers and McKeever et celle basée sur l'IRM.	84
Tableau XIV : Comparaison selon le score IKDS et Lysholm	97
Tableau XV : Tableau du score Lysholm :	115

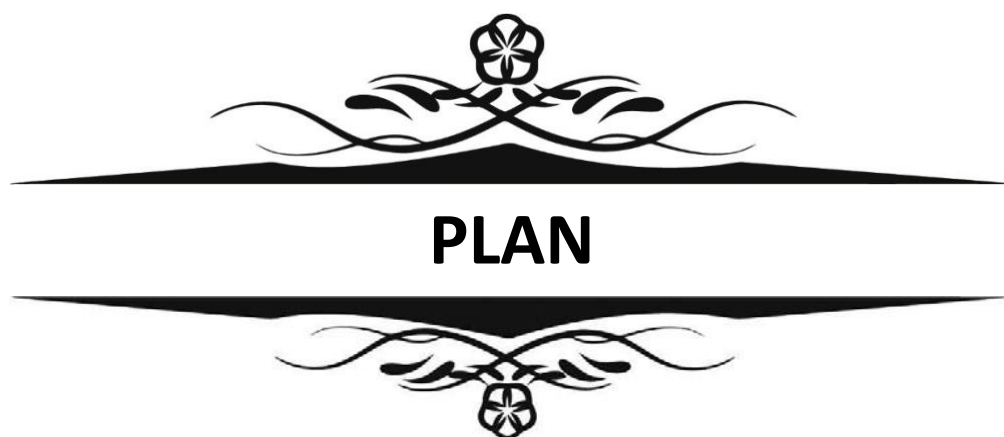


ABBREVIATIONS



Liste des abréviations

ARIF	:	Réduction arthroscopique avec fixation interne
AS	:	Accident de sport
AVP	:	Accident de la Voie Publique
IKDC	:	Comité international de documentation sur le genou
LCA	:	Ligament croisé antérieur.
LCL	:	Ligament collatéral latéral.
LCM	:	Ligament collatéral médial
LCP	:	Ligament croisé postérieur.
LKS	:	Score de Lysholm
OAG	:	Orthèse armée du genou
ORIF	:	Réduction à ciel ouvert avec fixation intern



INTRODUCTION	1
MATERIEL ET METHODES.....	4
I. Type et période d'étude :	5
II. Population cible :	5
1. Les critères d'inclusion :	5
2. Les critères d'exclusion :	5
III. Méthodes	6
IV. Considérations éthiques	6
RESULTATS.....	7
I. Étude Epidémiologique :	8
1. L'âge :	8
2. Le sexe :	9
3. Le côté atteint :	10
4. Délai de consultation :	11
5. Circonstances de survenue :	12
II. Étude clinique :	13
III. Lésions associées :	13
1. Lésions cutanées :	13
2. Lésions vasculo-nerveuses :	14
3. Lésions osseuses associées :	14
IV. Etude Radiologique et classification :	14
1. Radiographie standard :	14
1.1 Répartition des fractures des épines tibiales antérieures et postérieures : ..	18
1.2 Répartition dans notre série des types des fractures selon la classification de MEYERS et MC KEEVER révisée par ZARICZNYJ :	18
2. Tomodensitométrie :	20
3. Imagerie par résonance magnétique :	24
V. Prise en charge :	25
1. Séjour en service :	25
2. Traitement	25
2.1. But du traitement :	25
2.2. Moyen de traitement :	26
VI. Rééducation :	48
VII. L'évolution :	49
1. Le traitement orthopédique :	51

2. Le traitement chirurgical :.....	51
VIII. Les complication :	53
DISCUSSION	55
I. Rappel anatomique	56
1. Généralités :.....	56
2. Surfaces articulaires :	56
2.1. Extrémité inférieure du fémur :.....	56
2.2. Face postérieure de la rotule :.....	56
2.3. Les ménisques :.....	56
2.4. Extrémité supérieure du tibia : (Figure 52)	57
3. Anatomie du pivot central : (Figure 54).....	60
3.1. Ligament croisé antérieur :.....	60
3.2. Ligament croisé postérieur :	60
4. Radioanatomie du genou :	61
4.1. La Radiographie standard : (figure 55)	61
4.2. La tomodensitométrie avec reconstruction 3D :.....	62
4.3. Imagerie par résonance magnétique :.....	63
5. Biomécanique du genou :	64
5.1. Mouvement de flexion–extension	65
5.2. Mouvement de rotation axiale :	65
5.3. Mouvement de rotation valgus–varus :.....	66
5.4. La cinétique du genou :	67
II. Etudes épidémiologique :	74
1. L'âge :.....	74
2. Sexe :.....	75
3. Côté atteint :	76
4. Délai de consultation :.....	77
5. Circonstances de survenue :	78
III. Etude clinique :	79
IV. Etude Radiologique et classification :	79
1. Radiographie standard :	80
2. Tomodensitométrie :	83
3. Imagerie par résonance magnétique :	83
V. Attitudes thérapeutiques :	87
1. Le traitement orthopédique :	87

2. Le traitement chirurgical par arthrotomie :.....	89
3. La place de l'arthroscopie :.....	91
4. Autres modalités :	93
5. Les indications selon le type de fracture :	93
VI. La rééducation :	94
VII. Les complications :.....	95
VIII.L'évolution :.....	96
CONCLUSION.....	98
RESUME	101
ANNEXES	106
BIBLIOGRAPHIE.....	117



INTRODUCTION

Les fractures du massif spinal se définissent par l'ensemble des solutions de continuité au niveau de l'éminence inter-condylienne de l'extrémité supérieure du tibia dans sa zone comprise entre les deux surfaces articulaires des plateaux tibiaux médial et latéral.

Il s'agit de lésions relativement rares, dont l'incidence est inférieure à celle des ruptures du ligament croisé antérieur (LCA), mais qui prédominent chez l'enfant et l'adolescent [1],[2]

La première description de cette entité remonte à 1875 par Antonin Poncet [3]]. Ce n'est qu'en 1959, avec la classification proposée par Meyers et McKeeever, qu'une meilleure compréhension de ces fractures a été établie, permettant d'améliorer leur prise en charge.

Les fractures-avulsions de l'éminence intercondylienne surviennent préférentiellement avant la maturité squelettique. En effet, chez l'enfant et l'adolescent, la résistance du plateau tibial encore partiellement ossifié est inférieure à celle du LCA, ce qui explique la survenue de ces lésions dans cette tranche d'âge[4]

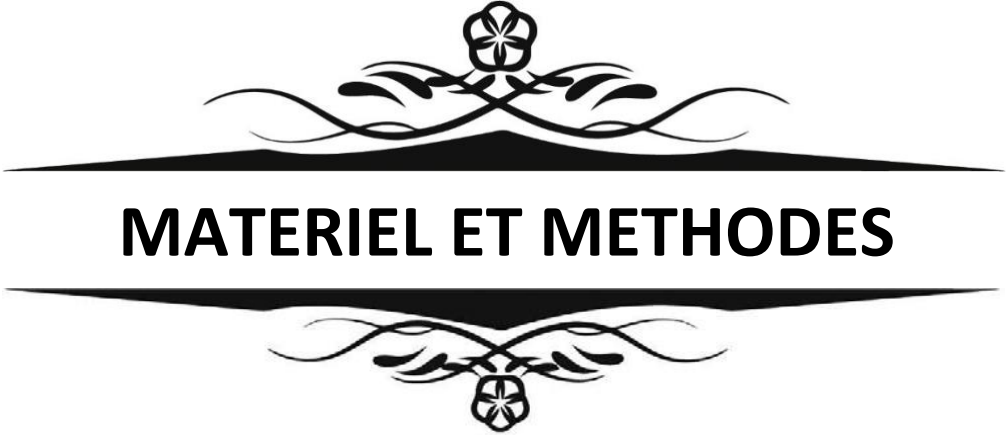
Ces fractures résultent le plus souvent d'un traumatisme indirect en torsion ou en hyperextension du genou, survenant lors d'accidents de la voie publique ou au cours d'activités sportives telles que le football, le ski ou le rugby [1][5]

La radiographie standard constitue l'examen de première intention permettant de confirmer le diagnostic. La tomodensitométrie (TDM) et l'imagerie par résonance magnétique (IRM) apportent un complément essentiel en précisant l'anatomie de la fracture et en recherchant d'éventuelles lésions associées, notamment méniscales, cartilagineuses ou ligamentaires.

La prise en charge des fractures-avulsions des épines tibiales chez l'adulte reste controversée. Elle dépend du type de fracture, des lésions associées et de l'expérience du chirurgien.

La prise en charge des fractures du massif spinal chez l'adulte :Expérience du service de Traumato-Orthopédie B du CHU Mohamed VI de Marrakech

L'objectif de ce travail est d'analyser les aspects épidémiologiques, diagnostiques, thérapeutiques et évolutifs des fractures du massif spinal chez l'adulte.



MATERIEL ET METHODES

I. Type et période d'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive et analytique, menée au sein du service de traumatologie–orthopédie B de l'Hôpital Arrazi, relevant du Centre Hospitalier Universitaire Mohammed VI de Marrakech. Elle s'étend sur une période de cinq ans, de janvier 2020 à juillet 2025, et porte sur des patients présentant une fracture du massif spinal.

II. Population cible :

Tous les patients présentant une fracture du massif spinal, pris en charge au service de traumatologie–orthopédie B de l'Hôpital Arrazi du Centre Hospitalier Universitaire Mohammed VI de Marrakech.

Durant la période d'étude, un total de 23 cas a été recensé.

1. Les critères d'inclusion :

- Patient âgé de plus de 15 ans admis pour une fracture du massif spinal.
- Dossier complet exploitable.

2. Les critères d'exclusion :

- Âge moins de 15 ans.
- Dossiers inexploitable.

III. Méthodes

- Le recueil des données épidémiologiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutives a été réalisé pour chaque patient à partir des dossiers médicaux disponibles aux archives du service. Ces données ont été recueillies selon des fiches d'exploitation établies au préalable (voir annexe1).
- Les patients ont été recontactés afin de bénéficier d'un examen clinique lors du dernier recul.
- Les données ont été saisies sur Microsoft Excel version 16.0

IV. Considérations éthiques

Les données ont été collectées et analysées de manière éthique en prenant en considération les règles globales d'éthique relatives au respect de la confidentialité et la protection des données personnelles.



RESULTATS



I. Étude Epidémiologique :

1. L'âge :

L'âge de nos patients variait entre 17 ans et 56 ans, avec une moyenne d'âge de 30 ans. (figure1).

Les patients participant à notre étude sont répartis en fonction de l'âge de la manière suivante :

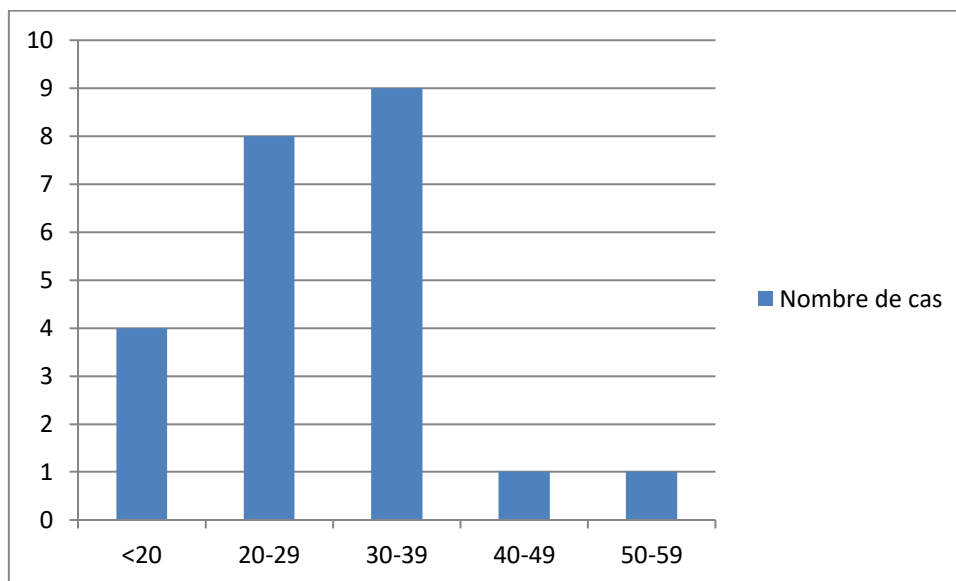


Figure 1: Répartition des patients en fonction des tranches d'âge.

2. Le sexe :

Dans notre série, nous retenons une prédominance masculine, avec 60.86% des cas (n=14), et un sexe ratio (M/F) de 1.55. (Figure 2)

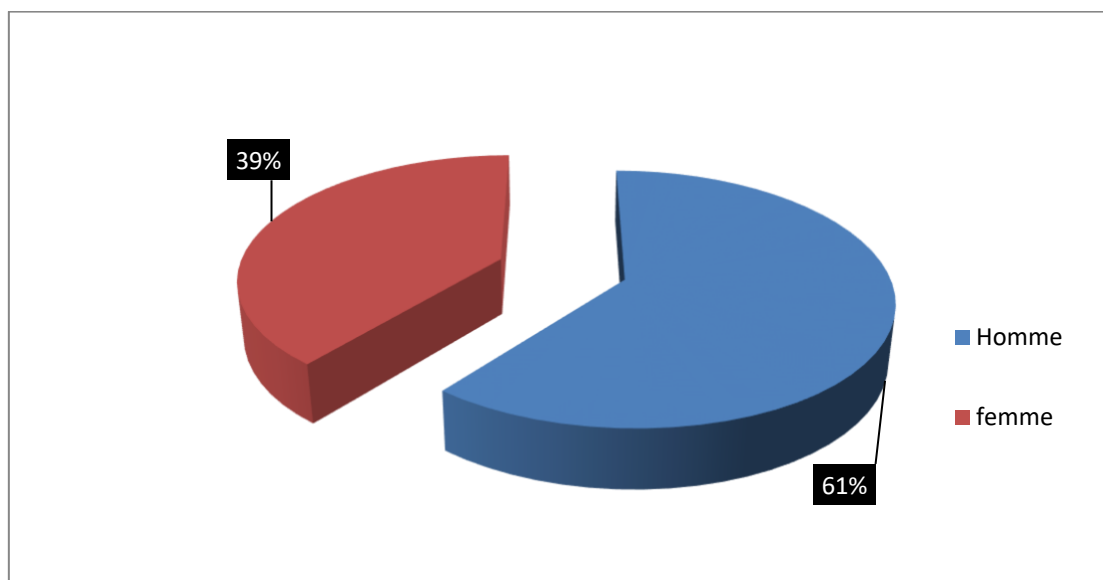


Figure 2: Répartition des patients en fonction du sexe.

3. Le côté atteint :

Dans notre étude, on note une prédominance nette de l'atteinte du côté gauche avec 61% des cas.

- 14 fractures ont concerné le côté gauche tandis que 9 ont concerné le côté droit. (figure3)

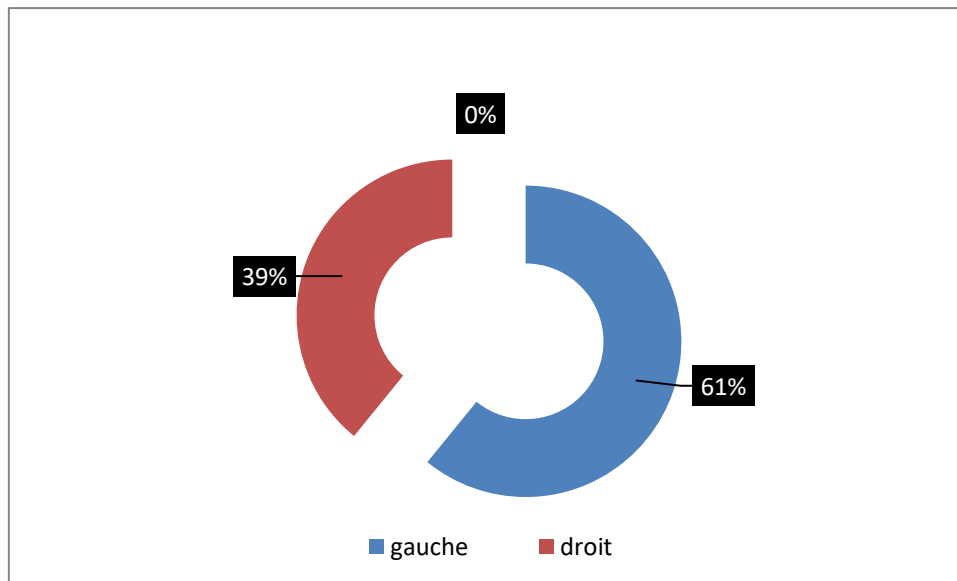


Figure 3: Répartition des patients en fonction du côté atteint.

4. Délai de consultation :

- Le délai de consultation moyen était de 2j, avec des extrêmes allant du jour du traumatisme jusqu'à 18 jours après l'accident. (Figure 4)
- La majorité des patients ont consulté précocement :
 - 69,6 % (n = 16) ont consulté dans les 12 heures suivant le traumatisme ;
 - 8,7 % (n = 2) ont consulté le lendemain ;
 - 8,7 % (n = 2) ont consulté après trois jours ;
 - 13 % (n = 3) ont consulté après dix jours.

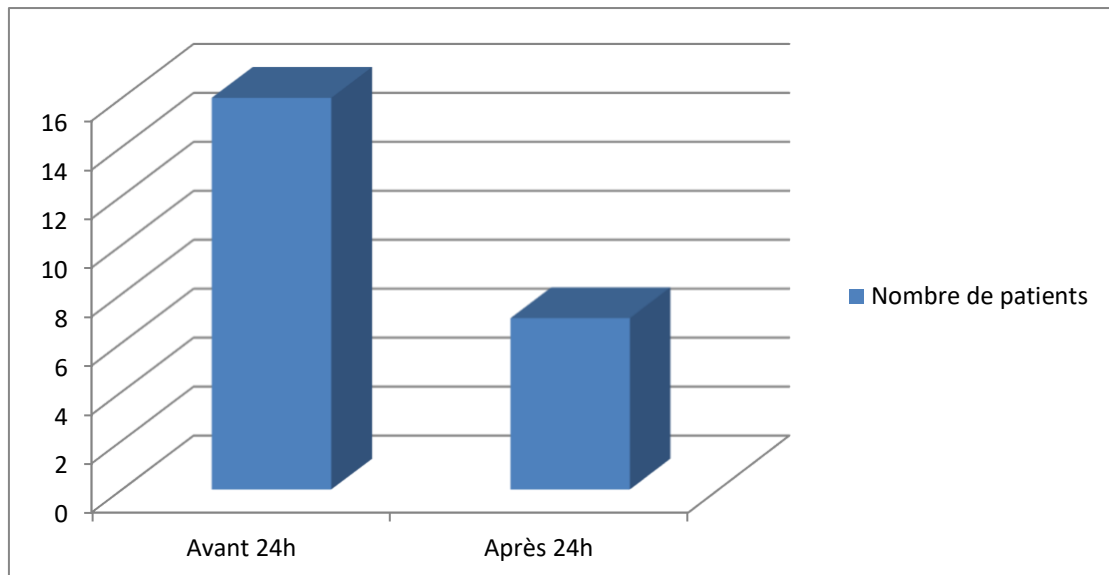


Figure 4: Répartition des patients en fonction du délai de consultation.

5. Circonstances de survenue :

La principale étiologie retrouvée dans notre étude était les accidents de la voie publique, représentant 78 % des cas (n = 18). Les accidents domestiques et les agressions représentaient respectivement 18 % (n = 4) et 4 % (n = 1) (Figure 5).

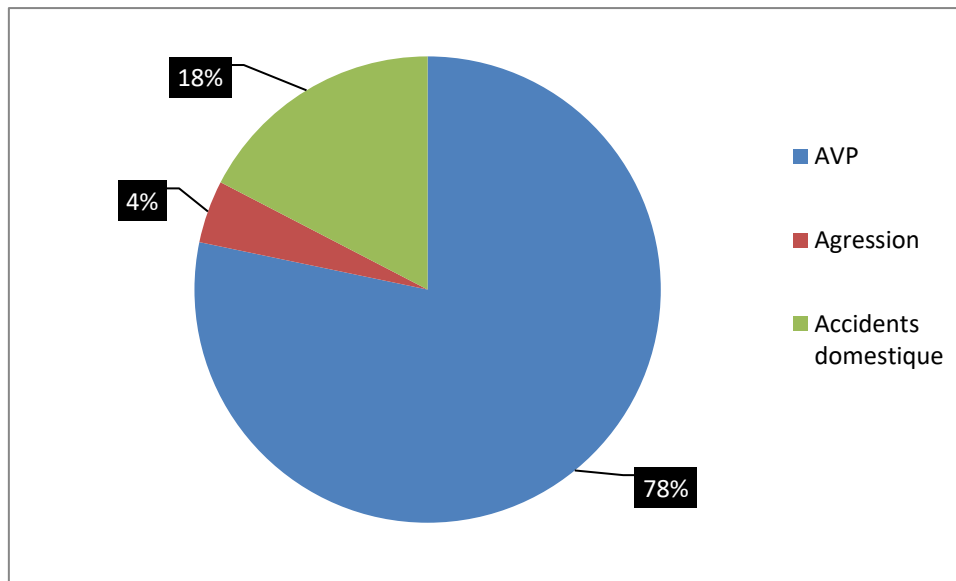


Figure 5: Répartition des patients en fonction des circonstances de survenue du traumatisme.

II. Étude clinique :

- La symptomatologie clinique était dominée par la douleur, la tuméfaction et l'impotence fonctionnelle. (tableau1)

Tableau I: Signes fonctionnels retrouvés chez nos patients.

Les signes fonctionnels	Prévalence dans la population étudiée (%)
Douleur	100%
Tuméfaction	100%
Impotence fonctionnelle partielle	65,20%
Impotence fonctionnelle totale	34.80%

III. Lésions associées :

1. Lésions cutanées :

Dans notre série, tous les patients présentaient une fracture fermée du massif spinal, associée dans certains cas à des ecchymoses et à des écorchures en regard du genou traumatisé (Figure 6).



Figure 6: Aspect clinique montrant un genou tuméfié avec écorchure de la face antérieure.

2. Lésions vasculo-nerveuses :

Nous n'avons pas décelé de lésions vasculo-nerveuses dans notre série.

3. Lésions osseuses associées :

Des lésions osseuses associées ont été observées chez 9 patients de notre série. (Tableau 2)

Tableau II : montrant les différentes fractures associées à la fracture du massif spinal chez les patients de notre échantillon.

Lésion osseuse associé	Nombre de cas
Fracture du plateau tibial	5 patients
Fracture deSegond	2 patients
Fracture de la jambe	1 patient
Fracture des métacarpiens	1 patient

IV. Etude Radiologique et classification :

1. Radiographie standard :

Une radiographie de face et de profil du genou traumatisé a été réalisée chez tous nos patients.

Nous avons adopté la classification de Meyers et McKeever, modifiée par Zaricznyj, afin de stadifier les fractures et de déterminer les attitudes thérapeutiques appropriées. (Figure 7, 8, 9, 12, 11)

Cette classification divise les fractures du massif spinal selon le déplacement du fragment osseux en 4 stades :

- Stade I : Pas de déplacement.
- Stade II : Soulèvement antérieur « en bec de canard », avec continuité postérieure du fragment.
- Stade III : Soulèvement complet du fragment.
- Stade IV : Fragment déplacé et comminutif.

Type I		Non displaced
Type II		Partially displaced or Hinged
Type III/a		Completely displaced Involves Acl insertion only
Type III/b		Completely displaced Includes the entire intercondylar eminence
Type IV		Comminution of the entire fragment (Zariczyj 1977)

Figure 7: Vue schématique de la classification de MEYERS et MC KEEVER révisée par ZARICZNYJ

[6][7]

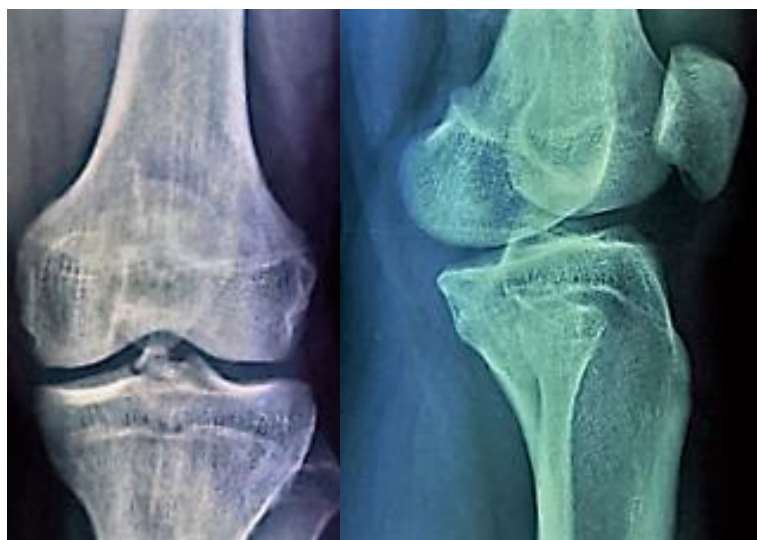


Figure 8: Radiographie standard du genou de face et profil montrant une fracture de l'épine tibiale antérieure peu déplacée classée type II de MEYERS et MC KEEVER



Figure 9: Radiographie standard du genou de face et profil montrant une fracture de l'épine tibiale antérieure totalement déplacée classée type III de MEYERS et MC KEEVER

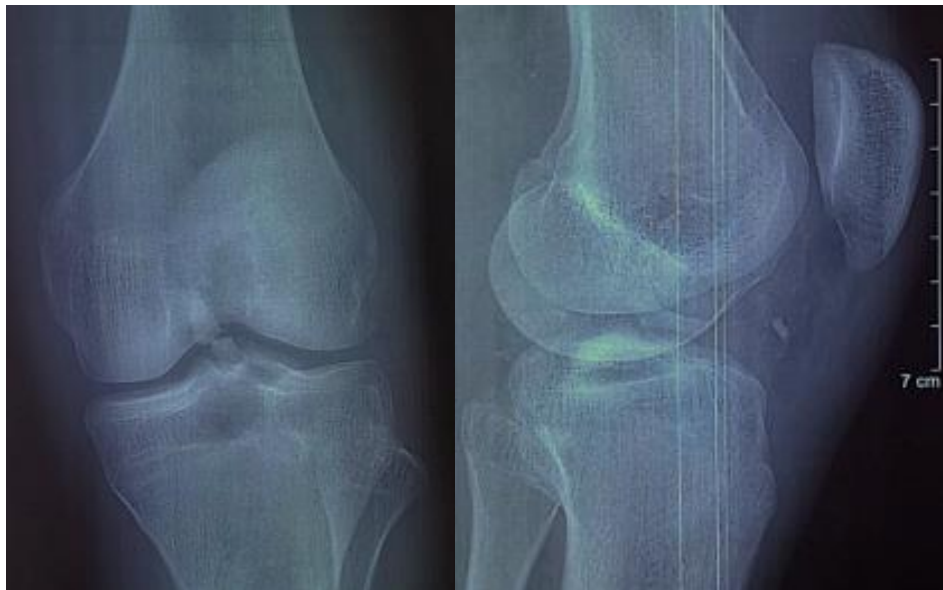


Figure 10: Radiographie standard du genou de face et profil montrant une fracture de l'épine tibiale antérieure comminutive classée type IV de MEYERS et MC KEEVER



Figure 11: Radiographie standard du genou de face et profil montrant une Fracture du massif spinal postérieur totalement déplacé classée typelll de MEYERS et MC KEEVER

1.1 Répartition des fractures des épines tibiales antérieures et postérieures :

Dans notre série, la prévalence des fractures des épines tibiales antérieures et postérieures est présentée dans le tableau 3.

Tableau III : Répartition des fractures des épines tibiales antérieures et postérieures.

Type de fracture de l'épine tibial	Epine tibiale antérieure	Epine tibiale postérieure
Nombre de patients	19 cas	4 cas

1.2 Répartition dans notre série des types des fractures selon la classification de MEYERS et MC KEEVER révisée par ZARICZNYJ :

Le bilan radiologique a permis de classer les fractures comme suit : (Figure 12 ,13 ,14)

- Type I : dix patients soit 43,47%.
- Type II : deux patients soit 8,69%.
- Type III : six patients soit 26,08%.
- Type IV : cinq patients soit 21.73%.

