

Année 2024

Thèse N° 473

# Corrélation IRM-chirurgie dans les lésions post traumatiques du pivot central du genou

## THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 19/11/2024

PAR

**Mme Assiya Tiji**

Née Le 23 Juin 1999 à Safi

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

## MOTS-CLÉS

IRM – chirurgie – arthroscopie – LCA – LCP – pivot central – lésions associées

## JURY

M.	<b>R.CHAFIK</b>	PRESIDENT
	Professeur de traumatologie orthopédie	
Mme.	<b>M.BENZALIM</b>	RAPPORTEUR
	Professeur de Radiologie	
Mme.	<b>S.ALJ</b>	
	Professeur de Radiologie	
Mme.	<b>H. EL HAOURY</b>	
	Professeur de traumatologie orthopédie	
M.	<b>A. ACHKOUNE</b>	JUGES
	Professeur de traumatologie orthopédie	



{رَبِّ أَوْزِغْنِي أَنْ أَشْكُرْ نِعْمَتَكَ  
الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالَّدِيَّ  
وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَضْلِلُخَ  
لِي فِي ذُرِّيَّتِي إِنِّي تُبْتُ إِلَيْكَ  
وَإِنِّي مِنَ الْمُسْلِمِينَ}

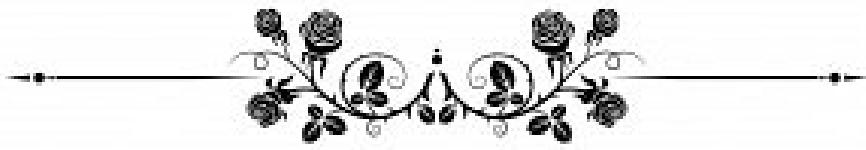
بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلِمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ

الْحَكِيمُ ٣٢

صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ

سورة البقرة: ٣٢



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

**ADMINISTRATION**

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

**LISTE NOMINATIVE DU PERSONNEL ENSEIGNANTS CHERCHEURS PERMANANT**

N°	Nom et Prénom	Cadre	Spécialité
01	ZOUHAIR Said (Doyen)	P.E.S	Microbiologie
02	BOUSKRAOUI Mohammed	P.E.S	Pédiatrie
03	CHOULLI Mohamed Khaled	P.E.S	Neuro pharmacologie
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	MOUTAOUKIL 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	BENELKHAIA 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	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
28	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
29	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
30	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
31	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
32	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
33	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
34	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
35	AIT AMEUR Mustapha	P.E.S	Hématologie biologique
36	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
37	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
38	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
39	CHERIF IDRISI EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
40	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
41	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
42	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie

43	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
44	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
45	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie
46	FOURAIJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique

47	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
48	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
49	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
50	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
51	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
52	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
53	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
54	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
55	OUALI IDRISI Mariem	P.E.S	Radiologie
56	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
57	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
58	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
59	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
60	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
61	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
62	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation
63	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
64	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
65	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
66	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
67	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
68	MADHAR Si Mohamed	P.E.S	Traumato-orthopédie
69	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie

70	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
71	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
72	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
73	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
74	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
75	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
76	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
77	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie

78	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
79	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
80	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
81	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
82	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
83	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
84	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
85	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
86	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
87	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
88	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
89	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
90	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
91	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
92	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
93	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
94	EL IDRISI SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
95	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie

96	BOURRAHOUAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
97	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
98	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
99	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
100	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
101	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
102	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
103	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
104	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
105	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
106	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
107	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
108	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique

109	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
110	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
111	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
112	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
113	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
114	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
115	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
116	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
117	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
118	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
119	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
120	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
121	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
122	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie

123	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
124	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
125	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
126	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
127	LAKOUICHMI Mohammed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
128	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
129	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
130	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
131	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
132	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
133	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
134	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
135	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
136	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
137	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
138	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie

139	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
140	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
141	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
142	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
143	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
144	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
145	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
146	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
147	BELHADJ Ayoub	P.E.S	Anesthésie-réanimation

148	BOUZERDA Abdelmajid	P.E.S	Cardiologie
149	ARABI Hafid	P.E.S	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
150	ARSALANE Adil	P.E.S	Chirurgie thoracique
151	ABDELFETTAH Youness	P.E.S	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
152	REBAHI Houssam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
153	BENNAOUI Fatiha	P.E.S	Pédiatrie
154	ZOUIZRA Zahira	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
155	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
156	SEBBANI Majda	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
157	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
158	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie
159	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
160	MESSAOUDI Redouane	Pr Ag	Ophtalmologie
161	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
162	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
163	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie-pathologique
164	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
165	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
166	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
167	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie
168	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie

169	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
170	GEBRATI Lhoucine	MC Hab	Chimie
171	FDIL Naima	MC Hab	Chimie de coordination bio-organique

172	LOQMAN Souad	MC Hab	Microbiologie et toxicologie environnementale
173	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
174	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
175	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
176	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
177	MAOUJOUD Omar	Pr Ag	Néphrologie
178	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
179	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
180	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
181	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
182	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
183	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
184	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
185	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
186	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
187	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
188	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale
189	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
190	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
191	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
192	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
193	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
194	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
195	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
196	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
197	CHETTATTI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
198	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie

199	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
-----	------------------	-------	------------

200	CHAHBI Zakaria	Pr Ag	Maladies infectieuses
201	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ag	Anatomie
202	DARFAOUI Mouna	Pr Ag	Radiothérapie
203	EL-QADIRY Rabiy	Pr Ag	Pédiatrie
204	ELJAMILI Mohammed	Pr Ag	Cardiologie
205	HAMRI Asma	Pr Ag	Chirurgie Générale
206	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ag	Parasitologie mycologie
207	ELATIQI Oumkeltoum	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
208	BENZALIM Meriam	Pr Ag	Radiologie
209	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ag	Biochimie
210	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ag	Microbiologie-virologie
211	HAJHOUJI Farouk	Pr Ag	Neurochirurgie
212	EL KHASSOUI Amine	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
213	MEFTAH Azzelarab	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
214	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
215	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
216	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
217	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
218	WARDA Karima	MC	Microbiologie
219	EL AMIRI My Ahmed	MC	Chimie de Coordination bio-organique
220	ROUKHSI Redouane	Pr Ass	Radiologie
221	EL GAMRANI Younes	Pr Ass	Gastro-entérologie
222	ARROB Adil	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
223	SALLAHI Hicham	Pr Ass	Traumatologie-orthopédie
224	SBAAI Mohammed	Pr Ass	Parasitologie-mycologie

225	FASSI FIHRI Mohamed jawad	Pr Ass	Chirurgie générale
226	BENCHAFAI Ilias	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
227	ELJADI Hamza	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
228	SLIOUI Badr	Pr Ass	Radiologie
229	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ass	Anatomie pathologique
230	YAHYAOUI Hicham	Pr Ass	Hématologie

231	ABALLA Najoua	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
232	MOUGUI Ahmed	Pr Ass	Rhumatologie
233	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
234	AABBASSI Bouchra	Pr Ass	Pédopsychiatrie
235	SBAI Asma	MC	Informatique
236	HAZIME Raja	Pr Ass	Immunologie
237	CHEGGOUR Mouna	MC	Biochimie
238	RHEZALI Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
239	ZOUTA Btissam	Pr Ass	Radiologie
240	MOULINE Souhail	Pr Ass	Microbiologie-virologie
241	AZIZI Mounia	Pr Ass	Néphrologie
242	BENYASS Youssef	Pr Ass	Traumato-orthopédie
243	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ass	Dermatologie
244	YANISSE Siham	Pr Ass	Pharmacie galénique
245	DOULHOUSNE Hassan	Pr Ass	Radiologie
246	KHALLIKANE Said	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
247	BENAMEUR Yassir	Pr Ass	Médecine nucléaire
248	ZIRAOUI Oualid	Pr Ass	Chimie thérapeutique
249	IDALENE Malika	Pr Ass	Maladies infectieuses
250	LACHHAB Zineb	Pr Ass	Pharmacognosie
251	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ass	Dermatologie

252	AHBALA Tariq	Pr Ass	Chirurgie générale
253	LALAOUI Abdessamad	Pr Ass	Pédiatrie
254	ESSAFTI Meryem	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
255	RACHIDI Hind	Pr Ass	Anatomie pathologique
256	FIKRI Oussama	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
257	EL HAMDAOUI Omar	Pr Ass	Toxicologie
258	EL HAJJAMI Ayoub	Pr Ass	Radiologie
259	BOUMEDIANE El Mehdi	Pr Ass	Traumato-orthopédie
260	RAFI Sana	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
261	JEBRANE Ilham	Pr Ass	Pharmacologie

262	LAKHDAR Youssef	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
263	LGHABI Majida	Pr Ass	Médecine du Travail
264	AIT LHAJ El Houssaine	Pr Ass	Ophtalmologie
265	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	Pr Ass	Chirurgie générale
266	EL MOUHAFID Faisal	Pr Ass	Chirurgie générale
267	AHMANNA Hussein-choukri	Pr Ass	Radiologie
268	AIT M'BAREK Yassine	Pr Ass	Neurochirurgie
269	ELMASRIOUI Joumana	Pr Ass	Physiologie
270	FOURA Salma	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
271	LASRI Najat	Pr Ass	Hématologie clinique
272	BOUKTIB Youssef	Pr Ass	Radiologie
273	MOUROUTH Hanane	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
274	BOUZID Fatima zahrae	Pr Ass	Génétique
275	MRHAR Soumia	Pr Ass	Pédiatrie
276	QUIDDI Wafa	Pr Ass	Hématologie
277	BEN HOUMICH Taoufik	Pr Ass	Microbiologie-virologie

278	FETOUI Imane	Pr Ass	Pédiatrie
279	FATH EL KHIR Yassine	Pr Ass	Traumato-orthopédie
280	NASSIRI Mohamed	Pr Ass	Traumato-orthopédie
281	AIT-DRISS Wiam	Pr Ass	Maladies infectieuses
282	AIT YAHYA Abdelkarim	Pr Ass	Cardiologie
283	DIANI Abdelwahed	Pr Ass	Radiologie
284	AIT BELAID Wafae	Pr Ass	Chirurgie générale
285	ZTATI Mohamed	Pr Ass	Cardiologie
286	HAMOUCHE Nabil	Pr Ass	Néphrologie
287	ELMARDOULI Mouhcine	Pr Ass	Chirurgie Cardio-vasculaire
288	BENNIS Lamiae	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
289	BENDAOUD Layla	Pr Ass	Dermatologie
290	HABBAB Adil	Pr Ass	Chirurgie générale
291	CHATAR Achraf	Pr Ass	Urologie
292	OUMGHAR Nezha	Pr Ass	Biophysique

293	HOUMAID Hanane	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
294	YOUSFI Jaouad	Pr Ass	Gériatrie
295	NACIR Oussama	Pr Ass	Gastro-entérologie
296	BABACHEIKH Safia	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
297	ABDOURAFIQ Hasna	Pr Ass	Anatomie
298	TAMOUR Hicham	Pr Ass	Anatomie
299	IRAQI HOUSSAINI Kawtar	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
300	EL FAHIRI Fatima Zahrae	Pr Ass	Psychiatrie
301	BOUKIND Samira	Pr Ass	Anatomie
302	LOUKHNATI Mehdi	Pr Ass	Hématologie clinique
303	ZAHROU Farid	Pr Ass	Neurochirurgie
304	MAAROUFI Fathillah Elkarim	Pr Ass	Chirurgie générale

305	EL MOUSSAOUI Soufiane	Pr Ass	Pédiatrie
306	BARKICHE Samir	Pr Ass	Radiothérapie
307	ABI EL AALA Khalid	Pr Ass	Pédiatrie
308	AFANI Leila	Pr Ass	Oncologie médicale
309	EL MOULOUA Ahmed	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
310	LAGRINE Mariam	Pr Ass	Pédiatrie
311	OULGHOUL Omar	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
312	AMOCH Abdelaziz	Pr Ass	Urologie
313	ZAHLAN Safaa	Pr Ass	Neurologie
314	EL MAHFOUDI Aziz	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
315	CHEHBOUNI Mohamed	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
316	LAIRANI Fatima ezzahra	Pr Ass	Gastro-entérologie
317	SAADI Khadija	Pr Ass	Pédiatrie
318	DAFIR Kenza	Pr Ass	Génétique
319	CHERKAOUI RHAZOUANI Oussama	Pr Ass	Neurologie
320	ABAINOU Lahoussaine	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
321	BENCHANNA Rachid	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
322	TITOU Hicham	Pr Ass	Dermatologie
323	EL GHOUOL Naoufal	Pr Ass	Traumato-orthopédie

324	BAHI Mohammed	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
325	RAITEB Mohammed	Pr Ass	Maladies infectieuses
326	DREF Maria	Pr Ass	Anatomie pathologique
327	ENNACIRI Zainab	Pr Ass	Psychiatrie
328	BOUSSAIDANE Mohammed	Pr Ass	Traumato-orthopédie
329	JENDOUZI Omar	Pr Ass	Urologie
330	MANSOURI Maria	Pr Ass	Génétique

331	ERRIFAIY Hayate	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
332	BOUKOUB Naila	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
333	OUACHAOU Jamal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
334	EL FARGANI Rania	Pr Ass	Maladies infectieuses
335	IJIM Mohamed	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
336	AKANOUR Adil	Pr Ass	Psychiatrie
337	ELHANAFI Fatima Ezzohra	Pr Ass	Pédiatrie
338	MERBOUH Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
339	BOUROUMANE Mohamed Rida	Pr Ass	Anatomie
340	IJDDA Sara	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
341	GHARBI Khalid	Pr Ass	Gastro-entérologie
342	ATBIB Yassine	Pr Ass	Pharmacie clinique
343	EL GUAZZAR Ahmed (Militaire)	Pr Ass	Chirurgie générale
344	MOURAFIQ Omar	Pr Ass	Traumato-orthopédie
345	HENDY Iliass	Pr Ass	Cardiologie
346	HATTAB Mohamed Salah Koussay	Pr Ass	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale

**LISTE ARRETEE LE 04/10/2024**



## DÉDICACES



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

*Je dédie cette thèse ...*





*Tout d'abord à Allah,*

اللهم لله الحمد محمد حمدأً حنيراً طيباً مباركاً فيه عدد حلقات ورثي نفسك وزنة عرشك  
ومداد حلماته اللهم لله الحمد ولله الشكر حتى ترثي والله الحمد ولله الشكر عدد  
الرثي والله الحمد ولله الشكر دائماً وأبداً على يعمتك

*À ma chère maman, à la meilleure des mamans, à la personne que j'aime le plus dans ce monde :*

*Quoique je puisse dire et écrire, je ne pourrais exprimer ma grande affection et ma profonde reconnaissance.*

*Tu as toujours été là pour moi, pour essuyer mes larmes quand le chemin devenait difficile, et pour partager mes réussites avec un sourire plein de fierté.*

*Merci pour ton amour inconditionnel, Merci d'être ce soutien inébranlable qui a illuminé chaque étape de mon parcours.*

*Sans toi, je n'aurais jamais eu le courage d'avancer avec détermination et espoir. Cette réussite n'est que la consécration de tes grands efforts et tes immenses sacrifices.*

*Une vie entière ne suffirait à te rendre cet amour et dévotion. Je t'aime maman, Je prie Dieu, le tout-puissant, de te protéger et de te procurer santé, Bonheur et longue vie.*

*À mon cher papa,*

*À l'homme de ma vie, mon idole, mon refuge*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour immense que je te porte et la profonde reconnaissance que j'ai envers toi, tu as toujours été mon idole*

*Merci de m'avoir inculqué la valeur du travail, de m'avoir soutenue dans les moments les plus difficiles, et d'avoir toujours été une source d'inspiration.*

*C'est grâce à toi que je me tiens aujourd'hui ici. Cette réussite est le reflet de ton dévouement et de tes sacrifices*

*J'espère rester toujours digne de ton estime. Puisse Dieu tout puissant te préserver de tout mal, te combler de santé, de bonheur et t'accorder une longue et heureuse vie afin que je puisse te rendre un minimum de ce que je te dois.*

### *À mon cher frère Yahya TIJI*

*Tu as toujours été là, avec ton soutien, et ta confiance en moi.*

*Tu as su me motiver et célébrer avec moi chaque étape franchie. Je suis fière de partager avec toi cette passion pour la médecine. Ton ambition et ton désir d'aider les autres résonnent en moi, et je sais que tu accompliras de grandes choses dans ce domaine. Je me réjouis à l'idée de te voir bientôt suivre ce chemin que nous avons choisi.*

### *À mon cher frère Younesse TIJI*

*Ta joie de vivre, ton énergie contagieuse, et ta façon de me faire sourire dans les moments de stress ont été un vrai soutien. Même dans les moments où tu ne le savais pas, ta présence m'a aidé à avancer. Tu es ma source de bonheur.*

*Je te dédie ce travail avec une profonde gratitude. Sans toi, ce chemin aurait été bien plus difficile à parcourir.*

### *À mes grands-mères : l'haja Fatima et mi Taïka*

*Vos prières et votre bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. Votre présence dans la famille est le secret de notre bonheur... Que Dieu vous préserve de tout mal et vous accorde une longue vie.*

### *À la mémoire de mes deux grands pères : Haj Mhammed Lachfa et ba El mamoune Tiji*

*Qui ont toujours été dans mon esprit et dans mon cœur, je vous dédie aujourd'hui ce travail. Que Dieu, le miséricordieux, vous accueille dans son éternel paradis.*

### *A ma cousine Soukaina Lachfa, mon âme sœur et ma confidente*

*Merci pour ta présence constante et ton écoute bienveillante. Ton énergie et ta joie de vivre m'ont toujours apporté une bouffée d'air frais dans les moments de fatigue et de doute. Cette thèse est aussi le fruit de ta confiance en moi.*

### *A ma cousine Sanaa Douir, my twin*

*Avec toi, j'ai partagé bien plus qu'une simple enfance, nos souvenirs sont tissés de rires, et de moments précieux qui font de toi bien plus qu'une cousine. J'espère, de tout cœur, te voir t'épanouir pleinement dans la vie.*

### *A ma cousine docteur Ikram Lachfa*

*Je suis fière de faire ce chemin à tes côtés et impatiente de te voir accomplir tes propres rêves. Cette thèse t'est aussi dédiée, pour les sacrifices, les espoirs et la détermination qui nous rapprochent.*

*À toute ma famille, mes oncles, mes tantes, mes cousins et cousines : Aucun langage ne saurait exprimer mon respect et ma considération pour vos encouragements. Je vous dédie ce travail en reconnaissance de l'amour que vous m'offrez quotidiennement et votre bonté exceptionnelle. Que Dieu le tout-puissant vous garde et vous procure santé et bonheur.*

*A mes très chères amies Hajar El maski et Asma Chmiti*  
Partager ces années à vos côtés a transformé cette aventure en une expérience inoubliable. Votre amitié et votre présence m'ont apporté une force précieuse et ont été des piliers dans les moments les plus exigeants.

*Vous avez été bien plus que des amies, vous êtes devenues ma famille de cœur, et je suis infiniment reconnaissante de vous avoir à mes côtés. Cette thèse est aussi un peu la vôtre, pour chaque instant où vous avez su m'encourager. Je vous aime.*

*A ma chère amie Sanaa Benraoui,*

*Bientôt 10 ans d'amitié, nous avons traversé des moments de fatigue, de doutes, mais aussi de belles victoires. Ta présence et ton soutien inconditionnel ont été une force précieuse, et notre complicité a rendu ce chemin plus lumineux.*

*To my friend Hiba Souilmi, thank you for being such a pure, kind, and selfless soul. Your generosity and gentle spirit have been a constant source of light and comfort. Your friendship is a true blessing, and I am endlessly grateful to share this journey with someone as wonderful as you.*

*A ma chère amie Meryem Raqba, Merci pour ta présence et pour cette force qui m'inspire chaque jour. Tu es bien plus qu'une amie, tu es une source de motivation précieuse dans ma vie. Je suis profondément reconnaissante de t'avoir dans ma vie et de partager cette amitié précieuse qui m'apporte tant.*

*A ma chère amie Ikram Zerrouq, avec qui j'ai partagé des moments intenses, où nous nous sommes soutenues, renforçant nos forces et traversant ensemble les épreuves. Notre complicité et notre soutien réciproque ont été essentiels tout au long de ce parcours.*

*À mes amies d'enfance, Imane Ghannoure, Assiya Qerqouri, Fatima ezzahra Chouine Merci pour ces années d'amitié, de souvenirs partagés et de complicité qui ont su traverser le temps. Cette thèse est aussi un hommage à nos aventures et à nos rêves d'enfants.*

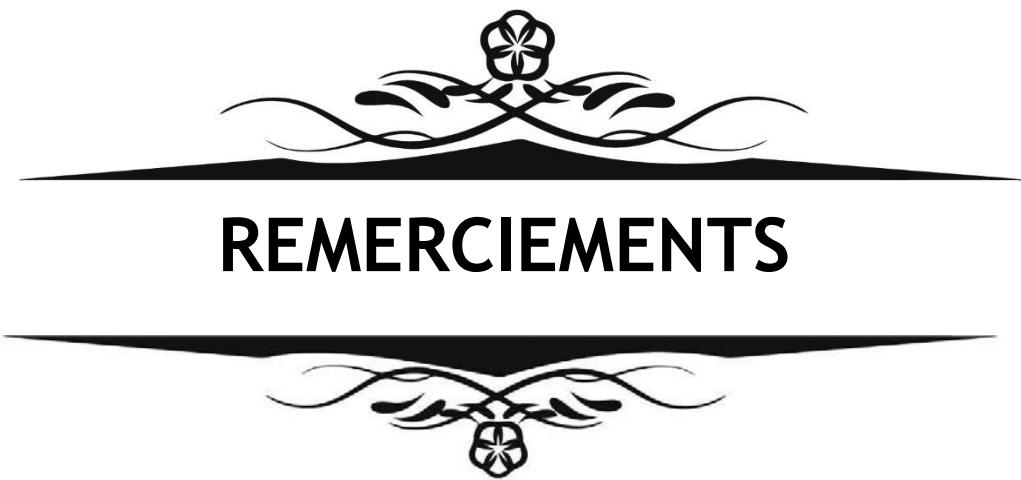
*A celles que j'ai l'honneur de connaître : Nouhaïla Nejbah , Chaïmaa Bouskout et Imane Boulmani : Merci pour les échanges et les moments partagés. vous avez enrichi mon parcours par votre présence. Je souhaite de tout cœur que vos rêves se réalisent et que vous trouviez un véritable épanouissement dans tout ce que vous entreprendrez.*

*À mes chères amies : Imane Khassile, Hajar Ennaïmi , Imane Qanoune , Nisrine Qanoune , Bouchra Bouyaknifen , Fatima zahraa El idrissi , Khaoula El harchi , Asmaa fatehi , Khaoula Boutraih , Salma El warraki , Nouha Hachimi , Douaa Irrou , Hajar Anouar , Aziza Zozo , Fatima ezzahra Bejjou , Hind Tamym , Hind Nassif , Salma Echchabati , Isra Zardkhane , chaïmaa Elaïche , Khaoula El Hamdi ... À celles que j'ai omis de citer :*

*Vous êtes bien plus que des amies, vous êtes des âmes sœurs placées sur mon chemin par Dieu, des compagnes de foi et de vie, unies par des valeurs profondes et des liens que seul Dieu peut tisser. Merci pour votre présence lumineuse, pour tout ce que vous m'apportez, aujourd'hui et pour toujours.*

*Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Dr KYABAAMBU Claude Merveille pour son aide précieuse et son soutien tout au long de la collecte des dossiers. Son implication et son expertise ont grandement facilité cette étape essentielle du travail.*

*A tous ceux qui me sont chers et que j'ai omis de citer.*



**REMERCIEMENTS**

À NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE MONSIEUR  
LE PROFESSEUR CHAFIK RACHID  
PROFESSEUR DE TRAUMATOLOGIE- ORTHOPÉDIE ET  
CHEF DE SERVICE DE TRAUMATOLOGIE À À L'HÔPITAL  
IBN TOFAIL DE MARRAKECH

*Pour le grand honneur que vous nous faites en acceptant de juger et de présider ce travail de thèse. Votre sérieux, votre compétence et votre sens du devoir nous ont énormément marqués. Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération et notre profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et humaines. Ce travail est l'occasion de vous témoigner notre profonde gratitude.*

À NOTRE CHER MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE  
PROFESSEUR BENZALIM MERIAM  
PROFESSEUR DE RADIOLOGIE À L'HÔPITAL IBN TOFAIL  
MARRAKECH

*Ces quelques mots ne suffisent certainement pas pour exprimer le grand honneur et l'immense plaisir que j'ai eu à travailler sous votre direction, pour vous témoigner ma profonde reconnaissance de m'avoir confié ce travail, pour tout ce que vous m'avez appris, pour le précieux temps que vous avez consacré à diriger chacune des étapes de cette thèse avec une grande rigueur et perspicacité. Votre compétence, votre dynamisme et votre rigueur ont suscité en nous une grande admiration et un profond respect. Vos qualités professionnelles et humaines nous servent d'exemple. Veuillez croire en l'expression de ma profonde reconnaissance et de mon grand respect.*

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE  
PROFESSEUR ALI SOUMAYA  
PROFESSEUR DE RADIOLOGIE ET CHEF DE SERVICE DE  
RADIOLOGIE  
À L'HÔPITAL IBN TOFAIL DE MARRAKECH

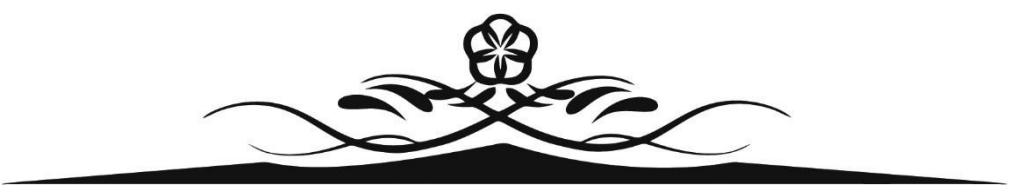
*Nous vous remercions de nous avoir honorés par votre présence. Nous vous remercions de votre enseignement et nous vous sommes très reconnaissants de bien vouloir porter intérêt à ce travail. Vous avez accepté aimablement de juger cette thèse. Cet honneur nous touche infiniment et nous tenons à vous exprimer notre profonde reconnaissance. Veuillez accepter, cher maître, dans ce travail l'assurance de notre estime et notre profond respect.*

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE PROFESSEUR  
EL HAOURI HANANE  
PROFESSEUR DE TRAUMATOLOGIE-ORTHOPÉDIE À  
L'HÔPITAL IBN TOFAIL DE MARRAKECH

*Je vous remercie pour le grand honneur que vous m'accordez en acceptant de juger ce travail de thèse, en dépit de vos engagements. J'ai eu la chance de compter parmi vos étudiants et de profiter de l'étendue de votre savoir. Vos remarquables qualités humaines et professionnelles ont toujours suscité ma profonde admiration. Ce modeste travail est pour moi l'occasion de vous témoigner ma profonde gratitude.*

**A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE PROFESSEUR**  
**ACHKOUNE ABDESSALAM**  
**PROFESSEUR DE TRAUMATOLOGIE ORTHOPÉDIE A**  
**L'HÔPITAL IBN TOFAIL DE MARRAKECH**

*Je vous suis très reconnaissante, professeur, d'avoir accepté, avec gentillesse et bienveillance, d'examiner ce travail, et pour l'honneur que vous m'avez fait de bien vouloir participer à ce jury. Que ce travail soit, cher Maître, le témoignage de mon grand respect et de ma haute considération.*



## **LISTE DES FIGURES & TABLEAUX**

---



## **LISTE DES FIGURES**

- Figure 1 : Image de la machine l'IRM du service de radiologie de l'hôpital Ibn Tofail
- Figure 2 : Répartition selon l'âge des patients
- Figure 3 : Répartition selon le sexe
- Figure 4 : Répartition selon le coté atteint
- Figure 5 : Répartition en fonction des circonstances de survenue
- Figure 6 : Répartition selon les signes fonctionnels
- Figure 7 : Répartition selon les signes physiques
- Figure 8 : Radiographies standards en incidences de face (A) et profil (B) du genou
- Figure 9 : les signes sémiologiques en IRM des ruptures complètes du LCA
- Figure 10 : Répartition selon le type de la rupture du LCA
- Figure 11 : classification de Crues et Stoller
- Figure 12 : Répartition selon le ménisque atteint
- Figure 13 : Répartition selon le siège de la lésion.
- Figure 14 : Répartition selon le type de lésion.
- Figure 15 : Répartition selon le grade des lésions selon la classification de Stoller.
- Figure 16 : Répartition selon le siège de la lésion
- Figure 17 : Vue antérieure du genou après dissection du plan de la rotule
- Figure 18 : Genou droit en flexion – Vue antérieure
- Figure 19 : Extrémité supérieure du Tibia – Vue supérieure
- Figure 20 : Structures méniscales du genou (vue supérieure)
- Figure 21 : Vue antérieure du genou : Patella
- Figure 22 : Capsule articulaire du genou
- Figure 23 : Les ligaments du genou
- Figure 24 : Anastomoses des artères autour du genou : vue antérieure
- Figure 25 : Test de Lachman
- Figure 26 : Test de tiroir antérieur
- Figure 27 : Tiroir postérieur
- Figure 28 : Test de Godfrey
- Figure 29 : Test de Muller
- Figure 30 : Fracture du Segond sur radiographie standard du genou en incidence de face
- Figure 31 : Arrachement des épines tibiales sur radiographie du genou en incidence de face (A) et de profil (B)
- Figure 32 : Le ligament croisé antérieur (LCA) normal et ses deux faisceaux en IRM.

