



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

Année 2025

Thèse N°376

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 17/12/2025
PAR

Mr. Riyad GHAILAN

Né le 04 janvier 2001 à Essaouira

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Approche postérieure - Évolution - fracture postérieure - Ostéosynthèse
Plateau tibial - Schatzker - Tomodensitométrie - Traumatisme

JURY

Mr. I. ABKARI Professeur de Traumatologie-orthopédie	PRESIDENT
Mr. M. A. BENHIMA Professeur de Traumatologie-orthopédie	RAPPORTEUR
Mme. S. ALJ Professeur de Radiologie	} JUGES
Mr. O. MARGAD Professeur de Traumatologie-orthopédie	
Mr. R. CHAFIK Professeur de Traumatologie-orthopédie	

فَتَبَسَّ ضَاحِكًا مِّن قَوْلِهَا وَقَالَ

رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ

الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَىٰ وَالِدَيَّ

وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ

وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ



Serment d'Hippocrate

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

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

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

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

Les médecins seront mes frères.

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

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception. Même sous la menace, Je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



LISTE DES PROFESSEURS



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

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

ADMINISTRATION

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

**Liste nominative du personnel enseignants chercheurs
permanant**

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

13	ESSAADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne
14	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
15	MOUTAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
16	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
17	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
18	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
19	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
20	BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
21	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
22	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
23	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
24	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
25	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
26	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
27	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
28	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
29	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
30	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
31	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
32	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
33	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
34	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
35	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
36	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
37	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
38	CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
39	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
40	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
41	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses

42	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
43	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
44	FOURAJI Karima	P.E.S	Chirurgie
45	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
46	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
47	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
48	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
49	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
50	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
51	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
52	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
53	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
54	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
55	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
56	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
57	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
58	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
59	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
60	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
61	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
62	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
63	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
64	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
65	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
66	LAKMICH Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
67	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
68	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie

69	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
70	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
71	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
72	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
73	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
74	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
75	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
76	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
77	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophthalmologie
78	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
79	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
80	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
81	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
82	BELKHOUS Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
83	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
84	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
85	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
86	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
87	EL IDRISSE SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
88	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
89	BOURRAHOUSAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
90	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
91	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
92	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
93	TAZI Mohamed Ilias	P.E.S	Hématologie clinique
94	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
95	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie

96	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
97	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
98	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
99	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
100	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
101	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
102	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
103	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
104	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
105	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
106	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
107	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
108	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
109	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
110	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
111	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
112	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
113	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
114	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
115	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
116	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
117	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
118	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
119	DAROUASSI Youssef	P.E. S	Oto-rhino-laryngologie
120	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
121	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
122	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique

123	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
124	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
125	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
126	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
127	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
128	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
129	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
130	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
131	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
132	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
133	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
134	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
135	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
136	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
137	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
138	ARABI Hafid	P.E.S	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
139	BELHADJ Ayoub	P.E.S	Anesthésie-réanimation
140	BOUZERDA Abdelmajid	P.E.S	Cardiologie
141	ABDELFETTAH Youness	P.E.S	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
142	REBAHI Houssam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
143	BENNAOUI Fatiha	P.E.S	Pédiatrie
144	ZOUIZRA Zahira	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
145	SEBBANI Majda	P.E.S	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
146	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
147	ABDOU Abdessamad	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire

148	HAMMOUNE Nabil	P.E.S	Radiologie
149	ESSADI Ismail	P.E.S	Oncologie médicale
150	ALJALIL Abdelfattah	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
151	LAFFINTI Mahmoud Amine	P.E.S	Psychiatrie
152	RHARRASSI Issam	P.E.S	Anatomie-pathologique
153	ASSERRAJI Mohammed	P.E.S	Néphrologie
154	JANAH Hicham	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
155	NASSIM SABAH Taoufik	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
156	ELBAZ Meriem	P.E.S	Pédiatrie
157	SEDDIKI Rachid	P.E.S	Anesthésie-réanimation
158	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
159	GEBRATI Lhoucine	MC Hab.	Chimie
160	FDIL Naima	MC Hab.	Chimie de coordination bio-organique
161	LOQMAN Souad	MC Hab.	Microbiologie et Toxicologie
162	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
163	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
164	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
165	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
166	MAOUJOURD Omar	Pr Ag	Néphrologie
167	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
168	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
169	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
170	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
171	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
172	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
173	LAHMINE Widad	Pr Ag	Pédiatrie
174	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie

175	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
176	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
177	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
178	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
179	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
180	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
181	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
182	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
183	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
184	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
185	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
186	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
187	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ag	Parasitologie mycologie
188	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ag	Anatomie
189	DARFAOUI Mouna	Pr Ag	Radiothérapie
190	EL-QADIRY Raby	Pr Ag	Pédiatrie
191	ELJAMILI Mohammed	Pr Ag	Cardiologie
192	HAMRI Asma	Pr Ag	Chirurgie Générale
193	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
194	BENZALIM Meriam	Pr Ag	Radiologie
195	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ag	Biochimie
196	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ag	Microbiologie-virologie
197	HAJHOUI Farouk	Pr Ag	Neurochirurgie
198	EL KHASSOUI Amine	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
199	CHAHBI Zakaria	Pr Ag	Maladies infectieuses
200	MEFTAH Azzelarab	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
201	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
202	ATMANI Nouredine	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire

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

			faciale
231	WARDA Karima	MC Hab.	Microbiologie
232	SBAI Asma	MC Hab.	Informatique
233	ABISSY Meriem	MC	Microbiologie
234	SLIOUI Badr	MC	Radiologie
235	CHEGGOUR Mouna	MC	Biochimie
236	BELARBI Marouane	MC	Néphrologie
237	EL AMIRI My Ahmed	MC	Chimie de Coordination bio-organique
238	LALAOUI Abdessamad	MC	Pédiatrie
239	ESSAFTI Meryem	MC	Anesthésie-réanimation
240	RACHIDI Hind	MC	Anatomie pathologique
241	FIKRI Oussama	MC	Pneumo-phtisiologie
242	EL HAMDAOUI Omar	MC	Toxicologie
243	EL HAJJAMI Ayoub	MC	Radiologie
244	BOUMEDIANE El Mehdi	MC	Traumato-orthopédie
245	RAFI Sana	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
246	JEBRANE Ilham	MC	Pharmacologie
247	LAKHDAR Youssef	MC	Oto-rhino-laryngologie
248	LGHABI Majida	MC	Médecine du Travail
249	AIT LHAJ El Houssaine	MC	Ophthalmologie
250	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	MC	Chirurgie générale
251	EL MOUHAFID Faisal	MC	Chirurgie générale
252	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	BENDAOUZ Layla	MC	Dermatologie
275	HABBAB Adil	MC	Chirurgie générale
276	CHATAR Achraf	MC	Urologie
277	OUMGHAR Nezha	MC	Biophysique
278	HOUMAID Hanane	MC	Gynécologie-obstétrique
279	YOUSFI Jaouad	MC	Gériatrie
280	NACIR Oussama	MC	Gastro-entérologie
281	BABACHEIKH Safia	MC	Gynécologie-obstétrique
282	ABDOURAFIQ Hasna	MC	Anatomie
283	TAMOUR Hicham	MC	Anatomie
284	IRAQI HOUSSAINI Kawtar	MC	Gynécologie-obstétrique
285	EL FAHIRI Fatima Zahrae	MC	Psychiatrie

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

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

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

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

LISTE ARRETEE LE 08/10/2025



DEDICACES



*« Les études de médecine nous paraissaient au départ interminable.
Nous devions vite nous rendre compte qu'elles avaient été bien trop
courtes. »*

Lorand Gaspar.

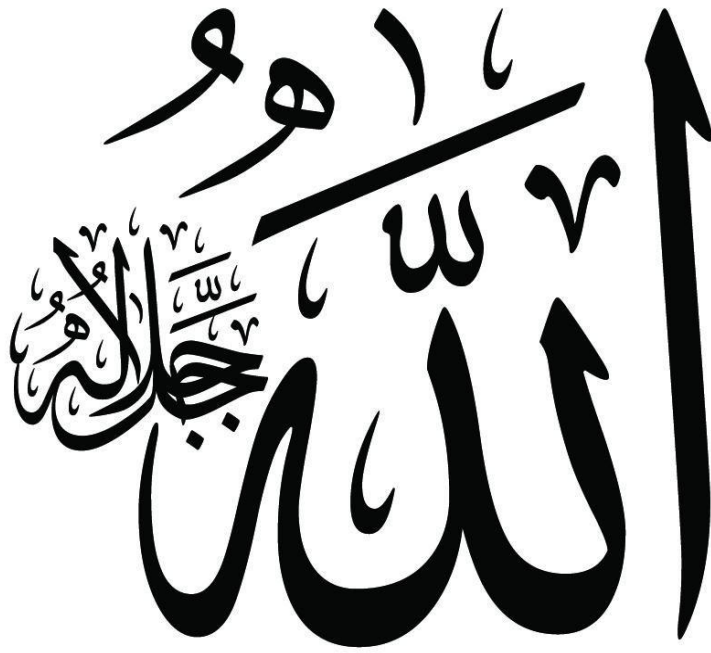


« On ne se libère pas d'une chose en l'évitant, mais en la traversant. »

Cesare Pavese.

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

Marcel Proust



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

Louange à Dieu, le Tout-Puissant, pour m'avoir accordé la force, la patience et la persévérance nécessaires pour mener à bien ce travail et pour m'avoir permis de voir l'aboutissement de ce long parcours.



Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance envers toutes les personnes qui ont accompagné, soutenu et encouragé mon cheminement tout au long de ces années d'études. Leur présence bienveillante, leurs conseils et leur confiance ont été une source inestimable de force et de motivation pour surmonter chaque étape de ce parcours.

C'est avec respect, gratitude et affection que je dédie cette thèse...

À ma très chère mère , TOURIA MOUISSA

Ce travail n'est qu'un humble témoignage face à l'immensité de ton amour, de tes sacrifices et de ton courage.

Aucune phrase, aucun mot ne saurait traduire toute l'admiration et la reconnaissance que je ressens pour toi.

Tu es une femme exceptionnelle : courageuse, combattante et d'une force tranquille qui m'a toujours émerveillé.

Professeure d'anglais rigoureuse et passionnée, tu as su allier sérieux et tendresse, exigence et douceur.

Tu as été bien plus qu'une mère — une véritable coach, un soutien moral et émotionnel, une présence lumineuse qui m'a guidé dans mes moments d'incertitude.

Tu as tout donné pour mon bien-être, sacrifiant sans jamais te plaindre, encourageant sans jamais faiblir.

Ta foi, tes prières et ton amour ont été les fondations de ma force et de ma persévérance.

Que Dieu te garde, te protège et t'accorde une longue vie remplie de paix et de bonheur,

afin que je puisse à mon tour te rendre un peu de tout ce que tu m'as offert.

Je t'aime, maman.

À mon très cher père, MOHCINE GHAILAN

En témoignage de toutes ces années de sacrifices, d'encouragements et de bienveillance, je te dédie ce travail, modeste reflet de tout ce que tu m'as transmis.

Tu as su être à la fois un guide, un pilier et une source inépuisable d'inspiration. Professeur de français, artiste dans l'âme, poète, traducteur et comique à tes heures, tu as toujours su mêler la rigueur de l'esprit à la légèreté du cœur.

Grâce à toi, j'ai appris que les mots peuvent guérir, que la culture élève et que l'humour éclaire les jours les plus sombres.

Tu as tout fait pour que je ne manque de rien, pour que je grandisse droit, libre et digne.

Tu es un homme exceptionnel, rempli de sagesse, de bonté et de force. Je suis profondément fier de t'avoir comme père et je mesure chaque jour la chance d'avoir grandi sous ton regard bienveillant. Puisse Dieu te préserver, te combler de santé et t'accorder une longue vie, afin que je continue encore longtemps à apprendre de toi.

Je t'aime, papa.

À MON très cher frère DR. MILAD GHAILAN

Je t'adresse ces mots avec toute l'affection, la fierté et la gratitude que je ressens pour toi. Tu es bien plus qu'un frère — tu es un modèle de calme, de sagesse et de détermination. Ton intelligence et ton esprit brillant font de toi un véritable génie, promis à un avenir éclatant. Sportif, discipliné et passionné, tu incarnes la persévérance et l'équilibre. Je ne doute pas un instant que tu deviendras un médecin de très grande renommée, par ton talent, ton humanité et ton sens du devoir. Tu as toujours su me soutenir avec bienveillance et humour, et ta présence a souvent été une source de motivation silencieuse mais puissante. Je t'admire profondément et je te souhaite de poursuivre ton chemin avec la même force et la même noblesse d'esprit. Puisse Dieu t'accompagner dans chaque étape de ta vie, et t'accorder réussite, santé et bonheur. Je te dédie ce travail avec tout mon amour et ma fierté.

Bon courage, mon frère.

À l'âme de mes grands parents:

Je n'ai pas eu le privilège de partager la vie de la plupart d'entre vous, mais vos prières, vos valeurs et l'amour transmis à travers mes parents ont bercé mon existence.

À ma grand-mère maternelle, que j'ai eu la chance de connaître, merci pour ta tendresse, ta douceur et les souvenirs précieux que tu m'as laissés. Ton regard bienveillant et tes mots résonnent encore dans mon cœur. J'aurais tant aimé que vous soyez tous présents pour partager ce moment de joie et de fierté. Mais je sais qu'à l'endroit où vous êtes, la paix et la lumière vous enveloppent. Votre absence physique n'efface en rien votre présence dans ma mémoire et mon cœur. Qu'Allah vous accorde Sa miséricorde infinie et vous accueille dans Son éternel paradis Allah y rahmkom, w yrahm jamî l-mawtâ l-muslimîn, yâ Rabbi. Ce travail est dédié à vos âmes, en hommage à ce que vous avez été et à tout ce que vous représentez pour moi.

À mon très cher ami Dr. IMAD SARIH

Notre amitié dure depuis trois ans seulement, et pourtant, j'ai souvent l'impression qu'on se connaît depuis toujours. En si peu de temps, on a partagé tant de choses — des fous rires, des discussions profondes, des défis surmontés ensemble — que ces années valent toute une vie d'amitié.

Tu es le pilier de ALFREDOX, le plus costaud, celui qui porte les autres, motive, encourage et inspire. Tu es l'énergie positive incarnée, le coach aussi bien à la salle qu'en dehors, le compagnon de route qu'on voudrait toujours avoir à ses côtés. Toujours souriant, aventurier, drôle et profondément humain, tu as ce don rare de rendre la vie plus légère, même dans les moments durs. Ta présence, ton soutien et ton humour ont été une vraie source de force et de motivation. Je ne doute pas un instant que tu deviendras un médecin d'exception — un de ceux qui marquent les esprits par leur compétence, leur humanité et leur courage. Merci d'être ce frère de cœur, ce moteur d'énergie et cette belle âme. Ce travail t'est dédié, avec toute mon estime, mon respect et mon amitié sincère.

À mon cher pote Dr. zakaria EL AOUAD

Tu es, sans aucun doute, l'esprit le plus brillant de ALFREDOX le génie discret, celui dont la sagesse calme et la discipline silencieuse imposent le respect. Toujours souriant, toujours bienveillant, tu dégages une innocence rare, celle des âmes pures et sincères qui rendent le monde plus doux. Ton intelligence, ta rigueur et ta manière posée d'aborder la vie m'inspirent profondément. Tu n'as pas besoin de grands discours : ta présence, ton attitude et ton sérieux parlent d'eux-mêmes. Tu es l'exemple parfait de la force tranquille, celle qui agit sans bruit, mais qui marque durablement. Je sais que tu deviendras un médecin courageux et d'exception, un professionnel reconnu pour son talent, son humanité et sa persévérance. Merci pour ton soutien, tes conseils, ton écoute et cette amitié sincère que le temps ne fait que renforcer. Ta sérénité et ta sagesse ont souvent apporté l'équilibre dont j'avais besoin. Je te dédie ce travail en signe d'admiration et de reconnaissance. avec l'espoir que ton chemin soit à la hauteur de ton intelligence et de ton cœur. Ne change jamais, mon frère — le monde a besoin de plus de Ziko comme toi.

A mon très cher ami Dr. abdeladem mabrouki

Tu es l'athlète exemplaire de ALFREDOX, celui dont la discipline, la persévérance et le dévouement inspirent tous ceux qui te côtoient. Que ce soit sur le circuit ou à la salle de sport, tu repousses tes limites avec calme et détermination, et je suis sûr que tu feras de nombreux records dans la course et dans toutes tes activités sportives. Toujours souriant, serviable et sympathique, tu sais motiver et encourager les autres autour de toi, tout en gardant cette humilité et cette bienveillance qui te caractérisent. Ta constance et ton esprit positif sont des exemples pour tous. Je sais que tu deviendras un médecin courageux et exceptionnel, un professionnel reconnu pour son talent, son humanité et sa persévérance. Merci pour ton amitié, ton soutien et cette énergie qui illumine chaque moment partagé. Je te dédie ce travail en témoignage de mon respect, de mon admiration et de ma profonde affection.

A mon très cher Dr. aksoum mehdi

Notre amitié remonte au lycée, où nous passions des heures à jouer au foot et à partager tant de moments précieux. Que ce soit à Essaouira, à Marrakech ou lors de nos voyages, chaque instant passé ensemble reste gravé dans ma mémoire. Tu es un ami sérieux, sage et calme, toujours serviable et attentif aux autres. Toujours souriant, tu apportes une énergie positive et une présence rassurante à tous ceux qui te connaissent. Je sais que tu deviendras un médecin courageux et d'exception, un professionnel reconnu pour sa compétence, son humanité et sa persévérance. Merci pour ton amitié fidèle, ton soutien et tous les souvenirs que nous avons partagés. Je te dédie ce travail en témoignage de mon respect, de mon admiration et de ma profonde affection.

A mon très cher oussama aït ouchen

Notre amitié remonte à notre enfance, quand nous passions des heures à jouer au foot ou à la console de jeux.

Nous avons partagé tant de moments précieux, de l'enfance à l'adolescence, et aujourd'hui encore, à 25 ans, ce n'est que le début d'une belle aventure. Je suis convaincu que ce qui nous attend sera encore meilleur. Toujours gentil, sympa, souriant et innocent, tu as ce don rare de rendre chaque moment agréable et léger. Que ce soit lors de nos voyages ou dans la vie

quotidienne, ta présence apporte joie et bonne humeur. Je te souhaite un immense succès dans ta carrière, et je sais que tu deviendras le meilleur dans ton domaine, par ton travail acharné, ton courage et ton sérieux.

Merci pour cette amitié fidèle et sincère qui traverse le temps. Je te dédie ce travail en témoignage de mon affection, de mon admiration et de ma profonde estime.

A mon très chère Dr. oussama bouremah

Nous nous sommes rencontrés par hasard en cinquième année, et depuis ce jour, tu es devenu l'un des amis les plus précieux que j'ai eu la chance de connaître. Nous avons partagé tant de moments ensemble, préparé nos examens côte à côte, et tu as toujours été là pour me soutenir dans les bons comme dans les moments plus difficiles. Toujours sympa, rigolant, comique et plein d'humour, tu as le don de rendre chaque instant agréable et de transformer les difficultés en éclats de rire. Ta présence, ta bonne humeur et ta camaraderie ont été une véritable source de réconfort et de motivation. Je te souhaite un

immense succès dans ta carrière, et je sais que tu deviendras le meilleur médecin, par ton courage, ton travail acharné et ton humanité. Je te dédie ce travail en signe de gratitude, d'amitié sincère et de profonde admiration.

À mes chers amis : mes frères abdessamad et souhaïb sarîh ,
Dr. Ayoub aregrag, Dr. Mohammed el idrissi, Dr. Aymen
echab, Dr. Soufiane chekairi, Khalil mabrouki, Dr. Anass
abderrebî , Dr. TAHA GADOUALI , Dr. Amine Dighali...

À ces belles âmes que la médecine m'a permis de mieux connaître, à peine quelques années se sont écoulés depuis notre rencontre, et pourtant, j'ai l'impression de vous avoir toujours connus. Chacun d'entre vous m'a apporté soutien, rire, motivation et complicité. Aucun mot ne saurait exprimer toute l'affection, la reconnaissance et la gratitude que j'éprouve pour vous. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de santé, de bonheur et de réussite, en espérant que nos chemins continueront à se croiser et à s'enrichir de merveilleux souvenirs.

A tous mes amis et confrères de la promotion 2018-2019 de la
FMPM:

Je dédie ce travail à toutes les expériences que nous avons vécues ensemble durant ces années de médecine.
Merci pour tous les moments partagés, les rires, les défis relevés et les apprentissages collectifs qui ont fait de cette expérience l'une des plus enrichissantes et mémorables de ma vie.
Que Dieu vous comble de bonheur, de santé, de succès et de prospérité, et qu'Il vous protège dans tous vos projets et dans votre parcours professionnel.

A tous mes enseignants du primaire, secondaire, lycée à
ESSAOUIRA et de la faculté de médecine et de pharmacie de
Marrakech

A tous les médecins dignes de ce nom A tous ceux ou celles qui
me sont chers et que j'ai omis involontairement de citer.



REMERCIEMENTS



**À MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DU JURY, MONSIEUR LE
PROFESSEUR Imad Abkari,**

L'honneur que vous nous faites en acceptant de présider le jury de cette thèse est pour moi l'occasion de vous exprimer ma profonde reconnaissance. Votre disponibilité, votre pédagogie et votre bienveillance font de vous un exemple vivant de ce que représente l'excellence dans notre profession.

Recevez, cher Maître, l'expression de mon profond respect et de ma gratitude sincère pour avoir accepté de présider ce jury et d'accompagner cette étape essentielle de mon parcours académique.

**MON MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE, MONSIEUR LE
PROFESSEUR Mohamed Amine Benhima,**

Je tiens à vous adresser mes remerciements les plus sincères et distingués. Cette thèse n'aurait jamais vu le jour sans votre soutien, vos encouragements et votre générosité intellectuelle.

Vous avez su allier rigueur professionnelle et bienveillance personnelle, transformant ce travail en une aventure unique et enrichissante, grâce à votre disponibilité, votre patience et votre sympathie. Votre professionnalisme, votre expérience et votre sens aigu des responsabilités font de vous un modèle exemplaire pour tous vos étudiants.

J'espère être digne de la confiance que vous m'avez accordée et vous prie, cher Maître, de recevoir ici l'expression de ma profonde gratitude et de ma sincère reconnaissance.

***A Mon MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE MADAME LA
PROFESSEUR ALJ Soumaya***

Je vous remercie sincèrement pour l'honneur que vous m'avez fait en acceptant d'évaluer mon travail. J'ai été profondément touché par votre réponse favorable et rapide, témoignant de votre disponibilité et de votre engagement envers vos étudiants. Aucune expression ne saurait pleinement refléter le respect et l'estime que je vous porte. Veuillez recevoir, cher Maître, l'expression de ma profonde gratitude et de mes remerciements les plus sincères pour avoir accepté de juger cette thèse.

***A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE LE PROFESSEUR
CHAFIK RACHID***

Je vous remercie sincèrement d'avoir accepté d'évaluer ce travail. Votre disponibilité, votre bienveillance et l'attention que vous m'avez accordées m'ont profondément touché. Votre rigueur scientifique, votre expertise et votre pédagogie exemplaire font de vous un modèle inspirant pour vos étudiants. Votre accompagnement et vos conseils ont enrichi cette expérience et contribué à faire de ce travail une étape précieuse de mon parcours académique. Veuillez recevoir, cher Professeur, l'expression de ma sincère gratitude, de mon admiration et de mon profond respect.

**À MON MAÎTRE ET MEMBRE DU JURY, MONSIEUR LE
PROFESSEUR Omar Margad,**

Je vous remercie sincèrement d'avoir accepté d'évaluer ce travail avec autant de spontanéité et de bienveillance.

Votre enseignement et votre accompagnement lors de notre passage en tant qu'externes dans votre service ont été une véritable source d'enrichissement et d'inspiration.

Vos compétences, votre rigueur et vos qualités humaines ont profondément marqué mon parcours.

Veillez recevoir, cher Professeur, l'expression de ma sincère gratitude et de mon profond respect.

**A Mon MAÎTRE et CO-RAPPORTEUR DE THÈSE LE
PROFESSEUR FATH EL KHIR YASSINE**

Je tiens à vous exprimer mes plus sincères remerciements pour votre encadrement et votre accompagnement tout au long de cette thèse. Votre disponibilité, vos conseils avisés et votre soutien constant ont été essentiels à la réalisation de ce travail.

Grâce à votre rigueur scientifique, votre patience et votre pédagogie, vous m'avez guidé avec bienveillance dans chaque étape de ce projet, transformant chaque difficulté en opportunité d'apprentissage. Votre expertise et votre engagement font de vous un modèle pour vos étudiants, et je mesure la chance d'avoir bénéficié de votre accompagnement.

Je vous dédie ces mots avec toute ma reconnaissance et ma profonde gratitude pour votre aide précieuse et votre encadrement inspirant.



FIGURES & TABLEAUX



Liste des figures

Figure 1: Répartition de la série en fonction de l'âge.	8
Figure 2: Répartition de la série en fonction du sexe.	9
Figure 3: Répartition de la série en fonction du côté atteint.	9
Figure 4: Souffrance cutanée suite à une fracture du plateau tibial classé grade 2 Selon la classification d'Oestern et Tscherne.	13
Figure 5: Rx du genou droit de face et de profil objectivant une fracture comminutive du plateau tibial classée VI PM+PL selon la classification de Schatzker modifiée.	16
Figure 6: Radio du genou face + profil : fracture du plateau tibial Schatzker V.	16
Figure 7: Radio du genou Face + profil : fracture Spino-tubérositaire postérieure du plateau tibial médial classée type IV P selon Schatzker modifiée. Avec doute sur le plateau tibial postéro-latérale d'où l'intérêt du scanner.	17
Figure 8: TDM du genou avec coupe axiale, sagittale montrant une fracture séparation spino bi-tubérositaire comminutive du plateau tibial classée type 6 A + P de Schatzker modifiée + fracture de la tête fibulaire.	19
Figure 9: Fracture du plateau tibial classée Schatzker modifiée type V A+P	20
Figure 10 : TDM en reconstruction 3D objectivant une fracture séparation du plateau tibial interne et externe classée stade IV A-PM et IV AL de Schatzker modifiée.	21
Figure 11: TDM du genou en coupes axiales objectivant une fracture séparation du plateau tibial interne classée type IV PM de Schatzker modifiée.	22
Figure 12: Type d'anesthésie utilisé pour les patients opérés.	25
Figure 13 : Contrôle scopique de face après ostéosynthèse d'une FPTP par une plaque en L pour le plateau latéral et une plaque spécial radius pour le fragment postéro-médial.	28
Figure 14 : Contrôle scopique face et profil après ostéosynthèse d'une FPTP stade IV-PM par une plaque en L.	28
Figure 15: Radio du genou droit de profil en post-opératoire : une plaque en L du plateau tibial et une plaque en T du radius pour le fragment postéro-médial.	32
Figure 16: Radio de contrôle en incidence face et profil.	33
Figure 17: Radio de contrôle post-opératoire d'une fracture du plateau tibial postéro-médial. .	33
Figure 18 : Radio de contrôle post-opératoire avec mise en place d'une plaque vissée en L du plateau tibial externe et une plaque en T du radius pour le fragment postéro-médial.	34
Figure 19: Radiographie de contrôle à un an post-opératoire d'une fracture du plateau tibial classée Schatzker modifiée III AL-PM.	34
Figure 20: Concept du porte-à-faux dans les constructions.	45
Figure 21: Radiographie de profil du plateau tibial illustrant En rouge : plateau tibial interne, En orange : plateau tibial externe.	53
Figure 22: Classification de Schatzker classique.	58

Figure 23: La classification des trois colonnes.	59
Figure 24: Ligne équatoriale virtuelle en jaune du plateau tibial . A : Représentation de la vue axiale du plateau tibial. Les insertions du LLE (▲) et LLI (★) sont indiquées en vert. L'équateur virtuel, représenté en jaune, est défini par le tubercule latéral du péroné — site d'insertion du LLE — et par la crête postérieure du tibia, correspondant à la limite postérieure du LLI. Cet équateur divise la surface du plateau tibial en deux moitiés : antérieure (A) et postérieure (P). B : Représentation de la vue latérale de la partie supérieure du tibia. L'équateur, en jaune, est visualisé en trois dimensions : il est situé en avant de l'insertion du LLE (▲) et en arrière du LLI (★). C : Représentation de la vue médiale de la partie supérieure du tibia. L'équateur, représenté en jaune, est localisé en arrière du LLI (★) au niveau de la projection de la crête tibiale postérieure.	61
Figure 25: Voie de GERNEZ externe.	65
Figure 26: Le tissu sous-cutané est incisé de manière nette, et la patte d'oie est identifiée :	66
Figure 27 : Incision du fascia crural au bord postérieur du ligament collatéral médial, s'étendant de l'insertion inférieure du semi-membraneux jusqu'à l'insertion supérieure de la patte d'oie..	67
Figure 28: La partie superficielle de la patte d'oie est rétractée vers le bas (caudalement), tandis que le chef médial du gastrocnémien est rétracté vers l'arrière (postérieurement). Les fragments de fracture extra-articulaires sont exposés en sous-périosté.....	67
Figure 29: Traçage cutanée de la Voie d'abord postéro-médiale.	68
Figure 30: rétraction du muscle gastrocnémien médial en décubitus ventral.....	69
Figure 31: Exposition du foyer fracturaire du plateau tibial postérieur en décubitus ventral	70
Figure 32: préparation du foyer fracturaire à la recherche d'un critère de réduction en décubitus ventral.	70
Figure 33: Voie postérieure directe en décubitus ventral.	71
Figure 34: Ostéosynthèse directe du plateau tibial postérieur par une plaque vissée en T du radius distal en décubitus ventral	71
Figure 35: Repères anatomiques : l'incision est centrée sur la tête du péroné.[75].....	73
Figure 36: L'incision chirurgicale mesure 12 cm de long. Il est essentiel de respecter les repères anatomiques.[75].....	73
Figure 37: Le muscle soléaire doit être disséqué et séparé de la face postérieure du tibia.....	74
Figure 38: La surface postérieure proximale du tibia est entièrement exposée afin de permettre la réduction de la fracture et la mise en place de la plaque.	74
Figure 39: Configuration peropératoire avec insertion percutanée de la sonde de repositionnement ainsi que 2 broches fixant le fragment postéro-latéral.	76
Figure 40: Vue et contrôle scopique de l'emplacement de la sonde de repositionnement et le contrôle du relevement du fragment postérieur avec mise en place de vissage antéropostérieur pour stabiliser le fragment relevé.	76

