



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

Année 2022

Thèse N° 230

Corrélation IRM–Arthroscopie dans les lésions méniscales du genou.

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 14/07/2022

PAR

Mlle. **Zineb ABOUDAR**

Née Le 12/01/1996 à Casablanca

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS–CLÉS

IRM – Arthroscopie – Ménisque – Corrélation

JURY

Mr. **Y. QAMOUSS**

Professeur d'Anesthésie–réanimation

Mr. **A. MOUHSINE**

Professeur agrégé de Radiologie

Mr. **Y. NADER**

Professeur agrégé de Traumatologie–orthopédie

PRÉSIDENT

RAPPORTEUR

JUGES



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك
التي أنعمت عليّ وعلى والديّ
وأن أعمل صالحاً ترضاه
وأصلح لي في ذريّتي
إنّي تبّيت إليك و إنّي من المسلمين"
صدق الله العظيم





Serment d'hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale,

Je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité.

La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

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

Les médecins seront mes frères.

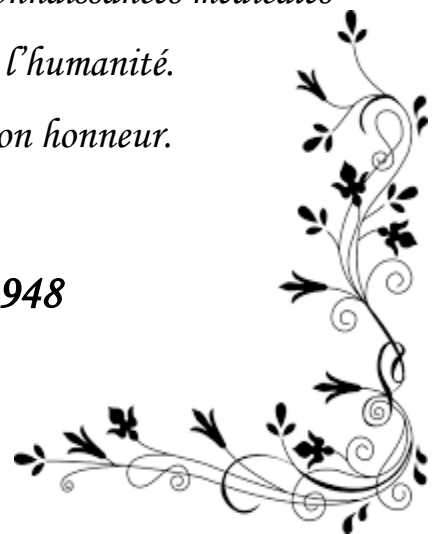
Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948





LISTE DES PROFESSEURS



UNIVERSITE CADI AYYAD

**FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH**

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI

: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Vice doyen chargé de la Pharmacie

: Pr. Said ZOUHAIR

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

LISTE NOMINATIVE DU PERSONNEL ENSEIGNANTS CHERCHEURS PERMANANT

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

12	AMAL Said	P.E.S	Dermatologie
13	ESSAADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne
14	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
15	MOUJAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
16	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
17	ZOUHAIR Said	P.E.S	Microbiologie
18	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
19	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
20	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
21	BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
22	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
23	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
24	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
25	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
26	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
27	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
28	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
29	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
30	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
31	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
32	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
33	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
34	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
35	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
36	AIT AMEUR Mustapha	P.E.S	Hématologie biologique

37	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
38	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
39	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
40	CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
41	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
42	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
43	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
44	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
45	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
46	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie
47	FOURAJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
48	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
49	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
50	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
51	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
52	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
53	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
54	KHOUCANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
55	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
56	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
57	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
58	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
59	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
60	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
61	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie

62	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métabolique
63	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anésthésie-réanimation
64	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
65	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
66	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
67	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
68	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
69	MADHAR Si Mohamed	P.E.S	Traumato-orthopédie
70	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
71	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
72	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
73	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
74	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
75	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
76	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
77	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
78	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
79	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
80	GHOUNDALE Omar	P.E.S	Urologie
81	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
82	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
83	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
84	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anésthésie réanimation
85	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
86	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie

87	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
88	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
89	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
90	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
91	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
92	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
93	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
94	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
95	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
96	EL IDRISSE SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
97	RADA Nouredine	P.E.S	Pédiatrie
98	BOURRAHOUCAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
99	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
100	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
101	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
102	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
103	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
104	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
105	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
106	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
107	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
108	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
109	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie obstétrique
110	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie obstétrique
111	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique

112	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
113	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
114	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
115	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
116	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
117	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
118	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
119	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
120	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
121	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
122	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
123	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
124	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
125	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
126	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
127	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
128	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
129	LAKOUICHMI Mohammed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
130	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
131	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
132	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
133	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
134	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
135	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
136	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie

137	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
138	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
139	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie–embyologie cytogénétique
140	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie–virologie
141	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie–réanimation
142	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
143	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
144	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
145	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
146	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
147	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
148	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
149	NADER Youssef	Pr Ag	Traumatologie–orthopédie
150	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie–réanimation
151	ARABI Hafid	Pr Ag	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
152	BELHADJ Ayoub	Pr Ag	Anesthésie–réanimation
153	BOUZERDA Abdelmajid	Pr Ag	Cardiologie
154	ARSALANE Adil	Pr Ag	Chirurgie thoracique
155	ABDELFETTAH Youness	Pr Ag	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
156	REBAHI Houssam	Pr Ag	Anesthésie–réanimation
157	BENNAOUI Fatiha	Pr Ag	Pédiatrie
158	ZOUIZRA Zahira	Pr Ag	Chirurgie Cardio–vasculaire
159	SEBBANI Majda	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
160	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio–vasculaire

161	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie
162	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
163	MESSAOUDI Redouane	Pr Ag	Ophtalmologie
164	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
165	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
166	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie-patologique
167	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
168	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
169	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
170	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie
171	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
172	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
173	GEBRATI Lhoucine	Pr Hab	Chimie
174	FDIL Naima	Pr Hab	Chimie de coordination bio-organique
175	LOQMAN Souad	Pr Ass	Microbiologie et toxicologie environnementale
176	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
177	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
178	MILOUDI Mouhcine	Pr Ag	Microbiologie-virologie
179	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
180	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
181	MAOUJOUR Omar	Pr Ag	Néphrologie
182	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
183	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
184	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
185	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie

186	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
187	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
188	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
189	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
190	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
191	DAMI Abdallah	Pr Ass	Médecine Légale
192	AZIZ Zakaria	Pr Ass	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
193	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
194	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
195	EL FAKIRI Karima	Pr Ass	Pédiatrie
196	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
197	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
198	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
199	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
200	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
201	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
202	SAYAGH Sanae	Pr Ass	Hématologie
203	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
204	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
205	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ass	Parasitologie mycologie
206	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
207	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
208	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
209	WARDA Karima	Pr Ass	Microbiologie
210	EL AMIRI My Ahmed	Pr Ass	Chimie de Coordination bio-organique

211	CHAHBI Zakaria	Pr Ass	Maladies infectieuses
212	MEFTAH Azzelarab	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
213	ROUKHSI Redouane	Pr Ass	Radiologie
214	EL GAMRANI Younes	Pr Ass	Gastro-entérologie
215	ARROB Adil	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
216	SALLAHI Hicham	Pr Ass	Traumatologie-orthopédie
217	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ass	Anatomie
218	DARFAOUI Mouna	Pr Ass	Radiothérapie
219	EL-QADIRY Rabiya	Pr Ass	Pédiatrie
220	ELJAMILI Mohammed	Pr Ass	Cardiologie
221	HAMRI Asma	Pr Ass	Chirurgie Générale
222	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
223	BENZALIM Meriam	Pr Ass	Radiologie
224	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ass	Biochimie
225	LAMRANI HANCI Asmae	Pr Ass	Microbiologie-virologie
226	HAIHOUI Farouk	Pr Ass	Neurochirurgie
227	EL KHASSOUI Amine	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
228	SBAAI Mohammed	Pr Ass	Parasitologie-mycologie
229	FASSI FIIHRI Mohamed jawad	Pr Ass	Chirurgie générale
230	BENCHAFAI Ilias	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
231	SLIOUI Badr	Pr Ass	Radiologie
232	EL JADI Hamza	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
233	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ass	Anatomie pathologique
234	YAHYAOUI Hicham	Pr Ass	Hématologie
235	ABALLA Najoua	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
236	MOUGUI Ahmed	Pr Ass	Rhumatologie