- Figure 33 : Aspect normal du LCP en IRM
- Figure 34 : IRM en séquence sagittale DPFS médiane objectivant une rupture totale du LCA retenue sur l'absence de visualisation du ligament.
- Figure 35 : Interruption totale du LCA avec solution de continuité de ses fibres en séquences sagittales DP (A) et T1 (B).
- Figure 36 : Horizontalisation de la partie distale du LCA en séquence DPFS sagittale.
- Figure 37 : Horizontalisation avec mise en nourrice du LCA sur le LCP.
- Figure 38 : Épaississement avec horizontalisation du LCA.
- Figure 39 : Horizontalisation de la partie distale du LCA qui est désorganisé (A) avec comblement de la fosse inter condylienne par un hématome hétérogène (B)
- Figure 40 : Tiroir antérieur en coupe IRM sagittale en densité de proton avec saturation de graisse (DP FS)
- Figure 41 : IRM du genou en séquences sagittale (A) et coronale (B) en densité protonique avec saturation du signal de la graisse (DPFS)
- Figure 42 : Fracture de Segond en IRM en séquence DP coronale
- Figure 43 : Rupture partielle du LCA coupes axiale (A) et sagittale (B) pondérées en DP
- Figure 44 : Classification des lésions méniscales selon la classification de Crues et Stoller
- Figure 45 : Rupture totale du LCA : IRM en séquence sagittale (A et B) et coronale (C) pondérée en DP
- Figure 46 : Rupture du LCA avec des lésions méniscales et ligamentaire associées : Images IRM coronales, axiale et sagittale en DP
- Figure 47 : Rupture des deux ligaments croisés : Séquence DP en coupe sagittale
- Figure 48 : Rupture totale du LCP séquence pondérée en DP en coupe sagittale.
- Figure 49 : IRM en Séquences pondérées en DP et en T1 en coupes sagittales.
- Figure 50 : les circonstances de survenue dans différentes séries
- Figure 51 : Délai entre le traumatisme et la prise en charge dans les différentes séries

## LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU I: RÉPARTITION SELON L'ÂGE DES PATIENTS.

TABLEAU II: RÉPARTITION SELON LE SEXE

TABLEAU III: RÉPARTITION SELON LE COTÉ ATTEINT

TABLEAU IV: LES SIGNES FONCTIONNELS RAPPORTÉS.

TABLEAU V: RÉPARTITION SELON LE MÉNISQUE ATTEINT

TABLEAU VI: RÉPARTITION SELON LE SIÈGE DE LA LÉSION.

TABLEAU VII: RÉPARTITION SELON LE TYPE DE LÉSION.

TABLEAU VIII: RÉPARTITION SELON LE GRADE DES LÉSIONS SELON LA CLASSIFICATION DE STOLLER.

TABLEAU IX: RÉPARTITION SELON LE TYPE DE LA LÉSION.

TABLEAU X: DIAGNOSTICS RETENUS À L'IMAGERIE.

TABLEAU XI: RÉPARTITION SELON LE TYPE DE RUPTURE .

TABLEAU XII: RÉPARTITION SELON LE SIÈGE DES LÉSIONS MÉNISCALES.

TABLEAU XIII: LES DIAGNOSTICS RETENUS EN CHIRURGIE.

TABLEAU XIV: CORRÉLATION IRM- CHIRURGIE

TABLEAU XV: CORRÉLATION IRM- CHIRURGIE DANS LES RUPTURES DU LCA.

TABLEAU XVI: SENSIBILITÉ ET SPÉCIFICITÉ DE L'IRM.

TABLEAU XVII: SENSIBILITÉ ET SPÉCIFICITÉ DE L'IRM DANS LES LÉSIONS DU LCP.

TABLEAU XVIII: SENSIBILITÉ ET SPÉCIFICITÉ DE L'IRM DANS LES LÉSIONS DU MÉNISQUE INTERNE.

TABLEAU XIX: SENSIBILITÉ ET SPÉCIFICITÉ DE L'IRM DANS LES LÉSIONS DU MÉNISQUE EXTERNE.

TABLEAU XX: CORRÉLATION IRM CHIRURGIE DANS LES LÉSIONS DES LIGAMENTS COLLATÉRAUX.

TABLEAU XXI: SENSIBILITÉ ET SPÉCIFICITÉ DE L'IRM DANS LES LÉSIONS DES LIGAMENTS COLLATÉRAUX.

TABLEAU XXII: SENSIBILITÉ ET SPÉCIFICITÉ DE L'IRM DANS LES LÉSIONS DU LIGAMENT COLLATÉRAL MÉDIAL.

TABLEAU XXIII: SENSIBILITÉ ET SPÉCIFICITÉ DE L'IRM DANS LES LÉSIONS DU LIGAMENT COLLATÉRAL LATÉRAL.

TABLEAU XXIV: LES RÉSULTATS DE DIFFÉRENTES SÉRIES CONCERNANT L'ÂGE MOYEN DE DIAGNOSTIC.

TABLEAU XXV: LA DISTRIBUTION SELON LE SEXE DANS DIFFÉRENTES SÉRIES.

TABLEAU XXVI: LA DISTRIBUTION SELON LE CÔTE ATTEINT DANS DIFFÉRENTES SÉRIES.

TABLEAU XXVII: LES SIGNES FONCTIONNELS RETROUUVÉS LORS DE L'INTERROGATOIRE SELON LES SÉRIES.

TABLEAU XXVIII: LES SIGNES PHYSIQUES RETROUUVÉS SELON LES SÉRIES.

TABLEAU XXIX: LES SIGNES SÉMIOLOGIQUES EN IRM DANS LES RUPTURES DU LCA RETROUUVÉS SELON LES SÉRIES.

TABLEAU XXX : RÉPARTITION DES LÉSIONS MÉNISCALES SELON LE MÉNISQUE ATTEINT SELON LA LITTÉRATURE.

TABLEAU XXXI: LA SENSIBILITÉ ET SPÉCIFICITÉ DE L'IRM POUR LES RUPTURES DU LCA DANS LA LITTÉRATURE

TABLEAU XXXII: LA SENSIBILITÉ ET SPÉCIFICITÉ DE L'IRM POUR LES RUPTURES DU LCP DANS LA LITTÉRATURE

TABLEAU XXXIII: LA SENSIBILITÉ, SPÉCIFICITÉ, VPP, VVN DE L'IRM DANS LES LÉSIONS DU MÉNISQUE INTERNE

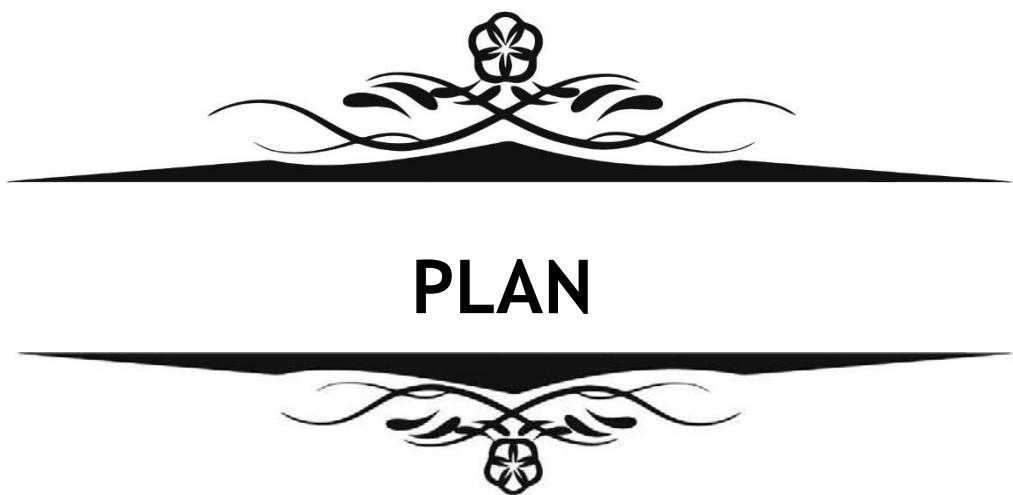
TABLEAU XXXIV: LA SENSIBILITÉ, SPÉCIFICITÉ, VPP, VVN DE L'IRM DANS LES LÉSIONS DU MÉNISQUE EXTERNE



LISTE DES ABRÉVIATIONS

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

<b>AM</b>	:	Antéro médial
<b>AS</b>	:	Accident de sport
<b>AT</b>	:	Accident de travail
<b>AVP</b>	:	Accident de la voie publique
<b>DP</b>	:	Densité de protons
<b>DIDT</b>	:	Demi tendineux demi membraneux
<b>FN</b>	:	Faux négatifs
<b>FP</b>	:	Faux positifs
<b>IRM</b>	:	Imagerie par résonnance magnétique
<b>LCA</b>	:	Ligament croisé antérieur
<b>LCL</b>	:	Ligament collatéral latéral
<b>LCM</b>	:	Ligament collatéral médial
<b>LCP</b>	:	Ligament croisé postérieur
<b>ME</b>	:	Ménisque externe
<b>MI</b>	:	Ménisque interne
<b>PAPL</b>	:	Point d'angle postéro-latéral
<b>PL</b>	:	Postéro latéral
<b>VN</b>	:	Vrais négatifs
<b>VP</b>	:	Vrais positifs
<b>VPN</b>	:	Valeur prédictive négative
<b>VPP</b>	:	Valeur prédictive positive



<b>INTRODUCTION</b>	1
<b>MATÉRIELS ET MÉTHODES</b>	3
<b>I. Matériels</b>	4
1. Echantillon :	4
2. Critères d'inclusion	4
3. Critères d'exclusion	4
<b>II. Méthodes</b>	5
1. Type, durée et lieu de l'étude	5
2. Recueil des données	5
3. Protocole de l'IRM du genou	5
4. Saisie et analyse des données	7
5. Technique d'intervention chirurgicale	7
6. Considérations éthiques	7
<b>III. Objectifs de l'étude</b>	7
<b>RÉSULTATS</b>	8
<b>I. Etude épidémiologique</b>	9
1. Âge	10
2. Sexe	10
3. Antécédents	11
4. Coté atteint	11
5. Circonstances de survenue	12
<b>II. Etude clinique</b>	12
1. Signes fonctionnels	13
2. Signes physiques	14
<b>III. Bilan radiologique</b>	14
1. Radiographie standard	14
2. Imagerie par résonance magnétique (IRM)	24
<b>IV. Prise en charge thérapeutique</b>	24
1. Délai entre l'accident causal et l'intervention chirurgicale	24
2. Type d'anesthésie	24
3. Voies d'abord	25
4. Technique chirurgicale	25
5. Résultats de l'arthroscopie	27
<b>V. Corrélation IRM-chirurgie</b>	27
1. Corrélation IRM-chirurgie des lésions du pivot central	29
2. Corrélation IRM-chirurgie des lésions associées	32
<b>VI. Suites postopératoires</b>	33
<b>DISCUSSION</b>	34
<b>Chapitre 1 : généralités</b>	34
<b>I. Anatomie générale du genou</b>	34
1. Surfaces articulaires	37

2. Moyens d'union	40
3. Structures vasculo – nerveuses	41
4. Muscles	42
<b>II. Biomécanique du pivot central</b>	42
<b>III. Lésions du pivot central</b>	43
<b>IV. Mécanisme lésionnel</b>	45
<b>V. Diagnostic clinique</b>	51
<b>VI. Moyens d'exploration</b>	51
1. Radiographie conventionnelle	53
2. Echographie	54
3. Tomodensitométrie (TDM)	54
4. Arthroscanner	54
5. IRM	72
<b>VII. Prise en charge thérapeutique</b>	72
1. Buts	72
2. Indications	73
3. Techniques chirurgicales	73
4. Délai entre le traumatisme et la prise en charge	73
5. Type d'anesthésie	74
<b>Chapitre 2 : Discussion des résultats</b>	74
<b>I. Etude épidémiologique</b>	74
1. Âge	74
2. Sexe	75
3. Coté atteint	75
4. Accident causal	76
<b>II. Etude clinique</b>	76
1. Signes fonctionnels	77
2. Signes physiques	78
<b>III. Résultats de LIRM</b>	78
1. Rupture du LCA	78
2. Rupture du LCP	79
3. Les lésions associées	80
<b>IV. La prise en charge</b>	80
1. Délai entre le traumatisme et l'exploration chirurgicale	81
<b>V. Corrélation IRM chirurgie</b>	81
1. Dans les lésions du pivot central	83
2. Dans les lésions associées	88
<b>LIMITES DE L'ETUDE</b>	90
<b>CONCLUSION</b>	92
<b>RÉSUMÉS</b>	99
<b>ANNEXES</b>	104
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	



## INTRODUCTION

Le pivot central du genou est constitué par l'ensemble des ligaments croisés antérieur et postérieur. Ces deux ligaments sont situés au centre de l'articulation et présentent une anatomie complexe. Ils assurent la stabilité antéro-postérieure et rotatoire du genou dans l'ensemble de l'amplitude articulaire.

Les atteintes traumatiques des ligaments croisés représentent les lésions ligamentaires les plus fréquentes du genou. Elles sont l'apanage du sujet jeune et sportif puisqu'elles surviennent lors des activités sportives de pivot, tels que le football, le basket-ball ou le ski.

Le diagnostic positif des lésions du pivot central repose sur l'examen clinique qui fournit une évaluation de base et sur l'imagerie, et notamment l'imagerie par résonance magnétique (IRM) du genou qui occupe une place centrale dans la stratégie diagnostique devant toute suspicion de lésion ligamentaire du genou. Elle est incontournable pour le diagnostic positif et le bilan lésionnel complet en recherchant les lésions méniscales, ligamentaires et ostéo-cartilagineuses éventuellement associées.

L'objectif de cette étude est d'évaluer la corrélation entre les résultats de l'IRM et ceux de la chirurgie chez les patients présentant une lésion du pivot central afin d'étudier la spécificité, la sensibilité, la valeur prédictive négative et la valeur prédictive positive de l'IRM en matière de ces atteintes. Elle vise également à présenter les différents signes IRM directs et indirects de rupture des ligaments croisés et à définir les lésions associées. Les aspects anatomiques et cliniques sont également exposés afin de mieux comprendre l'apport de l'IRM dans la conduite diagnostique et dans la planification des gestes thérapeutiques des atteintes du pivot central.



## MATERIELS ET METHODES

---

## I. Matériaux :

### 1. Echantillon :

Notre étude s'est basée sur l'analyse de 100 dossiers d'IRM de patients présentant une lésion du pivot central. On a pu extraire un échantillon de 30 patients qui répondent aux critères d'inclusion et d'exclusion sous cités, recueillis de manière rétrospective au service de radiologie de l'hôpital Ibn Tofail de Marrakech sur une période de 4 ans allant de janvier 2020 à Mai 2024. Cette collecte s'est appuyée sur l'analyse des dossiers, comptes rendu d'IRM et rapports opératoires du service de traumatologie A de l'hôpital Ibn Tofail de Marrakech.

### 2. Critères d'inclusion :

Nous avons inclus dans notre étude les patients :

- Présentant une clinique évoquant une lésion ligamentaire du pivot central à la suite d'un traumatisme du genou.
- Ayant bénéficié d'une exploration par IRM du genou réalisée et interprétée au service de radiologie de l'hôpital Ibn Tofail, qui a mis en évidence une lésion des ligaments croisés.
- Ayant bénéficié d'une exploration arthroscopique au service de traumatologie de l'hôpital Ibn Tofail.

### 3. Critères d'exclusion :

- Les patients avec des dossiers incomplets.
- Patients âgés de moins de 15 ans.
- Les patients présentant une suspicion de lésion ligamentaire sans avoir bénéficié des deux procédés (IRM et arthroscopie) aux services sus cités.

## **II. Méthodes :**

### **1. Type, durée et lieu de l'étude :**

On a opté pour une étude descriptive, observationnelle à recueil rétrospectif portant sur 30 cas, étalée sur une période de 4 ans allant de janvier 2020 jusqu'à mai 2024 au service de radiologie et de traumatologie A à l'hôpital Ibn Tofail CHU Mohammed VI de Marrakech.

### **2. Recueil des données :**

- Le recueil des données cliniques et des résultats de la chirurgie s'est fait à partir des dossiers médicaux archivés au service de traumatologie A.
- Le recueil des données radiologiques s'est fait à partir des archives du service de radiologie.
- Les données ont été exploitées grâce à une fiche d'exploitation (voir Annexes) précisant les aspects épidémiologiques, cliniques, radiologiques et chirurgicaux de chaque patient.

### **3. Protocole de l'IRM du genou :**

Les IRM de notre étude ont été réalisées à l'aide d'une machine marque General Electric de haut champs magnétique 1,5 Tesla, selon le protocole suivant :

#### **Installation et positionnement du patient :**

- Le patient est installé sur la table d'examen, en décubitus dorsal.
- Genou en extension ou légère flexion à 15°.
- Une antenne émettrice réceptrice est placée autour du genou à examiner.

#### **Séquences réalisées :**

- Un repérage dans les trois plans de l'espace est effectué au début de l'examen pour localiser et planifier les séquences à réaliser. Ce repérage ou topogramme est fait en pondération T1 Fast Spin Echo (FSE).
- Les séquences utilisées :

- Séquences pondérées en densité protonique avec saturation du signal de la graisse (DP FS) dans les plans : sagittal, axial et coronal.
- Séquence pondérée en T1 FSE dans le plan sagittal.
- Séquences pondérées en T2 FSE sagittale et coronal oblique suivant l'orientation spatiale théorique du LCA.
- Des séquences additionnelles : plan coronal oblique en densité protonique et plan sagittal oblique en densité protonique centrés sur le LCA.

– L'exploration est réalisée sans injection de produit de contraste (Gadolinium).

– Durée de l'examen : 15 à 30 min.



**Figure1 : Image de la machine d'IRM du service de radiologie de l'hôpital Ibn Tofail**

#### **4. Saisie et analyse des données :**

- La saisie des textes et des tableaux a été faite sur le logiciel Microsoft Word 2016. L'analyse statistique des données ainsi que l'élaboration des graphiques à l'aide du logiciel Excel 2016.

#### **5. Technique d'exploration chirurgicale :**

- La technique chirurgicale adoptée pour tous nos patients au cours des arthroscopies était une droit interne demi tendineux (DIDT).

#### **6. Considérations éthiques :**

Le respect de l'anonymat et la non divulgation du secret médical ont été respectés tout au long de cette étude

### **III. Objectifs de l'étude :**

#### **➤ Objectif principal :**

- Evaluer le degré de corrélation entre les résultats de l'IRM en matière de lésions post traumatiques des ligaments croisés et ceux de la chirurgie.
- Etudier la sensibilité, spécificité, VPP et VPN de l'IRM concernant les lésions des ligaments croisés dans notre contexte.

#### **➤ Objectifs secondaires :**

- Décrire le profil épidémiologique et clinique des lésions posttraumatiques du pivot central.
- Décrire la sémiologie IRM des lésions post traumatiques du pivot central.
- Evaluer les lésions ménisco-ligamentaires et osseuses associées à ces atteintes du pivot central.



## I. Etude épidémiologique

### 1. Âge

Dans notre série, la moyenne d'âge des patients est de 33ans avec des extrêmes de 22 ans et 58 ans. Le maximum de lésions retrouvées intéresse la tranche d'âge entre 20 et 30 ans (47% des cas).

Tableau I : Répartition selon l'âge des patients.

Age en années	20-30	31-40	41-50	51-60	Total
Nombre	14	9	6	1	30
Pourcentage	47%	30%	20%	3 %	100%

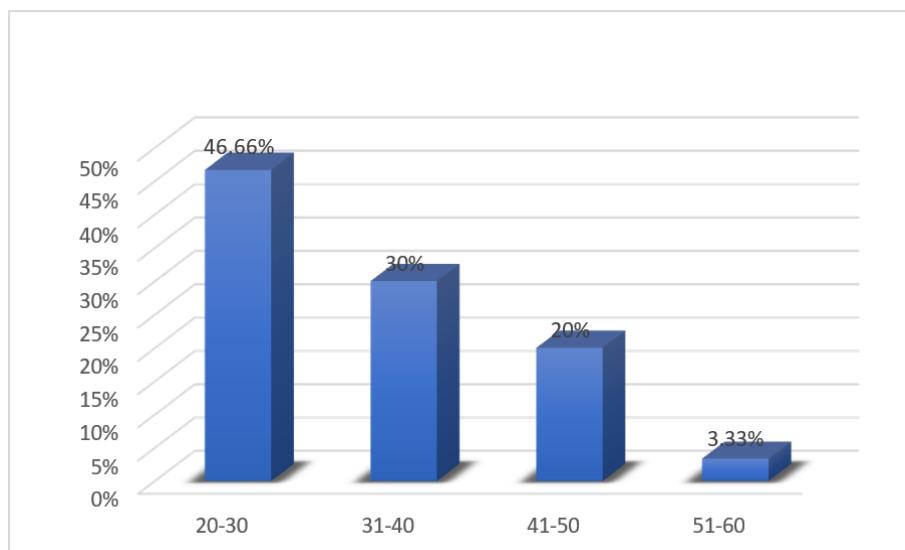


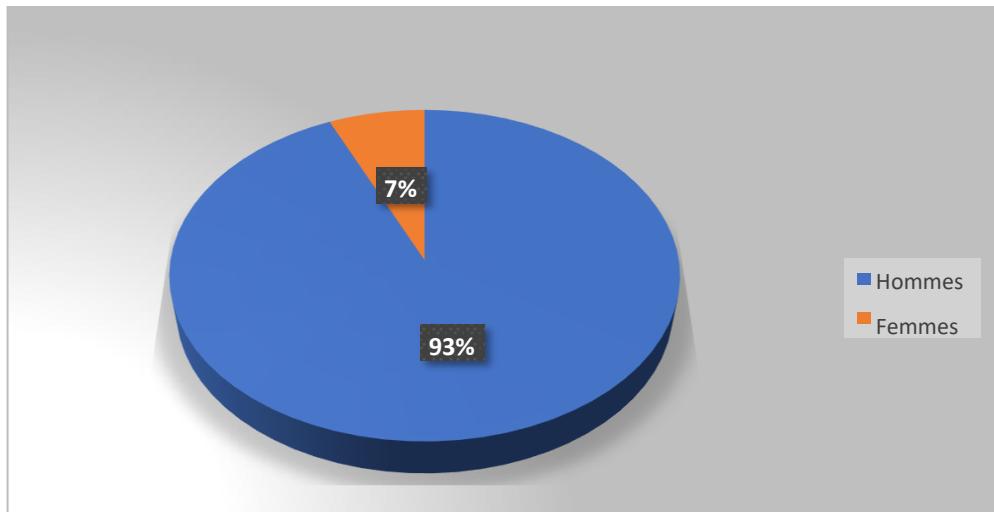
Figure 2 : Répartition selon l'âge des patients.

## 2. Sexe :

Dans notre série la majorité des patients étaient de sexe masculin, 28 hommes contre 2 femmes avec un sexe ratio hommes/femmes à 14.

**Tableau II : Répartition selon le sexe**

	Nombre de cas	Pourcentage
Hommes	28	93%
Femmes	2	7%
Total	30	100%



**Figure 3 : Répartition selon le sexe.**

## 3. Antécédents :

### • Chirurgicaux :

- Un cas de ligamentoplastie controlatérale, et un cas de chirurgie de rotule
- Un cas d'appendicectomie
- Un cas de chirurgie de cataracte.

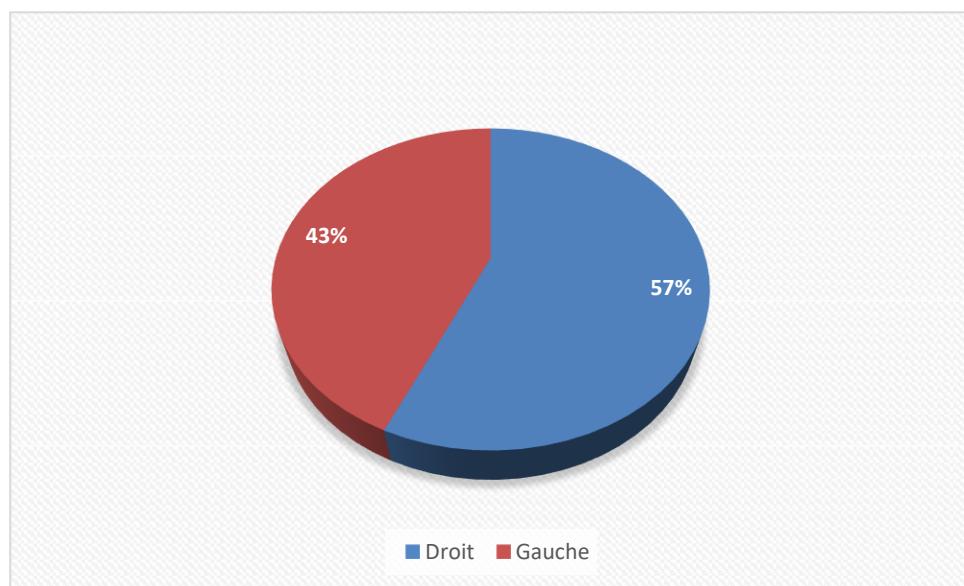
Aucun antécédant médical ou familial pertinent n'a été noté chez les patients inclus dans cette étude.

#### 4. Côté atteint :

Dans notre série, l'atteinte du genou droit est prédominante. Elle représente 17 cas, alors que le genou gauche est atteint dans 13 cas.

**Tableau III : Répartition selon le côté atteint.**

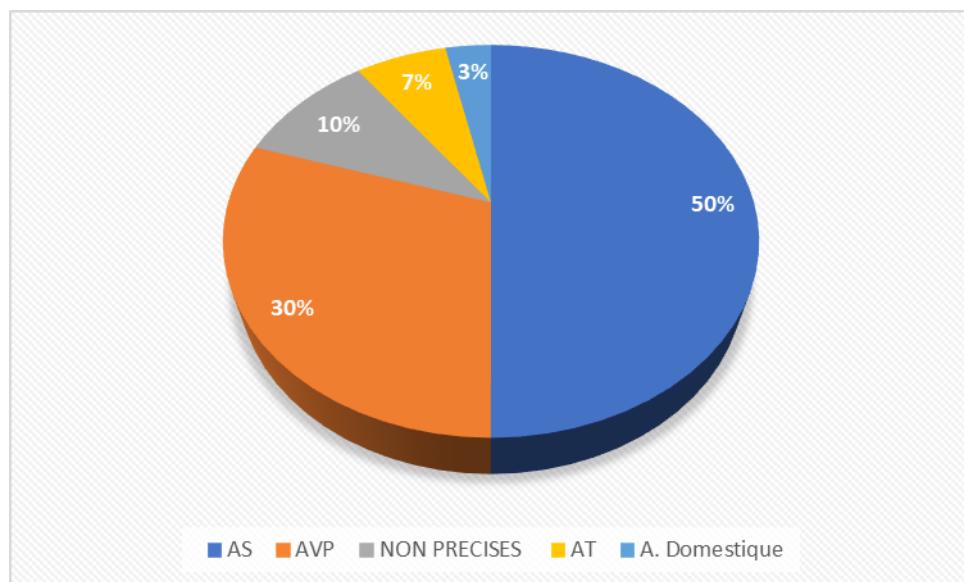
Côté atteint	Droit	Gauche	Total
Nombre de cas	17	13	30
Pourcentage	57%	43%	100%



**Figure 4 : Répartition selon le côté atteint.**

#### 5. Circonstances de survenue :

Les accidents de sport (AS) constituent la situation la plus fréquente retrouvé chez 50% des cas, suivie des accidents de la voie publique (AVP) dans 30%. Les accidents de travail (AT) dans 7% et en dernier lieu les accidents domestiques dans 3 %. Les circonstances de survenue n'ont pas été précisées dans 10% des cas. (Figure 5)



**Figure 5 : Répartition en fonction des circonstances de survenue.**

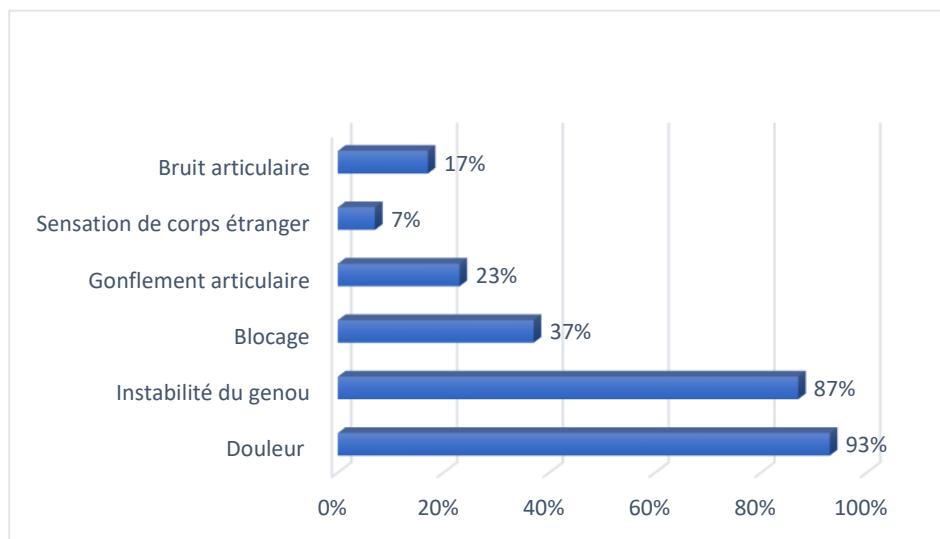
## **II. Etude clinique :**

### **1. Signes fonctionnels :**

Le signe fonctionnel le plus fréquemment retrouvé est la douleur articulaire, présente chez la majorité de nos patients (93 %), suivi de l'instabilité du genou chez 26 patients (Figure 6).

**Tableau IV : les signes fonctionnels rapportés.**

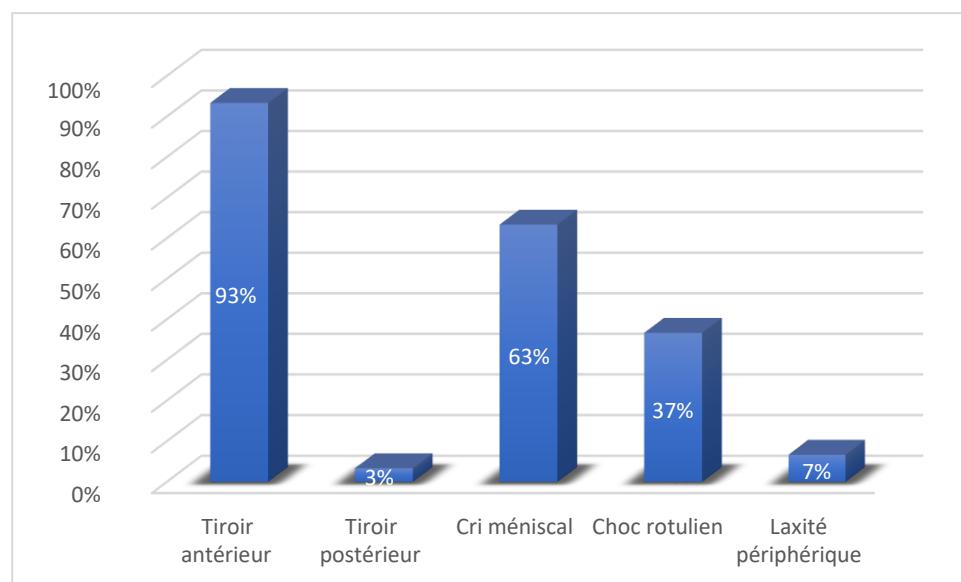
Signes fonctionnels	Nombre de cas	Pourcentage
Douleur	28	93%
Instabilité du genou	26	87%
Blocage	11	37%
Gonflement articulaire	7	23%
Sensation de corps étranger	2	7%
Bruit articulaire	5	17%



**Figure 6 : Répartition selon les signes fonctionnels.**

## **2. Signes physiques :**

A l'examen physique, le tiroir antérieur était présent chez la majorité de nos patients (93%), suivi du cri méniscal (63%). Le tiroir postérieur vient en dernier lieu dans un seul cas (3%).