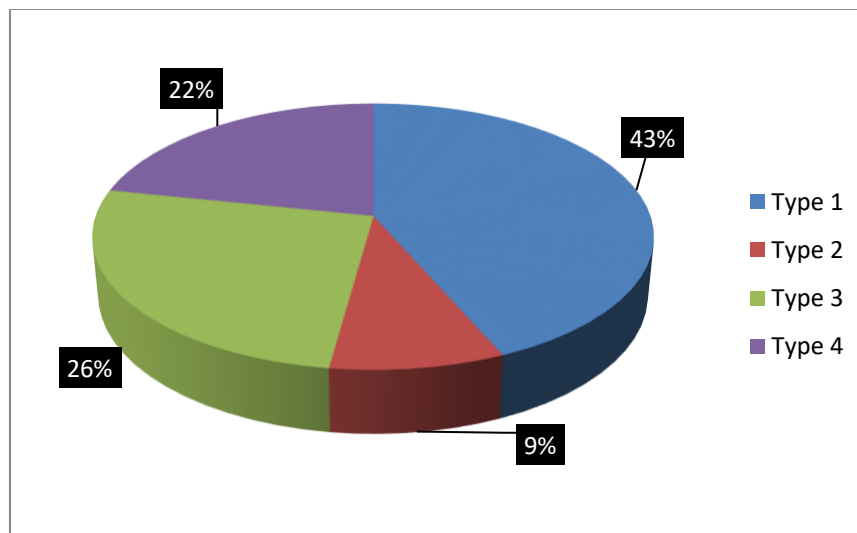


Figure 12: Répartition des fractures selon le type en se basant sur la classification de MEYERS et MC KEEVER



Figure 13: Radiographie standard du genou de face et 3/4 montrant une Fracture fermée du plateau tibial droit postérieur avec arrachement complet du massif spinal postérieur classée type III de MEYERS et MC KEEVER



Figure 14: Radiographie standard face et profil du patient de la figure 13 montrant une fracture de la jambe associée à la fracture du massif spinal.

2. Tomodensitométrie :

Pour une meilleure évaluation et une bonne stadification des fractures, dix de nos patients ont bénéficié d'une TDM du genou avec études des 3 coupes,complétées par une reconstruction tridimensionnelle (3D). (Figure 15, 16, 17, 18)



Figure 15: coupes scannographique avec reconstruction 3D d'une fracture du massif spinalantérieur non déplacée classé type I de MEYERS et MC KEEVER



Figure 16: coupes scannographique ave reconstruction 3D d'une fracture du massif spinal
antérieure partiellement déplacée classée type II de MEYERS et MC KEEVER

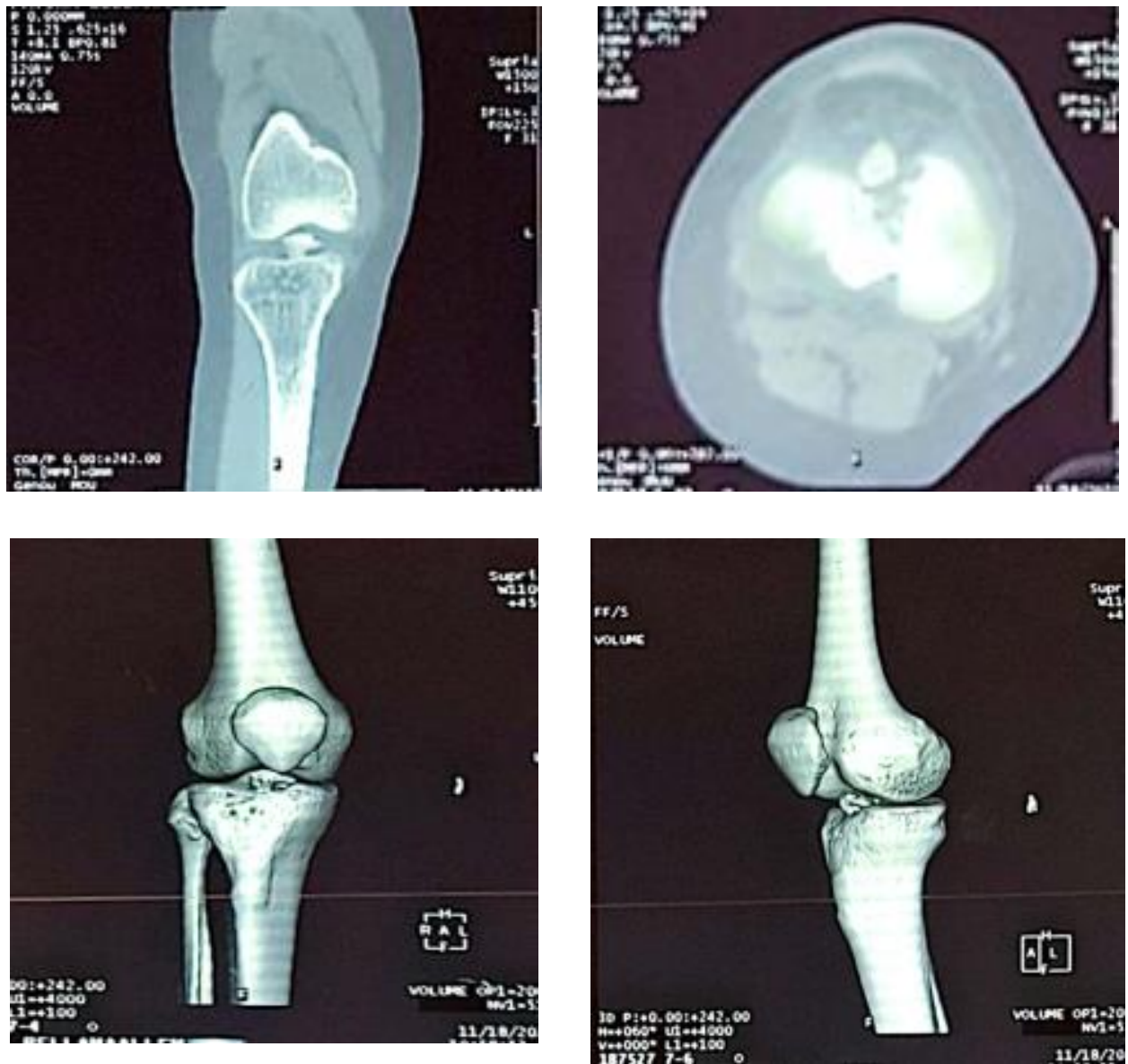


Figure 17: coupes scannographique avec reconstruction 3D d'une fracture du massif spinal antérieur totalement déplacée classée type III de MEYERS et MC KEEVER.

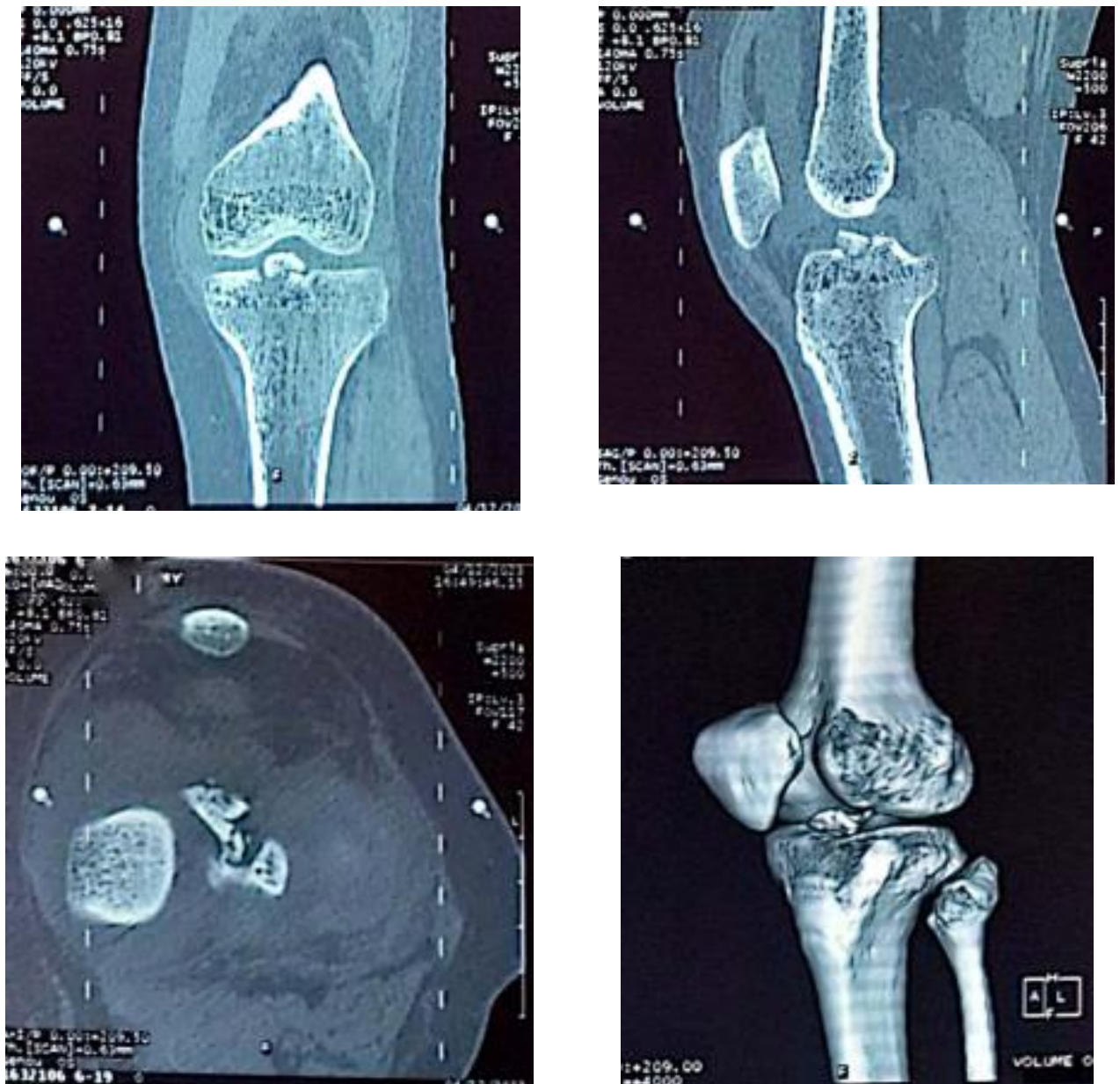


Figure 18: coupes scannographique ave reconstruction 3D d'une fracture du massif spinal antérieur comminutive classée type IV de MEYERS et MC KEEVER.

3. Imagerie par résonance magnétique :

En urgence, le recours à l'IRM dans les fractures du massif spinal reste limité.

Dans notre série, l'IRM du genou a été réalisée de manière exceptionnelle chez une patiente enceinte (Figure 19).



Figure 19: Séquences T1 d'une IRM de genou sagittale, axiale et coronale objectivant un aspect en faveur d'une fracture d'une fracture du massif spinal antérieur classé type III avec œdème osseux en hyposignal.

V. Prise en charge :

1. Séjour en service :

La durée d'hospitalisation de nos patients variait de 1 à 14 jours, avec une durée moyenne de 5 jours (Figure 20).

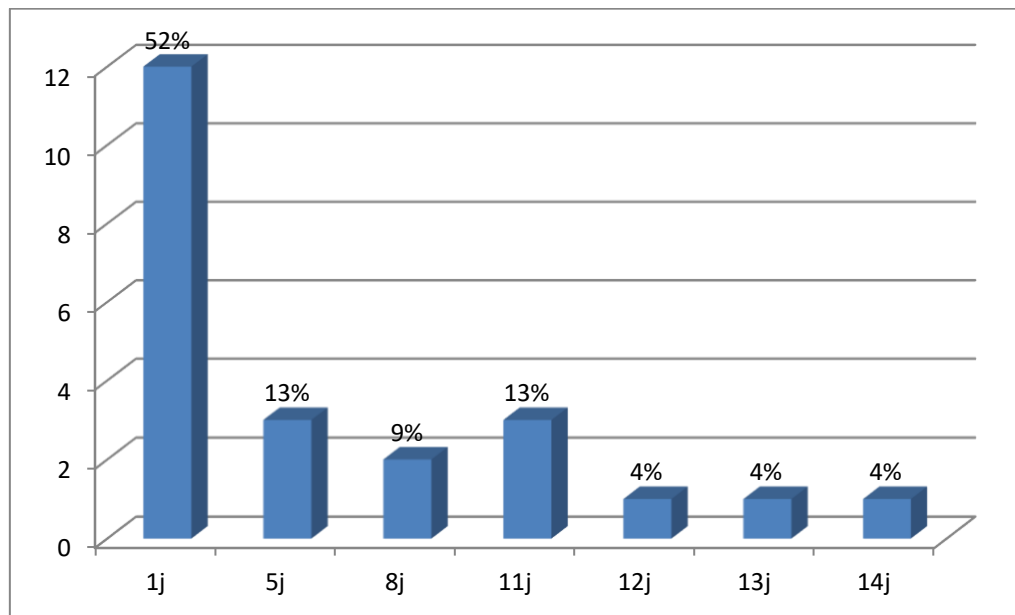


Figure 20: Répartition selon des patients selon la durée de séjour en service.

2. Traitement

2.1. But du traitement :

Réduction du massif spinal arraché.

Remise en tension du ligament croisé concerné.

Récupération de la stabilité du genou.

2.2. Moyen de traitement :

Les moyens thérapeutiques mis en œuvre dans notre série comprenaient le traitement médical, le traitement orthopédique et le traitement chirurgical. (Figure 21, tableau 4)

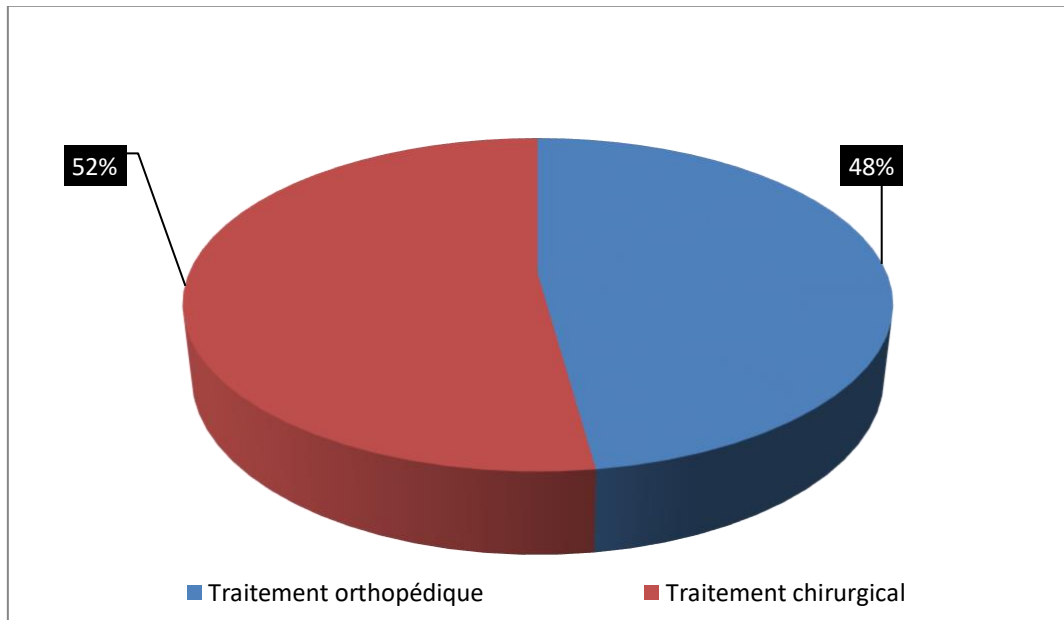


Figure 21: Répartition des patients en fonction du type de traitement

Tableau IV : Choix thérapeutique en fonction du type de fracture du massif spinal.

Types de fractures	Nombre dans le groupe	%Traitement orthopédique	%Traitement chirurgical
Type I	10	100%	0%
Type II	2	50%	50%
Type III	6	0%	100%
Type IV	5	0%	100%

a. Traitement médical :

Tous les patients ont bénéficié d'un traitement médical comprenant :

- Glaçage ;
- Antalgiques de palier ii ;
- Surélévation du membre inférieur ;
- Anticoagulation préventive par héparine de bas poids moléculaire (hbpm).

b. Traitement orthopédique :

Dans notre série, 48 % des patients (n = 11) ont bénéficié d'un traitement orthopédique par orthèse armée du genou (Figure 22).

En ce qui concerne le traitement orthopédique de la fracture du massif spinal postérieur, le genou est maintenu en légère flexion, généralement soutenu par un coussin, afin de relâcher le ligament croisé postérieur.

La durée d'immobilisation était de 6 semaines, avec autorisation d'appui sous couverture de l'orthèse.

Parmi ces patients :

- 10 présentaient une fracture de type I ;
- 1 présentait une fracture de type II.

La rééducation a été débutée après la période d'immobilisation et consistait en une mobilisation progressive du genou, un renforcement musculaire et un travail des amplitudes articulaires.



Figure 22: Traitement orthopédique avec orthèse armée du genou

c. Le traitement chirurgical :

Le traitement chirurgical était indiqué chez 52% (n=12) de nos patients. (Tableau 5)

Tableau V : Répartition des patients selon les techniques utilisées lors du traitement chirurgical

Technique utilisée Types de fractures	Réinsertion par laçage du ligament croisé	Vissage direct
Type II	–	1 patient
Type III	4 patients	2 patients
Type IV	3 patients	2 patients
Total patient	7 patients	5 patients

c.1. Bilan pré-opératoire :

Tous nos patients ont bénéficié d'un examen somatique complet, d'une radiographie thoracique de face, d'un ECG, d'un bilan biologique (NFS, TP, TCA, bilan rénal et glycémie) .

c.2. Délai pré-opératoire :

Le délai pré-opératoire était en moyenne de 8 jours avec des extrêmes allant de 4 à 13 jours.

c.3. Technique chirurgicale :

Tous nos patients ont bénéficié d'une préparation locale consistant en un rasage du membre inférieur concerné, suivi d'une désinfection cutanée de la région opératoire.

Tous les patients ont été traités par une ostéosynthèse à foyer ouvert.

Aucune procédure arthroscopique n'a été réalisée.

Les interventions ont été réalisées dans une salle dédiée exclusivement à la chirurgie aseptique.

Type d'anesthésie :

- Rachianesthésie chez 10 patients (83,33 %).
- Anesthésie générale chez 2 patients (16,67 %).

❖ Réparation chirurgicale du massif spinal antérieur :

1) Installation :

- ✓ Patient en décubitus dorsal, genou en légère flexion à 60°.
- ✓ Appui latérale sur la face externe de la cuisse
- ✓ Garrot à la racine du membre.
- ✓ Scopie était installée du côté controlatéral.

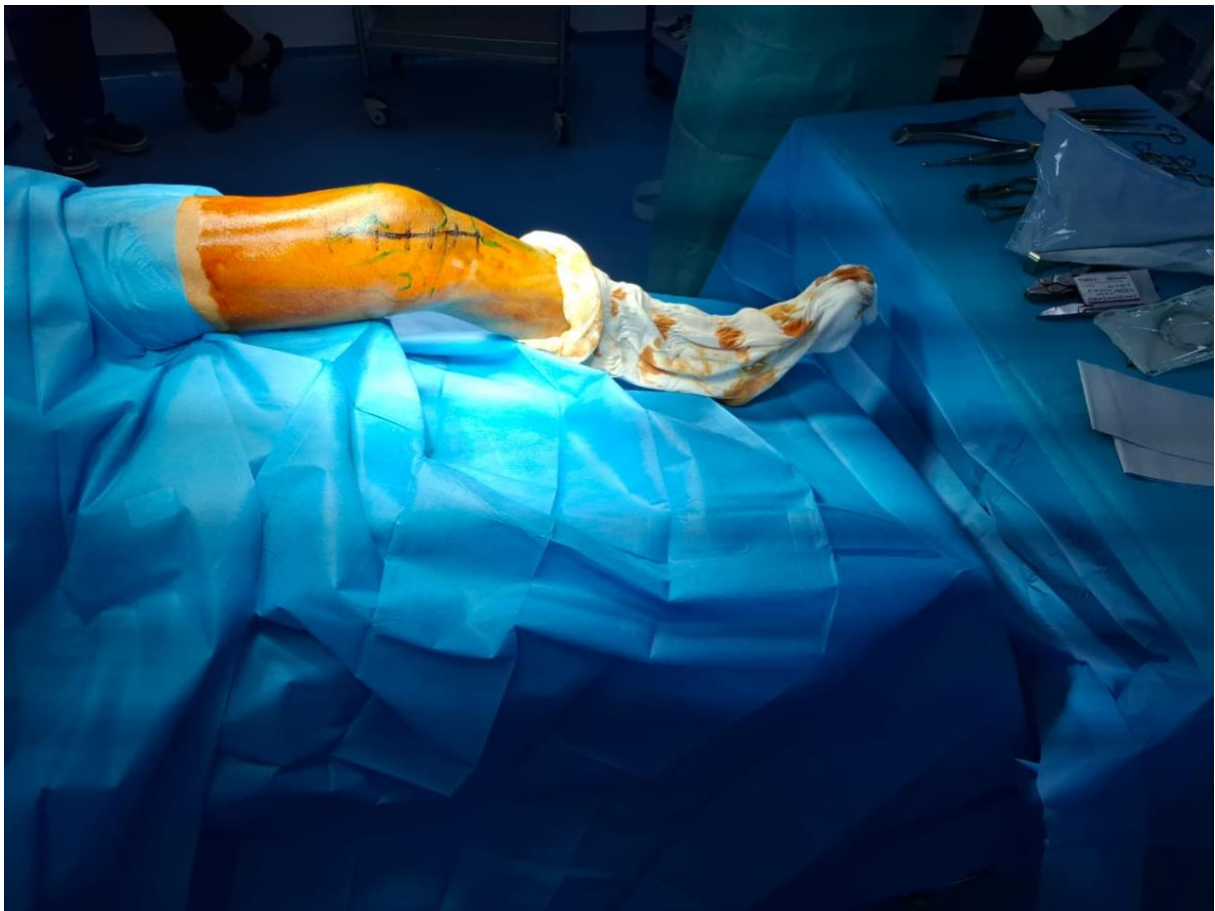


Figure 23: installation du malade en décubitus dorsal avec un genou à 60 ° de flexion.

2) Abord chirurgical :

- ✓ Un abord antéro-interne du genou était réalisé (Figure 24)
- ✓ Repère cutané :
 - Bord médial de la rotule.
 - L'épicondyle médial.
 - L'interligne articulaire.



Figure 24: Marquage cutané des repères anatomiques pour l'abord chirurgical para-patellaire interne du genou

On réalise ensuite : (figure 25)

- ✓ Une arthrotomie médiale du genou.
- ✓ La luxation externe de la rotule n'était pas systématique.
- ✓ Evacuation de l'hémarthrose.

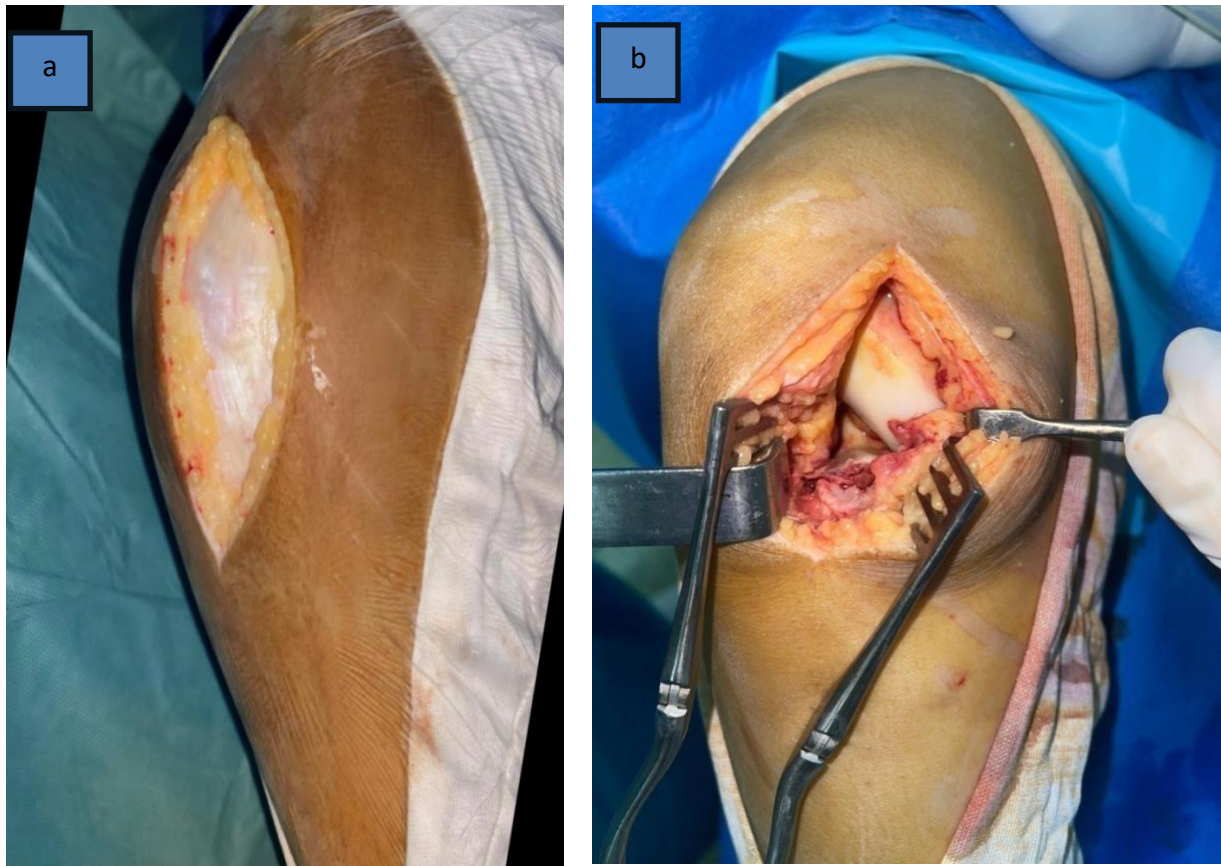


Figure 25: Vue peropératoire montrant l'abord chirurgical para patellaire interne (a) suivie de l'arthrotomie médiale et mise en évidence du foyer fracturaire du massif spinal antérieur (b).

3) Techniques d'ostéosynthèses :

a) Réinsertion par vissage direct :

- ✓ Les étapes étaient comme suit : (figure 26 ,27)
- ✓ Préparation du foyer fracturaire avec avivement et creusement de la logette tibiale du massif spinal pour essayer de remettre en tension le ligament croisé au moment de la réduction.
- ✓ Réduction par un davier à pointe.
- ✓ Brochage provisoire du fragment.
- ✓ Méchage à travers la broche à l'aide d'une mèche canulée.
- ✓ Mesure de la taille de la vis.
- ✓ Visage directe par vis spongieuse de 3.5mm appuyée parfois sur rondelle si le fragment est comminutif.

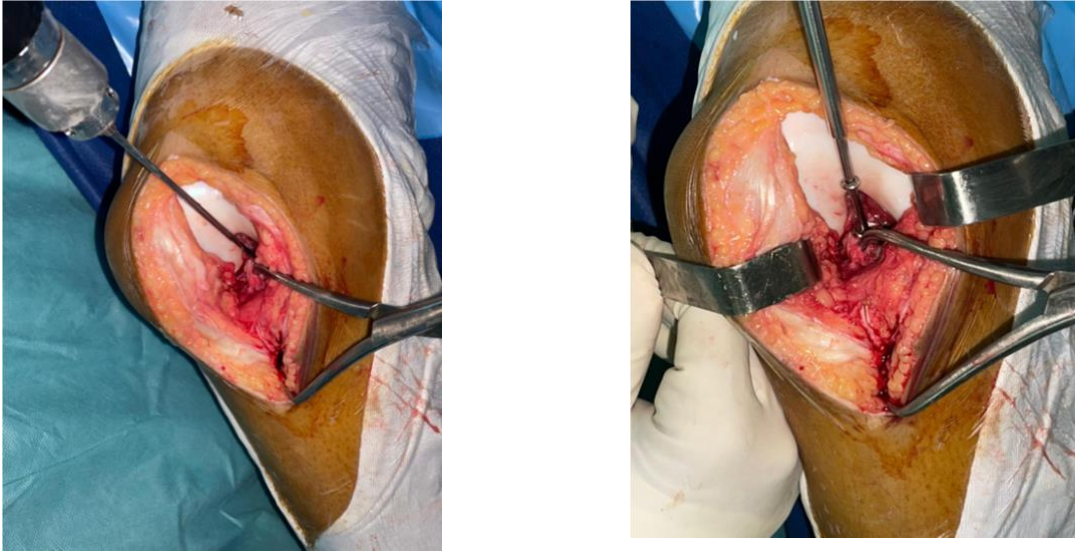


Figure 26: Vue peropératoire montrant le méchage puis vissage après réduction du fragment de l'épine tibiale antérieure au fond de la logette tibiale.