Figure 41: Voie d'abord arthroscopique postéro-médial et postéro-latéral pour visualiser le plateau tibial postéro-latéral et postéro-médial afin d'obtenir une réduction anatomique de la fracture.[82]	77
Figure 42: Fluoroscopie peropératoire du genou gauche. La broche de Kirschner pointe vers le plateau tibial fracturé postéro-latéral.[82].....	78
Figure 43: Stabilisation provisoire du fragment postérieur après réduction à l'aide de deux broches de kirschner 2.0 mm.	79
Figure 44: ostéosynthèse directe par une plaque vissée d'une fracture du plateau tibial postérieur	80
Figure 45: contrôle scopique après ostéosynthèse par une plaque vissée d'une fracture postérieure du plateau tibial interne.....	80
Figure 46: Vu peropératoire et contrôle scopique d'une réduction d'un fragment postéro-interne du plateau tibial à l'aide d'une barre de Hoffman jouant le rôle d'un chasse greffon et maintien de cette réduction par un davier réducteur périarticulaire.	82
Figure 47: Radio de contrôle à 6 mois postopératoire après ablation du fixateur externe Ilizarov.	83
Figure 48: Radio de contrôle à 4 mois post-opératoire d'une fracture du plateau tibial traitée par fixateur externe Type ILIZAROV.	83

Liste des tableaux

Tableau I: Présentation de la série.	6
Tableau II: Répartition de la série en fonction des antécédents.....	10
Tableau III: Répartition en fonction de l'étiologie.....	10
Tableau IV: Répartition en fonction du mécanisme.	11
Tableau V: Répartition en fonction des signes physiques.	11
Tableau VI: Répartition en fonction des lésions cutanées.	12
Tableau VII: Répartition de la série selon les lésions associées.	13
Tableau VIII: Répartition de la série selon la classification de Schatzker.	16
Tableau IX: Répartition de la série selon la classification de Schatzker modifiée.....	18
Tableau X: Répartition des patients traités orthopédiquement selon classification de Schatzker modifiée.	23
Tableau XI: Répartition des complications dans notre série.	37
Tableau XII: résultats globaux selon le score HSS.	36
Tableau XIII: Répartition de ces fractures en fonction de l'âge.....	39
Tableau XIV: Répartition du sexe en fonction des séries.....	40
Tableau XV: Répartition du côté atteint en fonction des séries.	41
Tableau XVI: Répartition des étiologies selon la littérature.	42
Tableau XVII: Etats cutanés selon la classification de Tscherne & Oestern selon la littérature.	47
Tableau XVIII: Fréquence des fractures de la tête de la fibula selon les séries.....	48
Tableau XIX: Fréquence des lésions ligamentaires dans les différentes séries	50
Tableau XX: Fréquence des lésions méniscales selon les auteurs.....	51
Tableau XXI: Fractures du plateau tibial selon la classification de Schatzker d'après la littérature.	53
Tableau XXII: Complications post-opératoires selon les séries.	94
Tableau XXIII: Résultats post-opératoire selon les séries.	95



ABBREVIATIONS



Liste des abréviations

ALR	:	Anesthésie Locorégionale
AVP	:	Accident de la voie publique
CHU	:	Centre Hospitalier Universitaire
DD	:	Décubitus Dorsal
ECM	:	enclouage centro-médullaire
FPTP	:	Fractures du plateau tibial postérieur
HSS	:	Hospital for Special Surgery Knee Score
HTA	:	Hypertension artérielle
IRM	:	imagerie par Résonance Magnétique
LLI	:	ligament latéral interne
LLE	:	ligament latéral externe
ORIF	:	Open reduction and internal fixation
Rx	:	Radiographie
SPE	:	sciatique poplitée externe
TDM	:	Tomodensitométrie
TVP	:	thrombose veineuse profonde



PLANS



INTRODUCTION	1
PATIENTS ET METHODES	4
I. Méthodologie de recherche :	5
1. Présentation de l'étude :.....	5
2. Population cible :.....	5
3. Critères d'inclusion :	5
4. Critères d'exclusion :.....	5
5. Recueil des données :.....	5
II. Analyse statistique :	6
III. Étude radio-clinique :	6
1. Étude clinique :.....	6
2. Étude radiologique :	6
3. Évaluation des résultats :.....	6
RESULTATS	7
I. Facteurs épidémiologiques :	8
1. Fréquence :	8
2. L'âge	8
3. Le sexe:.....	9
4. Le côté atteint:	9
5. Les antécédents :.....	10
II. Étiologies et mécanismes :	10
1. Étiologies:	10
2. Mécanismes:.....	11
III. Étude clinique :	11
1. Signes fonctionnels:	11
2. Signes physiques:.....	11
IV. Lésions associées :	12
1. Les lésions cutanées:.....	12
2. Les lésions osseuses :.....	13
3. Les lésions vasculo-nerveuses :.....	14
4. Les lésions ligamentaires :.....	14
5. Les lésions méniscales :.....	14
6. Autres lésions associées	15
V. Étude paraclinique :	15
1. La radiographie standard et classification:.....	15

2. La TDM :	18
3. L'IRM:	22
4. L'artériographie:	22
VI. Prise en charge :	23
1. Méthodes thérapeutiques :	23
2. Rééducation:	30
VII. Résultats et évolution:	32
1. Recul:	32
2. Résultats globaux:	35
VIII. Complications:	36
1. Immédiates:	36
2. Secondaires:	36
3. Tardives:	37
DISCUSSION	38
I. Facteurs épidémiologiques :	39
1. L'âge:	39
2. Sexe:	40
3. Le côté atteint :	41
II. Étiopathologie :	42
1. Étiologies:	42
2. Le Mécanisme lésionnel :	43
III. Étude clinique :	45
IV. Lésions associées :	46
1. Lésions cutanées:	46
2. Lésions osseuses :	47
3. Lésions vasculo-nerveuses :	48
4. Lésions ligamentaires:	48
5. Lésions méniscales:	50
V. Étude paraclinique :	52
1. La radiographie standard :	52
2. La TDM :	54
3. L'IRM :	54
4. L'artériographie :	56
5. Nouveau concept des trois colonnes et les différentes classifications :	56

VI. Traitement:	61
1. Buts du traitement:.....	61
2. Traitement médical:.....	62
3. Traitement orthopédique :.....	62
4. Traitement chirurgical :	63
VII. Complications :	86
1. Complications secondaires :	86
2. Complications tardives :	90
VIII. Résultats et évolution :	94
IX. Les limites de l'étude :	95
CONCLUSION	96
RÉSUMÉS	98
ANNEXES	105
BIBLIOGRAPHIE	120



INTRODUCTION

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

Les fractures du plateau tibial représentent environ 1 à 2 % de l'ensemble des fractures, et constituent une pathologie fréquente en traumatologie orthopédie[1]. Parmi elles, les fractures du plateau tibial postérieur (FPTP) forment une entité radio-clinique particulière, souvent sous-estimée lors de l'évaluation initiale, notamment en raison des limites de la radiographie standard. En effet, l'inclusion de la région postérieure du plateau tibial dans la classification classique de Schatzker initiale est limitée, ce qui peut conduire à une méconnaissance de ces lésions lors des examens de première intention [2]. Leur complexité anatomique, la difficulté diagnostique et les implications fonctionnelles en font un véritable défi thérapeutique.

Les lésions postérieures du plateau tibial, qu'elles soient postéro-médiales ou postéro-latérales, surviennent généralement à la suite de traumatismes à haute énergie (accidents de la voie publique, chutes de grande hauteur). Cependant, chez les patients ostéoporotiques, des traumatismes à faible énergie peuvent suffire pour produire ce type de lésions. Anatomiquement, la région postérieure du plateau tibial est une zone critique formant un porte-à-faux, participant à la stabilité du genou, notamment en cas de stress en varus/valgus genou en flexion [3,4]. Toute atteinte de cette zone compromet la congruence articulaire, augmentant le risque de raideur articulaire ou d'arthrose post-traumatique si le traitement n'est pas optimal. [3,5]

Du fait de la faible sensibilité des clichés radiographiques standards à détecter les fractures postérieures, la tomодensitométrie (TDM), et plus encore la reconstruction 3D, s'imposent comme examens de référence. Ils permettent une évaluation précise de la morphologie fracturaire ainsi que leur siège, la détection des lésions associées, et aident à planifier l'abord chirurgical optimal.[2,5]

La gestion chirurgicale des FPTP reste cependant débattue. Elle doit répondre à plusieurs exigences : réduction anatomique de l'interligne articulaire, restauration de l'alignement mécanique, fixation stable pour permettre une mobilisation précoce, tout en tenant compte des lésions associées (méniscales, ligamentaires...). Les différentes options chirurgicales (voies d'abord classiques les voies d'abords directs postérieures, ou combinées), les techniques d'ostéosynthèse restent au cœur des discussions actuelles, et l'absence de consensus sur leur standardisation peut influencer les résultats fonctionnels.

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

Sur le plan épidémiologique, les FPTP sont loin d'être rares, avec des taux d'atteinte variant entre 28 % et 70 % selon les séries et le recours à l'imagerie moderne [2,3]. La classification traditionnelle de Schatzker n'intègre que partiellement les composantes postérieures, ce qui limite la reconnaissance et la systématisation de ces lésions d'où le recours à la classification modifiée de Schatzker.

Notre recherche repose sur plusieurs hypothèses. Elle considère que l'utilisation systématique du scanner avec reconstruction 3D améliore la détection des traits postérieurs difficilement identifiables en radiographie standard. Elle suppose également que les voies d'abord postérieures directes permettent une meilleure exposition, une réduction plus anatomique et une stabilité supérieure, comparées aux voies conventionnelles.

Notre étude est une analyse rétrospective des patients pris en charge pour fracture postérieure du plateau tibial au service de traumatologie et d'orthopédie B du CHU Mohammed VI de Marrakech entre janvier 2022 et décembre 2024. Les résultats cliniques et radiologiques seront évalués à l'aide d'outils validés, notamment le score fonctionnel HSS et les mesures radiologiques de la réduction.

Les fractures du plateau tibial à composante postérieure représentent un enjeu majeur en chirurgie orthopédique moderne. Leur prise en charge nécessite une approche multidisciplinaire intégrant les radiologues, les chirurgiens orthopédistes et les kinésithérapeutes. Une évaluation rigoureuse et individualisée, guidée par des critères objectifs d'imagerie et des principes biomécaniques solides, est essentielle pour restaurer une congruence articulaire satisfaisante et prévenir les complications fonctionnelles. À travers cette recherche, nous espérons clarifier les meilleures pratiques et contribuer à l'amélioration du pronostic fonctionnel des patients.



PATIENTS ET METHODES



I. Méthodologie de recherche :

1. Présentation de l'étude :

Étude rétrospective, descriptive et analytique, étalée sur une période de 3 ans, allant de janvier 2022 à décembre 2024. Portant sur la prise en charge des fractures des plateaux tibiaux présentant une variante postérieure.

2. Population cible :

L'ensemble des patients admis au service de traumatologie-orthopédie B du CHU Mohammed VI de Marrakech pour des fractures des plateaux tibiaux présentant une variante postérieure entre janvier 2022 à décembre 2024, Soit 87 patients.

3. Critères d'inclusion :

Tous les patients hospitalisés dans notre formation âgés de plus de 18 ans pour des fractures des plateaux tibiaux présentant une variante postérieure durant la période de l'étude, et qui ont eu un suivi régulier.

4. Critères d'exclusion :

- Dossiers incomplets ou non retrouvés.
- Patients perdus de vue.
- les fractures du plateau tibial sans composante postérieure.

5. Recueil des données :

Les données épidémiologiques, cliniques, para cliniques et thérapeutiques recueillies à partir des dossiers médicaux ont été répertoriées dans une fiche d'exploitation (annexe I).

Les résultats à long terme ont été recueillis à partir des dossiers médicaux et des dossiers de la consultation, par la convocation des malades ou par téléphone pour certains malades habitant loin de Marrakech.

II. Analyse statistique :

- Les données ont été saisies à l'aide du logiciel Excel version 2019.
- Les différents paramètres ont été calculés et ont fait l'objet d'une analyse uni variée et multi variée. – Les variables qualitatives sont exprimées en pourcentage, alors que les résultats des variables quantitatives sont exprimés en moyenne.

III. Étude radio-clinique :

1. Étude clinique :

Basée sur l'examen clinique des patients à leur admission aux urgences, notée sur les dossiers médicaux.

2. Étude radiologique :

L'analyse radiologique a été faite à partir de deux clichés standards face et profil ; certains patients ont bénéficié d'un examen tomodensitométrique avec reconstruction 3D permettant de classer chaque fracture selon la classification de Schatzker modifiée.[6]

3. Évaluation des résultats :

Pour l'évaluation des résultats nous avons adopté le score de HSS (annexe II).

Tableau I: Présentation de la série.

Patients	Nombre
Fractures de plateaux tibiaux	122
Fractures sans variante postérieure	35
Fractures avec variante postérieure	87
Patients perdus de vue	13
Patients retenus pour l'étude	74



RESULTATS



I. Facteurs épidémiologiques :

1. Fréquence :

Nous avons noté un effectif de 74 cas sur une période de 3 ans (janvier 2022–décembre 2024) ce qui correspond à une fréquence annuelle de 24.6 cas par an.

2. L'âge

La moyenne d'âge était de 47 ans, avec des valeurs extrêmes allant de 19 ans à 92 ans.

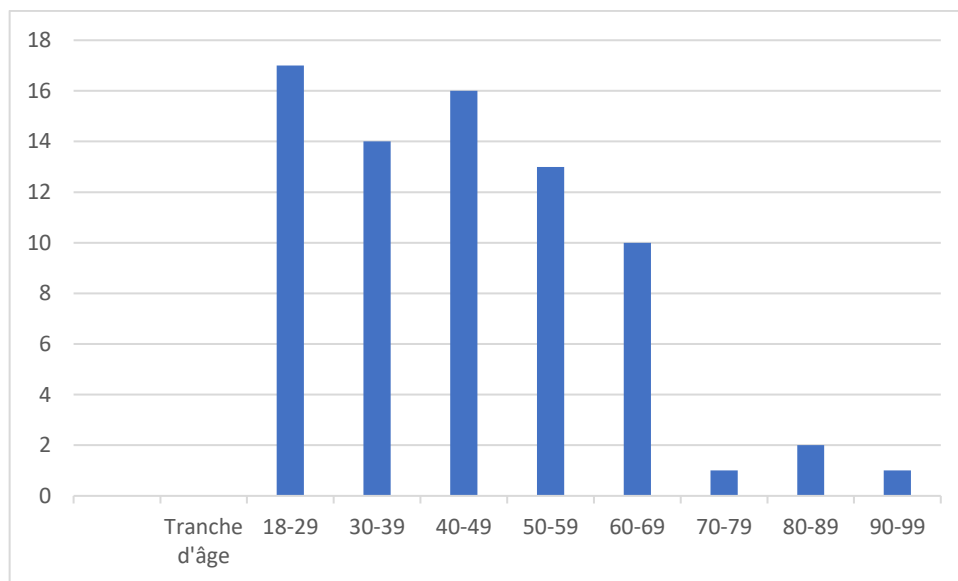


Figure 1: Répartition de la série en fonction de l'âge.

3. Le sexe:

Nous avons noté une prédominance du sexe masculin avec 57 hommes (77%) et 17 femmes (23%) et un sexe ratio de 3,35.

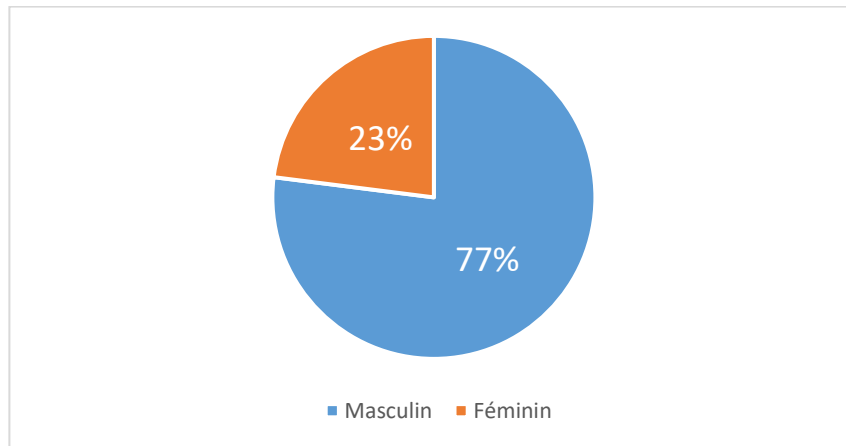


Figure 2: Répartition de la série en fonction du sexe.

4. Le côté atteint:

Dans notre série, l'atteinte du côté gauche était prédominante.

- Côté gauche : 47 patients (63,5%).
- Côté droit : 27 patients (36,5%).

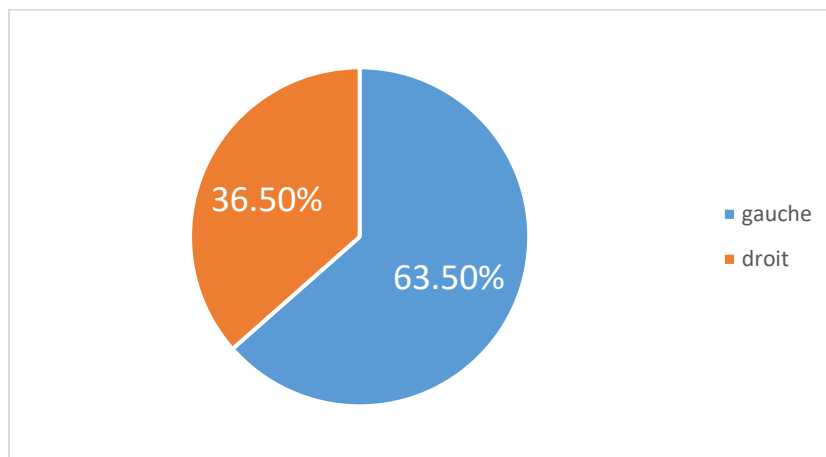


Figure 3: Répartition de la série en fonction du côté atteint.

5. Les antécédents :

Des antécédents ont été observés chez 21 patients, soit 28,4% des cas.

Tableau II: Répartition de la série en fonction des antécédents.

Comorbidité / Antécédent	Nombre de patients	Pourcentage (%)
Tabagisme	6	8,11 %
Diabète	3	4,05 %
HTA (Hypertension artérielle)	3	4,05 %
Cardiopathie	2	2,70 %
Anémie	2	2,70 %
ATCD chirurgicaux	7	9,5 %

II. Étiologies et mécanismes :

1. Étiologies:

- Les accidents de la voie publique représentaient la cause principale des fractures, concernant 65 patients, soit 87,8 % des cas.
- Les chutes d'un lieu élevé dans 5 cas (6,8 %).
- Les accidents domestiques dans 2 cas (2,7 %).
- Les agressions dans 2 cas (2,7 %).

Tableau III: Répartition en fonction de l'étiologie.

Mécanisme	Nombre de cas	Pourcentage
Accident de la voie publique (AVP)	65	87,8 %
Chute d'un lieu élevé	5	6,8 %
Accident domestique	2	2,7 %
Agression	2	2,7 %

2. Mécanismes:

Le mécanisme lésionnel le plus fréquemment observé était la compression mixte, retrouvée dans 47,3 % des cas, suivie par les mécanismes de compression latérale et axiale, comme le montre le tableau ci-dessous.

Tableau IV: Répartition en fonction du mécanisme.

Mécanisme du traumatisme	Nombre de patients	Pourcentage (%)
Compression mixte	35	47,3 %
Compression latérale	27	36,5 %
Compression axiale	12	16,2 %

III. Étude clinique :

1. Signes fonctionnels:

À l'admission aux urgences, tous les patients présentaient un genou douloureux avec une impotence fonctionnelle totale du membre traumatisé.

2. Signes physiques:

- Une tuméfaction du genou a été constatée chez 73 patients, soit 98,6 % des cas.
- Une déformation du genou a été observée chez 11 patients (14,9 %).
- Un choc rotulien a été retrouvé dans 30 cas, soit 40,5 % de l'ensemble.

Tableau V: Répartition en fonction des signes physiques.

Signes physiques	Nombre de cas	Pourcentage
Genou tuméfié	73	98,6 %
Déformation du genou	11	14,9 %
Choc rotulien	30	40,5 %

IV. Lésions associées :

1. Les lésions cutanées:

Une fracture ouverte a été observée chez 9 patients, soit 12,1 % des cas :

- 7 patients (9,5 %) étaient classés en stade I selon la classification de Cauchoix et Duparc.
- 2 étaient répartis équitablement entre les stades II et III.

Des signes de souffrance cutanée ont été notés chez 23 patients, soit 31 % des cas :

- Phlyctènes.
- Ecchymoses.
- Dermabrasions.

Selon la classification d'Oestern et Tscherne (Annexe III) :

- 10 patients (13,5%) présentaient une atteinte de grade 2 (phlyctènes et ecchymoses).
- 13 (17,5%) relevaient du grade 1, correspondant à des lésions cutanées modérées (ecchymoses ou dermabrasions isolées).

Tableau VI: Répartition en fonction des lésions cutanées.

Lésions cutanées	Nombre de cas	Pourcentage
Fracture ouverte	9	12,1 %
Souffrance cutanée (phlyctènes, ecchymoses, dermabrasion)	23	31 %



Figure 4:Souffrance cutanée suite à une fracture du plateau tibial classé grade 2 Selon la classification d'Oestern et Tscherne.

2. Les lésions osseuses :

Des lésions osseuses associées ont été retrouvées chez 35 patients, soit 47,3 % des cas. Elles étaient dominées par les fractures de la tête fibulaire, et leur répartition était la suivante :

Tableau VII: Répartition de la série selon les lésions associées.

Type de lésions osseuses	Nombre de cas	Pourcentage %
Fracture de la tête de la fibula	23	31,1 %
Fracture de la rotule	4	5,4 %
Fracture fémorale	4	5,4 %
Fracture de la jambe	2	2,7 %
Fracture du bassin	2	2,7 %

3. Les lésions vasculo-nerveuses :

Aucune lésion vasculo-nerveuse associée n'a été retrouvée chez les patients colligés dans notre service.

4. Les lésions ligamentaires :

L'atteinte ligamentaire a été objectivée en radiographie standard par arrachement du massif spinal ou de la tête fibulaire, ou en per-opératoire sur la base d'un testing ligamentaire après réduction et ostéosynthèse de la fracture du plateau tibial.

L'atteinte des ligaments croisés est objectivée par la présence d'un mouvement de tiroir.

La laxité externe et interne témoigne d'une lésion du ligament latéral externe ou interne.

Nous avons objectivé dans notre série 7 cas soit 9.4 % d'atteinte ligamentaire.

Ces derniers ont bénéficié d'une suture ou réinsertion ligamentaire après ostéosynthèse.

Ils se présentaient comme suit :

- Lésion du ligament collatéral médial dans 2 cas soit 2.7 % par arrachement de son insertion fémorale.
- Lésion du ligament collatéral latéral dans 2 cas soit 2.7 % suite à un arrachement de la tête fibulaire.
- Lésion du ligament croisé antérieur dans 3 cas soit 4 % par arrachement du massif spinal antérieur.

5. Les lésions méniscales :

Dans notre série, nous avons recensé 7 cas soit 9.5 % de lésions méniscales se répartissant comme suit :

- 5 cas de désinsertion du ménisque externe soit 6.8 %.
- 2 cas de désinsertion du ménisque interne soit 2.7 %.

Réparés au moment de la fermeture des voies d'abord.

6. Autres lésions associées

2 cas de lésions crânio-faciales avec une instabilité hémodynamique justifiant une admission initiale en unité de réanimation pour stabilisation avant toute prise en charge orthopédique.

V. Étude paraclinique :

1. La radiographie standard et classification:

Tous les patients inclus dans cette étude ont systématiquement bénéficié d'un bilan radiographique standard du genou traumatisé, comportant des incidences de face et de profil dont 7 ont bénéficié d'une incidence 3/4.

L'analyse de ces clichés a permis de classer les fractures selon la classification de Schatzker modifiée [6]. (Voir annexe IV)

Cette classification, largement reconnue en orthopédie, se distingue par sa valeur à la fois descriptive, thérapeutique et pronostique. Elle distingue six types de fractures en fonction de la topographie et du degré de comminution, avec une précision supplémentaire apportée par les variantes antérieure (A) et postérieure (P), permettant ainsi d'orienter la stratégie thérapeutique, notamment le choix de l'abord, du matériel d'ostéosynthèse, et la nécessité d'un geste complémentaire sur le plateau postérieur. Elle permet également d'anticiper les risques évolutifs et les séquelles fonctionnelles potentielles.

Dans notre série, le type VI représentait la forme la plus fréquente, retrouvé chez 42 patients (56,7 %), tandis que la forme A+P, selon la classification de Schatzker modifiée, dominait avec 49 cas (66,2 %).

Tableau VIII: Répartition de la série selon la classification de Schatzker.

Schatzker Type I	Schatzker Type II	Schatzker Type III	Schatzker Type IV	Schatzker Type V	Schatzker Type VI
3 (4,1%)	8 (10,8%)	0 (0%)	10 (13,5%)	11 (14,9%)	42 (56,7%)

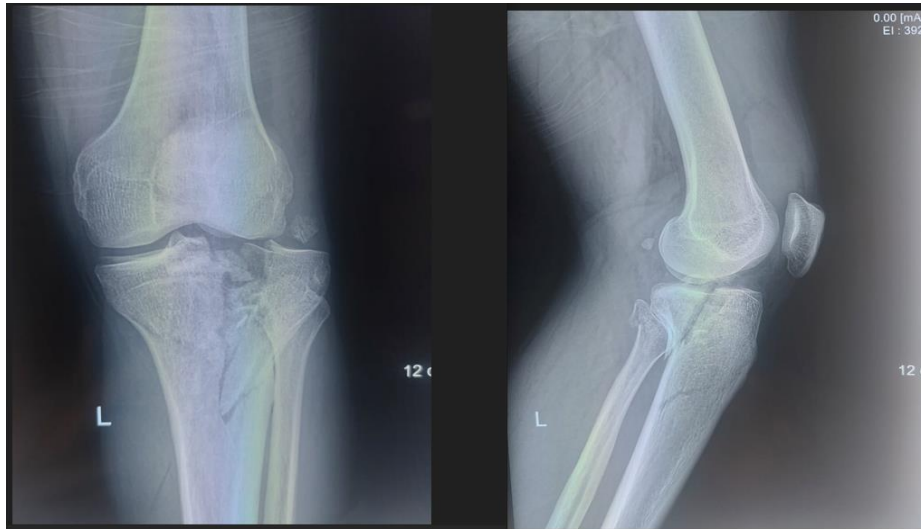


Figure 5: Rx du genou droit de face et de profil objectivant une fracture comminutive du plateau tibial classée VI PM+PL selon la classification de Schatzker modifiée.



Figure 6: Radio du genou face + profil : fracture du plateau tibial Schatzker V.



Figure 7: Radio du genou Face + profil : fracture Spino-tubérositaire postérieure du plateau tibial médial classée type IV P selon Schatzker modifiée. Avec doute sur le plateau tibial postéro-latérale d'où l'intérêt du scanner.

2. La TDM :

Il apparaît clairement que les radiographies standards, bien qu'indispensables en première intention, ne permettent pas toujours une analyse suffisamment précise de l'architecture fracturaire, en particulier en présence de comminution, de dépression articulaire ou de suspicion d'atteinte du plateau postérieur.

D'où l'intérêt majeur devenu systématique dans notre pratique de compléter le bilan lésionnel par une tomodensitométrie osseuse (TDM), qui offre une visualisation en coupes fines et reconstructions multiplanaires, essentielle pour affiner le diagnostic, classer précisément la fracture et planifier l'acte chirurgical.

Une tomodensitométrie (TDM) du genou traumatisé a été réalisée chez 52 patients soit 70 % des cas.

Tableau IX: Répartition de la série selon la classification de Schatzker modifiée.

Schatzker modifiée A + P	Schatzker modifiée P	Schatzker modifiée AM + PM + PL	Schatzker modifiée AL + PL + PM	Schatzker modifiée A
49 (66,2%)	23 (31%)	1 (1,4%)	1 (1,4%)	-

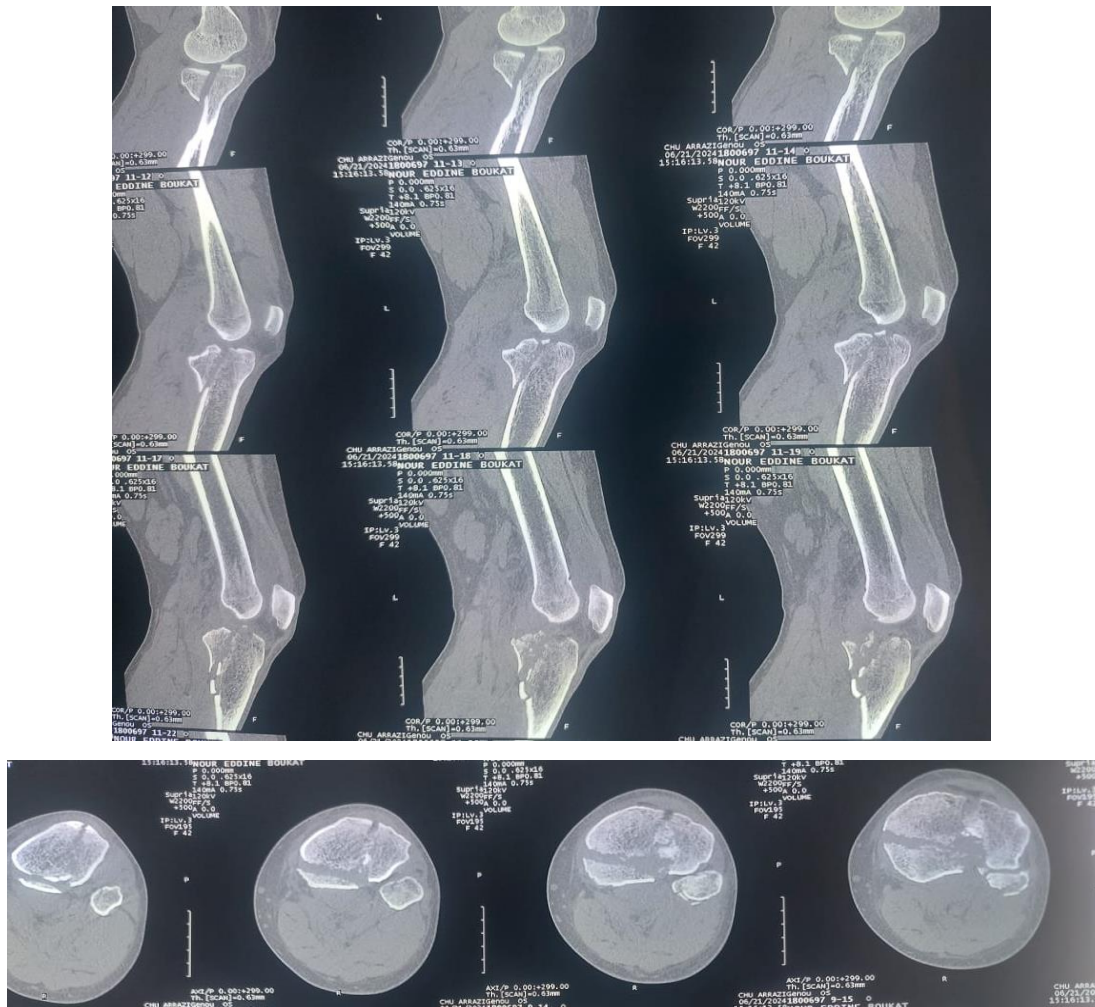


Figure 8: TDM du genou avec coupe axiale, sagittale montrant une fracture séparation spino bi-tubérositaire comminutive du plateau tibial classée type 6 A + P de Schatzker modifiée + fracture de la tête fibulaire.