**Figure 7 : Répartition selon les signes physiques**

### **III. Bilan radiologique :**

#### **1. Radiographie standard :**

La totalité de nos patients ont bénéficié de radiographies standards du genou de face et de profil qui se sont révélés normales, sauf un cas d'arrachement de l'épine tibial antérieure.



**Figure 8 : Radiographies standards en incidences de Face (A) et Profil (B) du genou.**

#### **2. Imagerie par résonance magnétique (IRM) :**

##### **2.1 Délai entre le traumatisme et l'IRM :**

Le délai moyen entre le traumatisme et la réalisation de l'IRM était de 5 mois, on note que 16 patients ont bénéficié d'une IRM du genou après un délai supérieur à 6 semaines suite à leur traumatisme, tandis que 14 l'ont effectuée dans un délai inférieur à 6 semaines.

##### **2.2 Les résultats de l'IRM :**

L'IRM du genou a permis de confirmer le diagnostic de la rupture du LCA et du LCP, et de dresser un bilan lésionnel complet du genou chez la totalité de nos patients. Les

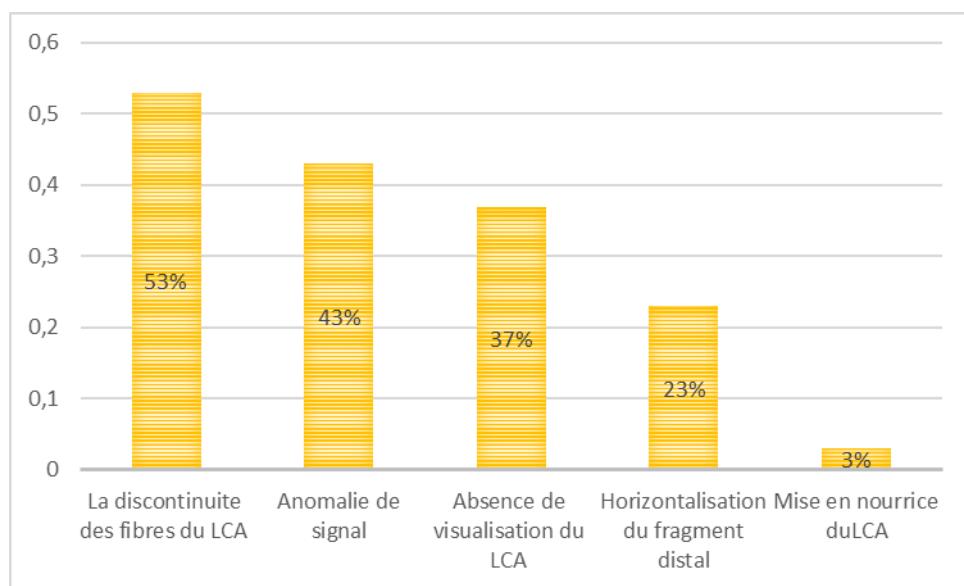
Résultats retrouvés sont comme suit :

### 2.3 Les lésions du pivot central

#### 2.3-1 Les lésions du LCA

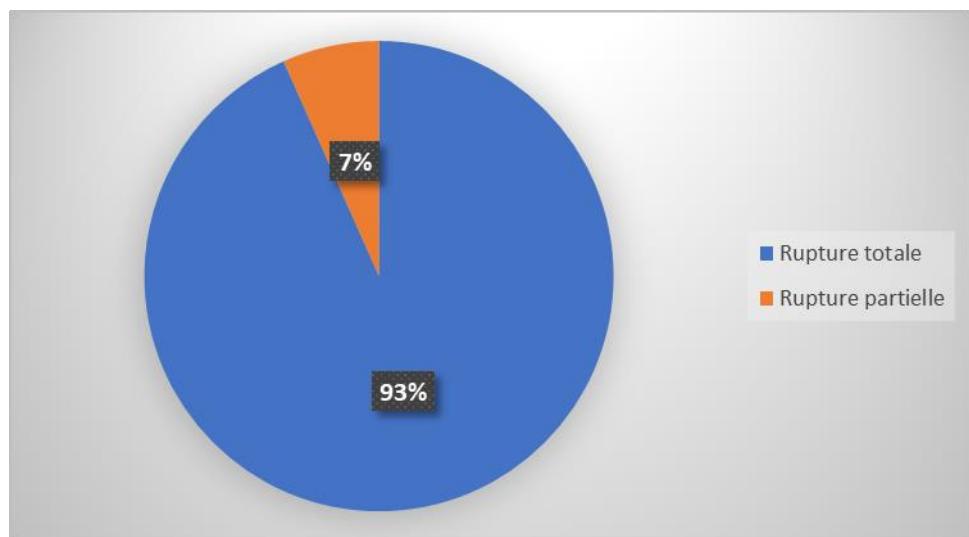
##### a) Rupture complète de LCA chez 29 patients, les signes retrouvés en IRM étaient :

- La discontinuité des fibres du LCA chez 53 % des patients (16 patients).
- Anomalie de signal chez 43 % des patients (13 patients)
- L'absence de visualisation du LCA dans 37 % des cas (11 patients).
- L'horizontalisation du fragment distal dans 23 % des cas (7 patients)
- Mise en nourrice du LCA du LCP chez 3 % des cas (1 patient)



**Figure 9 : Les signes sémiologiques en IRM des ruptures complètes du LCA**

Rupture partielle du LCA chez 7% (2 patients), objectivée à l'IRM par une anomalie de signal sans solution de continuité des fibres.



**Figure 10 : Répartition selon le type de la rupture du LCA**

#### **2.3-2 Les lésions du LCP :**

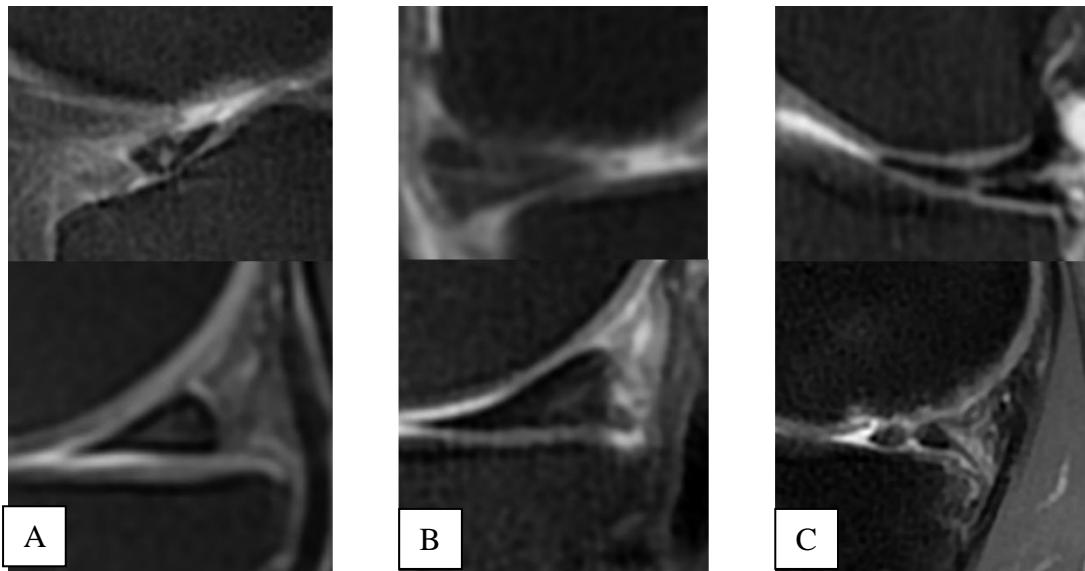
La rupture du LCP est retrouvée chez un seul patient soit 3 % de nos patients. Elle s'est manifestée par une anomalie de signal du LCP avec désinsertion tibiale.

#### **2.4 Lésions associées :**

L'IRM a permis également de mettre en évidence des lésions associées à la rupture du LCA et du LCP, intéressant les ménisques, les ligaments collatéraux et les structures ostéo-cartilagineuses.

**2.4-1 Les lésions méniscales :**

L'analyse des lésions méniscales dans notre étude a porté sur le type de ménisque atteint (interne ou externe), le siège de la lésion, son caractère simple ou complexe et son grade selon la classification de Crues et Stoller (figure 11).

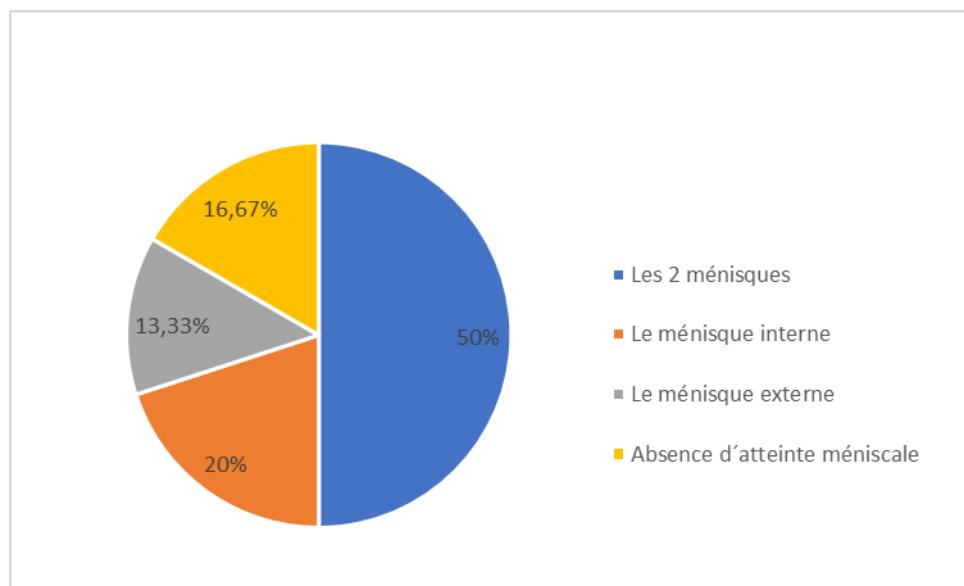


**Figure 11 : Classification des lésions méniscales selon la classification de Crues et Stoller**

- (A) Grade I : Lésion méniscale focale ou diffuse ne communiquant pas avec une surface articulaire du ménisque.
- (B) Grade II : Lésion méniscale linéaire ne communiquant pas avec une surface articulaire du ménisque
- (C) Grade III : Lésion méniscale linéaire communiquant avec au moins une surface articulaire du ménisque

**Tableau V : Répartition selon le ménisque atteint.**

Siege de la lésion	Nombre de cas	Pourcentage
Ménisque interne seul	6 cas	20%
Ménisque externe seul	4 cas	13,33%
Les deux ménisques	15 cas	50%
Total	25 cas	83,33%



**Figure 12 : Répartition selon le ménisque atteint.**

**b) Le ménisque interne**

Les lésions du ménisque interne sont prédominantes, retrouvées dans 21 cas (6 cas d'atteinte du ménisque interne isolée et 15 cas en association avec une atteinte du ménisque externe).

➤ **Siège**

La partie la plus fréquemment atteinte était la corne postérieure (dans 18 cas), suivie de la corne antérieure (5 cas) et en dernier lieu le segment moyen (1cas).

➤ **Type de lésion**

Le type de lésion le plus fréquemment retrouvé est la fissure simple horizontale dans 9 cas suivi de la fissure complexe dans 7 cas, un détachement de fragment méniscal dans 6 cas et en dernier lieu l'anse de seau dans 2 cas.

➤ **Grade**

Nous avons noté 12 lésions méniscales grade 3, 5 lésions grade 1 et 2 lésions grade 2.

**c) Le ménisque externe**

Les lésions du ménisque externe sont retrouvées dans 19 cas (4 cas d'atteinte du ménisque externe isolée et 15 en association avec le ménisque interne).

➤ **Siège**

On note une atteinte de la corne antérieure dans 14 cas, une atteinte de la corne postérieure dans 9 cas et une atteinte du segment moyen dans 2 cas.

➤ **Type de lésion**

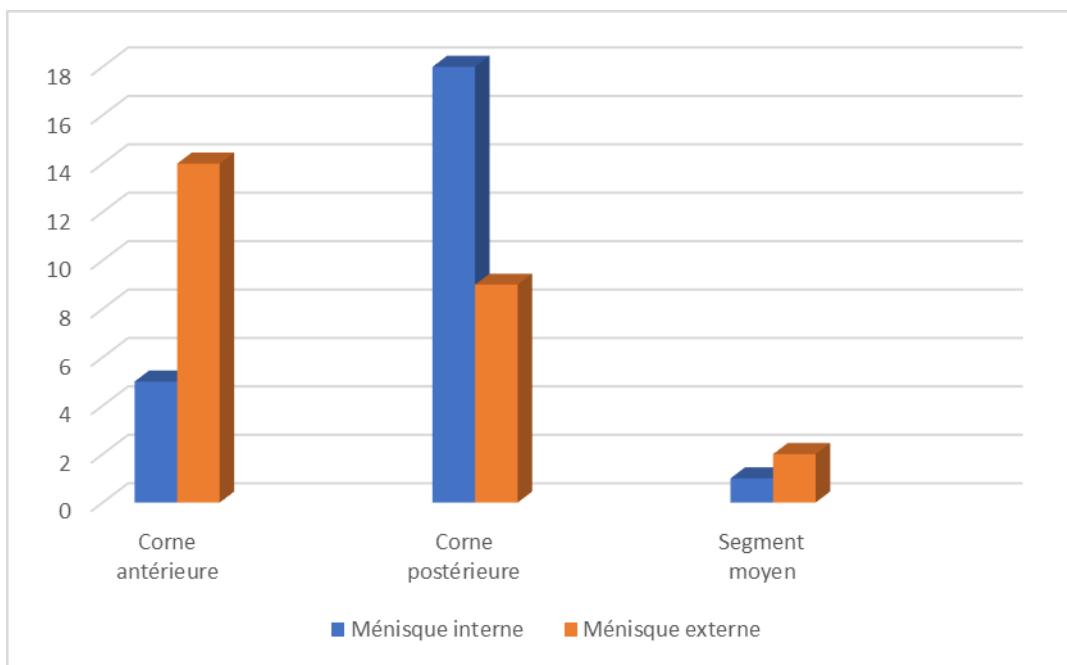
Le type de lésion le plus fréquemment retrouvé est la fissure simple horizontale présente chez 13 cas, suivie de la fissure complexe chez 5 cas, puis les lésions en anse de seau dans 4 cas et un détachement de fragment méniscal au niveau de l'échancrure intercondylienne dans 4 cas.

➤ **Grade**

Nous avons retrouvé 9 lésions méniscales grade 3, 8 lésions grade 2 et 3 lésions grade 1.

**Tableau VI : Répartition selon le siège de la lésion.**

Siege de la lésion	Ménisque interne	Ménisque externe	Total
Corne postérieure	18 cas (77%)	9 cas (33%)	27 cas
Corne antérieure	5 cas (26%)	14 cas (74%)	19 cas
Segment moyen	1 cas (33%)	2 cas (67%)	3 cas



**Figure 13 : Répartition selon le siège de la lésion.**

**Tableau VII : Répartition selon le type de lésion.**

Type de la lésion	Ménisque interne	Ménisque externe	Total
Fissure simple	9 cas (41%)	13 cas (60%)	22 cas
Fissure complexe	7 cas (58%)	5 cas (42%)	12 cas
Anse de seau	2 cas (33%)	4 cas (67%)	6 cas
Détachement de fragment méniscal	6 cas (60%)	4 cas (40%)	10 cas

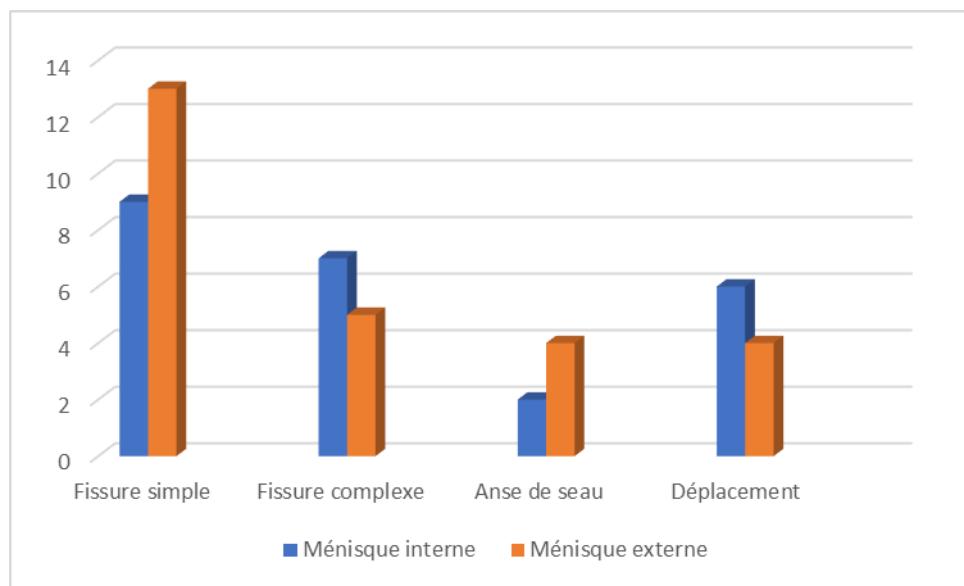
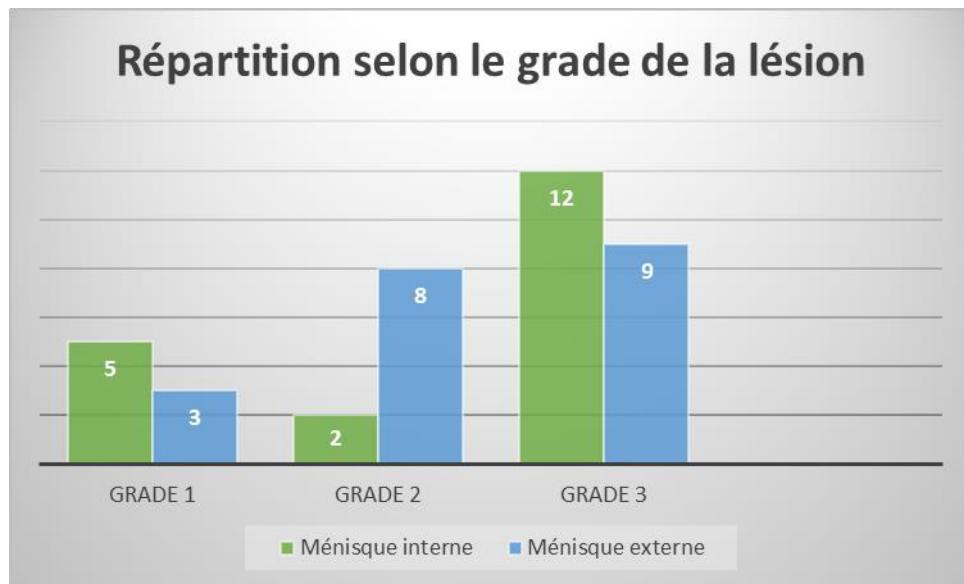


Figure 14 : Répartition selon le type de lésion.

Tableau VIII : Répartition selon le grade des lésions selon la classification de Stoller.

Grade de la lésion	Ménisque interne	Ménisque externe	Total
Grade 1	5 cas (62%)	3 cas (37%)	8 cas
Grade 2	2 cas (20 %)	8 cas (80 %)	10 cas
Grade 3	12 cas (57 %)	9 cas (43 %)	21 cas



**Figure 15 : Répartition selon le grade des lésions selon la classification de Stoller.**

#### 2.4-2 Les lésions des ligaments collatéraux :

##### a) Siège :

L'atteinte du ligament collatéral latéral a été retrouvé dans 4 cas alors que le ligament collatéral médial était atteint dans 2 cas.

##### b) Type de lésion

Les lésions des ligaments collatéraux retrouvées dans notre série sont représentées par 2 cas d'entorse grade 3, 4 cas d'entorse grade 2.

#### 2.4-3 Les lésions osseuses et cartilagineuses

Les lésions osseuses et cartilagineuses ont été retrouvées dans 12 cas soit 40%.

##### a) Siège

###### ➤ **Fémur**

Nous avons noté 5 cas d'atteinte du condyle fémoral externe, et 7 cas d'atteinte du condyle fémorale interne.

###### ➤ **Tibia**

Sept cas d'atteinte du plateau tibial externe ; 6 cas d'atteinte du plateau tibial interne et 3 cas d'atteinte du massif épineux.

➤ **Fibula**

Deux cas d'atteinte de la fibula

➤ **Patella**

Deux cas de subluxation interne de la patella et un cas de subluxation externe

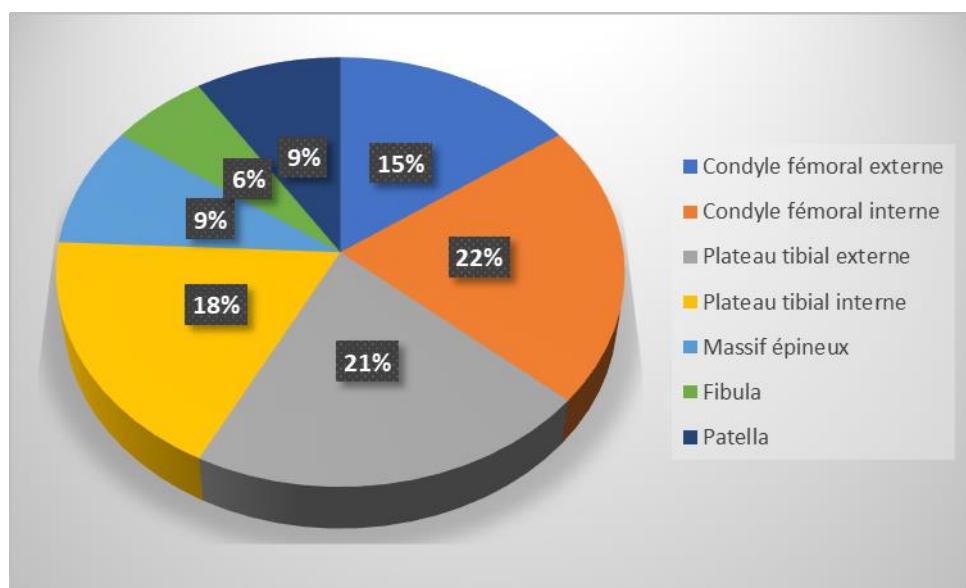
b) **Type de lésion**

- **Osseuse :**

La lésion la plus fréquente est la contusion retrouvée chez 25 cas soit 76%, suivie de 3 cas de subluxation patellaire, un seul cas d'arrachement de l'épine tibiale antérieure et un seul Cas de fracture (massif épineux du tibia)

- **Cartilagineuse :**

3 cas d'abrasion cartilagineuse ont été retrouvés.



**Figure 16 : Répartition selon le siège de la lésion**

**Tableau IX : Répartition selon le type de la lésion osseuse.**

Type de la lésion	Nombre de cas	Pourcentage
Contusions	25	76%
Subluxation	3	9%
Arrachement – fracture	2 cas	6 %
Total des lésions osseuses	33 cas	100%

**Tableau X : Diagnostics retenus à l'imagerie.**

Les lésions	Nombre de cas
Rupture de LCA	30
Rupture du LCP	1
Lésions du LCM	2
Lésions du LCL	4
Atteinte du MI	21
Atteinte du ME	19
Lésions osseuses	12
Epanchements	23

#### **IV. Prise en charge thérapeutique :**

##### **1. Délai entre l'accident causal et l'intervention chirurgicale :**

Le délai moyen entre le traumatisme et l'intervention chirurgicale était de 9,4 mois avec un délai maximal de 3 ans et minimal de 12j.

##### **2. Type d'anesthésie :**

La rachianesthésie était la modalité de choix chez la quasi-totalité de nos patients convertis en anesthésie générale dans 1 seul cas.

##### **3. Voies d'abord :**

L'abord antérieur et interne était pratiqué chez tous nos patients, associé à l'abord externe dans un seul cas.

#### **4. Technique chirurgicale :**

Tous nos patients ont bénéficié de la technique DIDT. Un seul patient a bénéficié de cette même technique en association avec le greffon de fascia lata.

#### **5. Résultats de l'arthroscopie :**

##### **5.1 Les lésions du pivot central**

###### **5.1-1 Les lésions du LCA**

L'exploration chirurgicale a permis de confirmer la rupture du LCA chez la totalité de nos patients 30 cas soit 100%, répartis entre 28 cas de rupture totale et 2 cas de rupture partielle.

**Tableau XI : Répartition selon le type de la rupture**

Type de rupture	Nombre de cas	Pourcentage
Rupture totale	28 cas	93%
Rupture partielle	2 cas	7%

###### **5.1-2 Les lésions du LCP**

Dans notre étude, l'arthroscopie a objectivé un seul cas de rupture totale du LCP soit 3 %.

##### **5.2 Les lésions associées**

###### **5.2-1 Les lésions méniscales**

###### **a) Le ménisque interne**

Nous avons objectivé 20 cas d'atteinte du ménisque Interne (16 cas d'atteinte de la corne postérieure, 7 cas d'atteinte de la corne antérieure et 2 cas d'atteinte du segment moyen).

###### **b) Le ménisque externe**

On a noté 16 cas d'atteinte des ménisques externes (11 cas d'atteinte de la corne antérieure, 7 cas d'atteinte de la corne postérieure et un cas d'atteinte du segment moyen)

**Tableau XII : Répartition selon le siège des lésions méniscales.**

Siege de la lésion	Ménisque interne	Ménisque externe	Total
Corne postérieure	16 cas	11 cas	27 cas
Corne antérieures	7 cas	7 cas	14 cas
Segment moyen	2 cas	1 cas	3 cas

**5.2-2 les lésions des ligaments collatéraux**

2 cas de rupture du ligament collatéral latéral, et un seul cas de rupture de ligament collatéral médial ont été mis en évidence.

**Tableau XIII : Les diagnostics retenus en chirurgie.**

Les lésions	Nombre de cas
Rupture du LCA	30
Rupture du LCP	1
Lésions du LCM	1
Lésions du LCL	2
Atteinte du MI	20
Atteinte du ME	16

## V. Corrélation IRM-chirurgie :

Dans notre étude, nous avons noté une corrélation élevée entre les résultats de l'IRM et ceux de la chirurgie par arthroscopie comme le résume le tableau suivant :

**Tableau XIV : Corrélation IRM- chirurgie**

	Résultats de l'IRM	Résultats de l'exploration chirurgicale
Rupture du LCA	30	30
Lésions du LCP	1	1
Lésions du LCM	2	1
Lésions du LCL	4	2
Lésions du MI	21	20
Lésions du ME	19	16

### 1. Corrélation IRM-chirurgie des lésions du pivot central :

#### 1.1 Le LCA

On note une concordance entre les résultats de l'IRM et ceux de la chirurgie dans tous les cas de rupture du LCA.

**Tableau XV : Corrélation IRM- chirurgie dans les ruptures du LCA.**

Type de rupture	IRM	Chirurgie
Rupture totale	28 cas	28 cas
Rupture partielle	2 cas	2 cas

**Tableau XVI : Sensibilité et spécificité de l'IRM.**

		Chirurgie		
		Malade	Non malade	Total
IRM	Positifs	VP (vrais positifs) : 30	FP (faux positifs) : 0	30
	Négatifs	FN faux négatifs) : 0	VN (vrais négatifs) : 0	0
	Total	30	0	30

- Prévalence des ruptures du LCA à l'IRM : (30/30) = 100%.
- Sensibilité :  $(30/30) \times 100 = 100\%$  Capacité du test à détecter les malades.
- Spécificité :  $1 \times 100 = 100\%$  Capacité du test à détecter les non malades.
- VPP =  $(30/30+0) \times 100 = 100\%$  : Probabilité d'être réellement malade.

NB : la sensibilité, ou la probabilité que le test soit si la maladie est présente, se mesure chez les malades seulement. Elle est donnée par  $VP/VP+FN$ . Une mesure de la sensibilité s'accompagne toujours d'une mesure de la spécificité. Cette dernière se mesure chez les non-malades seulement. Ainsi, la spécificité, ou la probabilité d'obtenir un test négatif chez les non-malades, est donné par  $VP/VP+FN$

La valeur prédictive positive est la probabilité que la maladie soit présente lorsque le test est positif  $VPP = VP/VP+FN$ .

La valeur prédictive négative est la probabilité que la maladie ne soit pas présente lorsque le test est négatif  $VPN = VP/VP+FN$ .

### 1.2 Le LCP

Dans notre étude, on remarque une concordance entre l'IRM et la chirurgie dans la rupture du LCP.

**Tableau XVII : Sensibilité et spécificité de l'IRM dans les lésions du LCP.**

		Chirurgie		
		Malade	Non malade	Total
IRM	Positifs	VP (vrais positifs) : 1	FP (faux positifs) : 0	1
	Négatifs	FN faux négatifs) : 0	VN (vrais négatifs) : 29	29
	Total	1	29	30

- Prévalence des ruptures du LCP à l'IRM :  $(1/30) \times 100 = 3\%$ .
- Sensibilité :  $(1/1) \times 100 = 100\%$

- Spécificité :  $1 \times 100 = 100\%$ .
- VPP =  $(1/1+0) \times 100 = 100\%$
- VPN :  $(29/29 +0) \times 100 = 100\%$

## 2. Corrélation IRM-chirurgie des lésions associées :

### 2.1 Les lésions méniscales

#### a) Pour le ménisque interne :

On constate une concordance entre l'IRM et la chirurgie dans la majorité des cas présentant une lésion du ménisque interne hormis un seul cas. La sensibilité et la spécificité de l'IRM sont détaillées dans le tableau suivant :

Tableau XVIII : Sensibilité et spécificité de l'IRM dans les lésions du ménisque interne.