237	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
238	AABBASSI Bouchra	Pr Ass	Pédopsychiatrie
239	SBAI Asma	Pr Ass	Informatique
240	HAZIME Raja	Pr Ass	Immunologie
241	CHEGGOUR Mouna	Pr Ass	Biochimie
242	RHEZALI Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
243	ZOUITA Btissam	Pr Ass	Radiologie
244	MOULINE Souhail	Pr Ass	Microbiologie-virologie
245	AZIZI Mounia	Pr Ass	Néphrologie
246	BENYASS Youssef	Pr Ass	Traumato-orthopédie
247	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ass	Dermatologie
248	YANISSE Siham	Pr Ass	Pharmacie galénique
249	DOULHOUSNE Hassan	Pr Ass	Radiologie
250	KHALLIKANE Said	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
251	BENAMEUR Yassir	Pr Ass	Médecine nucléaire
252	ZIRAOUI Oualid	Pr Ass	Chimie thérapeutique
253	IDALENE Malika	Pr Ass	Maladies infectieuses
254	LACHHAB Zineb	Pr Ass	Pharmacognosie
255	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ass	Dermatologie
256	AHBALA Tariq	Pr Ass	Chirurgie générale
257	LALAOUI Abdessamad	Pr Ass	Pédiatrie
258	ESSAFTI Meryem	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
259	RACHIDI Hind	Pr Ass	Anatomie pathologique
260	FIKRI Oussama	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
261	EL HAMDAOUI Omar	Pr Ass	Toxicologie

262	EL HAJJAMI Ayoub	Pr Ass	Radiologie
263	BOUMEDIANE El Mehdi	Pr Ass	Traumato-orthopédie
264	RAFI Sana	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
265	JEBRANE Ilham	Pr Ass	Pharmacologie
266	LAKHDAR Youssef	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
267	LGHABI Majida	Pr Ass	Médecine du Travail
268	AIT LHAJ El Houssaine	Pr Ass	Ophtalmologie
269	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	Pr Ass	Chirurgie générale
270	EL MOUHAFID Faisal	Pr Ass	Chirurgie générale

LISTE ARRETEE LE 06/09/2023



DÉDICACES



*Ce moment est l'occasion d'adresser mes remerciements et
ma reconnaissance et de dédier cette thèse*



Je dédie cette thèse

A mes très chers parents,

Pour leurs sacrifices, leur soutien, les valeurs et l'amour de ce noble métier qu'ils m'ont inculqués ... Je ne saurai jamais assez vous remercier ...

A ma chère maman Rabea BSAR

Pour l'amour que tu me portes et dont tu m'as toujours comblée , pour les moments de joie où tu m'as exprimé ta fierté , mais aussi les moments de doute où tu as été là pour mes frères et moi ...

Tous les mots ne sauraient exprimer tout l'amour que je te porte . Puisse le Tout Puissant t'offrir santé et longue vie ...

A mon père Mohamed ABOUDAR ,

Pour toutes les fois où tu as su trouver les mots rassurants pour m'apaiser, pour tous les principes que tu as su me transmettre , tu as toujours cru en moi- et encouragée ...

Puisse Dieu t'accorder longue vie et bonne santé ...

Je vous dédie ce travail comme je vous ai déjà tout dédié...

*A ma chère soeur Sofia et son mari Badr , à mon adorable frère Yassine,
Je vous dédie ce travail, témoignant de mon amour et mon attachement
les plus sincères Que nos liens fraternels durent à tout jamais.*

A la mémoire de mes grands parents,

Que Dieu bénisse vos âmes, je ne vous oublierai jamais ...

A toute ma famille,

*J'aurais voulu vous rendre hommage un par un. Je suis très sensible à vos encouragements, votre soutien, votre affection et votre générosité ...
Que cette dédicace soit pour vous le témoignage de mes sentiments de respect et de gratitude les plus sincères.*

A tous mes amis,

*Meryem, Doha, Hafssa, Yasmina, Zakarya, Kenza, Yasser, Noussaïba ...
je vous remercie pour tous ces souvenirs et moments de bonheur...*

A l'ensemble de l'équipe de radiologie de l'HMA,

*Et surtout Pr Atmane, Pr Hammoune , Pr Roukhsí, Pr Slíouíe, Pr Belasrí,
Dr Bouí, Dr Zouakí, Dr EL Biadí, Dr Manal, Mme Habíba , Zíneb,
Wafaâ...*

*Merci à tous pour votre précieuse aide pour l'accomplissement de ce travail . Nous sommes sensibles à votre soutien et à votre sympathie.
Nous garderons à jamais un agréable souvenir de notre passage parmi
vous ...*

A toute l'équipe de néphrologie à laquelle je suis fière d'appartenir...