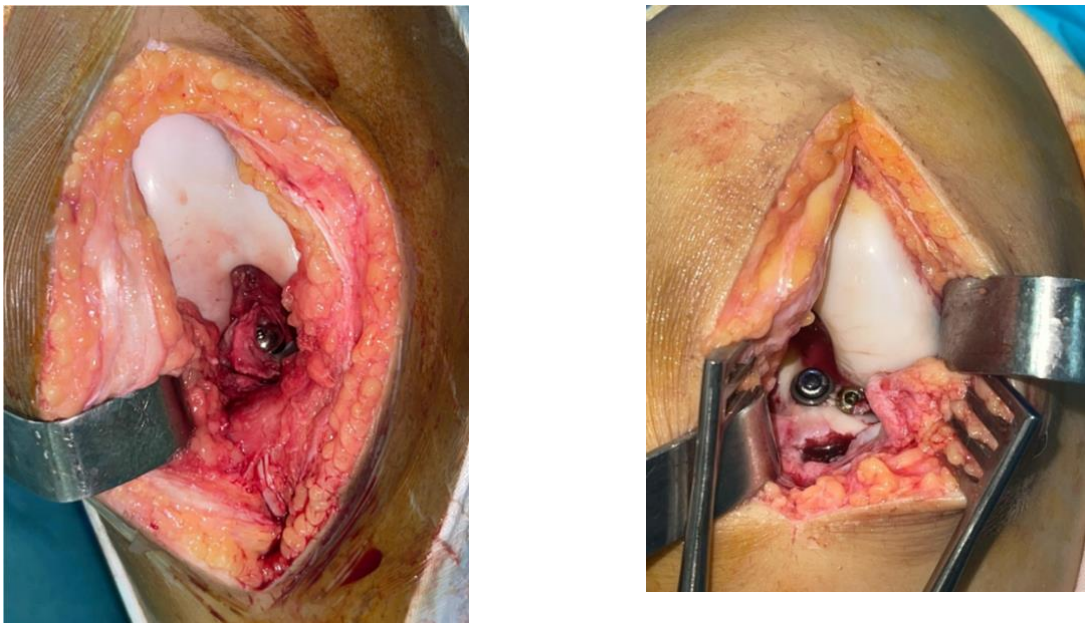


Figure 27: Vue peropératoire finale après réinsertion du massif spinal par une vis chez le patient de la figure 10 et par deux vis chez le patient de la figure 18.

b) Réinsertion par laçage :

- ✓ L'abord chirurgical est prolongé de 2 cm vers le bas.
- ✓ Le laçage est réalisé soit à l'aide d'un fil de type Mersuture 2 (polyester/polyéthylène de haute résistance), soit à l'aide d'un fil d'acier n° 18.
- ✓ Le passage du fil est effectué à travers la zone d'insertion du ligament croisé antérieur (LCA) au niveau de l'épine tibiale antérieure.
- ✓ Un tunnel osseux est ensuite foré au niveau de la surface préspinale, débouchant sur la face antéro-interne du tibia proximal.
- ✓ Le fil de laçage est récupéré à travers ce tunnel osseux.
- ✓ Enfin, la fixation est assurée par ancrage du fil sur une vis corticale de 3,5 mm ou 4,5 mm, associée à une rondelle.

❖ Réparation chirurgical du massif spinal postérieur :

1) Installation :(Figure 28)

- ✓ Patient en décubitus ventral, genou en légère flexion pour détendre les muscles gastrocnémiens
- ✓ Garrot à la racine du membre.
- ✓ Scopie était installée du côté controlatéral.



Figure 28 : Installation du patient en décubitus ventral.

2) Abord chirurgical :(Figure 29)

- ✓ Abord postérieur du genou selon Trikey.
- ✓ Repérage :
 - Interligne articulaire.
 - Relief du muscle gastrocnémien médial.
 - Épicondyle médial.



Figure 29 : Marquage cutané des repères anatomiques pour l'abord chirurgical postérieur
du genou

Ensuite :

- ✓ Repérage et protection du nerf saphène. (Figure 30)
- ✓ On suit le bord médial du muscle gastrocnémien médial qui est ensuite récliné en dehors par un écarteur de Hohmann.
- ✓ Ouverture du plan ligamentaire postérieur et la capsule qu'on incise verticalement. (Figure 31 ,32)

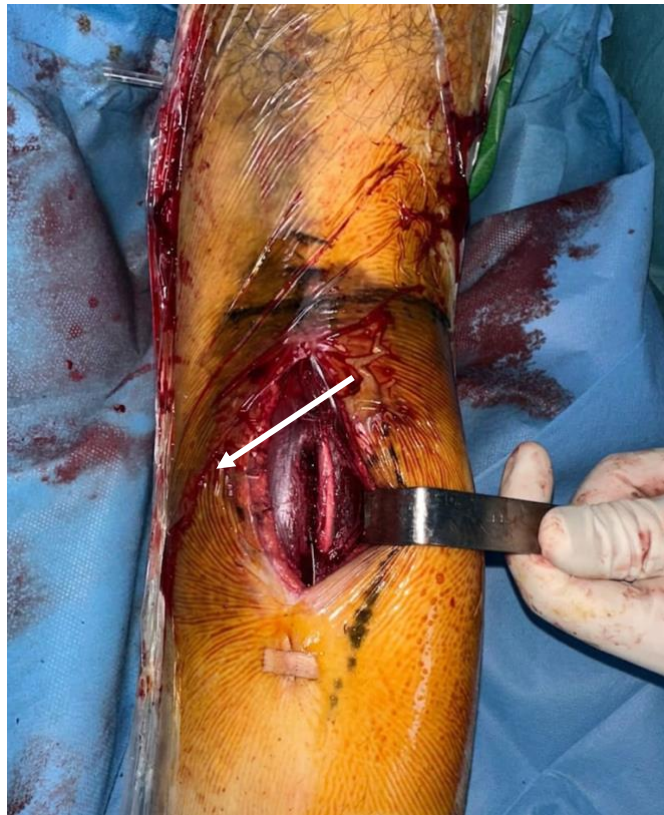


Figure 30 : Repérage et protection du nerf saphène.

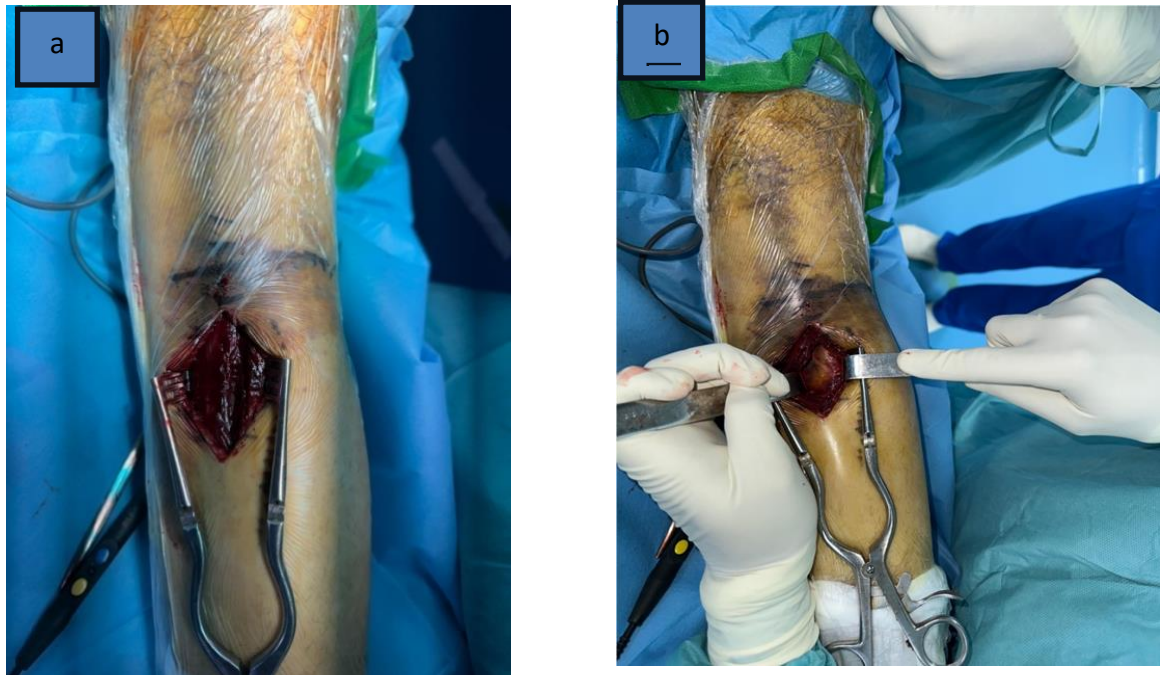


Figure 31 : Vue peropératoire montrant l'abord sur le bord médial du muscle gastrocnémien médial (a) puis le plan ligamentaire postérieur et la capsule articulaire (b).

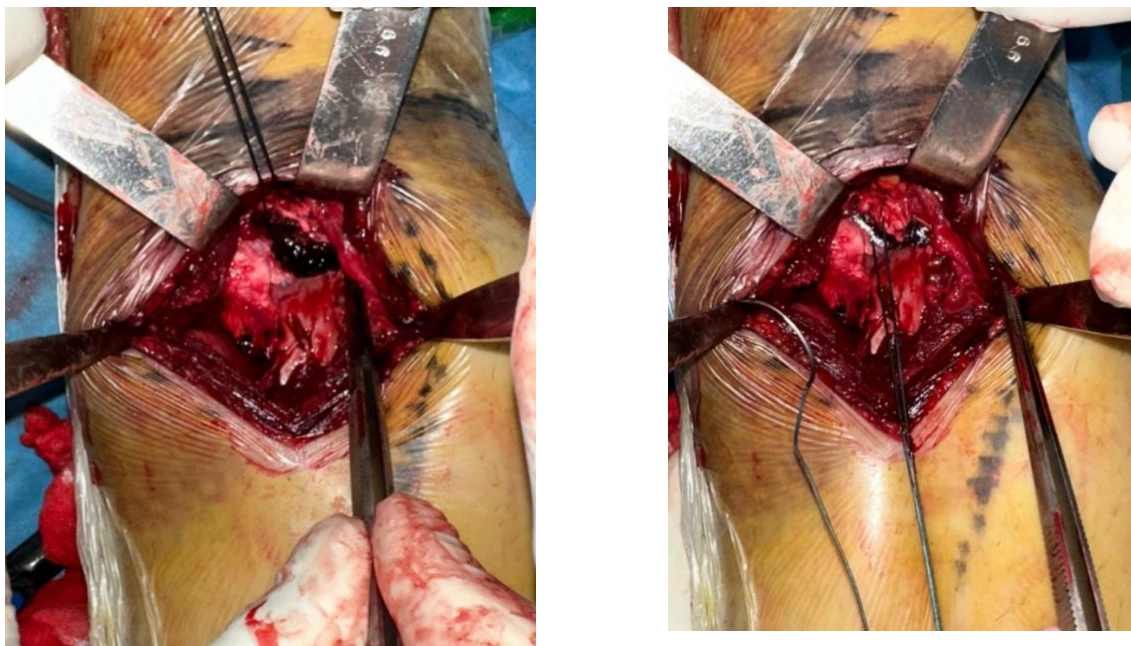


Figure 32 : Vue per-opératoire du foyer fracturaire avec exposition du fragment arraché du massif spinal postérieur.

3) Techniques d'ostéosynthèses :

a) Réinsertion par vissage direct :

La procédure est identique à celle pour la réinsertion par vissage direct de l'épine tibiale antérieure. (Figure 33, 34)

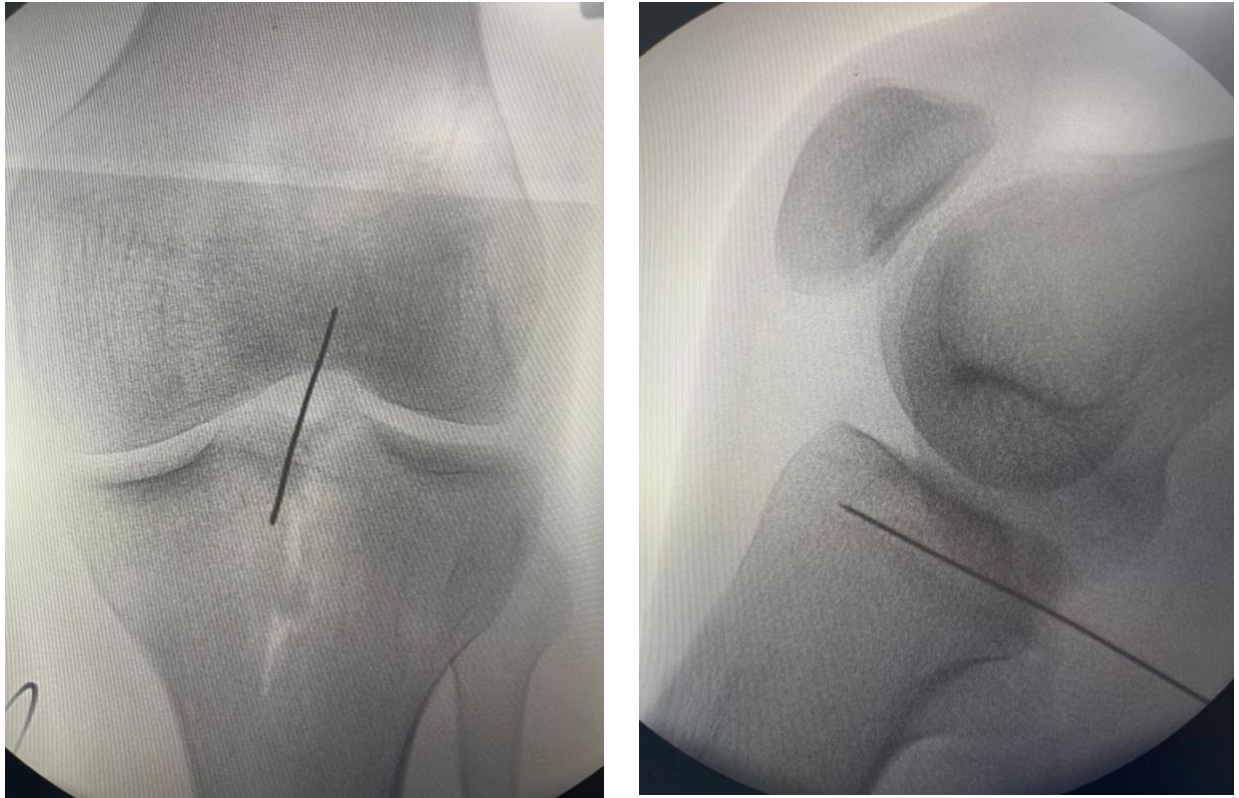


Figure 33 : Contrôle scopique per-opératoire du brochage provisoire de l'épine tibiale postérieur.

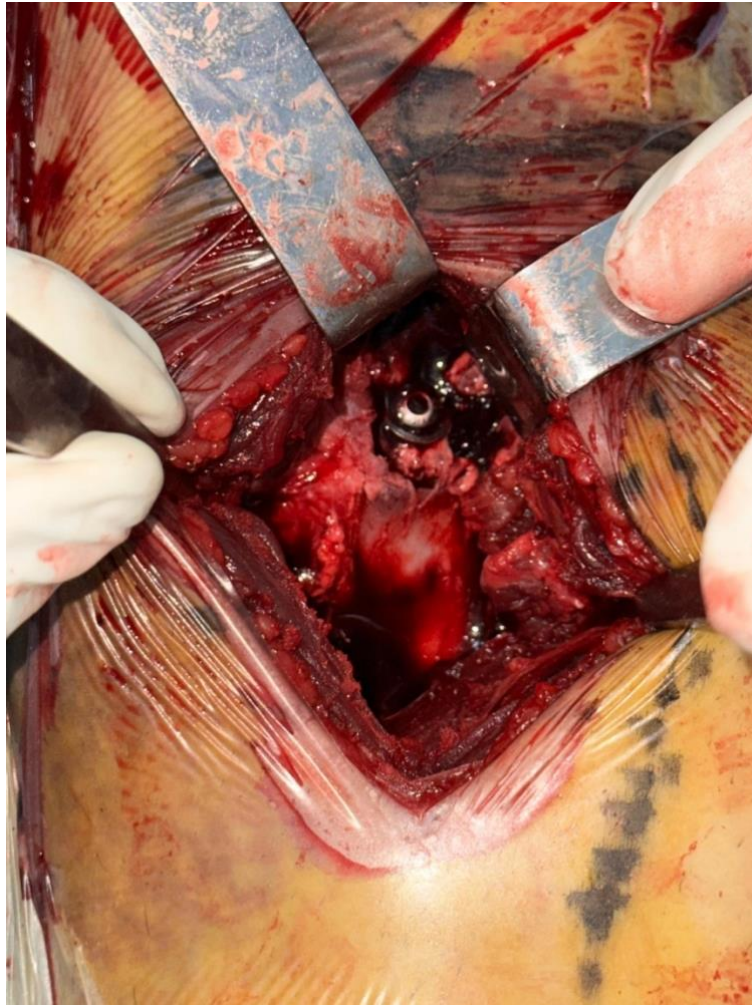


Figure 34 : Aspect final du vissage direct de l'épine tibiale postérieure.

b) Réinsertion par laçage :

La procédure est similaire à celle de la réinsertion par laçage de l'épine tibiale antérieure, à la différence que :

- Le passage du fil de mersuture ou d'acier se fait cette fois-ci dans la base du ligament croisé postérieur (LCP).
- Le fil de laçage est ensuite amarré à une vis mise en place au niveau de la face postérieure du plateau tibial. (Figure 35, 36)

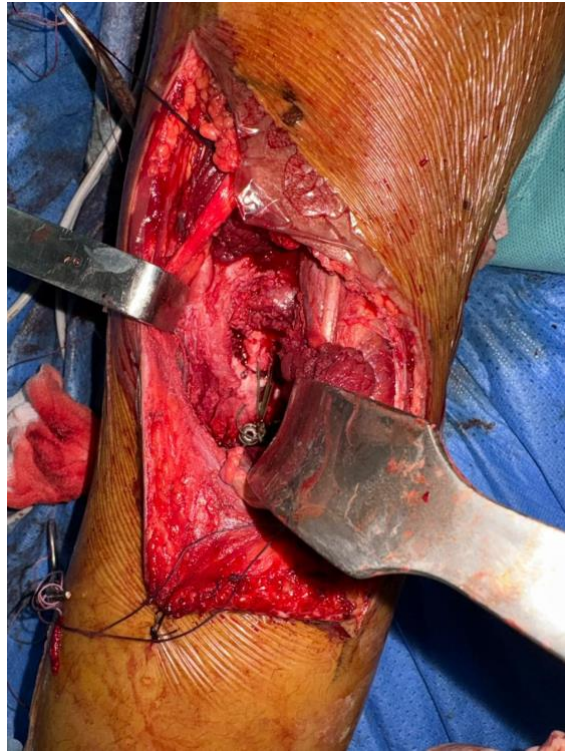


Figure 35 : Aspect final de réinsertion par laçage de l'épine tibiale postérieure



Figure 36 : Radiographie standard de contrôle du genou de face et de profil après réinsertion de l'épine tibiale postérieure par laçage

c.4. Suite post-opératoire :

- Tous les patients ont bénéficié d'un drainage aspiratif
- Une antibiothérapie prophylactique à base d'amoxicilline-acide clavulanique 2g/j a été réalisée chez tout les malades pendant 48h.
- Une radiographie standard de contrôle j 1 post-opératoire a été réalisée chez tous nos patients. (Figure 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43)
- Immobilisation post-opératoire de 6 semaines est onstaurée avec :
 - Genou en extension pour la fracture du massif spinal antérieur.
 - Genou en légère flexion de 20°– 30° pour la fracture du massif spinal postérieur.



Figure 37 : Radiographie standard de contrôle du genou de face et de profil montrant laréinsertion du massif spinal antérieur par technique de laçage par un fil d'acier.

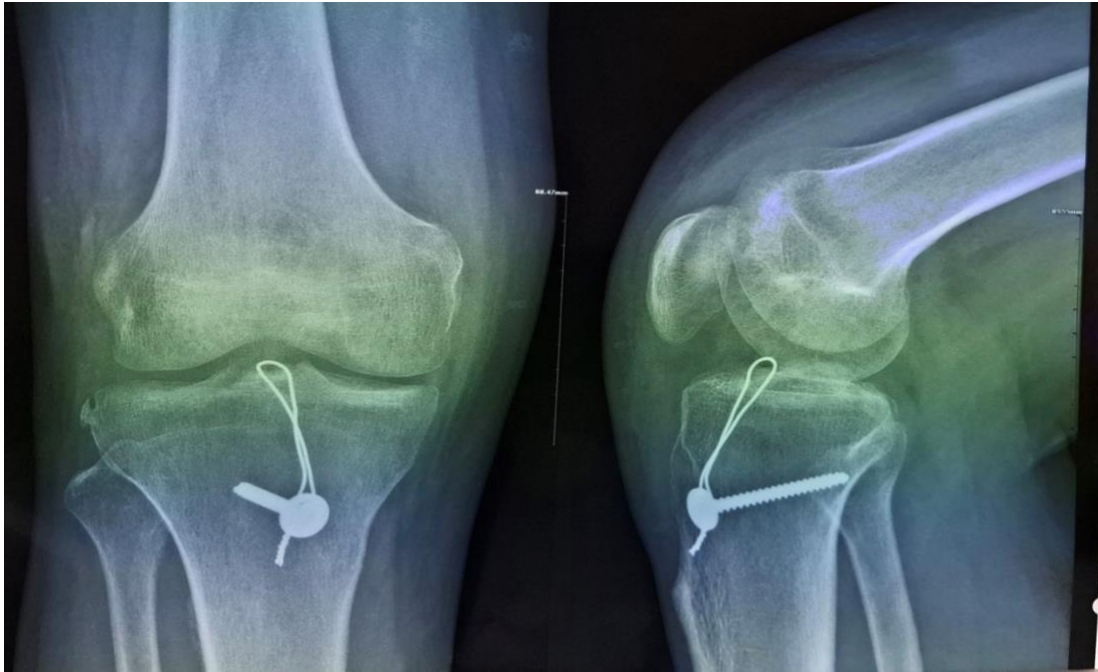
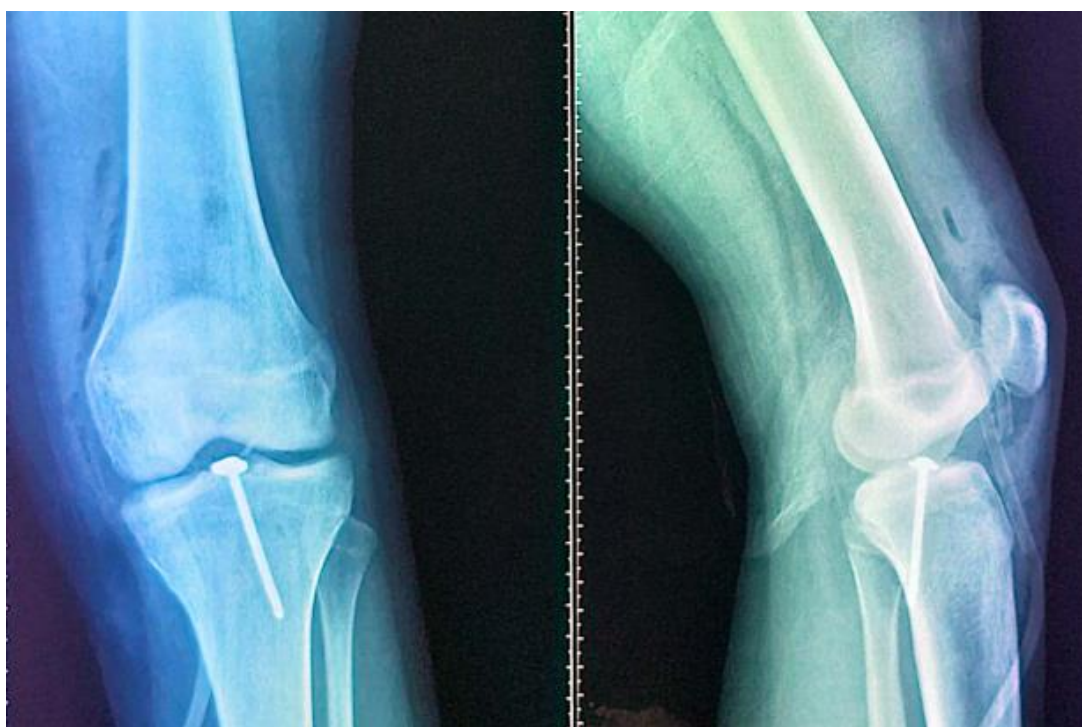


Figure 38 : Radiographie standard de contrôle du genou de face et de profil montrant laréinsertion du massif spinal antérieur par technique de laçage par un fil d'acier.



Figure 39 : Radiographie standard de contrôle du genou de face et de profil du vissage direct de l'épine tibiale antérieure par deux vis spongieuses.



**Figure 40 : Radiographie standard de contrôle du genou de face et de profil du vissage direct de
l'épine tibiale antérieur par une vis spongieuse.**

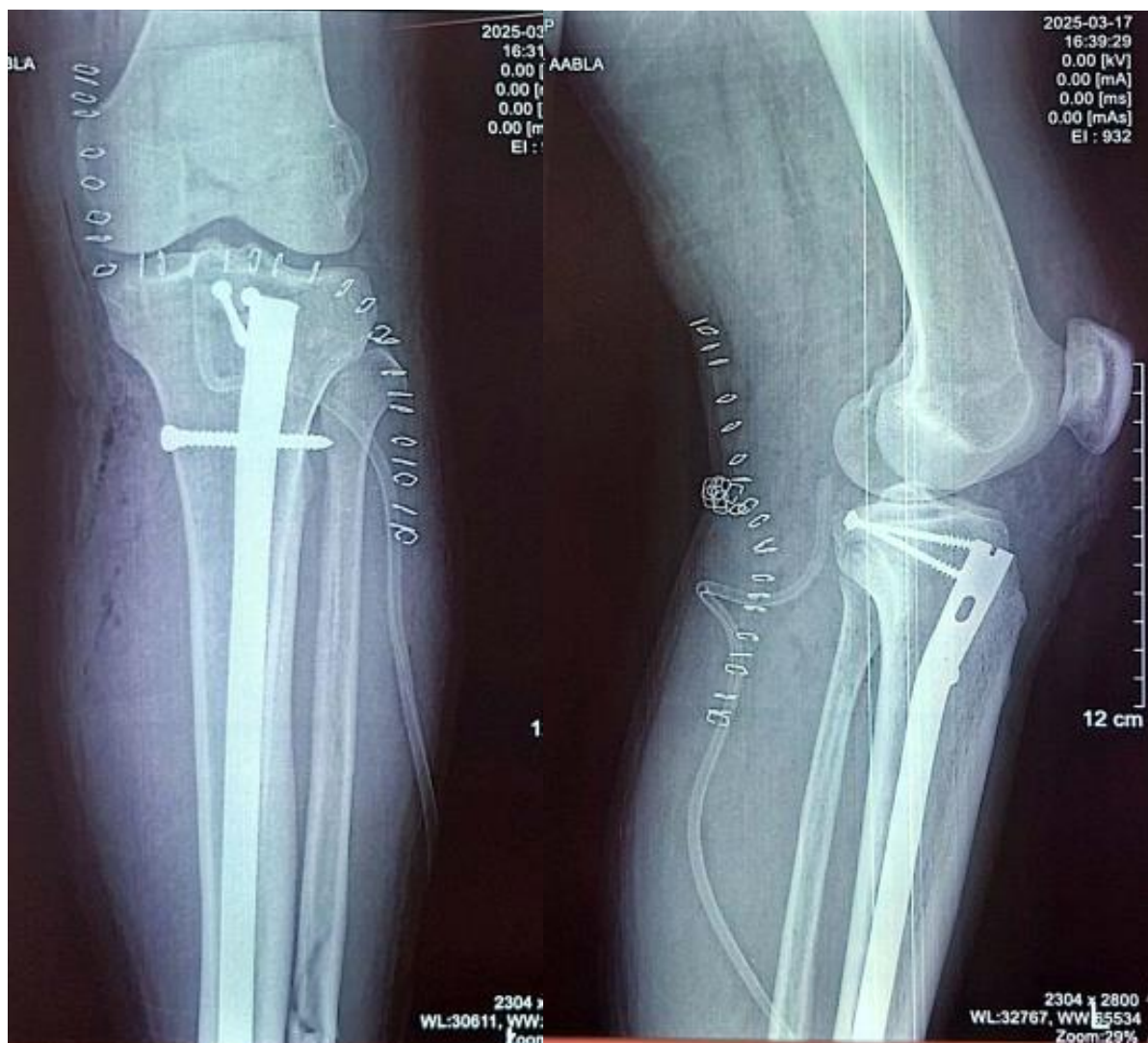


Figure 41 : Radiographie standard de contrôle de face et de profil montrant le vissage direct du massif spinal postérieur par deux vis ainsi qu'un enclouage centromédullaire de la jambe du patient de la figure 14.