Figure 9: Fracture du plateau tibial classée Schatzker modifiée type V A+P .

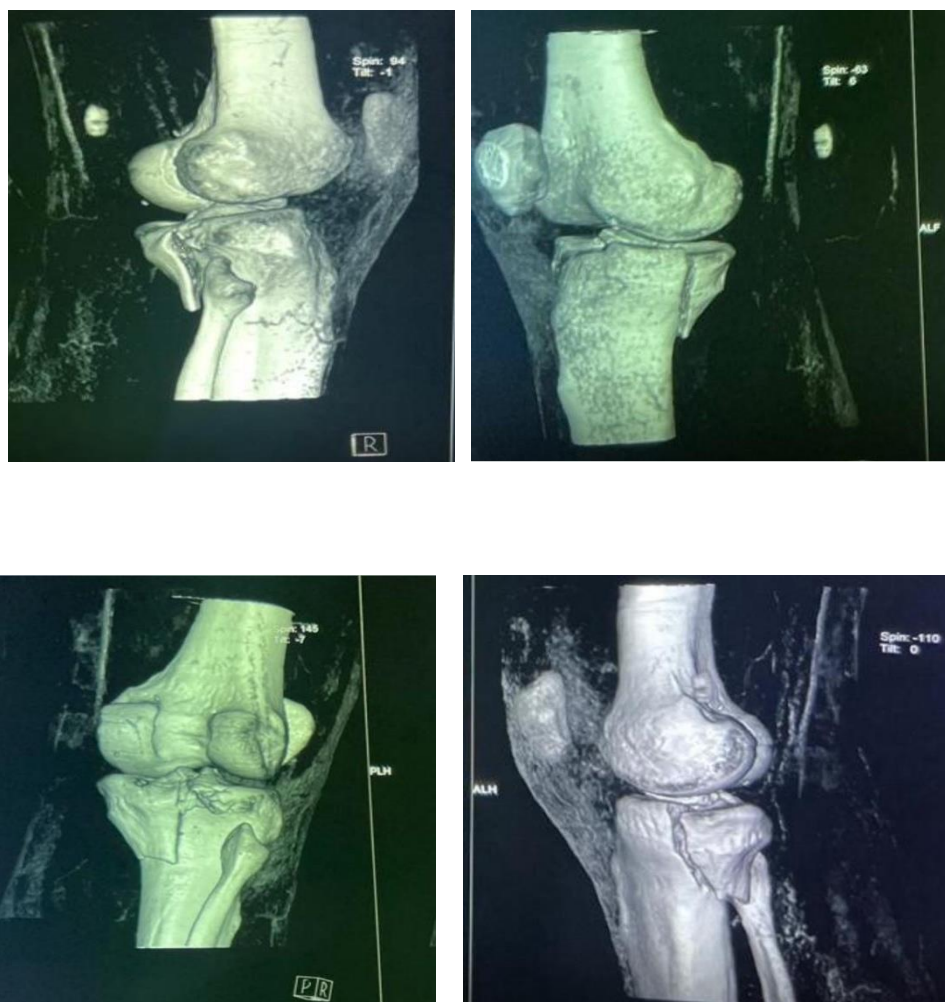


Figure 10 :TDM en reconstruction 3D objectivant une fracture séparation du plateau tibial interne et externe classée stade IV A-PM et IV AL de Schatzker modifiée.

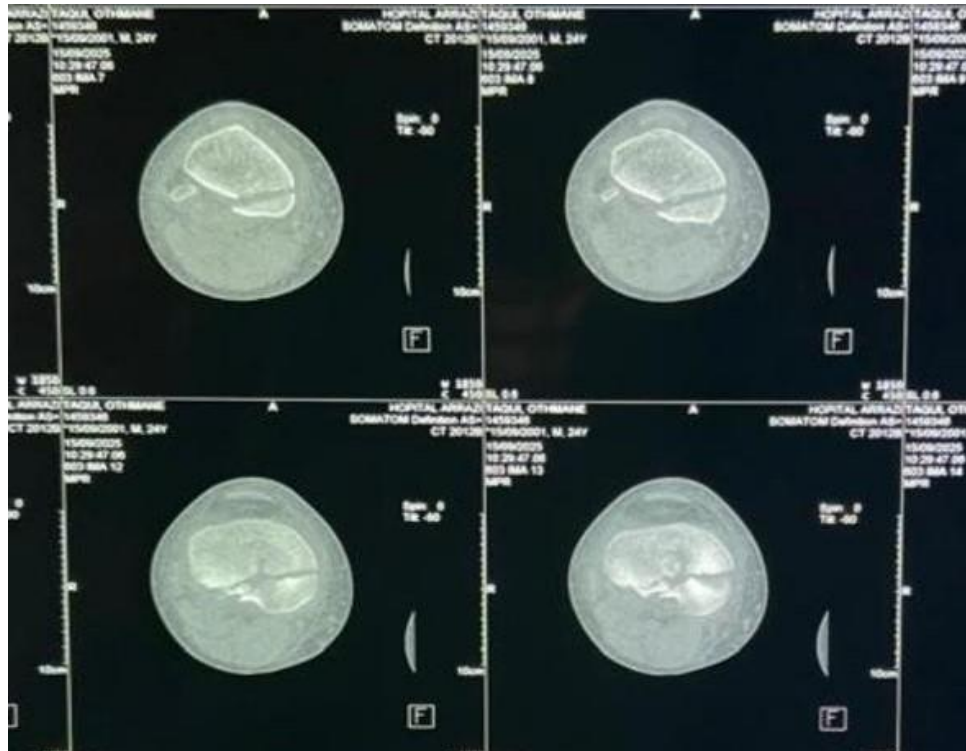


Figure 11: TDM du genou en coupes axiales objectivant une fracture séparation du plateau tibial interne classée type IV PM de Schatzker modifiée.

3. L'IRM:

Dans notre étude aucun patient n'a bénéficié d'une analyse par IRM pré-opératoire.

4. L'artériographie:

Un seul patient de notre série présentait une abolition des pouls distaux, ce qui a motivé la réalisation d'une artériographie. Cet examen n'a révélé aucune lésion vasculaire significative.

VI. Prise en charge :

1. Méthodes thérapeutiques :

1.1 Traitement orthopédique

Deux patients, soit 2,7 % de notre série, ont bénéficié d'un traitement orthopédique :

- Une immobilisation par plâtre cruro-pédieux chez un patient âgé de 60 ans, suivi pour cardiopathie emboligène, présentant une fracture non déplacée du plateau tibial classée stade I P selon la classification de Schatzker modifiée.
- Une orthèse armée du genou chez une patiente de 88 ans, diabétique, ayant comme antécédent une prothèse totale du genou (PTG) controlatérale, victime d'un accident domestique ayant entraîné une fracture non déplacée du plateau tibial classée stade III P selon la même classification.

Tableau X: Répartition des patients traités orthopédiquement selon classification de Schatzker modifiée.

Type de fracture (Schatzker modifiée)	Type de traitement orthopédique	Nombre de malades
I P	Plâtre cruropédieux	1 cas
III P	Orthèse armée du genou	1 cas

1.2 Traitement chirurgical:

a. Délai avant l'opération :

Le délai moyen d'intervention dans notre série était de 3 jours, avec des extrêmes allant de 1 jour à 18 jours.

b. Préparation des patients :

Tous les patients ont bénéficié d'un examen clinique minutieux associé à un bilan biologique préopératoire complet.

Le bilan se composait comme suit :

- Numération formule sanguine.
- Groupage – Rhésus.
- Bilan d'hémostase : taux de prothrombine (TP)/ Temps de céphaline kaolin (TCK).
- Urée /créatinine et Glycémie à jeun.
- Radiographie thoracique et électrocardiogramme (ECG) pour les sujets âgés ou avec un signe d'appel cardio-pulmonaire.

En fonction du contexte, des avis spécialisés et d'autres examens ont été demandés.

c. Type d'anesthésie:

Dans notre série, 56 cas soit 75.7 % des patients ont bénéficié d'une anesthésie locorégionale (rachianesthésie). 16 cas soit 21.6 % ont bénéficié d'une anesthésie générale, dont 8 patients convertis en anesthésie générale après prolongement de la durée opératoire ou échec de la rachianesthésie.

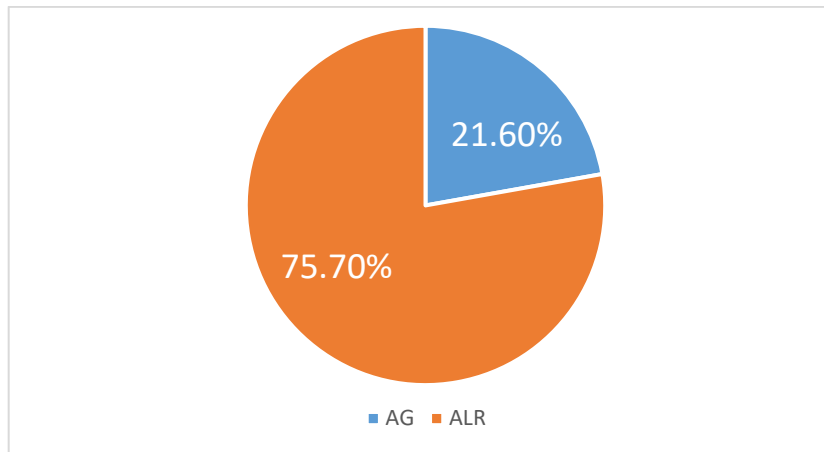


Figure 12: Type d'anesthésie utilisé pour les patients opérés.

d. Installation du patient:

Trois scénarios d'installation ont été observés au cours des interventions :

- En décubitus dorsal exclusif,
- En décubitus ventral exclusif,
- Avec changement de position peropératoire (passage du décubitus dorsal au ventral ou inversement), selon les impératifs liés à la topographie de la fracture et à la voie d'abord choisie.

66 patients (89,1 %) en décubitus dorsal, genou fléchi à 60°, sur table opératoire ordinaire.

Le décubitus ventral exclusif a été utilisé dans 4 cas (5,4 %) pour un abord postérieur direct.

Un changement de position peropératoire a été nécessaire chez 2 patients (2,7 %).

Un garrot pneumatique a été systématiquement appliqué à la racine de la cuisse dans toutes les procédures.

L'ensemble des interventions a été réalisé sous contrôle fluoroscopique peropératoire.

Chez les 3 patients ayant bénéficié d'une ostéosynthèse par fixateur externe circulaire de type Ilizarov, l'installation a été faite sur table orthopédique, avec le membre inférieur placé en traction continue.

e. Voies d'abords :

L'approche chirurgicale des fractures du plateau tibial postérieur repose sur une stratégie individualisée, tenant compte de la morphologie lésionnelle, du degré de déplacement, du tassement articulaire, ainsi que de l'accessibilité aux fragments postérieurs. Dans notre série, plusieurs voies d'abord ont été employées, de manière isolée ou combinée, afin d'optimiser l'exposition chirurgicale et la qualité de la réduction.

- L'association d'une voie d'abord Gernez externe avec une voie d'abord postéro médiale a constitué la configuration la plus fréquemment utilisée chez 32 Patients (43,2%).
- La double voie d'abord Gernez externe et Gernez interne a représenté la deuxième approche la plus couramment utilisée chez 31 patients (41,9%).
- La voie postéro-latérale décrite par Forsch modifiée sans ostéotomie du col de la fibula a été utilisée chez un patient présentant une fracture du plateau tibial Schatzker III AL-PL déplacée, ceci a permis par la même voie d'abord d'accéder et fixer les deux fragments antérieurs et postérieur.
- Un patient a bénéficié d'une voie d'abord postéro médiale et voie d'abord de Forsch modifiée en DD.
- Une voie postérieure directe en décubitus ventral a été réalisée chez deux patients, permettant une visualisation directe du plateau tibial à composante postérieure pure chez ces 2 patients.
- Enfin, la voie postéro-médiale selon Luo [7], en décubitus ventral, a été utilisée chez deux patients présentant une fracture du plateau tibial postéro-médiale.

f. Arthrotomie sous méniscale :

Chez 54 % l'arthrotomie sous méniscale a permis après évacuation de l'hémarthrose de faire un bilan intra-articulaire, d'explorer les ménisques, de contrôler la réduction des surfaces articulaires et détecter les lésions ostéo-chondrales, ainsi pour les autres cas sans tassement articulaire, le contrôle de la réduction a été basé sur les images fluoroscopiques.

g. La réduction :

La réduction était assurée par l'assemblage des fragments séparés par manœuvres externes, ou par le relèvement des fragments tassés en bloc à l'aide d'une spatule ou d'une chasse-greffon. Lorsque la séparation est associée à un enfoncement, le relèvement de la surface enfoncée est facilité par l'écartement temporaire du fragment séparé.

h. Matériel d'ostéosynthèse :

Dans notre série, le choix du matériel d'ostéosynthèse a été adapté à la morphologie des fractures, à la topographie des traits, au volume du fragment fracturaire et également à la qualité osseuse du patient.

Les implants les plus fréquemment utilisés ont été des plaques de soutien en T ou en L du plateau tibial quelques fois nous avons eu recours à des plaques anatomiques verrouillées.

Pour la fixation des petits fragments, nous avons eu recours à l'utilisation de petites plaques en T destinées au radius distal.

La réduction des fragments tassés a presque systématiquement été stabilisée par des vis spongieuses de diamètre 3,5 mm, agissant comme butée sous-chondrale en préfixation avant la mise en place des plaques.

Enfin, dans les cas complexes de fractures ouvertes du plateau tibial ou souffrance cutanée importante contre-indiquant des voies d'abord chirurgicales, notamment chez trois patients, un montage par fixateur externe circulaire de type Ilizarov a été mis en place, permettant à la fois la stabilisation de la fracture et le respect des tissus mous.



Figure 13 : Contrôle scopique de face après ostéosynthèse d'une FPTP par une plaque en L pour le plateau latéral et une plaque spécial radius pour le fragment postéro-médial.



Figure 14 : Contrôle scopique face et profil après ostéosynthèse d'une FPTP stade IV-PM par une plaque en L.

i. Fixation sous-chondrale et greffe cortico-spongieuse :

Dans les fractures du plateau tibial avec un grand tassement de la surface articulaire, la restauration de cet effondrement articulaire impose un relèvement méticuleux des fragments impactés.

Cette étape essentielle laisse fréquemment un vide métaphysaire sous-chondral, dont le comblement est impératif pour garantir la stabilité mécanique de la reconstruction et prévenir tout effondrement secondaire.

Elle fait appel à plusieurs techniques :

- Greffe osseuse : Le comblement du vide métaphysaire, créé par le relèvement du plateau enfoncé, a été assuré par la mise en place d'une greffe corticospongieuse prélevée de la crête iliaque homolatérale, et cela chez 3 de nos patients, soit 4 %.
- Le principe de l'échafaudage : elle consiste à la mise en place d'une ou de 2 vis sous chondrales soutenant la surface articulaire relevée, et cela chez 8 de nos patients, soit 10.8 %.

j. Traitement des lésions associées :

j.1. Les lésions méniscales :

Nous avons noté dans notre série 7 cas de lésions méniscales à type de désinsertion du ménisque qui ont été traitées par réinsertion méniscale.

j.2. Les lésions ligamentaires :

Nous avons objectivé dans notre série 7 cas d'atteinte ligamentaire. Ces derniers ont bénéficié d'une suture ou réinsertion ligamentaire après ostéosynthèse :

- suture Trans-osseuse du Ligament collatéral externe.
- Vissage du massif spinal antérieur.
- Réinsertion du ligament collatéral médial du côté fémoral par vissage du fragment osseux arraché.

j.3. Les lésions osseuses :

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

- 23 cas de fractures diaphysaire de la fibula : traitement fonctionnel.
- 4 cas de fractures de la rotule : un Embrochage Haubanage chez 3 patients et 1 cas traité orthopédiquement.
- 4 fractures de la diaphyse fémorales : ECM.
- 2 cas de fractures de la jambe controlatérale : ECM.
- 2 cas de fractures du bassin (cadre obturateur) : traitement fonctionnel.

k. Suites postopératoires

- Tous les patients ont reçu un traitement anticoagulant prophylactique par HBPM pendant 4 à 6 semaines.
- Une antibioprophylaxie systématique de 48 heures a été administrée à tous les patients.
- Une antibiothérapie à base d'Amoxicilline-Acide clavulanique a été prescrite pendant 6 semaines, associée à de la Gentamicine administrée sur une durée de 3 à 5 jours chez les patients présentant une fracture ouverte.
- Un traitement antalgique palier deux a été prescrit à l'ensemble des malades.
- Un drainage aspiratif par un drain de Redon a été pratiqué chez tous nos patients, ramenant une quantité de liquide hématique variable. La durée du drainage variait entre 2 et 3 jours.
- La prophylaxie antitétanique par SAT et VAT dans le cas des fractures ouvertes.
- Soins locaux et changement de pansement ont été pratiqués un jour sur deux avec ablation de fils au bout de 15 jours chez tous nos patients.
- La durée du séjour hospitalier pour les malades opérés était en moyenne de 9 jours, avec des extrêmes allant de 3 à 21 jours.

2. Rééducation:

Une rééducation a été prescrite chez l'ensemble des patients, combinant un protocole de rééducation avec une mobilisation passive puis active, associées à un renforcement musculaire progressif.

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

L'objectif initial était l'obtention d'une extension complète du genou dès les premiers jours post-opératoires, afin de prévenir l'installation d'un flessum, avec une préservation des amplitudes articulaires.

L'appui total était en règle interdit pendant les trois premiers mois.

Parmi les patients, seuls 34 patients (46 %) ont bénéficié d'un protocole de rééducation précoce, tandis que 32 patients (43,2 %) ont débuté la rééducation de manière retardée. Huit patients (10,8 %) n'ont pas bénéficié de rééducation pour des difficultés d'accès.

Les patients traités par fixateur externe circulaire type Ilizarov ont bénéficié d'une mobilisation articulaire immédiate dans les suites opératoires, limitée à une flexion de 90°, imposée par la conception du cadre proximal du fixateur. Une rééducation complète a ensuite été entreprise après ablation du fixateur.

La durée moyenne de la rééducation était de 26 jours, avec des extrêmes allant de 15 jours à 12 mois, en fonction de la sévérité des lésions initiales et de l'évolution post-opératoire.

VII. Résultats et évolution:

1. Recul:

Le suivi moyen dans notre étude était de 14,6 mois, avec des valeurs extrêmes allant de 6 mois à 24 mois.



Figure 15: Radio du genou droit de profil en post-opératoire : une plaque en L du plateau tibial et une plaque en T du radius pour le fragment postéro-médial.



Figure 16: Radio de contrôle en incidence face et profil.



Figure 17: Radio de contrôle post-opératoire d'une fracture du plateau tibial postéro-médial.

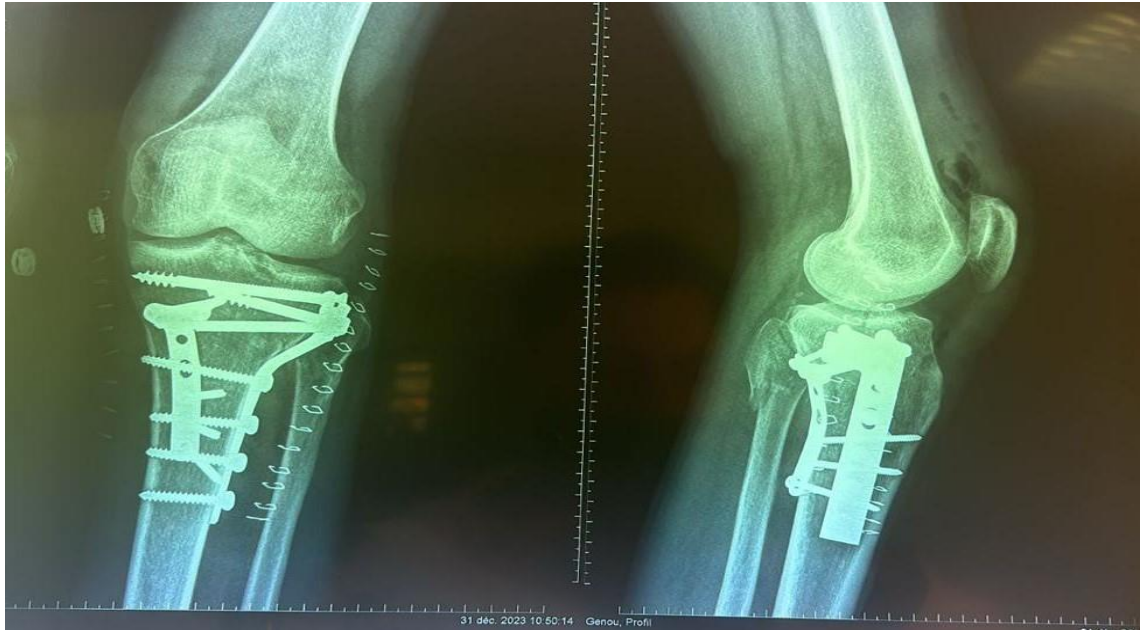


Figure 18 : Radio de contrôle post-opératoire avec mise en place d'une plaque vissée en L du plateau tibial externe et une plaque en T du radius pour le fragment postéro-médial.

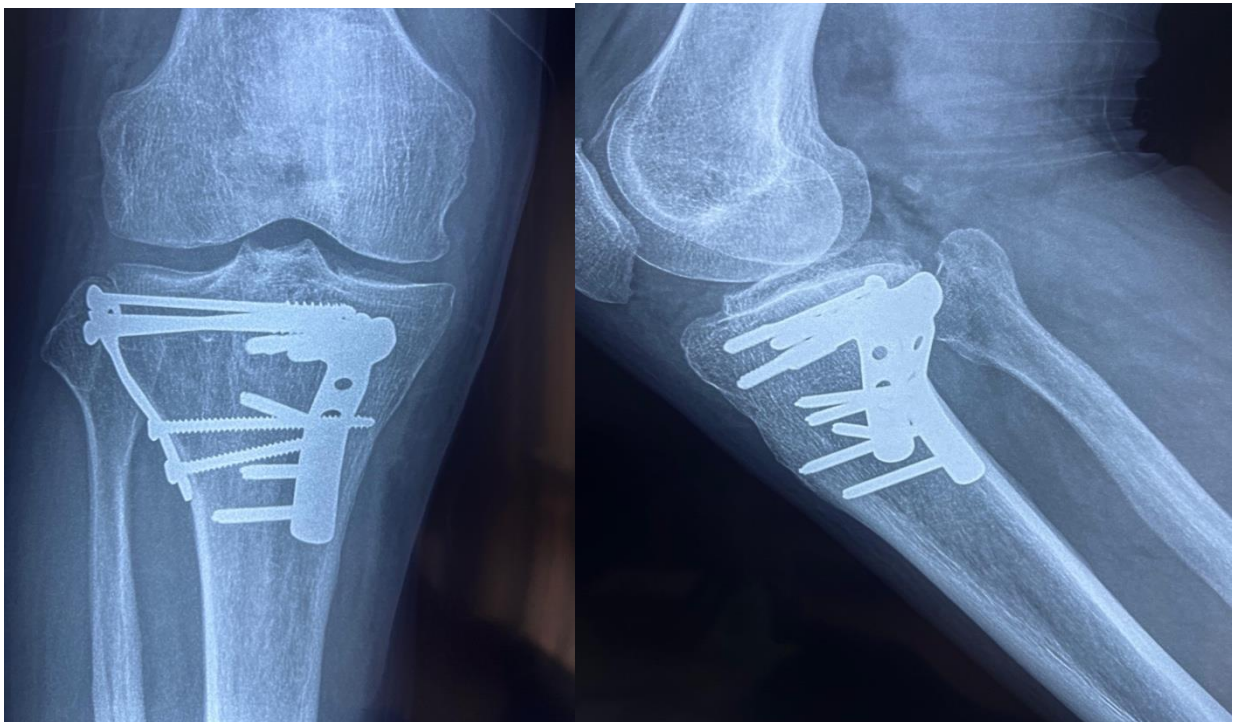


Figure 19: Radiographie de contrôle à un an post-opératoire d'une fracture du plateau tibial classée Schtzker modifiée III AL-PM.

2. Résultats globaux:

L'évaluation de nos résultats s'est appuyée sur les critères cliniques et fonctionnels du score HSS (Hospital for Special Surgery Knee Score) [8], un score médicalement évalué reposant sur six composantes majeures :

- La douleur (jusqu'à 30 points),
- La fonction (marche et montée/descente des escaliers, jusqu'à 22 points),
- L'amplitude de mouvement articulaire (ROM) (jusqu'à 18 points),
- La stabilité du genou (jusqu'à 10 points),
- La force musculaire (jusqu'à 10 points),
- L'alignement articulaire sans déformation (jusqu'à 10 points).

Le score maximal est de 100 points, mais des pénalités sont appliquées en présence d'un flessum, d'une flexion limitée ou d'un défaut d'axe mécanique.

Les résultats sont interprétés selon la grille suivante :

- Excellent : 85 à 100 points,
- Bon : 70 à 84 points,
- Moyen : 60 à 69 points,
- Médiocre : moins de 60 points.
- Dans notre série, le score HSS traduit une évolution excellente dans 22 cas soit 29,7% des cas.
- 100 % de consolidation osseuse .
- 32 cas (soit 43,2 %) se plaignaient d'une douleur occasionnelle.
- 7 patients présentaient une laxité du genou soit 9,5 % des cas.
- 9 patients (12,2 %) présentaient une raideur articulaire avec une flexion ne dépassant pas 90 °, 1 patient (1,4 %) présentait un flessum de 10° et 5° et aucun recurvatum n'a été noté.

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

- L'appui complet à 3 mois post-opératoire chez 90 % des patients, tandis que les 10 % ont repris l'appui total entre 5ème et 6ème mois.
- Un défaut d'axe a été noté chez un patient traité orthopédiquement.
- Une boiterie persistante chez 10 % de nos malades.

Tableau XI: résultats globaux selon le score HSS.

Catégorie HSS	Nombre de patients	Pourcentage
Excellent (85-100)	22	29,7 %
Bon (70-84)	29	39,1 %
Moyen (60-69)	13	17,7 %
Médiocre (<60)	10	13,5 %

VIII. Complications:

1. Immédiates:

Dans notre série nous n'avons noté aucune lésion vasculo-nerveuse post-traumatique.

Mis à part un cas de souffrance cutanée superficielle amélioré par un protocole de soins adapté.

2. Secondaires:

Deux cas de sepsis sur matériel ont été traités par lavage chirurgical sans ablation du matériel, ne antibiothérapie ciblée a été instaurée, avec une évolution favorable par la suite.

Dans notre série aucun cas de thrombophlébite n'a été recensé.

3. Tardives:

Dans notre série, on a observé :

- 10 cas (13,5 %) de raideur articulaire : 1 en flessum et 9 cas de raideur en flexion.
- 2 cas d'arthrose débutante.
- 1 cas de défaut d'axe.

Tableau XII: Répartition des complications dans notre série.

Type de Complication	Nombre de Cas	Pourcentage
Souffrance cutanée	1 cas	1,4%
Sepsis sur matériel	2 cas	2,7%
Raideur articulaire	10 cas	13.51%
Défaut d'axe	1 cas	1,4%
Arthrose	2 cas	2,7%



DISCUSSION



I. Facteurs épidémiologiques :

1. L'âge:

L'âge moyen de notre série est de 47 ans, ce qui correspond aux données de la littérature, où les fractures postérieures du plateau tibial (PTPF) surviennent généralement entre 45 et 55 ans.

Dans certains pays comme l'Inde,[9], l'âge moyen est plus bas (autour de 35 ans) en raison de la fréquence élevée des accidents de la route chez les jeunes.

À l'inverse, dans les pays nordiques comme le Danemark,[10], il atteint environ 52 ans, reflétant une population plus âgée et des fractures souvent liées aux chutes. Globalement, les études portant sur des patients jeunes et actifs (sport, moto, travail physique) rapportent un âge moyen plus faible, tandis que celles incluant davantage de patients gériatriques montrent des valeurs plus élevées.

Tableau XIII : Répartition de ces fractures en fonction de l'âge.

Étude / Source	Âge moyen (années)
Yan et al. [11] (chine)	49,8
Elsoe et al. [10] (Danemark)	52,6
Kevin et al. [9] (Inde)	35,0
Yuwen et al. [12] (chine)	46,0
Albuquerque et al. [1] (brésil)	44,5
Notre série	47,0

2. Sexe:

La prédominance masculine dans les fractures du plateau tibial, y compris les formes postérieures, est bien connue et confirmée dans notre série, avec 77 % d'hommes.

Ce taux est proche de celui rapporté par Albuquerque (70 %) [1], et dépasse parfois 80 % dans les fractures complexes selon Stannard et al [13].

Cette surreprésentation s'explique par la fréquence plus élevée des traumatismes à haute énergie, surtout les accidents de la route, chez les hommes jeunes, comme l'ont montré Yuwen et al. en Chine (69 %)[12] ou le Brésil [1] (Yuwen et al. : 69 % d'hommes).

Les FPTP touchent donc surtout les hommes jeunes et actifs, tandis que leur incidence diminue chez les femmes plus âgées.

Tableau XIV : Répartition du sexe en fonction des séries.

Étude / Source	Hommes (%)	Femmes (%)
Yuwen et al. [12]	4 302 (69 %)	1 925 (31 %)
Lio et al. [14]	196 (71.5%)	78 (28.5)
Albuquerque et al. [1]	168 (70,3 %)	71 (29,7 %)
Reátiga Aguilar et al. [15]	851(73%)	314(27%)
Notre série	57 (77 %)	17 (23 %)

3. Le côté atteint :

Dans notre série, les fractures du plateau tibial postérieur touchaient plus souvent le côté gauche (63,5 %), un taux supérieur à celui rapporté dans la littérature (environ 53 à 56 %)[14-16].

Cette prédominance pourrait s'expliquer par une exposition plus fréquente du genou gauche aux impacts lors des collisions, en lien avec la conduite à droite sur la voie publique.

Tableau XV: Répartition du côté atteint en fonction des séries.

Source / Étude	Fractures gauche (%)	Fractures droites (%)
Liu et al. [14]	56,6 %	43,4 %
Reátiga Aguilar et al. [15]	47%	53%
Kiel et al. [16]	53%	47%
Notre série	63,5 %	36,5%

II. Étiopathologie :

1. Étiologies:

Dans notre série marocaine, les accidents de la route sont la cause principale des fractures du plateau tibial, soit 87,8 % des cas, un taux proche de celui rapporté dans la littérature (70 à 95 %).

Cette fréquence élevée s'explique par la forte exposition aux risques routiers au Maroc : circulation de motos, non-respect du code de la route et infrastructures parfois dégradées. Les autres causes sont rares : chutes (6,8 %), accidents domestiques et agressions (2,7 % chacun).