A tous ceux qui me sont chers, et que je n'ai pas pu citer un par un .

A tous mes confrères et consoeurs ...



REMERCIEMENTS



A notre maître et rapporteur de thèse :

Pr A.MOUHSINE :

Vous nous avez consacré votre temps précieux et avez toujours été à l'écoute et disponible malgré vos nombreuses contraintes et responsabilités. Nous sommes fières d'avoir eu le privilège de faire partie de votre équipe, et d'avoir profité de votre enseignement.

Nous ne vous remercierons jamais assez pour la qualité de votre encadrement et votre bienveillance.

Nous espérons avoir été à la hauteur de vos attentes...

A notre maître et président de thèse :

Pr V.QAMOUSS

Nous sommes très touchés par l'honneur que vous nous faites en acceptant d'assurer la présidence de cette thèse.

Nous tenons à réitérer notre admiration pour votre compétence et vos qualités humaines

Veillez trouver dans notre travail, l'expression de notre gratitude et grande estime.

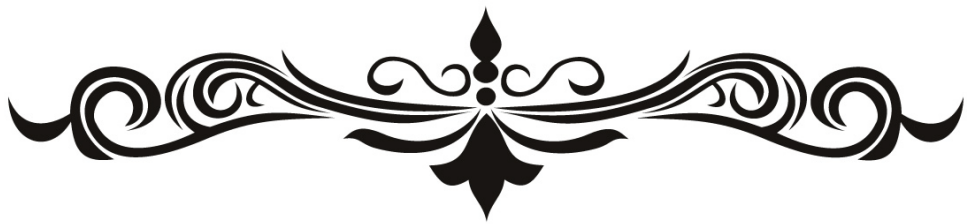
A notre maître et jury de thèse:

Pr Y.NADER

Nous vous remercions pour votre accueil chaleureux et bienveillant.

Vous nous faites l'honneur de siéger dans notre jury de thèse.

*Acceptez , professeur, l'expression de notre estime et notre haute
considération.*



ABBREVIATIONS



Liste des abréviations

AVP	: Accident de la voie publique
DP FAT SAT	: Densité de proton avec saturation de graisse
FN	: Faux Négatif
FP	: Faux Positif
FSE	: Fast spin écho
IMC	: Indice de Masse Corporel
IRM	: Imagerie par Résonance Magnétique
LCA	: Ligament Croisé Antérieur
LCL	: Ligament Collatéral latéral
LCM	: Ligament Collatéral Médial
LCP	: Ligament Croisé Postérieur
ME	: Ménisque Externe
MI	: Ménisque Interne
PAPE	: Point d'angle postéro-externe
PAPI	: Point d'angle postéro-interne
VN	: Vrai Négatif
VP	: Vrai Positif
VPN	: Valeur prédictive négative
VPP	: Valeur prédictive positive



PLAN



INTRODUCTION	1
MATÉRIELS ET MÉTHODES	3
I. Objectifs de l'étude	4
II. Type de l'étude	4
III. Echantillon	4
IV. Population de l'étude	4
1. Les critères d'inclusion	4
2. Les critères d'exclusion	5
V. Déroulement de l'étude	5
VI. Considérations éthiques	7
RÉSULTATS	8
I. Etude Epidémiologique	9
1. L'âge	9
2. Sexe	9
3. Poids	10
4. Indice de masse corporelle (IMC)	11
5. Côté atteint	12
6. Antécédents	13
II. Etude clinique	14
1. Signes fonctionnels	14
2. Examen physique	15
III. Exploration radiologique	17
1. Radiographie standard	18
2. GONIOGRAMME.....	20
3. Echographie	20
4. Imagerie par résonance magnétique	21
IV. Arthroscopie	27
1. Délai entre la réalisation de l'IRM et l'arthroscopie	27
2. Lésions méniscales	27
V. Corrélation IRM-Arthroscopie	30
1. Corrélation selon le type de la lésion	31
2. Corrélation en fonction de la localisation de la lésion	35
3. Corrélation selon le grade de gravité des lésions	36
VI. Icônographie	37
DISCUSSION	48
I. Rappel anatomique	49
1. Articulation du genou	49
2. Les ligaments du genou	51
3. Point d'angle postéro-externe (PAPE) et point d'angle postéro-interne (PAPI)	53
4. Les Ménisques	55