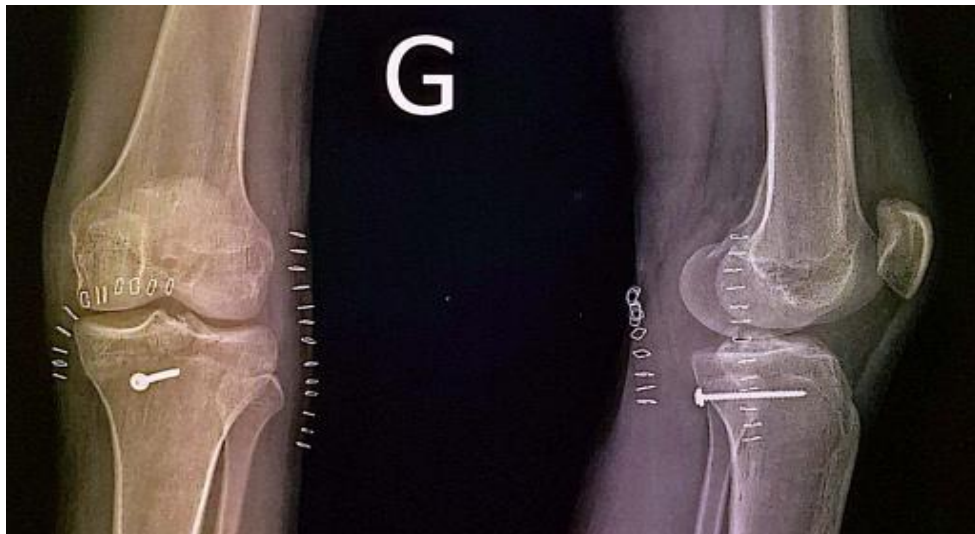


Figure 42 : Radiographie standard de contrôle du genou de face et de profil de réinsertion du massif spinal postérieur par technique de laçage.



Figure 43 : Radiographie standard de contrôle du genou de face et de profil de réinsertion dumassif spinal postérieur par technique de vissage direct associée à un vissage de l'épicondyle latéral.

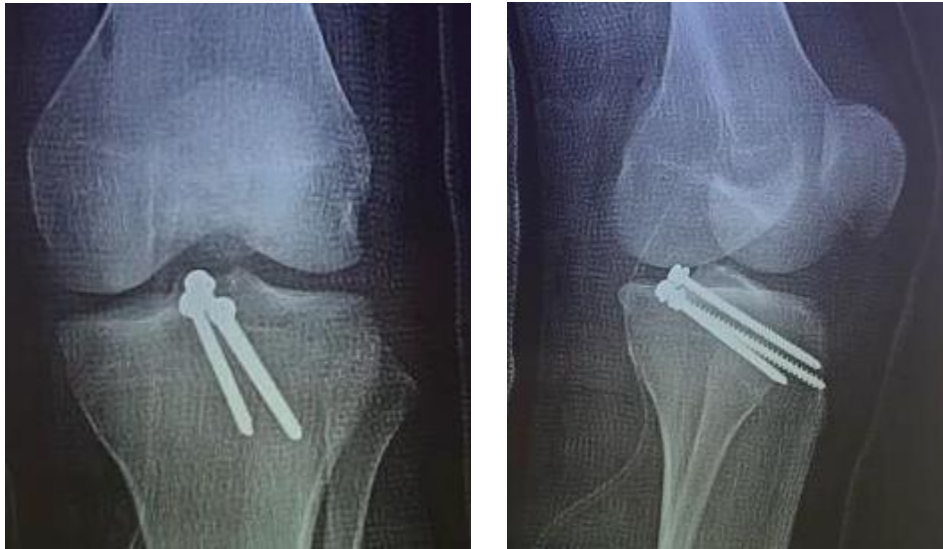


Figure 44 : Radiographie standard de contrôle du genou de face et de profil du vissage direct del'épine tibiale postérieur par trois vis spongieuses du patient de la figure 11

VI. Rééducation :

Est entamée après 6 semaines d'immobilisation.

Le protocole de rééducation post-opératoire comprenait :

- un gain des amplitudes articulaires assisté par arthromoteur (Figure 45) ;
- un renforcement du muscle quadriceps ;
- un entretien articulaire par une augmentation progressive des activités d'endurance visant la récupération de la force, de la fonction et de l'agilité du membre inférieur ;
- un travail proprioceptif ;
- un drainage lymphatique et une prise en charge de l'œdème.



Figure 45 : Rééducation du patient après la durée de l'immobilisation en utilisant l'arthromoteur.

VII. L'évolution :

Pour l'évaluation des résultats à moyen et à long terme, nous nous sommes basés sur les critères suivants : (Figure 46, 47, 48, 49)

- La douleur ;
- La stabilité du genou ;
- L'amplitude des mouvements.

L'évaluation des résultats du traitement a été réalisée à l'aide des scores suivants : (tableau 6)

- Le lysholmknee score (lks) ;
- L'international knee documentation committee (ikdc).

**Tableau VI : Répartition des résultats globaux des patients après traitement selon les scores
utilisés.**

Cas	Type de fracture	TTT réalisé	IKDC Subjectif	IKDC Objectif	Lysholm	Lack of flexion	Lack of extension
1	Type I	OAG	92%	A	100	0	0
2	Type I	OAG	95,40%	A	100	0	0
3	Type I	OAG	95,40%	A	100	0	0
4	Type I	OAG	90 ,80%	A	95	0	0
5	Type I	OAG	92,00%	A	100	0	0
6	Type I	OAG	90,80%	A	100	0	0
7	Type I	OAG	95,40%	A	100	0	0
8	Type I	OAG	92,00%	A	100	0	0
9	Type I	OAG	92,00%	A	100	0	0
10	Type I	OAG	92,00%	A	100	0	0
11	Type II	OAG	89,7%	A	96	15	10
12	Type II	Vissage	90,80%	A	100	0	5
13	Type III	Vissage	87,40%	B	96	15	10
14	Type III	Vissage	79,30%	B	89	10	5
15	Type III	Laçage	89,70%	A	100	0	0
16	Type III	Laçage	90,80%	A	100	5	5
17	Type III	Laçage	92,00%	A	95	5	0
18	Type III	Laçage	90,80%	A	95	0	3
19	Type IV	Vissage	85,10%	B	91	20	10
20	Type IV	Vissage	79,30%	B	91	15	20
21	Type IV	Laçage	92,00%	A	96	5	0
22	Type IV	Laçage	90,8%	A	96	10	0
23	Type IV	Laçage	92,00%	A	100	0	5

1. Le traitement orthopédique :

- Les résultats fonctionnels étaient très bien chez les 11 patients avec un recul de 6 mois.
- La moyenne du score de l'IKDC subjectif est de 92,5% avec des extrémités allant de 89,70% à 95,40%.
- La moyenne du score Lysholm est 99,18 avec des extrémités allant de 95 à 100 /100. (Tableau 6)
- Pour la perte des amplitudes on a eu 1 cas qui a perdu 15° de flexion et un déficit d'extension de 10°

2. Le traitement chirurgical :

- La moyenne du score de l'IKDC subjectif est de 88.33% avec des extrémités allant de 79.30% à 92.0%.
- La moyenne du score Lysholm est 95,75 de 8% avec des extrémités allant 89 à 100 /100.



Figure 46 : Contrôle clinique après un recul de 3 ans du geste chirurgical montrant une récupération totale des amplitudes articulaires du genou.



Figure 47 : Contrôle clinique après un recul de 2 ans du geste chirurgical montrant une récupération totale des amplitudes articulaires du genou.



Figure 48 : Contrôle clinique après un recul de 6 mois du geste chirurgical montrant une récupération totale des amplitudes articulaires du genou.



Figure 49 : Contrôle clinique après un recul de 4 mois du geste chirurgicalmontrant une récupération de la flexion à 140 ° et perte de 5 ° d'extension.

VIII. Les complication :

Aucune complication thromboembolique ou septique n'a été notée.

Cependant on a noté :

- Une raideur en flexion : retrouvée chez une patiente avec une limitation de l'extension suite à une mauvaise rééducation. (Figure 50)
- Une laxité résiduelle subjective du genou.



Figure 50 : Aspect clinique d'une raideur du genou en flexion secondaire à une rééducation inadéquate.



DISCUSSION



I. Rappel anatomique :

Articulation du genou :

1. Généralités :

Le genou est une articulation superficielle et portante du membre inférieur, intermédiaire entre la cuisse et la jambe.

Il est subdivisé en deux articulations : (Figure 51)

- Une articulation condylienne : l'articulation fémoro-tibiale ;
- Une articulation trochléenne : l'articulation fémoro-patellaire.

Le genou doit assurer à la fois une parfaite stabilité et une grande mobilité.

2. Surfaces articulaires :

2.1. Extrémité inférieure du fémur :

- La trochlée fémorale s'articule avec la face postérieure de la patella.
- Les condyles fémoraux s'articulent avec les cavités glénoïdales tibiales.

2.2. Face postérieure de la rotule :

- La facette latérale répond à la joue latérale de la trochlée.
- La facette médiale répond à la joue médiale de la trochlée.

2.3. Les ménisques :

- Structures fibrocartilagineuses de forme triangulaire en coupe, fixées sur les plateaux tibiaux.
- Ils augmentent la stabilité articulaire et assurent l'amortissement ainsi que la répartition des charges.

2.4. Extrémité supérieure du tibia : (Figure 52)

L'extrémité supérieure du tibia est volumineuse et quadrangulaire. Sa face supérieure comporte deux surfaces articulaires : les cavités glénoïdales médiale et latérale, formant le plateau tibial, qui s'articule avec les condyles fémoraux.

Ces deux surfaces sont séparées par l'éminence intercondyloire, non articulaire, en forme de sablier, comprenant trois parties :

a. Aire préspinale :

Donne insertion au ligament croisé antérieur ainsi qu'aux cornes antérieures des ménisques.

b. Partie moyenne :

Correspond aux épines tibiales, au nombre de deux : une médiale et une latérale, séparées par une gouttière intercondyloire.

- **Épine tibiale médiale** : de forme triangulaire, plus volumineuse et plus saillante que la latérale, elle s'implante sur l'aire intercondyloire antérieure.
- **Épine tibiale latérale** : moins volumineuse et moins élevée que la médiale, séparée d'elle par la gouttière intercondyloire.

c. Aire rétrospinale :

Plus étroite et plus inclinée vers le bas que l'aire préspinale, elle donne insertion au ligament croisé postérieur ainsi qu'aux cornes postérieures des ménisques.

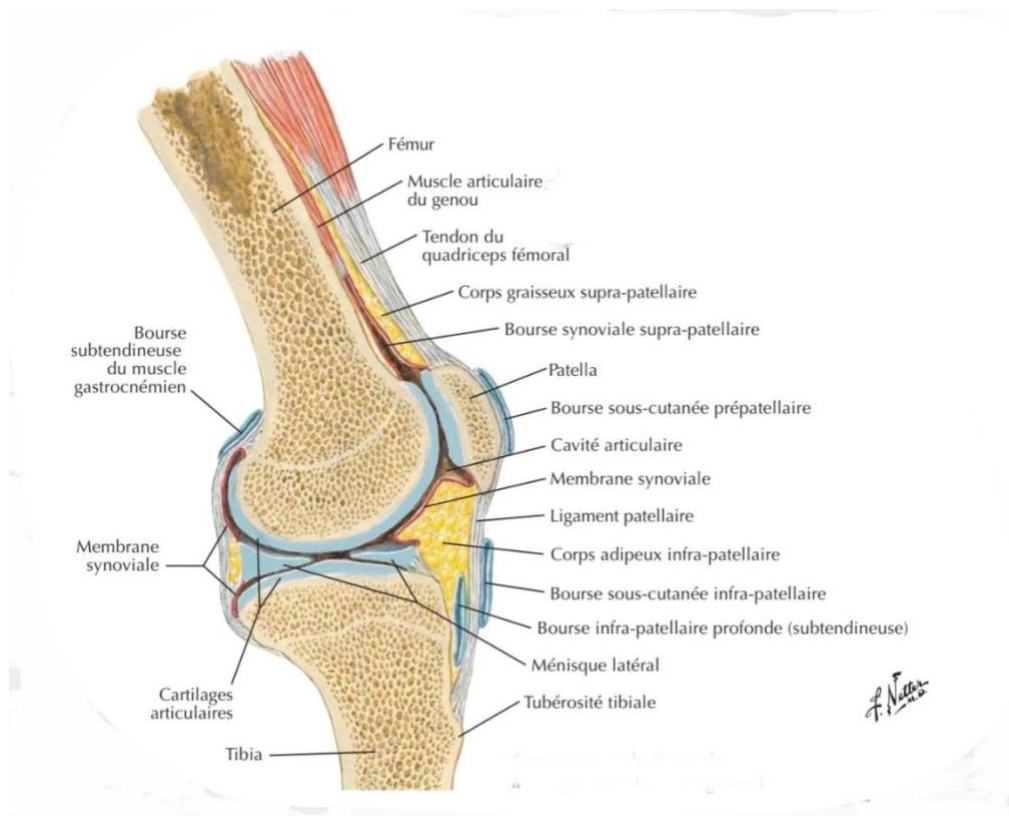


Figure 51 : Coupe sagittale latérale à la ligne médiane du genou [8]

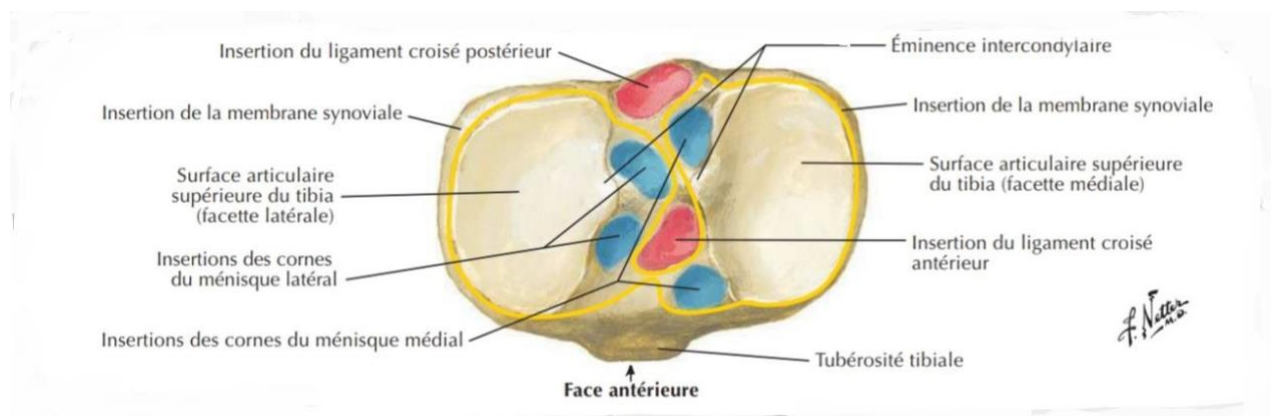


Figure 52 : Vue Supérieure du plateau tibial après ablation des ligaments et du cartilage [8]

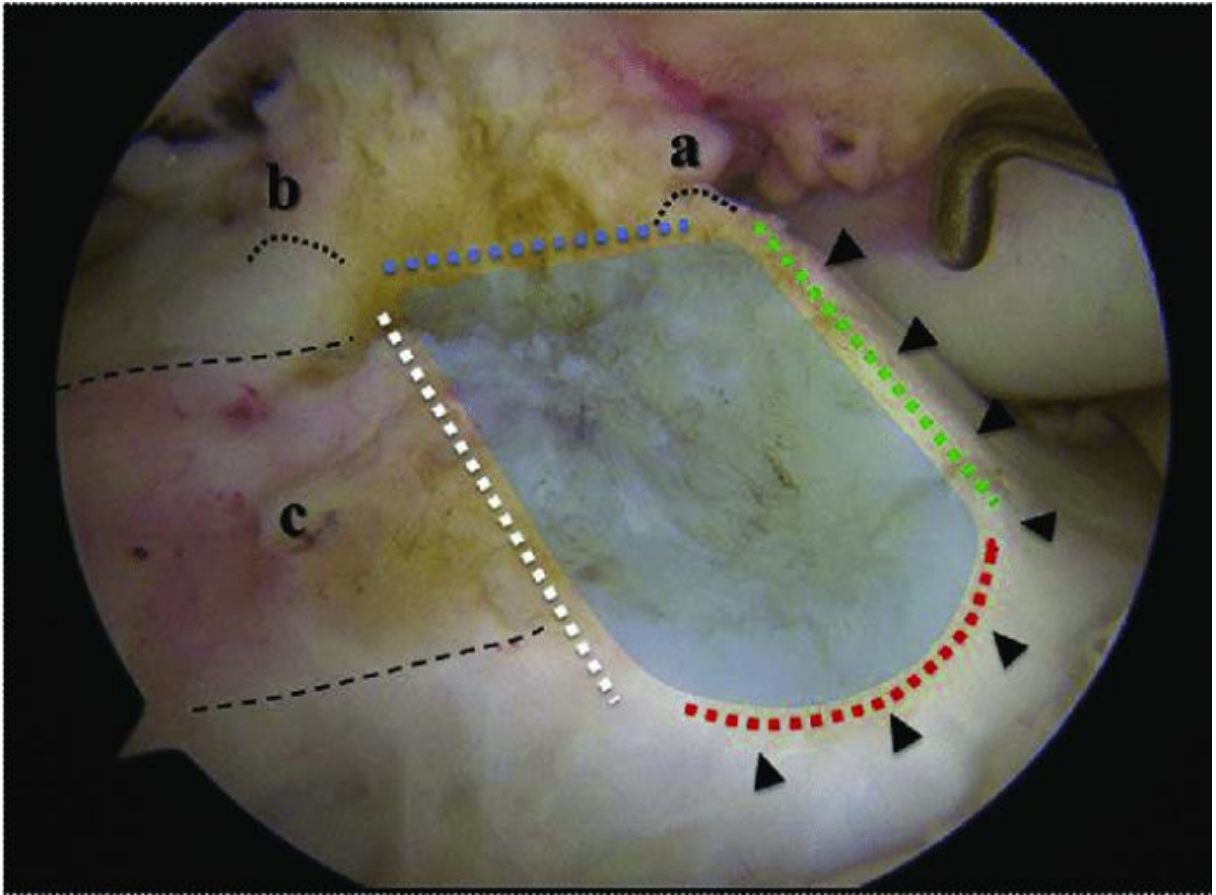


Figure 53 : Une vue panoramique arthroscopique depuis le portail antérolatéral montre clairement après ablation des résidus, l'empreinte tibiale du ligament croisé antérieur (LCA) du genou droit et les repères anatomiques environnants.

Zone bleue : empreinte tibiale du LCA ; ligne pointillée rouge : protubérance de Parsons ; ligne pointillée verte : crête intercondylienne médiale , (a) tubercule intercondyloire médial , (b) tubercule intercondyloire latérale ; ligne pointillée blanche : corne antérieure du ménisque latéral ; ligne pointillée bleue : bord antérieur des tubercules intercondyliaires médial et latéral ; pointes de flèche : le tubercule de Parsons et la crête intercondylienne médiale sont reliés au niveau de leur bord antéro-médial pour former une crête en forme de L. [9]

3. Anatomie du pivot central : (Figure 54)

3.1. Ligament croisé antérieur :

- Le LCA s'insère au niveau du tibia en avant des épines tibiales et se terminent sur la face médiale du condyle fémoral externe.
- Il est oblique vers haut, vers l'arrière et en dehors

3.2. Ligament croisé postérieur :

- Le LCP s'insère au niveau du tibia en arrière des épines tibiales et se terminent sur la face latérale du condyle fémoral interne.
- C'est un ligament puissant et plus épais que le LCA
- Sa structure est complexe : il est fait de deux faisceaux de fibres, antérieur et postérieur.

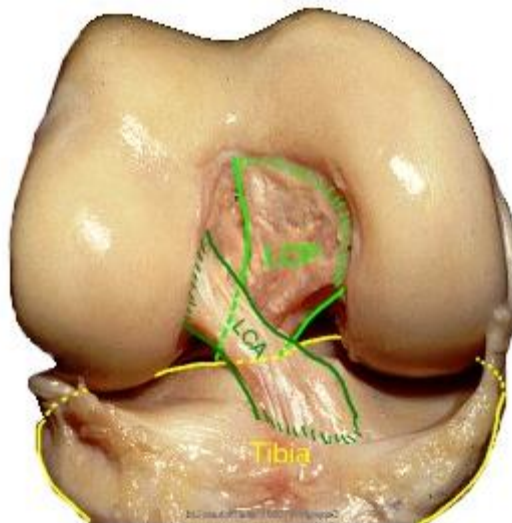


Figure 54 : vue cadavérique du pivot central du genou [10]

4. Radioanatomie du genou :

4.1. La Radiographie standard : (figure 55)

La radiographie standard constitue l'examen de première intention dans l'exploration du genou traumatique. Réalisée selon les incidences de face et de profil, elle permet une analyse rapide et globale des structures osseuses. Elle contribue au diagnostic des fractures, à l'évaluation de leur type et de leur déplacement, ainsi qu'à la recherche de lésions associées. Elle joue également un rôle essentiel dans l'orientation thérapeutique initiale et la prise de décision urgente.



Figure 55 : Radiographie standard du genou de face et de profil 1. Patella. 2. Fémur. 3. Interligne fémorotibiale. 4. Fibula. 5. Tibia. 6. Extrémité supérieure du tibia. 7. Massif spinal

[11]

4.2. La tomodensitométrie avec reconstruction 3D :

La tomodensitométrie (TDM) occupe une place importante dans l'évaluation du genou traumatique, en complément de la radiographie standard. Elle permet une analyse plus précise des structures osseuses, notamment en cas de fractures complexes ou articulaires. Grâce aux reconstructions multiplanaires et tridimensionnelles, elle améliore la visualisation des traits fracturaires, du degré de déplacement et de l'atteinte articulaire. Elle contribue ainsi à une meilleure stadification lésionnelle et à une planification chirurgicale optimale.

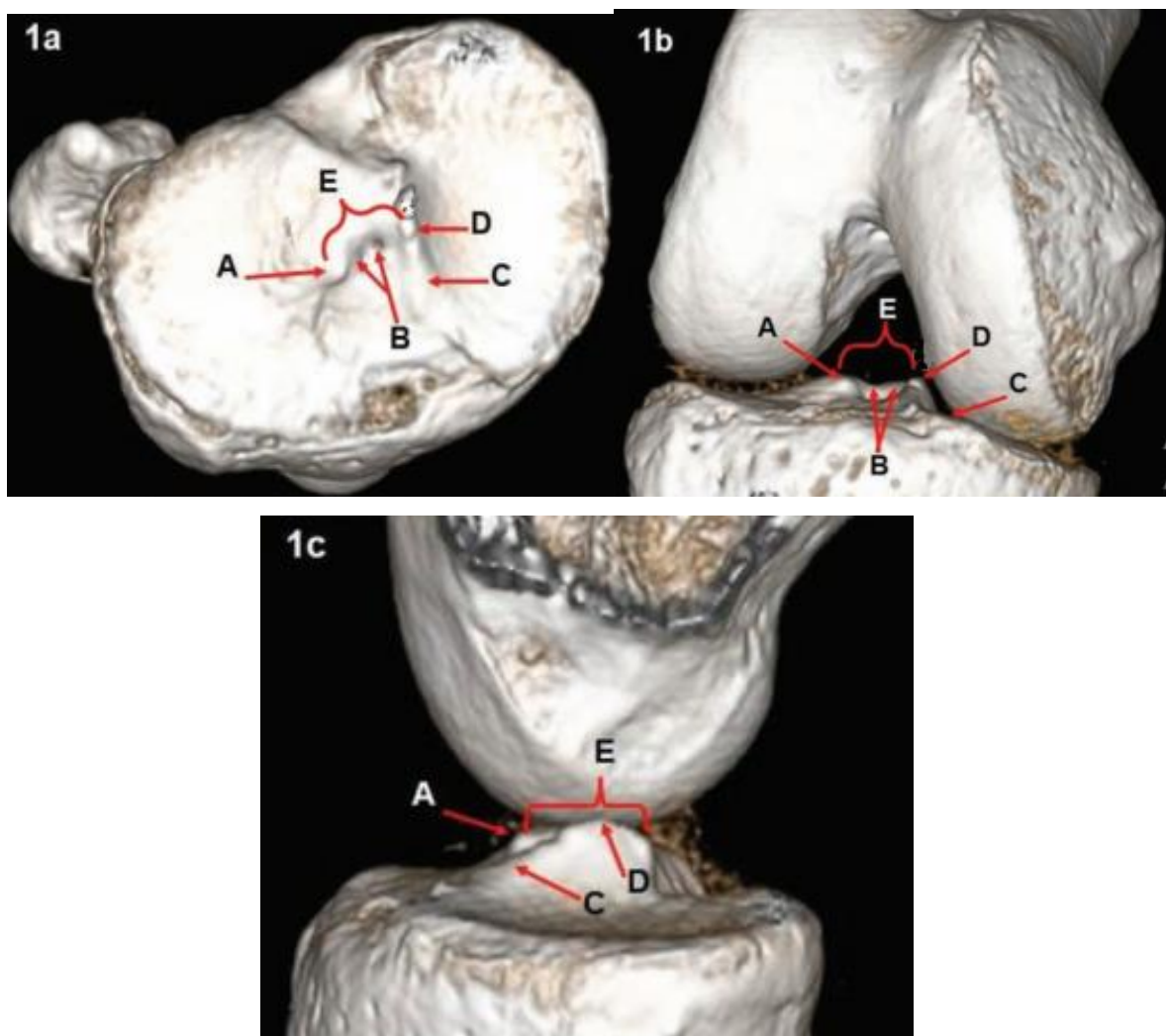


Figure 56 : coupe scanographique avec reconstruction 3D du genou. (1a) Vue axiale du plateau tibial (1b) Vue frontale (1c) Vue sagittale.[12]

4.3. Imagerie par résonance magnétique :

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) constitue un examen de seconde intention dans l'exploration du genou traumatique, indiqué principalement en cas de suspicion de lésions associées non visibles en imagerie standard. Elle permet une analyse fine des structures des parties molles, notamment les ligaments, les ménisques, le cartilage et la moelle osseuse. Elle est particulièrement utile pour le diagnostic des lésions ligamentaires et méniscales associées, contribuant ainsi à une prise en charge thérapeutique plus complète et adaptée.