Ces résultats mettent en évidence l'importance de renforcer la prévention routière dans notre contexte.

Tableau XVI: Répartition des étiologies selon la littérature.

Étude / Source	Accident de la voie publique	Chute	Accident domestique	Agression
Reátiga Aguilar et al., [15] (Colombie)	95,7 %	2,7 %	< 1,7 % (autres)	
Liu et al. [14] (chine)	54,4 %	13,1 %	21,9 %	10,6 % (autres)
Albuquerque RP et al., [1] (Brésil)	52,3 %	40,2 %	4,2 %	0,4 %
Notre étude	87,8 %	6,8 %	2,7 %	2,7 %

2. Le Mécanisme lésionnel :

Trois mécanismes de base sont classiquement impliqués dans les fractures des plateaux tibiaux.

Cependant, dans la pratique, ces mécanismes se combinent souvent, surtout lors de traumatismes à haute énergie comme les accidents de la route, entraînant des lésions complexes et parfois difficiles à classer.

2.1. Compression axiale:

Ce mécanisme survient le plus souvent après une chute sur les pieds, avec le genou en extension ou légèrement fléchi. L'impact transmis par la diaphyse tibiale exerce une pression verticale sur les plateaux tibiaux.

Lors d'un traumatisme purement axial, la force se répartit de façon symétrique sur les deux glènes, provoquant une fracture bitubérositaire (séparation des deux tubérosités tibiales).

Ce type de fracture est rare, rapporté à 21 % par Hua et al.[17] et 16,2 % dans notre série. Le plus souvent, la compression axiale s'associe à un mouvement de valgus ou de varus du genou, ce qui concentre les forces sur un seul plateau et entraîne une fracture spinotubérositaire. Le fragment déplacé comprend généralement les épines tibiales, tandis que la tubérosité opposée reste en place grâce aux attaches ligamentaires latérales et croisées.

2.2. Compression latérale:

Ce mécanisme est fréquent, soit 36,5 % des cas dans notre série et 48,8 % selon la littérature.[17].

Il résulte d'un choc latéral sur un genou verrouillé, les pieds fixés au sol — typique de la "fracture du pare-chocs". Le plateau tibial externe est alors comprimé contre le condyle fémoral latéral, entraînant une fracture unitubérositaire externe, à condition que le système capsuloligamentaire opposé reste intact.

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

En cas de valgus forcé, la tension du ligament collatéral médial provoque la fracture du plateau externe si ce ligament résiste.

Inversement, un varus forcé entraîne une fracture du plateau interne par tension du ligament collatéral latéral.

2.3. Compression mixte:

Les traumatismes combinant des composantes axiales et latérales, ou se produisant dans un plan sagittal, représentent une part importante des cas : 47,3 % dans notre série, proche des 45,6 % rapportés par Pan et al.[18]

Dans les traumatismes en hyperextension, la compression se transmet principalement aux tubérosités antérieures, comprimées contre les coques condyliennes postérieures, entraînant un tassement osseux.

Si le traumatisme est suffisamment violent pour toucher les structures postérieures, il existe un risque vasculaire important lié à l'étirement des éléments vasculonerveux.

2.4. Mécanisme en flexion :

Lors d'un trauma en flexion du genou, une charge axiale combinée à un valgus ou varus peut provoquer un mécanisme en "porte-à-faux" sur la portion postérieure du plateau tibial, notamment la colonne postéro-latérale ou postéro-médiale.

En flexion, le condyle fémoral glisse vers l'arrière sur le tibia, concentrant la contrainte sur le mur postérieur, ce qui favorise l'effondrement ou le cisaillement de ce segment osseux. Une étude en 3D a montré que les fractures associées à un positionnement en flexion (type "flexion-valgus" ou "flexion-varus") se traduisent par une atteinte fréquente de la portion postérieure du plateau. [19,20]

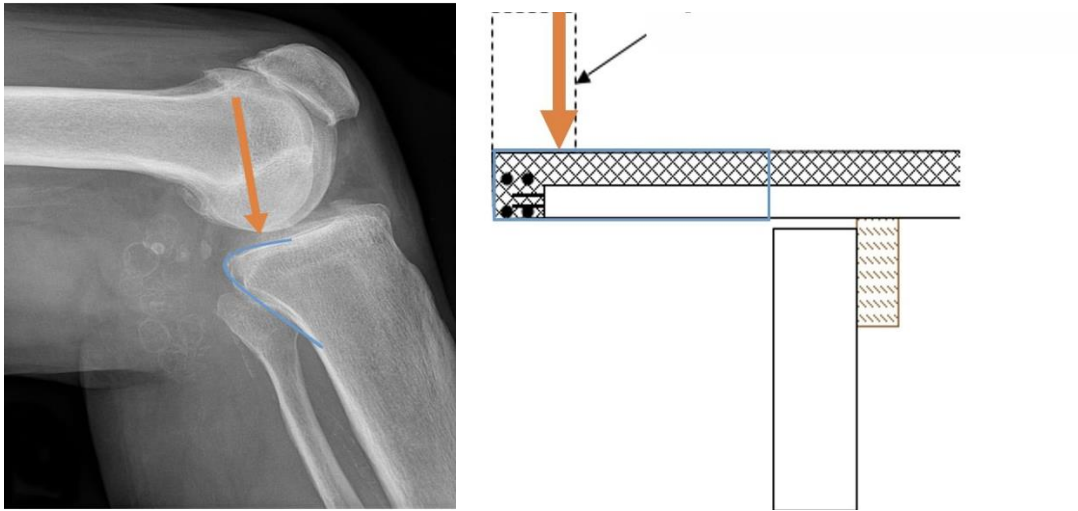


Figure 20: Concept du porte-à-faux dans les constructions.

III. Étude clinique :

Le diagnostic des fractures du plateau tibial commence par l'examen clinique. L'interrogatoire doit rechercher les antécédents traumatiques et chirurgicaux du membre ainsi que les comorbidités influençant la prise en charge. Il doit préciser :

- Le moment et les circonstances du traumatisme,
- Le mécanisme de la lésion (chute, choc latéral en valgus ou varus, etc.),
- L'âge du patient et ses antécédents médicaux ou chirurgicaux,
- L'activité habituelle et l'état fonctionnel du genou avant le traumatisme,
- La nature de la douleur et le degré d'impotence fonctionnelle du membre.

Ces informations orientent les examens complémentaires et les décisions thérapeutiques.

À l'inspection, le genou est tuméfié et souvent légèrement fléchi pour soulager la douleur, ce qui peut masquer un valgus ou un varus.

À la palpation, on recherche un choc rotulien, signe d'hémarthrose.

Quand la fracture est peu déplacée ou limitée à un léger enfoncement d'un plateau tibial, l'examen peut être trompeur et faire penser à une entorse grave.

Dans notre série, les signes fonctionnels et cliniques (douleur, impotence, œdème et choc rotulien) sont presque toujours présents, tandis que la déformation est rare, conformément à la littérature.[21,22]

IV. Lésions associées :

1. Lésions cutanées:

L'état cutané du genou joue un rôle important dans la décision thérapeutique et le choix du matériel d'ostéosynthèse.

Le taux de fractures ouvertes dans notre série est de 12,1 %, proche de la moyenne retrouvée dans la littérature (5-11 %).[23]

Pour les fractures fermées, la classification de Tscherné permet d'apprécier l'état cutané, 31 % des patients de notre série présentaient des lésions minimales à modérées (grades 1 et 2), ce qui correspond aux données de la littérature[24-26].

A l'inverse Shi-Min Chang et al rapportent que 69% des patients de leur série avaient des lésions cutanées grade II (69 %).[27]

L'absence de grade 3 dans les fractures du plateau tibial est probablement dû à une prise en charge rapide des malades et à la fréquence des traumatismes indirects.

Tableau XVII: Etats cutanés selon la classification de Tscherne & Oestern selon la littérature.

Source	Grade 0	Grade 1	Grade 2	Grade 3
Notre série	0 %	17,5 %	13,5 %	0 %
Joo et al. [26]	0 %	17.3%	49.7%	33.0%
Sepehri et al.[28]	22,2 %	33,3 %	37,0 %	7,4 %
Chang et Al.[27]	0 %	18,8 %	68,8 %	12,5 %

2. Lésions osseuses :

Les fractures des plateaux tibiaux, notamment celles comportant une composante postérieure, s'accompagnent fréquemment de lésions osseuses associées.

Dans notre série, 35 patients (47,3 %) présentaient une ou plusieurs lésions osseuses concomitantes. La fracture de la tête de la fibula est relativement fréquente, en général en association avec les fractures-séparations du plateau tibial externe ou les fractures bitubérositaires.

Dans notre série, cette association a été retrouvée chez 31,1 % des cas, soit une proportion supérieure à celle rapportée dans la majorité des études antérieures. Cette fréquence élevée pourrait s'expliquer par la prédominance des fractures complexes de type Schatzker V et VI, souvent associées à une atteinte ligamentaire ou capsulaire externe secondaire à un mécanisme en valgus-rotation externe. Ces résultats rejoignent ceux de ZHENG ET AL. [29], qui rapporte 29,9 % de fractures de la tête du péroné et de yao et al. [30] avec 33%.

Ainsi, nos données confirment que la fracture de la tête de la fibula représente la lésion osseuse associée la plus fréquente, traduisant souvent un mécanisme traumatique à haute énergie et un déplacement important du fragment postéro-latéral.

Les autres lésions osseuses associées (rotule, fémur, jambe, bassin) sont plus rares, mais leur reconnaissance est essentielle, car elles peuvent modifier la stratégie thérapeutique et retarder la rééducation fonctionnelle.

Tableau XVIII: Fréquence des fractures de la tête de la fibula selon les séries.

Auteurs	Pourcentage %
ZHENG ET AL. [29]	29,9 %
X. yao et al.[30]	33 %
Notre série	31,1 %

3. Lésions vasculo-nerveuses :

A l'admission, un examen vasculo-nerveux minutieux doit être réalisé en vérifiant la couleur et la chaleur du pied et des orteils, puis on palpe les pouls pédieux et tibial postérieur. En cas de déficit suspecté, une échographie Doppler ou une artériographie sont indiqués. Franulic et al. ont rapporté 0,62 % de cas d'atteinte artérielle.[31]

L'examen neurologique inclut la sensibilité et la mobilité des orteils, notamment pour le nerf sciatique poplité externe (test de dorsiflexion). Bennett a noté un cas sur 30 patients.[32]

Aucune lésion vasculo-nerveuse n'a été détectée dans notre série, quoique rares, ces lésions sont graves et ne doivent faire l'objet d'aucun retard diagnostique ou de prise en charge.

4. Lésions ligamentaires:

Dans notre série, l'atteinte ligamentaire a été objectivée sur la radiographie standard ou en per-opératoire après réduction et ostéosynthèse de la fracture : 7 cas soit 9,4 %. On précisait : lésion du ligament collatéral médial dans 2 cas (2,7 %), lésion du ligament collatéral latéral dans 2 cas (2,7 %), et lésion du ligament croisé antérieur (LCA) dans 3 cas (4 %).

La littérature rapporte une incidence variable mais souvent bien plus élevée des lésions ligamentaires associées aux fractures des plateaux tibiaux.

STANNARD ET AL. [33] dans son article incluant 103 patients avec des fractures des plateaux tibiaux, 71 % avaient au moins un groupe ligamentaire rompu et 53 % plusieurs groupes ligamentaires. Une autre étude rétrospective rapporte un taux de 78,5 % de lésions ligamentaires dans ce contexte [15].

La détection précoce et la caractérisation précise des lésions ligamentaires (LCA, LLI, LLE) est crucial car elle dicte l'algorithme thérapeutique : suture, réinsertion ou ligamentoplastie et elle a un impact significatif sur le pronostic fonctionnel à long terme du patient, notamment en termes de risque d'instabilité résiduelle, de dégradation cartilagineuse secondaire et de reprise des activités sportives. La littérature orthopédique corrobore la prévalence des atteintes combinées ou isolées touchant les ligaments collatéraux (médial/latéral) et le LCA.

Selon les données épidémiologiques rapportées par RISITANO et AL. [34] , l'incidence des lésions ligamentaires associées ou isolées dans les cas de traumatismes du genou s'avère particulièrement élevée, atteignant un taux de prévalence allant jusqu'à 73,7 %, Ce taux significativement élevé est le reflet de l'intégration systématique de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) du genou dans le bilan préopératoire.

Par ailleurs, la littérature suggère qu'une rupture du LCA pourrait conduire à une surexposition du plateau tibial postérieur suite à l'absence de contrainte du LCA et par conséquent le tibia glisse de manière excessive vers l'avant [35].

Ces contraintes sont responsables d'une impaction fémoro-tibiale : La partie postérieure des condyles fémoraux vient violemment impacter la partie correspondante du plateau tibial ce qui favorise potentiellement des fractures des taux élevés d'impaction de la partie postéro-latérale du plateau tibial [35,36] .

La faible incidence des lésions ligamentaires dans notre série est probablement dû au fait que les patients ne réalisent pas d'IRM pré-opératoire et nous nous contentons de l'examen clinique post-ostéosynthèse et de la visualisation per-opératoire.

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

Il nous semble qu'une évaluation de l'intégrité ligamentaire après stabilisation osseuse, par un testing peropératoire rigoureux, voire le recours à l'IRM ou à l'arthroscopie en cas de doute clinique doivent être systématique afin de ne pas méconnaître une lésion associée susceptible d'altérer le pronostic fonctionnel à moyen et à long terme.

Tableau XIX: Fréquence des lésions ligamentaires dans les différentes séries

Auteurs (année)	Taux d'atteinte ligamentaire
STANNARD ET AL. [33]	71%
REATIGA AGUILAR ET AL. [15]	78,5%
RISITANO ET AL. [34]	73,7%
Notre série	9,4 %

5. Lésions méniscales:

Les lésions méniscales sont fréquentes et constituent un élément de pronostic majeur dans les fractures des plateaux tibiaux. Elles peuvent se manifester par une désinsertion périphérique avec luxation dans le foyer fracturaire, une désinsertion des cornes ou une rupture longitudinale ou transversale.

Les ménisques jouent un rôle essentiel dans la prévention de l'arthrose post-traumatique ; de ce fait, la suture méniscale reste le traitement de choix pour les lésions périphériques.

Dans notre série, nous avons recensé 7 cas, soit 9,5 %, de lésions méniscales associées aux fractures des plateaux tibiaux, se répartissant comme suit :

- 5 cas de désinsertion du ménisque externe (6,8 %).
- 2 cas de désinsertion du ménisque interne (2,7 %).

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

Nous avons constaté que le taux de lésions méniscales associées est faible par rapport aux données de la littérature, où les taux peuvent varier de l'ordre de 40 à 67 % selon les études [37-39] , et ceci peut être expliqué par l'absence de réalisation des IRM chez nos malades et que le taux rapporté dans notre série est fait suite à un constat peropératoire et qu'un nombre élevé de lésions méniscales associées sont sous-diagnostiquées.

Plusieurs séries démontrent des altérations de signal compatibles avec une lésion méniscale chez 25% de patients asymptomatiques, déjà à partir de l'âge de 20 ans. La haute prévalence de telles lésions asymptomatiques, la présence de lésions antérieures au traumatisme ainsi qu'un œdème diffus accompagnant la fracture peuvent amener à une surestimation des lésions méniscales dans le bilan de fractures du plateau tibial [40].

Tableau XX: Fréquence des lésions méniscales selon les auteurs.

Auteurs (année)	Taux de lésions méniscales associées
Deng X. et al., [37]	67 %
Chang H. et al. [38]	52,9 %
Lv H. et al. [39]	56,8 %
Notre série	9,5 %

V. Étude paraclinique :

Compréhension approfondie de l'anatomie radiologique des plateaux tibiaux médial et latéral est essentielle pour diagnostiquer et classer correctement les fractures du plateau tibial.

1. La radiographie standard :

1.1. Incidence de face :

Elle permet de visualiser le trait de fracture, sa direction ainsi que le degré de déplacement. Il convient également de rechercher toute image de densification au sein du massif épiphysaire.

1.2. Incidence de profil :

La radiographie permet d'analyser les articulations fémoro-tibiale et fémoro-patellaire, de localiser un éventuel tassement antérieur ou postérieur, et d'évaluer les parties molles périarticulaires siège classique des épanchements.

L'anatomie des plateaux tibiaux médial et latéral présente des différences morphologiques significatives, ce qui a des implications directes pour la lecture radiologique et la compréhension de la fracture.

La pente tibiale latérale est significativement plus élevée que la pente médiale chez la population marocaine. En moyenne, la pente médiale est d'environ $4,9^\circ \pm 2,07^\circ$, tandis que la pente latérale atteint environ $9,5^\circ \pm 3,7^\circ$. [41]

Cette asymétrie anatomique explique pourquoi, sur une radiographie de profil standard, les plateaux ne sont pas strictement superposés: le plateau latéral peut apparaître légèrement plus incliné, alors que le plateau médial est un peu plus horizontal du fait de sa pente moindre.

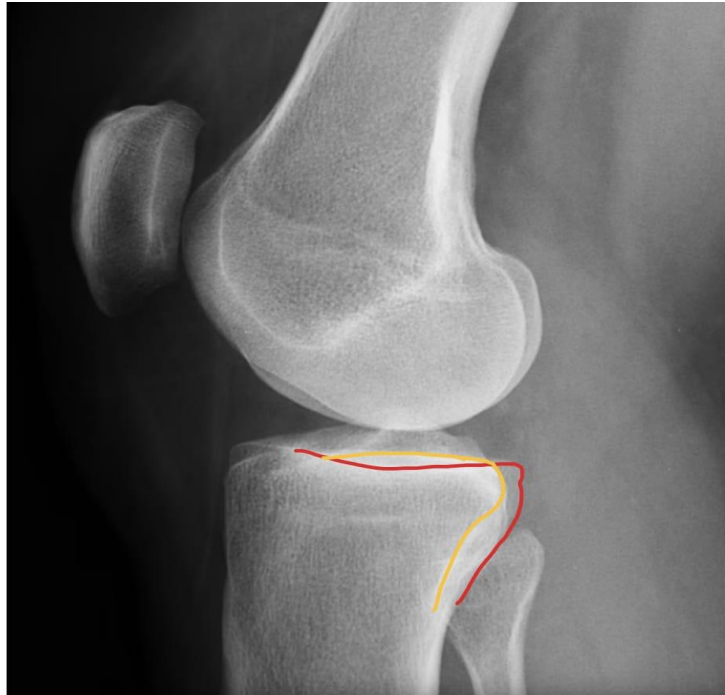


Figure 21: Radiographie de profil du plateau tibial illustrant En rouge : plateau tibial interne, En orange : plateau tibial externe.

La radiographie de face et de profil reste l'examen initial incontournable, réalisée chez 100 % des patients pour le diagnostic et la classification.[42]

Dans notre série, 56,7 % des fractures sont de type VI de Schatzker, bien au-dessus des taux habituels (23-35 %), reflétant des traumatismes à haute énergie liés aux accidents de la route (86,5 %).[43]

Tableau XXI: Fractures du plateau tibial selon la classification de Schatzker d'après la littérature.

Source / Type Schatzker	I	II	III	IV	V	VI
Notre série	4,1%	10,8%	-	13,5%	14,9%	56,7 %
Reátiga Aguilar et al., [15]	6%	25 %	36%	10%	3%	20 %
Markhardt et Al. [43]	6%	25 %	36 %	10%	3%	20%
Yang et al., [2]	10,7%	15 %	-	22,4 %	51,2%	76,1%
Albuquerque et al., [1]	8,4%	35,1 %	8,8%	11,7%	15,9%	20,1 %

1.3. Incidence 3/4 :

La radiographie à incidence 3/4 occupe une place essentielle dans l'évaluation des fractures des plateaux tibiaux. Elle permet une meilleure appréciation du trait de fracture, sa direction et son étendue et du degré de déplacement des fragments osseux, en complément des incidences de face et de profil.

2. La TDM :

La tomodensitométrie (TDM) a été réalisée chez 52 patients soit 70% des cas, proche de 60-80 % rapportés dans les séries de fractures complexes.[44]

La TDM est largement utilisée grâce à sa reconstruction multiplanaire, qui permet de [6,45] :

- Localiser le trait et les lésions osseuses associées .
- Identifier le type anatomique de la fracture.
- Localiser et quantifier les enfoncements et tassement articulaire, pour anticiper l'éventuel recours à un comblement osseux .
- Évaluer le degré de comminution .
- Optimiser la planification et guider les voies d'abord chirurgicales .

3. L'IRM :

Par contre Imagerie par résonance magnétique (IRM) est Absente dans notre série tandis qu'elle était recommandée dans la littérature dans 15-25 % des cas pour dépister des lésions ligamentaires ou méniscales non visibles en TDM.[46]

Dans notre contexte, l'IRM n'était pas réalisée systématiquement, en raison de son coût élevé et non disponibilité en urgence, ce qui explique que nous ayons identifié peu de lésions ligamentaires ou méniscales associées aux fractures postérieures.

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

En revanche, la littérature montre qu'avec une IRM préopératoire, les taux de lésions des tissus mous sont très élevés : par exemple, une revue systématique rapporte qu'au moins 93 % des fractures du plateau tibial présentent une lésion ligamentaire ou méniscale à l'IRM. [47]

Dans une autre étude, près de 98,9 % des patients avec fracture du plateau tibial avaient des lésions des ligaments ou des ménisques détectées par IRM. [26]

Cela suggère fortement que notre faible taux de lésions associées est probablement sous-estimé.

La mise en place plus systématique d'une IRM pourrait nous permettre d'identifier davantage ces lésions, de planifier des gestes chirurgicaux plus complets et d'améliorer les résultats fonctionnels à long terme du genou.

Pour les lésions méniscales, des séries de patients soulignent l'importance de réparer les ménisques lorsque cela est possible par la suture méniscale, y compris dans la corne postérieure, afin de préserver la fonction méniscale et limiter les séquelles[48].

Selon X. Cassard [49], la prise en charge des lésions méniscales associées doit être la plus conservatrice possible : une simple abstention est souvent suffisante pour les déchirures périphériques limitées, tandis qu'une suture méniscale s'impose lorsque la désinsertion est plus étendue et entraîne une instabilité du ménisque. La méniscectomie ne devrait être envisagée qu'en dernier recours, devant une lésion réellement non suturable car elle est arthrogène.

En ce qui concerne les lésions ligamentaires, des auteurs conseillent la reconstruction ligamentaire pour restaurer la stabilité du genou et éviter une dégradation articulaire rapide. [50,51]

4. L'artériographie :

L'artériographie joue un rôle crucial dans le bilan de ces fractures postérieures. D'une part, elle permet de détecter une lésion artérielle (occlusion, dissection, écrasement) qui pourrait menacer la viabilité du membre, même en l'absence de signes périphériques évidents. D'autre part, elle peut guider la planification chirurgicale afin d'éviter d'endommager des vaisseaux lors de la réduction et de la fixation, notamment dans des zones postérieures complexes. [52,53]

En termes anatomiques, les vaisseaux à risque dans les fractures postérieures du plateau tibial incluent principalement l'artère poplitée, du fait de son trajet en arrière du genou, mais aussi des branches comme l'artère inféro-latérale du genou ou l'artère récurrente tibiale antérieure, qui irriguent les plateaux tibiaux et peuvent se trouver à proximité des fragments osseux. [54]

Dans la littérature, les lésions artérielles associées aux fractures du plateau tibial postérieur sont rares, mais graves : en effet , une étude récente a rapporté un taux de complications neurovasculaires inférieur à 1 %, les atteintes artérielles étant majoritairement liées à des fractures à haute énergie (type Schatzker VI) .[31]

Franulic et al. ont rapporté 0,62 % de cas d'atteinte artérielle.[31]

Par contre Li et Al. [52] décrit plutôt une occlusion de l'artère poplitée chez un patient présentant une fracture du plateau tibial.

La rareté de ce type de complications ne doit en aucun cas nous faire sous-estimer ce risque et impose de maintenir une vigilance clinique et si nécessaire, une imagerie vasculaire pour prévenir des séquelles sévères.

5. Nouveau concept des trois colonnes et les différentes classifications :

5.1. Classification de l'AO :

La classification AO/OTA — aussi appelée parfois classification « 41-Proximal tibia » pour les fractures du plateau tibial — structure les fractures selon trois grands types :

Type A = fracture extra-articulaire, type B = fracture partielle articulaire (c'est-à-dire un ou plusieurs fragments articulaires mais avec continuité d'une partie de la surface articulaire) et type C = fracture complète articulaire (avec séparation de l'articulation du segment métaphyso-diaphysaire). [55-57]

Cette classification présente l'avantage d'être hiérarchique et de couvrir la complexité métaphyso-articulaire, ce qui en théorie permet de mieux appréhender les fractures complexes du plateau tibial.

Toutefois, comme l'ont souligné plusieurs études, son application aux formes postérieures du plateau tibial (colonne postérieure, mur postérieur) reste limitée : elle ne décrit pas explicitement la localisation antéro-postérieure ni la dimension de colonne postérieure, ce qui rend parfois la planification chirurgicale moins précise. [55]

En résumé, la classification AO/OTA est un outil utile pour catégoriser globalement les fractures du plateau tibial, mais il faut être conscient de ses limites en ce qui concerne la dimension postérieure et la planification d'approche chirurgicale ciblée.

5.3. Classification de Schatzker classique:

La classification de Schatzker classique, proposée en 1979, est l'un des systèmes les plus répandus pour décrire les fractures du plateau tibial. Elle divise ces fractures en six types distincts, numérotés de I à VI, en se basant principalement sur les radiographies standard. [58]

- **Type I** correspond à une fracture séparation pure du plateau tibial latéral, sans enfoncement.
- **Type II** comporte à la fois une séparation et une dépression (séparation-dépression) du plateau latéral.
- **Type III** est une fracture de compression pure, avec enfoncement de la surface articulaire latérale.
- **Type IV** désigne une fracture du plateau médial, qui peut être en séparation, enfoncée, ou les deux.

- **Type V** est une fracture bicondyloire, impliquant à la fois les plateaux médial et latéral.
- **Type VI** est caractérisé par une dissociation entre l'épiphyse (plateaux) et la diaphyse (trait métaphyso-diaphysaire), ce qui traduit un traumatisme de haute énergie.

Cependant, cette classification a des limites importantes. Bien qu'elle soit facile à utiliser et largement adoptée, elle repose uniquement sur les radiographies standard, ce qui peut sous-estimer certains traits de fracture. [43]

Des études plus modernes utilisant le scanner (CT) ou l'IRM ont montré que des fragments, notamment postérieurs, ne sont pas toujours visibles sur les radiographies de face ou de profil. [6]

De plus, des analyses tridimensionnelles basées sur la reconstruction 3D suggèrent que les lignes de fracture varient largement selon les types de Schatzker, et que certains schémas (comme des fragments postéro-latéraux) ne sont pas bien pris en compte dans la classification classique. [59]

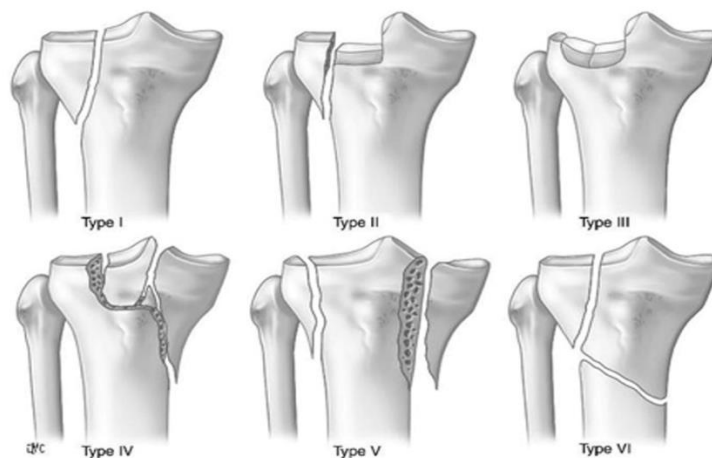


Figure 22: Classification de Schatzker classique.

5.4. Classification des trois colonnes :

Luo et al. ont proposé une division en trois colonnes et souligné la fréquence des fractures à trait frontal.[7]

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

Dans cette classification :

- Une dépression articulaire pure (type III de Schatzker) est considérée comme une fracture « zéro colonne ».
- Les fractures simples avec séparation latérale et tassement (types I et II) sont des fractures « à une colonne » latérale.
- Une fracture postérieure isolée avec tassement et rupture de la paroi postérieure est une « fracture à une colonne postérieure », non incluse dans Schatzker classique.

Les fractures « à deux colonnes » incluent :

- L'association antérolatérale + dépression postéro-latérale, touchant les colonnes latérale et postérieure.
- L'association antéromédiale + fragment postéro-médial indépendant, touchant les colonnes médiale et postérieure (type IV de Schatzker).

Une fracture « à trois colonnes » comporte au moins un fragment indépendant dans chaque colonne, comme les fractures bicondylaires des types V et VI de Schatzker lorsqu'elles s'accompagnent d'un fragment postéro-latéral isolé. [7]

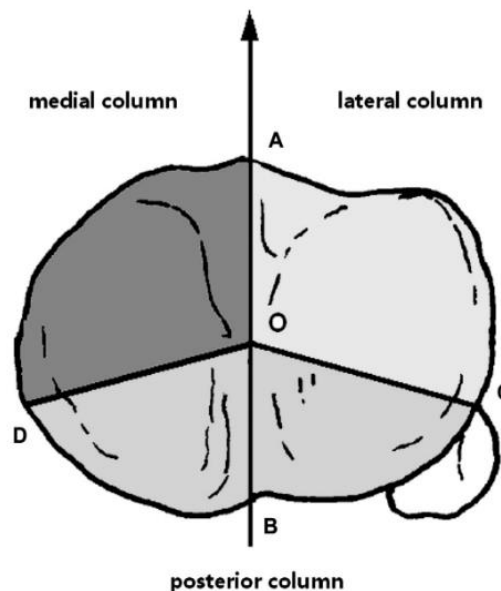


Figure 23: La classification des trois colonnes [7].

5.5. Classification de Schatzker modifiée :

La classification de Schatzker, introduite dans les années 1970 pour les fractures du plateau tibial, reste largement utilisée ; elle distingue six types basés sur les clichés radiographiques standards (type I à VI). [43]

Cependant, cette classification présente une faiblesse importante : elle ne prend pas en compte de façon explicite la localisation « postérieure » du fragment (mur postérieur, colonne postérieure) et la complexité tridimensionnelle des fractures, ce qui la limite dans l'application aux fractures avec variante postérieure. [6,60]

Face à ces limites, plusieurs travaux récents ont proposé une modification de la classification de Schatzker en y ajoutant des « modificateurs » (A=antérieur, P=postérieur) pour mieux repérer la localisation du plan de fracture dans la dimension antéro-postérieure. [6,61]

En complément, Schatzker a proposé une modification (amélioration) de sa classification en introduisant une "ligne équatoriale virtuelle" tracée dans le plan coronal du plateau tibial, qui divise la surface articulaire en deux moitiés : une moitié antérieure ("A") et une moitié postérieure ("P"). [6]

Les points anatomiques de référence pour cette ligne sont précis : du côté latéral, elle passe par le tubercule fibulaire (insertion du LLE), et du côté médial, elle passe par le bord postérieur du LLI. [6]

Grâce à cette ligne, le plateau tibial est divisé en quatre quadrants anatomiques : AL (antéro-latéral) , AM (antéro-médial) , PL (postéro-latéral) et PM (postéro-médial).