II. Rappel Biomécanique	58
III. Moyens d'exploration radiologique du genou	59
1. Radiographie standard	59
2. Echographie	60
3. Arthroscanner	60
IV. Radioanatomie normale et sémiologie radiologique des lésions méniscales à l'IRM	61
1. Avantages de l'IRM	61
2. Contre indications	62
3. Technique d'examen	62
4. Radioanatomie normale du genou à l'IRM	64
5. Sémiologie IRM des lésions méniscales	68
V. Arthroscopie	72
1. Historique	72
2. MATÉRIEL D'ARTHROSCOPIE	74
3. Installation du patient	76
4. Voies d'abord	78
5. Anesthésie	84
6. Traitement des lésions méniscales	84
7. Traitement post-opératoire	87
8. Complications de l'arthroscopie	87
9. Anatomopathologie des lésions méniscales	89
VI. Corrélation IRM-Arthroscopie des lésions méniscales	93
CONCLUSION	99
RÉSUMÉS	101
ANNEXES	108
BIBLIOGRAPHIE	115



INTRODUCTION



Les lésions méniscales constituent un motif très fréquent de consultation en pathologie du genou. Leurs mécanismes sont divers , dominés par l'étiologie traumatique chez l'adulte jeune et les causes dégénératives chez les plus âgés .[1]

Le diagnostic est souvent facile à évoquer cliniquement , confirmé par l'imagerie: arthro-scanner actuellement remplacé par l'IRM. Tandis que les radiographies standards gardent une place primordiale pour écarter certains diagnostics différentiels.[2]

L'arthroscopie a un rôle aussi bien diagnostique que thérapeutique , permettant de renseigner avec précision sur l'état des ménisques, des ligaments, de la synoviale et des cartilages articulaires, ainsi que de réaliser des résections méniscales minimales ayant pour but une économie méniscale . [3] [4]

Ce travail est une étude rétrospective établie au sein des services de traumatologie et de radiologie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech intéressant 37 patients (74 ménisques) étalée sur 3 ans entre Janvier 2017 et Décembre 2019 .

Le but de l'étude est de comparer les résultats de l'IRM et de l'arthroscopie en matière d'analyse de lésions méniscales , d'apprécier la sensibilité, la spécificité, la VPP et la VPN de l'IRM dans le diagnostic des lésions méniscales et de comparer ces résultats aux données de la littérature .



*MATÉRIELS
ET
MÉTHODES*



I. Objectifs de l'étude :

Comparer les résultats de l'IRM aux données de l'exploration arthroscopique en matière de diagnostic des lésions méniscales .

Approcher la sensibilité , la spécificité , la VPP et la VPN de l'IRM dans le diagnostic de la pathologie méniscale .

II. Type de l'étude :

Il s'agit d'une étude descriptive rétrospective comparative , menée aux services de radiologie et de traumatologie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech sur une durée s'étalant sur trois ans, de Janvier 2017 à Décembre 2019 .

III. Echantillon :

Notre série comporte 37 cas de malades (74 ménisques) colligés aux services de traumatologie et de radiologie de l'Hôpital militaire Avicenne de Marrakech.

IV. Population de l'étude :

1. Les critères d'inclusion :

Nous avons inclus dans notre étude les patients :

- Présentant une clinique évoquant une lésion méniscale quelque soit son étiologie .
- Ayant bénéficié d'une exploration par IRM du genou réalisée et interprétée au service de radiologie de l'hôpital militaire Avicenne qui a mis en évidence une lésion méniscale et ayant bénéficié d'une exploration arthroscopique au service de traumatologie de l'hôpital militaire Avicenne .

2. Les critères d'exclusion :

Nous avons exclu les patients :

- Ayant présenté une suspicion de lésion méniscale n'ayant pas bénéficié à la fois d'IRM et d'exploration arthroscopique.
- Dont l'IRM n'a pas mis en évidence de lésion méniscale.
- Les dossiers incomplets ou inexploitable.