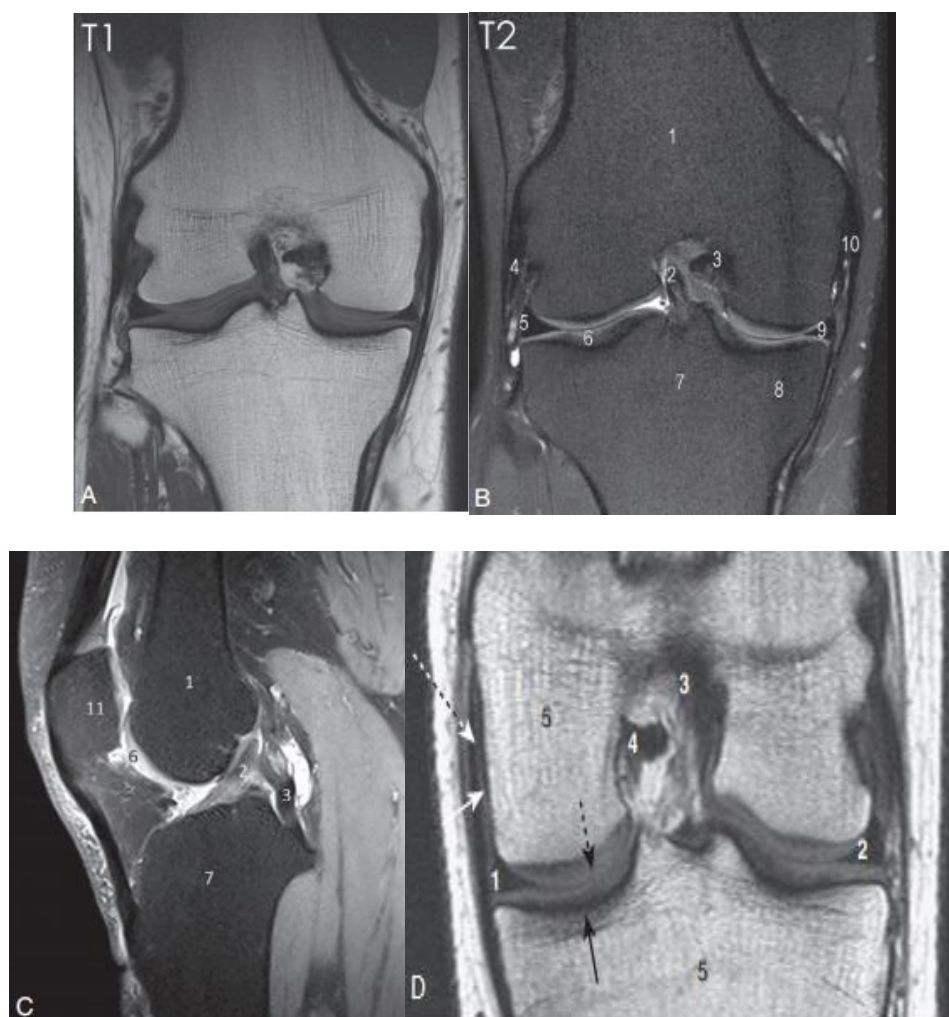


Figure 57 : IRM du genou coupes coronales T1 (A), T2 (B) , sagittale T2 (C) et coronale pondérée en T1(D) .[11], [13]

Légende pour l'image (A) (B) (C) : 1 Fémur, 2 Ligament croisé antérieur. 3. Ligament croisé postérieur. 4. Ligament collatéral latéral. 5. Ménisque latéral. 6. Cartilage. 7. Tibia. 8. Extrémité supérieure du tibia. 9. Ménisque médial. 10. Ligament collatéral médial. 11. Patella

Légende pour l'image (D) : Le ménisquemédial (1) et latéral (2), les ligaments croisés antérieur (3) et postérieur (4), le cartilage articulaire (flèche noire en pointillés), la capsule articulaire (flèche blanche en pointillés), le liquide synovial (flèche blanche continue), et la moelle dans l'os sous-chondral (5)

5. Biomécanique du genou :

❖ La dynamique articulaire :

Le genou est une articulation à deux degrés de liberté principaux, représentés par la flexion extension et par la rotation autour de l'axe longitudinal de la jambe. Au cours des activités, il est constamment nécessaire d'assurer une grande stabilité en particulier en extension, mais également une grande mobilité (flexion) autorisant la course.(Figure : 58)

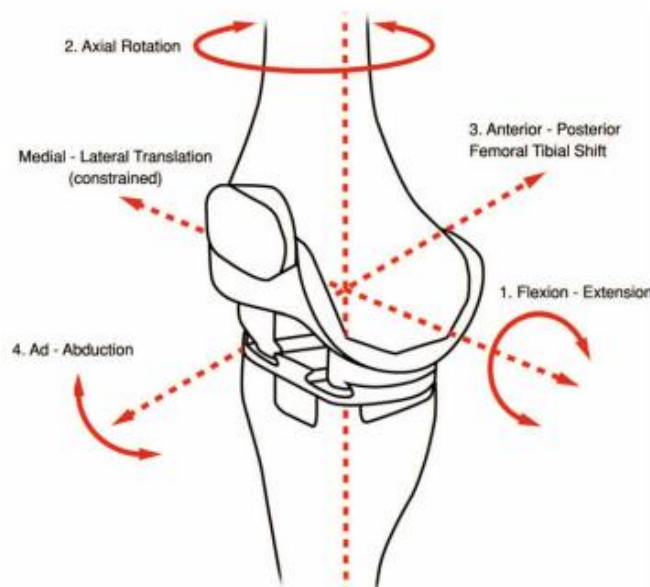


Figure 58 : Schéma montrant les trois axes de rotations

5.1. Mouvement de flexion-extension

L'amplitude de ce mouvement est évaluée à partir d'une position de référence dans laquelle l'axe de la jambe est aligné avec celui de la cuisse. Dans cette position, le membre inférieur atteint son extension maximale. Toutefois, il est possible d'obtenir passivement une hyperextension supplémentaire de l'ordre de 5 à 10° au-delà de cette position.

La flexion active atteint 140° si la hanche est fléchie et 120° seulement si la hanche est en extension (figure 58). La flexion passive atteint 160°.

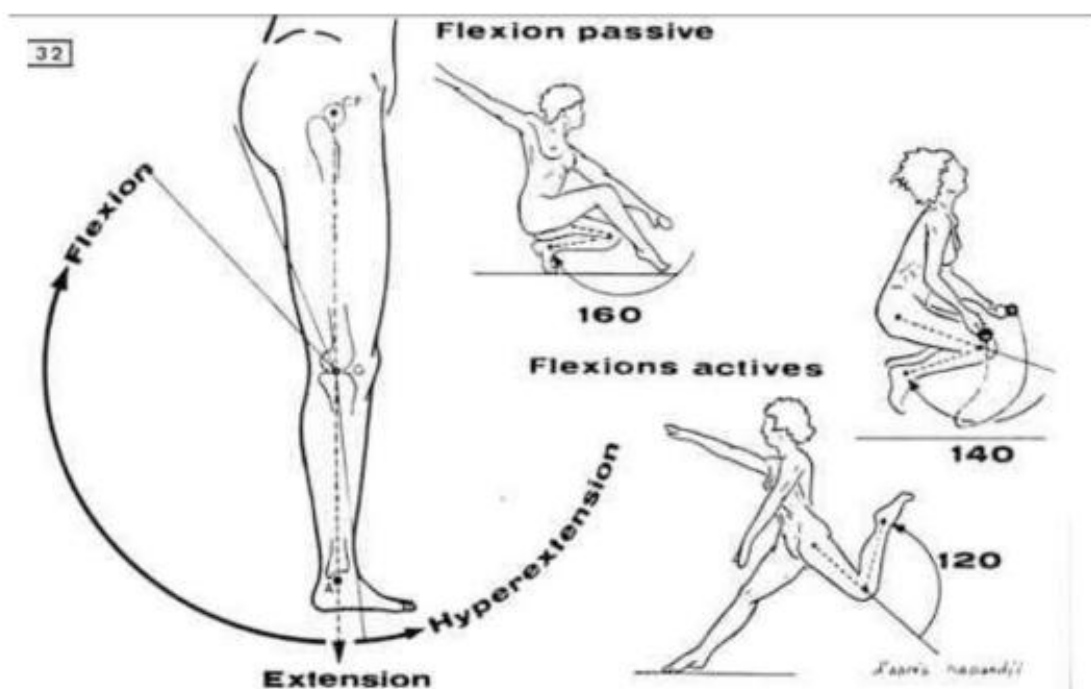


Figure 59 : Mouvement flexion-extension du genou [14]

5.2. Mouvement de rotation axiale :

Le mouvement de rotation de la jambe autour de son axe longitudinal ne peut être effectué que lorsque le genou est fléchi, alors qu'en extension le genou est verrouillé ce qui rend le tibia solidaire du fémur.

La rotation axiale active, à une flexion du genou de 90°, est réalisée chez un sujet assis les jambes pendantes au bord d'une table. Dans cette position la rotation latérale atteint 30°, et la rotation médiale 40°. (Figure 60)

La mesure de la rotation axiale passive s'effectue le sujet en décubitus ventrale genou fléchi à angle droit. Dans cette position la rotation latérale atteint 54-50°, et la rotation médiale 30-35°.

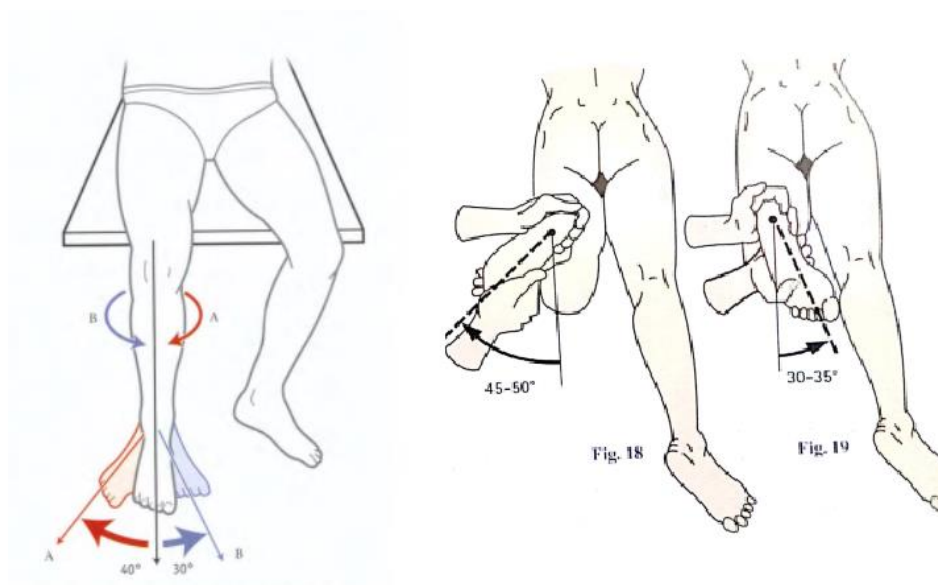


Figure 60 : Amplitudes de la rotation axiale active et passive[14], [15]

5.3. Mouvement de rotation valgus-varus :

L'axe de rotation antéro-postérieur ne représente pas vraiment un troisième degré de liberté comparé à la flexion-extension et la rotation axiale. Il permet lorsque le genou est fléchi de faibles mouvements de latéralité qui disparaissent complètement lors de l'extension du fait de la tension des ligaments latéraux. En biomécanique de l'arthroplastie totale du genou, les mouvements de varus-valgus revêtent d'une importance particulière du fait qu'ils entraînent une répartition non uniforme des charges articulaires, avec un transfert alterné des contraintes entre les condyles tibiaux médial et latéral ; Si ces mouvements ne sont pas pris en compte, ils peuvent conduire à un descellement mécanique des composants prothétiques.[16]

5.4. La cinétique du genou :

a. En flexion :

Les déplacements des surfaces articulaires :

- Le déplacement des condyles :

Au cours de la flexion, le condyle fémoral commence par rouler, puis associe roulement et glissement et, en fin de mouvement, glisse uniquement. (Figure 61)

- Le déplacement des ménisques : (Figure 61)

Au cours de la flexion, les ménisques glissent légèrement en arrière, le ménisque latéral reculant plus que le ménisque médial.

- Le déplacement de la patella : (Figure62)

Au cours de la flexion, la patella maintenue par le ligament patellaire se déplace en arrière en gardant le contact avec le fémur. Celle-ci représente alors le point d'appui d'une poulie dont la puissance est le quadriceps et la résistance le ligament patellaire.

Les contraintes subies par la patella seront d'autant plus intenses que la flexion du genou sera importante. Ainsi, en s'accroupissant, la patella d'un homme de 60 kg supportera des contraintes :

- De 240 kg à 130° de flexion.
- De 420 kg à 145° de flexion.

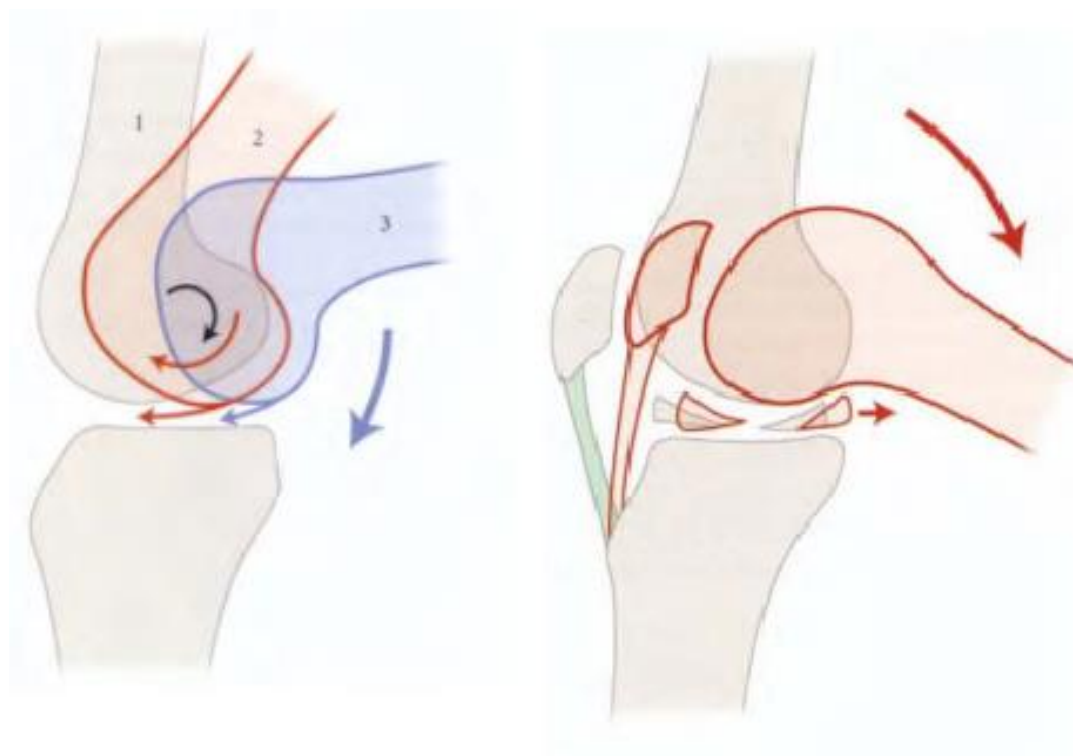


Figure 61 : Déplacement des condyles fémoraux et des ménisque au cours de la flexion.

Légende : (1) : Roulement ;(2) : Roulement + glissement ; (3) : Glissement. [15]

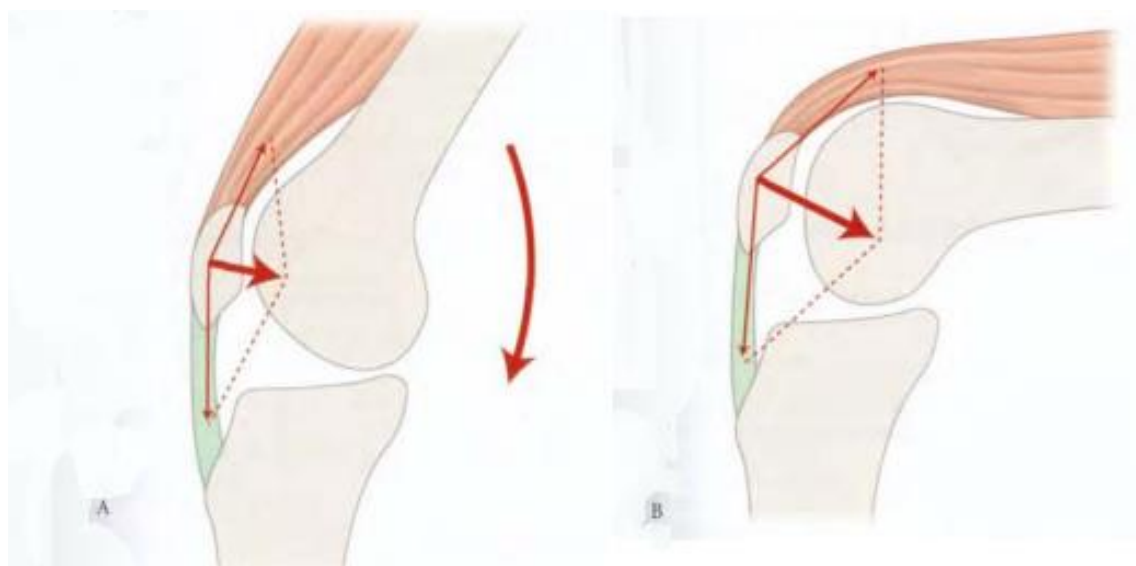


Figure 62 : Contrainte subies par la patella au cours de la flexion [15]

b. En extension :

Les condyles reposent largement sur les glènes et les ménisques transmettant les efforts de compression.

c. En rotation : (figure 63, 64)

- **En rotation externe :**
 - Le condyle externe avance dans la glène externe.
 - Le condyle interne recule dans la glène interne.
 - Le ménisque externe est entraîné en avant.
 - Le ménisque interne est entraîné en arrière.
 - La rotule se déplace en dedans.
- **En rotation interne :** Le phénomène inverse se produit.

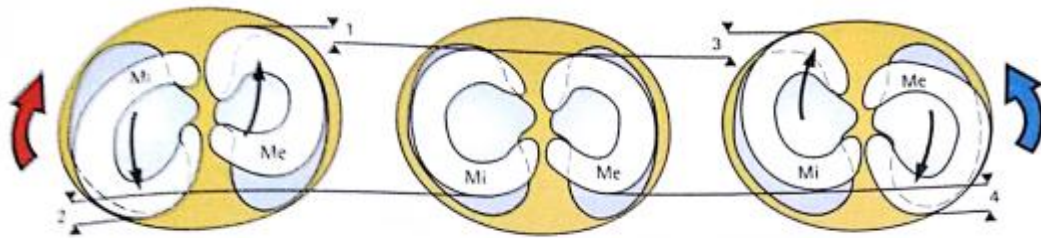


Figure 63 : Déplacement des ménisque lors de la rotation interne et externe. [14]

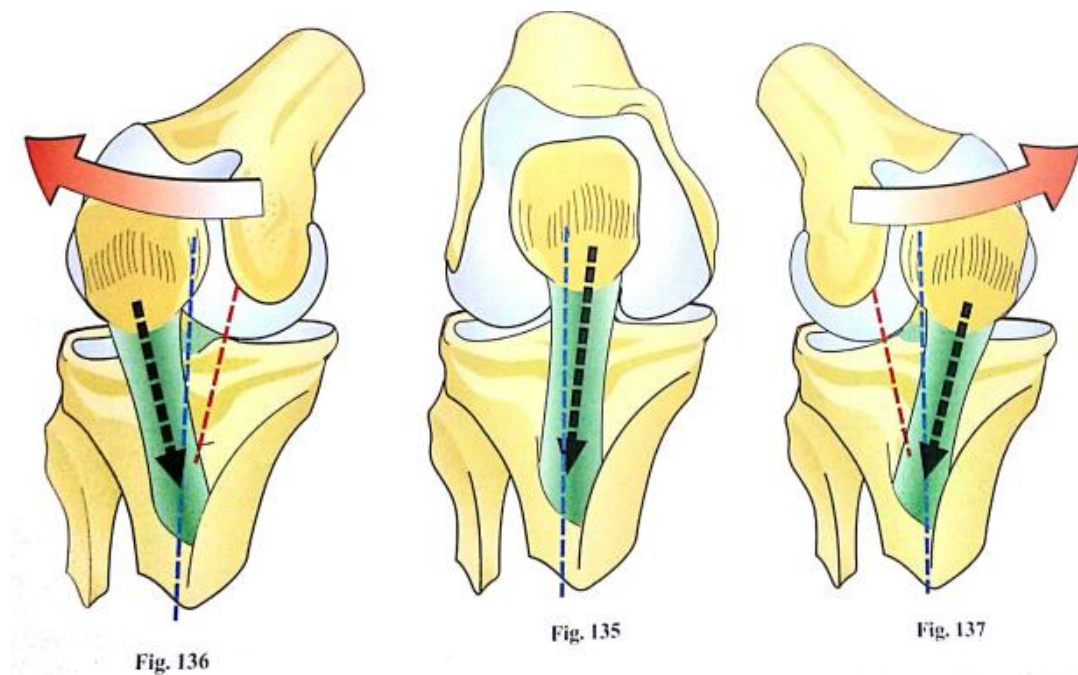


Figure 64 : déplacement de la patella par rapport au tibia. Légende : (135) : Rotation indifférente ; (136) : Rotation interne ; (137) : Rotation externe [14]

❖ **La statique articulaire :**

1- **La force musculaire :**

La stabilité dynamique est principalement assurée par les complexes musculaires péri articulaire. Par le biais de contraction synergique et antagonistes, ces unités motrices permettent non seulement la mobilité cinématique, mais assurent également la gestion des contraintes mécanique.

Certaines actions des muscles sont exécutées de manière consciente par l'individu, mais la plupart d'autres actions sont réalisées de manière subconsciente guidées par des mécanismes tels que la proprioception et le reflex.

2- Les contraintes des tissu mous : (Figure 65)

Les ligaments du genou assurent en synergie une stabilité passive fondamentale limitant les amplitudes articulaires extrêmes, garantissant ainsi le maintien de l'intégrité articulaire face aux contraintes mécaniques.

- **LCA** : Lors de la flexion le condyle est rappelé en avant par le LCA lors de son roulement en arrière.  Tendu en flexion.
- **LCP** : Lors de l'extension le condyle est rappelé en arrière par le LCP lors de son roulement en avant.  Tendu en extension.
- **En rotaion interne** : Les ligaments croisés s'enroulent entre eux et bloquent rapidement la rotation interne.
- **En rotation externe** : tendent à être parallèles ne freinent pas la rotation externe.

3- Les ménisques :

Les ménisques jouent un rôle essentiel dans la biomécanique du genou notement à la stabilité du genou, mais aussi à la répartition des charges, l'amortissement des contraintes mécaniques et à l'amélioration de la congruence entre les surfaces articulaire.

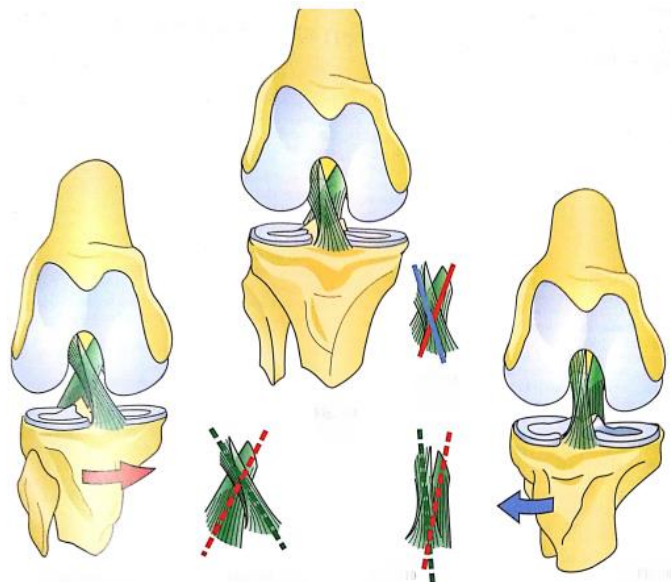


Figure 65 : Mouvement des ligaments croisés lors de la rotaion interne et externe.[14]

4- Les plans de stabilités :

- La stabilité sagittale : assurée par les ligaments croisés antérieur et postérieur et les muscles antagonistes fléchisseurs et extenseurs du genou.
- La stabilité frontale : assuré essentiellement par les ligaments collatéraux médial (LCM) et latéral (LCL) et par le tractus ilio-tibial et les muscle de la patte d'oie.
- La stabilité axiale : implique l'ensemble des éléments passifs (capsule, ligaments) et actif (structures musculaires) pour résister à la rotation excessive du tibia par rapport au fémur.

5- Le mécanisme de verrouillage :

En position debout, le genou est verrouillé en extension de sorte que l'énergie musculaire nécessaire au maintien de la station vertical est réduite.

Plusieurs facteurs participe à cette optimisation énergétique : (figure 66)

- La forme et de la taille des surfaces articulaires fémorales varient selon le degré de flexion du genou. En flexion, l'articulation met en jeu la partie postérieure des condyles fémoraux, caractérisée par une surface incurvée et arrondie. Tandis qu'on extension, les surfaces articulaire en contact avec le tibia sont plus large et plus planes, ce qui favorise un stabilité optimale du genou dans cette position.
- La rotation médial du fémur sur le tibial lors de l'extension complète du genou entraine la mise en tension de tous les ligaments ce qui renforce le mécanisme de verrouillage du genou
- Le centre de gravité du corps est situé sur une ligne verticale, passant légèrement en avant de l'articulation du genou.

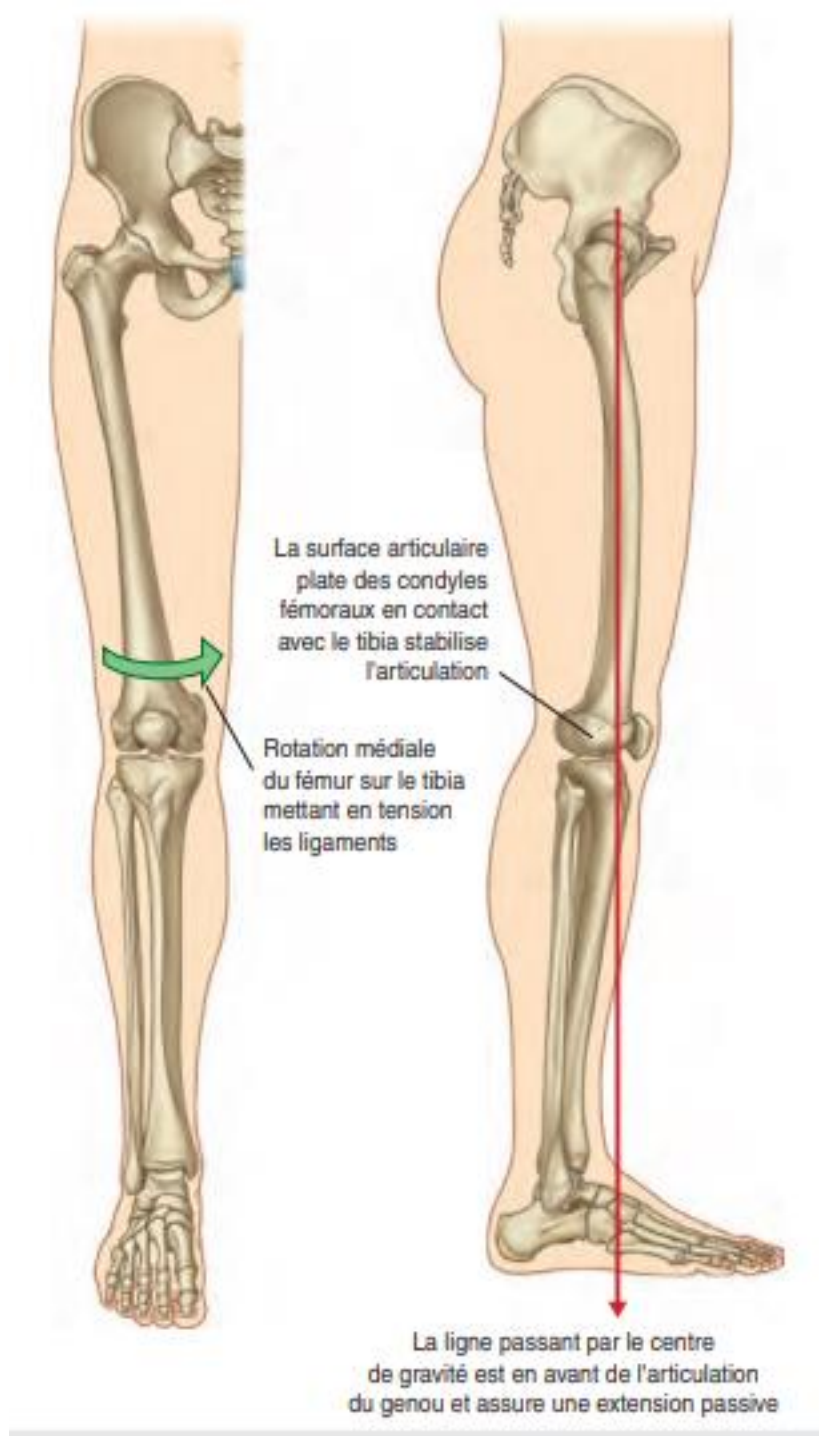


Figure 66 : Mécanisme de verrouillage du genou [17]

Discussion des résultats :

II. Etudes épidémiologique :

1. L'âge :

L'âge moyen des patients était de 30 ans, avec des extrêmes allant de 17 à 65 ans.

La prédominance des enfants et des adolescents parmi les victimes de fractures du massif spinal a été largement rapportée dans la littérature. Dans la plupart des séries, l'âge des patients variait entre 8 et 14 ans, notamment dans les travaux de Doral et al[18]], qui rapportaient un âge moyen de 14 ans et 3 mois, ainsi que dans ceux de Atay et al[19] et Tudisco et al[20], avec une moyenne d'âge de 12 ans..

Par ailleurs, d'autres études montrent une prédominance des jeunes adultes, avec des moyennes d'âge plus élevées, comme celles de Delcogliano et al. [21](22 ans), Kendall et al.[1](24 ans et 7 mois), Zhao et al [22](28 ans et 3 mois), Ahn and Yoo [23] (26 ans) et Jang et al[24](30 ans). (Tableau 7)

Dans notre série, la tranche d'âge de 20 à 39 ans représentait 73,9 % des cas. Cette prédominance peut s'expliquer par le fait que cette population correspond à des sujets actifs et exposés. Ces résultats mettent en évidence une vulnérabilité particulière des adolescents et des jeunes adultes aux fractures du massif spinal, probablement en lien avec leur forte activité physique et la fréquence plus élevée de comportements à risque dans cette tranche d'âge.