		Chirurgie		
		Malade	Non malade	Total
IRM	Positifs	VP (vrais positifs) : 20	FP (faux positifs) : 1	21
	Négatifs	FN faux négatifs) : 0	VN (vrais négatifs) : 9	9
	Total	20	10	30

- Prévalence des lésions méniscales à l'IRM :  $21/30 = 70\%$
- Sensibilité :  $(20/20) \times 100 = 100\%$
- Spécificité :  $(9/10) \times 100 = 90\%$
- VPP =  $(20/21) \times 100 = 95\%$
- VPN =  $(9/9) \times 100 = 100\%$

#### b) Pour le ménisque externe :

Dans notre série, hormis 3 cas de lésions du ménisque externe qui ont été surestimés par l'IRM on remarque une bonne corrélation entre l'IRM et l'arthroscopie (tableau)

**Tableau XIX : Sensibilité et spécificité de l'IRM dans les lésions du ménisque externe.**

		Chirurgie		
		Malade	Non malade	Total
IRM	Positifs	VP (vrais positifs) : 16	FP (faux positifs) : 3	19
	Négatifs	FN faux négatifs) : 0	VN (vrais négatifs) : 11	11
	Total	16	14	30

- Prévalence des lésions méniscales à l'IRM :  $19/30=63,33\%$
- Sensibilité :  $(16/16) \times 100 = 100\%$
- Spécificité :  $(11/14) \times 100 = 78,5\%$
- VPP =  $(16/19) \times 100 = 84,2\%$
- VPN =  $(11/11) \times 100 = 100\%$

## 2.2 Les lésions des ligaments collatéraux

Pour les lésions des ligaments collatéraux, l'IRM a surestimé l'atteinte du ligament collatéral médial dans un seul cas et du ligament collatéral latéral dans 2 cas.

**Tableau XX : corrélation IRM chirurgie dans les lésions des ligaments collatéraux.**

		IRM	Chirurgie
Lésions du LCM		2	1
Lésions du LCL		4	2
Total		6	3

**Tableau XXI : Sensibilité et spécificité de l'IRM dans les lésions des ligaments collatéraux.**

		Chirurgie		
		Malade	Non malade	Total
IRM	Positifs	VP (vrais positifs) : 3	FP (faux positifs) : 3	6
	Négatifs	FN faux négatifs) : 0	VN (vrais négatifs) : 24	24
	Total	3	27	30

- Prévalence des lésions des ligaments collatéraux à l'IRM :  $6/30=20\%$
- Sensibilité :  $(3/3) \times 100 = 100\%$

## Corrélation IRM-chirurgie dans les lésions post traumatiques du pivot central du genou

---

- Spécificité :  $(24/27) \times 100 = 89\%$
- VPP =  $(3/6) \times 100 = 50\%$
- VPN =  $(24/24) \times 100 = 100\%$

**Tableau XXII : Sensibilité et spécificité de l'IRM dans les lésions du ligament collatéral médial.**

		Chirurgie		
		Malade	Non malade	Total
IRM	Positifs	VP (vrais positifs) : 1	FP (faux positifs) : 1	2
	Négatifs	FN faux négatifs) : 0	VN (vrais négatifs) : 28	28
	Total	1	29	30

- Prévalence des lésions du ligament collatéral médial à l'IRM :  $2/30 = 6,66\%$
- Sensibilité :  $(1/1) \times 100 = 100\%$
- Spécificité :  $(28/29) \times 100 = 96,5\%$
- VPP =  $(1/2) \times 100 = 50\%$
- VPN =  $(28/28) \times 100 = 100\%$

**Tableau XXIII : Sensibilité et spécificité de l'IRM dans les lésions du ligament collatéral latéral.**

		Chirurgie		
		Malade	Non malade	Total
IRM	Positifs	VP (vrais positifs) : 2	FP (faux positifs) : 2	4
	Négatifs	FN faux négatifs) : 0	VN (vrais négatifs) : 26	26
	Total	2	28	30

- Prévalence des lésions du ligament collatéral latéral à l'IRM :  $4/30 = 13,33\%$
- Sensibilité :  $(2/2) \times 100 = 100\%$
- Spécificité :  $(26/28) \times 100 = 93\%$
- VPP =  $(2/4) \times 100 = 50\%$
- VPN =  $(26/26) \times 100 = 100\%$

## **VI. Suites postopératoires :**

Dans notre série, aucun incident per-opératoire n'a été signalé.

Nous n'avons noté aucun cas d'hématome, de sepsis postopératoire superficiel ou profond ni de thrombophlébite



Chapitre 1 : généralités

## CHAPITRE 1 : GENERALITES

### I. L'anatomie du genou :

Le genou est la plus grande articulation synoviale du corps, elle est composée de 2 articulations au sein d'une même poche articulaire : la fémoro patellaire et la fémoro tibiale du fait de sa mauvaise congruence, l'articulation du genou doit sa stabilité surtout aux tissus mous adjacents à savoir les ligaments, les ménisques et la capsule articulaire.

Une connaissance parfaite de l'anatomie normale du genou est indispensable à la compréhension et à l'interprétation des images en résonance magnétique.

#### 1. Les surfaces articulaires : (2)

##### 1.1 L'extrémité inférieure du fémur

L'extrémité inférieure du fémur est constituée de : (Fig. 16, 17)

- La trochlée appelée communément échancrure intercondylienne : partie médiane antérieure qui présente également deux versants latéraux
- Les condyles, prolongeant les versants de la trochlée en postérieur,
- Le cartilage qui recouvre cette surface articulaire.

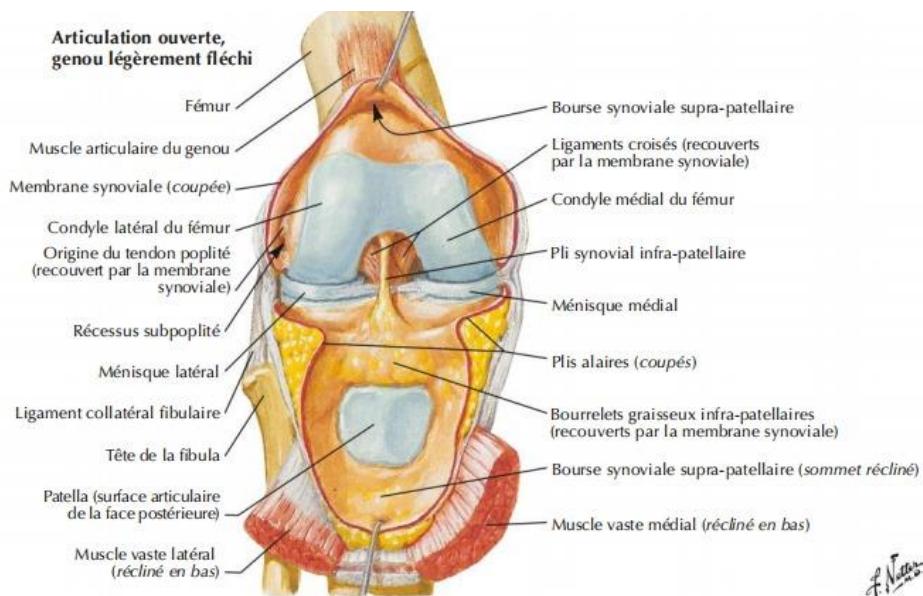
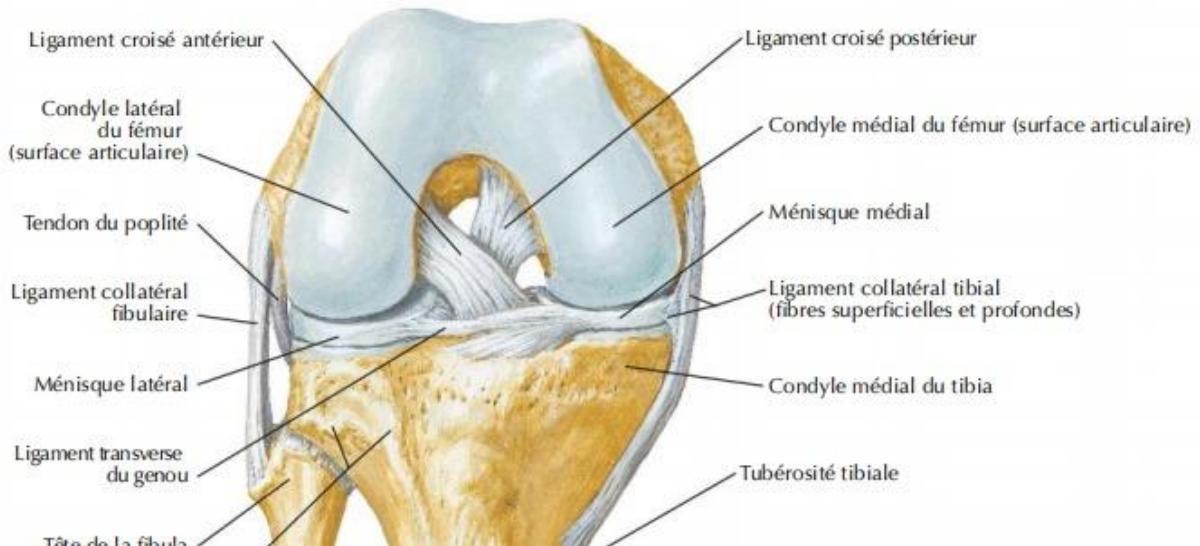


Figure 17 : Vue antérieure du genou après dissection du plan de la rotule (2)

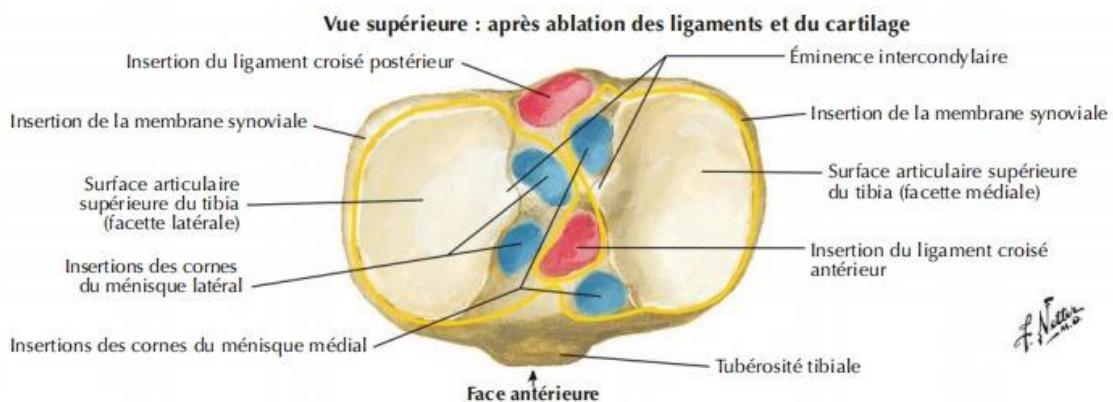
**Genou droit en flexion : vue antérieure**



**Figure 18 : Genou droit en flexion – Vue antérieure (2)**

**1.2 L'extrémité supérieure du tibia :**

Elle présente : (Fig 19) deux cavités glénoïdiennes qui s'articulent avec les condyles fémoraux, recouvertes de cartilage articulaire. Un espace interglénoïdien, non articulaire, qui comporte les surfaces d'insertion des ligaments croisés et des cornes méniscales.



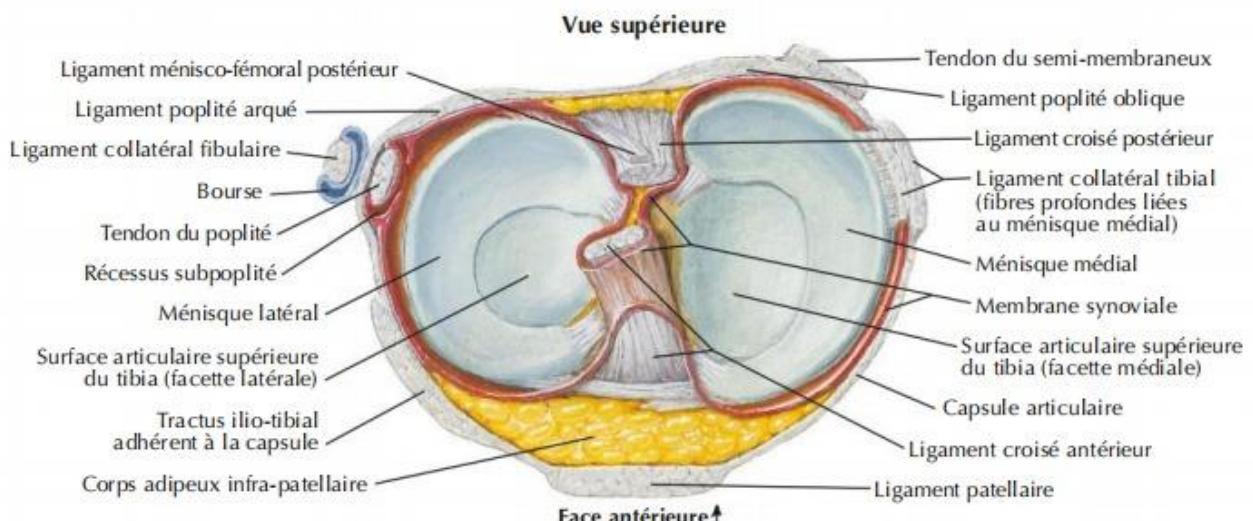
**Figure 19 : Extrémité supérieure du Tibia – Vue supérieure (2)**

### 1.3 Les ménisques : (3)

Ce sont des fibrocartilages en forme de croissant disposés sur les bords périphériques des condyles tibiaux et solidaires de cet os, par des freins fixes à chaque extrémité. Ils sont triangulaires à la coupe et présentent à décrire un bord libre interne très fin et 3 faces :

- La face périphérique est adhérente à la capsule.
- La face supérieure est encroûtée de cartilage hyalin.
- -La face inférieure est posée sur le condyle tibial correspondant.

Les ménisques ont une forme semblable à celle des surfaces osseuses correspondantes. Le médial plus étroit et plus long, est en forme de C. Le latéral plus large et moins long, est en forme de O.

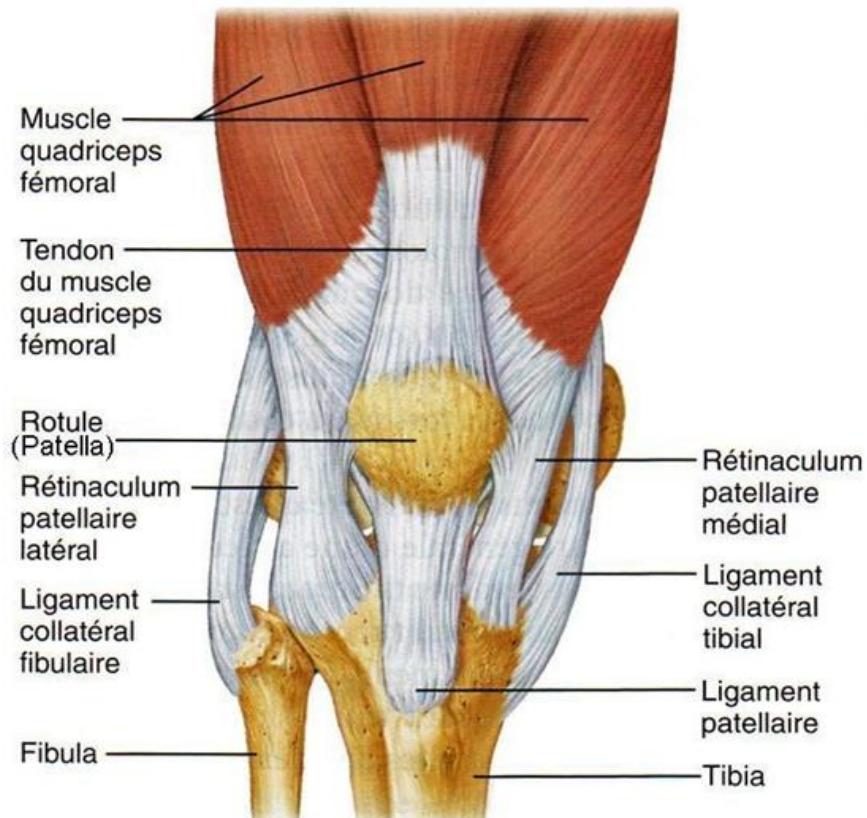


**Figure 20 : Structures méniscales du genou (vue supérieure) (2)**

### 1.4 La Patella : (3)

C'est un os sésamoïde, se présente sous forme d'un triangle dont la pointe est dirigée vers le bas (vers le Tibia). Elle est située superficiellement et donc directement accessible à la palpation. Elle s'articule en arrière avec le fémur au niveau de la trochlée fémorale donnant l'articulation fémoro-patellaire. Elle est située entre la terminaison du tendon du quadriceps fémoral en haut et le tendon rotulien en bas avec lequel elle est rattachée au Tibia.

Le rôle physiologique de la Patella est le renforcement du tendon du quadriceps fémoral en agissant comme une poulie décomposant la force exercée sur celui-ci .

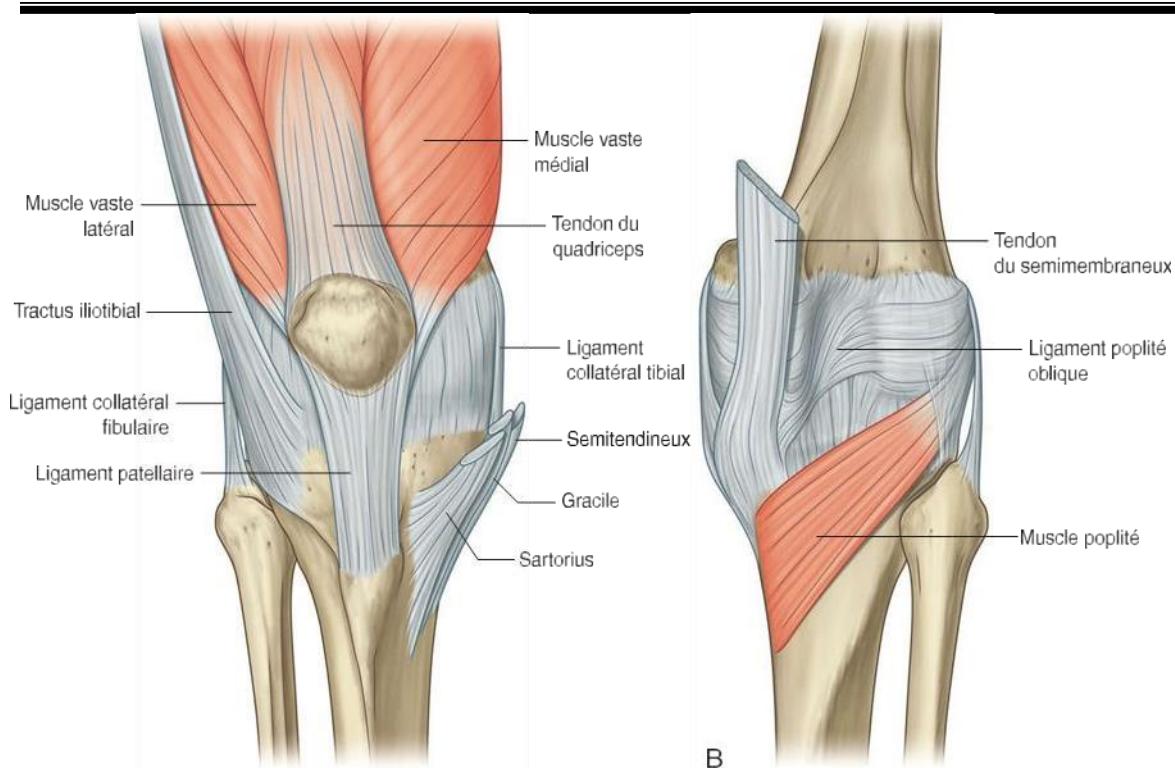


**Figure 21 : vue antérieure du genou : Patella**

## 2. Les moyens d'union :

### 2.1 La capsule articulaire : (4)

La capsule, membrane fibreuse entourant le genou. Elle est partiellement formée et renforcée par les tendons des muscles périarticulaires. Elle enferme la cavité articulaire et la région intercondylienne. Elle est constituée de deux couches : la capsule fibreuse externe et la gaine synoviale interne. À l'intérieur des deux couches baigne le liquide synovial qui entoure le cartilage hyalin.



**Figure 22 : capsule articulaire du genou (4) : A : vue antérieure B : VUE POSTERIEURE**

## 2.2 Les ligaments :

### 2.2-1 Le pivot central : (5)

Il s'agit du ligament croisé antérieur (LCA) et du ligament croisé postérieur (LCP) :

#### a) Le ligament croisé antérieur (LCA) :

Le LCA naît sur la surface pré-tubulaire, entre les insertions des freins antérieurs des deux ménisques, se porte en arrière, en dehors et en haut, et se termine, selon une ligne verticale, sur la partie postérieure de la face axiale du condyle latéral.

Ce ligament envoie, dans sa partie initiale, une expansion se fixant à la corne antérieure du ménisque latéral.

Le LCA est une structure généralement bi-fasciculée comportant un faisceau antéro-médial (FAM) et un faisceau postéro-latéral (FPL). Le FAM constitue le plus long et le plus

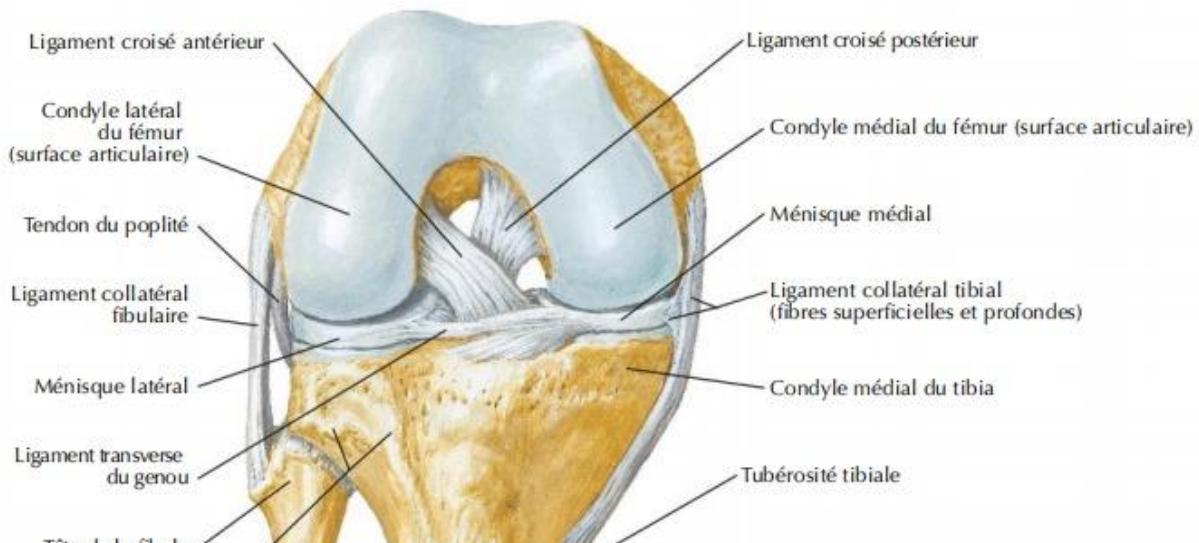
volumineux des deux faisceaux avec une insertion tibiale plus antérieure et médiale et son origine fémorale est plus postérieure et plus haute. Tendu en flexion et en extension. (6,7)

Le FPL quant à lui, est le plus court et le plus vertical des deux faisceaux. La différenciation des deux faisceaux est variable, mais ils restent solidaires et constitutifs d'un même ligament. A l'extrême, on peut voir ces deux faisceaux comme les constituants d'un même ruban qui s'enroule et se déroule lors des flexion/extension du genou. (6,7)

b) Le ligament croisé postérieur (LCP) :

Le LCP est vertical, vient de la surface rétro- tubulaire, où il naît en arrière des insertions des ligaments postérieurs des ménisques, monte en haut, en avant et un peu en dedans, et se termine, selon une ligne horizontale, sur la partie antérieure de la face axiale du condyle médial. Comme l'autre croisé, il envoie dans sa partie initiale une expansion qui se fixe à la corne postérieure du même ménisque latéral. Celui-ci a donc surtout des connexions avec les croisés.(5)

**Genou droit en flexion : vue antérieure**



**FIGURE 23 : les ligaments du genou (2)**

**2.2-2 : Les ligaments latéraux : (8)**

Au nombre de deux :

**a) Le ligament collatéral médial**

Constitué de deux faisceaux (profond et superficiel), il se présente comme une bandelette aplatie de 12 cm de long. L'insertion proximale des 2 faisceaux se fait sur l'épicondyle médial, puis ils se dirigent obliquement en bas et en avant. Le faisceau profond est accolé à la capsule au niveau de l'interligne articulaire. Le faisceau profond s'insère distalement sur le tibia à environ 1 cm sous le niveau de l'interligne, tandis que le faisceau superficiel s'insère à 4,5 cm sous l'interligne. Cette insertion distale est recouverte par les tendons des muscles de la patte d'oie.

**b) Le ligament collatéral latéral**

Ce ligament se présente sous la forme d'une structure bien individualisée de 6 cm de long, arrondie, plus solide. Il s'insère proximalement en arrière de l'épicondyle latéral du fémur, se dirige obliquement vers le bas et l'arrière et se termine distalement sur le versant latéral de la tête de la fibula.

**3. Structures vasculo-nerveuses :**

**3.1 Artérielle : (9) (10)**

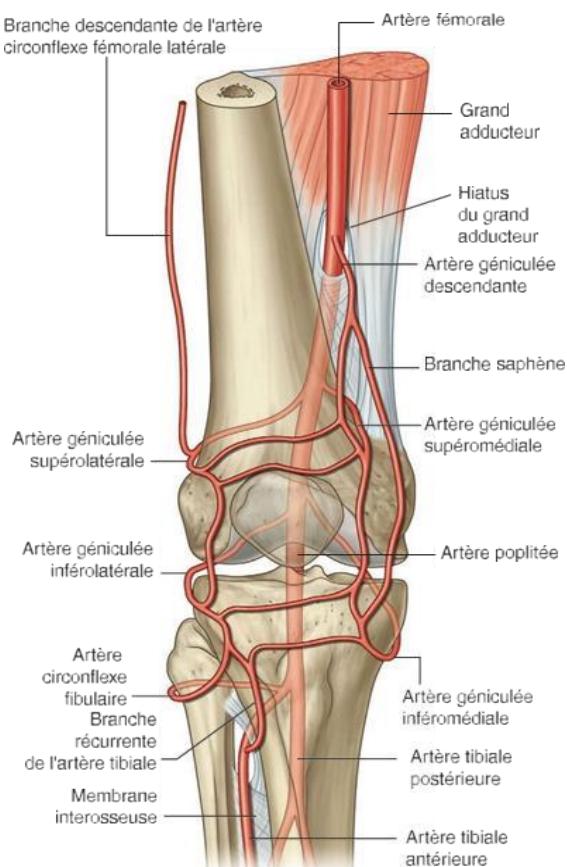
L'artère principale du genou est l'artère poplitée dans le prolongement de l'artère fémorale. Au niveau du genou, un réseau anastomotique artériel périarticulaire est formé par une dizaine d'artères notamment des branches de l'artère poplitée, de l'artère fémorale et des branches récurrentes des artères récurrentes tibiales antérieures et postérieures.

**3.2 Veineuse :**

Le système veineux est représenté par la veine poplitée accompagnant l'artère poplitée. Elle reçoit les veines satellites des branches collatérales de l'artère collatérale et la veine saphène externe.

### 3.3 Innervation : (9) (10)

L'innervation du genou est réalisée par plusieurs nerfs qui innervent également les muscles périarticulaires. Les nerfs destinés à l'articulation du genou suivent les artères articulaires, ils proviennent : du nerf sciatique et accompagnent les artères articulaires supérieures, médiale et latéral, et du nerf péronier et se distribuent à la partie postéro-latérale de l'articulation, du nerf tibial et sont destinées à la partie postéro-médiale de l'articulation et à la capsule.



**Figure 24 : anastomoses des artères autour du genou : vue antérieure (4)**

### 4. Muscles : (3)

Trois appareils : appareil extenseur, appareil fléchisseur, appareil rotateur. On distingue 3 ensembles musculaires :

L'appareil extenseur constitué par le muscle quadriceps fémoral, son tendon associé,

la patella, et le tendon patellaire

L'appareil fléchisseur est constitué des muscles gastrocnémiens, du muscle Sartorius, du muscle gracile, des ischio-jambiers (biceps fémoral, semi-tendineux, semi-membraneux) et du muscle poplité.

L'appareil rotateur est formé des muscles responsables de la rotation externe (biceps fémoral, tenseur du fascia lata) et qui permettent la rotation interne (Sartorius, semi-tendineux, semi-membraneux, gracile, poplité).

## **II. Biomécanique**

Le LCA est la clé de voûte d'une flexion et d'une rotation contrôlées, fluides et stables du genou normal. Le LCA est un frein principal à la translation antérieure du tibia sur le fémur et un frein secondaire à la rotation interne, au varus, à l'algie et à l'hyperextension. Le LCA ne résiste pas au tiroir postérieur (11)

Le LCP est un frein primaire à la translation postérieure du tibia sur le fémur, et un frein secondaire au varus- valgus et à la rotation externe. Le LCP est le seul ligament isolé à fournir un frein primaire à la translation postérieure à tous les angles de flexion. Par contre il ne résiste pas au tiroir antérieur. (4)

En rotation interne, les ligaments croisés s'enroulent l'un par rapport à l'autre, se tendent mutuellement et rapprochent donc les surfaces articulaires. La rotation interne se trouve ainsi rapidement limitée. En rotation externe, les ligaments croisés tendent à devenir parallèles, permettant ainsi un faible écartement des surfaces articulaires. Le LCA est détendu et le LCP est tendu (12)

## **III. Lésions du pivot central**

### **1. Lésions du LCA : (13)**

La rupture du LCA existe sous différentes formes :

- La rupture intra ligamentaire est la forme la plus courante (60 à 80 %). Située en plein corps du ligament, elle est parfois intra synoviale, permettant alors à la portion distale

du LCA, encore vascularisée, de s'accrocher au LCP (cicatrisation en nourrice de Trillat).