V. Déroulement de l'étude :

- Recueil des dossiers au niveau des archives de l'Hôpital Militaire d'Avicenne de Marrakech.
- Tri des dossiers selon les critères d'inclusion et d'exclusion .
- L'exploitation des dossiers a permis de collecter des données épidémiologiques, cliniques, d'imagerie, d'exploration arthroscopique ainsi que le traitement et l'évolution des patients.
- Interprétation des résultats et illustration en diagrammes à l'aide du logiciel Microsoft Excel version 2019.
- Discussion selon les données de la littérature.

L'IRM utilisée pour tous les patients dans notre étude est un appareil du service de radiologie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech, une machine de 1,5 Tesla de nouvelle génération de marque SIEMENS .

La collecte des données a été faite à l'aide d'une fiche d'exploitation (voir Annexes).

L'étude repose sur la comparaison entre les données radiologiques représentées par l'IRM, et les données anatomiques représentées par l'arthroscopie du genou concernant les lésions méniscales, cette dernière étant considérée comme gold standard afin d'approcher la sensibilité, spécificité , VPP et VPN de l'IRM dans la détection des lésions méniscales et de comparer ces résultats aux données de la littérature .



Figure 1. Appareil IRM Siemens 1.5 Tesla + Antenne du genou.



Figure 2. Installation du patient.

VI. Considérations éthiques :

Le recueil des données a été effectué avec respect de l'anonymat des patients et de la confidentialité de leurs informations .



RÉSULTATS



I. Etude Epidémiologique :

1. L'âge :

Dans notre série , l'âge des patients varie entre 20 et 83 ans avec une moyenne d'âge de 38 ans.

Tableau I : Répartition des patients selon la tranche d'âge .

Tranche d'âge	20 ans	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	>80
Nombre	1	10	12	9	2	2	0	1
Pourcentage	2,70%	27,03%	32,43%	24,32%	5,41%	5,41%	0,00%	2,70%

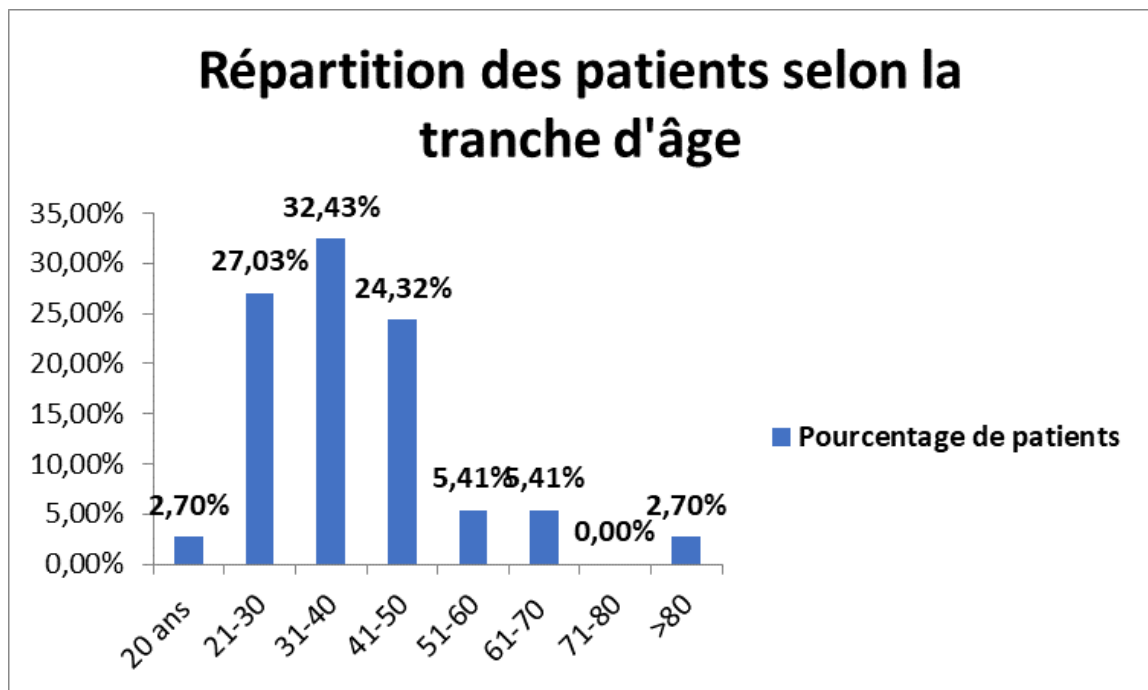


Figure 1 : Répartition des patients selon la tranche d'âge.