Tableau VII : Comparaison selon la moyenne d'âge.

Auteur	Pays	Année	Moyenne d'âge
Doral et al.[18]	Turquie	2001	14 ans
Zhao et al.[22]	China	2007	28 ans
Jang et al.[24]	Corée du sud	2012	30 ans
Notre étude	Maroc	2025	30 ans

2. Sexe :

Dans notre étude, on note une prédominance masculine parmi les victimes de fractures du massif spinal, avec 60,86 % de patients de sexe masculin, correspondant à un sex-ratio de 1,55 (M/F).

Cette tendance est largement étayée par la littérature. Doral et al.[18] rapporte 58.3% de cas masculin, Kocher et al.[25] 66.6% , Pan et al. [26] 62.5%, tandis que Jang et al. [24]et Sang et al. [27]retrouvent respectivement 54,5 % et 54,7 % de patients de sexe masculin. (**Tableau 8**)

Dans une récente étude multicentrique de grande envergure, DeFrancesco et al. [28]concluent également que l'incidence des fractures du massif spinal pédiatrique est plus élevée chez les garçons que chez les filles, bien que cette différence ne soit significative qu'à partir de l'âge de 10 ans.

Ces données mettent en évidence une plus grande exposition des sujets de sexe masculin aux fractures du massif spinal. Cette susceptibilité pourrait s'expliquer par une exposition plus fréquente à des traumatismes à haute énergie (sports de contact, accidents de la voie publique), des comportements plus à risque, ainsi que certaines activités professionnelles physiquement exigeantes (BTP, sports, métiers militaires).

Tableau VIII : Comparaison selon le sexe

Auteur	Pays	Sexe Masculin	Sexe Féminin	Sexe Ratio (M/F)
Kocher et al.[29]	USA	66.6%	33.4%	1.99
Pan et al.[26]	China	62.5%	37.5%	1.66
Sang et al.[27]	China	54.7%	45.3%	1.20
Notre étude	Maroc	60.86%	39.14%	1.55

3. Côté atteint :

Dans notre série de cas, on observe une prédominance de l'atteinte du côté gauche, retrouvée dans 61 % des cas.

Ces résultats concordent avec ceux rapportés par Doral et al. [18], où le genou gauche était atteint dans 58,3 % des cas, contre 41,7 % pour le côté droit.

En revanche, Tudisco et al [20]rapportent une prédominance des fractures du massif spinal au niveau du côté droit (57,14 %), tandis que le côté gauche était concerné dans 42,85 % des cas. Aux États-Unis, l'étude de Hunter et al [30]retrouve également une légère prédominance droite, avec 52,94 % des patients présentant une atteinte du côté droit contre 47,05 % pour le côté gauche.

Cette hétérogénéité des résultats dans la littérature peut s'expliquer par des différences méthodologiques, la taille des échantillons, la dominance du membre inférieur ainsi que les mécanismes lésionnels impliqués. Toutefois, l'absence de prédominance latérale constante et statistiquement significative dans les séries de grande ampleur suggère que la latéralité ne constitue pas un facteur de risque indépendant, mais plutôt un élément descriptif lié aux circonstances de survenue des traumatismes.

Tableau IX : Comparaison selon le coté atteint

Auteur	Pays	Côté droit atteint en %	Côté gauche atteint en %
Doral et al[18]	Turkey	41.7%	58.3%
Tudisco et al[20]	Italy	57.05%	42.85%
Hunter et al[30]	USA	47.05%	52.94%
Notre étude	Maroc	39%	61%

4. Délai de consultation :

Dans notre série, la majorité des patients, soit 69,56 % (n = 16), ont consulté dans les 24 heures suivant le traumatisme.

Ce paramètre revêt une importance capitale, car il permet une prise en charge précoce des fractures du massif spinal.

Aux États-Unis, l'étude de Smith et al[31]a montré qu'une prise en charge chirurgicale retardée au-delà de 21 jours après une fracture des épines tibiales est associée à une durée opératoire plus longue et à un risque accru d'arthrofibrose postopératoire, multiplié par 3,7 lorsque la durée de l'intervention dépasse 2,5 heures.

Il est donc essentiel de souligner l'importance d'une consultation précoce, permettant un diagnostic rapide basé sur la réalisation et l'analyse rigoureuse d'une radiographie standard chez tout patient victime d'un traumatisme du genou.

5. Circonstances de survenue :

Dans notre étude, les accidents de la voie publique (AVP) dominent les circonstances de survenue des fractures du massif spinal, avec un taux de 78 %, tandis que les accidents sportifs ne sont pas retrouvés dans notre série.

Ces résultats s'inscrivent dans la continuité des données de la littérature concernant la population adulte. En effet,, l'étude menée en Egypte par Bayoumy et al[32]] rapporte une prédominance exclusive des AVP dans les fractures du massif spinal (100 %), tandis que Sapre et al [33]en Inde retrouvent également une forte prévalence des AVP, représentant 80 % des cas. (Tableau 10)

À l'inverse, plusieurs séries pédiatriques montrent une prédominance des accidents sportifs (AS). Ainsi, Kocher et al [29]rapportent que 95 % des fractures du massif spinal surviennent lors d'activités sportives, Wilfinger et a[34]77 %, et Furlan et al[35] (90 %. (Tableau 11)

En Angleterre l'auteur kendal et al [1]], dans une étude distinguant adultes et enfants, montrent que chez les adultes les AVP représentent 57,89 % des cas contre 10,52 % pour les accidents sportifs, alors que chez la population pédiatrique les AVP ne représentent que 33,33 % contre 58,33 % pour les accidents sportifs (le reste étant lié aux chutes).

Cette différence de mécanisme lésionnel peut s'expliquer par des variations anatomiques et biomécaniques selon l'âge. Chez l'enfant, le ligament croisé antérieur est relativement plus résistant que le massif tibial dont l'ossification n'est pas encore complète, ce qui le rend vulnérable aux forces de traction lors de mouvements de pivot ou d'hyperextension [36].]. En revanche, chez l'adulte, les fractures du massif spinal surviennent le plus souvent dans le cadre de traumatismes à haute énergie tels que les AVP [37], ce qui explique également la fréquence plus élevée des lésions associées dans cette population par rapport aux enfants [38].

Ces observations concordent avec les données épidémiologiques montrant que les fractures des épines tibiales surviennent principalement avant la maturité squelettique [36].

Tableau X : Mécanisme de survenu prédominant chez la population adulte.

Auteur	Pays	Année	Mécanisme de survenu prédominant
Bayoumy et al[32]	Egypte	2020	AVP
Sapre et al [33]	Inde	2015	AVP
Kendal et al[1]	Angleterre	1992	AVP
Notre etude	Maroc	2026	AVP

Tableau XI : Mécanisme de survenu prédominant chez la population pédiatrique.

Auteur	Pays	Année	Mécanisme de survenu prédominant
Kocher et al [29]	USA	2003	AS
Wilfinger et al[34]	Autriche	2009	AS
Furlan et al[35]	Croatia	2010	AS
Kendal et al [1]	Angleterre	1992	AS

III. Etude clinique :

Concernant la symptomatologie clinique, la majorité des séries décrivent, à l'examen clinique, un tableau de genou traumatique associant douleur, tuméfaction et impotence fonctionnelle partielle ou totale.

IV. Etude Radiologique et classification :

L'exploration radiologique confirme le diagnostic, permet la stadification des lésions anatomiques et, en association avec les données cliniques, oriente la prise en charge thérapeutique.

1. Radiographie standard :

Elle est souvent suffisante pour le diagnostic d'une fracture des épines tibiales. L'imagerie standard comprend des radiographies du genou traumatisé de face et de profil. Les incidences de profil sont particulièrement utiles pour apprécier le degré de déplacement et préciser le type de fracture.

❖ Les différentes classifications des fractures des épines tibiales :

1–Classification de AIMES et MIRMAN 1959 [39]

2–Classification de MEYERS et MAC KEEVER 1959 [40]

3–Classification de MEYERS et MAC KEEVER modifiée par ZARICZNYJ 1977 [6]

4– Classification de RIGAULT 1976 [41]

4–Classification de ZIFKO et GAUDERNAK 1984 [42][43]

5– Classification Green et al. 2018 [44]

La classification la plus utilisée au niveau international pour les fractures des épines tibiales est celle de MEYERS et MAC KEEVER modifiée par ZARICZNYJ. Ce dernier a introduit un stade IV pour prendre en compte la notion de la comminution du fragment osseux arraché.

- Stade I : Pas de déplacement.
- Stade II : Soulèvement antérieur en bec de canard, avec continuité postérieure du fragment.
- Stade III : Soulèvement complet du fragment.
- Stade IV : Fragment déplacé et comminutif.

Type I		Non displaced
Type II		Partially displaced or Hinged
Type III/a		Completely displaced Involves Acl insertion only
Type III/b		Completely displaced Includes the entire intercondilar eminence
Type IV		Comminution of the entire fragment (Zaricnyj 1977)

Figure 67 : Vue schématique de la classification de MEYERS et MC KEEVER révisée par ZARICZNYJ

[6][7]

Cette classification peut être simplifiée en deux groupes :

- Les fractures graves qui regroupent les fractures de type III et IV marqué par un déplacement complet ou une comminution, nécessitant une prise en charge chirurgicale.
- Les fractures peu graves qui regroupent les fractures de types I et II caractérisées par une absence ou un faible déplacement, nécessitant le plus souvent un traitement orthopédique parfois chirurgical.

Dans notre série de cas, la répartition de la gravité des lésions apparaît relativement homogène, avec une incidence de 47,82 % (n = 11) pour les fractures graves (types III et IV) contre 52,17 % (n = 12) pour les formes peu graves (types I et II).

Dans la plupart des séries rapportées chez l'adulte, on note une prédominance des formes graves (types III et IV). Ainsi Landré et al dans une revue systématique, rapportent que 75,4 % des fractures étaient classées comme graves. De même, Khela et al [45]] mettent en évidence une prédominance nette des fractures déplacées de type III chez les patients adultes. Kendall et al. [1] rapportent également une prédominance des formes graves, avec une incidence de 57,81 % (types III et IV).

Nos résultats restent donc globalement concordants avec cette tendance, mais de manière moins marquée, traduisant une répartition plus équilibrée.

Cette différence pourrait s'expliquer par une variabilité de l'énergie des traumatismes dans notre série, ainsi que par la diversité des mécanismes lésionnels, d'une part cela pourrait s'expliquer par un biais de sélection dans certaines séries de la littérature, souvent issues de centres spécialisés en chirurgie, où les formes déplacées et instables sont plus fréquemment prises en charge et donc surreprésentées. D'autre part, l'amélioration des moyens diagnostiques, notamment l'utilisation plus large de la TDM et de l'IRM, permet une meilleure détection des fractures peu déplacées (types I et II), historiquement sous-diagnostiquées.

En revanche, les études portant sur la population pédiatrique montrent une nette prédominance des fractures peu graves (types I et II). Ainsi Kendall et al [1]rapportent que 83,32 % des cas sont peu graves, tandis que les formes graves (types III et IV) ne représentent que 16,66 %. De même, Casalonga et al. [46]observent une prédominance des formes peu graves (78,1 %), contre 21,9 % pour les formes graves.

Par ailleurs, chez l'enfant, le mécanisme lésionnel est le plus souvent lié à la pratique sportive et implique généralement des traumatismes de faible énergie, contrairement à l'adulte. Ce contexte favorise la survenue de fractures peu déplacées, ce qui explique la prédominance des types I et II.

Tableau XII : Répartition des types de fractures selon la classification de Meyers et McKeever dans les populations pédiatrique et adulte

Etudes	Population	% Type I	% Type II	% Type III	% Type IV
Kendal et al. [1]	Pédiatrique	41,66%	41,66%	16,66%	0%
	Adulte	15,78%	26,31%	31,57%	26,31%
Landré et al. [47]	Pédiatrique	2,2%	32,8%	63,9%	1,1%
	Adulte	0.8%	23,8%	63,4%	12%
Casalonga et al.[46]	Pédiatrique	25%	53,1%	15,6%	6,3%
Notre étude	Adulte	43,47%	8,69%	26,08%	21,73%

2. Tomodensitométrie :

Cet examen n'est demandé qu'en cas de doute diagnostic. Il permet une meilleure visualisation des fragments et donc une bonne stadification des fractures.

3. Imagerie par résonnance magnétique :

Dans ce contexte, son indication reste limitée. Elle est principalement indiquée en cas d'épanchements récidivants ou de blocages articulaires répétés associés à une sensation de corps étranger, afin de rechercher une éventuelle fracture ostéochondrale des compartiments fémoro-tibiaux ou fémoro–patellaires passée inaperçue, ou une lésion méniscale symptomatique [48].

Elle peut également être utile dans la planification préopératoire, en permettant d'identifier les lésions associées du genou ainsi que la position du fragment fracturaire par rapport aux structures des parties molles susceptibles de gêner la réduction.

Récemment un nouveau système de classification basé sur l'IRM a été proposé par Green et al. [44], reposant sur :

- Le degré de déplacement du fragment fracturaire, quantifié en millimètres ;
- la présence d'un conflit tissulaire.
- Cette approche présente une fiabilité comparable à la classification de Meyers et McKeever, tout en permettant une meilleure orientation thérapeutique, notamment pour les fractures de type ii. (tableau 13)
- De plus, dans 32,5 % des cas, l'IRM a conduit à une modification de la classification initiale :
- 6,9 % des cas correspondaient à des fractures non visibles en radiographie standard ;
- 13,1 % ont été reclassées vers des formes plus graves ;
- 12,5 % ont été reclassées vers des formes moins graves.

Tableau XIII : Comparaison de la fiabilité inter et intra-observateur de la classification Meyers and McKeever et celle basée sur l'IRM.

	Classification de Meyers et McKeever	Classification basée sur l'IRM
Moyenne de la fiabilité inter-observateur	K=0.39	K=0.38
Moyenne de la fiabilité intra-observateur	K=0.66	K=0.66

La classification des fractures des épines tibiales basées sur l'IRM : (Figure 67)

- **Grade I** : Fracture non déplacée ou peu déplacée avec un déplacement $\leq 2\text{mm}$.
- **Grade II** : Fracture en charnière postérieure, avec un déplacement antérieur $> 2\text{mm}$ et undéplacement postérieur $\leq 2\text{mm}$ du fragment.
- **Grade III** : Fracture complexe présentant l'un des critères suivant :
 - Déplacement postérieur $> 2\text{mm}$.
 - Incarcération méniscale ou ligamentaire.
 - Extension du trait de fracture vers la surface articulaire médiale ou latérale du plateau tibial.

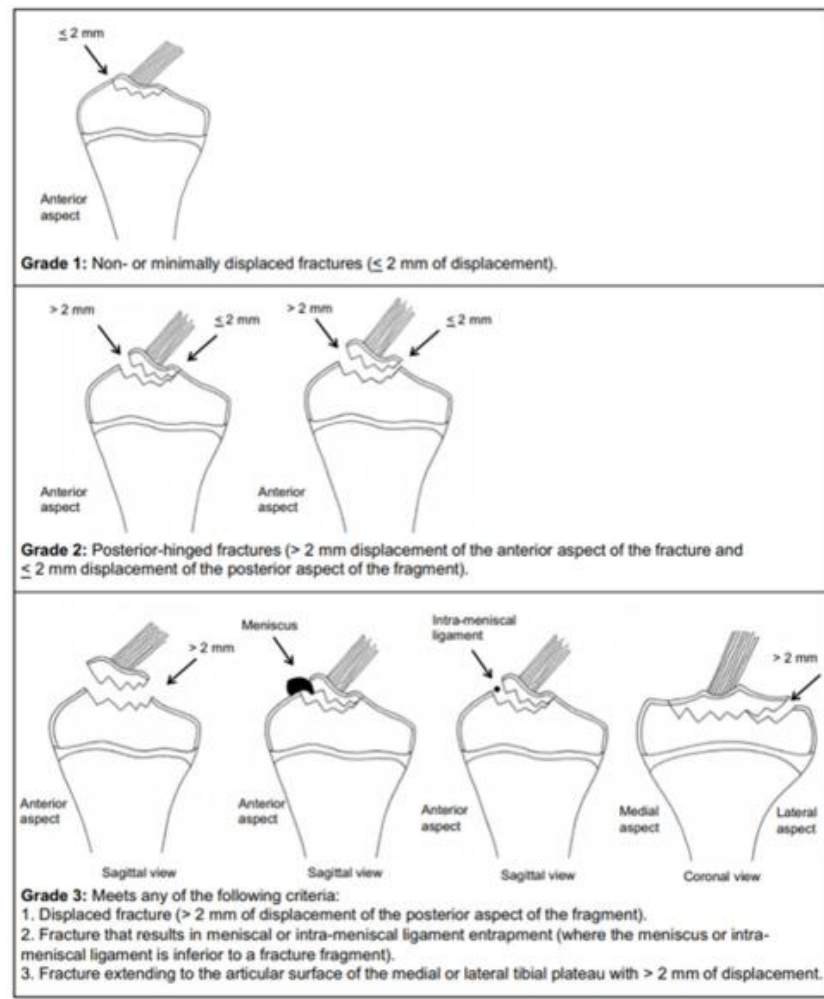


Figure 68 : Vue schématique de la classification de Green et al basée sur IRM.[44]

V. Attitudes thérapeutiques :

La prise en charge des fractures du massif spinal chez l'adulte varie en fonction du type de fracture, des lésions associées, ainsi que de l'expérience du chirurgien.

1. Le traitement orthopédique :

Dans notre étude, une orthèse articulée du genou a été utilisée chez 11 patients, avec une immobilisation en extension pendant une durée de 6 semaines.

Le traitement orthopédique des fractures des épines tibiales repose sur l'immobilisation, bien que la position idéale du genou demeure controversée. En effet, certains auteurs, à l'instar de notre pratique, privilégient une immobilisation en extension, estimant qu'elle permet une réduction du fragment par compression directe du condyle fémoral latéral [49][44], [50], [51], [52]. D'autres recommandent l'hyperextension [20], selon Wiley et al. [53] cette position peut être source d'inconfort pour le patient, tandis que Swiontkowski [54] suggère qu'elle pourrait théoriquement augmenter le risque de syndrome des loges en raison de la tension exercée sur l'artère poplitée. Toutefois, ces réserves ont été contredites par l'étude de Wilfinger.al [34], qui n'a rapporté ni syndrome des loges ni inconfort significatif lors de l'immobilisation en hyperextension.

D'autres auteurs recommandent une immobilisation du genou à 20° de flexion [40][55] , cette position permettant de diminuer les forces de traction exercées sur le ligament croisé antérieur [56]. En effet dans une étude McLennan et al[57] sur modèles cadavériques et in vivo, que la tension maximale du ligament croisé antérieur est observée à 0° et à 45° de flexion, tandis que la tension minimale est retrouvée autour de 30°. Beaty et al[58] préconisent une flexion de 10° à 15°, alors que Fyfe el al [59] proposent une immobilisation entre 30° et 50° de flexion.

L'immobilisation en extension complète vise à favoriser la réduction du fragment par compression du condyle fémoral latéral, tandis que la flexion modérée cherche à limiter les forces de traction exercées sur le ligament croisé antérieur, susceptibles de déplacer le fragment osseux.

Un contrôle radiographique standard doit être réalisé immédiatement après l'immobilisation afin de vérifier le maintien de la réduction, puis de manière hebdomadaire ou bimensuelle[60].

La durée de l'immobilisation dépend de l'âge du patient, des signes radiographiques de consolidation ainsi que de l'observance thérapeutique. Afin de limiter le risque de raideur articulaire, il est recommandé de réduire la durée d'immobilisation au strict minimum.

La réalisation d'une réduction fermée préalable demeure controversée. Certains auteurs, notamment Kendall et al.[1], ne la recommandent pas, estimant qu'elle peut aggraver le déplacement initial et transformer une fracture de type II en type III, sans amélioration du résultat final. À l'inverse, Damsinet al.[61] préconisent une tentative systématique de réduction.

L'échec d'une réduction complète doit faire suspecter une interposition tissulaire, notamment méniscale, et conduire à une indication chirurgicale. Néanmoins, même en l'absence d'interposition, la réduction peut être difficile en raison des rapports anatomiques étroits entre le fragment osseux, le ligament croisé antérieur et les ménisques, comme l'a souligné Lowe [62].

La réduction non sanglante sous anesthésie générale repose sur la ponction préalable de l'hémarthrose, suivie d'une mise en extension, voire en hyperextension du genou afin de comprimer le fragment entre les condyles fémoraux. Cette technique n'est efficace que pour les fragments volumineux et en l'absence d'interposition méniscale. Elle a donné de bons résultats selon Molander [51] , Bakalim[63] et Smillie[64]. Toutefois, certains auteurs la jugent difficile à réaliser et potentiellement délétère, pouvant aggraver le stade de la fracture et conduire à une indication chirurgicale alors qu'un traitement orthopédique aurait pu suffire initialement[40].

2. Le traitement chirurgical par arthrotomie :

Le traitement chirurgical par arthrotomie permet, par abord à ciel ouvert :

L'évacuation complète de l'hémarthrose et le lavage articulaire ;

- La réalisation d'un bilan articulaire exhaustif avec vérification systématique de l'intégrité des ligaments croisés et des ménisques ;
- L'obtention d'une réduction anatomique et d'une fixation stable du fragment.

- Voies d'abord :

Dans notre étude, nous avons utilisé une voie parapatellaire interne pour les fractures du massif spinal antérieur et une voie postérieure selon Trickey pour les fractures du massif spinal postérieur.

Dans la littérature, pour les fractures antérieures, Meyers et McKeever[40] préconisent une voie parapatellaire médiale, tandis que Smillie[64] décrit l'utilisation de la voie médiane antérieure ou parapatellaire médiale.

Pour les fractures du massif spinal postérieur, la voie postérieure de Trickey et al.[65] constitue une référence, car elle permet un accès direct à la face postérieure du tibia tout en protégeant le paquet vasculo-nerveux poplité, refoulé en dehors. Cette technique a été ensuite modifiée par Burks et al.[66] offrant une meilleure protection du pédicule poplité.

- La fixation :

Il existe un large éventail de techniques de fixation permettant d'assurer une ostéosynthèse stable après réduction du fragment. Dans notre série, nous avons eu recours au vissage direct ainsi qu'à la réinsertion par laçage à l'aide de fils d'acier ou de fils non résorbables.

- **Le vissage direct :**

La fixation par vissage direct des fractures de l'éminence tibiale est une technique fiable et bien documentée, donnant des résultats cliniques et radiologiques satisfaisants [67][68]. Najdi et al ont également rapporté de bons résultats avec cette méthode [69].

Cette technique est relativement simple, stable, peu coûteuse et permet une reprise précoce de la marche. Elle est généralement privilégiée pour les fragments osseux de grande taille. Selon les caractéristiques de l'avulsion, une ou plusieurs vis peuvent être utilisées, éventuellement associées à des rondelles [36]. Ses limites sont liées au risque de conflit articulaire antérieur et de lésions du cartilage, ainsi qu'à un taux non négligeable de retrait du matériel [67], [70].]. Callanan et al. rapportent que jusqu'à 66 % des patients traités par vissage ont nécessité une reprise chirurgicale, principalement pour ablation du matériel [71]. À l'inverse, Gigante et al. ont décrit de bons résultats fonctionnels avec l'utilisation de vis résorbables en magnésium, permettant d'éviter une seconde intervention pour retrait du matériel [72].

- **Le laçage :**

La réinsertion par laçage ou fixation par suture est indiquée en cas de petits fragments osseux ou de fractures comminutives. Des sutures à haute résistance sont fixées à la base du ligament croisé antérieur, puis passées à travers des tunnels osseux et nouées sur le cortex tibial.

Différentes techniques ont été décrites, utilisant des fils résorbables ou non résorbables. Verdano et al. ont rapporté de bons résultats chez 21 patients avec consolidation complète du fragment après deux ans de suivi, sans complications, grâce à des sutures résorbables [73].

Cependant, cette technique peut être techniquement plus exigeante et expose à un risque de réduction imparfaite, notamment du versant antérieur du fragment [69].

Le laçage peut être réalisé à l'aide de fils d'acier, de nylon, d'argent ou de fils résorbables tressés, noués directement, sur une baguette osseuse prélevée sur la crête tibiale [64], sur une plaque ou encore à l'aide d'agrafes sur la face interne du tibia.

3. La place de l'arthroscopie :

L'avènement de l'assistance arthroscopique , initiée par McLennan[57]], a transformé la prise en charge des fractures déplacées. Elle permet à la fois une réduction précise du fragment fracturé et une fixation stable, tout en offrant une exploration complète de l'articulation du genou et la prise en charge des lésions associées, notamment méniscales et ligamentaires.

L'intervention est réalisée au bloc opératoire dans le respect strict des règles d'asepsie de la chirurgie orthopédique. Le choix de l'anesthésie (générale, locorégionale ou plus rarement locale) ne présente pas de spécificité particulière. La procédure suit un protocole rigoureux. Après l'introduction de l'arthroscope, le temps initial est consacré au lavage articulaire et à l'évacuation de l'hémarthrose. La réduction du foyer fracturaire est ensuite réalisée sous contrôle visuel direct, permettant de lever d'éventuelles interpositions méniscales, avant de procéder à l'ostéosynthèse par laçage, embrochage ou vissage. (Figure 68,69)

Une récente étude multicentrique de grande envergure a montré que les résultats thérapeutiques étaient comparables entre la réduction arthroscopique avec fixation interne (ARIF) et la réduction ouverte avec fixation interne (ORIF), sans différence significative en termes de consolidation ou de résultats fonctionnels. Elle souligne également une fréquence plus élevée de lésions associées chez les patients traités par ARIF[74]. L'arthroscopie est privilégiée en raison de ses incisions plus petites, d'un traumatisme moindre des tissus mous, d'un meilleur contrôle de la douleur, d'une durée d'hospitalisation réduite et d'une récupération plus rapide des amplitudes articulaires [67][70], [75] .]. De plus, elle permet le traitement concomitant des lésions des tissus mous associées, telles que les déchirures méniscales et les syndromes d'incarcération[67].