Ces quadrants permettent d'ajouter des modificateurs ("A" ou "P") aux types classiques de Schatzker : par exemple, une fracture de type II peut être précisée comme Schatzker II-A (si elle se situe dans la partie antérieure) ou II-P (si elle se situe dans la partie postérieure).

Le fait de connaître précisément dans quel quadrant se trouve le trait de fracture a des implications cliniques importantes : cela améliore la planification chirurgicale (choix de la voie d'abord, position du patient), et informe où placer les plaques ou vis pour obtenir une fixation stable tout en minimisant les risques. [6]

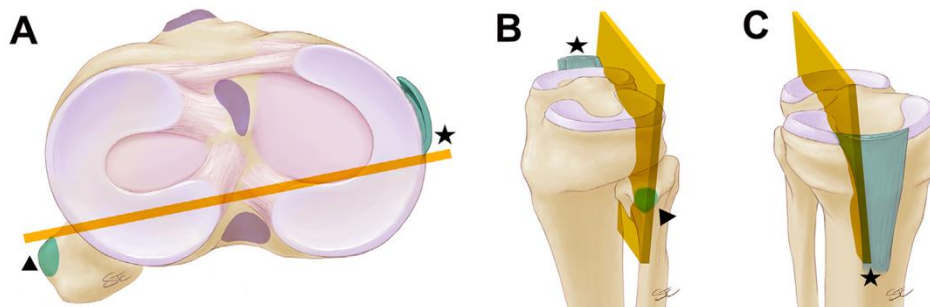


Figure 24: Ligne équatoriale virtuelle en jaune du plateau tibial [6].

A : Représentation de la vue axiale du plateau tibial. Les insertions du LLE (▲) et LLI (★) sont indiquées en vert. L'équateur virtuel, représenté en jaune, est défini par le tubercule latéral du péroné — site d'insertion du LLE — et par la crête postérieure du tibia, correspondant à la limite postérieure du LLI. Cet équateur divise la surface du plateau tibial en deux moitiés : antérieure (A) et postérieure (P).

B : Représentation de la vue latérale de la partie supérieure du tibia. L'équateur, en jaune, est visualisé en trois dimensions : il est situé en avant de l'insertion du LLE (▲) et en arrière du LLI (★).

C : Représentation de la vue médiale de la partie supérieure du tibia. L'équateur, représenté en jaune, est localisé en arrière du LLI (★) au niveau de la projection de la crête tibiale postérieure.

VI. Traitement:

1. Buts du traitement:

- Restaurer un genou mobile, indolore et stable, grâce à une réduction anatomique, une fixation solide et une mobilisation précoce.
- Prendre en charge l'ensemble des lésions associées.
- Prévenir l'apparition de complications.

2. Traitement médical:

2.1. Antalgique:

Les antalgiques paliers 2 sont utilisés pour le traitement de la douleur, souvent intense dans les fractures du plateau tibial.

2.2. Anticoagulants:

L'héparine de bas poids moléculaire est prescrite à visée prophylactique afin de prévenir le risque de maladie thromboembolique sur une durée de 4–6 semaines.

2.3. Antibioprophylaxie:

Une antibioprophylaxie systématique de 48 heures a été administrée à tous les patients.

3. Traitement orthopédique :

L'immobilisation plâtrée se pose avec le patient en décubitus dorsal, le genou légèrement fléchi (5 à 10°) ou reposant sur un support, et le pied à angle droit. Un appui est assuré au niveau du trochanter en haut et sous les têtes métatarsiennes en bas.

Ce plâtre est simple à réaliser, peu coûteux, respecte l'hématome fracturaire et présente un faible risque infectieux.

Il est rigide mais peut toutefois être inconfortable, surtout chez les personnes âgées, et exposer à des complications : déplacement secondaire de la fracture, raideur articulaire après retrait, phlébite, maladie thromboembolique, complications neurologiques (notamment atteinte du nerf SPE) et vasculaires.

Une surveillance rigoureuse, immédiate et prolongée, est donc indispensable, et doit être expliquée au patient et au personnel soignant.

Dans notre série, un seul patient (1,4 %) a été traité par un plâtre cruro-pédieux pour une durée d'immobilisation de 6 semaines en assurant Une surveillance radiologique régulière et rapprochée à J7, J15, J21 et J45.

La rééducation a débuté dès le retrait de l'immobilisation plâtrée avec une bonne évolution clinique par la suite.

À titre de comparaison, Delamarter et Hohl l'ont utilisé dans 46 % des cas [62], et Jensen et al. rapportent le recours au traitement orthopédique dans 56 % des cas [63].

L'orthèse armée du genou a également été proposée chez une de nos patientes et dans l'évolution a été marqué par un cal vicieux tolérable.

4. Traitement chirurgical :

Il s'agit d'un abord direct du foyer de fracture (fixation interne par plaques) ou indirect (fixateur externe ILIZAROV), visant à réduire les déplacements des fragments et à les stabiliser grâce à un matériel d'ostéosynthèse interne ou externe.

4.1. Délai avant l'opération :

Le plus tôt possible après un bilan préopératoire, les patients de notre série ont été opérés dans un délai de 3 jours en moyenne avec des extrêmes allant de 1 jour à 18 jours, allant de pair avec les autres séries de la littérature qui varient de 6 à 21 jours [64,65].

4.2. Anesthésie :

La gestion anesthésique des fractures complexes des plateaux tibiaux a évolué avec les progrès des techniques d'anesthésie locorégionale. Dans notre série, la rachianesthésie a été réalisée dans 75,7% des cas, tandis que l'anesthésie générale n'a été nécessaire que dans 21,6% des cas.

Cette approche est soutenue par plusieurs études. Par exemple, Cunningham et al. a démontré que l'anesthésie locorégionale (ALR) est associée à une réduction de la consommation d'opioïdes en hospitalisation et en consultation externe jusqu'à 90 jours post-opératoires [66].

De plus, une étude de Deemer et al. [67] a comparé l'utilisation des blocs nerveux périphériques, de la rachianesthésie et de l'anesthésie générale dans la gestion des fractures du plateau tibial. Les résultats ont montré que les blocs nerveux périphériques étaient associés à de meilleurs résultats fonctionnels et à une réduction de la consommation d'opioïdes par rapport à la rachianesthésie et à l'anesthésie générale.

4.3. L'installation et préparation du patient :

Le patient est installé en décubitus dorsal ou ventral, avec possibilité de changer de position selon la voie d'abord, sur une table ordinaire placée au bord pour permettre la flexion du genou si nécessaire.

Pour les patients avec fixateur Ilizarov, l'installation se fait sur table orthopédique avec le membre inférieur en traction continue.

Un coussin est placé sous la fesse homolatérale[68] pour faciliter l'accès externe lors d'un abord antérolatéral, et un support stérile sous la cuisse maintient une flexion modérée du genou (30–45°).

Un garrot pneumatique est systématiquement positionné à la racine du membre. La crête iliaque antéro-externe peut être incluse dans le champ opératoire en vue d'une éventuelle greffe osseuse.

Toutes les interventions ont été réalisées sous contrôle fluoroscopique peropératoire, en incidences de face et de profil.

4.4. L'abord du foyer : les voies d'abord :

Dans notre pratique, nous avons réalisé des arthrotomies sous-méniscales, offrant une bonne exposition de la surface articulaire et un bon contrôle visuel de la réduction.

Voie antéro-latérale (Gernez externe) : La plus souvent utilisée, compte tenu de la fréquence des lésions du plateau latéral.

Elle est pratiquée 2 cm en arrière de la rotule et se prolonge sur l'extrémité supérieure du tibia, le fascio-latéral est incisé dans le sens des fibres jusqu'au tubercule de Gerdy, l'incision se prolonge sur l'aponévrose jambière le long de la Crête tibiale.

L'exposition du plateau tibial latéral se fait progressivement d'avant en arrière de proximal en distal à la lame froide de préférence en préservant une continuité entre le fascia lata et l'aponévrose jambière et muscles de la loge antérieure.

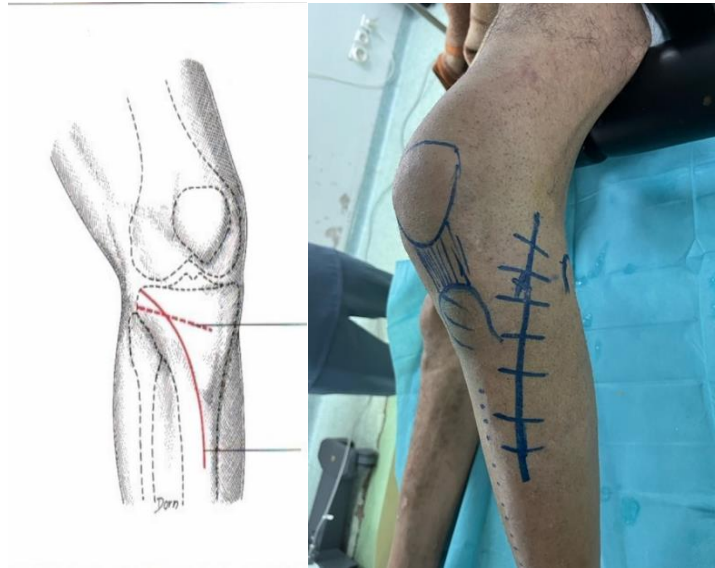


Figure 25: Voie de GERNEZ externe.

Voie antéro-interne (gernez interne) : Principale pour les fractures isolées du plateau tibial interne. Le genou est fléchi pour protéger la branche distale du nerf saphène. L'incision cutanée incurvée (6-8 cm) se situe entre la patte d'oie et le muscle semi-membraneux, du condyle médial jusqu'à la tubérosité antérieure du tibia. La grande veine saphène et la branche sous-rotulienne du nerf saphène sont repérées. Les muscles de la patte d'oie sont relevés d'avant en arrière en bloc, et le LLI ainsi que le semi-membraneux sont soulevés à la lame froide pour exposer le site fracturaire. La fermeture doit être soignée, car le matériel d'ostéosynthèse se trouve juste sous la peau.

La Voie postéro-médiale de Galla et Lobenhoffer : Réalisée en décubitus ventral, l'incision suit le gastrocnémien médial sans franchir le pli poplité. Le fascia est incisé pour désinsertion proximale du gastrocnémien médial et avancer le semi-membraneux, ce qui permet d'améliorer l'exposition du bord proximal du poplité, qui peut être partiellement décollé pour accéder à la capsule postérieure. Si nécessaire, le tendon du semi-membraneux est désinséré délicatement. La capsule dorsale est incisée et les fibres ménisco-tibiales libérées pour exposer la surface articulaire. Cette voie offre une exposition limitée (14 % de la surface tibiale) mais permet une fixation optimale des fragments postéro-médiaux.[68,69]

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

Les études tomodensitométriques montrent que les fractures à trait frontal touchent surtout le compartiment postéro-médial du plateau tibial. Cela a conduit à l'évolution des techniques d'ostéosynthèse et à la création de nouvelles voies d'abord pour exposer et réduire ces fragments. L'extension de la voie postéro-médiale dépend de la taille du fragment et de la présence éventuelle d'un fragment postéro-latéral accessible par la même approche. Plusieurs variantes existent : la voie longitudinale de Lobenhoffer, la voie en L de Luo, et la voie en S avec section du gastrocnémien de Bhattacharyya. [7,69,70]

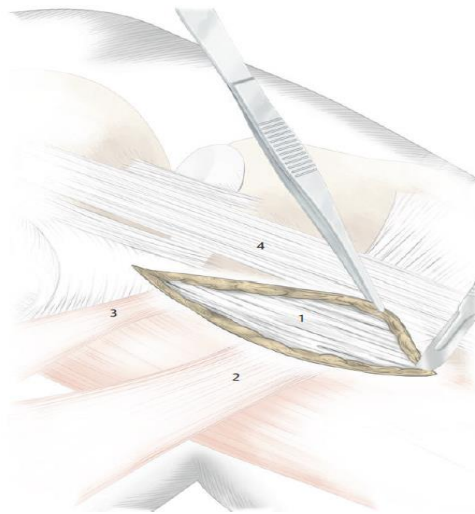


Figure 26: Le tissu sous-cutané est incisé de manière nette, et la patte d'oie est identifiée :

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. Fascia crural superficielle . | 3. Semi-membraneux. |
| 2. Partie superficielle de la patte d'oie. | 4. Ligament collatéral médial. |

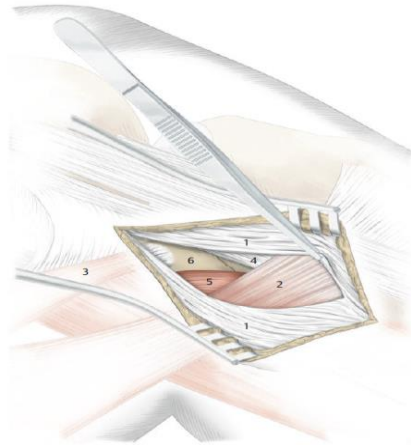
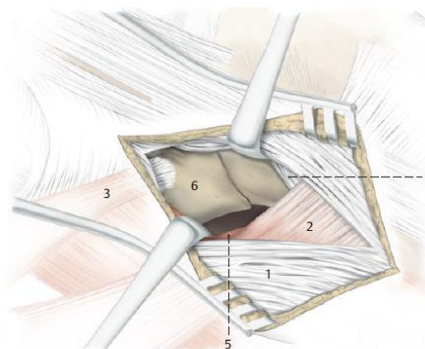


Figure 27 : Incision du fascia crural au bord postérieur du ligament collatéral médial, s'étendant de l'insertion inférieure du semi-membraneux jusqu'à l'insertion supérieure de la patte d'oie.

- | | |
|--|----------------------------------|
| 1. Fascia crural superficiel (incisé). | 4. Ligament collatéral médial. |
| 2. Partie superficielle de la patte d'oie. | 5. Chef médial du gastrocnémien. |
| 3. Semi-membraneux. | 6. Condyle tibial médial. |



**Figure 28: La partie superficielle de la patte d'oie est rétractée vers le bas (caudalement), tandis que le chef médial du gastrocnémien est rétracté vers l'arrière (postérieurement).
Les fragments de fracture extra-articulaires sont exposés en sous-périosté.**

- | | |
|--|----------------------------------|
| 1. Fascia crural superficiel (incisé). | 4. Ligament collatéral médial. |
| 2. Partie superficielle de la patte d'oie. | 5. Chef médial du gastrocnémien. |
| 3. Semi-membraneux. | 6. Condyle tibial médial. |



Figure 29: Traçage cutané de la Voie d'abord postéro-médiale.

La Voie postéro-médiale : [58] :indiquée pour les fractures postérieures du plateau tibial, elle permet une exposition directe des fragments et une réduction précise. Le patient est en décubitus ventral ou latéral surélevé, genou fléchi à 30-45°. L'incision cutanée (8-10 cm) longe le bord postérieur du semi-membraneux, du condyle médial à la tubérosité postérieure du tibia. Après décollement des muscles profonds (gastrocnémien médial et poplité), le fragment postéro-médial est exposé. La capsule est ouverte au ras de la crête pour permettre une réduction anatomique avant fixation. La fermeture préserve le plan musculaire pour limiter fibrose et raideur. Cette voie a été utilisée chez 2 patients.

La différence entre ces deux voies postero-médiales (La voie de Galla et Lobenhoffer classique et la variante plus "directe" de la voie postéro-médiale) réside dans l'étendue de l'exposition osseuse contre la préservation des tissus mous : la voie classique décrite par Galla & Lobenhoffer , utilise un intervalle entre le gastrocnémien médial et la patte d'oie ; elle permet une fixation fiable des fragments postéro-médiaux avec une dissection modérée des tissus mous , mais offre une vue articulaire limitée.

En revanche, la variante plus “directe”, offre une exposition plus large et plus complète du fragment postéro-médial, facilitant ainsi sa réduction anatomique, Mais ce gain d'exposition s'accompagne d'un traumatisme plus important des parties molles et donc d'un risque plus important de complications : adhérences musculaires, fibrose et la raideur.

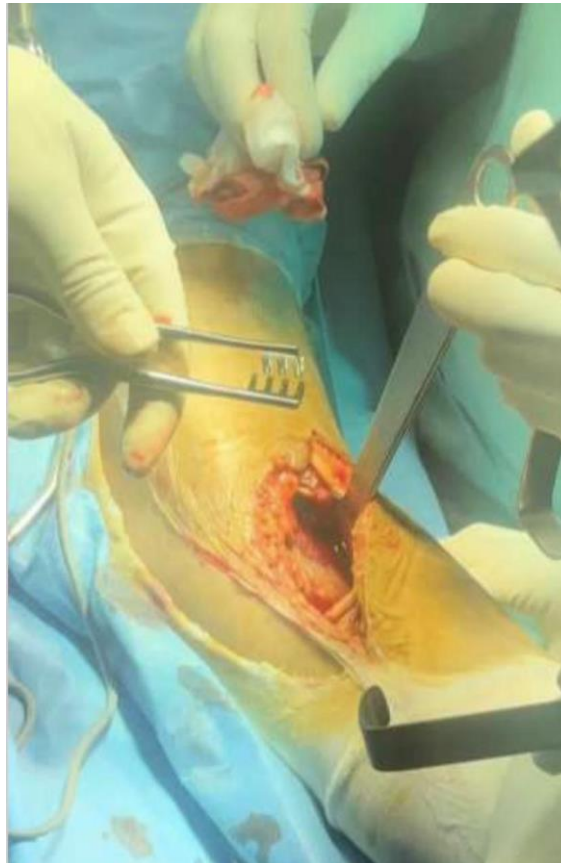


Figure 30: rétraction du muscle gastrocnémien médial en décubitus ventral.

Les positions classiques du patient sont décubitus dorsal ou ventral, mais Luo a proposé la position flottante ou en $\frac{3}{4}$, permettant un abord antérolatéral et postéro-médial combiné.[7]

Ces voies postérieures exigent une manipulation soignée des nerfs et vaisseaux du creux poplité et un respect strict des plans musculaires pour limiter raideur et neuropathies. Elles offrent néanmoins une exposition ciblée et un contrôle précis des fragments postérieurs, essentiels pour la stabilité articulaire et la fonction à long terme. Globalement, les voies postéro-médiales sont sûres et incontournables pour les fractures complexes du plateau tibial à composante postérieure.

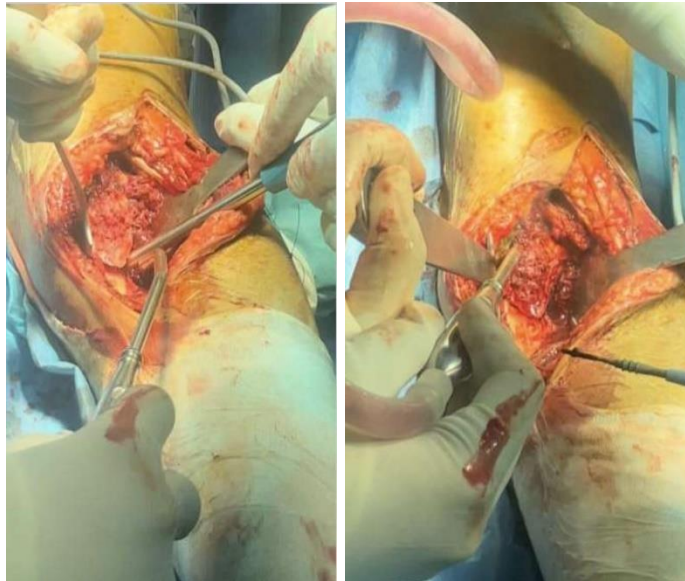


Figure 31: Exposition du foyer fracturaire du plateau tibial postérieur en décubitus ventral .



Figure 32: préparation du foyer fracturaire à la recherche d'un critère de réduction en décubitus ventral.

Voie postérieure directe en décubitus ventral : Cette approche est utilisée pour fixer les fractures de la colonne postérieure du plateau tibial. Elle permet une réduction directe et une fixation stable des fragments. Lin et al.[71] ont montré que cette technique assure une bonne réduction et de bons résultats fonctionnels pour les fractures postérieures complexes. Dans notre série, elle a été utilisée chez 2 patients.

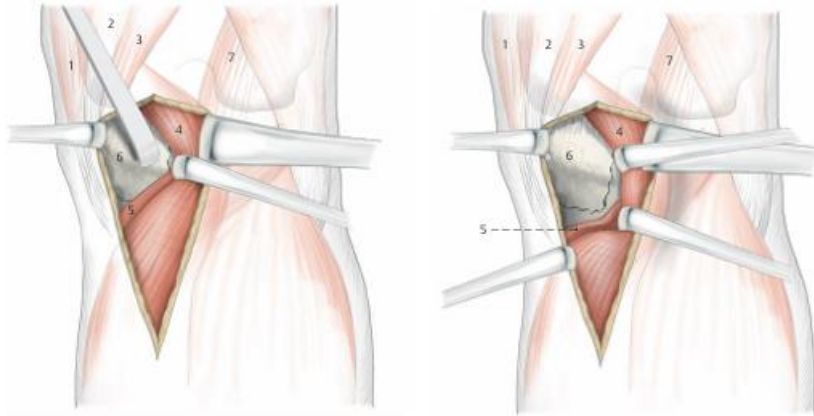


Figure 33: Voie postérieure directe en décubitus ventral.



Figure 34: Ostéosynthèse directe du plateau tibial postérieur par une plaque vissée en T du radius distal en décubitus ventral .

l'association des deux voies d'abord : Est souvent sollicité si atteintes de deux colonnes, ceci permet une meilleure réduction et stabilisation des deux colonnes. Dans notre série 31 patients ont bénéficié de cette voie combinée, elle permet un contrôle complet des lésions. Il est crucial de conserver un lambeau cutané-aponévrotique antérieur assez large pour prévenir la nécrose cutanée antérieure du genou.

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

La Voie postéro-latérale de Frosch modifiée [72]: proposée par Mancini et al. , c'est une version modifiée de la voie d'abord de Frosch pour accéder aux fractures complexes postéro-latérales sans ostéotomie de la tête de la fibula. [72]

Elle est réalisée en décubitus latéral (ou parfois dorsal selon l'absence d'atteinte médiale) avec le genou fléchi à environ 30–40 °, l'incision cutanée est d'environ 12 cm en « S », centrée sur la tête du péroné : elle débute 4 cm en arrière du condyle fémoral latéral, descend et s'incurve en arrière au niveau de la tête fibulaire, puis se termine environ 2 cm latéralement à la crête tibiale, 6 cm sous le tubercule tibial

Le nerf fibulaire commun (branche superficielle et profonde) est systématiquement repéré à l'arrière du tendon du biceps crural, isolé et protégé dès le début de l'intervention.

Le chef latéral du muscle gastrocnémien est légèrement rétracté ou partiellement désinséré selon nécessité, et la crête tibiale postérieure est exposée par dissection sous-périostée, permettant une fenêtre postéro-latérale directe. Aucune ostéotomie systématique de la tête fibulaire n'est indispensable dans la version modifiée.

Cette approche présente plusieurs avantages notables. Elle permet la réalisation de l'ostéosynthèse des fractures du plateau tibial externe et postéro-latéral par une seule voie d'abord, évitant ainsi le recours à une ostéotomie du péroné, ce qui réduit le risque de complications et favorise une récupération plus rapide.

Cependant, cette technique comporte également certaines limites. Il s'agit d'une voie d'abord techniquement exigeante, nécessitant une neurolyse du nerf fibulaire commun (SPE) pour garantir sa protection, et elle requiert une courbe d'apprentissage importante avant d'être maîtrisée en toute sécurité.

Cette voie a été utilisée dans un seul cas de notre série.

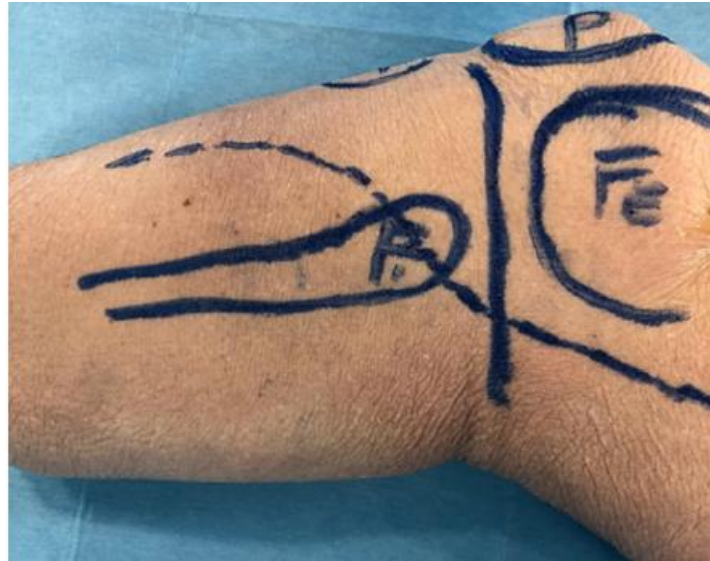


Figure 35: Repères anatomiques : l'incision est centrée sur la tête du péroné.[72]

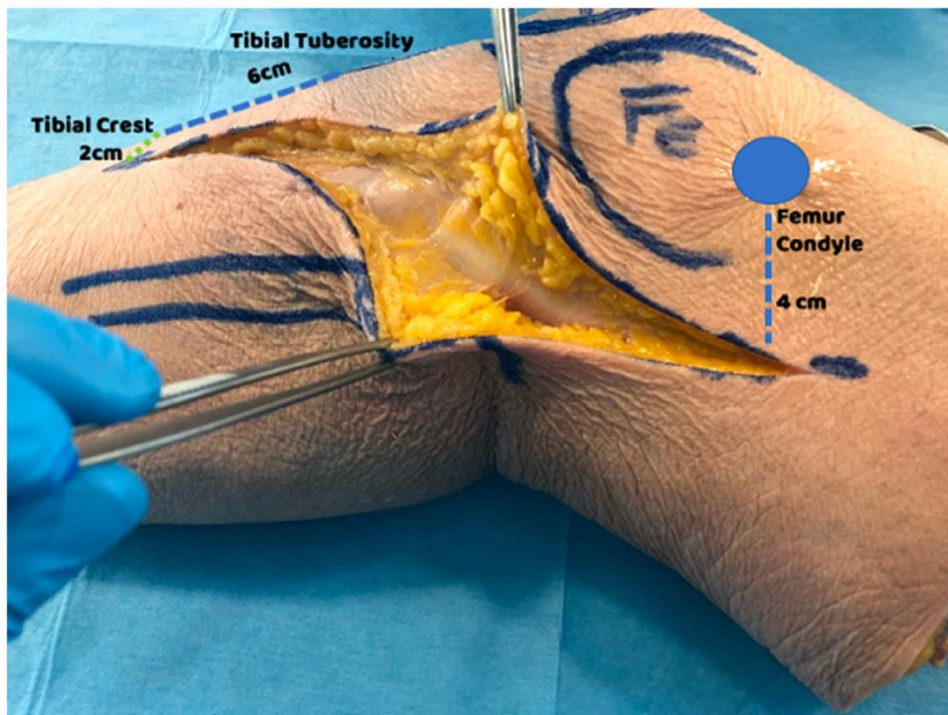


Figure 36: L'incision chirurgicale mesure 12 cm de long. Il est essentiel de respecter les repères anatomiques.[72]

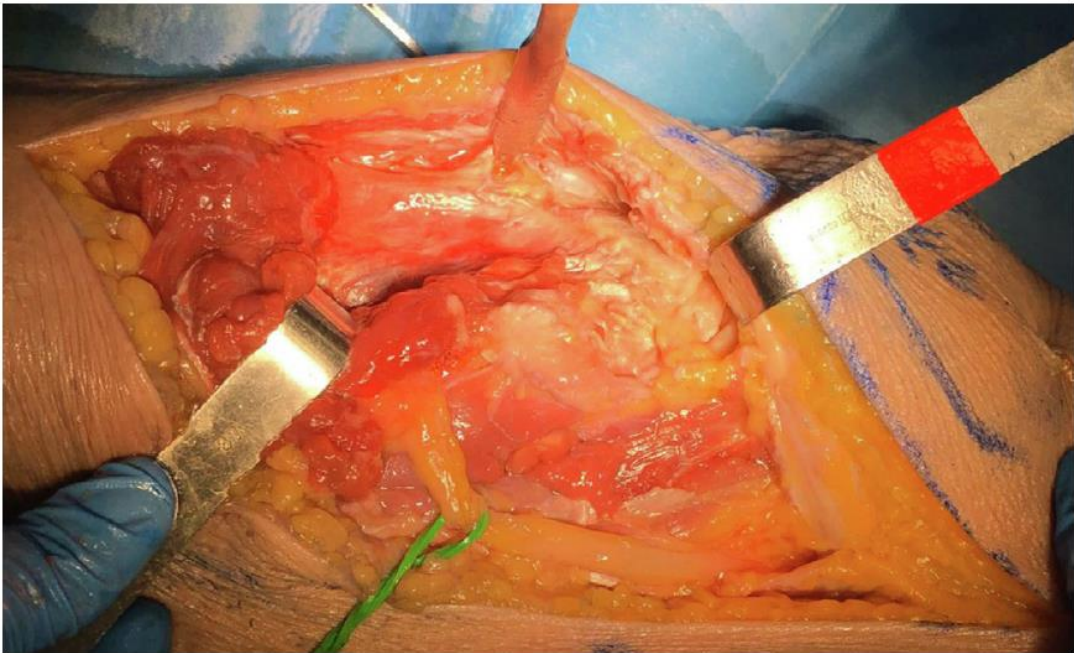


Figure 37: Le muscle soléaire doit être disséqué et séparé de la face postérieure du tibia.