- La rupture au voisinage de l'insertion fémorale est moins fréquente, il s'agit soit d'une avulsion avec arrachement osseux le plus souvent, soit d'une rupture proche de l'insertion.
- La rupture au voisinage de l'insertion tibiale, encore moins fréquente chez l'adulte, se présente surtout sous forme d'un arrachement de l'épine tibiale. Cette localisation est l'apanage de la rupture du LCA chez l'enfant.
- La rupture partielle du LCA (10 à 28 % des lésions du LCA), concernant différents contingents de fibres selon la position du genou lors de l'accident. La rupture peut concerner le faisceau antéromédial ou postérolatéral du LCA.

## 2. Lésions du LCP : (13)

La rupture du LCP existe sous plusieurs formes. Les ruptures intra ligamentaires sont les plus fréquentes (environ 70 %) et se rencontrent pour tous les types d'accident.

Les ruptures au plancher sont moins fréquentes (20 %) et seraient plutôt le fait des traumatismes antéropostérieurs, provoquant alors un arrachement de l'épine tibiale postérieure.

Les ruptures au plafond sont plus rares (10 %) et sont plutôt le fait de mécanismes combinés. Les ruptures partielles toucheraient plutôt le faisceau postéro médial.

## IV. Mécanisme lésionnel

### 1. LCA (14)

Il existe plusieurs mécanismes de rupture du LCA selon différents paramètres : présence ou absence de contact, mécanisme appuyé ou non appuyé, type de sport, et violence du traumatisme. On distingue :

- Un mécanisme en flexion modérée, varus-rotation médiale du tibia sur un pied bloqué (ski). La notion de vitesse n'intervient généralement pas (traumatisme d'allure mineure, parfois l'arrêt). Des lésions du plan capsulaire latéral (comme la fracture de Segond)

peuvent être associées.

- Un mécanisme en flexion modérée, valgus-rotation latérale du tibia sous le fémur bloqué. Le mécanisme le plus fréquent en fait est une rotation médiale du tronc, pied bloqué au sol (crampons, etc.) ou en ski lors du « schuss » à grande vitesse, genoux fléchis, quand une inégalité de terrain dévie le genou en valgus-rotation. Les lésions surviennent d'abord au ligament collatéral médial (LCM), puis à la corne postérieure des ménisques et, dans les formes les plus graves au LCA ;
- Un mécanisme en hyperflexion (réception d'un saut en longueur genou fléchi, chute en hyperflexion en ski). La cuisse pousse alors le tibia en avant. Le LCA est cisaillé par le toit de la fosse intercondylienne, souvent étroite chez ces patients ;
- Un mécanisme en hyperextension non appuyée associée à une décélération brutale (shoot dans le vide). Le LCA se cisaille contre le bord antérieur du toit de la fosse intercondylienne et se rompt dans son tiers moyen. Ce mécanisme est de très loin le plus rare. Une atteinte des plans Capsulo ligamentaires collatéraux, postérieurs et du LCP peut être associée.
- Un mécanisme de Varus en flexion rotation interne :

Le traumatisme se produit sur un genou en légère flexion. Au cours de la première phase, on observe des lésions variées du plan externe. Au cours de la deuxième phase, le LCA est mis en tension ce qui aboutit à sa lésion qui est le plus souvent une rupture complète. Une atteinte du tractus ilio-tibial et fréquemment des contusions osseuses sont associées à cette lésion

- La rotation interne forcée pure :

La rupture du LCA se produit lors du pivot sur le genou fléchi à 20 ou 30°, le pied fixé au sol. Dans cette situation, le LCA, du fait de sa disposition et de son obliquité est le seul véritable élément freinateur. Or, il se trouve plaqué contre la face externe du condyle médial

et ceci explique sa rupture qui peut donc se produire avant la chute mais également sans chute et en position debout.

- Hyperextension brutale non appuyée :

Le pied non fixé au sol, shoot dans le vide Ce mécanisme s'observerait au cours de nombreux gestes sportifs : un shoot au football, un saut au handball, une chute vers l'avant au ski, un lancer de jambe au karaté.

## 2. LCP

Le mécanisme lésionnel le plus fréquemment rencontré au cours de la rupture du LCP (45 % des cas) est le syndrome du tableau de bord. Le genou est fléchi à 90° avec un choc antérieur direct, en regard de la tubérosité tibiale antérieure. Dans cette position, le LCP est le seul frein à la translation tibiale postérieure. En fonction de l'intensité du choc, il existe des lésions associées périphériques plus ou moins graves. Ce mécanisme est également rencontré dans les accidents sportifs lors de chutes à genou en flexion plantaire.

## V. Diagnostic clinique

Le diagnostic clinique se base sur l'interrogatoire qui permet de rechercher les signes fonctionnels initiaux et ceux présents au moment de l'examen clinique, ainsi sur les tests ligamentaires détaillés ci-dessous :

### 1. Signes fonctionnels (15)

Les plaintes du patient sont :

- Douleur : presque constante. Son intensité n'est pas proportionnelle à la sévérité des lésions anatomiques. Elle est influencée de façon importante par l'hémarthrose ;
- Sensation de déboîtement : c'est un signe d'orientation, généralement bien décrit par le patient. Il évoque une lésion du pivot central et/ou d'un ligament latéral. La luxation aiguë de la patella peut également s'accompagner d'une impression de déboîtement du genou ;

- c) Blocage : la notion de blocage doit être interprétée avec prudence dans le cas d'un genou avec épanchement abondant. En effet, une hémarthrose importante peut être responsable d'un flexum antalgique. Une luxation non réduite de la rotule est diagnostiquée facilement cliniquement. Elle s'accompagne d'une impossibilité de flexion. L'extension passive permet la réduction de la luxation. Un flexum du genou, s'il est associé à une hémarthrose, doit être réévalué après avoir évacué l'épanchement
- d) Craquement : c'est un signe de gravité faisant évoquer une rupture ligamentaire ou méniscale. Il peut être présent lors d'une luxation de rotule. Il doit faire rechercher une fracture associée ;
- e) Impotence fonctionnelle : en cas d'impossibilité d'appui et d'impotence fonctionnelle (par exemple le joueur ne peut regagner le banc de touche), on évoque une rupture ligamentaire, une lésion méniscale ou une fracture ostéochondrale. L'appui est le plus souvent douloureux voire impossible lorsque l'hémarthrose est constituée ;
- f) Gonflement : presque contemporain du traumatisme, il évoque une hémarthrose témoin d'une rupture du pivot central le plus souvent. Il peut aussi s'agir d'une fracture. En cas de constitution secondaire, il évoque une hydrohémarthrose, compatible avec une rupture des formations périphériques mais aussi du pivot central ;

## 2. Signes physiques

### a) Signe de rupture de LCA

- **Lachman test (16,17)**

Le patient est en décubitus dorsal Le genou est fléchi entre 15° et 30°, le talon restant sur la table. L'examineur place une main derrière le tibia et, avec l'autre main, saisit la cuisse du patient. Le pouce de l'examineur est sur la tubérosité tibiale. Le fémur étant ainsi

stabilisé, une pression ferme est appliquée sur la partie postérieure du tibia pour tenter de translater le fémur vers l'avant.

Un test positif indiquant une rupture du LCA est celui qui présente une amplitude exagérée de la translation antérieure du tibia par rapport au fémur, avec un effet caractéristique « mou ». Cela contraste avec le point final « dur » d'un LCA intact.

Les degrés de laxité ont été définis selon Chong et Al (16) par l'importance de la translation tibiale antérieure par rapport au genou controlatéral :

Grade I : 1-5mm ; Grade II : 6-10mm ; et Grade III : >10 mm



**Figure 25 : test de lachman (18)**

- **Tiroir antérieur**

Le patient se met en décubitus dorsal avec genou fléchi à 90 °, en maintenant son pied contre la table, le médecin tire le tibia vers l'avant par rapport au fémur avec une force modérée.

Le test est positif si une laxité anormale est perçue (déplacement excessif du tibia)



**Figure 26 : test de tiroir antérieur (18)**

- **Test de pivot (Pivot shift) (19,20)**

Le patient est en décubitus dorsal. La jambe tendue est saisie au niveau de la cheville avec la main ipsilatérale de l'examineur. Cette main effectue une rotation interne du genou et une flexion du genou à partir d'une extension complète, tout en appliquant une contrainte en valgus avec la main controlatérale sur la face latérale du tibia proximal.

Une réduction soudaine du plateau tibial antérieur subluxé vers l'avant, causée par le tractus iliotibial, indique un test de pivot positif.

b) **Signes de rupture de LCP**

- **Tiroir postérieur (21,22,23)**

Il est le test clinique le plus précis. Le patient se met en décubitus dorsal avec genou en flexion de 90°, on applique une pression dans une direction postérieure de la région proximale du tibia, en observant la translation postérieure ou tibiale du genou lésé par rapport au genou controlatéral.

Le test est positif si le tibia peut être translaté vers l'arrière.

On le quantifie en trois grades selon la classification proposée par Harner et al (24) :

Grade I : tiroir inférieur à 5 mm

Grade II : tiroir entre 5 et 10 mm

Grade III : tiroir supérieur à 10 mm



Figure 27 : tiroir postérieur (18)

- **Test de Godfrey**

Le patient se met en décubitus dorsal avec les 2 genoux en flexion de 90, les pieds à plat sur la table de l'examen, en maintenant ses talons, l'examinateur observe la position des tubérosités tibiales par rapport aux condyles fémoraux.

Le test est positif si on constate un recul du plateau tibial par rapport au fémur.



**Figure 28 :test de Godfrey (18)**

- **Test actif du quadriceps. (Test de Muller) (22)**

Le patient est allongé sur le dos le genou du patient en flexion de 90° et le pied reposant sur la table d'examen. Le patient doit essayer de glisser le pied vers l'avant tout en le gardant bloqué, ce qui induit une contraction isométrique du quadriceps.

Une translation tibiale antérieur d'au moins 2 mm lors de ce test est évocatrice d'une lésion du ligament croisé postérieur.



**Figure 29 : test de Muller (18)**

## **VI. Moyens d'exploration**

### **1. Radiographie conventionnelle : (13)**

Face, profil strict ainsi que vue axiale des rotules sont réalisés. On recherche :

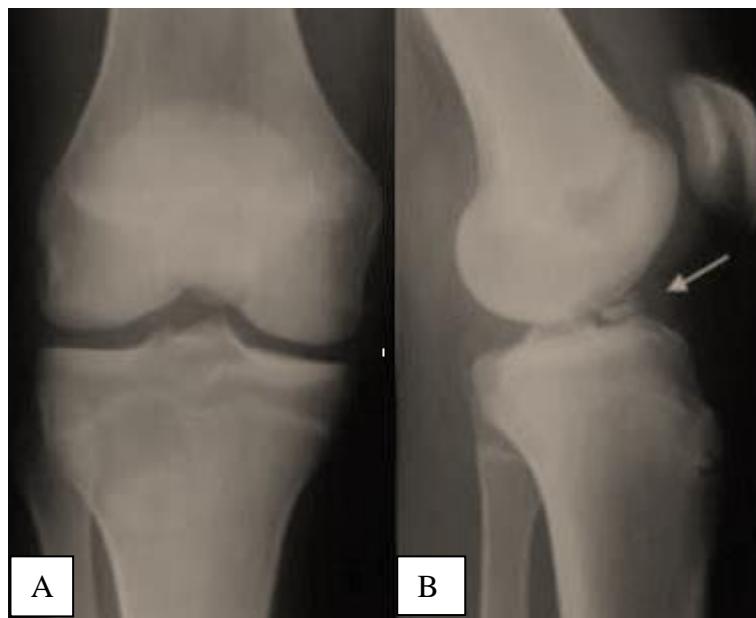
- Une avulsion de la surface osseuse préspinale (LCA) (vue des échancrures si besoin), ou de l'épine tibiale postérieure (LCP),
- Une encoche du condyle latéral sur le cliché de profil (impaction du condyle sur le bord postérieur du plateau) est très évocatrice d'une rupture du LCA.
- Une fracture de Segond (arrachement capsulaire latéral),
- Un arrachement osseux de l'insertion des ligaments collatéraux.
- Un remodelé des épines tibiales oriente vers une lésion ligamentaire ancienne du pivot central

- Une fracture fémorale ou tibiale
- Un bâillement de l'interligne fémoro-tibial médial ou latéral, témoin d'une lésion ligamentaire collatérale médiale ou latérale.

Les clichés de trois quarts sont intéressants en cas d'arrachement capsulaire antérolatéral



**Figure 30 : fracture du second sur radiographie standard du genou en incidence de face**



**Figure 31 : Arrachement des épines tibiales sur radiographie du genou en incidence de face (A) et de profil (B)**

## 2. Echographie

Les épanchements articulaires (hydarthrose ou hémarthrose) sont très bien vus en échographie qui permet de guider une ponction diagnostique ou thérapeutique (25)

Seul le tiers proximal du ligament croisé antérieur est relativement accessible à l'exploration échographique. En cas de lésion aiguë (< dix semaines) il est parfois observé une lésion hypoéchogène dans la gouttière intercondylienne en région postérieure, compatible avec un hématome, mais cet aspect peut être confondu avec un kyste arthrosynovial.

Un aspect échographique normal ne permet pas d'exclure une lésion traumatique aiguë ou chronique. L'intérêt de cet examen est donc limité dans les lésions du pivot central (26)

### **3. Tomodensitométrie (TDM)**

Il n'est pas demandé pour argumenter une suspicion de lésion du LCA. Cependant, il permet de reconnaître une infiltration hématique anormale de la fosse intercondylienne qui doit attirer l'attention sur le LCA une Lipohémarthrose ou encore les lésions associées. (27)

### **4. Arthroscanner**

Il se base sur l'injection intra articulaire d'un produit de contraste iodé. Il reste toutefois un examen limité pour l'exploration ligamentaire. Les seules indications actuelles sont :

- Les lésions associées (28) :
  - ✓ Atteinte chondrale
  - ✓ Atteinte méniscale
  - ✓ Corps étranger intra articulaire
- En cas de contre-indications à l'IRM

### **5. Imagerie par résonnance magnétique IRM**

L'IRM est l'examen de référence pour les lésions ligamentaires du genou. Sa haute résolution en contraste permet une étude précise des structures intra-articulaires (29) Ainsi que la recherche des lésions associées susceptibles de modifier la prise en charge thérapeutique

#### **5.1 Avantages :**

1. Examen non irradiant, pouvant être réalisé chez l'enfant ou en cas de grossesse.
2. Caractère non invasif.
3. Indolore.
4. Haute résolution spatiale et en contraste.
5. Image multiplanaire : images natives en coupes sagittales, coronales et obliques.

6. Examen peu opérateur dépendant.

### 5.2 Contre-indications

➤ Absolues :

- Certains dispositifs médicaux implantables ferromagnétiques :
  - Stimulateurs cardiaques(pacemaker).
  - Défibrillateurs cardiaques implantables.
  - Les neurostimulateurs. Les implants cochléaires.
- Certains systèmes d'injections automatisées implantés : pompes à insuline.
- Les clips vasculaires ferromagnétiques intracérébraux.
- Certains systèmes de régulation de température intravasculaire.
- Les corps étrangers métalliques, en particulier intraoculaires, ou situés à proximitésde zones « à risque : système nerveux, système vasculaire.

➤ Relatives :

- Grossesse de moins de 3 mois (au 1er trimestre)
- Claustrophobie.
- En cas d'injection de produit de contraste : la grossesse et l'insuffisance rénale
- Certains patchs et tatouages : risque de brûlure

### 5.3 Limites

- Résolution moins bonne pour l'analyse des structures osseuses.
- Examen couteux, pas toujours disponible
- Sensibilité aux artefacts de mouvement
- Durée d'examen longue

### 5.4 Séquences habituelles :

Les séquences utilisées pour l'imagerie du genou varient d'un centre à l'autre en fonction du matériel, de la puissance du système d'imagerie et de l'expérience du radiologue.  
(31)

En général, on utilise des images pondérées en T2 en écho de spin rapide (FSE), en

densité de protons et en FSE avec suppression du signal de la graisse pour diagnostiquer les lésions internes du genou (ménisques et ligaments croisés) (21,22,23,24), ainsi que des séquences pondérées en T1 FSE pour l'analyse de la corticale et la moelle osseuse.

Les aimants de 3,0 T ont un rapport signal/bruit nettement supérieur à celui des aimants de 1,5 T et permettent des protocoles à plus haute résolution pour l'imagerie des structures du genou. (32)

Les coupes réalisées ont une épaisseur variant entre 1 et 4 mm

Le genou est exploré par des séquences sagittales, coronales et axiales et selon un plan coronal oblique suivant le plan théorique d'orientation du LCA

#### **5.5 Technique (30,31)**

En général, le patient est placé en décubitus dorsal avec le genou soit en extension complète ou en légère flexion de 15 °

Une légère rotation externe de la jambe est souvent confortable pour le patient.

L'immobilisation douce de l'extrémité et l'utilisation de mesures de confort pour l'ensemble du corps contribueront à réduire les mouvements involontaires du patient et les artefacts qui en résultent.

#### **5.6 Aspect normal**

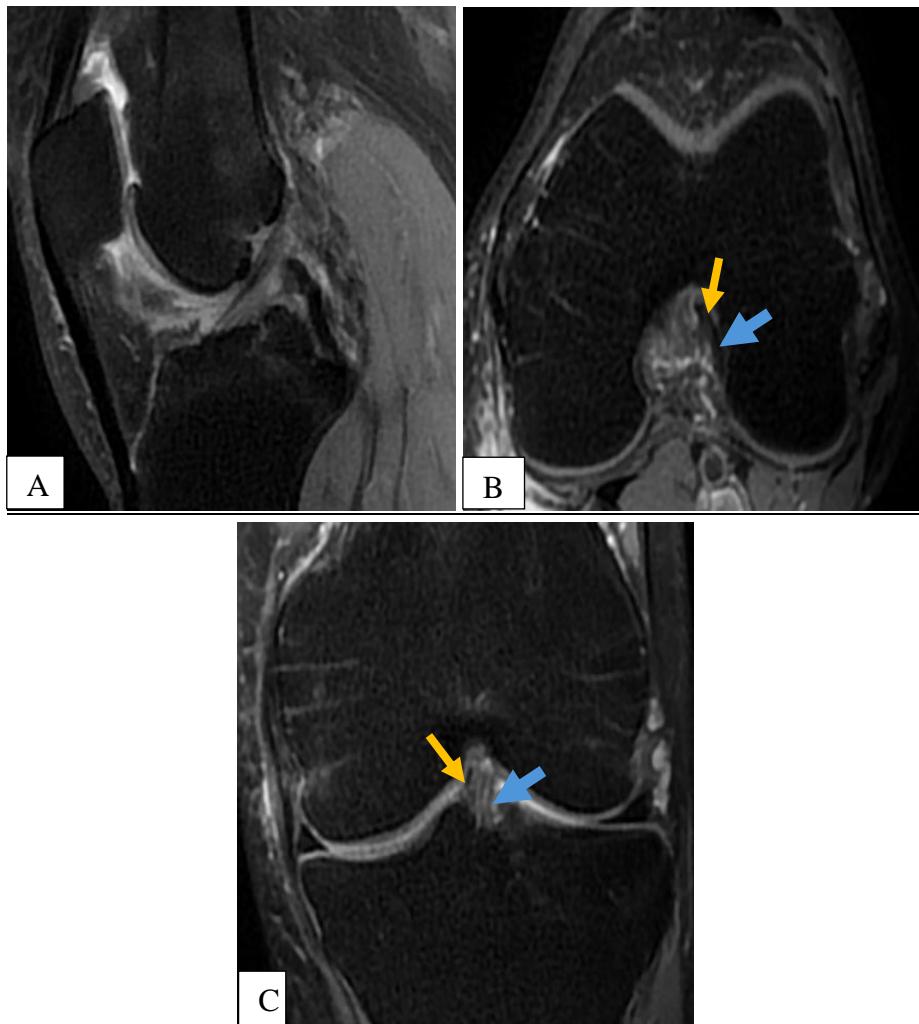
##### **- LCA :**

Le LCA normal apparaît comme une bande composée de lignes de faible signal parallèles à la paroi antérieure de l'échancrure inter condylienne (13)

Il s'étend obliquement du plateau tibial antérieur à la face médiale du condyle latéral et apparaît sous forme d'une fine bande en hyposignal souvent légèrement plus intense que le LCP. Le LCA, généralement constitué de deux ou trois faisceaux principaux, a un trajet presque rectiligne. Ses faisceaux sont responsables des images linéaires en hyposignaux observées au niveau de l'insertion tibiale sur les coupes sagittales et frontales (11,13,15)

Sur les images sagittales on peut remarquer que le LCA a un aspect plus complexe,

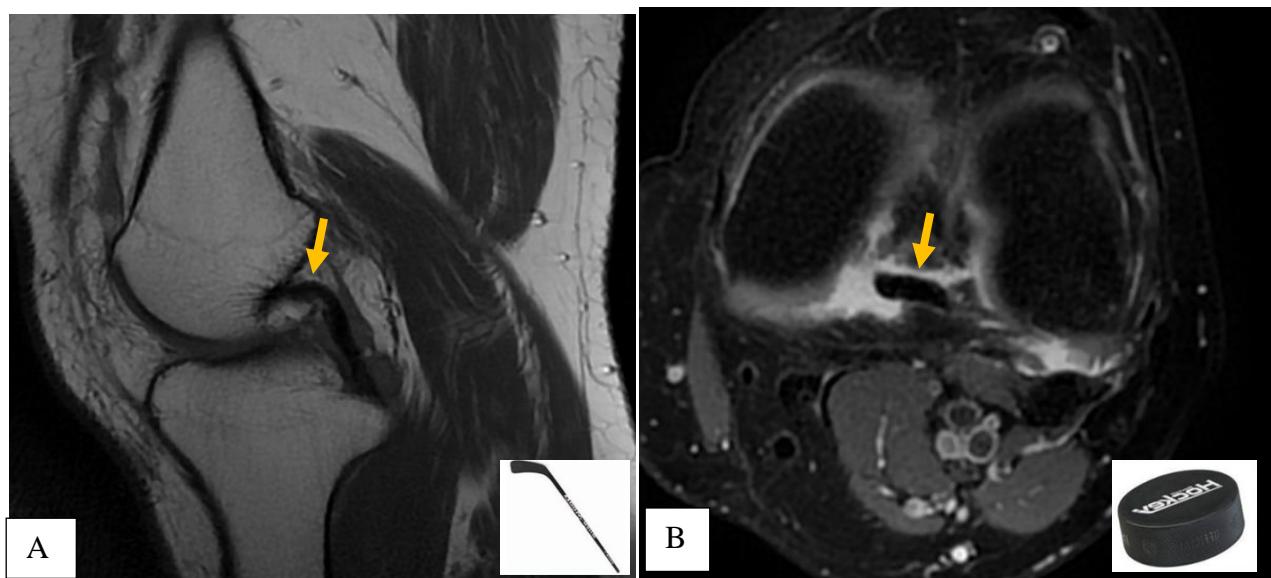
intensité de signal moins homogène et des bords moins bien définis, cette différence d'intensité de signal est expliquée par son obliquité par rapport au plan sagittal (35,36)



**Figure 32 : Le ligament croisé antérieur (LCA) normal et ses deux faisceaux en IRM en séquence DPFS en coupes sagittale (A) , coronale oblique (B) et coronale (C)**  
**Flèche jaune : faisceau antéromédial ; Flèche bleue : faisceau postérolatéral**

- Le LCP :

Le LCP apparaît à l'IRM comme une structure fibrillaire bien définie d'une intensité de signal réduite sur toutes les séquences d'impulsion à l'intérieur de l'échancrure intercondylaire Postérieure. Il est comparé à un bâton de hockey sur les images sagittales et à une rondelle de hockey sur le plan coronal. (37)



**Figure 34 : aspect normal du LCP en IRM en séquence sagittale T1 FSE et DPFS coronale oblique.**

### 5.7 Signes IRM de rupture du LCA

#### 5.6-1 Ruptures complètes

##### a) Signes directs

La non-visualisation du LCA dans les trois plans, son horizontalisation, ou la présence d'une solution de continuité sont les trois signes les plus évocateurs, avec une valeur prédictive positive de 100 %. (38)

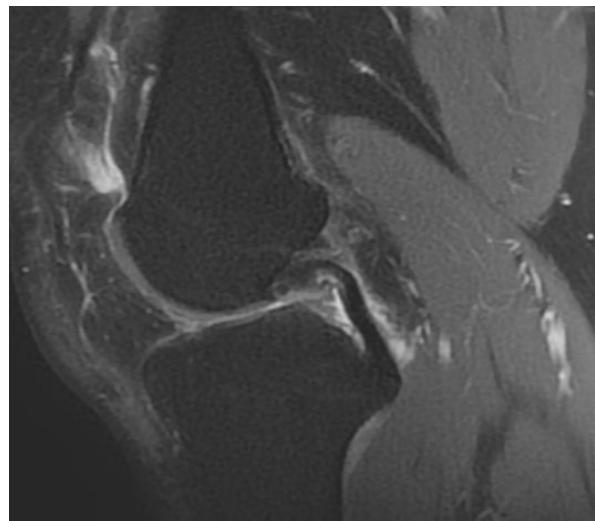
- L'interruption totale ou partielle du LCA en hypersignal DP ou T2, souvent associée à un comblement de la fosse intercondylaire par l'hématome au stade aigu.

L'interruption peut être difficile à objectiver sur les coupes sagittales et il importe de bien analyser le ligament sur les coupes axiales et frontales. À la phase chronique, la rupture est plus facilement objectivée (27)

- L'horizontalisation du fragment distal du LCA est bien visualisée en coupes Sagittales (26) (33,36,37), divergence de plus de 15° par rapport au toit de la fosse intercondylaire, angulation inférieure à 45° par rapport au plateau tibial. La rupture siège le plus souvent dans la portion proximale du LCA, dont le moignon

distal s'horizontalise et parfois s'accoste au LCP (mise en « nourrice ») (39).

La cicatrisation en « nourrice » du LCA, posé sur le LCP, constitue une évolution possible qui limite partiellement la laxité (36).



**Figure 35 : image en sequence sagittale DPFS médiane, objectivant une rupture totale retenue sur l'absence de visualisation du ligament.**



**Figure 36 : Interruption totale du LCA avec solution de continuité de ses fibres en séquences sagittales DP (A) et T1 (B).**

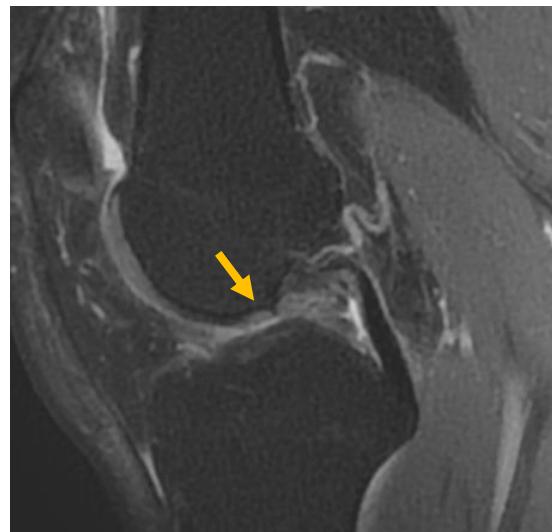


Figure 37 : Horizontalisation de la partie distale du LCA en séquence DPFS sagittale.

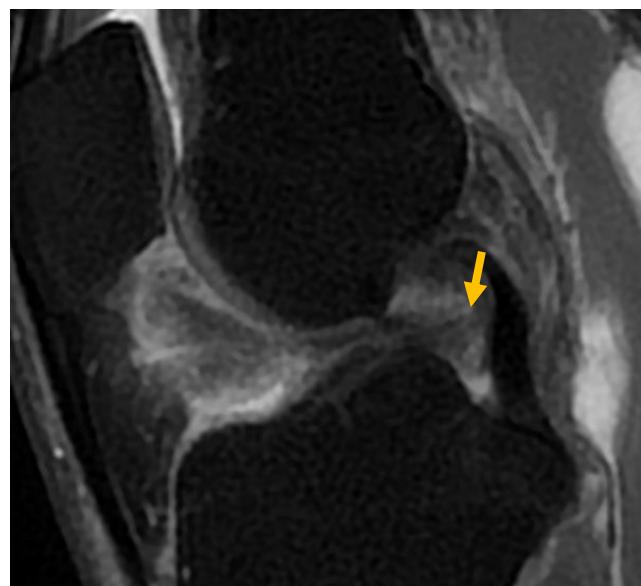
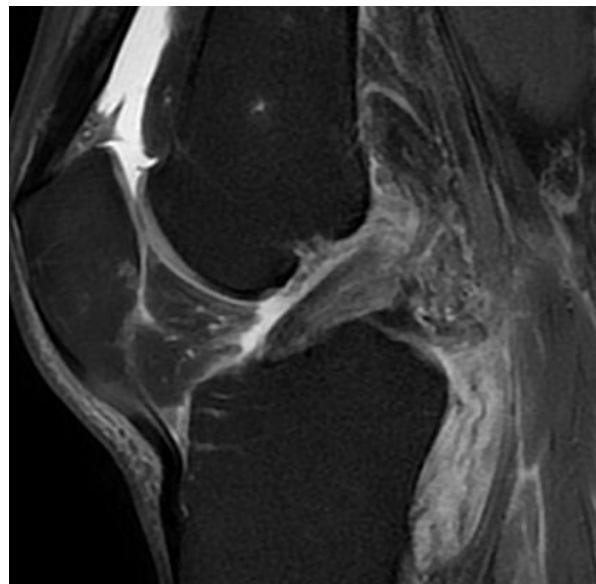


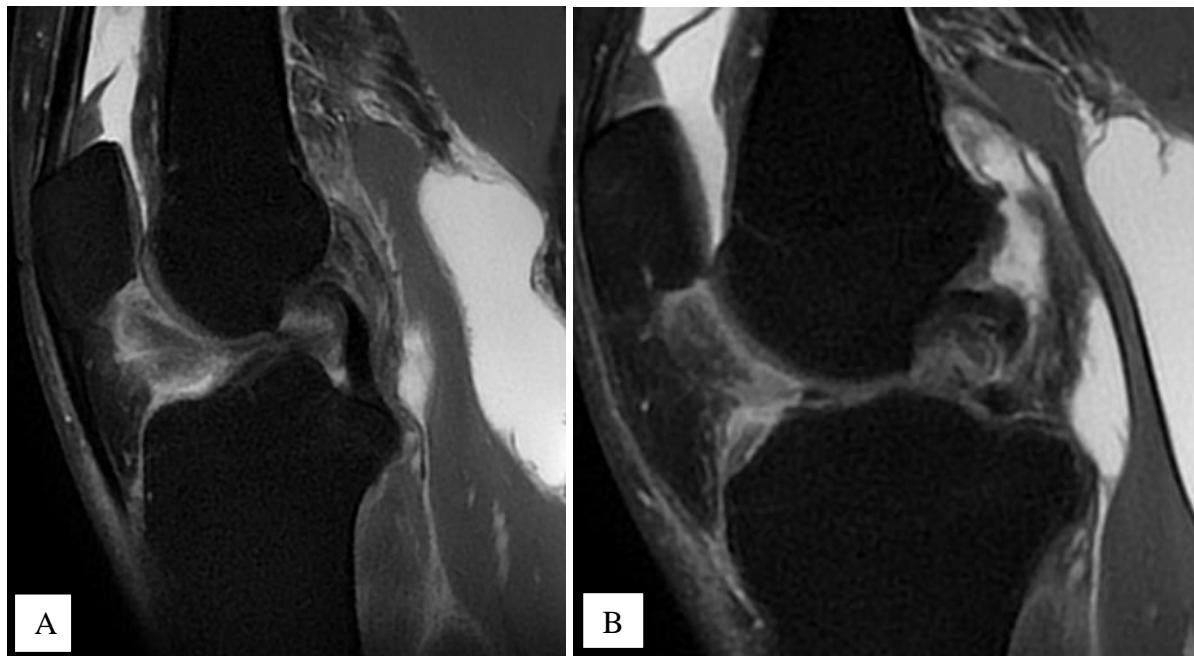
Figure 38 : Horizontalisation avec mise en nourrice du LCA sur le LCP



**Figure 39 : Épaississement avec horizontalisation du LCA**

D'autres signes directs :

- Solution de continuité des fibres qui est un signe très important. Les fibres du LCA ne sont pas visibles, que ce soit dans le plan sagittal ou dans le plan coronal (38). Cette solution de continuité peut être focale ou diffuse. (41)
- Des contours ligamentaires irréguliers, ondulés, flous et mal limités (42)
- Un hypersignal intra ligamentaire focal ou diffus, modéré en T1 et densité de protons, plus intense en T2 restant non liquide, signe d'un hématome intra ligamentaire (43)
- Une masse mal définie de signal anormal dans la fosse inter condylienne.