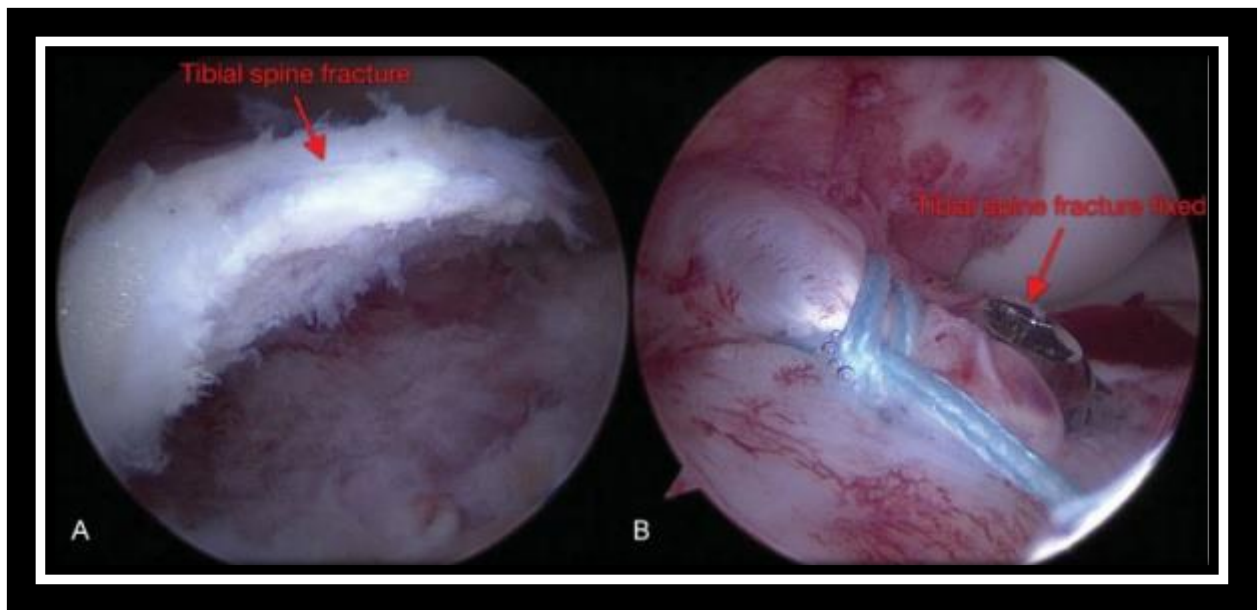


Figure 69 : (A) Fracture de l'éminence tibiale intercondylienne de type III selon Meyers et McKeever. (B) Vue peropératoire sous assistance arthroscopique illustrant l'ostéosynthèse hybride associant un laçage et un vissage

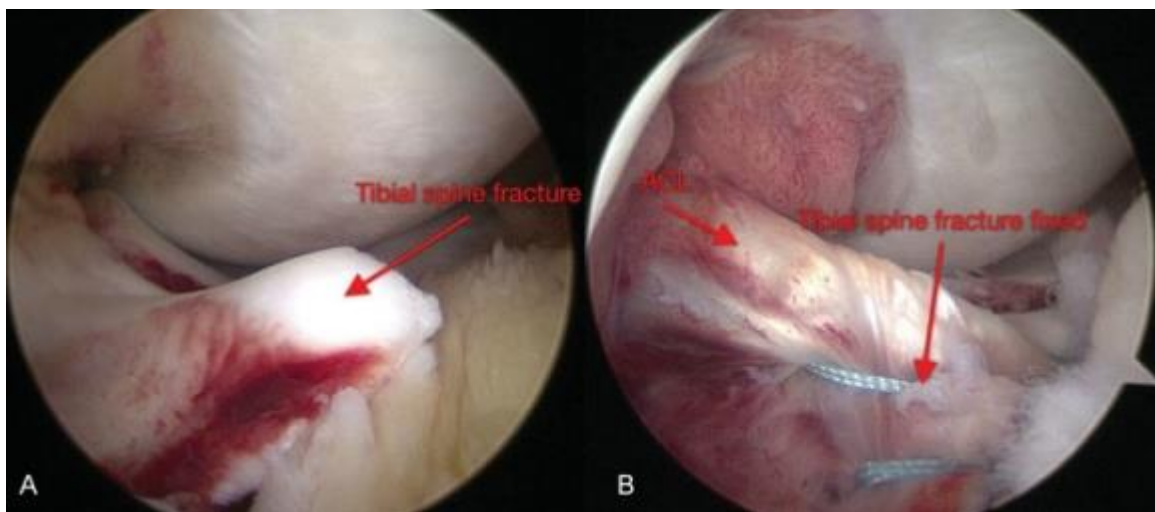


Figure 70 : (A) Fracture de l'éminence tibiale intercondylienne de type III selon Meyers et McKeever. (B) Vue peropératoire sous assistance arthroscopique illustrant l'ostéosynthèse par laçage.

4. Autres modalités :

De nombreuses méthodes de fixation ont été décrites pour le traitement de ces lésions, notamment les sutures, les ancrs de suture, les ponts de suture, les dispositifs à boutons corticaux, les boutons réglables, les vis (canulées ou pleines, métalliques ou résorbables, avec ou sans tête), les broches de Kirschner, les fils métalliques, les clous résorbables et les agrafes [67], [70], [76], [77].

Actuellement, les vis et les sutures restent les implants les plus couramment utilisés

5. Les indications selon le type de fracture :

- Les fractures du massif spinal de types type I :

Dans notre étude, 100 % des cas de fractures de type I (n = 10) ont été traités par un traitement orthopédique.

La majorité des auteurs de la littérature s'accordent sur une prise en charge conservatrice par immobilisation, sans indication chirurgicale [1], [20], [50], [53][40]

- Fractures du massif spinal de type II :

Dans notre série, 50 % des cas (n = 1) ont bénéficié d'un traitement orthopédique, tandis que l'autre moitié (n = 1) a été traitée chirurgicalement.

Le traitement des fractures de type II n'est pas standardisé. Certains auteurs proposent une tentative de réduction fermée lorsque le bâillement fracturaire est minime, en l'absence d'interposition ménisco-ligamentaire. Si la réduction est satisfaisante, un traitement orthopédique peut être indiqué[78], [79].

En revanche, en cas de réduction insuffisante, de déplacement secondaire supérieur à 5 mm ou de lésions associées, un traitement chirurgical est recommandé [70][80].

- **Fractures du massif spinal de type III et IV :**

Dans notre étude, les fractures de types III et IV ont été traitées chirurgicalement dans 100 % des cas (n = 12).

Selon Anderson et al. [60]], une réduction fermée associée à une immobilisation peut être envisagée dans ces formes, mais elle reste moins efficace pour maintenir la réduction, en raison du déplacement complet du fragment. De plus, ces fractures sont fréquemment associées à des lésions des parties molles chez l'adulte, notamment des interpositions méniscales ou ligamentaires [51], [81], [82].

En effet, Kocher et al.[29] ont rapporté une interposition tissulaire dans 60 % des cas, tandis que Senekovic et al. ont retrouvé une incidence de 100 %, impliquant le ligament inter-méniscal ou les cornes antérieures méniscales. À l'inverse, Lowe et al., comme dans notre étude, n'ont pas observé d'interposition, mais ont mis en évidence que l'extension du genou pouvait entraîner un déplacement secondaire du fragment.

Ainsi, le traitement chirurgical est recommandé dans la majorité des fractures de types III et IV, en raison des difficultés et des complications du traitement orthopédique, notamment la non-consolidation, la laxité résiduelle et la perte d'amplitude articulaire [36][78][67], [83], [84]

VI. La rééducation :

Une mobilisation précoce est essentielle pour éviter la raideur articulaire ou l'arthrofibrose dans les cas graves. Une fois la fracture stabilisée, les experts recommandent une mobilisation immédiate et protégée à l'aide d'une attelle articulée ; si nécessaire, un dispositif de mobilisation passive continue peut être utilisé [85].

La mobilisation doit être progressive. Au cours des quatre premières semaines suivant l'intervention, un programme de kinésithérapie est instauré afin d'obtenir une amplitude de mouvement (AM) douce de 0 à 90°, associée à un renforcement musculaire progressif.

Quatre semaines après l'intervention, la mise en charge peut être débutée selon la tolérance du patient, avec un sevrage progressif des béquilles lorsque la marche devient indolore. Le programme comprend des exercices isométriques, une flexion active du genou avec extension passive, ainsi que des exercices concentriques [86], [87].

VII. Les complications :

Des complications associées au traitement non chirurgical et chirurgical des fractures du massif spinal ont été décrites, notamment l'arthrofibrose, la laxité résiduelle du genou, la non-consolidation et les consolidations vicieuses [67].

En cas de traitement non opératoire, les complications les plus fréquentes sont la raideur articulaire (19,4 %) et la laxité persistante (11,1 %), avec une incidence plus élevée dans les formes sévères [88].

Après traitement chirurgical, l'arthrofibrose constitue la complication la plus fréquente, avec une incidence comprise entre 10 et 29 % [30], [79], [89].]. L'analyse des facteurs de risque de cette fibrose intra-articulaire a mis en évidence une probabilité plus élevée chez les patients présentant des ruptures associées du ligament croisé antérieur, un mécanisme de lésion non sportif, une immobilisation postopératoire par plâtre, ainsi qu'un âge inférieur à 10 ans [89]. Une rééducation précoce est essentielle, un retard de mobilisation multipliant par 12 le risque d'arthrofibrose[90]. Dans notre étude, une raideur en flexion a été observée chez une patiente présentant une fracture du massif spinal de type IV, traitée chirurgicalement, en lien avec une rééducation inadéquate.

La laxité résiduelle est rapportée dans jusqu'à 70 % des fractures déplacées traitées orthopédiquement et dans 14 % des cas traités chirurgicalement[84], [91]. Dans notre série, un cas de laxité a été observé chez un patient présentant une fracture de type IV, traité chirurgicalement.

VIII. L'évolution :

Dans notre série, les résultats fonctionnels étaient globalement très satisfaisants, avec des scores élevés aussi bien pour le traitement orthopédique que chirurgical.

La moyenne de l'IKDC subjectif était de 92,5% dans le groupe orthopédique contre 88,33% dans le groupe chirurgical, tandis que le score de Lysholm était respectivement de 99,18 et 95,75, traduisant des résultats excellents dans les deux groupes.

Concernant l'IKDC objectif la majorité des patients était classé A, témoignant d'une bonne stabilité articulaire, bien que quelques cas classés B aient été observés dans les fractures déplacées.

Ces résultats sont concordants avec ceux rapportés dans la littérature, notamment par Kocher et al.[29] et May et al.[92] qui décrivent des scores fonctionnels élevés après prise en charge des fractures des épines tibiales. La légère supériorité des résultats dans le groupe orthopédique s'explique probablement par la prédominance des fractures peu déplacées dans ce groupe, confirmant que le pronostic dépend avant tout du type de fracture et de la qualité de la prise en charge, en particulier de la réduction et de la rééducation. (Tableau 14)

Tableau XIV : Comparaison selon le score IKDS et Lysholm

Etudes	Type de score	Traitement orthopédique	Traitement chirurgical
Robert et al.[30]	Lysholm	–	94,23%
	IKDC	–	52,94% A 41,17 B 5,88% C
Bogunovic et al. [84]	Lysholm	84 +/- 5,1	94 +/- 2,8
Shankar et al.[93]	Lysholm	–	–95% des patients entre (95–100) –5% des patients entre (84–94)
	IKDC	–	90 %A 10 %B
	Lysholm	99,18%	95,75%
Notre étude	IKDC	100% A	66,66% A 33 ,33% B



CONCLUSION

Les fractures des épines tibiales chez l'adulte constituent une entité relativement rare, souvent méconnue, dont la prise en charge revêt une importance particulière en raison de son impact sur la stabilité du genou. Contrairement à l'enfant, où ces lésions sont plus fréquentes, leur survenue chez l'adulte est généralement liée à des traumatismes à haute énergie et peut s'accompagner de lésions associées, notamment ligamentaires et méniscales.

La prise en charge repose principalement sur la classification de Meyers et McKeeever, qui guide les indications thérapeutiques. Ainsi, les fractures de type I relèvent d'un traitement orthopédique, tandis que les fractures de type III et IV nécessitent un traitement chirurgical. Les fractures de type II constituent une zone de controverse, nécessitant une évaluation rigoureuse basée sur le degré de déplacement et la recherche d'une interposition tissulaire, l'IRM occupant une place déterminante dans cette analyse.

Dans notre série, le traitement chirurgical a reposé sur une réduction à ciel ouvert par arthrotomie, permettant un contrôle direct du foyer fracturaire et une fixation stable du fragment. Bien que les techniques arthroscopiques soient largement décrites dans la littérature, notre approche a permis d'obtenir des résultats fonctionnels satisfaisants, soulignant que l'arthrotomie ouverte demeure une alternative fiable, notamment dans des contextes où les moyens arthroscopiques sont limités ou en cas de fractures complexes.

Dans ce contexte, l'arthroscopie devrait occuper une place de plus en plus importante dans la prise en charge des fractures des épines tibiales chez l'adulte. Son développement progressif dans la pratique chirurgicale apparaît ainsi souhaitable afin d'optimiser les résultats fonctionnels et de réduire la morbidité liée aux techniques ouvertes.

La rééducation constitue un élément clé du traitement, conditionnant le résultat fonctionnel. Elle doit être précoce et adaptée afin de prévenir les complications, en particulier l'arthrofibrose, tout en assurant une récupération optimale de la mobilité et de la stabilité articulaire.

Les résultats fonctionnels observés dans notre série, ainsi que dans la littérature, sont globalement bons à excellents, avec des scores élevés d'IKDC et de Lysholm. Toutefois, certaines complications peuvent persister, notamment une laxité résiduelle ou une limitation des amplitudes articulaires, souvent liées à la gravité initiale de la fracture ou à une prise en charge tardive.

la prise en charge des fractures des épines tibiales chez l'adulte doit être individualisée, reposant sur une évaluation précise du type de fracture et des lésions associées. Une réduction anatomique, un choix thérapeutique adapté et une rééducation rigoureuse permettent d'obtenir des résultats fonctionnels satisfaisants et de limiter les complications.



Résumé

Contexte de l'étude : Les fractures du massif spinal chez l'adulte constituent une entité lésionnelle relativement rare, mais d'importance clinique notable en raison de leur retentissement sur la stabilité du genou. Elles surviennent le plus souvent dans un contexte de traumatismes à haute énergie, notamment lors des accidents de la voie publique ou des accidents sportifs. Cette étude rétrospective, descriptive et analytique a été conduite au service de traumatologie orthopédie B de l'Hôpital Arrazi du CHU Mohammed VI à Marrakech, sur une période allant du janvier 2020 à juillet 2025, pour analyser ces traumatismes et discuter leur prise en charge et leur évolution dans notre service.

Résultats : Sur les 23 cas étudiés, les sujets âgés de 20 à 39 ans (82,5%) et les hommes (60.86 %) représentaient les principales victimes. Les accidents de la voie publique étaient la cause majeure des fractures du massif spinal (78%). Le genou gauche était le plus touché (61 %). La répartition de la gravité des lésions apparaît relativement homogène, entre les fractures graves (47,82% de type III et IV) et les formes moins graves (52,17% de type I et II).

La prise en charge a consisté en un traitement médical, un traitement orthopédique par orthèse armée du genou dans 52% des cas et un traitement chirurgical dans 48% des cas combiné entre vissage direct et réinsertion par laçage du massif spinal. Les complications étaient rares, marquées par un seul cas de raideur en flexion lié à une rééducation inadéquate et un cas de laxité subjective.

L'évolution de notre échantillon était globalement très satisfaisante. Les scores fonctionnels étaient élevés dans les deux groupes, avec une moyenne de l'IKDC subjectif de 92,5 % dans le groupe orthopédique contre 88,33 % dans le groupe chirurgical, et un score de Lysholm respectivement de 99,18% et 95,75%.

Conclusion : La prise en charge des fractures du massif spinal chez l'adulte repose sur une évaluation précise permettant d'adapter le traitement, qu'il soit orthopédique ou chirurgical, avec des résultats fonctionnels généralement satisfaisants. Une rééducation bien conduite est essentielle pour prévenir les complications et optimiser le pronostic. Par ailleurs, ces lésions étant souvent liées à des traumatismes à haute énergie, notamment les accidents de la voie publique, la prévention demeure primordiale afin de réduire ces traumatismes et leur impact sur la santé publique.

Abstract

Study context: Tibial spine fractures in adults represent a relatively rare injury entity, but of notable clinical importance due to their impact on knee stability. They most commonly occur in the context of high-energy trauma, particularly road traffic accidents or sports injuries. This retrospective, descriptive, and analytical study was conducted in the Orthopedic Trauma Department B of Arrazi Hospital at Mohammed VI University Hospital in Marrakech, over a period from January 2020 to July 2025, with the aim of analyzing these injuries and discussing their management and outcomes in our department.

Results: Among the 23 cases studied, patients aged 20 to 39 years (82.5%) and males (60.86%) were the most affected. Road traffic accidents were the main cause of tibial spine fractures (78%). The left knee was more frequently involved (61%). The distribution of injury severity was relatively balanced between severe fractures (47.82% type III and IV) and less severe forms (52.17% type I and II).

Management consisted of medical treatment, orthopedic treatment using a hinged knee brace in 52% of cases, and surgical treatment in 48% of cases, combining direct screw fixation and suture reinsertion of the tibial spine. Complications were rare, with only one case of flexion stiffness related to inadequate rehabilitation and one case of subjective laxity.

Overall outcomes were highly satisfactory. Functional scores were high in both groups, with a mean subjective IKDC of 92.5% in the orthopedic group versus 88.33% in the surgical group, and Lysholm scores of 99.18% and 95.75%, respectively.

Conclusion: Management of tibial spine fractures in adults relies on accurate assessment to guide appropriate treatment, whether orthopedic or surgical, with generally satisfactory functional outcomes. Proper rehabilitation is essential to prevent complications and optimize prognosis. Moreover, as these injuries are often related to high-energy trauma, particularly road traffic accidents, prevention remains crucial to reduce their occurrence and their impact on public health.

الملخص

سياق الدراسة: تُعد كسور الشوكة الظنبوبية لدى البالغين إصابات نادرة نسبيًا، لكنها ذات أهمية سريرية ملحوظة نظرًا لتأثيرها على ثبات مفصل الركبة. وغالبًا ما تحدث هذه الإصابات في سياق رضوض عالية الطاقة، خاصةً حوادث السير أو الحوادث الرياضية. أُجريت هذه الدراسة الاسترجاعية الوصفية والتحليلية بقسم جراحة العظام المفاصل "ب" بمستشفى الرازي، التابع للمركز الاستشفائي الجامعي محمد السادس بمراكش، خلال الفترة الممتدة من يناير 2020 إلى يوليو 2025، بهدف تحليل هذه الإصابات ومناقشة طرق تدبيرها ونتائجها داخل المصلحة..

النتائج: شملت الدراسة 23 حالة، وكان المرضى الذين تتراوح أعمارهم بين 20 و39 سنة (82.5%) والذكور (60.86%) هم الأكثر إصابة. وكانت حوادث السير السبب الرئيسي لهذه الكسور (78%). وكانت الركبة اليسرى الأكثر تضررًا (61%). كما أظهرت شدة الإصابات توزيعًا متقاربًا بين الكسور الشديدة (47.82% من النوع الثالث والرابع) والكسور الأقل شدة (52.17% من النوع الأول والثاني).

شمل التدبير العلاجي العلاج الطبي، والعلاج المحافظ باستخدام دعامة ركبة مفصلية في 52% من الحالات، والعلاج الجراحي في 48% من الحالات، والذي جمع بين التثبيت بالبراغي وإعادة تثبيت الشوكة الظنبوبية بالخياوط. وكانت المضاعفات نادرة، حيث سُجلت حالة واحدة من تيبس الركبة في الثني نتيجة إعادة تأهيل غير كافية، وحالة واحدة من الارتخاء الذاتي..

كانت النتائج الإجمالية مرضية للغاية. كانت الدرجات الوظيفية عالية في كلا المجموعتين، حيث بلغ متوسط IKDC الذاتي 92.5% في المجموعة العظمية مقابل 88.33% في المجموعة الجراحية، وبلغت درجات Lysholm 99.18% و95.75% على التوالي..

الخلاصة: تعتمد تدبير كسور الشوكة الظنبوبية لدى البالغين على تقييم دقيق يسمح باختيار العلاج المناسب، سواء كان محافظًا أو جراحيًا، مع نتائج وظيفية مرضية عمومًا. وتُعد إعادة التأهيل الجيدة ضرورية للوقاية من المضاعفات وتحسين الإنذار الطبي. ونظرًا لارتباط هذه الإصابات غالبًا برضوض عالية الطاقة، خاصةً حوادث السير، فإن الوقاية تبقى أمرًا أساسيًا للحد من حدوثها وتقليل تأثيرها على الصحة العام.



Fiche d'exploitation

1. Informations du patient :

- Nom et prénom :
- Âge :
- Sexe : M ☐ F ☐
- Vaccination antitétanique:Oui☐Non ☐
- Date du dernier rappel antitétanique : [.....]
- Profession :
- Niveau socio-économique : Bas ☐ Moyen ☐ Élevé ☐
- Numéro d'entrée :
- Délai de consultation :
- Date d'admission : ... /... /...
- Date de l'intervention : ... /... /...
- Durée d'hospitalisation :
- Adresse :
- Téléphone :

2. Antécédents médicaux :

- Médicaux :
- Chirurgicaux :
- Activité sportive :
- État antérieur du genou:

3. Circonstances de l'accident :

- AVP (Accident de la voie publique) :☐
- Accident de travail :☐
- Accident sportif :☐
- Chute :☐
- Autre :

4. Mécanisme lésionnel :

- Trauma direct :☐
- Trauma indirect ☐
- Mécanisme inconnu :☐

5. Côté affecté :

- Droit ☐
- Gauche ☐
- Les deux ☐
- Côté dominant

Étude clinique :

Examen général :

- **État hémodynamique :**
 - ☐ Stable ☐ Instable
 - FC: FR :..... TA :.....
- **État neurologique initiale :**
 - ☐ Stable ☐ Instable
 - Score de Glasgow :
- **Lésions somatiques associées :**
 - ☐ Polytraumatisé ☐ Polyfracturé
 - ☐ Traumatisme crânien ☐ Traumatisme abdominal
 - ☐ Traumatisme thoracique ☐ Traumatisme rachidien
 - ☐ Traumatisme du bassin ☐ Fracture des membres
 - Autres :

Examen local :

- **Signes fonctionnels :**
 - Douleur du genou / tibia proximal : ☐
 - Syndrome méniscal : ☐
 - Impotence fonctionnelle : ☐
 - Mobilité réduite : ☐
 - Gonflement
 - Épanchement articulaire
 - Autres :
- **Signes physiques :**
 - Déformation : ☐
 - Laxité ligamentaire associée
 - Mobilité réduite du genou
 - Sensibilité locale
 - Autres :

Examen locorégional :

- **État cutané :**

- **État vasculaire du membre :**
 - Pouls: ☐ présent ☐ aboli

Examen nerveux d'aval :

- **Sensibilité :**
 - ☐ Normale
 - ☐ Altérée
- **Motricité :**
 - ☐ Normale
 - ☐ Diminuée/Absente

Bilan radiologique :

- **Radiographie standard de la jambe :**
 - **Incidences :**
 - Face : ☐
 - Profil : ☐
 - **Classification de Meyers & McKeeever (modifiée par Zaricznyj) :**
 - **-Stade I :** Pas de déplacement.
 - **-Stade II :** Soulèvement antérieur en bec de canard, avec continuité postérieure du fragment.
 - **-Stade III :** Soulèvement complet du fragment.
 - **-Stade IV :** Fragment déplacé et comminutif.
 - **Lésions associées :**
 - Fracture du plateau tibial : ☐
 - Fracture du patella : ☐
 - Fracture de la Fibula
 - Fracture de l'extrémité inf du Fémur
 - Autres :
- **Tomodensitométrie (TDM) :**
 - Réalisée : ☐ Oui ☐ Non
 - **Résultats :**
 - Visualisation du trait de fracture : ☐
 - Déplacement de la fracture
 - Lésions osseuses associées : Patella, Fibula , Fémur.....

oIRM :

- Réalisée : ☐ Oui ☐ Non
-
- **Résultats :**
 - ☐ Lésions méniscales
- ☐ Évaluer la rotation du fragment osseux
 - ☐ Lésions ligamentaires LCA+++
 - ☐ Infiltration des parties molles

8. Traitement :

8.1. Traitement médicale :

- **Antibioprophylaxie :** ☐ Oui ☐ Non ATB : Durée :
- **SAT :** ☐ Oui ☐ Non
- **Antalgique**

8.2. TraitementOrthopédique

☐ Oui ☐ Non

8.3. Traitement chirurgical :

- **Anesthésie :**
 - ☐ Locorégionale ☐ Générale
- **Garrot pneumatique :**
 - ☐ Oui ☐ Non
 - Pression :
 - Durée :
- **Contrôle fluoroscopique :**
 - ☐ Oui ☐ Non
- **Bilan lésionnel peropératoire :**
 - **Fracture Plateau tibiale :** ☐ Oui ☐ Non
 - **Fracture du péroné associé :** ☐ Oui ☐ Non
 - **Fractures comminutives :** ☐ Oui ☐ Non
 - Lésions Ligamentaires
 - **Autres lésions osseuses :**
- **Techniques utilisées :**
 1. arthroscopie ☐ à ciel ouvert ☐
 2. Réinsertion ☐ Ostéosynthèse ☐

•**Approche chirurgicale :**

- ☐ Voie antéromédiale
- ☐ Voie antérolatérale
- ☐ Voie mixte / double abord

•**Contrôle peropératoire :**

- ☐ Fluoroscopie
- ☐ Arthroscopie

•**Stabilité postopératoire :**

- ☐ Réduction anatomique
- ☐ Déplacement résiduel :

- **Complications peropératoires :**

- ☐ Fracture iatrogène
 - ☐ Lésion neurovasculaire
 - ☐ Autres :

- **Drainage aspiratif :**

- ☐ Oui ☐ Non

- **Transfusion peropératoire :**

- ☐ Oui ☐ Non
 - Nombre de culots :

8.4. Soins post-opératoires :

- **Antibiothérapie :**

- ☐ Oui ☐ Non
 - ATB :
 - Durée :

- **Anticoagulants :**

- ☐ Oui ☐ Non
 - ☐ HBPM ☐ Autre :
 - Durée :

- **Antalgiques :**

- ☐ Oui ☐ Non
 - Type :
 - Voie d'administration :

- **AINS :**

- ☐ Oui ☐ Non
 - Type :

-

- **Transfusion post-opératoire :**
 - ☐ Oui ☐ Non
 - Nombre de culots :

9. Résultat :

9.1 Délai de consolidation :

- **Temps jusqu'à la consolidation complète (en semaines):**
☐ 6 semaines ☐ 2 mois ☐ 3 mois ☐ 4 mois ☐ 5 mois ☐ 6 mois ☐ > 6 mois

9.2 Le temps de recul :

Durée depuis le traitement jusqu'à l'évaluation actuelle du patient :

10. Complications précoces et secondaires :

10.1. Complications précoces :

- **Infection :** ☐ Superficielle ☐ Profonde (CAT : ☐ ATB ☐ Lavage chir. ☐ Fixateur externe ☐ Autre :)
- **Cicatrisation :** ☐ Oui ☐ Non (Détails :)
- **Vasculaires :** ☐ Oui ☐ Non (Détails :)
- **Nerveuses :** ☐ Oui ☐ Non (Détails :)
- **Syndrome de loges :** ☐ Oui ☐ Non (CAT : ☐ Fasciotomie ☐ Surveillance ☐ Autre :)
- **Thromboemboliques :** ☐ Oui ☐ Non (CAT : ☐ Anticoagulants ☐ Autre :)
- **Déplacement secondaire :** ☐ Oui ☐ Non (Détails :)
- **Défaillance matériel :** ☐ Oui ☐ Non (CAT : ☐ Révision chir. ☐ Remplacement ☐ Autre :)

10.2. Complications secondaires :

- **Retard de consolidation(>3 mois):** ☐ Oui ☐ Non (CAT : ☐ Surveillance ☐ Stimulation ☐ Autre :)
- **Pseudarthrose(>6 mois) :** ☐ Oui ☐ Non (CAT : ☐ Greffe osseuse ☐ Révision chir. ☐ Autre :)
- **Neuroalgodystrophie :** ☐ Oui ☐ Non (CAT : ☐ Médical ☐ Kiné ☐ Autre :)

10.3 Complications tardives :

- raideur articulaire
- Amplitude F * et E *
- Force musculaire
- Laxité
- Sepsis chronique : ☐
- Ostéite chronique : ☐
- Pseudarthrose aseptique (absence de consolidation osseuse) : ☐
- Pseudarthrose septique : ☐
- Arthrose du genou associée : ☐

12. Résultats et évolution :

Résultat fonctionnel Selon score IKDC (International Knee Documentation Committee):/100 ++++++

Score IKDC= (Total points/70) ×100

N°	Question	Propositions	Points (à compléter)
1	Niveau d'activité AVANT la blessure	Très intense (4) / Intense (3) / Modéré (2) / Léger (1) / Aucune (0)	
2	Niveau d'activité ACTUEL	Très intense (4) / Intense (3) / Modéré (2) / Léger (1) / Aucune (0)	
3	Fréquence de la douleur	Jamais (4) / Rarement (3) / Parfois (2) / Fréquemment (1) / Toujours (0)	
4	Intensité de la douleur (0–10)	0 (10) / 1-2 (8) / 3-4 (6) / 5-6 (4) / 7-8 (2) / 9-10 (0)	
5	Raideur	Jamais (4) / Rarement (3) / Parfois (2) / Fréquemment (1) / Toujours (0)	
6	Blocage	Jamais (4) / Rarement (3) / Parfois (2) / Fréquemment (1) / Toujours (0)	
7	Gonflement	Jamais (4) / Rarement (3) / Parfois (2) / Fréquemment (1) / Toujours (0)	
8	Instabilité	Jamais (4) / Rarement (3) / Parfois (2) / Fréquemment (1) / Toujours (0)	

La prise en charge des fractures du massif spinal chez l'adulte :Expérience du service de Traumato-Orthopédie B du CHU Mohamed VI de Marrakech