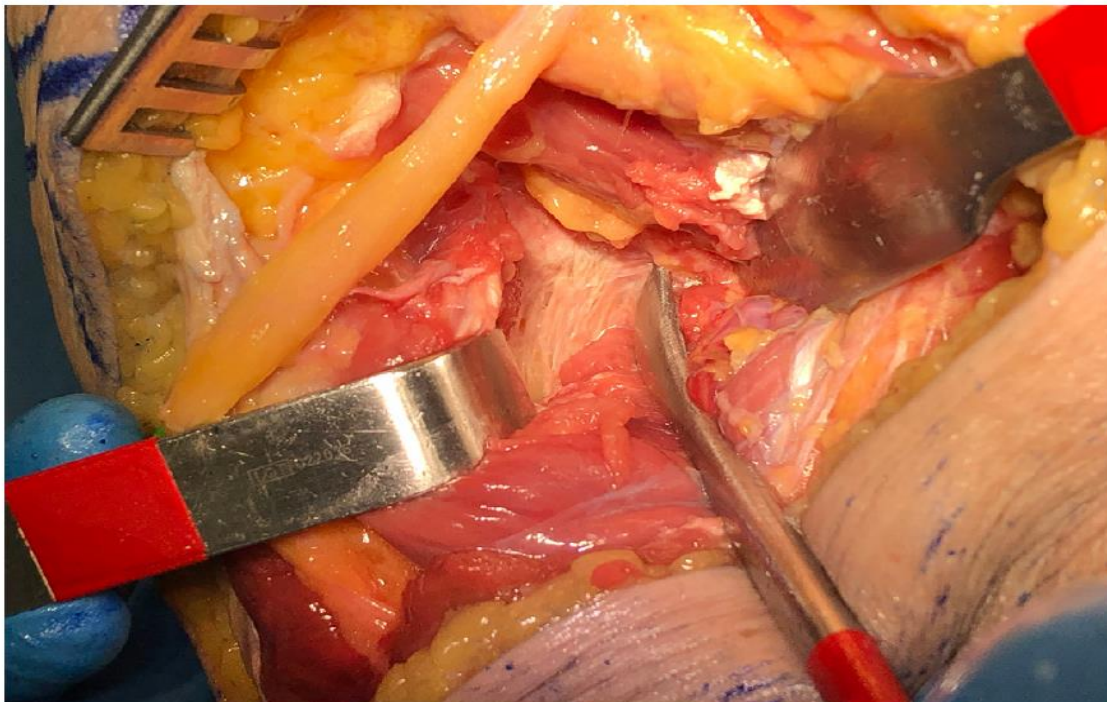


Figure 38: La surface postérieure proximale du tibia est entièrement exposée afin de permettre la réduction de la fracture et la mise en place de la plaque.

4.5. Apport de l'Arthroscopie :

Dans certaines situations, l'arthroscopie permet de visualiser et réduire les fractures postérieures du plateau tibial avec agression minimale des parties molles. Elle permet de voir directement la surface articulaire, d'évacuer l'hémarthrose et les débris, de détecter et traiter au besoin les lésions méniscales, chondrales ou ligamentaires, et de relever les enfoncements sous contrôle visuel.[73].

Le traitement sous contrôle arthroscopique constitue une alternative de choix dans les fractures non complexes des plateaux tibiaux. D'une part, il évite une voie d'abord large empêchant ainsi la dévascularisation du fragment osseux. [74]

Elle est surtout indiquée pour les fractures unitubérositaires peu ou modérément déplacées (Schatzker I-III) ou lorsqu'il existe des lésions intra-articulaires associées à traiter en même temps.[75,76]

Cependant, si l'arthroscopie aide à vérifier la congruence chondrale et à traiter de petits enfoncements dans le cadre des fractures postérieures, elle ne remplace pas l'abord postérieur direct pour les gros fragments nécessitant la mise en place d'une plaque de soutien.[76,77]

Schlickewei et al. [78] décrit dans son étude, l'intérêt de l'arthroscopie dans la prise en charge des fractures avec enfoncement du plateau tibial postéro-latéral. Il décrit l'utilisation de la sonde de repositionnement biseautée et canulée, agissant tel un chasse-grefe, permettant sous contrôle arthroscopique un relèvement précis de ses impactions.

Ce relèvement est ensuite stabilisé de manière percutanée à l'aide d'une ou deux vis canulées, assurant une fixation anatomique avec préservation maximale des tissus mous.



Figure 39: Configuration peropératoire avec insertion percutanée de la sonde de repositionnement ainsi que 2 broches fixant le fragment postéro-latéral.

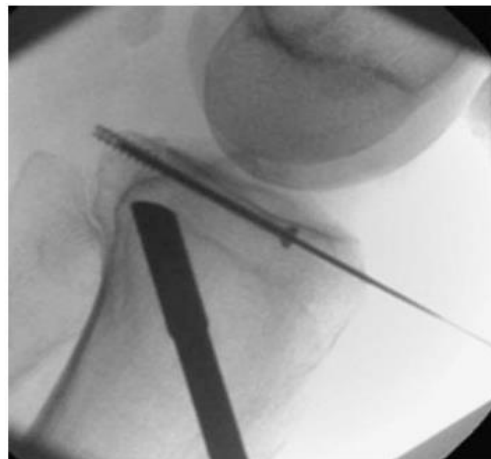


Figure 40: Vue et contrôle scopique de l'emplacement de la sonde de repositionnement et le contrôle du relevement du fragment postérieur avec mise en place de vissage antéropostérieur pour stabiliser le fragment relevé.

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

Ackermann et al. [79] a décrit le même concept mais il précise que les voies arthroscopiques antérieures ne permettent pas un contrôle idéal des fractures postérieures marginales d'où l'intérêt d'ajouter ces deux voies d'abord arthroscopiques postérieures pour une meilleure visibilité et contrôle de la réduction : le patient est en décubitus dorsal, le genou lésé est placé sur appui méniscal avec mise en place d'un garrot. L'utilisation de ce dernier n'a pas été nécessaire chez tous les patients. Un examen arthroscopique standard est réalisé par voie antérieur classique.

Pour visualiser correctement le fragment fracturaire postéro-latéral, l'auteur préconise l'incision des fibres poplitéo-méniscales avec rétraction du tendon du poplité, ce qui améliore l'exposition de la zone de fracture.

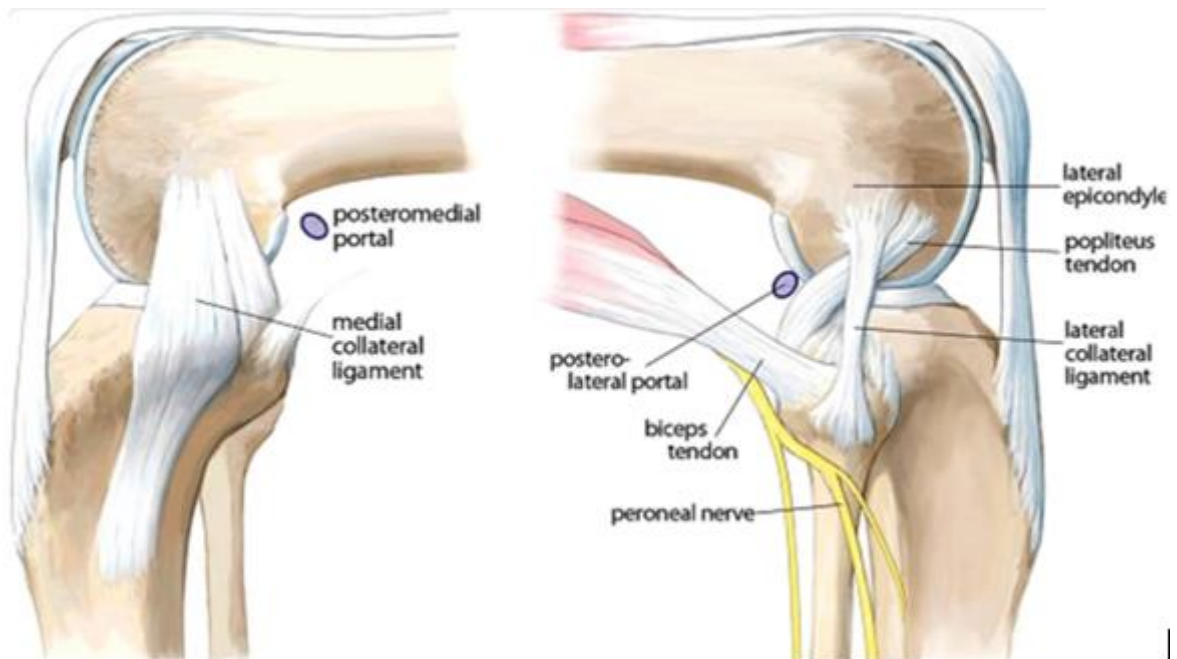


Figure 41: Voie d'abord arthroscopique postéro-médial et postéro-latéral pour visualiser le plateau tibial postéro-latéral et postéro-médial afin d'obtenir une réduction anatomique de la fracture.[79]



Figure 42: Fluoroscopie peropératoire du genou gauche. La broche de Kirschner pointe vers le plateau tibial fracturé postéro-latéral.[79]

Certaines précautions sont à prendre avec cette chirurgie assistée par l'arthroscopie :

- Contrôle du flux du liquide
- Vérification régulière de la tension au niveau de la loge surtout postérieur de la jambe.

Bien indiquée, elle donne des résultats fonctionnels comparables à l'ORIF et facilite le traitement des lésions associées.[73,80]

4.6. Le Matériel d'ostéosynthèse :

- **L'embrochage**

Dans notre expérience, les broches de Kirschner ont été utilisées en peropératoire de manière temporaire, afin de maintenir la réduction des fragments osseux avant la mise en place d'une ostéosynthèse définitive.



Figure 43: Stabilisation provisoire du fragment postérieur après réduction à l'aide de deux broches de kirschner 2.0 mm.

- **Les plaques vissées :**

Les plaques (en L ou en T) du plateau tibial ou les plaques en T du radius distal assurent un montage stable, combinant compression transversale et appui cortical, permettant une mobilisation précoce. Elles sont adaptées à la morphologie du tibia proximal, positionnées légèrement en retrait de l'articulation pour évaluer la réduction et modelées pour épouser la forme du plateau tibial.

Pour les fractures bitubérositaires, la stabilisation des deux colonnes est primordiale avec une longueur suffisante des plaques pour un meilleur appui cortical .

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

Dans notre série, 69 patients ont été traités avec ce matériel d'ostéosynthèse.

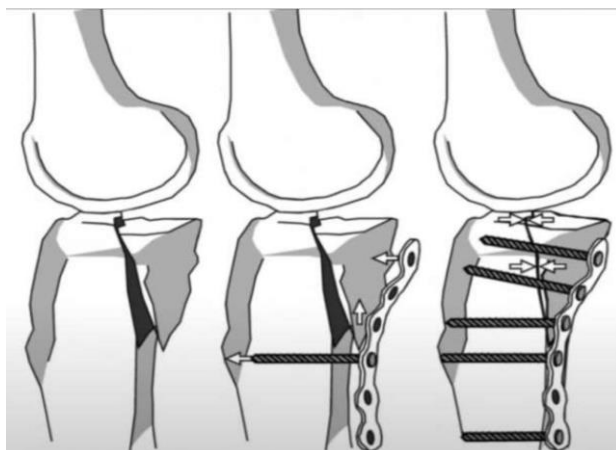


Figure 44: ostéosynthèse directe par une plaque vissée d'une fracture du plateau tibial postérieur .

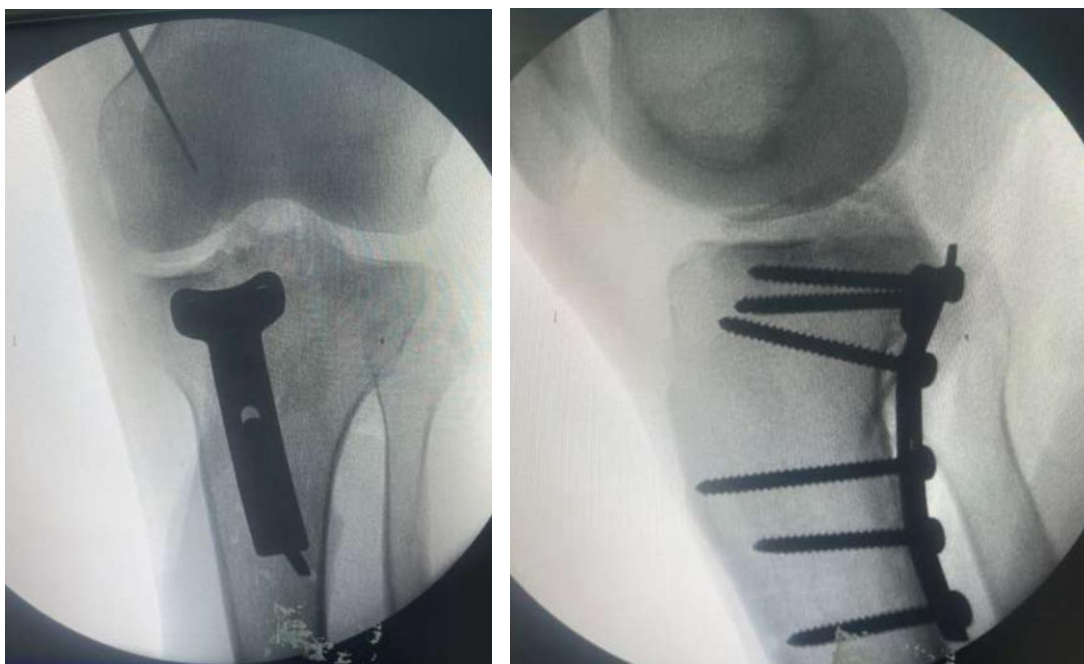


Figure 45: contrôle scopique après ostéosynthèse par une plaque vissée d'une fracture postérieure du plateau tibial interne.

- Le fixateur externe type Ilizarov :

Ce Fixateur circulaire d'ILIZAROV depuis les années 1950 utilise des anneaux métalliques reliés par des tiges et des broches de Kirschner, offrant une stabilité tridimensionnelle. Les broches tendues permettent d'ajuster progressivement l'alignement et de comprimer ou distraire le foyer de fracture.

Dans la littérature, le fixateur externe Ilizarov est principalement décrit pour la prise en charge des fractures complexes du plateau tibial en général , cependant très peu de données précisent son indication spécifique dans les fractures du plateau tibial postérieur mais les études montrent que cette technique chirurgicale offre de bons résultats fonctionnels et radiologiques dans la prise en charge des fractures du plateau tibial comme le rapportent Gill et Raza [81,82].

Les fractures postérieures du plateau tibial présentent des particularités techniques, Leurs prise en charge par fixateur externe repose sur une ostéosynthèse à minima par vissage antéro-postérieur quand cela est possible avant la mise en place du montage du fixateur externe.

En pratique et lorsque le fragment postérieur est interne une voie mini invasive permet de relever et de réduire le fragment avant de le fixer par vis ou broches tendues (Figure ci-dessous), mais lorsque ce fragment est postéro-latéral la situation devient plus délicate vu le risque de léser les structures nerveuses à ce niveau notamment le nerf fibulaire commun ce qui limite donc la possibilité d'une réduction et fixation efficace de ce fragment.

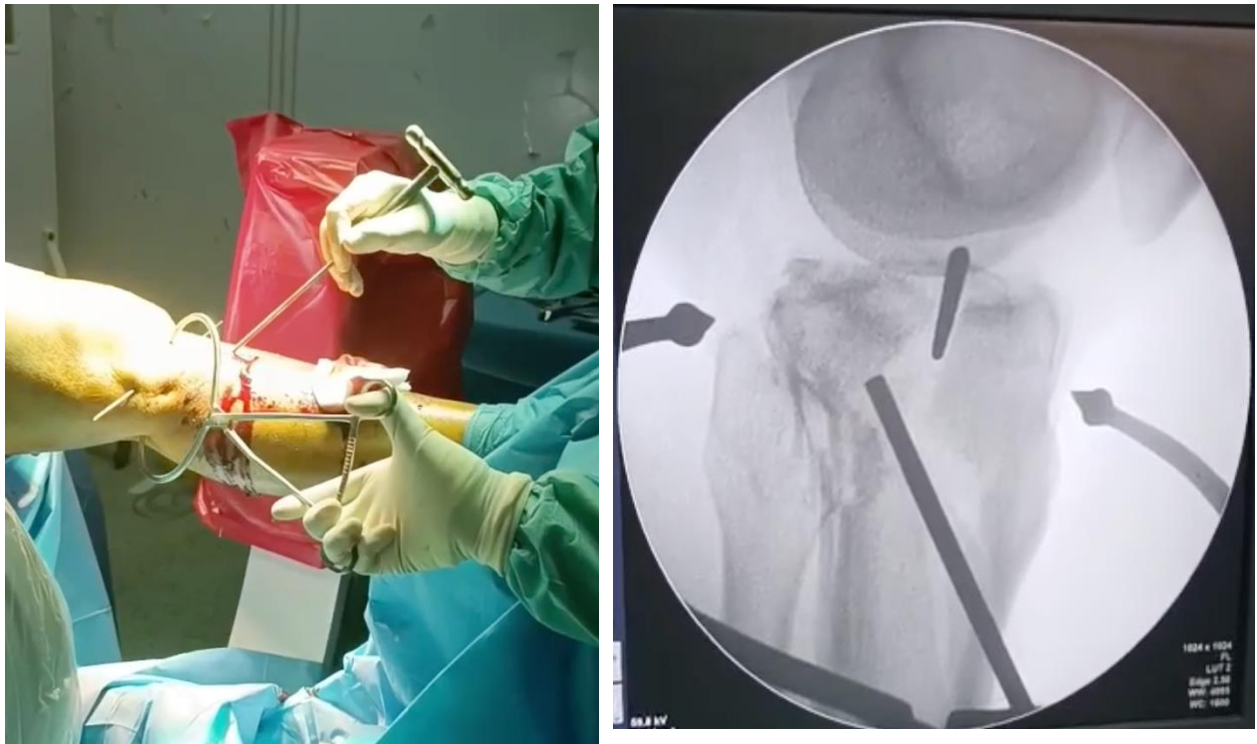


Figure 46: Vu peropératoire et contrôle scopique d'une réduction d'un fragment postéro-interne du plateau tibial à l'aide d'une barre de Hoffman jouant le rôle d'un chasse greffon et maintien de cette réduction par un davier réducteur périarticulaire.

Selon El Barbary et al. [83], le traitement par Ilizarov dans des fractures de schatzker VI du plateau tibial donne de bons résultats cliniques et radiologiques, tout en limitant la morbidité, L'articulation peut être mobilisée précocement ainsi que l'appui précoce [84,85].

De plus le fixateur d'Ilizarov est particulièrement avantageux quand l'enveloppe tissulaire est compromise (ouverture ou souffrance cutanée importantes), puisque son application "minimale" externe limite l'agression tissulaire par les voies d'abord chirurgicales réduisant ainsi le risque de complications. [86,87]

Dans notre série 3 patients ont bénéficié de cette technique chirurgicale.



Figure 47: Radio de contrôle à 6 mois postopératoire après ablation du fixateur externe Ilizarov.



Figure 48: Radio de contrôle à 4 mois post-opératoire d'une fracture du plateau tibial traitée par fixateur externe Type ILIZAROV.

4.7. Soutien sous-chondrale et greffe cortico-spongieuse :

Dans les fractures des plateaux tibiaux présentant un enfoncement ou une comminution significative, le principe d'échafaudage et la greffe cortico-spongieuse permettent de soutenir et de stabiliser les fragments relevés. Après réduction précise des fragments impactés, des matériaux d'échafaudage, tels que des greffes osseuses autologues, allogreffes ou substituts osseux, sont introduits sous le plateau pour combler le vide sous-chondral. Cette méthode assure la stabilité mécanique de la reconstruction, prévient l'effondrement secondaire et optimise la fixation par vis ou plaque. De plus, elle favorise la revascularisation et la consolidation osseuse, tout en permettant une reconstruction anatomique du plateau comminutif.

Dans notre série, la greffe osseuse a été prélevée au niveau de la crête iliaque antérieure dans 3 cas et nous avons eu recours à un vissage sous-chondral dans 8 cas.

4.8. Prise en charge des lésions associées:

- **La réparation méniscale :**

Une approche conservatrice est systématiquement privilégiée. La méniscectomie n'est envisagée qu'en cas de lésions sévères et irréparables. La réparation méniscale a été réalisée chez 7 patients dans notre série.

Cela reflète bien l'approche recommandée dans de nombreuses études. Kim et al. [88] Dans son étude portant sur les fractures du plateau latéral a rapporté que la majorité des déchirures méniscales pouvaient être réparées et que, au deuxième contrôle arthroscopique, la quasi-totalité était complètement cicatrisée.

Une autre étude menée par Kurnaz et al. [89] sur des patients ayant subi une réparation du ménisque latéral après ostéosynthèse du plateau tibial confirme que la réparation méniscale peut donner de bons résultats fonctionnels même dans ce contexte traumatique.

D'autre part, certaines études soulignent des limites potentielles de la réparation : une étude rapporte que les patients ayant eu une suture méniscale au moment de la fixation de la fracture présentaient un meilleur contrôle radiographique, mais aussi des taux plus élevés de complications, comme des infections ou un affaissement latéral. [90]

Ainsi, nos résultats sont tout à fait cohérents avec la littérature, qui met en avant les bénéfices d'une réparation quand c'est possible, mais aussi les contraintes (risques de complication et nécessité de sélection rigoureuse des lésions réparables).

- **La réparation ligamentaire :**

La littérature rapporte que les fractures du plateau tibial sont souvent associées à des lésions ligamentaires et que leur prise en charge mérite d'être individualisée. [34]

Une étude de Risitano et al. [34] a démontré que l'IRM préopératoire identifie de nombreuses lésions ligamentaires (LCA, LCP, ligaments collatéraux) qui peuvent changer la stratégie chirurgicale et nécessiter une réparation simultanée lors de la fixation osseuse. Selon ces auteurs, une reconstruction ligamentaire bien planifiée permet de restaurer la stabilité du genou et d'éviter des séquelles qui peuvent survenir à long terme.

Une autre technique décrite récemment par Mullin et al. [91] montre la reconstruction du LCP et du coin postéro-latéral au même temps que la fixation osseuse du plateau tibial médial. Cela illustre bien que, dans des cas complexes, les chirurgiens peuvent envisager de traiter les lésions osseuses et ligamentaires en un seul temps opératoire.

En revanche, certaines études plus conservatrices comme Delamarter et Al. [92] soulignent que toutes les lésions ligamentaires ne nécessitent pas une réparation immédiate et peuvent être traités si nécessaire en différés en fonction de l'évolution clinique du malade.

Dans notre pratique, nous procédons à la réinsertion et suture des lésions ligamentaires exposées dans la voie d'abord, à l'ostéosynthèse du massif spinal et de la tête de la fibula.

En revanche, les structures ligamentaires qui ne sont pas accessibles par la voie d'abord choisie pour fixer le plateau tibial fracturé ne sont pas traités en urgence et que Leur prise en charge repose alors sur l'évolution et le suivi clinique du malade et bénéficieront d'une Intervention secondaire si une instabilité ultérieure est installée.

La réparation ligamentaire a été réalisée chez 7 patients de notre série. Cela appuie l'idée que la décision de réparer doit être pondérée : la reconstruction apporte certes des bénéfices, mais ne doit pas être systématique (cicatrisation potentielle et absences de retentissement possible par certaines lésions).

4.9. La fermeture:

La fermeture est réalisée plan par plan, après vérification peropératoire au scope de la qualité de la réduction et de la stabilité du montage.

Un drainage aspiratif de type Redon est généralement mis en place pour une durée de 48 heures.

VII. Complications :

Même lorsque le traitement est adapté et bien conduit, les fractures des plateaux tibiaux restent exposées à des complications secondaires pouvant avoir un impact fonctionnel.

1. Complications secondaires :

- **Complications cutanées:**

La nécrose cutanée constitue un risque majeur, pouvant entraîner l'exposition du matériel d'ostéosynthèse. Dans ce contexte, il est souvent préférable de différer l'intervention chirurgicale de 8 à 10 jours afin de permettre une amélioration de l'état cutané ou recourir à la fixation externe par Ilizarov.

YAO et al. [93] ont rapporté un taux de 5 % de souffrance et infection cutanée après fixation chirurgicale de fractures du plateau tibial. Tandis que dans notre série nous avons noté un cas (1,4%) de souffrance cutanée superficielle améliorée par un protocole de soin adapté.

Ces données rappellent l'importance d'une évaluation cutanée attentive avant la chirurgie. En cas d'œdème ou de souffrance cutanée, différer l'intervention et optimiser l'état local par des soins adaptés constitue une mesure simple mais efficace pour réduire le risque de nécrose et d'exposition du matériel.

- **Complications nerveuses:**

Le trajet du nerf péronier autour du col fibulaire le rend particulièrement vulnérable aux forces de traction, d'élongation ou de compression lors de traumatismes ou de procédures chirurgicales.

En effet, la littérature décrit que le nerf péronier commun peut être affecté dans les fractures du plateau tibial, bien que son incidence soit faible. Une étude de Garcia-Fernandez et al. a rapporté un taux d'environ 1,47 % de paralysie du nerf péronier dans les fractures du plateau tibial. Dans cette étude, la plupart des patients ont récupéré une fonction nerveuse complète dans les deux ans, ce qui confirme le bon pronostic neurologique dans ce contexte. [94]

Par ailleurs, des lésions nerveuses peuvent être iatrogènes : une étude a montré qu'en cas d'ostéosynthèse avec distracteur per-opératoire, l'incidence de la paralysie du nerf péronier peut monter jusqu'à 16,4 %, et certains de ces patients ne récupèrent pas complètement. [95] Cette donnée rappelle l'importance de la prudence technique, notamment lors de la distraction tibiale ou de la manipulation chirurgicale, pour minimiser le risque de traumatisme du nerf.

D'autres mécanismes possibles de lésion du nerf incluent la compression par un garrot pneumatique, comme présent dans certaines séries, ou l'ischémie induite pendant l'intervention.[96]

Dans notre série, nous n'avons constaté aucune lésion nerveuse post-opératoire, malgré la vulnérabilité du nerf sciatique poplité externe (SPE) autour du col du péroné.

Néanmoins, la littérature rappelle qu'il faut rester vigilant, surtout dans les fractures complexes, les manœuvres de traction ou la mise en place d'un garrot : des stratégies de neuroprotection (palpation régulière, surveillance, positionnement adéquat, éviter la sur-distraktion) ainsi que la réduction du temps opératoire, l'utilisation de gestes moins dévascularisants et une manipulation tissulaire atraumatique peuvent contribuer à diminuer encore davantage ce risque.

- **Sepsis sur matériel:**

Le sepsis sur matériel correspond à une infection du site opératoire profond affectant l'implant ou la fixation utilisée pour stabiliser une fracture.

Colman et al. et Momaya et al. rapportent un taux entre 7,8 % et 14 %, de sepsis sur matériel [97,98].

Dans notre série nous avons noté 2 cas (2,7%) de sepsis sur matériel qui ont été traités par lavage chirurgical sans ablation du matériel avec une antibiothérapie ciblée et une évolution favorable par la suite.

Ces résultats soulignent l'importance d'une prise en charge précoce et rigoureuse devant tout signe de sepsis sur matériel. Une surveillance postopératoire attentive, associée à un diagnostic rapide, permet souvent d'éviter l'ablation de l'implant grâce à un lavage chirurgical précoce et une antibiothérapie ciblée. Cette stratégie, contribue à réduire l'incidence et la gravité de ces infections, comme le confirme l'évolution favorable observée dans notre série.

- **Déplacement secondaire:**

Ce déplacement peut survenir suite à une réduction imparfaite, une fragilité osseuse ou un appui trop précoce. Il peut entraîner un cal vicieux avec instabilité et déformation angulaire, évoluant vers une arthrose post-traumatique. Il est essentiel d'assurer une réduction anatomique stable, complétée si besoin par une immobilisation transitoire.

La littérature, montre que le déplacement secondaire est une complication bien connue des fractures du plateau tibial. Une revue de la littérature indique que la prévention de ces déformations passe par une réduction anatomique stricte, une fixation solide et stable et, si nécessaire, un soutien par immobilisation. Surtout dans le cadre des fractures sur os ostéoporotique. [99]

Par contre dans notre série, aucun cas de déplacement secondaire n'a été observé, ce qui signifie que nous avons réussi à maintenir une réduction stable de nos fractures postérieures. Ce résultat est encourageant et reflète la qualité de notre technique chirurgicale et le suivi postopératoire.

Toutefois, la littérature rappelle l'intérêt d'une surveillance radiographique régulière et rigoureuse pour éviter les séquelles fonctionnelles à long terme.

- **Complications thromboemboliques:**

Les fractures des plateaux tibiaux présentent un fort risque thrombogène. Une prophylaxie anticoagulante est indispensable, et un doppler veineux doit être réalisé au moindre doute.

En effet, plusieurs études rapportent des taux variables mais significatifs de thrombose veineuse chez ces patients. Par exemple, Yao et al. [93] en a rapporté 3 % et Zhang et al. ont trouvé une incidence postopératoire de 4,7 % chez des patients opérés pour fracture du plateau tibial. [100]

Dans une autre étude, Li et al. ont montré qu'un dépistage préopératoire par échographie a révélé une TVP chez 23,6 % des patients, malgré une prophylaxie anticoagulante. [101]

Certains facteurs de risque peuvent influencer l'apparition d'une TVP : âge, anesthésie générale, temps opératoire prolongé, niveau de D-dimère parmi d'autres. [100]

Aucun cas n'a été observé dans notre série.

Ceci est grâce à la prophylaxie anticoagulante systématique que nous appliquons et à notre surveillance clinique attentive.

- **Algodystrophie:**

D'après la littérature, l'algodystrophie peut survenir après toutes fractures ou interventions chirurgicales. Elle peut se déclencher après un traumatisme osseux et que sa reconnaissance précoce est cruciale afin d'éviter des séquelles invalidantes comme l'atrophie, la raideur articulaire ou l'ostéoporose locale. [102,103]

Le traitement repose sur une prise en charge multimodale : médicaments (calcitonine, bisphosphonates, bêta-bloquants ou blocs sympathiques dans les formes sévères) combinés à une rééducation précoce pour prévenir l'enraidissement et limiter la chronicité.

Des études sur les fractures du tibia en général, rapportent des taux non négligeables : par exemple, dans une cohorte de Sarangi et al. une incidence d'algodystrophie d'environ 30 % a été notée, bien que les symptômes aient parfois régressé avec le temps.[104]

Dans notre série, aucun cas d'algodystrophie n'a été observé.

Bien que ce ne soit pas arrivé chez nous, la littérature insiste sur l'importance d'un diagnostic précoce, souvent fondé sur des critères cliniques (douloureux, changements cutanés, troubles vasomoteurs) et parfois confirmé en cas de doute par une scintigraphie au technétium-99m pour objectiver l'hyperactivité sympathique.

2. Complications tardives :

- **Pseudarthrose:**

Rare, elle concerne surtout les fractures complexes avec atteinte diaphysaire, en particulier après double abord chirurgical.

Le diagnostic est clinique (douleur persistante,) et radiologique (interligne visible...), parfois confirmé par un scanner. [105]

Le traitement repose habituellement sur une reprise chirurgicale avec greffe osseuse et nouvelle ostéosynthèse. Dans la littérature, la gestion des pseudarthroses du plateau tibial comprend souvent une ostéosynthèse de révision et l'utilisation de greffes pour combler le défaut osseux. [106,107]

Dans une large revue systématique, le taux de pseudarthrose des fractures du plateau tibial est estimé autour de 1-2 %, bien que dans certaines séries de fractures graves (type Schatzker V et VI) le risque puisse monter jusqu'à 10-20 %. [108,109]

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

L'absence de cas de pseudarthrose dans notre série peut s'expliquer par une réduction anatomique correcte, une fixation stable et une bonne vascularisation de l'os spongieux du tibia proximal.