**Figure 40 : Horizontalisation de la partie distale du LCA qui est désorganisé (A) avec comblement de la fosse inter condylienne par un hématome hétérogène (B)**

b) Signes indirects :

Ils sont déterminés par les forces appliquées au genou d'une part lors de l'entorse (torsion et compression), d'autre part du fait de l'instabilité secondaire (42). Ce sont des signes qui confirment la rupture (bonne spécificité) mais ne peuvent l'écartier en cas d'absence (faible sensibilité) (44). Ils ne sauraient se substituer aux signes directs (45)

On distingue :

- Subluxation antérieure du plateau tibial latéral par rapport au fémur :

Elle est mise en évidence sur les coupes sagittales passant par le milieu du condyle fémorallatéral. Elle est définie par une augmentation de la distance entre le bord postérieur du plateau tibial latéral et la tangente au bord postérieur du condyle fémoral latéral de plus de 5mm (46,47,48)



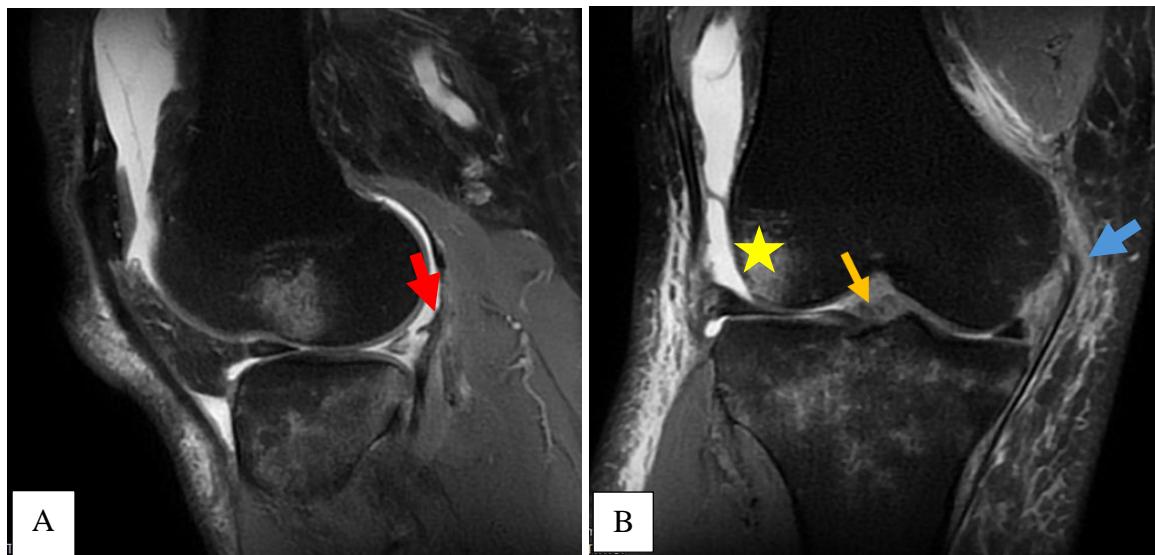
**Figure 41 : Tiroir antérieur : Subluxation antérieure du plateau tibial latéral en coupe IRM sagittale en densité de proton avec saturation de graisse (DP FS) : décalage entre le bord postérieur du plateau tibial latéral et le bord postérieur du condyle fémoral latéral de 15 mm**  
**Aspect découvert de la corne postérieure du ménisque latéral suite à la subluxation du plateau tibial latéral.**

– Contusions osseuses :

Secondaires à l'impaction du fémur contre le plateau tibial lors de la rupture du LCA (49)

Les anomalies de signal apparaissent faibles sur les images pondérées T1 et élevé sur les images pondérées en T2 par rapport à l'intensité du signal de la moelle osseuse. Elles peuvent être diffuses ou focales et se produisent de manière caractéristique dans l'os sous-chondral au niveau du site d'impaction osseuse. (50)

Bien qu'il n'y ait pas de preuve pathologique définitive, le sang, l'œdème, l'hyperémie et éventuellement la microfracture des trabécules peuvent contribuer à l'altération du signal de la moelle (51).

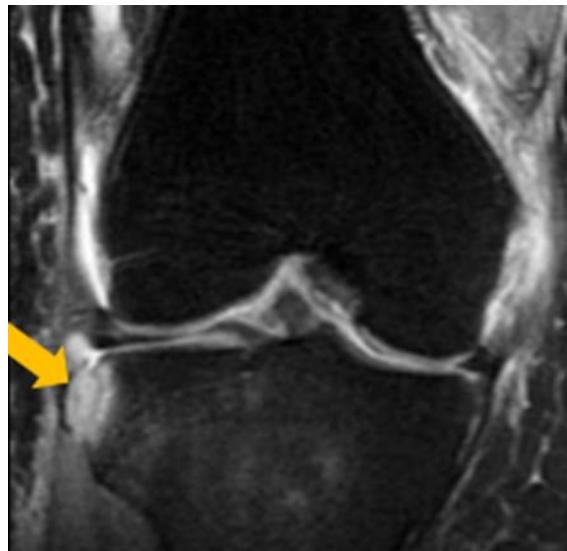


**Figure 42 : IRM du genou en séquences sagittale (A) et coronale (B) en densité protonique avec saturation du signal de la graisse (DPFS) objectivant un hypersignal du LCA témoignant d'une rupture totale (flèche jaune) avec fissure verticale de la corne postérieure du ménisque externe grade 3 (flèche rouge), entorse du ligament collatéral médial garde 2 (flèche bleue), et foyers de contusion osseuse du plateau tibial et du condyle fémoral latéral (étoile jaune).**

–Fractures –avulsions

C'est l'œdème associé qui attire l'attention sur ces lésions, le fragment osseux étant souvent mieux analysé sur les radiographies standards. On citera la fracture de Segond et les fractures avulsions de l'extrémité proximale de la fibula (insertion du point d'angle postérolatéral) (27) pour la fracture du segond, l'imagerie par résonance magnétique (IRM) mettra en évidence, l'œdème de la moelle tout au long du fragment cortical avulsé . bien que le fragment lui- même n'est pas toujours facile à démontrer (52).

–Epanchement intra articulaire.



**Figure 43 : Fracture de Segond en IRM en séquence DP coronale**

#### 5.6-2 Ruptures partielles

Il s'agit d'un groupe hétérogène de lésions plus ou moins importantes (distension Ligamentaire, interruption des fibres) dont le pronostic est variable. Leur fréquence (10-28 % des lésions du LCA) est d'appréciation difficile car l'arthroscopie peut être à l'origine de faux positifs (ligament en nourrice) et de faux négatifs (rupture de quelques fibres sans traduction arthroscopique) (53).

La précision du diagnostic des ruptures partielles du LCA sur l'IRM est moins bonne, surtout en ce qui concerne la stabilité ou l'instabilité des lésions (52), le développement de nouvelles séquences avec plans obliques doivent faire l'occasion possible d'améliorer la sensibilité et la spécificité de l'IRM pour ce diagnostic (53,55).

La distinction entre une rupture partielle et une rupture totale est importante à établir puisqu'elle modifie la prise en charge thérapeutique : la rupture partielle peut cicatriser avec un traitement fonctionnel, ce qui n'est pas le cas des ruptures complètes (56).

On recherche : (27)

a) Signes directs

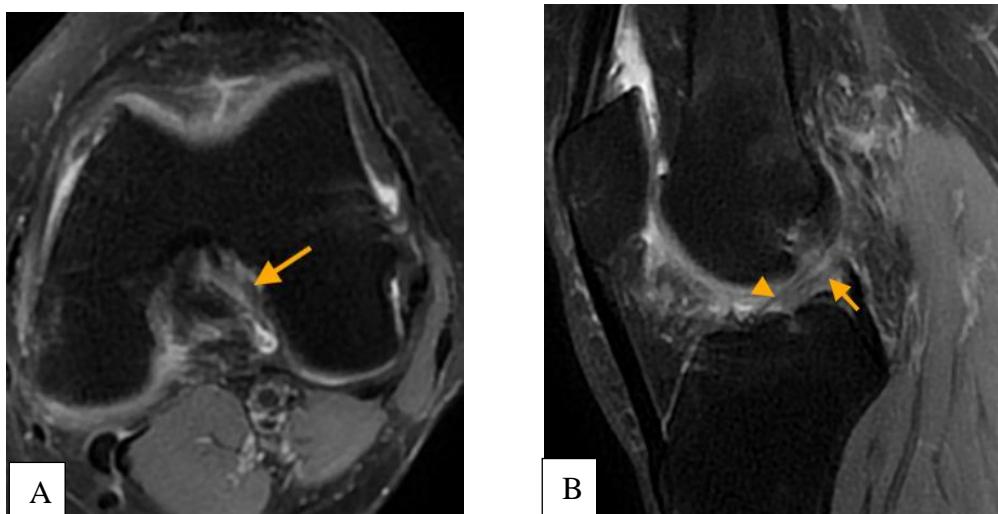
- Anomalie de signal focale, interruption ou distension de l'un des

faisceaux. Le faisceau Antéro médial est souvent le plus touché.

- Discrètes anomalies de signal au sein d'un LCA presque normal
- Aspect de cyclope préopératoire
- Écart anormal entre la face médiale du condyle latéral et le bord latéral du LCA signant la rupture du faisceau postéro-latéral.
- Couverture incomplète de la partie latérale de l'éminence intercondylaire en faveur d'une rupture du faisceau postéro-latéral.

**b) Signes négatifs :**

- Absence de tiroir antérieur.
- Pas d'instabilité rotatoire ou de lésion marquée du point d'angle postérolatéral.
- Contusions osseuses moins fréquentes.



**Figure 44 : Rupture partielle du LCA : coupes axiale (A) et sagittale (B) pondérées en DP.**

Anomalie de signal en hypersignal DP du faisceau postéro-latéral du LCA avec désorganisation de ses fibres en coupe sagittale.

Le faisceau antéro-médial est continu (tête de flèche).

**c) Lésions associées**

- Fissures méniscales :

Dans les ruptures aiguës du LCA, l'incidence des ruptures du ménisque latéral est élevée. La rupture longitudinale partielle de la corne postérieure semble être la plus fréquente,

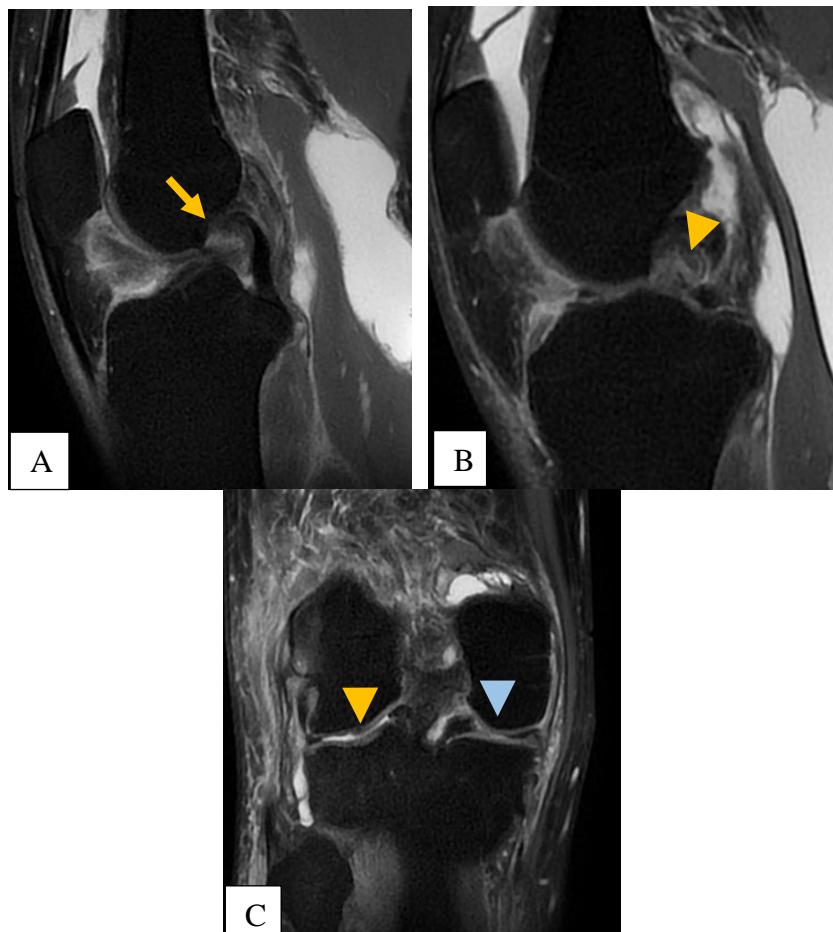
mais on trouve également des ruptures complètes de moins de 1 cm de large ou de petites ruptures par lambeau.

Seul un petit nombre de patients présentent des déchirures du ménisque médial dans la phase aiguë.(57)

- Atteinte du ligament collatéral médial :

L'IRM peut à la phase aiguë retrouver un ligament épaisse, mal limité, voire interrompu, avec une infiltration œdémateuse des parties molles internes et postéro-internes (58)

- Atteinte du point d'angle postérolatéral
- Rupture du LCP
- Lésions chondrales : elles sont fréquentes et intéressent le condyle fémoral interne deux fois sur trois (42)

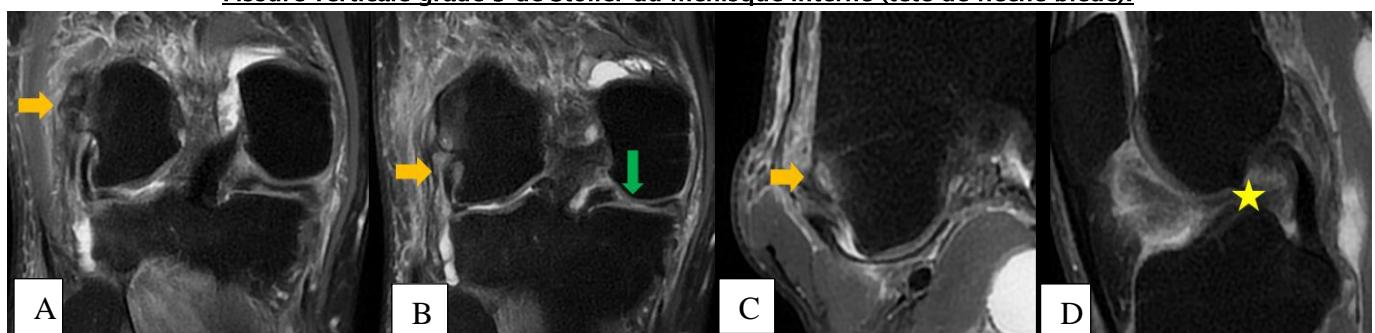


**Figure 45 : Rupture totale du LCA : IRM en séquence sagittales (A et B) et coronale (C) pondérée en DP.**

Horizontalisation avec mise en nourrice du LCA sur le LCP (flèche).

Fissure du ménisque externe en anse de seau avec aspect de « double LCP » (tête de flèche jaune).

Fissure verticale grade 3 de Stoller du ménisque interne (tête de flèche bleue).



**Figure 46 : Rupture du LCA avec lésions méniscales et ligamentaires associées : Images IRM coronales (A et B), axiale(C) et sagittale (D) en DP :**

Avulsion de l'insertion fémorale avec aspect ondulé du LCF (→) : grade 3

Rupture totale du LCA (★) et fissure méniscale interne et externe (↓).



**Figure 47 : Rupture des deux ligaments croisés : Séquence DP en coupe sagittale :**

Solution de continuité du LCA en rapport avec une rupture totale.

Solution de continuité proximale du LCP

### **5.8 Signes IRM de rupture de LCP**

#### **5.7-1 Ruptures complètes**

En effet, le diagnostic d'une lésion du LCP peut être difficile à établir en se basant seulement sur l'examen clinique. L'utilisation de l'IRM est désormais indispensable, d'autant plus qu'elle est non invasive. (59)

##### **a) Signes directs :**

- Le premier signe de rupture du LCP à l'IRM est un épaississement diffus dans la région du LCP dans le plan sagittal, mesurant 7 mm ou plus (60)
- Dans les ruptures complètes, il peut y avoir un défaut focal en pleine épaisseur, ou une absence totale de visualisation du LCP, sa place étant occupée par une masse amorphe de haute densité à signal élevé sur les séquences pondérées en T2 (37,61).
- Hypersignal T1 et surtout en T2, hétérogène, en rapport avec l'hémorragie, l'œdème et/ou du liquide intraligamentaire (62).

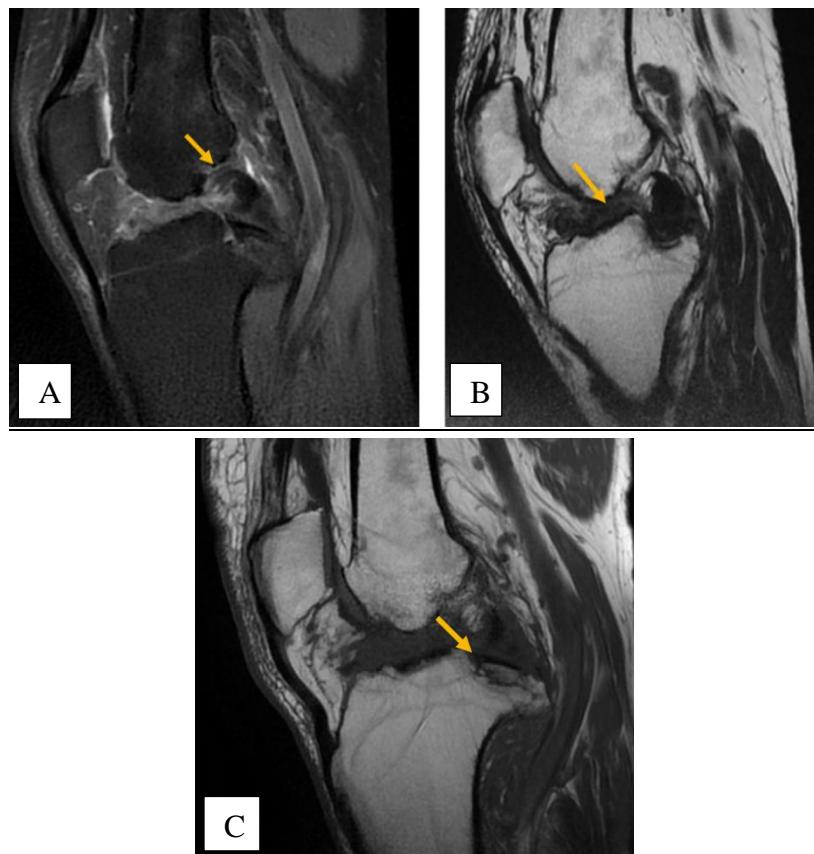


**Figure 48 : Rupture totale du LCP : Séquence pondérée en DP en coupe sagittale.**

Épaississement avec anomalie de signal du LCP en hypersignal DP et solution de sa continuité en regard de son insertion tibiale.

b) **Signes indirects :**

- Contusions osseuses qui n'auraient pas de localisation préférentielle (si ce n'est le tiers antérieur ou moyen du tibia et des condyles fémoraux). Les contusions médiales seraient plus souvent associées à une lésion du point d'angle postérolatéral. Les latérales à une lésion du ligament collatéral médial (51,52,53)
- Fracture de « Segond médiale » : éventualité très rare, associant une lésion du LCP, du ménisque interne et du plateau tibial interne (65).
- Avulsion-fracture de l'insertion tibiale du ligament (qui est mieux vue sur les radiographies standards) (42).
- Avulsion-fracture de la styloïde de la fibula (66)
- Translation postérieure de l'axe longitudinal tibial par rapport au fémoral. Cette constatation est souvent en corrélation avec les signes cliniques d'instabilité avec un tiroir postérieur (37).



**Figure 49 : IRM en Séquences pondérées en DP (A) et en T1(B et C) en coupes sagittales :**

Désorganisation avec horizontalisation de la partie distale du LCA en rapport avec une rupture totale

Fracture avulsion de l'insertion tibiale du LCP.

**5.7-2 Ruptures partielles :**  
a) Signes directs

Pour les ruptures partielles, les images montrent des zones de structure fibrillaire hétérogène de signal anormal souvent d'intensité élevée dans le ligament, (des fibres qui apparaissent intactes et d'autres qui semblent discontinues), indiquant une lésion sans rupture complète. (37,61,67, 68)

La dégénérescence éosinophile peut produire une intensité de signal élevée dans la substance du LCP chez les personnes âgées. Dans ce cas, ces lésions doivent être corrélées aux circonstances et antécédents de traumatisme. (35)

b) Lésions associées

On peut trouver par ordre de fréquence les lésions du point d'angle postérolatéral, du LCA et du ligament collatéral médial (69).

Les autres lésions incluent des déchirures méniscales, chondrales (notamment au tiers moyen du condyle médial ou sur le bord médial de la trochlée), ainsi que des lésions osseuses telles que des contusions ou des fractures. (70)

## **VII. Prise en charge**

### **1. Buts :**

- Rétablir la fonction du genou ainsi que sa stabilité afin de promouvoir une réhabilitation fonctionnelle
- Soulager la douleur
- Améliorer la force, la flexibilité et la stabilité des muscles autour du genou pour soutenir la structure et éviter des mouvements qui pourraient aggraver la lésion.
- Éviter le développement de complications telles que l'arthrose et les lésions secondaires

### **2. Indications : (71,72)**

- L'existence d'une instabilité sur une laxité antérieure.
- L'échec d'une rééducation fonctionnelle prolongée.
- Le souci du patient de reprendre les activités sportives (ou plus rarement professionnelles) empêchées par l'instabilité.

### **3. Techniques : (72)**

#### **3.1. Techniques du traitement des lésions du LCA :**

- Technique Kenneth-Jones : autogreffe du tendon patellaire
- Technique du technique DIDT : autogreffes des tendons ischiojambiers du tendon du droit interne et du demi-tendineux.
- Technique DT TLS utilise le tendon demi-tendineux.

- La technique de Macintosh FL : une bandelette du fascia Lata remplace le ligament croisé antérieur
- Autogreffe du tendon du quadriceps

Le choix de la technique chirurgicale et du transplant dans la chirurgie reconstructrice du ligament croisé antérieur (LCA) reste un problème d'actualité.

Les transplants les plus utilisés actuellement sont les ischio jambiers (DIDT) et le tendon patellaire (os –tendon – os) qui ont chacun leurs propres avantages et inconvénients.

### **3.2. Technique de traitement des lésions du LCP (73)**

- Technique de reconstruction « simple faisceau » reconstruction mono utilisant un greffon du Faisceau du LCP utilisant un greffon d'ischio-jambiers
- Technique de reconstruction « double faisceau » Tendon quadricipital ou rotulien ou desallogreffes.
- Technique « inlay » Cette technique a été recommandée en cas de reprise après échec d'une première reconstruction du LCP. Elle utilise un greffon du Tendon rotulien, quadricipital ou une allogreffe comme le tendon d'Achille.

## **4. Délai entre le traumatisme et la prise en charge**

Le délai optimal pour la reconstruction ligamentaire est entre 6 à 12 semaines

## **5. Type d'anesthésie :**

Toutes les formes d'anesthésie se prêtent à l'arthroscopie : anesthésie générale, locorégionale ou locale intra articulaire.

L'anesthésie générale est souvent préférée en raison de la durée de la procédure et la gestion de la douleur. La décision sur le type d'anesthésie est prise en concertation avec le patient et le chirurgien, en tenant compte des besoins spécifiques de l'intervention, des préférences du patient, et des considérations médicales individuelles.

## **CHAPITRE 2 : DISCUSSION DES RESULTATS**

### **I. Etude épidémiologique**

#### **1. Age :**

Dans notre série, Le maximum de lésions est rencontré chez les tranches d'âge 20–30ans (46,66% des cas) et 31–40ans avec 30% des cas.

L'âge dans notre population étudiée varie entre 22 et 58 ans avec un âge moyen de 33,2 ans, Ce qui rejoint les résultats de Sigonney (74)et Elhassani (75)

L'âge relativement jeune de notre population étudiée est expliquée principalement par la pratique sportive et l'activité professionnelle qui sont l'apanage du sujet jeune.

**Tableau XXIV : Les résultats de différentes séries concernant l'âge moyen au diagnostic.**

Auteur	Moyenne d'âge
Sigonney et al. (74)	31 ans
Elhassani (75)	34 ans
Ilahiane (76)	29,1 ans
Marder et al. (77)	24 ans
Feller and Webster (78)	29 ans
<b>Notre série</b>	<b>33,2 ans</b>

#### **2. Sexe :**

Dans la littérature, on décrit une nette prédominance masculine dans les lésions du pivot central, ceci est dû à la pratique du sport chez les hommes (type pivot).

Dans notre étude, on note que 93% sont de sexe masculin ce qui concorde avec les résultats de Ilahiane (76) et El Hassani F (79).

**Tableau XXV : La distribution selon le sexe dans différentes séries.**

Auteur	Sexe masculin	Sexe féminin
Sigonney et al. (74)	62,63%	37,36%
El hassani F (79)	95%	5%
Ilahiane (76)	100%	0%
<b>Notre série</b>	<b>93%</b>	<b>7%</b>

### **3. Le coté atteint :**

Dans notre série, le cote droit est le plus atteint dans 56,66% contre 43,33% pour le cote gauche, ce qui rejoint les résultats de Boutraih (80) et Costa et al (72)

Contrairement aux séries de Ouali Idrissi (81) et al et Jah et al (82) où on note une prédominance du cote gauche.

**Tableau XXVI : La distribution selon le cote atteint dans différentes séries.**

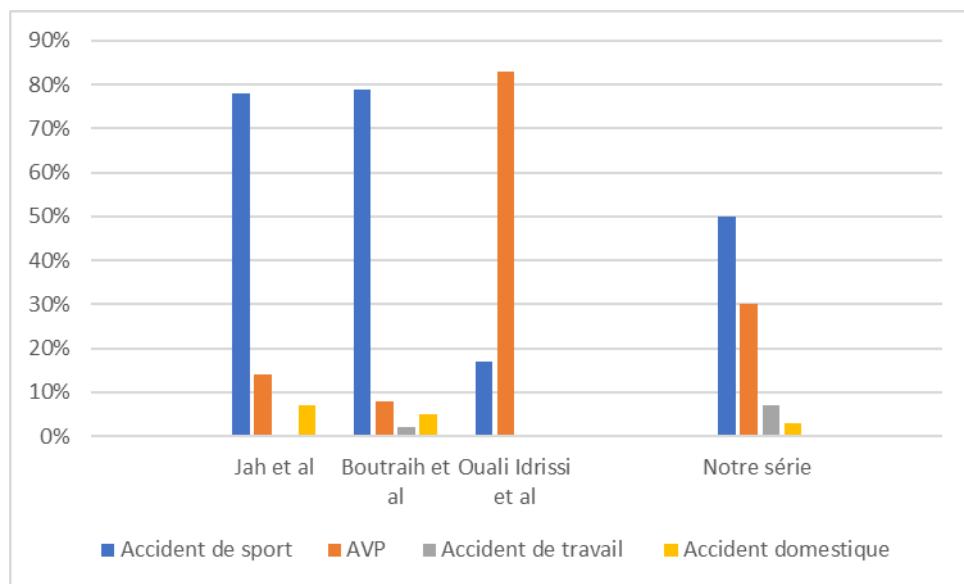
Auteur	Cote droit	Cote gauche
Costa et al (72)	58,33%	41,66%
Ilahiane (76)	87%	13%
Boutraih (80)	57%	43%
Jah et al (82)	42,9%	57,1%
Ouali Idrissi et al (81)	40%	60%
Notre série	57%	43%

### **4. Accident causal :**

Dans notre étude, les accidents de sport constituent l'étiologie la plus fréquente (50%) dans les lésions du pivot central, suivis par les accidents de la voie publique (30%).

Ceci rejoint les autres séries : Boutraih (80), Ilahiane (76) et Jah et al (82)

Contrairement aux résultats de Ouali Idrissi où les traumatismes sportifs viennent en deuxième position après les accidents de la voie publique.