2. Sexe :

Notre série comporte 35 hommes (94%) pour seulement 2 femmes (6%) .

Tableau II : Répartition des patients selon le sexe .

Sexe	Homme	Femme
Nombre	35	2
Pourcentage	95%	5%

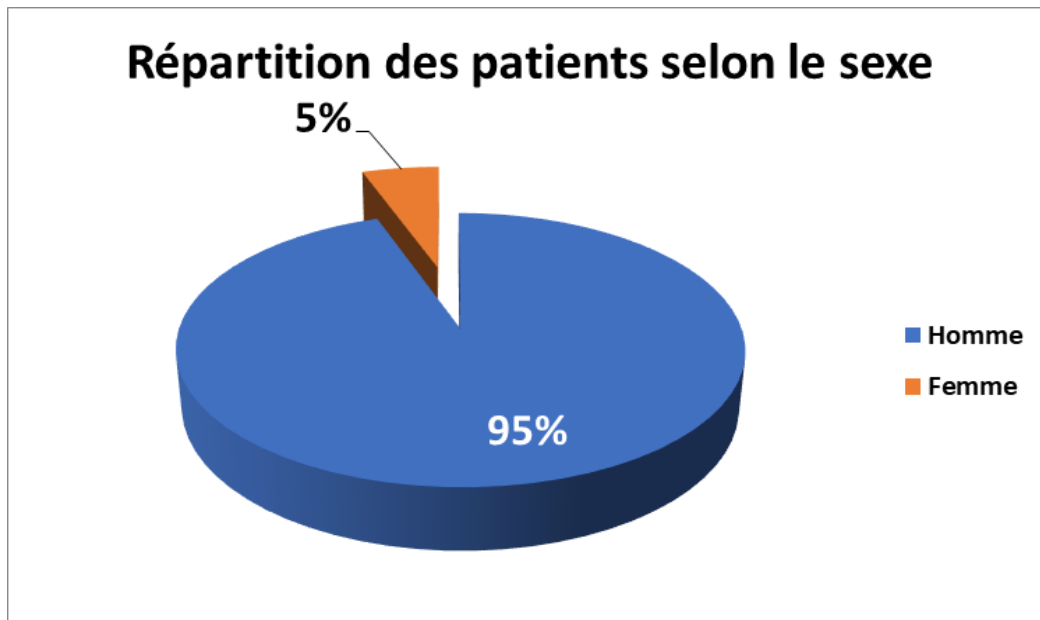


Figure 2: Répartition des patients selon le sexe .

3. Poids :

Dans notre série le poids des patients variait entre 65kg comme valeur minimale et 95 kg comme valeur maximale , avec une moyenne de 75 kg .

Tableau III :Répartition des patients selon le poids.

Poids	<60	60-69	70-79	80-89	>=90
Nombre	0	8	7	8	4
Pourcentage	0%	21.62%	18.91%	21.62%	10.81%