- Cal vicieux/défaut d'axe:

C'est la complication tardive la plus fréquente. Elle peut être secondaire à un défaut de réduction initial ou à un déplacement secondaire.

Quand ce cal vicieux est préjudiciable (surface articulaire >2mm ou défaut d'axe >5°), le traitement repose sur l'ostéotomie de réaxation. Les arthroplasties sont réservées aux formes graves et après échec des traitements conservateurs.

Dans une étude sur les fractures du plateau tibial Schatzker V et VI, 60 % des patients ont développés un cal vicieux. [110]

Dans notre série, nous n'avons noté aucun cal vicieux post-opératoire, malgré le fait que ce soit classiquement l'une des complications tardives les plus fréquentes des fractures du plateau tibial.

En ce qui concerne le défaut d'axe, il correspond à un alignement incorrect du membre après une fracture ou une chirurgie, entraînant une déviation en varus, valgus ou recurvatum, pouvant affecter la fonction et la stabilité de l'articulation.

La littérature met en évidence que les défauts d'axe après réduction de fracture de plateau tibial ne sont pas rares, surtout dans les fractures complexes : une étude de Shimizu et al. a rapporté un taux de défauts d'axe à 9,2 % après ostéosynthèse. [111]

De plus, une étude égyptienne récente sur les fractures complexes du plateau tibial a évalué l'impact du défaut d'axe : ils ont constaté que les patients avec cette complication avaient une limitation de l'extension du genou, et que cela était corrélé à une progression radiographique de l'arthrose. [112]

YAO et al. ont noté 3% de cas avec défaut d'axe tandis que dans notre série on a noté 1 cas (1,4%) .

- **Raideur articulaire:**

Favorisée par l'immobilisation prolongée ou l'utilisation de fixateurs externes, elle peut être prévenue par des ostéosynthèses rigides permettant une mobilisation précoce.

Yao et al. [93] en a rapporté 2,9 % contre 10 cas (13,5 %) dans notre série, en lien avec l'absence et ou la mauvaise observance de rééducation.

Le nombre élevé dans notre série même avec ostéosynthèse du plateau tibial postérieur peut être expliqué par les raisons suivantes :

- Éloignement des centres de rééducation.
- Défaut de coopération ou mauvaise observance des consignes.
- Délais prolongés pour obtenir des rendez-vous séances de kinésithérapie.
- Manque de moyens financiers ou matériels.
- La complexité des fractures observées dans notre série.
- **Laxités chroniques:**

Les auteurs soulignent que les atteintes non traitées des ligaments collatéraux peuvent entraîner une instabilité persistante du genou.

Plusieurs études montrent que la laxité post-opératoire n'est pas rare : Bormann et al.[113] ont mesuré une laxité antéro-postérieure persistante chez 78 % des patients opérés d'une fracture du plateau tibial un an au moins après la chirurgie. Dans cette étude, l'instabilité était plus marquée quand des lésions ligamentaires préopératoires (ou des lésions méniscales) avaient été identifiées.

Une autre étude, rapporte que parmi 42 patients avec fracture du plateau tibial, 42 % présentaient une instabilité antérieure et 20 % une instabilité postérieure à long terme. Dans cette série Ces laxités étaient associées à des lésions des ligaments (LCA, LCP, LLI et LLE). [114]

Dans notre série, nous n'avons observé aucune laxité chronique, bien que ce risque soit bien documenté dans la littérature, souvent lié à des lésions ligamentaires périphériques non traitées ou à un cal vicieux.

- **Nécrose épiphysaire:**

Dans la littérature, les nécroses avasculaires du plateau tibial sont décrites comme des événements très exceptionnels. La plupart des temps, elles ne concernent pas des suites de fractures traumatiques, mais plutôt des cas pathologiques ou liés à l'insuffisance osseuse.

Dans notre série, nous n'avons constaté aucune nécrose épiphysaire après les fractures du plateau tibial postérieur, malgré le fait que cette complication, bien que rare, puisse être grave, notamment chez des patients fragiles ou âgés. Cette absence de cas plaide en faveur d'une prise en charge chirurgicale soigneuse, avec conservation vasculaire optimale et une fixation stable.

Ces données tendent à confirmer que le risque de nécrose dans les suites d'une fracture du plateau tibial postérieur est très faible, du moins dans les séries cliniques modernes.

- **Arthrose post-traumatique:**

Les fractures du plateau tibial postérieur sont très arthrogènes comme toute fracture articulaire, l'arthrose est d'évolution rapide lorsque la fracture est complexe, l'existence de lésions chondrales, des tassements articulaires en plus de la qualité de la réduction chirurgicale.

Yao et al. rapportent dans leur série une incidence de 17,4 %. [93]

Par contre dans notre série, 2 patients (2,7 %) ont développé une arthrose avec un suivi moyen de 14,6 mois, le taux d'arthrose est sous-estimé dans notre série et probablement limité à la durée courte du recul.

Tableau XXII: Complications post-opératoires selon les séries.

Source / Complication	Sepsis sur matériel (%)	Souffrance cutané (%)	Raideur chronique (%)	Arthrose post-traumatique (%)	Défaut d'axe (%)
Notre série	2,7 %	1,4%	13,5 %	2,7 %	1,4%
Momaya et al., [98]	11,1 %	-	-	-	-
Colman et al., [97]	7,8 %	-	-	-	-
Yao et al.[93]	-	5%	2,9%	17,4 %	3%

VIII. Résultats et évolution :

L'analyse comparative des résultats fonctionnels post-opératoires, basée sur le score HSS, montre que notre série atteint 68,8% de résultats bons à excellents.

Ce chiffre, bien qu'acceptable, reste inférieur à celui rapporté dans plusieurs études de la littérature, où les résultats dépassent fréquemment les 80 %, dans certaines séries comme celle de Chen et al. [115]

Les séries historiques, comme celles de Hong ou Wang (100%), confirment la fiabilité du traitement chirurgical des fractures postérieures du plateau tibial, même à long terme. [116,117]

Cette différence peut s'expliquer par plusieurs facteurs : des fractures potentiellement plus complexes dans notre série, une population de patients moins homogène, et des conditions techniques ou logistiques différentes.

Tableau XXIII: Résultats post-opératoire selon les séries.

Auteur	Type de fracture	Excellent	Bon	Moyen	Mauvais	
Lansinger et al., [118]	Fractures du plateau tibial en général	90 %		10 %		
Stannard et al., [13]		82 %		18 %		
Saleh et al., [119]		80 %		20 %		
Katsenis et al. [120]		78%		22%		
Huo et al. [121]	Fractures postérieures du plateau tibial	62%	38%			
Chen et al. [115]		83%	8,5%	8,5%		
Hong et Al. [116]		100%		0%		
Wang et Al. [117]		100%		0%		
Notre série		29,7 %	39,1 %	17,7 %	13,5 %	

IX. Les limites de l'étude :

- La taille relativement limitée de l'échantillon, combinée à l'exclusion de certains patients (perdus de vue, etc.), peut réduire la puissance de l'étude, limitant ainsi la généralisation des résultats.
- Recul moyen limité à quelques années, alors que la dégradation articulaire pourrait survenir ultérieurement.
- Variabilité dans la coopération des patients et dans l'adhésion à la rééducation post-opératoire, pouvant influencer les résultats fonctionnels.



CONCLUSION



Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

À l'issue de cette étude rétrospective portant sur les fractures postérieures du plateau tibial, nous soulignons que ces lésions constituent des traumatismes articulaires complexes, mettant en jeu le pronostic fonctionnel du genou et exposant à une gonarthrose post-traumatique. Ces fractures, bien que moins fréquentes que les fractures des plateaux tibiaux antérieurs ou latéraux, sont majoritairement secondaires à des traumatismes à haute énergie, notamment les accidents de la voie publique.

La complexité anatomique de la région postérieure rend le diagnostic radioclinique délicat. Une analyse soigneuse des radiographies standards et, si nécessaire, une tomodensitométrie permet de caractériser précisément chaque fracture et de planifier un traitement chirurgical adapté.

Le traitement des fractures postérieures du plateau tibial nécessite une restauration anatomique complète de la surface articulaire, ainsi que la prise en charge des lésions ménisco-ligamentaires associées. Ceci passe par un choix soigneux de la voie d'abord et d'un implant adapté à la lésion. Ceci permet de retarder, voire limiter, l'apparition de gonarthrose post-traumatique, particulièrement chez les patients jeunes.

La rééducation précoce et rigoureuse constitue un complément thérapeutique essentiel pour récupérer rapidement la mobilité et la fonction du genou. Les complications à long terme, telles que l'arthrose, les cals vicieux et les raideurs, soulignent l'importance d'une reconstruction stable, anatomique et rigide, accompagnée d'un suivi fonctionnel assidu.

Enfin, la prévention reste un pilier fondamental pour réduire l'incidence de ces fractures complexes du plateau tibial. L'éducation, l'amélioration des mesures de sécurité routière et la sensibilisation aux traumatismes à haute énergie sont des éléments clés pour améliorer le pronostic fonctionnel des patients.



Résumé

Les fractures postérieures du plateau tibial, souvent secondaires à des traumatismes à haute énergie, touchent fréquemment le compartiment postéro-médial et s'accompagnent d'atteintes des tissus mous qui compliquent la prise en charge chirurgicale. Les études tomodensitométriques ont mis en évidence la prévalence des traits frontaux postérieurs, ce qui a entraîné l'évolution des voies d'abord et des principes d'ostéosynthèse pour exposer et stabiliser efficacement ces fragments.

L'objectif de notre étude est d'évaluer les résultats cliniques, fonctionnels et radiologiques d'une prise en charge chirurgicale adaptée des fractures postérieures du plateau tibial, en insistant sur la restauration de la congruence articulaire, la stabilisation des fragments postérieurs et la préservation des parties molles.

C'est une Étude rétrospective sur 3 ans (janvier 2022 – Décembre 2024) incluant 74 patients (57 hommes, 17 femmes ; âge moyen 47 ans) présentant des fractures complexes du plateau tibial postérieur. Le suivi moyen était de 2 ans et 3 mois. Le bilan préopératoire s'appuyait sur l'imagerie (Rx et TDM 3D) pour planifier la voie d'abord et la stratégie de fixation. L'évaluation clinique et fonctionnelle a utilisé L'Hospital for Special Surgery Knee Score (HSS) ; l'évaluation radiologique portait sur l'axe et la consolidation osseuse au dernier suivi. Sur le plan anatomique, la série regroupait 11 fractures de type V et 42 de type VI selon la classification de Schatzker qui étaient les types dominants. D'après la classification modifiée de Schatzker, 49 cas correspondaient à des atteintes antéro-postérieures (A+P), tandis que 23 cas étaient exclusivement postérieurs (P) qui étaient les types dominants aussi.

L'évaluation clinique selon l'HSS a donné des résultats excellents chez 22 patients (29,7 %), bons chez 29 (39,1 %) , moyens chez 13 patients (17,7 %) et médiocre chez 10 patients (13,5%) . Les complications comprenaient 2 sepsis (2,7%), une raideur chronique du genou a été constatée dans 10 cas (13,5%) , 1 patient présentait un défaut d'axe, 1 présentait une souffrance cutanée tandis que 2 autres avaient développé une arthrose débutante.

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

Pour conclure, la stratégie chirurgicale axée sur la réduction anatomique des fragments postérieurs et une stabilisation adaptée — en privilégiant les voies postéro-médiales ou postéro-latérales selon la morphologie fracturaire — s'est révélée efficace : elle a permis une consolidation satisfaisante et de bons résultats fonctionnels pour la majorité des patients. L'emploi systématique du bilan tomodensitométrique tridimensionnel et la maîtrise des voies d'abord postérieures ont été des éléments déterminants du succès thérapeutique.

Abstract

Posterior tibial plateau fractures, often resulting from high-energy trauma, frequently involve the postero-medial compartment and are commonly associated with soft-tissue injuries that complicate surgical management. Computed tomography (CT) studies have highlighted the prevalence of posterior coronal fracture lines, leading to the evolution of surgical approaches and osteosynthesis principles to better expose and stabilize these fragments.

The objective of our study was to evaluate the clinical, functional, and radiological outcomes of an adapted surgical management of posterior tibial plateau fractures, with emphasis on restoring articular congruence, stabilizing posterior fragments, and preserving soft tissues.

This is a retrospective study conducted over 3 years (January 2022 – December 2024), including 74 patients (57 men, 17 women; mean age 47 years) presenting with complex posterior tibial plateau fractures. The mean follow-up was 2 years and 3 months. The preoperative assessment relied on imaging (X-rays and 3D CT scans) to plan the surgical approach and fixation strategy. Clinical and functional evaluation was performed using the Hospital for Special Surgery Knee Score (HSS), while radiological assessment focused on limb alignment and bone healing at final follow-up.

Anatomically, the series included 11 type V and 42 type VI fractures according to the Schatzker classification, which were the predominant types. Based on the modified Schatzker classification, 49 cases involved antero-posterior (A+P) fractures, while 23 cases were purely posterior (P)—both representing the dominant patterns.

According to the HSS score, clinical results were excellent in 22 patients (29.7%), good in 29 (39.1%), fair in 13 (17.7%), and poor in 10 (13.5%). Complications included 2 cases of sepsis (2.7%), 10 cases of chronic knee stiffness (13.5%), 1 case of malalignment, 1 case of skin necrosis, and 2 cases of early osteoarthritis.

In conclusion, a surgical strategy focused on anatomical reduction of posterior fragments

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

and tailored stabilization—favoring postero–medial or postero–lateral approaches depending on the fracture morphology—proved effective, achieving satisfactory bone healing and good functional outcomes in most patients. The systematic use of three–dimensional CT evaluation and mastery of posterior surgical approaches were key factors contributing to therapeutic success.

المُلخَص

تُعدّ الكسور الخلفية للقصبة الظنبوبية من الإصابات الناتجة غالبًا عن الرضوض عالية الطاقة، حيث تصيب في معظم الحالات الجزء الخلفي من السطح المفصلي الظنبوبي، وترافقها أذية في الأنسجة الرخوة مما يجعل التدخّل الجراحي أكثر تعقيدًا. وقد أظهرت الدراسات بالتصوير المقطعي المحوسب (TDM) شيوع الخطوط الكسرية ذات الاتجاه الجبهي الخلفي، الأمر الذي أدّى إلى تطوّر المداخل الجراحية ومبادئ التثبيت العظمي لتحقيق تعرية فعّالة لهذه الشظايا وتثبيتها على نحو مستقر.

يهدف هذا البحث إلى تقييم النتائج السريرية والوظيفية والشعاعية للمعالجة الجراحية المكثّفة للكسور الخلفية للقصبة الظنبوبية، مع التركيز على استعادة تطابق السطح المفصلي الظنبوبي، وتثبيت الشظايا الخلفية، والحفاظ على سلامة الأنسجة الرخوة.

تُعدّ هذه دراسة استعادية أُجريت على مدى ثلاث سنوات (من يناير 2022 إلى ديسمبر 2024) وشملت 74 مريضًا (57 رجلاً و17 امرأة، بمتوسط عمر 47 سنة) يعانون من كسور معقدة في الجزء الخلفي من السطوح الظنبوبية. بلغ متوسط مدة المتابعة سنتين وثلاثة أشهر. اعتمد التقييم ما قبل الجراحة على التصوير الشعاعي (ثنائي الأبعاد Rx و ثلاثي الأبعاد TDM) لتخطيط المدخل الجراحي واستراتيجية التثبيت. أما التقييم السريري والوظيفي فقد استُخدم فيه مؤشر مستشفى الجراحة التخصصي للركبة (HSS)، في حين شمل التقييم الشعاعي دراسة المحور واستقرار الالتئام العظمي في آخر متابعة.

من الناحية التشريحية، تضمنت السلسلة 11 كسرًا من النمط V و 42 من النمط VI وفق تصنيف Schatzker، وهي الأنماط الأكثر شيوعًا. ووفق التصنيف المعدّل لـ Schatzker، كان 49 حالة من نوع أمامي-خلفي (A+P)، بينما 23 حالة كانت خلفية بحتة (P) وكانت أيضًا الأنماط المهيمنة.

أظهرت النتائج السريرية حسب مؤشر HSS نتائج ممتازة لدى 22 مريضاً (29.7%)، وجيدة لدى 29 (39.1%)، ومتوسطة لدى 13 (17.7%)، وضعيفة لدى 10 (13.5%). شملت المضاعفات حالي تعفن (2.7%)، وتصلب مزمنًا في الركبة في 10 حالات (13.5%)، وحالة واحدة لانحراف في المحور، وأخرى لمعاناة جلدية، في حين ظهرت علامات مبكرة للفصال العظمي لدى مريضين.

وخلاصة القول، إن الاستراتيجية الجراحية المبنية على الردّ التشريحي للشظايا الخلفية والتنبيت الملائم – مع اختيار المداخل الخلفية الداخلية أو الخارجية بحسب شكل الكسر – أثبتت فعاليتها، إذ حققت التحامًا عظميًا مرضيًا ونتائج وظيفية جيدة لدى معظم المرضى. كما كان الاستخدام المنتظم للتصوير المقطعي ثلاثي الأبعاد وإتقان المداخل الجراحية الخلفية من العوامل الحاسمة في نجاح المعالجة الجراحية.



Annexe I : fiche d'exploitation fractures du plateau tibial postérieurs.

❖ Facteurs épidémiologiques

- Age :ans.
- Sexe : F : M :
- Côté : D : G : BL :

❖ Etiologie et mécanisme

- Etiologies :
- Traumatisme a énergie : haute : basse :
- AVP : oui : non :
- Accident de travail : oui : non :
- Accidents de sport : oui : non :
- Chute : oui : non :
- Agressions : oui : non :
- Accident domestique : oui : non :
- Séisme : oui : non :
- Mécanisme :
- Compression axiale : oui : non :
- Compression latérale : oui : non :
- Compression mixte : oui : non :
- Séparation : oui : non :

❖ Antécédents

- Médicaux :
- Diabète : oui : non :

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

- Hypoesthésie :
- Anesthésie :
- Examen général :
- Etat hémodynamique : stable : instable :
- Etat neurologique : conscient : troubles de conscience :
- Lésions somatiques associée :
- Polytraumatisé : oui : non :
- Séjour en réanimation : oui : non :

❖ Etude radiologique

- Radiographie standard du genou :
- Incidences : Face : profil : ¾ :
- Lésions élémentaires :
- Enfoncement : oui : non :
- Séparation : oui : non :
- Mixtes : oui : non :
- Lésions associées :
- Fracture péroné : oui : non :
- Fracture rotule : oui : non :
- Fractures condyles fémoraux : oui : non :
- Fractures de la jambe : oui : non :
- Fractures du bassin : oui : non :
- Autres :
- TDM : oui : non :
- Résultats :
- IRM : oui : non :
- Résultats :
- Artériographie : oui : non :

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

- Résultats :
- Classification de Schatzker :
- Type I:
- Type II:
- Type III:
- Type IV:
- Type V:
- Type VI:
- Selon SCHATZKER REVISE (A / P) :

- NOUVELLE Classification des trois colonnes:
- Fracture condylienne latérale (type valgus)
- Fracture avec luxation (type force complexe)
- Fracture simple du condyle médial (type varus)
- Fracture bicondylienne (type extension)
- Fracture du condyle postérieur (type flexion)
- Fracture de compression antérieure du condyle (type hyperextension)

❖ **Traitement:**

- Médical:
- Anticoagulant : oui : non :
- Antibiothérapie : oui : non :
- Antalgique : oui : non :
- Autres :
- Orthopédique:
- Immobilisation plâtrée : oui : non :
- orthèse armée du genou : oui : non :
- Chirurgical:

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

- Ménisques :
- Siège : interne : externe : lésions :
- LCA / LCP :
- LLI / LLE :
- fracture de SEGOND : oui : non :
- Matériel d'ostéosynthèse : vis : broches :
- plaque vissée : verrouillée anatomique en « T » en « L »
- en « T » du Radius distal
- vis+plaque vissée : plaque DCP :
- Greffe corticospongieuse : oui : non :
- Principe d'échafaudage : oui : non :
- Gestes associés :
- Réinsertion méniscale : oui : non :
- Suture ligamentaire : oui : non :
- Embrochage haubanage : oui : non :
- ECM : oui : non :
- Autres :
- Chirurgie à foyer fermé:
Type :
- vissage percutané :
- fixateur externe : en « T » ILISAROV LOWCOST
- Soins postopératoires :
- ATB : oui : non :
Si oui : * type :
- *dose :
- *durée :
- Anticoagulants : oui : non :

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

SI oui : *type :.....

*durée :.....

- Analgésie : oui : non :

SI oui : *type :.....

*durée :.....

- Drainage : oui : non :
- SAT-VAT : oui : non :
- SL et pansement : oui : non :

Si oui : *Rythme :.....

*durée :.....

- Durée d'hospitalisation :

- Rééducation : oui : non :

- Si oui : *Début : immédiate en différée

*Durée : jours.

* Type : active : passive :

* à Flexion limitée : oui non

- Suites postopératoires :

- Simples : compliquées :

- Complications immédiates :

- Cutanées : oui : non :

- Vasculaires : oui : non :

- Nerveuses : oui : non :

- Infection précoce : oui : non :

- Secondaires :

- Infection : oui : non :

- Thrombophlébite : oui : non :

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

- Démontage du MO : oui : non :
- Déplacement secondaire : oui : non :
- Algodystrophie : oui : non :
- Tardives :
- Raideur du genou : oui : non :
- Laxité résiduel : oui : non :
- Arthrose : oui : non :
- Défaut d'axe : oui : non :
- Cal vicieux : oui : non :
- Pseudarthrose : oui : non :
- ostéite : oui : non :
- ostéonécrose des plateaux tibiaux : oui : non :

❖ Résultats et évolution :

- Recul mois
- Résultats cliniques :
- Marche : *normale : oui : non :
- Boiterie : oui : non :
- Avec une canne : oui : non :
- Avec deux cannes : oui : non :
- Douleur Selon echelle EVA (de 0-10) :
- cicatrice : *propre : oui : non :
- Issue du pus : oui : non :
- Issue du sang: oui : non :
- Issue des sérosités: oui : non :
- Température du patient : fébrile apyrétique
- Mobilité :**
 Flexion :(°)

Prise en charge des fractures postérieures du plateau tibial

Extension : (°)

****Stabilité :****

Laxité du genou : oui : non :

****Résultats radiologiques :****

Reduction et stabilisation : oui : non : (

Consolidation : Parfait : oui : non :

Enfoncement localisé : oui : non :

Enfoncement important : oui : non :

Déviatiion axiale : En varus : (°) en valgus : (°)

gonarthrose : oui : non :

- Calcul du score de HSS (sur 100) :

Annexe II : Score HSS (Hospital for Special Surgery Knee Score)

Critère	Points max	Détails
Douleur	30	- Aucune douleur = 30 - Douleur sévère = 0
Fonction	22	- Marche illimitée = 12 - Montée d'escaliers normale = 10
Amplitude articulaire	18	- Flexion >120° = 18 - Flexion <60° = 0
Stabilité	10	- Aucune laxité = 10 - Laxité >10 mm = 0
Force musculaire	10	- Quadriceps normal = 10 - Déficit majeur = 0
Déformation	10	- Aucune déformation = 10 - Flexum >15° ou genou varum/valgum = 0

Interprétation

85-100 points : Excellent.

70-84 points : Bon.

60-69 points : Moyen.

<60 points : Mauvais

Annexe III : classification d'Oestern et TCHERNE

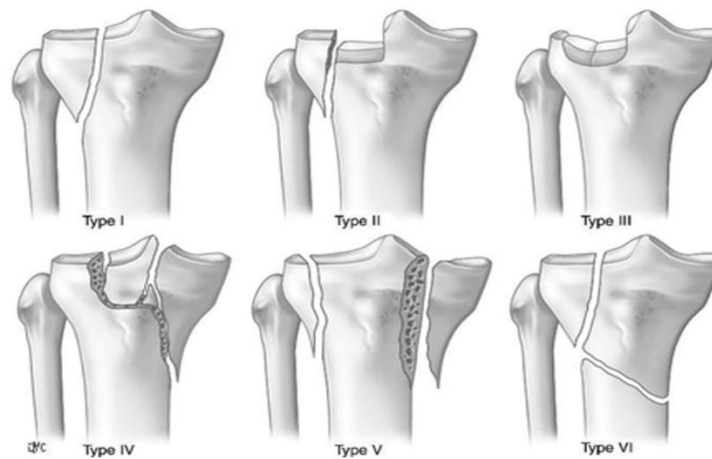
➤ Fractures fermées

Grade	Lésions des parties molles	Description
0	Minimes	<ul style="list-style-type: none">-Aucune ou très légère contusion des parties molles.-Généralement causée par un traumatisme indirect (ex. : chute/ torsion).- Dommages minimes des tissus mous- Fracture simple
1	Légères	<ul style="list-style-type: none">-Écorchure/abrasions superficielle, contusion cutanée, peu d'œdème.-Traumatismes à basse énergie.- Fracture modérée
2	Modérées	<ul style="list-style-type: none">-Contusion cutanée/musculaire importante, risque de décollement, compression musculaire.-Œdème marqué.-Risque de syndrome de loge.-Abrasion profonde- Fracture sévère (Traumatisme direct)
3	Graves	<ul style="list-style-type: none">Écrasement cutané sévère, décollement étendu, syndrome de loge évident ou lésion vasculo-nerveuse associée.-Risque élevé de complications.- Atteinte musculaire profonde- Avulsion sous-cutanée

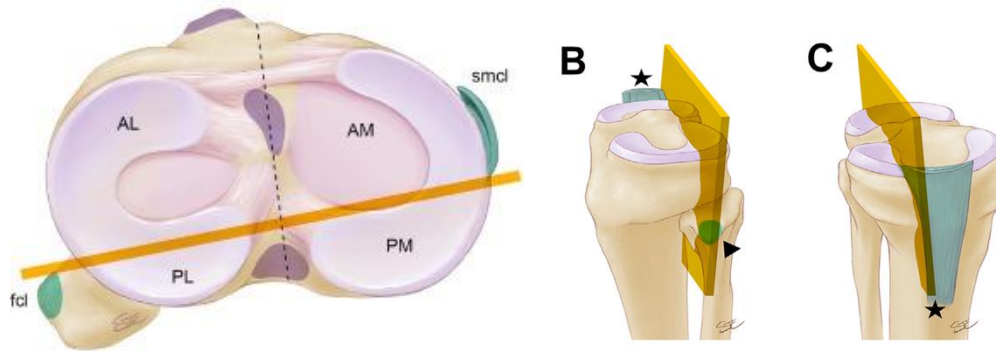
➤ Fractures ouvertes

Grade	Description
Grade I	<ul style="list-style-type: none">- Petite plaie punctiforme sans contusion cutanée- Contamination bactérienne négligeable- Fracture à faible énergie
Grade II	<ul style="list-style-type: none">- Lésion ouverte avec contusion cutanée/molle modérée- Contamination modérée- Fracture à énergie variable
Grade III	<ul style="list-style-type: none">- Fracture ouverte avec contamination importante- Dommages étendus des tissus mous- Lésions vasculaires ou nerveuses fréquentes
Grade IV	<ul style="list-style-type: none">- Fracture ouverte avec amputation partielle ou complète

Annexe IV : Classification de Schatzker classique et Schatzker modifiée



Type	Description
I	Fracture séparation isolée du Plateau latérale pure
II	séparation + enfoncement du plateau latéral
III	Enfoncement pur du plateau latéral
IV	Fracture du plateau médial Avec ou sans enfoncement
V	Fracture bicondyalaire
VI	Fracture Dissociation métaphyso-épiphysaire



Type Schatzker Modifié	Quadrant(s) concerné(s)	Atteinte
I-A / I-P	AL ou PL	Plateau tibial latérale antérieure ou postérieure
II-A / II-P	AL / PL	Séparation + enfoncement, localisé selon A (antérieur) ou P (postérieur)
III-A / III-P	AL / PL	Enfoncement pur du plateau latéral en quadrant antérieur ou postérieur
IV-AM / IV-PM	AM / PM	Fracture médiale, antérieure ou postérieure
V-A/P	Combiné	Bicondytaire avec localisation A et/ou P
VI-A/P	Combiné	Dissociation métaphyse/épiphyse avec localisation quadrantielle



BIBLIOGRAPHIE



1. **Albuquerque, R.P. e; Hara, R.; de Sousa Prado, J.; Schiavo, L.; Giordano, V.; Amaral, N.P. do**
Epidemiological Study on Tibial Plateau Fractures at a Level I Trauma Center
Acta Ortopedica Brasileira, 2013.
2. **Yang, G.; Zhai, Q.; Zhu, Y.; Sun, H.; Putnis, S.; Luo, C.**
The Incidence of Posterior Tibial Plateau Fracture: An Investigation of 525 Fractures by Using a CT-Based Classification System
Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, vol. 133, 2013.
3. **Van Den Berg, J.D.; Quintens, L.; Zhan, Y.; Hoekstra, H.**
Why Address Posterior Tibial Plateau Fractures?
Injury, vol. 51, 2020.
4. **Bryson, Wesley N.; Fischer, Eric J.; Jennings, Jack W.; Hillen, Travis J.; Friedman, Michael V.; Baker, Jonathan C.**
Three-Column Classification System for Tibial Plateau Fractures: What the Orthopedic Surgeon Wants to Know
Radiographics, 2021, Vol. 41(1), pp.144–155.
5. **Chen, H.; Chang, S.; Pan, J.**
Recent Progress in the Diagnosis and Treatment of Posterior Tibial Plateau Fractures
International Journal of Clinical and Experimental Medicine, 2015.
6. **Kfuri, M.; Schatzker, J.**
Revisiting the Schatzker Classification of Tibial Plateau Fractures
Injury, 2018.
7. **Luo, C.-F.; Sun, H.; Zhang, B.; Zeng, B.-F.**
Three-Column Fixation for Complex Tibial Plateau Fractures
Journal of Orthopaedic Trauma, vol. 24, 2010.
8. **Selçuk, E.; Erem, M.; Çopuroğlu, C.; Özcan, M.; Çiftdemir, M.**
Comparison of AO, Schatzker, and Three-Column Classification Systems in Tibial Plateau Fractures
Journal of Joint Diseases and Related Surgery, 2024.

9. **Kevin, V.; Rajiv, C.; Tapendranath, S.; Subhankar, M.; Arunabha, S.; Golam, H.; Indrajit, S.**
Study of Functional Outcome of Tibial Plateau Fractures Treated with Anatomical Contoured Locking Compression Plate
Indian Journal of Orthopaedics Surgery, 2021.
10. **Elsoe, R.; Larsen, P.; Nielsen, N.P.H.; Swenne, J.; Rasmussen, S.; Ostgaard, S.E.**
Population-Based Epidemiology of Tibial Plateau Fractures
Orthopedics, 2015.
11. **Yan, L.; Zhan, Y.; Xie, X.; Wang, Y.; Zhang, Y.; Luo, C.**
Ability of Modern Proximal Tibial Lateral Plates to Capture Posterolateral Tibial Plateau Fracture Fragments
Annals of Translational Medicine, 2022.
12. **Yuwen, P.; Lv, H.; Chen, W.; Wang, Y.; Yu, Y.; Hao, J.; et al.**
Age-, Gender- and AO-Type-Specific Clinical Characters of Adult Tibial Plateau Fractures
International Orthopaedics, 2018.
13. **Stannard, J.P.; Wilson, T.C.; Volgas, D.A.; Alonso, J.E.**
Less Invasive Stabilization System in the Treatment of Complex Fractures of the Tibial Plateau
Journal of Orthopaedic Trauma, 2004.
14. **Liu, Y.; Liao, Z.; Shang, L.; Huang, W.; Zhang, D.; Pei, G.**
Characteristics of Unilateral Tibial Plateau Fractures among Adult Patients
Scientific Reports, 2017.
15. **Reátiga Aguilar, J.; Rios, X.; González Edery, E.; De La Rosa, A.; Arzuza Ortega, L.**
Epidemiological Characterization of Tibial Plateau Fractures
Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 2022.
16. **Kiel, C.M.; Mikkelsen, K.L.; Krogsgaard, M.R.**
Why Tibial Plateau Fractures Are Overlooked
BMC Musculoskeletal Disorders, 2018.
17. **Hua, K.; Jiang, X.; Zha, Y.; Chen, C.; Zhang, B.; Mao, Y.**
Retrospective Analysis of 514 Cases of Tibial Plateau Fractures Based on Morphology and Injury Mechanism

- Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 2019.
18. **Pan, S.; Peng, A.-Q.; Hu, Y.-N.; Wang, S.; Zhang, Y.-L.; Wang, Y.**
Injury Pattern Simulation and Mapping of Complex Tibial Plateau Fractures
Annals of Translational Medicine, 2021.
 19. **Shen, Z.; Zhang, Y.; Wu, F.; Chen, H.; Ge, H.**
3D Printing Combined with Anteroposterior Cannulated Screws for Posterolateral Tibial Plateau Fracture
BMC Musculoskeletal Disorders, 2023.
 20. **Xie, X.; Zhan, Y.; Wang, Y.; Lucas, J.F.; Zhang, Y.; Luo, C.**
Comparative Analysis of Mechanism-Associated 3D Tibial Plateau Fracture Patterns
Journal of Bone and Joint Surgery – American Volume, 2020.
 21. **Malik S.; Herron T.**
Tibial Plateau Fractures
StatPearls Publishing, 2024.
 22. **Tarazona, Daniel, Karadsheh, Mark**
Tibial Plateau Fractures – Trauma
Orthobullets, (topic “Tibial Plateau Fractures”) , avril 2025.
 23. **Reátiga Aguilar, J.; Gonzalez Edery, E.; Guzmán Badrán, J.; Molina Gandara, J.; Arzuza Ortega, L.; Ríos Garrido, X.; Medina Monje, C.**
Open Tibial Plateau Fractures: Infection Rate and Functional Outcomes
Injury, 2023.
 24. **Desikan, S.K.; Swenson, A.; Hemingway, J.; Terle, M.; Esiobu, P.; Shalhub, S.; Singh, N.; Tran, N.; Quiroga, E.**
Incidence and Outcomes of Vascular Injury in the Setting of Tibial Plateau Fractures: A Single-Center Review
Western Vascular Society Annual Meeting Abstract (2017) — Seattle, WA
 25. **Cruz, J.P.; Michaud, J.B.; Van Rysselberghe, N.L.; Walsh, D.; Svetgoff, R.; Bailey, R.; et al.**
Outcomes of Isolated Medial Tibial Plateau Fractures by Fracture Morphology
Injury, 2024.

26. **Joo, Y.-B.; Kim, Y.-M.; Park, Y.-C.; Chae, S.-H.; Kim, D.-H.**
Evaluating Meniscus, Ligament and Soft Tissue Injury Using MRI in Tibial Plateau Fractures
Medicina, 2024.
27. **Chang, S.-M.; Hu, S.-J.; Zhang, Y.-Q.; Yao, M.-W.; Ma, Z.; Wang, X.; et al.**
A Surgical Protocol for Bicondylar Four-Quadrant Tibial Plateau Fractures
International Orthopaedics, 2014.
28. **Sepehri, A.; Slobogean, G.P.; O'Hara, N.N.; McKegg, P.; Rudnicki, J.; et al.**
Assessing Soft Tissue Perfusion Using Laser-Assisted Angiography in Tibial Plateau and Pilon Fractures
Journal of Orthopaedic Trauma, 2021.
29. **Zheng, Z.; Yu, Y.; Chang, H.; Liu, H.; Zhou, H.; Zhang, Y.**
Classification of Tibial Plateau Fracture Associated with Proximal Fibular Fracture
Orthopaedic Surgery, 2019.
30. **Yao, X.; Lv, B.; Hu, M.; Yuan, J.; Fan, X.; Zhou, K.; et al.**
Classification and Treatment Strategies of Concomitant Fibular Column Injuries in Tibial Plateau Fractures
BioMed Research International, 2021.
31. **Franulic, N.; Laso, J.; Bustos, F.; Alborno, P.; Wolff, N.; Olivieri, R.; et al.**
Neurovascular Injuries in Tibial Plateau Fractures: Rare in Schatzker IV, Predominant in Complex Patterns
Injury, 2025.
32. **Bennett, W.F.; Browner, B.**
Tibial Plateau Fractures: A Study of Associated Soft Tissue Injuries
Journal of Orthopaedic Trauma, 1994.
33. **Stannard, J.P.; Lopez, R.; Volgas, D.**
Soft Tissue Injury of the Knee after Tibial Plateau Fractures
Journal of Knee Surgery, 2010.
34. **Risitano, S.; Giustra, F.; Bosco, F.; Rea, A.; Cacciola, G.; Rizzolo, R.; Sabatini, L.; Capella, M.; Massè, A.**
Tibial Plateau Fractures Are Associated with Ligamentous and Meniscal Injuries.

- Preoperative Evaluation of Magnetic Resonance Imaging Influences Surgical Treatment
Eur J Trauma Emerg Surg, 2024, 50, 2367–2374.
35. **Xu, Q.; Han, G.; Zhang, Z.; Ci, Y.**
Posterolateral Tibial Plateau Fracture with Anterior Cruciate Ligament Injury Has Biomechanical Characteristics of Anterolateral Rotatory Instability through Finite Element Analysis
Sci Rep, 2025, 15, 20482.
36. **Jiang, S.; Ren, W.; Zhu, R.; Dimitriou, D.; Cheng, R.; Jia, X.; Zheng, D.; Wang, Y.; Xu, W.**
High Detection Rate of Posterolateral Tibial Plateau Fractures and Poor Functional Outcomes in Type IIIB Impaction Fractures After ACL Rupture and Reconstruction
Orthop Surg, 2025, 17, 1086–1094.
37. **Deng, X.; Hu, H.; Wang, Y.; Shao, D.; Zhang, Y.**
Arthroscopically Assisted Evaluation of Frequency and Patterns of Meniscal Tears in Operative Tibial Plateau Fractures
Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 2021, 16, 117.
38. **Chang, H.; Zheng, Z.; Shao, D.; Yu, Y.; Hou, Z.; Zhang, Y.**
Incidence and Radiological Predictors of Concomitant Meniscal and Cruciate Ligament Injuries in Operative Tibial Plateau Fractures: *A Prospective Diagnostic Study*
Scientific Reports, 2018, 8(1), doi:10.1038/s41598-018-31705-x
39. **Lv H., Li W., Wang Y., Chen W., Yan X., Yuwen P., Hou Z., Wang J., Zhang Y.**
Prediction Model for Tibial Plateau Fracture Combined with Meniscus Injury
Frontiers in Surgery, 2023.
40. **Miozzari, H.H.; Pagano, F.; Hoffmeyer, P.**
Fractures du plateau tibial : rôle de l'IRM
Revue Médicale Suisse, 2007, 3, 2906–2911.
41. **Analyse anthropomorphologique de l'extrémité proximale du tibia chez la population marocaine**
Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech, 2019.

42. **Avci, M.; Kozaci, N.**
Comparison of X-Ray Imaging and Computed Tomography Scan in the Evaluation of Knee Trauma
Medicina, 2019, 55, 623.
43. **Markhardt, B.K.; Gross, J.M.; Monu, J.**
Schatzker Classification of Tibial Plateau Fractures: Use of CT and MR Imaging Improves Assessment
RadioGraphics, 2009, 29, 585–597.
44. **Liu Y., Fang R., Tu B., Zhu Z., Zhang C., Ning R**
Correlation of Preoperative CT Imaging Shift Parameters of the Lateral Plateau with Lateral Meniscal Injury in Schatzker IV–C Tibial Plateau Fractures
BMC Musculoskeletal Disorders 2023.
45. **Gebel, P.J.; Tryzna, M.; Beck, T.; Wilhelm, B.**
Tibial Plateau Fractures: Fracture Patterns and CT Evaluation in Winter Sports
Orthop Rev (Pavia), 2018, 10, 7517.
46. **Milani, L.; Ferrari, S.**
Importance of CT Scan in Predicting the Outcomes of Tibial Plateau Fractures
Indian J Orthop, 2021, 56, 377–385.
47. **Thürig, G.; Korthaus, A.; Frosch, K.–H.; Krause, M.**
The Value of Magnetic Resonance Imaging in the Preoperative Diagnosis of Tibial Plateau Fractures
Eur J Trauma Emerg Surg, 2023, 49, 661–679.
48. **Ruiz–Ibán, M.Á.; Diaz–Heredia, J.; Elías–Martín, E.; Moros–Marco, S.; Cebreiro Martinez Del Val, I.**
Repair of Meniscal Tears Associated with Tibial Plateau Fractures
Am J Sports Med, 2012, 40, 2289–2295.
49. **Cassard, X.; Verdonk, R.; Almqvist, K.F.; Nourrissat, G.; Thoreux, P.; Kerdilès, N.; Charrois, O.; Katabi, M.; Kelberine, F.; Candoni, P.; et al.**
Meniscal repair
Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot, 2004, 90, 3S49–75.

50. **Trojani, Ch.; Lemaire, M.; Jacquot, N.; De Peretti, F.; Boileau, P.**
Lésions ménisco-ligamentaires associées
In *Fractures du genou*, Springer Paris, 2005, pp. 369–378.
51. **C Burri, G Bartzke, J Coldewey, E Muggler**
Fractures of the Tibial Plateau
PubMed 1979 Jan–Feb:(138):84–93 , PMID: 445922.
52. **Li, Y.-S.; Lin, K.-C.; Chen, C.-Y.; Tarng, Y.-W.; Chang, W.-N.**
Popliteal Artery Occlusion Concomitant with a Tibial Plateau Fracture
J Int Med Res, 2020, 48, 300060519869073.
53. **Coffman, J.R.; Moffatt, D.C.; Foreman, M.A.**
Popliteal Artery Entrapment within a Tibial Plateau Fracture
JBJS Case Connect, 2021, 11.
54. **Masson, E.**
Vascularisation artérielle des plateaux tibiaux : apport de l'angioscanner
Consulté le 24 novembre 2025.
55. **Millar, S.C.; Arnold, J.B.; Thewlis, D.; Fraysse, F.; Solomon, L.B.**
A Systematic Literature Review of Tibial Plateau Fractures
Injury, 2018, 49, 473–490.
56. **Meinberg, E.G.; Agel, J.; Roberts, C.S.; et al.**
AO/OTA Fracture and Dislocation Classification Compendium
J Orthop Trauma, 2018 Jan; Vol. 32(Suppl 1): S1–S170
57. **Hansen, M.; Pesántez, R.**
Partial Articular Fracture, Split
AO Surgery Reference révision 2017.
58. **Zeltser, D.W.; Leopold, S.S.**
Classifications in Brief: Schatzker Classification of Tibial Plateau Fractures
Clin Orthop Relat Res, 2013, 471, 371–374.

- 59. Yao, P.; Gong, M.; Shan, L.; Wang, D.; He, Y.; Wang, H.; Zhou, J.**
Tibial Plateau Fractures: Three-Dimensional Fracture Mapping and Morphologic Measurements
Int Orthop, 2022, 46, 2153–2163.
- 60. Vosoughi, F.; Menbari Oskouie, I.; Rahimdoost, N.; Pesantez, R.**
Decoding Tibial Plateau Fracture Classifications
EFORT Open Rev, 2025, 10, 316–326.
- 61. Murthy, D.K.; Nagamuneendrudu, K.; Kumar, M.K.; Yadav, A.L.P.**
Functional Outcome of Comminuted Tibial Plateau Fractures Treated by Modified Frosch Lobenhoffer Approach
Int J Orthop Sci, 2023, 9, 497–505.
- 62. Delamarter, R.; Hohl, M.**
The Cast Brace and Tibial Plateau Fractures
Clin Orthop Relat Res, 1989, 26–31.
- 63. Jensen, D.B.; Rude, C.; Duus, B.; Bjerg-Nielsen, A.**
Tibial Plateau Fractures: Comparison of Conservative and Surgical Treatment
J Bone Joint Surg Br, 1990, 72, 49–52.
- 64. Li, K.; Zhang, S.; Qiu, X.; Huang, H.; Sheng, H.; Zhang, Y.; Chang, J.; Kuang, J.; Yang, J.**
Optimal Surgical Timing and Approach for Tibial Plateau Fracture
Technol Health Care, 2022, 30, 545–551.
- 65. Ntombela, P.; Green, L.; Ford, T.**
Treatment Outcomes of Delayed Definitive Surgery of Tibial Plateau Fractures
International Journal of Medical Science and Clinical Invention, 2023, 10, 6945–6950.
- 66. Cunningham, D.J.; LaRose, M.; Zhang, G.; Patel, P.; Paniagua, A.; Gadsden, J.; Gage, M.J.**
Regional Anesthesia Associated With Decreased Opioid Demand in Tibial Plateau Fracture Surgery
Anesth Analg, 2022, 134, 1072–1081.
- 67. Deemer, A.R.; Ganta, A.; Leucht, P.; Konda, S.; Egol, K.A.**

- Regional Anesthesia Is Safe and Effective for Low-Energy Tibial Plateau Fractures
Orthopedics, 2023, 46, 358–364, doi:10.3928/01477447-20230407-02.
- 68. Zoffoun, O.; Najib, A.**
Voie médiale dans la chirurgie du plateau tibial : pourquoi et comment ?
Revue Marocaine de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, N° 87, 2020.
- 69. Galla, M.; Lobenhoffer, P.**
The direct, dorsal approach to the treatment of unstable tibial posteromedial fracture–
dislocations
Unfallchirurg, 2003, 106, 241–247, doi:10.1007/s00113-002-0554-9.
- 70. Bhattacharyya, T.; McCarty, L.P.; Harris, M.B.; Morrison, S.M.; Wixted, J.J.; Vrahas, M.S.;
Smith, R.M.**
The Posterior Shearing Tibial Plateau Fracture: Treatment and Results via a Posterior
Approach
J Orthop Trauma, 2005, 19, 305–310.
- 71. Lin, K.-C.; Tarng, Y.-W.; Lin, G.-Y.; Yang, S.-W.; Hsu, C.-J.; Renn, J.-H.**
Prone and Direct Posterior Approach for Management of Posterior Column Tibial Plateau
Fractures
Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, 2015, 101, 477–482,
doi:10.1016/j.otsr.2014.12.021.
- 72. Mancini, N.; Salvato, D.; Delmastro, E.; Belluati, A.; Salini, V.; Placella, G.**
A Modified Frosch Approach for Posterior Tibial Plateau Fractures: Technical Note and
Case Series
Injury, 2023, 54, S9–S14, doi:10.1016/j.injury.2021.03.030.
- 73. Leigheb, M.; Rusconi, M.; De Consoli, A.; Rimondini, L.; Cochis, A.; Pogliacomi, F.; Grassi,
F.A.**
Arthroscopically-Assisted Reduction and Internal Fixation (ARIF) of Tibial Plateau
Fractures: Medium-Term Follow-Up
Acta Bio Medica Atenei Parmensis, 2020, 91, 152–159, doi:10.23750/abm.v91i4-S.9500.

74. **Hartigan, D.E.; McCarthy, M.A.; Krych, A.J.; Levy, B.A.**
Arthroscopic-Assisted Reduction and Percutaneous Fixation of Tibial Plateau Fractures
Arthroscopy Techniques, 2015, 4, e51–e55, doi:10.1016/j.eats.2014.11.002.
75. **Lubowitz, J.H.; Elson, W.S.; Guttmann, D.**
Arthroscopic Management of Tibial Plateau Fractures (Part I)
Arthroscopy, 2004, 20, 1063–1070, doi:10.1016/j.arthro.2004.09.001.
76. **Cheng, Y.-H.; Yang, C.-P.; Chang, S.-S.; Weng, C.-J.; Chiu, C.-H.; Chan, Y.-S.**
Arthroscopic-Assisted Reduction and Internal Fixation for Complex Tibial Plateau Fracture
J Orthopaedic Surgery and Research, 2023, 18, 448, doi:10.1186/s13018-023-03938-8.
77. **Mekhemar, A.; Abd El-Aziz, A.; Shafie, M.; Othman, A.; Noureldin Zein, A.**
Fragment Specific Fixation for Tibial Plateau Fractures
Minia Journal of Medical Research, 2023, 34, 167–180,
doi:10.21608/mjmr.2024.165098.1190.
78. **Schlickewei, C.; Frosch, K.-H.**
Arthroskopisch gestützte Reposition von posterolateralen Kantenfragmenten am Tibiakopf
OP-Journal, 2019, 35, 63–65, doi:10.1055/a-0677-3651.
79. **Ackermann, C.; Frings, J.; Alm, L.; Frosch, K.-H.**
Arthroscopic Controlled Closed Reduction and Percutaneous Fixation of Posterolateral Tibia Plateau Impression Fractures
Arthroscopy Techniques, 2019, 8, e867–e874, doi:10.1016/j.eats.2019.04.001.
80. **Khan, K.; Mushtaq, M.; Rashid, M.; Rather, A.A.; Qureshi, O.A.**
Management of Tibial Plateau Fractures: A Fresh Review
Acta Orthop Belg, 2023, 89, 265–273, doi:10.52628/89.2.11508.
81. **Gill, U.N.; Raza, M.A.**

- Functional Outcome of the Proximal Tibial Fractures Using Ilizarov External Fixator
Journal of Pakistan Orthopaedic Association, 2019, 31, 53–56.
- 82. Le Fixateur Circulaire d’Ilizarov Dans La Gestion Des Fractures Complexes Du Plateau Tibial**
Thèse de médecine, Faculté de Médecine de Marrakech, 2024.
- 83. El Barbary, H.; Abdel Ghani, H.; Misbah, H.; Salem, K.**
Complex Tibial Plateau Fractures Treated with Ilizarov External Fixator
Int Orthop, 2005, 29, 182–185, doi:10.1007/s00264-005-0638-6.
- 84. Subramanyam, K.N.; Tammanaiah, M.; Mundargi, A.V.; Bhoskar, R.N.; Reddy, P.S.**
Outcome of Complex Tibial Plateau Fractures with Ilizarov External Fixation
Chin J Traumatol, 2019, 22, 166–171, doi:10.1016/j.cjtee.2018.11.003.
- 85. Ghimire, A.; Devkota, P.; Bhandari, K.K.; Kharel, Y.; Pradhan, S.**
Ilizarov Ring External Fixation for Complex Tibial Plateau Fractures
Rev Bras Ortop, 2022, 57, 667–674, doi:10.1055/s-0041-1739171.
- 86. Masson, E.**
Traitement des fractures comminutives du plateau tibial par Ilizarov
Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, Vol. 102, n° 8 (décembre 2016),
p. 798.
- 87. Ramos T., Ekholm C., Eriksson B.I., Karlsson J., Nistor L.**
The Ilizarov External Fixator—A Useful Alternative for Proximal Tibial Fractures
BMC Musculoskeletal Disorders, 2013
- 88. Kim, S.H.; Lee, S.H.; Gwak, H.; Kim, K.I.; Lee, S.H.**
Clinical and Radiographic Results after Arthroscopic Repair of Lateral Meniscus Tear in
Lateral–Depression Tibial Plateau Fracture
Arch Orthop Trauma Surg, 2022, 142, 263–270, doi:10.1007/s00402-021-03825-z.
- 89. Kurnaz, R.**

Repair Results of Lateral Meniscus Tears Associated with Tibial Plateau Fractures
Eurasian Journal of Medicine and Oncology, 2020, 4, 106–109.

90. **Bs, A.M.C.; Rivero, S.; Leucht, P.; Ganta, A.; Konda, S.R.; Egol, K.A.**
Traumatic Meniscus Tears Requiring Repair at the Time of Surgery Are a Marker of Poorer Outcome
Injury, 2025, 56, 112763, doi:10.1016/j.injury.2025.112763.
91. **Mullin, E.P.; Tollefson, L.V.; Shoemaker, E.P.; Jacobson, N.J.; Slette, E.L.; LaPrade, R.F.**
Reconstruction of the PCL and PLC with a Concomitant Medial Tibial Plateau Impaction Fracture
Arthroscopy Techniques, 2025, 14, 103298, doi:10.1016/j.eats.2024.103298.
92. **Delamarter R.B., Hohl M., Hopp E.**
Ligament Injuries Associated with Tibial Plateau Fractures
Clinical Orthopaedics and Related Research, 1990
93. **Yao, Y.; Lv, H.; Zan, J.; Li, J.; Zhu, N.; Jing, J.**
Functional Outcomes of Bicondylar Tibial Plateau Fractures
Injury, 2014, 45, 1980–1984, doi:10.1016/j.injury.2014.10.004.
94. **Garcia–Fernandez, J.; Belcheva, A.; Oliver, W.; Keating, J.F.**
Common Peroneal Nerve Injury after Tibial Plateau Fractures
Trauma Case Reports, 2023, 47, 100916, doi:10.1016/j.tcr.2023.100916.
95. **Pattyn R., Loder R., Mullis B. H.**
Iatrogenic Peroneal Nerve Palsy Secondary to ORIF for Tibial Plateau Fractures Using an Intraoperative Distractor
Journal of Orthopaedic Trauma 2020,
96. **Lezak B., Massel D.H., Varacallo M.**
Peroneal Nerve Injury
StatPearls (NCBI Bookshelf) 2024

97. **Colman, M.; Wright, A.; Gruen, G.; Siska, P.; Pape, H.-C.; Tarkin, I.**
Prolonged Operative Time Increases Infection Rate in Tibial Plateau Fractures
Injury, 2012, 44, 249, doi:10.1016/j.injury.2012.10.032.
98. **Momaya, A.M.; Hlavacek, J.; Etier, B.; Johannesmeyer, D.; Oladeji, L.O.; Niemeier, T.E.; Herrera, N.; Lowe, J.A.**
Risk Factors for Infection after Operative Fixation of Tibial Plateau Fractures
Injury, 2016, 47, 1501–1505, doi:10.1016/j.injury.2016.04.011.
99. **D. Saragaglia, Th. Lebredonchel et Y. Tourné**
Traitement des séquelles des fractures du plateau tibial
https://studylibfr.com/doc/1914636/traitement-des-s%C3%A9quelles-des-fractures-du-plateau-tibial?utm_source=
100. **Li, J.; Zhu, Y.; Chen, W.; Zhao, K.; Zhang, J.; Meng, H.; Jin, Z.; Ye, D.; Zhang, Y.**
Incidence and Locations of Deep Venous Thrombosis of the Lower Extremity Following Surgeries of Tibial Plateau Fractures: A Prospective Cohort Study.
Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 15, 605, 2020.
101. **Hermel, H.; Yacoub, S.; Souleiman, F.; Kohlmann, F.; Kühnapfel, A.; Kleber, C.; Mühlberg, K.S.; Henkelmann, R.**
Incidence of Unapparent Preoperative Deep Vein Thrombosis in Patients with Traumatic Intraarticular Tibial Plateau Fracture.
Journal of Clinical Medicine, 14, 3490, 2025.
102. **Saed, A.; Neal-Smith, G.; Fernquest, S.; Bourget-Murray, J.; Wood, A.**
Management of Complex Regional Pain Syndrome in Trauma and Orthopaedic Surgery—a Systematic Review.
British Medical Bulletin, 146, 27–42, 2023.
103. **Ratti, C.; Nordio, A.; Resmini, G.; Murena, L.**
Post-Traumatic Complex Regional Pain Syndrome: Clinical Features and Epidemiology.
Clinical Cases in Mineral and Bone Metabolism, 12, 11–16, 2015.

104. **Saranghi, P.P.; Ward, A.J.; Smith, E.J.; Staddon, G.E.; Atkins, R.M.**
Algodystrophy and Osteoporosis after Tibial Fractures.
Journal of Bone and Joint Surgery – British Volume, 75, 450–452, 1993.
105. **Devgan, A.; Kamboj, P.; Gupta, V.; Magu, N.-K.; Rohilla, R.**
Pseudoarthrosis of Medial Tibial Plateau Fracture—Role of Alignment Procedure.
Chinese Journal of Traumatology, 16, 118–121, 2013.
106. **Gregg, A.T.; Lehle, C.H.; Wagner, R.K.; Fan, S.; Musick, A.N.; Muhammad, M.; Policicchio, T.J.; Doornberg, J.N.; Stenquist, D.; Ly, T.V.; et al.**
Outcomes of Nonunion Surgery Following Tibial Plateau Fractures: A Case Series of 28 Patients.
Journal of Orthopaedic Trauma, 2025.
107. **King, G.J.; Schatzker, J.**
Nonunion of a Complex Tibial Plateau Fracture.
Journal of Orthopaedic Trauma, 5, 209–212, 1991.
108. **Obana K.K., Lee G., Lee L.S.K**
Characteristics, Treatments, and Outcomes of Tibial Plateau Nonunions: A Systematic Review.
Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma 2020.
109. **Gálvez–Sirvent, E.; Ibarzábal–Gil, A.; Rodríguez–Merchán, E.C.**
Complications of the Surgical Treatment of Fractures of the Tibial Plateau: Prevalence, Causes, and Management.
EFORT Open Reviews, 7, 554–568, 2022.
110. **Masson, E.**
Résultats de l'ostéosynthèse des fractures Schatzker V et VI du plateau tibial : à propos de 70 cas.
Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, vol. 103 n° 7S (novembre 2017).
111. **Shimizu, K.; Takegami, Y.; Tokutake, K.; Naruse, K.; Sudo, Y.; Matsubara, Y.; Imagama, S.**
What Factors Are Associated with Loss of Alignment after Open Reduction and Internal

- Fixation for Tibial Plateau Fractures? A Retrospective Multicenter (TRON Group) Study.
Journal of Orthopaedic Science, 29, 286–291, 2024.
112. **Sharaby, M.M.F.; Abuheif, M.**
Consequences of Sagittal Malalignment Following Reconstruction of Complex Tibial Plateau Fractures.
The Egyptian Orthopaedic Journal, 58, 112–118, 2023.
113. **Bormann M., Neidlein C., Neidlein N., Ehl D., Jörgens M., Berthold D. P., Böcker W., Holzapfel B. M. & Fürmetz J.**
High Prevalence of Persistent Measurable Postoperative Knee Joint Laxity in Patients with Tibial Plateau Fractures Treated by ORIF.
Journal of Clinical Medicine, 2023
114. **Ebrahimzadeh M. H., Birjandinejad A., Moradi A., Fathi Choghadeh M., Rezazadeh J., Omid-Kashani F.**
Clinical Instability of the Knee and Functional Differences Following Tibial Plateau Fractures versus Distal Femoral Fractures.
Trauma Monthly / PMC, 2015
115. **Chen, Y.-F.; Ren, D.; Geng, L.-D.; Yao, S.-Q.; Song, Z.-H.; Guang, L.; Wang, T.-C.; Wang, P.-C.**
Treatment of Posterolateral Tibial Plateau Fractures with a Rotational Support Plate and Special Pressurizer: Technical Note and Retrospective Case Series.
Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 16, 407, 2021.
116. **Hong, G.; Huang, X.; Lv, T.; Li, X.**
An Analysis on the Effect of the Three-Incision Combined Approach for Complex Fracture of Tibial Plateau Involving the Posterolateral Tibial Plateau.
Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 15, 43, 2020.
117. **Wang, S.-Q.; Gao, Y.-S.; Wang, J.-Q.; Zhang, C.-Q.; Mei, J.; Rao, Z.-T.**
Surgical Approach for High-Energy Posterior Tibial Plateau Fractures.
Indian Journal of Orthopaedics, 45, 125–131, 2011.

118. **Lansinger, O.; Bergman, B.; Körner, L.; Andersson, G.B.**
Tibial Condylar Fractures. A Twenty-Year Follow-Up.
Journal of Bone and Joint Surgery – American Volume, 68, 13–19, 1986.
119. **Saleh, A.; Vogt, M.; Rupp, S.; et al.**
Total Knee Arthroplasty after Tibial Plateau Fracture: A Matched-Cohort Analysis.
World Journal of Orthopedics, 8(2), 142–149, 2017.
120. **Katsenis, D.; Giannoudis, P.V.; Smith, R.M.; Matthews, S.J.**
Functional Outcome of Tibial Plateau Fractures Treated with Ilizarov External Fixation.
Journal of Orthopaedic Trauma, 23(7), 493–501, 2009.
121. **Huo, Y.; Xu, G.; Yin, Z.; Yu, J.; Sun, X.; Li, L.; Gu, G.; Sheng, L.; Sun, H.**
Effects of Surgical Approaches and Morphological Characteristics on the Follow-up
Outcomes of Patients with Posterolateral Tibial Plateau Fractures.
Medicine (Baltimore), 99, e19854, 2020.

قسم الطبيب

أقسِمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أَنْ أَرَأْبَ اللَّهَ فِي مِهْنَتِي.

وَأَنْ أَصُونَ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَأْفَةِ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظُّرُوفِ
وَالْأَحْوَالِ بِإِذْنِ اللَّهِ وَسَعْيِي فِي إِنْقَاذِهَا مِنَ الْهَلَاكِ وَالْمَرَضِ
وَالْأَلَمِ وَالْقَلْقِ.

وَأَنْ أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كِرَامَتَهُمْ، وَأَسْتُرَ عَوْرَتَهُمْ، وَأَكْتُمَ 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 أُوَقِّرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأُعَلِّمَ مَنْ يَصْغُرَنِي، وَأَكُونَ أَخًا لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ
الطَّبِيبَةِ مُتَعَاوِنِينَ عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَى.

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

وَاللَّهُ عَلَى مَا أَقُولُ شَهِيدٌ

معالجة كسور السطوح الخلفية للظنايب

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2025/12/17

من طرف

السيد رياض غيلان

المزداد في 4 يناير 2001 بالصويرة

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

سطح ظنبوبي - كسر خلفي - صدمة - تثبيت جراحي - تصنيف شاتزكر
مدخل خلفي تصوير مقطعي محوسب (TDM) - التطور

اللجنة

الرئيس	ع. عبكري	السيد
المشرف	استاد في جراحة العظام و المفاصل م. أ. بنهيمه	السيد
الحكام	أستاذ في جراحة العظام و المفاصل س. ع. علاج	السيدة
	أستاذة في الفحص بالأشعة ع. مركد	السيد
	أستاذ في جراحة العظام و المفاصل ر. شفيق	السيد