**Figure 50 : les circonstances de survenue dans différentes séries**

## **II. Diagnostic clinique :**

### **1. Signes fonctionnels :**

Dans notre série, Le signe fonctionnel le plus fréquemment retrouvé est la douleur articulaire, présente chez la majorité de nos patients (93 %), suivi par l'instabilité du genou chez (86%) des cas.

Ceci concorde avec les séries de Rajil (83), Lahboub (84) et Idrissi (85) qui ont rapporté la douleur et l'instabilité du genou comme signes révélateurs chez la majorité des patients :

**Tableau XXVII : Les signes fonctionnels retrouvés lors de l'interrogatoire selon les séries.**

Auteur	Douleur	Instabilité articulaire	Blocage articulaire	Gonflement articulaire	Sensation de corps étranger	Bruits articulaires
Ilahiane (76)	100%	50%	37,5%	-	-	-
De lecluse (86)	91%	-	-	-	-	-
Elhassani A (75)	94%	57%	59%	-	9%	17%
Idrissi (85)	90%	90%	-	-	-	-
Lahboub (84)	100%	100%	100%	-	-	-
Rajil (83)	100%	97%	2,8%	-	-	-
<b>Notre série</b>	<b>93%</b>	<b>87%</b>	<b>37%</b>	<b>23%</b>	<b>7%</b>	<b>17%</b>

## **2. Signes physiques :**

Dans notre série le test le plus fréquemment retrouvé était le tiroir antérieur (93,33%), suivi du cri méniscal dans 63,33%, avec seulement 3,33% de tiroir postérieur (1 cas) ce qui concorde avec la littérature :

**Tableau XXVIII : Les signes physiques trouvés selon les séries.**

Auteur	Tiroir antérieur	Tiroir postérieur	Cri méniscal	Choc rotulien	Laxité périphérique
Elhassani A (75)	51%	7%	77%	43%	10%
Rajil (83)	100%	0%	32,8%	1,4%	-
Rafiqi et al (87)	100%	0%	30%	0%	-
<b>Notre série</b>	<b>93%</b>	<b>3%</b>	<b>63%</b>	<b>37%</b>	<b>7%</b>

### **III. Résultats de l'IRM**

#### **1. Rupture du LCA**

Dans notre étude, l'IRM a pu détecter toutes les ruptures du LCA et a objectivé 30 lésions réparties comme suit : 28 cas de rupture totale et 2 cas de rupture partielle.

Le signe sémiologique le plus fréquemment retrouvé est la discontinuité des fibres (53,33%), suivi de l'anomalie de signal (43,33%) et en dernier lieu la mise en nourrice du LCA, retrouvée dans un seul cas (3,33%).

Ces résultats concordent avec Mellado et al (39), Rafiqi et al (87) ou la discontinuité des fibres est le signe sémiologique le plus fréquemment retrouvé à l'IRM, contrairement aux résultats de Lee et al (88), Falchook et al (89) ou l'anomalie de signal vient en première position.

**Tableau XXIX : Les signes sémiologiques en IRM dans les ruptures du LCA retrouvés selon les séries.**

Auteur	Discontinuité des fibres	Anomalie de signal	Absence de visualisation du LCA	Horizontalisation du fragment distal	Mise en nourrice
Saur et al (39)	70,2%	38,3%	29,8%	-	-
Rafiqi et al (87)	57,7%	-	34,6%	57,7%	7,7%
Lee et al (88)	21%	79%	-	-	-
Falchook et al (89)	23%	89%	-	-	-
<b>Notre série</b>	<b>53%</b>	<b>43%</b>	<b>37%</b>	<b>23%</b>	<b>3%</b>

#### **2. Rupture du LCP**

Dans notre série, on note un seul cas de rupture du LCP (3,33%) objectivé à l'IRM par une anomalie de signal avec désinsertion, combinée à une rupture du LCA

Ceci rejoint les résultats de Simonsen et al. (90) Qui estiment qu'il existe une lésion du LCP pour 5 lésions du LCA et Johnson et al. (91) rapportent une reconstruction du LCP pour 50 reconstructions du LCA.

Boutraih (79) et al ont trouvé un seul cas de rupture du LCP (1,66%) et se manifeste par une anomalie de signal ainsi que dans l'étude d'Aboudar et al (92) ou les ruptures du LCP représentent 5,4% et se manifestent par des anomalies de signal.

### **3. Les lésions associées**

#### **3.1 Les lésions méniscales :**

##### **a) Topographie**

Dans notre étude, on a 25 cas qui présentent des lésions méniscales soit 83,33% des patients, On note une prédominance des lésions du ménisque interne (21cas) soit 84% contre 19 cas de lésions du ménisque externe soit 76%.

Ceci a été rapporté aussi dans la littérature (93,94,95,96), plusieurs études ont objectivé une nette prédominance des lésions du ménisque interne.

**Tableau XXX : Répartition des lésions méniscales selon le ménisque atteint selon la littérature.**

Auteur	Lésions du ménisque interne	Lésions du ménisque externe
Margad et al (93)	76%	50%
Ahmed khan et al (94)	76%	19%
Orlando junior et al (95)	63%	26%
Muhab Hailat (96)	66%	34%
<b>Notre série</b>	<b>84%</b>	<b>76%</b>

##### **1) Ménisque interne**

La partie la plus touchée est la corne postérieure (19 cas) soit

Ceci rejoint les résultats de Margad et al (93), Boutraih (80) et El hassani A (75).

2) Ménisque externe

La partie la plus touchée est la corne antérieure. On remarque que la corne antérieure est plus touchée dans le ménisque externe que le ménisque interne Ce qui concorde avec les résultats de El hassani A (75).

b) Type de la lésion

La lésion la plus fréquemment retrouvée dans notre série est la fissure simple, ceci rejoint les résultats de El hassani A (75) et Boutraih (80), contrairement à Margad (93) ou la lésion prédominante était l'anse de seau, et a Fahl M (97) ou la lésion en languette vient en premier lieu.

c) Grade de la lésion

Concernant la classification des lésions selon Crues et Stoller, le grade III est le prédominant dans notre série. Ceci concorde avec les résultats de Boutraih (80). Contrairement aux résultats de Margad (93) qui a objectivé une prédominance des lésions grade II.

**3.2 Les ligaments collatéraux**

Dans notre étude, les lésions des ligaments collatéraux sont peu nombreuses : 6 cas soit 20 %. On note 4 lésions du ligament collatéral latéral soit 13 % contre 2 lésions du ligament collatéral médial soit 7%.

## **IV. La prise en charge**

### **1. Le délai entre le traumatisme et l'exploration chirurgicale**

Dans notre série, le délai moyen entre le traumatisme et l'arthroscopie est 9,4mois, ceci rejoint les résultats rapportés par EL hassani et al (75), Rajil (83), Mathieu (98) et Sgonney (74).

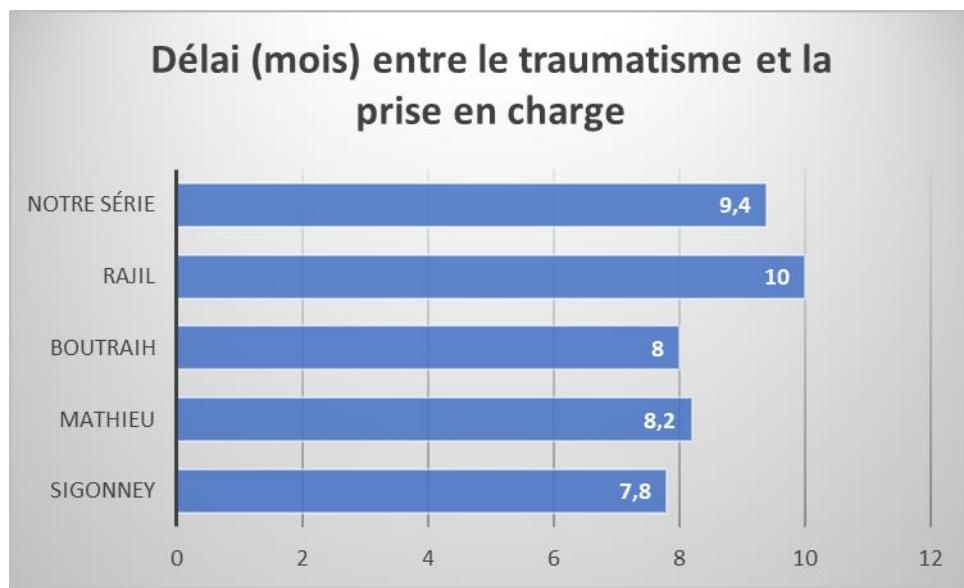


Figure 51 : Délai (mois) entre le traumatisme et la prise en charge

## V. Corrélation IRM chirurgie

### 1. Dans les lésions du pivot central

#### 1.1 Le LCA

Dans notre série, on a une concordance entre les résultats de l'IRM avec la chirurgie dans tous les cas de rupture du LCA avec :

- Prévalence des ruptures du LCA à l'IRM = 100%.
- Sensibilité = 100 %
- Spécificité = 100%.
- VPP = 100 %

Nos résultats rejoignent ceux de la littérature comme le résume le tableau suivant :

**Tableau XXXI : La sensibilité et spécificité de l'IRM pour les ruptures du LCA dans la littérature**

Auteur	Sensibilité	Spécificité
Jah et al (82)	95.7%	78.3%
Sampson (99)	100%	100%
Rajil et al (83)	100%	100%
Crawford et al (100)	86.5%	95.2%
Shantanu et al (101)	98.1%	100%
Notre série	100%	100%

### 1.2 Le LCP

Comme dans le LCA, on note une concordance entre l'IRM et la chirurgie dans le seul cas de LCP inclu dans notre étude :

- Prévalence des ruptures du LCP à l'IRM était 3,33%.
- Sensibilité = 100 %
- Spécificité = 100%.
- VPP = 100 %

Ces valeurs rejoignent ceux de la littérature où les sensibilités et les spécificités de l'IRM dans la détection des ruptures du LCP étaient à 100%.

**Tableau XXXII : La sensibilité et spécificité de l'IRM pour les ruptures du LCP dans la littérature**

Auteur	Sensibilité	Spécificité
Heron et al (102)	100%	100%
Grover et al (103)	100%	100%
Polly et al (104)	96%	100%
Notre série	100%	100%

### **Interprétation des résultats**

- ❖ La sensibilité de l'IRM à détecter les lésions du pivot central est de 100%. Cela veut dire que lors d'une présence d'une lésion du pivot central, l'IRM arrive toujours à la mettre en évidence.
- ❖ La spécificité de l'IRM pour les lésions du pivot central est de 100%. Cela signifie que lorsqu'une lésion n'existe pas, l'IRM a une probabilité élevée qu'elle soit négative.
- ❖ La valeur prédictive positive est la probabilité que la maladie (lésion du pivot central dans notre cas) soit présente lorsque le test est positif. Dans notre série, avec de très bonnes valeurs de VPP (100%) ceci signifie que la probabilité que le sujet soit porteur d'une rupture du pivot central est élevée lorsque le résultat de l'IRM est positif, donc l'IRM est un examen très fiable.
- ❖ La valeur prédictive négative est la probabilité que la maladie (lésion du pivot central dans notre cas) ne soit pas présente lorsque le test est négatif. Dans notre série nous n'avons pas pu calculer la VPN des lésions du LCA vu qu'on n'avait pas de FN et de VN. Alors que la VPN des lésions du LCP est de 100 %.

## **2. Dans les lésions associées**

### **2.1. Les lésions méniscales**

#### **a) Pour le ménisque interne**

- Prévalence des lésions méniscales à l'IRM =70%
- Sensibilité =100 %
- Spécificité =90 %
- VPP = 95,2%
- VPN = 100 %

Nous constatons une bonne corrélation entre L'IRM et la chirurgie dans les lésions du ménisque interne ce qui concorde avec les résultats des autres études.

**Tableau XXXIII : La sensibilité, spécificité, VPP, VVN de l'IRM  
pour le ménisque interne dans la littérature :**

Auteur	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN
Jah et al (82)	75%	94.7%	92.3%	81.8%
Ouali Idrissi et al (81)	95%	80%	95.9%	76%
Margad et al (93)	95.4%	75%	91.3%	85.7%
Crawford et al (100)	91.4%	81.1%	83.2%	90.1%
Shantanu et al (101)	89.5%	85.4%	73.9%	94.6%
<b>Notre série</b>	<b>100%</b>	<b>90%</b>	<b>95,2%</b>	<b>100%</b>

**b) Pour le ménisque externe**

- Prévalence des lésions méniscales à l'IRM = 63,33%
- Sensibilité = 100 %
- Spécificité = 78,5 %
- VPP = 84,2%
- VPN = 100 %

Comme pour le ménisque interne l'IRM présente une sensibilité et une VPN élevées dans la détection des lésions du ménisque externe avec une spécificité et une VPP différentes ce qui rejoint les résultats de la littérature :

**Tableau XXXIV : La sensibilité, spécificité, VPP, VVN de l'IRM  
dans les lésions du ménisque externe dans la littérature :**

Auteur	Sensibilité	Spécificité	VPP	VPN
Jah et al (81)	86.2%	66.6%	50%	92.6%
Ouali Idrissi et al (81)	86%	70%	80%	78%
Margad et al (93)	93%	100%	100%	93.3%
Crawford et al (95)	76%	93.3%	80.4%	91.6%
Shantanu et al (96)	87.5%	94.2%	70%	98.3%
<b>Notre série</b>	<b>100%</b>	<b>78,5%</b>	<b>84,2%</b>	<b>100%</b>

## 2.2. Les lésions des ligaments collatéraux

- Prévalence des lésions des ligaments collatéraux à l'IRM=20%
- Sensibilité =100 %
- Spécificité =88,9%
- VPP = 50%
- VPN= 100 %

### a) Pour le ligament collatéral latéral

- Prévalence des lésions du ligament collatéral latéral à l'IRM =13,33%
- Sensibilité =100 %
- Spécificité =93%
- VPP = 50%
- VPN = 100 %

### b) Pour le ligament collatéral médial

- Prévalence des lésions du ligament collatéral médial à l'IRM =6,66%
- μSensibilité =100 %
- μSpécificité =96,5%
- VPP = 50%
- VPN = 100 %

## Interprétation des résultats

Pour les lésions méniscales :

Dans notre étude nous constatons que :

- ❖ La sensibilité de l'IRM à détecter la lésion méniscale est élevée autant pour le ménisque interne que pour l'externe avec une valeur de 100%. Cela veut dire que lors d'une présence d'une lésion d'un ménisque, l'IRM arrive toujours à la mettre en évidence.
- ❖ La spécificité dans notre série est meilleure pour le ménisque interne que pour le ménisque externe (90% vs 78,5%), mais elle reste bonne pour les deux. Cela signifie que lorsqu'une lésion n'existe pas réellement, l'IRM a une probabilité élevée qu'elle soit

négative.

Cette différence de spécificité entre les deux ménisques est due aux faux positifs relativement élevés retrouvés au niveau du ménisque externe (3 faux positifs). Nous avons expliqué cela par la réalisation précoce des examens IRM chez la majorité de nos patients comme éventuelle cause de surestimation des lésions d'une part, et par le long délai entre le traumatisme et l'arthroscopie dans notre étude (9,4 mois) ce qui a permis probablement à certaines lésions de régresser.

- ❖ La valeur prédictive positive est la probabilité que la lésion méniscale soit réellement présente quand l'IRM est positive. Dans notre série, la VPP est proche pour les deux ménisques. On a trouvé une VPP de 95,2% pour le ménisque interne et 84,2% pour le ménisque externe ce qui signifie que lorsque l'IRM est positive à une lésion donnée, la probabilité que le sujet ait cette lésion méniscale à l'arthroscopie est élevée.
- ❖ La valeur prédictive négative est la probabilité que la lésion méniscale soit absente lorsque l'IRM est négative. Dans notre série on note que l'IRM a de très bonnes valeurs prédictives négatives (100% pour les 2 ménisques). On en conclut donc que la négativité d'un examen IRM est de grande fiabilité dans l'exclusion des lésions méniscales, et que l'IRM est meilleure pour éliminer l'existence de lésions que pour confirmer leur présence.

Pour les lésions des ligaments collatéraux :

- ❖ La sensibilité de l'IRM à détecter les lésions des ligaments collatéraux est à 100%, cela veut dire que s'il y a une lésion des ligaments collatéraux l'IRM permet toujours à l'objectiver.
- ❖ La spécificité de l'IRM dans notre étude est meilleure pour le diagnostic des lésions du ligament collatéral médial (96,5%) que le ligament collatéral latéral (93%), mais avec de bonnes valeurs pour les deux. Cela signifie que lorsqu'une lésion n'existe pas réellement, l'IRM a une probabilité élevée qu'elle soit négative.

- ❖ La valeur prédictive positive dans notre série est de 50% pour les 2 ligaments collatéraux. Ce qui signifie que lorsque l'IRM est positive à une lésion donnée, la probabilité que le sujet ait cette lésion ligamentaire à l'arthroscopie est moyenne.
- ❖ Ces résultats sont probablement expliqués par le non respect d'un délai minimal post traumatisme avant la réalisation de l'IRM.
- ❖ Dans notre série on note que l'IRM a de très bonnes valeurs prédictives négatives 100% pour les 2 ligaments. On en conclut donc que la négativité d'un examen IRM est de grande fiabilité dans l'exclusion des lésions ligamentaires. Et que l'IRM est meilleure pour éliminer l'existence de lésions que pour confirmer leur présence.



## Limites de l'étude

- 1. Taille de l'échantillon réduite** : Avec un échantillon de 30 patients, les conclusions peuvent manquer de portée générale.
- 2. Influence des délais entre IRM et chirurgie** : Le temps écoulé entre l'IRM et l'arthroscopie pourrait affecter la précision des corrélations.



## CONCLUSION

Les lésions post traumatiques des ligaments croisés sont fréquentes et représentées essentiellement par les ruptures complètes ou partielles. Elles surviennent le plus souvent chez le sujet jeune du sexe masculin à la suite d'accident de sport ou de la voie publique.

Ces atteintes sont suspectées cliniquement devant un genou traumatique douloureux avec signes d'instabilité à l'examen physique. La radiographie standard peut apparaître normale au cours d'authentique rupture du pivot central. L'IRM, examen de référence, permet de confirmer le diagnostic, de faire le bilan lésionnel complet en recherchant les différentes lésions associées et de planifier un éventuel geste chirurgical.

Le traitement des lésions du pivot central est essentiellement chirurgical et repose sur l'arthroscopie qui vient confirmer les atteintes mises en évidence en IRM et restituer la continuité des ligaments croisés.

En se basant sur les résultats de notre étude, nous concluons que l'IRM est un examen fiable dans le diagnostic des ruptures des ligaments croisés ainsi que la précision de leur siège et de leur caractère complet ou partiel. Cependant, la précision et la fiabilité des résultats de l'imagerie peuvent dépendre du délai de réalisation de l'IRM par rapport au traumatisme causal d'une part et de l'acte chirurgical d'autre part. D'où la nécessité de respecter les délais optimaux de réalisation de l'IRM et de la chirurgie afin d'éviter la surestimation ou la sous-estimation des lésions des ligaments croisés et des atteintes qui leur sont associées.



## RÉSUMÉ

L'imagerie par résonance magnétique occupe une place primordiale dans le diagnostic positif des lésions ligamentaires du genou. Elle est incontournable dans le diagnostic et l'évaluation des atteintes du pivot central et des lésions méniscales, ligamentaires et ostéo-cartilagineuses associées.

L'objectif de notre étude et d'évaluer la corrélation des résultats de l'IRM en matière de lésion du pivot central avec ceux de l'arthroscopie qui permet d'établir un bilan lésionnel définitif et de traiter des lésions ménisco-ligamentaires du genou. La sensibilité, spécificité, VPP et VPN de l'IRM dans la détection des lésions des ligaments croisés ont été évaluées.

Notre étude est rétrospective, descriptive et observationnelle portant sur 30 patients colligés aux services de traumatologie A et explorés au service de radiologie de l'hôpital Ibn Tofail au CHU Mohamed VI de Marrakech. Elle s'étend sur 4 ans ; de janvier 2020 à mai 2024.

L'âge de nos patients était variable avec une moyenne de 33 ans et ils étaient, majoritairement de sexe masculin (93%). Tous nos patients rapportaient la notion de traumatisme du genou dont 50 % sont des accidents de sport. La présentation clinique était faite de douleur (93% des cas), de sensation d'instabilité du genou (87%), ou d'épisodes de blocage et de gonflement du genou (respectivement 37% et 23%). L'examen clinique retrouvait un tiroir antérieur (93%), un cri méniscal (63%) et un choc rotulien (37%). L'exploration radiologique portait initialement sur la radiographie standard qui était normal dans la majorité des cas et complétée par l'IRM chez tous nos patients. L'exploration par IRM retrouvait 30 cas de rupture du LCA et un cas de rupture du LCP. Les lésions associées étaient majoritairement représentées par les lésions méniscales dans 25 cas. L'atteinte simultanée des deux ménisques est prédominante (50% des cas). Les fissures méniscales grade 3 de Stoller étaient

## Corrélation IRM-chirurgie dans les lésions post traumatiques du pivot central du genou

---

les plus fréquentes, présentes chez 21 patients. Les lésions osseuses ont été retrouvées dans 40% des cas, dominées par les contusions du condyle fémoral médial (21% des patients).

La Corrélation IRM-Arthroscopie dans les lésions du pivot central du genou était élevée dans notre étude, avec une sensibilité et spécificité de 100% pour les ruptures du LCA et du LCP. Concernant les lésions méniscales associées, la sensibilité de l'IRM était de 100% avec une spécificité qui varie entre 84% et 90% et une VPN de 100%. Cependant, malgré la forte sensibilité et spécificité de l'IRM en matière de lésions des ligaments collatéraux, nous avons noté une faible VPP, estimée à 50%, pouvant être due à la réalisation précoce de l'IRM chez certains patients aboutissant à une surestimation des atteintes ligamentaires à ce niveau.

En conclusion, L'IRM est certes l'examen de référence pour le diagnostic positif et le bilan lésionnel des atteintes ménisco-ligamentaires du genou, avec une forte VPN. Un examen IRM ne montrant pas de lésion ligamentaire ou méniscale pourrait éliminer l'existence de celle-ci, tandis que l'existence de lésion à l'IRM nécessite dans la majorité des cas une confirmation arthroscopique. Ceci invite à une prudence diagnostic et renforce la nécessité d'une interprétation contextualisée de tout examen IRM, tout en insistant sur l'importance du respect des délais de réalisation de l'IRM et la réduction des délais de consultation et de prise en charge chirurgicale.

## **Summary**

Magnetic resonance imaging plays an important role in the positive diagnosis of knee ligament injuries. It is essential for the diagnosis and evaluation of central pivot injuries and associated meniscal, ligamentous and osteochondral injuries.

The aim of our study was to evaluate the correlation between the results of MRI in central pivot injuries and those of arthroscopy, which is used for definitive lesion assessment and treatment of meniscus-ligament injuries of the knee. The sensitivity, specificity, PPV and NPV of MRI in the detection of ACL injuries were assessed.

Our study was a retrospective, descriptive and observational study of 30 patients collected from the traumatology departments and examined in the radiology department of the Ibn Tofail Hospital of the Mohamed VI University Hospital in Marrakech. It lasted 4 years, from January 2020 to May 2024.

Our patients varied in age, with a mean of 33 years, and were predominantly male (93%). All patients reported a history of knee trauma, of which 50% were sports injuries. The clinical presentation consisted of pain (93% of cases), a feeling of knee instability (87%), or episodes of locking and swelling of the knee (37% and 23% respectively). Clinical examination revealed anterior drawer (93%), meniscal tear (63%) and patellar impingement (37%). Radiological examination consisted initially of conventional radiography, which was normal in most cases, and was supplemented by MRI in all our patients. MRI revealed 30 cases of ACL rupture and one case of PCL rupture. Associated lesions were mainly meniscal lesions in 25 cases. Simultaneous damage to both menisci was predominant (50% of cases). Stoller grade 3 meniscal tears were the most common, occurring in 21 patients. Bone lesions were found in 40% of cases, dominated by bruising of the medial femoral condyle (21% of patients).

The correlation between MRI and arthroscopy for injuries to the central pivot point of the knee was high in our study, with a sensitivity and specificity of 100% for ACL and PCL tears. For associated meniscal lesions, the sensitivity of MRI was 100%, the specificity ranged from 84% to 90%, and the NPV was 100%. However, despite the high sensitivity and specificity of MRI for collateral ligament injuries, we found a low PPV, estimated at 50%, which may be due to the early performance of MRI in some patients, resulting in an overestimation of ligament damage.

In conclusion, MRI is undoubtedly the reference examination for the positive diagnosis and lesion assessment of meniscal and ligament injuries in the knee, with a high NPV. An MRI scan showing no ligament or meniscal damage could rule out the presence of such damage, whereas the presence of damage on MRI requires arthroscopic confirmation in most cases. This calls for diagnostic caution and reinforces the need for contextual interpretation of all MRI studies, while also highlighting the importance of respecting the time limits for performing MRI and reducing the time for consultation and surgical management.

## ملخص

يلعب التصوير بالرنين المغناطيسي دوراً مهماً في التشخيص الإيجابي لإصابات أربطة الركبة. وهو ضروري لتشخيص وتقييم الإصابات المحورية المركزية وما يرتبط بها من إصابات الغضروف المفصلي والأربطة وإصابات الغضروف المفصلي والعظم الغضروفي.

الهدف من دراستنا هو تقييم العلاقة بين نتائج التصوير بالرنين المغناطيسي في الإصابات المحورية المركزية ونتائج تنظير المفاصل الذي يستخدم للتقييم النهائي للافة وعلاج إصابات الغضروف المفصلي والرباط المفصلي للركبة. تم تقييم الحساسية والخصوصية والقيمة التنبؤية الإيجابية والقيمة التنبؤية السلبية للرنين المغناطيسي في الكشف عن إصابات الرباط الصليبي الأمامي والرباط الصليبي الخلفي.

كانت دراستنا عبارة عن دراسة وصفية بأثر رجعي وقائمة على الملاحظة. الدراسة شملت 30 مريضاً تم فحصهم في قسم الأشعة ومتابعة حالتهم الصحية بمصلحة جراحة العظام والمفاصل بمستشفى ابن طفيل التابع للمستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش. استمرت دراستنا لأربع سنوات، من يناير 2024 إلى مايو 2024.

تفاوتت أعمار مرضانا، بمتوسط 33 عاماً، وكان معظمهم من الذكور (93%). أبلغ جميع المرضى عن وجود تاريخ مرضي لإصابات في الركبة، 50% منها كانت إصابات رياضية. كان العرض السريري يتألف من الألم (93% من الحالات)، والشعور بعدم استقرار الركبة (87%)، أو نوبات من انغلاق وتورم الركبة (37% و23% على التوالي). كشف الفحص السريري عن وجود درج أمامي (93%)، وتمزق في الغضروف الهلالي (63%) وانحسار رضفي (37%). تألف الفحص الإشعاعي في البداية من التصوير الإشعاعي التقليدي، والذي كان طبيعياً في معظم الحالات، وتم استكماله بالتصوير بالرنين المغناطيسي بالنسبة لجميع مرضانا. كشف التصوير بالرنين المغناطيسي عن 30 حالة تمزق في الرباط الصليبي الأمامي وحالة واحدة من تمزق الرباط الصليبي الخلفي. كانت الآفات المصاحبة بشكل رئيسي آفات الغضروف الهلالي في 25 حالة. كان الضرر المترافق لكلا الغضروفين الهلاليين هو السائد (50% من الحالات). كانت تمزقات الغضروف الهلالي من الدرجة 3 هي الأكثر شيوعاً، حيث حدثت لدى 21 مريضاً. تم العثور على آفات عظمية في 40% من الحالات، وغلبت عليها كدمات في اللقمة الفخذية الإنسية (21% من المرضى).

كان الارتباط بين التصوير بالرنين المغناطيسي وتنظير المفاصل للإصابات في النقطة المحورية المركزية للركبة مرتفعاً في دراستنا، حيث بلغت الحساسية والخصوصية 100% بالنسبة لتمزقات الرباط الصليبي الأمامي والرباط الصليبي الخلفي. بالنسبة لآفات الغضروف الهلالي المصاحبة، كانت حساسية التصوير بالرنين المغناطيسي 100%， وتراوحت الخصوصية من 84% إلى 90%， وكانت القيمة التنبؤية السلبية 100%. ومع ذلك، على الرغم من الحساسية العالية والنوعية العالية للتصوير بالرنين المغناطيسي لإصابات الأربطة الجانبية، وجدنا انخفاضاً في نسبة القيمة التنبؤية الإيجابية، والتي قدرت بـ 50%， والتي قد تكون بسبب الإجراء المبكر للتصوير بالرنين المغناطيسي في بعض الحالات، مما أدى إلى المبالغة في تقدير تلف الأربطة.

في الختام، لا شك في أن التصوير بالرنين المغناطيسي هو الفحص المرجعي للتشخيص الإيجابي وتقييم الآفة لإصابات الغضروف المفصلي والأربطة في الركبة، مع قيمة تنبؤية سلبية عالية. يمكن أن يستبعد فحص التصوير بالرنين المغناطيسي الذي لا يظهر أي ضرر في الأربطة أو الغضروف الهلالي وجود مثل هذا الضرر، في حين أن وجود الضرر في التصوير بالرنين المغناطيسي يتطلب تأكيداً بالمنظار في معظم الحالات. وهذا يدعو إلى توحيد الحذر في التشخيص ويعزز الحاجة إلى التفسير السياقي لجميع نتائج الفحص بالتصوير بالرنين المغناطيسي، مع تسلیط الضوء أيضاً على أهمية احترام المهلة الزمنية المطلوبة لإجراء التصوير بالرنين المغناطيسي وتقليل الوقت اللازم للاستشارة والعلاج الجراحي.



## ANNEXES

**Fiche d'exploitation : corrélation IRM-chirurgie des lésions post traumatiques  
du pivot central**

**1. Identité du patient :**

IP :

Sexe : M

F

Age : ans

Profession :

Activité sportive régulière : Oui  Non

Type de sport pratiqué :

Poids : Kg Taille : m IMC :

**2. ATCD :**

Traumatisme ancien du genou : Oui  Non

Chirurgie du genou : Oui  Non

Pathologie non traumatique du genou :

Arthrose  Arthrite  Autres :

**3. Etiologies :**

Type du traumatisme :

AVP  Accident de sport

Accident de travail  Accident domestique

**4. Clinique :**

Topographie : Genou droit  Genou gauche

➤ **Signes fonctionnels :**

Douleur de l'interligne : Oui  Non

Blocage : Oui  Non  ; Gonflement articulaire : Oui  Non

Instabilité :

Déboîtement : Oui  Non  ; Dérobement : Oui  Non

Impression de dérangement interne/de corps étranger : Oui  Non

Bruits articulaires : Oui  Non

Autres à préciser : .....