9	Douleur en montant les escaliers	Jamais (4) / Rarement (3) / Parfois (2) / Fréquemment (1) / Toujours (0)	
10	Douleur en descendant les escaliers	Jamais (4) / Rarement (3) / Parfois (2) / Fréquemment (1) / Toujours (0)	
11	Douleur en position assise prolongée	Jamais (4) / Rarement (3) / Parfois (2) / Fréquemment (1) / Toujours (0)	
12	Douleur en marchant sur terrain plat	Jamais (4) / Rarement (3) / Parfois (2) / Fréquemment (1) / Toujours (0)	
13	Douleur en courant	Jamais (4) / Rarement (3) / Parfois (2) / Fréquemment (1) / Toujours (0)	
14	Douleur lors de sauts	Jamais (4) / Rarement (3) / Parfois (2) / Fréquemment (1) / Toujours (0)	
15	Confiance dans le genou	Complète (4) / Moyenne (3) / Faible (2) / Aucune (0)	
16	Limitation au travail/sport	Pas du tout (4) / Légère (3) / Modérée (2) / Forte (1) / Complète (0)	
17	Satisfaction générale	Très satisfait (4) / Satisfait (3) / Moyennement (2) / Insatisfait (1) / Très insatisfait (0)	
18	Symptômes associés (craquements, échauffement...)	Jamais (4) / Rarement (3) / Parfois (2) / Fréquemment (1) / Toujours (0)	

Score IKDC (%)	Interprétation clinique
90 – 100	Fonction normale du genou ou très bonne récupération
70 – 89	Légère altération fonctionnelle (le patient est actif mais peut ressentir des limitations mineures)
50 – 69	Dysfonction modérée (gêne dans les activités quotidiennes ou sportives)
< 50	Dysfonction sévère (le genou est très limité, besoin probable de prise en charge spécifique)

Tableau XV : Tableau du score Lysholm :

N°	Item	Propositions
1	Boiterie (claudication)	Aucune (5) / Légère ou occasionnelle (3) / Constante (0)
2	Blocage du genou	Jamais (15) / Occasionnel (10) / Fréquent (6) / Constant (2) / Total (0)
3	Douleur	Aucune (25) / Légère et intermittente (20) / Après activités intenses (15) / Lors de la marche (10) / Douleur constante (5) / Douleur sévère (0)
4	Instabilité (dérobement)	Jamais (25) / Rarement pendant sport (20) / En terrain irrégulier (15) / Fréquent (10) / Constant (5) / Toujours (0)
5	Gonflement	Jamais (10) / Après activité (6) / Quotidiennement (2) / Constant (0)
6	Montée d'escaliers	Sans difficulté (10) / Légère difficulté (6) / Impossible (0)
7	Course	Sans problème (5) / Avec gêne (3) / Impossible (0)
8	Saut / accroupissement	Sans difficulté (5) / Avec gêne (3) / Impossible (0)
	TOTAL	

Interprétation du score Lysholm

Score total	Interprétation clinique
95 – 100	● Excellent (fonction normale)
84 – 94	● Bon
65 – 83	● Moyen
< 65	● Médiocre

-Resultat radiologique :

- Réduction anatomique : oui ☐ non ☐

-Amplitude

-Mobilité du genou : ☐ normale ☐ limitée

-Reprise du travail : ☐ Oui ☐ Non

- Délai.....
- Type du travail....
- Changement du travail: ☐ Oui ☐ Non

-Reprise du sport : ☐ Oui ☐ Non

- Délai.....
- Type de sport....
- Niveau

-Résultat global, patient satisfait du traitement : ☐ Oui ☐ Non



BIBLIOGRAPHIE



1. **S. Kendall, Y. C. Hsu, et S. Y. C. Hsu**
A REVIEW OF 31 CASES
J. BONE Jt. Surg.
2. **C. Kavalci, N. Dagdeviren, P. Durukan, et Y. Çevik**
Tibial intercondylar eminence fractures in adults
Intern. Emerg. Med., vol. 5, no 1, p. 71-73, févr. 2010, doi: 10.1007/s11739-009-0286-8.
3. **A. Poncet**
Arrachement de l'épine du tibia à l'insertion du ligament croisé antérieur
Bull Mem Soc Chir Paris, p. 883-884, 1875.
4. **D. Salvato**
Tibial spine fractures: State of the art
2023.
5. **L. Bogunovic, M. Tarabichi, D. Harris, et R. Wright**
Treatment of Tibial Eminence Fractures: A Systematic Review
J. Knee Surg., vol. 28, no 03, p. 255-262, août 2014, doi: 10.1055/s-0034-1388657.
6. **B. Zaricznyj**
Avulsion fracture of the tibial eminence: treatment by open reduction and pinning
JBJS, vol. 59, no 8, p. 1111, déc. 1977.
7. **L. Zanna, A. Del Prete, G. Benelli, et L. Turelli**
Knee central pivot bicruciate avulsion and proximal anterior cruciate ligament tear
primary repair: A rare case report
Trauma Case Rep., vol. 32, p. 100406, avr. 2021, doi: 10.1016/j.tcr.2021.100406.
8. **Atlas Netter d'anatomie humaine 8e édition**
Atlas Netter d'anatomie humaine 8e édition
www.elsevier.com. Consulté le: 22 octobre 2025.

9. **H. Shimodaira, K. Tensho, Y. Akaoka, S. Takanashi, H. Kato, et N. Saito**
Tibial Tunnel Positioning Technique Using Bony/Anatomical Landmarks in Anatomical Anterior Cruciate Ligament Reconstruction
Arthrosc. Tech., vol. 6, no 1, p. e49–e55, févr. 2017, doi: 10.1016/j.eats.2016.09.003.
10. **Ligament croisé postérieur détaillé**
Ligament croisé postérieur détaillé
Consulté le: 4 mars 2026.
11. **Collège des enseignants de radiologie de, Collège National des Enseignants de Biop**
Imagerie médicale, 2e éd.
2015.
12. **M. L. Purnell, A. I. Larson, et W. Clancy**
Anterior cruciate ligament insertions on the tibia and femur and their relationships to critical bony landmarks using high-resolution volume-rendering computed tomography
Am. J. Sports Med., vol. 36, no 11, p. 2083–2090, nov. 2008, doi: 10.1177/0363546508319896.
13. **W. Herring**
Apprendre la radiologie – broché – William Herring – Achat Livre ou ebook | fnac
Consulté le: 4 mars 2026.
14. **Adalbert Kapandji**
Anatomie fonctionnelle (Membre Inférieur)
2012.
15. **Anatomie clinique. Tome 1 : Anatomie générale – Membres, 4e éd.**
Anatomie clinique. Tome 1 : Anatomie générale – Membres, 4e éd.
Consulté le: 6 mars 2026.
16. **K. J. Hamelynck, J.-L. Briard, et M. J. Pappas**
Biomechanics of Total Knee Arthroplasty (TKA)
in LCS® Mobile Bearing Knee Arthroplasty: A 25 Years Worldwide Review, Berlin, Heidelberg: Springer, 2002.

17. **Gray's Anatomie – Le Manuel pour les étudiants**
Gray's Anatomie – Le Manuel pour les étudiants
Elsevier Masson SAS. Consulté le: 9 mars 2026.
18. **M. N. Doral, O. A. Atay, G. Leblebicioğlu, et O. Tetik**
Arthroscopic fixation of the fractures of the intercondylar eminence via transquadriceps tendinous portal
Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc., vol. 9, no 6, p. 346–349, nov. 2001, doi: 10.1007/s001670100235.
19. **O. A. Atay, M. N. Doral, O. Tetik, et G. Leblebicioğlu**
Conservative treatment of intercondylar fractures of the tibia in children
Turk. J. Pediatr., vol. 44, no 2, p. 142–145, 2002.
20. **C. Tudisco, R. Giovarrusio, A. Febo, E. Savarese, et S. Bisicchia**
Intercondylar eminence avulsion fracture in children: long-term follow-up of 14 cases at the end of skeletal growth
J. Pediatr. Orthop. Part B, vol. 19, no 5, p. 403–408, sept. 2010, doi: 10.1097/BPB.0b013e32833a5f4d.
21. **A. Delcogliano, S. Chiossi, A. Caporaso, A. Menghi, et G. Rinonapoli**
Tibial intercondylar eminence fractures in adults: arthroscopic treatment
Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. Off. J. ESSKA, vol. 11, no 4, p. 255–259, juill. 2003, doi: 10.1007/s00167-003-0373-8.
22. **J. Zhao et X. Huangfu**
Arthroscopic treatment of nonunited anterior cruciate ligament tibial avulsion fracture with figure-of-8 suture fixation technique
Arthrosc. J. Arthrosc. Relat. Surg., vol. 23, no 4, p. 405–410, avr. 2007, doi: 10.1016/j.arthro.2006.12.008.
23. **J. H. Ahn et J. C. Yoo**
Clinical outcome of arthroscopic reduction and suture for displaced acute and chronic tibial spine fractures
Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc., vol. 13, no 2, p. 116–121, mars 2005, doi: 10.1007/s00167-004-0540-6.

24. **K.-M. Jang, J.-H. Bae, J. G. Kim, et J. H. Wang**
Novel arthroscopic fixation method for anterior cruciate ligament tibial avulsion fracture with accompanying detachment of the anterior horn of the lateral meniscus: three-point suture fixation
Injury, vol. 44, no 8, p. 1028–1032, août 2013, doi: 10.1016/j.injury.2012.12.008.
25. **M. S. Kocher, E. S. Foreman, et L. J. Micheli**
Laxity and functional outcome after arthroscopic reduction and internal fixation of displaced tibial spine fractures in children
Arthrosc. J. Arthrosc. Relat. Surg., vol. 19, no 10, p. 1085–1090, déc. 2003.
26. **R.-Y. Pan, J.-J. Yang, J.-H. Chang, H.-C. Shen, L.-C. Lin, et Y.-T. Lian**
Clinical outcome of arthroscopic fixation of anterior tibial eminence avulsion fractures in skeletally mature patients: a comparison of suture and screw fixation technique
J. Trauma Acute Care Surg., vol. 72, no 2, p. E88–93, févr. 2012.
27. **W. Sang, L. Zhu, J. Ma, H. Lu, et Y. Yu**
A comparative study of two methods for treating type III tibial eminence avulsion fracture in adults
Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc., vol. 20, no 8, p. 1560–1564, août 2012.
28. **C. J. DeFrancesco, L. Wilson, D. G. Lebrun, S. G. Memtsoudis, et P. D. Fabricant**
Pediatric Tibial Spine Fractures: Exploring Case Burden by Age and Sex
Orthop. J. Sports Med., vol. 9, no 9, 2021.
29. **M. S. Kocher, L. J. Micheli, P. Gerbino, et M. T. Hresko**
Tibial eminence fractures in children: prevalence of meniscal entrapment
Am. J. Sports Med., vol. 31, no 3, p. 404–407, 2003.
30. **R. E. Hunter et J. A. Willis**
Arthroscopic fixation of avulsion fractures of the tibial eminence: technique and outcome
Arthroscopy, vol. 20, no 2, p. 113–121, févr. 2004.
31. **H. E. Smith, E. Luderowski, E. Gausden, C. Goodbody, G. Konin, et D. W. Green**
What Are the Causes and Consequences of Delayed Surgery for Pediatric Tibial Spine Fractures? A Multicenter Study
Orthop. J. Sports Med., vol. 10, no 3, 2022.

32. **M. A. Bayoumy, M. M. Abdelhamid, H. A. Elkady, et M. M. Mohamed**
Arthroscopic Reduction and Fixation by Cerclage Wire Loop for Tibial Spine Avulsion in Adults: Short-term Results
Orthop. J. Sports Med., vol. 8, no 12, 2020.
33. **Sapre, M. Kumar, A. Sharma, et R. Singh**
(PDF) Functional outcome in tibial spine fracture treated with arthroscopic pull through suture technique
ResearchGate, févr. 2026.
34. **C. Wilfinger, C. Castellani, J. Raith, A. Pilhatsch, M. E. Höllwarth, et A.-M. Weinberg**
Nonoperative treatment of tibial spine fractures in children-38 patients with a minimum follow-up of 1 year
J. Orthop. Trauma, vol. 23, no 7, p. 519-524, août 2009, doi: 10.1097/BOT.0b013e3181a13fe4.
35. **D. Furlan, Z. Pogorelić, M. Biocić, I. Jurić, et J. Mestrović**
Pediatric tibial eminence fractures: arthroscopic treatment using K-wire
Scand. J. Surg., vol. 99, no 1, p. 38-44, 2010.
36. **D. Salvato, D. W. Green, F. Accadbled, et M. Tuca**
Tibial spine fractures: State of the art
J. ISAKOS, vol. 8, no 6, p. 404-411, déc. 2023.
37. **F. Rivera Troia et C. J. Perez Lopez**
Tibial Spine Avulsion Fracture in an Adult: An Uncommon Occurrence With Surgical Implications
Cureus, vol. 17, no 4.
38. **S. P. Patterson, G. B. Christiansen, et R. H. Daffner**
Avulsion fracture of the tibial eminence in an adult with a unique mechanism of injury
Radiol. Case Rep., vol. 13, no 4, p. 843-847, 2018.
39. **J. Aimes et R. Mirman**
Les fractures des épines tibiales (à propos de 15 cas)
1971, vol. 57, no 6, p. 493-503.

40. **M. H. Meyers et F. M. McKEEVER**
Fracture of the Intercondylar Eminence of the Tibia
JBJS, vol. 52, no 8, p. 1677, déc. 1970.
41. **P. Bachelin**
Ausrißfrakturen der EminentiaintercondylarisbeimJugendlichen: Pathophysiologie, Kasuistik und Spätergebnisse
Springer, 1990, p. 305–312.
42. **H. J. Oostvogel, H. J. Klasen, et R. E. Reddingius**
Fractures of the intercondylar eminence in children and adolescents
Arch. Orthop. Trauma Surg., vol. 107, no 4, p. 242–247, 1988.
43. **Z. A, M. B, et K. C**
Tibial Spine Avulsion Fractures in Adult: Diagnostic and Therapeutic Actuality
Arch. Sports Med., vol. 3, no 2, 2019.
44. **D. Green, M. Tuca, E. Luderowski, E. Gausden, C. Goodbody, et G. Konin**
A new, MRI-based classification system for tibial spine fractures changes clinical treatment recommendations when compared to Myers and Mckeever
Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc., vol. 27, no 1, p. 86–92, 2019.
45. **H. S. Khela, M. S. Khela, J. Jose, R. Madi, J. D. Kelly, et L. Miller**
Treatment and Clinical Outcomes of Tibial Spine Fractures in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis
Orthopedics, vol. 48, no 3, p. 174–187, 2025.
46. **A. Casalonga**
Fracture de l'éminence intercondylienne du tibia chez l'enfant : résultats à long terme
EM-Consulte.
47. **V. Landré, M. Dupont, A. Martin, et P. Durand**
Tibial Anterior Cruciate Ligament Avulsion Fractures in Pediatric and Adult Populations: A Systematic Literature Review
J. Clin. Med., vol. 14, no 17, 2025.

48. **E. J. Strauss, D. J. Kaplan, M. E. Weinberg, J. Egol, et L. M. Jazrawi**
Arthroscopic Management of Tibial Spine Avulsion Fractures: Principles and Techniques
JAAOS, vol. 26, no 10, 2018.
49. **Y.-W. Shin, T. J. Uppstrom, J. D. Haskel, et D. W. Green**
The tibial eminence fracture in skeletally immature patients
Curr. Opin. Pediatr., vol. 27, no 1, p. 50-57, 2015.
50. **C. S. Ahmad, B. E. Shubin Stein, W. Jeshuran, O. A. Nercessian, et J. H. Henry**
Anterior cruciate ligament function after tibial eminence fracture in skeletally mature patients
Am. J. Sports Med., vol. 29, no 3, p. 339-345, 2001.
51. **M. L. Molander, G. Wallin, et I. Wikstad**
Fracture of the intercondylar eminence of the tibia: a review of 35 patients
J. Bone Joint Surg. Br., vol. 63-B, no 1, p. 89-91, 1981.
52. **A. B. Scrimshire, M. Gawad, R. Davies, et H. George**
Management and outcomes of isolated paediatric tibial spine fractures
Injury, vol. 49, no 2, p. 437-442, 2018.
53. **J. J. Wiley et M. P. Baxter**
Tibial spine fractures in children
Clin. Orthop., no 255, p. 54-60, 1990.
54. **G. A. Mencia et M. F. Swiontkowski**
Green's skeletal trauma in children
Saunders/Elsevier, 2015.
55. **R. B. Willis, C. Blokker, T. M. Stoll, D. C. Paterson, et R. D. Galpin**
Long-term follow-up of anterior tibial eminence fractures
J. Pediatr. Orthop., vol. 13, no 3, p. 361-364, 1993.

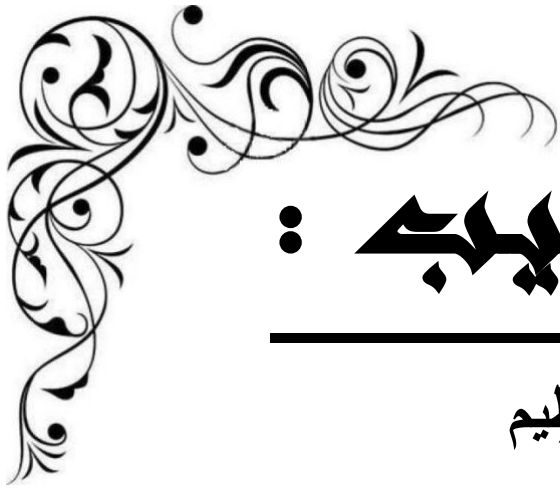
56. **B. D. Beynnon, R. J. Johnson, B. C. Fleming, C. J. Stankewich, P. A. Renström, et C. E. Nichols**
The strain behavior of the anterior cruciate ligament during squatting and active flexion-extension
Am. J. Sports Med., vol. 25, no 6, p. 823-829, 1997.
57. **J. G. McLennan**
Lessons learned after second-look arthroscopy in type III fractures of the tibial spine
J. Pediatr. Orthop., vol. 15, no 1, p. 59-62, 1995.
58. **J. H. Beaty et A. Kumar**
Fractures about the knee in children
J. Bone Joint Surg. Am., vol. 76, no 12, p. 1870-1880, 1994.
59. **I. S. Fyfe et J. P. Jackson**
Tibial intercondylar fractures in children: a review of the classification and the treatment of mal-union
Injury, vol. 13, no 2, p. 165-169, 1981.
60. **C. N. Anderson et A. F. Anderson**
Tibial eminence fractures
Clin. Sports Med., vol. 30, no 4, p. 727-742, 2011.
61. **J. P. Damsin**
Les fractures du genou
Sauramps Médical, 1993.
62. **J. Lowe, G. Chaimsky, A. Freedman, I. Zion, et C. Howard**
The anatomy of tibial eminence fractures: arthroscopic observations following failed closed reduction
J. Bone Joint Surg. Am., vol. 84, no 11, p. 1933-1938, 2002.
63. **G. Bakalim et E. Wilppula**
Closed treatment of fracture of the tibial spines
Injury, vol. 5, no 3, p. 210-212, 1974.

64. **I. S. Smillie**
Injuries of the knee joint
E. & S. Livingstone Ltd., 1962.
65. **E. L. Trickey**
Injuries to the posterior cruciate ligament: diagnosis and treatment
Clin. Orthop., 1980.
66. **R. T. Burks et J. J. Schaffer**
A simplified approach to the tibial attachment of the posterior cruciate ligament
Clin. Orthop., 1990.
67. **M. Tuca, N. Bernal, E. Luderowski, et D. W. Green**
Tibial spine avulsion fractures: treatment update
Curr. Opin. Pediatr., vol. 31, no 1, p. 103-111, 2019.
68. **C. H. Shin, D. J. Lee, I. H. Choi, T.-J. Cho, et W. J. Yoo**
Clinical and radiological outcomes of arthroscopically assisted cannulated screw fixation for tibial eminence fracture in children and adolescents
BMC Musculoskelet. Disord., vol. 19, no 1, p. 41, 2018.
69. **H. Najdi, C. Thévenin-Lemoine, J. Sales de Gauzy, et F. Accadbled**
Arthroscopic treatment of intercondylar eminence fractures with intraepiphyseal screws in children and adolescents
Orthop. Traumatol. Surg. Res., vol. 102, no 4, p. 447-451, 2016.
70. **L. Osti, M. Buda, F. Soldati, A. Del Buono, R. Osti, et N. Maffulli**
Arthroscopic treatment of tibial eminence fracture: a systematic review of different fixation methods
Br. Med. Bull., vol. 118, no 1, p. 73-90, 2016.
71. **M. Callanan, J. E. Allen, S. K. Shore, J. M. Fabricant, et P. D. Fabricant**
Suture Versus Screw Fixation of Tibial Spine Fractures in Children and Adolescents: A Comparative Study
Orthop. J. Sports Med., vol. 7, no 11, p. 2325967119881961, nov. 2019, doi: 10.1177/2325967119881961.

72. **A. Gigante, N. Setaro, M. Rotini, S. S. Finzi, et M. Marinelli**
Intercondylar eminence fracture treated by resorbable magnesium screws osteosynthesis:
A case series
Injury, vol. 49 Suppl 3, p. S48-S53, nov. 2018, doi: 10.1016/j.injury.2018.09.055.
73. **M. A. Verdano, A. Pellegrini, E. Lunini, P. Tonino, et F. Ceccarelli**
Arthroscopic absorbable suture fixation for tibial spine fractures
Arthroscopy.
74. **J. L. Shimberg, J. E. Lawrence, A. Patel, J. Cruz, M. Edmonds, et T. J. Ganley**
A Multicenter Comparison of Open Versus Arthroscopic Fixation for Pediatric Tibial Spine Fractures
J. Pediatr. Orthop., vol. 42, no 4, p. 195-200, avr. 2022, doi: 10.1097/BPO.0000000000002049.
75. **S. F. DeFroda, J. D. Hodax, K. N. Shah, et A. I. Cruz**
Tibial Eminence Fracture Repair With Double Hewson Suture Passer Technique
Arthrosc. Tech., vol. 6, no 4, p. e1275-e1279, août 2017, doi: 10.1016/j.eats.2017.05.005.
76. **A. J. Adams, N. S. Talathi, J. S. Gandhi, N. M. Patel, et T. J. Ganley**
Tibial Spine Fractures in Children: Evaluation, Management, and Future Directions
J. Knee Surg., vol. 31, no 5, p. 374-381, mai 2018, doi: 10.1055/s-0038-1636544.
77. **M. M. Abdelhamid, M. A. Bayoumy, H. A. Elkady, et A. F. Abdelkawi**
Arthroscopic Reduction and Fixation of Tibial Spine Avulsion Fractures by a Stainless Steel Wiring Technique
Arthrosc. Tech., vol. 6, no 6, p. e2289-e2294, déc. 2017, doi: 10.1016/j.eats.2017.08.042.
78. **I. Gans et T. J. Ganley**
Tibial eminence fractures: a review and algorithm for treatment
Nov 2013.

79. I. Gans, K. D. Baldwin, et T. J. Ganley
Treatment and Management Outcomes of Tibial Eminence Fractures in Pediatric Patients:
A Systematic Review
Am. J. Sports Med., vol. 42, no 7, p. 1743–1750, juill. 2014, doi:
10.1177/0363546513508538.
80. E. W. Edmonds, E. D. Fornari, J. Dashe, J. H. Roocroft, M. M. King, et A. T. Pennock
Results of Displaced Pediatric Tibial Spine Fractures: A Comparison Between Open,
Arthroscopic, and Closed Management
J. Pediatr. Orthop., vol. 35, no 7, p. 651–656, 2015, doi:
10.1097/BPO.0000000000000356.
81. J. Lowe, G. Chaimsky, A. Freedman, I. Zion, et C. Howard
The anatomy of tibial eminence fractures: arthroscopic observations following failed
closed reduction
J. Bone Joint Surg. Am., vol. 84, no 11, p. 1933–1938, 2002.
82. J. G. McLennan
Lessons learned after second-look arthroscopy in type III fractures of the tibial spine
J. Pediatr. Orthop., vol. 15, no 1, p. 59–62, 1995.
83. E. J. Strauss, D. J. Kaplan, M. E. Weinberg, J. Egol, et L. M. Jazrawi
Arthroscopic Management of Tibial Spine Avulsion Fractures: Principles and Techniques
J. Am. Acad. Orthop. Surg., vol. 26, no 10, p. 360–367, 2018.
84. L. Bogunovic, M. Tarabichi, D. Harris, et R. Wright
Treatment of tibial eminence fractures: a systematic review
J. Knee Surg., vol. 28, no 3, p. 255–262, 2015.
85. I. Kushare, J. E. Lawrence, J. Cruz, M. Edmonds, et T. J. Ganley
Tibial Spine Fracture Management – Technical Tips and Tricks from the Tibial Spine
Fracture Research Interest Group
J. Pediatr. Orthop. Soc. N. Am., vol. 2, no 1, p. 68, 2020.
86. R. Salehoun et N. Pardisnia
Rehabilitation of tibial eminence fracture
J. Can. Chiropr. Assoc., vol. 51, no 2, p. 99–105, 2007.

87. D. J. Stokes, M. R. Schlichte, J. A. Tepolt, J. E. Lawrence, et T. J. Ganley
Tibial Spine Avulsion Fracture Fixation Using a Re-tensionable All-Suture Construct
Arthrosc. Tech., vol. 13, no 7, p. 102983, 2024.
88. K. Zhang, M. Catapano, S. Carsen, D. Peterson, et D. de Sa
Management and Complications in Nonoperative Fractures of the Tibial Spine: A Systematic Review
J. Pediatr. Orthop., vol. 41, no 3, p. e272-e278, 2021.
89. J. T. Bram, A. J. Talwar, J. E. Lawrence, M. Edmonds, J. Cruz, et T. J. Ganley
Four Risk Factors for Arthrofibrosis in Tibial Spine Fractures: A National 10-Site Multicenter Study
Am. J. Sports Med., vol. 48, no 12, p. 2986-2993, 2020.
90. N. M. Patel, M. J. Park, N. R. Sampson, et T. J. Ganley
Tibial eminence fractures in children: earlier posttreatment mobilization results in improved outcomes
J. Pediatr. Orthop., vol. 32, no 2, p. 139-144, 2012.
91. A. N. Mastrangelo, E. M. Magarian, M. P. Palmer, P. Vavken, et M. M. Murray
The effect of skeletal maturity on the regenerative function of intrinsic ACL cells
J. Orthop. Res., vol. 28, no 5, p. 644-651, 2010.
92. J. H. May, B. A. Levy, D. Guse, J. Shah, M. J. Stuart, et D. L. Dahm
ACL tibial spine avulsion: mid-term outcomes and rehabilitation
Orthopedics, vol. 34, no 2, 2011.
93. R. Shankar, R. Sherawat, A. Sengupta, N. Verma, H. Garg, et H. Buddhist
Clinical Outcome of Arthroscopic Reduction and Fixation by Pull Through Suture Technique in



قسم الطبيب :

أُقْسِمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أَنْ أَر_اقِبَ اللَّهَ فِي مِهْنَتِي.

وَأَنْ أَصُونَ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَافَّةِ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظُّرُوفِ

وَالْأَحْوَالِ بِإِذْنِ اللَّهِ وَسَعْيِي فِي إِنْقَادِهَا مِنَ الْهَلَاكِ وَالْمَرَضِ

وَالْأَلَمِ وَالْقَلْقِ.

وَأَنْ أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كِرَامَتَهُمْ، وَأَسْتُرَ عَوْرَتَهُمْ، وَ أَكْتُمَ

سِرَّهُمْ.

وَأَنْ أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بِإِذْنِ رِعَايَتِي الطَّبِيبَةَ لِلْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ، لِلصَّالِحِ

وَالطَّالِحِ، وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَنْ أَثَابِرَ عَلَى طَلَبِ الْعِلْمِ، وَأَسْخِرَهُ لِنَفْعِ الْإِنْسَانِ لَا لِأَذَاهِ.

وَأَنْ أَوْقِرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأُعَلِّمَ مَنْ يَصْغُرَنِي، وَأَكُونَ أَخَا لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ الطَّبِيبَةِ مُتَعَاوِنِينَ عَلَى

الْبِرِّ وَالتَّقْوَى.

وَأَنْ تَكُونَ حَيَاتِي مِصْدَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَتِي، نَقِيَّةً مِمَّا يَشِينُهَا تَجَاهَ

اللَّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

وَاللَّهُ عَلَى مَا أَقُولُ شَهِيدٌ



أطروحة رقم 165

سنة 2026

تدبير كسور الشوكة الظنبوبية لدى البالغين: تجربة
مصلحة جراحة العظام و المفاصل (ب) بالمركز
الاستشفائي الجامعي محمد السادس بمراكش

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2026/04/29
من طرف

السيد محمد بلغيث

المزداد بـ 21 نونبر 2000 بمراكش
لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

كسور الشوكة الظنبوبية – البالغ – تصنيف McKeever و Meyers
العلاج – إعادة التأهيل

اللجنة

الرئيس	السيد م. أ. بنهيمه
المشرف	السيد ع. عبكري
{ الحكام	السيد ع. مرغاد
	السيد م. أغوتان
	أستاذ في جراحة الأطفال