➤ **Examen physique :**

Morphotype : Membre normo axé  Genu Flessum

Genu Recurvatum

Genu varum

Genu valgum

Marche :

Normale

Boiterie

Mobilité :

Mobilité	Douloureuse	Non douloureuse
Active		
Passive		

Raideur : Oui

Non

- Signe d'atteinte méniscale (cri méniscal / Grinding test) : Oui  Non

- Recherche d'une lésion des ligaments croisés : Oui  Non   
Type : Tiroir antérieur  Tiroir postérieur

- Recherche d'une lésion des ligaments collatéraux (LLE/LLI) :

Douleur : Oui  Non

Si oui compartiment : Interne  Externe

Laxité interne : Oui  Non

Laxité externe : Oui  Non

- Recherche d'un épanchement articulaire :

Choc rotulien : Oui  Non

##### 5. Examens complémentaires :

Radiographie : Fracture  ostéophytes  pincement articulaire  corps étranger

IRM du genou :

Délai entre le traumatisme et la réalisation : < 6 semaines  ≥ 6 semaines

##### Analyse des Résultats :

- Atteinte du pivot central :

Atteinte en IRM		LCA	LCP
Rupture complète	Discontinuité des fibres		
	Horizontalisation du fragment distal		
	Mise en nourrice		
	Absence de visualisation		
	Masse de la fosse inter condylienne		
Rupture partielle			
Anomalie de signal			

- Atteinte méniscale associée :

	Ménisque interne	Ménisque externe
Atteinte méniscale	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Localisation	Corne antérieure <input type="checkbox"/> Segment moyen <input type="checkbox"/> Corne postérieure <input type="checkbox"/>	Corne antérieure <input type="checkbox"/> Segment moyen <input type="checkbox"/> Corne postérieure <input type="checkbox"/>
Classification (Grade de gravité)	grade I <input type="checkbox"/> grade II <input type="checkbox"/> grade III <input type="checkbox"/>	grade I <input type="checkbox"/> grade II <input type="checkbox"/> grade III <input type="checkbox"/>
Type de lésion	Fissure simple <input type="checkbox"/> Anse de sceau <input type="checkbox"/> Kystes méniscaux <input type="checkbox"/> Ménisque discoïde <input type="checkbox"/> Déplacement <input type="checkbox"/>	Fissure simple <input type="checkbox"/> Anse de sceau <input type="checkbox"/> Kystes méniscaux <input type="checkbox"/> Ménisque discoïde <input type="checkbox"/> Déplacement <input type="checkbox"/>

- Atteinte des ligaments collatéraux :

LLI : Intact :  Anomalie de signal  Entorse   
LLE : Intact :  Anomalie de signal  Entorse

- Atteinte de l'appareil extenseur :

Tendon quadriceps  Epanchement sous quadriceps   
Fracture de la patella  Ligament patellaire

- Atteinte osseuse et cartilagineuse :

	Fémur		Tibia			Patella	Fibula
	Condyle interne	Condyle externe	Plateau interne	Plateau externe	Massif épineux		
Fracture							
Contusion							
Enfoncement							
Arrachement							
Abrasion cartilagineuse							

- Gonarthrose : Oui  Non

Compartiment concerné : Médial  Latéral  Antérieur

Grade : 1  2  3  4

- Cavité articulaire :

Epanchement articulaire    Hémarthrose / Lipohémarthrose    Corps étranger

**6. Diagnostic retenu après chirurgie :**

Délai entre l'examen IRM et l'acte opératoire :

Technique opératoire :    A ciel ouvert    Arthroskopie

- Atteinte du pivot central :

	LCA	LCP
Intact		
Rupture complète		
Rupture partielle		

- Atteinte méniscale associée :

	Ménisque interne	Ménisque externe
Atteinte méniscale	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Localisation	<input type="checkbox"/> Corne antérieure <input type="checkbox"/> Segment moyen <input type="checkbox"/> Corne postérieure	<input type="checkbox"/> Corne antérieure <input type="checkbox"/> Segment moyen <input type="checkbox"/> Corne postérieure
Classification (Grade de gravité)	<input type="checkbox"/> grade I <input type="checkbox"/> grade II <input type="checkbox"/> grade III	<input type="checkbox"/> grade I <input type="checkbox"/> grade II <input type="checkbox"/> grade III
Type de lésion	<input type="checkbox"/> Fissure simple <input type="checkbox"/> Anse de sceau <input type="checkbox"/> Kystes méniscaux <input type="checkbox"/> Ménisque discoïde <input type="checkbox"/> Déplacement	<input type="checkbox"/> Fissure simple <input type="checkbox"/> Anse de sceau <input type="checkbox"/> Kystes méniscaux <input type="checkbox"/> Ménisque discoïde <input type="checkbox"/> Déplacement

- Atteinte des ligaments collatéraux :

LLI :    Intact :    Entorse    Rupture

LLE :    Intact :    Entorse    Rupture

- Atteinte de l'appareil extenseur :

Tendon quadriceps    Fracture de la patella    Ligament patellaire

- Suites post opératoires :    Simples    Compliquées

Si compliquées, type de complication :



## BIBLIOGRAPHIE

1. **Gaetke-Udager K, Yablon C.**  
Imaging of Ligamentous Structures within the Knee Includes Much More Than the ACL. *J Knee Surg.* févr 2018;31(02):130-40.
2. **Netter FH, ARSLAN**  
Editions S, KAMINA P, Richer JP, CO JS&. *Atlas d'anatomie humaine.* Elsevier Health Sciences ; 2019
3. **Dufour M, Gillot C.**  
*Anatomie de l'appareil locomoteur : Tome 1, Membre inférieur.* Elsevier Masson ; 2007.
4. **Drake RL, Gray H, Vogl AW, Mitchell AWM, FD, Tibbitts RM, et al.**  
*Gray's anatomie: le manuel pour les étudiants.* Elsevier Masson ; 2020.
5. **Martin V, Vicari F.**  
*Atlas d'anatomie humaine. Acta Endosc.* août 2004;34(4):630-630.
6. **Irarrázaval S, Albers M, Chao T, Fu FH.**  
Gross, Arthroscopic, and Radiographic Anatomies of the Anterior Cruciate Ligament: Foundations for Anterior Cruciate Ligament Surgery. *Clin Sports Med.* janv 2017;36(1):9-23.
7. **Ng AWH, Lee RKL, Ho EPY, Law BKY, Griffith JF.**  
Anterior cruciate ligament bundle measurement by MRI. *Skeletal Radiol.* nov 2013;42(11):1549-54.
8. **Pr EL Amrani et al**  
Anatomie du genou laboratoire d'anatomie, Faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.  
Disponible sur : <https://anatomie-fmpm.uca.ma/>
9. **Kamina P.**  
Anatomie clinique, Tome 1 : [Anatomie générale, membres]. 4e éd. Paris: Maloine; 2009. 577 p. (Anatomie clinique).
10. **Bonnel François.**  
Appareil locomoteur : abrégé d'anatomie fonctionnelle et biomécanique. Tome III, Membre inférieur, hanche, genou, cheville, pied. Montpellier : Sauramps médical ; 2003. 168 p.
11. **Goldblatt JP, Richmond JC.**  
ANATOMY AND BIOMECHANICS OF THE KNEE.
12. **Kapandji IA.**  
Physiologie articulaire: schémas commentés de mécanique humaine [Internet]. Maloine; 1980.
13. **Lustig S, Servien E, Parratte S, Demey G, Neyret P.**  
Lésions ligamentaires récentes du genou de l'adulte. *EMC – Appar Locomoteur.* janv 2013;8(1):1-17.
14. **Rodineau J.**  
Les mécanismes de rupture du ligament croisé antérieur. *J Traumatol Sport.* sept 2014;31(3):149-52.
15. **Jacquot L, Selmi TAS, Servien E, Neyret P.**

Lésions ligamentaires récentes du genou. Encycl Medico-Chir Appar Locomoteur Paris Ed Sci Médicales Elsevier SAS. 2003;14-080.

16. Chong AC, Whitetree C, Priddy MC, Zimmerman PR, Haeder PR, Prohaska DJ. Evaluating Different Clinical Diagnosis of Anterior Cruciate Ligament Ruptures In Providers with Different Training Backgrounds. Iowa Orthop J. 2017;37:71-9.
17. Torg JS, Conrad W, Kalen V. Clinical I diagnosis of anterior cruciate ligament instability in the athlete. Am J Sports Med. mars 1976;4(2):84-93.
18. Genou | Piriforme : tests ligamentaires du genou  
Disponible sur : <https://www.piriforme.fr/bdd/orthopedie/genou>
19. Galway HR, Macintosh DL. The Lateral Pivot Shift: A Symptom and Sign of Anterior Cruciate Ligament Insufficiency. Clin Orthop Relat Res 1976–2007. avr 1980;147:45.
20. Benjaminse A, Gokeler A, Van Der Schans CP. Clinical Diagnosis of an Anterior Cruciate Ligament Rupture: A Meta-analysis. J Orthop Sports Phys Ther. mai 2006;36(5):267-88.
21. Verhulst FV, MacDonald P. Diagnosing PCL Injuries: History, Physical Examination, Imaging Studies, Arthroscopic Evaluation. Sports Med Arthrosc Rev. mars 2020;28(1):2-7.
22. Perelli S, Masferrer-Pino Á, Morales-Ávalos R, Barastegui Fernández D, Espinosa Ruiz A, Tejada Gallego J, et al. Current management of posterior cruciate ligament rupture. A narrative review. Rev Esp Artrosc Cir Articul Engl Ed
23. Clancy WGJ, Shelbourne KD, Zoellner GB, Keene JS, Reider B, Rosenberg TD. Treatment of knee joint instability secondary to rupture of the posterior cruciate ligament. Report of a new procedure. JBJS. mars 1983;65(3):310.
24. Harner CD, Höher J. Evaluation and Treatment of Posterior Cruciate Ligament Injuries. Am J Sports Med. mai 1998;26(3):471-82.
25. Tardieu M, Brasseur JL, Richard O, Ghebontni L, Bessis L, THELEN P. Intérêt de l'échotomographie du genou. JEMU J Déchographie Médecine Par Ultrasons. 1995;16(3):94-101.
26. Court-Payen M. Sonography of the knee: Intra-articular pathology. J Clin Ultrasound. nov 2004;32(9):481-90.
27. Cotten  
Pathologies locorégionales. Imagerie musculosquelettique – Pathologies générales, 2e édition, 2013,
28. PIALAT.  
Imagerie du genou, société francophone d'arthroscopie

Disponible sur: <https://www.sofarthro.com>

**29. Behairy NH, Dorgham MA, Khaled SA.**

Accuracy of routine magnetic resonance imaging in meniscal and ligamentous injuries of the knee: comparison with arthroscopy. *Int Orthop.* août 2009;33(4):961-7.

**30. The American College of Radiology,**

ACR-SPR PRACTICE PARAMETER FOR THE SAFE AND OPTIMAL PERFORMANCE OF FETAL MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI) .2020;14(5):339-47.

**31. Fritz RC.**

MR imaging of meniscal and cruciate ligament injuries. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* mai 2003;11(2):283-93.

**32. Hash TW.**

Magnetic Resonance Imaging of the Knee. *Sports Health Multidiscip Approach.* janv 2013;5(1):78-107.

**33. Klass D, Toms AP, Greenwood R, Hopgood P.**

MR imaging of acute anterior cruciate ligament injuries. *The Knee.* oct 2007;14(5):339-47.

**34. Munk P, Hilborn M, Velle A, Dumas M, Romano C.**

Diagnostic equivalence of conventional and fast spin echo magnetic resonance imaging of the anterior cruciate ligament of the knee. *Australas Radiol.* août 1997;41(3):238-42.

**35. Hodler J, Haghghi P, Trudell D, Resnick D.**

The cruciate ligaments of the knee: correlation between MR appearance and gross and histologic findings in cadaveric specimens. *Am J Roentgenol.* Août 1992;159(2):357-60.

**36. Guenoun D, Le Coroller T, Amous Z, Pauly V, Sbihi A, Champsaur P.**

Apport de l'IRM dans le diagnostic des ruptures traumatiques du ligament croisé antérieur. *J Radiol Diagn Interv.* mai 2012;93(5):357-67.

**37. Baeva M.**

Posterior cruciate ligament tears: description of MRI findings with arthroscopic correlation. 2013;1373 words.

**38. Barry KP, Mesgarzadeh M, Triolo J, Moyer R, Tehranyzadeh J, Bonakdarpour A.**

Accuracy of MRI patterns in evaluating anterior cruciate ligament tears. *Skeletal Radiol.* 6 mai 1996;25(4):365-70.

**39. Saur A, Mellado JM, Calmet J, Olona M, Gin J.**

Magnetic resonance imaging of anterior cruciate ligament tears: reevaluation of quantitative parameters and imaging findings including a simplified method for measuring the anterior cruciate ligament angle. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 1 mai 2004;12(3):217-24.

**40. Stäbler A, Glaser C, Reiser M.**

Musculoskeletal MR: knee. *Eur Radiol.* 27 janv 2000;10(2):230-41.

**41. Robertson PL, Schweitzer ME, Bartolozzi AR, Ugoni A.**

Anterior cruciate ligament tears: evaluation of multiple signs with MR imaging. Radiology. déc 1994;193(3):829-34.

**42. Ravey JN, Pittet-Barbier L, Coulomb M.**

Imagerie par résonance magnétique des lésions méniscoligamentaires du genou. EMC – Radiol. août 2004;1(4):393-425.

**43. Dimond PM, Fadale PD, Hulstyn MJ, Tung GA, Greisberg J.**

A comparison of MRI findings in patients with acute and chronic ACL tears. Am J Knee Surg. 1 janv 1998;11(3):153-9.

**44. Gentili A, Seeger LL, Yao L, Do HM.**

Anterior cruciate ligament tear: indirect signs at MR imaging. Radiology. déc 1994;193(3):835-40.

**45. Brandser EA, Riley MA, Berbaum KS, El-Khoury GY, Bennett DL.**

MR imaging of anterior cruciate ligament injury: independent value of primary and secondary signs. AJR Am J Roentgenol. 1996;167(1):121-6.

**46. Moore SL. Imaging the anterior cruciate ligament.**

Orthopedic Clinique. 2002;33(4):663-74.

**47. Okazaki K, Miura H, Matsuda S, Yasunaga T, Nakashima H, Konishi K, et al.**

Assessment of Anterolateral Rotatory Instability in the Anterior Cruciate Ligament—Deficient Knee Using an Open Magnetic Resonance Imaging System. Am J Sports Med. juill 2007;35(7):1091-7.

**48. Chan WP, Peterfy C, Fritz RC, Genant HK.**

MR diagnosis of complete tears of the anterior cruciate ligament of the knee: importance of anterior subluxation of the tibia. Am J Roentgenol. févr 1994;162(2):355-60.

**49. Hayes CW, Brigo MK, Jamadar DA, Propeck T.**

Mechanism-based Pattern Approach to Classification of Complex Injuries of the Knee Depicted at MR Imaging. RadioGraphics. oct 2000;20(suppl\_1):S121-34.

**50. Murphy BJ, Smith RL, Uribe JW, Janecki CJ, Hechtman KS, Mangasarian RA.**

Bone signal abnormalities in the posterolateral tibia and lateral femoral condyle in complete tears of the anterior cruciate ligament: a specific sign? Radiology. janv 1992;182(1):221-4.

**51. Mink JH, Deutsch AL.**

Occult cartilage and bone injuries of the knee: detection, classification, and assessment with MR imaging. Radiology. mars 1989;170(3):823-9.

**52. Weber WN, Neumann CH, Barakos JA, Petersen SA, Steinbach LS, Genant HK.**

Lateral tibial rim (Segond) fractures: MR imaging characteristics. Radiology. sept 1991;180(3):731-4.

**53. Sonnery-Cottet B, Colombe P.**

Partial tears of the anterior cruciate ligament. Orthop Traumatol Surg Res. févr 2016;102(1):S59-67.

54. **Umans H, Wimpfheimer O, Haramati N, Applbaum YH, Adler M, Bosco J.**  
Diagnosis of partial tears of the anterior cruciate ligament of the knee: value of MR imaging. Am J Roentgenol. oct 1995;165(4):893-7.

55. **Kwon JW, Yoon YC, Kim YN, Ahn JH, Choe BK.**  
Which oblique plane is more helpful in diagnosing an anterior cruciate ligament tear? Clin Radiol. mars 2009;64(3):291-7.

56. **Boks SS, Vroegindeweij D, Koes BW, Hunink MGM, Bierma-Zeinstra SMA.**  
Follow-up of Posttraumatic Ligamentous and Meniscal Knee Lesions Detected at MR Imaging: Systematic Review. Radiology. mars 2006;238(3):863-71.

57. **Cipolla M, Scala A, Gianni E, Puddu G.**  
Different patterns of meniscal tears in acute anterior cruciate ligament (ACL) ruptures and in chronic ACL-deficient knees: Classification, staging and timing of treatment. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. sept 1995;3(3):130-4.

58. **Bencardino JT, Rosenberg ZS, Brown RR, Hassankhani A, Lustrin ES, Beltran J.**  
Traumatic Musculotendinous Injuries of the Knee: Diagnosis with MR Imaging. RadioGraphics. oct 2000;20(suppl\_1):S103-20.

59. **Servant CTJ, Ramos JP, Thomas NP.**  
The accuracy of magnetic resonance imaging in diagnosing chronic posterior cruciate ligament injury. The Knee. août 2004;11(4):265-70.

60. **Rodriguez W, Vinson EN, Helms CA, Toth AP.**  
MRI Appearance of Posterior Cruciate Ligament Tears. Am J Roentgenol. oct 2008;191(4):W155-9.

61. **Sonin AH, Fitzgerald SW, Hoff FL, Friedman H, Bresler ME.**  
MR imaging of the posterior cruciate ligament: normal, abnormal, and associated injury patterns. RadioGraphics. mai 1995;15(3):551-61.

62. **Lee SH, Petersilge CA, Trudell DJ, Haghghi P, Resnick DL.**  
Extrasynovial spaces of the cruciate ligaments: anatomy, MR imaging, and diagnostic implications. Am J Roentgenol. juin 1996;166(6):1433-7.

63. **Mair SD, Schlegel TF, Gill TJ, Hawkins RJ, Steadman JR.**  
Incidence and Location of bone Bruises after Acute Posterior Cruciate Ligament Injury. Am J Sports Med. oct 2004;32(7):1681-7.

64. **Cohen AP, King D, Gibbon AJ.**  
Impingement fracture of the anteromedial tibial margin: a radiographic sign of combined posterolateral complex and posterior cruciate ligament disruption. Skeletal Radiol. 5 mars 2001;30(2):114-6.

65. **Escobedo EM, Mills WJ, Hunter JC.**  
The "Reverse Segond" Fracture: Association with a Tear of the Posterior Cruciate Ligament and Medial Meniscus. Am J Roentgenol. avr 2002;178(4):979-83.

66. **Huang GS, Yu JS, Munshi M, Chan WP, Lee CH, Chen CY, et al.**

Avulsion Fracture of the Head of the Fibula (the "Arcuate" Sign): MR Imaging Findings Predictive of Injuries to the Posterolateral Ligaments and Posterior Cruciate Ligament. Am J Roentgenol. févr 2003;180(2):381-7.

**67. Patten RM, Richardson ML, Zink-Brody G, Rolfe BA.**

Complete vs Partial-Thickness Tears of the Posterior Cruciate Ligament: MR Findings. J Comput Assist Tomogr. sept 1994;18(5):795-9.

**68. Badri A, Gonzalez-Lomas G, Jazrawi L.**

Clinical and radiologic evaluation of the posterior cruciate ligament-injured knee. Curr Rev Musculoskelet Med. sept 2018;11(3):515-20.

**69. LaPrade CM, Civitarese DM, Rasmussen MT, LaPrade RF.**

Emerging Updates on the Posterior Cruciate Ligament: A Review of the Current Literature. Am J Sports Med. déc 2015;43(12):3077-92.

**70. Ringler MD, Shotts EE, Collins MS, Howe BM.**

Intra-articular pathology associated with isolated posterior cruciate ligament injury on MRI. Skeletal Radiol. déc 2016;45(12):1695-703.

**71. Saillant G, Benazet JP, Monpierre H, Garçon P, Roy-Camille R.**

Reconstruction du ligament croisé antérieur par plastie intra-articulaire. Rev Chir Orthop. 1987;73:197-200.

**72. COSTAI H, LOOTVOET L, HIMMER O, GHOSEZ J.**

POUR LÉSION CHRONIQUE DU LIGAMENT CROISE ANTERIEUR RÉSULTATS A MOYEN TERME, INDICATIONS. Acta Orthop Belg. 58:1-1992.

**73. Landreau P.**

Techniques de reconstruction isolée du ligament croisé postérieur : Posterior cruciate ligament reconstruction. In: 18 mises au point en chirurgie du genou

**74. Sigonney G, Klouche S, Chevance V, Bauer T, Rousselin B, Judet O, et al.**

Facteurs de risque de translation antérieure spontanée passive du genou à l'IRM dans les ruptures complètes du ligament croisé antérieur. Rev Chir Orthopédique Traumatol. 1 mai 2020;106(3):233-7.

**75. EL Hassani Abdelkrim.**

Corrélation IRM- ARTHROSCOPIE dans le diagnostic des Lésions Méniscales et ligamentaires du Genou (Expérience de service traumato-orthopédie de l'Hôpital IBN TOFAIL CHU Mohammed VI de Marrakech)

Thèse N° 007

**76. Ilahiane.**

La reconstruction sous arthroscopie du ligament croisé antérieur selon la technique monofaisceau TLS.

Thèse N° 017/16

**77. Marder RA, Raskind JR, Carroll M.**

Prospective evaluation of arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction. Patellar tendon versus semitendinosus and gracilis tendons. Am J Sports Med. 1991;19(5):478-84.

**78. Feller JA, Webster KE.**

A randomized comparison of patellar tendon and hamstring tendon anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med. 2003;31(4):564-73.

**79. EL hassani Fouzia.**

Évaluation radiographique du positionnement des tunnels lors de la ligamentoplastie du LCA

**80. Boutraih Khaoula.**

correlation IRM chirurgie dans les lesions menisco ligamentaires boutraih –  
ThèseN° 322

**81. Ouali Idrissi. M.O.Idrissi.**

« CORRÉLATION IRM GENOU ET ARTHROSCOPIE (À PROPOS 120 MALADES)»

**82. Esmaili Jah AA, Keyhani S, Zarei R, Moghaddam AK.**

Accuracy of MRI in comparison with clinical and arthroscopic findings in ligamentous and meniscal injuries of the knee. Acta Orthop Belg. avr 2005;71(2):189-96.

**83. Rajil Ichrak.**

Thèse corrélation IRM chirurgie dans les lesions du LCA –  
Thèse N° 125

**84. Iahboub.**

les résultats fonctionnels du traitement chirurgical du lca selon la technique de kenneth jones. a propos de 30 cas –

**85. Idrissi Zineb.**

Les ruptures du ligament croisé postérieur : expérience du service de traumatologie orthopédie IBN TOFAIL –  
Thèse N°386

**86. de Lecluse J.**

Tests et examen clinique en pathologie sportive. J Traumatol Sports, 1997

**87. Rafiqi K, Rafaoui A, Hyaoui HE, Messoudi A, Rahmi M, Garch A.**

Place de l'IRM dans les lésions traumatiques du LCA, une corrélation entre l'arthroscopie et l'IRM à propos de 26 cas. 2018;

**88. Lee K, Siegel MJ, Lau DM, Hildebolt CF, Matava MJ.**

Anterior Cruciate Ligament Tears: MR Imaging-based Diagnosis in a Pediatric Population. Radiology. déc 1999;213(3):697-704.

**89. Falchook FS, Tigges S, Carpenter WA, Branch TP, Stiles RG.**

Accuracy of direct signs of tears of the anterior cruciate ligament. Can Assoc Radiol JJ Assoc Can Radiol. avr 1996;47(2):114-20.

90. **Simonsen O, Jensen J, Lauritzen J.**  
Arthroscopy in acute knee injuries. Acta Orthop Scand. janv 1986;57(2):126-9.

91. **Johnson D.**  
Posterior cruciate ligament: a literature review. Curr Orthop Pract. janv 2010;21(1):27-31.

92. **Aboudar Zineb.**  
Corrélation IRM- ARTHROSCOPIE dans les Lésions Méniscales du Genou aboudar –  
Thèse N° 230

93. **Margad O, Boukhris J, Daoudi M, Azriouil O, Koulali K.**  
Les Lésions Méniscales Du Genou, Corrélation Entre IRM Et Arthroscopie A Propos De 30 Cas.  
The Meniscal Lesions Of Knee, Correlation Between MRI And Arthroscop About 30 Cases.

94. **1. H.Ahmad Khan,H.Ahad, P. Sharma,P.Bajaj,N.Hassan,etY.Kamal,**  
«Correlation Between Magnetic Resonance Imaging and Arthroscopic Findings in the Knee Joint»

95. **Orlando Júnior N, de Souza Leão MG, de Oliveira NHC.**  
Diagnosis of knee injuries: comparison of the physical examination and magnetic resonance imaging with the findings from arthroscopy. Rev Bras Ortop. 19 oct 2015;50(6):712-9.

96. **Muhab Hulat.**  
L'APPORT DE L'IRM DANS LES LÉSIONS MÉNISCALES DU GENOU (Expérience des services de Radiologie et de traumato-orthopédie à l'Hôpital Militaire Moulay Ismail Meknès) (à propos de 29 cas)  
Université Mohammed 5 de Rabat, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Rabat  
Thèse N° 014/22

97. **Dr FAHL Mouad.**  
Concordance entre l'IRM et l'arthroscopie dans les lésions méniscales du genou chez l'adulte – Université Mohammed 5 de Rabat, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Rabat

98. **Mathieu Vaysse. Mathieu Vaysse-VIC.**  
Reconstruction du ligament croisé antérieur par greffe courte au semi-tendineux : Revue d'une série de 52 patients

99. **Sampson MJ, Jackson MP, Moran CJ, Moran R, Eustace SJ, Shine S.**  
Three Tesla MRI for the diagnosis of meniscal and anterior cruciate ligament pathology: a comparison to arthroscopic findings. Clin Radiol. oct 2008;63(10):1106-11.

100. **Crawford R, Walley G, Bridgman S, Maffulli N.**  
Magnetic resonance imaging versus arthroscopy in the diagnosis of knee pathology, concentrating on meniscal lesions and ACL tears: a systematic review. Br Med Bull. 2007;84:5-23.

101. **Shantanu K, Singh S, Srivastava S, Saroj AK.**  
The Validation of Clinical Examination and MRI as a Diagnostic Tool for Cruciate Ligaments and Meniscus Injuries of the Knee Against Diagnostic Arthroscopy. Cureus. 13(6):e15727.

**102. Heron CW, Calvert PT.**

Three-dimensional gradient-echo MR imaging of the knee: comparison with arthroscopy in 100 patients. *Radiology*. juin 1992;183(3):839-44.

**103. Grover JS, Bassett LW, Gross ML, Seeger LL, Finerman GA.**

Posterior cruciate ligament: MR imaging. *Radiology*. févr 1990;174(2):527-30.

**104. Polly DW, Callaghan JJ, Sikes RA, McCabe JM, McMahon K, Savory CG.**

The accuracy of selective magnetic resonance imaging compared with the findings of arthroscopy of the knee. *J Bone Joint Surg Am*. févr 1988;70(2):192-8.

# قسم الطبيبة:

أَقْسِمْ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أَنْ أَرَاقِبَ اللَّهَ فِي مِهْنَتِي.

وَأَنْ أَصُونَ حِيَاةَ إِنْسَانٍ فِي كُلِّ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظَّرُوفِ  
وَالْأَحَوَالِ بِإِذْلَلَةٍ وَسُعْيٍ فِي إِنْقَاذِهَا مِنَ الْهَلَكَةِ وَالْمَرْضِ  
وَالْأَلَمِ وَالْقَنَقِ.

وَأَنْ أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كِرَامَتَهُمْ، وَأَسْتَرَ عَوْرَتَهُمْ، وَأَكْتُمَ  
سِرَّهُمْ.

وَأَنْ أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بِإِذْلَلَةِ رَعَايَتِي الطَّبِيعَةِ لِلْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ، لِلصَّالِحِ  
وَالظَّالِحِ، وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَنْ أَثَابَرَ عَلَى طَلْبِ الْعِلْمِ، وَأَسْخَرَهُ لِنَفْعِ إِنْسَانٍ لَا لَذَّاهُ.

وَأَنْ أَوْقَرَ مَنْ عَلِمَنِي، وَأَعْلَمَ مَنْ يَصْغِرُنِي، وَأَكُونَ أَخْتًا لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ الطَّبِيعَةِ مُتَعَاوِنِينَ  
عَلَى الْبَرِّ وَالنَّقْوَى.

وَأَنْ تَكُونَ حِيَاتِي مِصْدَاقًا إِيمَانِي فِي سِرَّيْ وَعَلَانِيَّتِي، نَقِيَّةٌ مِمَّا يَشِينُهَا تَجَاهُ  
اللَّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

وَاللَّهُ عَلَى مَا أَقُولُ شَهِيدٌ

أطروحة رقم 473

سنة 2024

# توافق الرنين المغناطيسي والجراحة في الإصابات ما بعد الصدمة لمحور الركبة المركزي أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 19/11/2024

من طرف

السيدة أسيمة التيجي

المزدادة في 23 يونيو 1999 بأسفي

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

الرنين المغناطيسي - الجراحة - تنظير المفصل - الرباط الصليبي الأمامي -  
الرباط الصليبي الخلفي - المحور المركزي - الإصابات المرتبطة -

اللجنة

الرئيس

السيد ر. شفيق

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

المشرفة

السيدة

م. بنزليم

أستاذة في طب الأشعة

الحاكم

السيدة

س. العلح

أستاذة في طب الأشعة

ح. الهوري

أستاذة في جراحة العظام والمفاصل

السيدة

ع. أشكون

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد