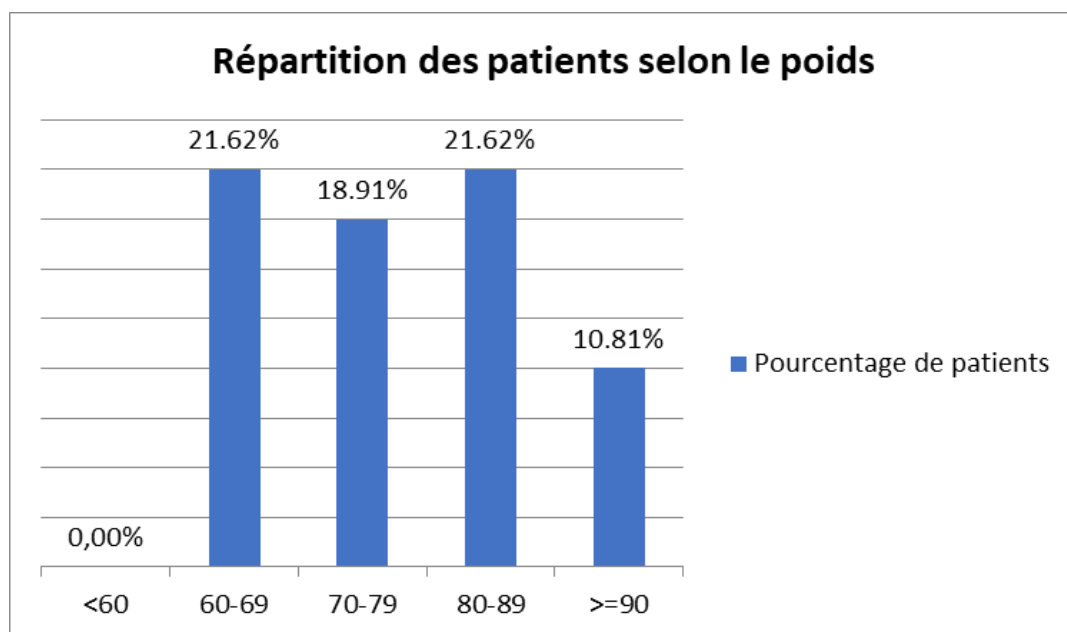


Figure 3 : Répartition des patients selon le poids.

4. Indice de masse corporelle (IMC) :

Dans notre série l'IMC des patients variait entre 18.99 kg/m² comme valeur minimale et 34.89 kg/m², avec une moyenne de 24.59 kg/m².

16 patients avaient un IMC normal (18,5–24,9 Kg/m²) soit 43.24%. 17 étaient en surpoids (IMC entre 25–29,9 Kg/m²) soit 45.94% et 4 avaient une obésité modérée soit 10,81%. Aucun ne présentait d'obésité sévère (IMC > 30 Kg/m²).

Tableau IV : Répartition des patients selon l'IMC.

IMC en Kg/m ²	<18,5	18,5–24,9	25–29,9	30–34,9	>35
Nombre	0	16	17	4	0
Pourcentage	0%	43.24%	45.94%	10.81%	0%

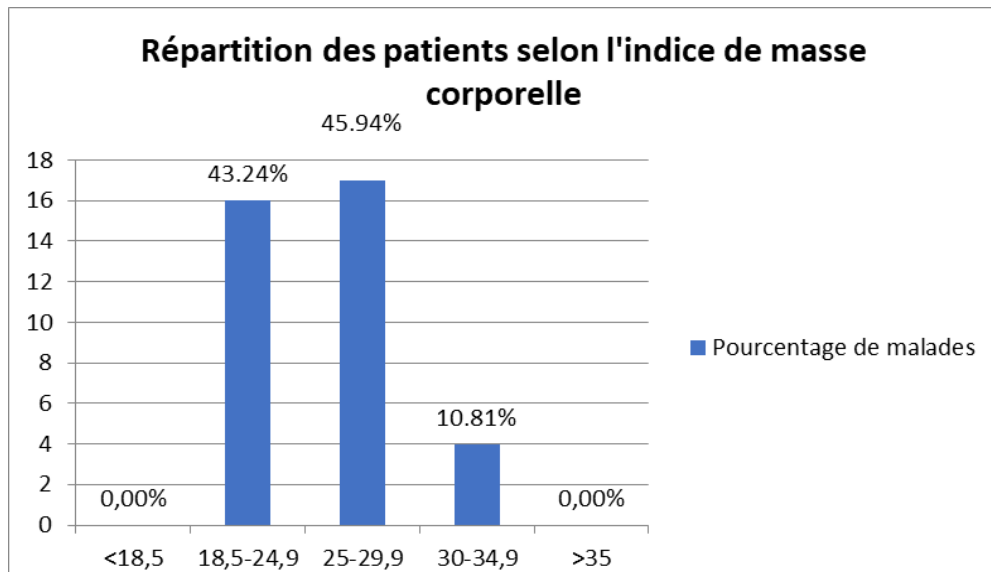


Figure 4 : Répartition des patients selon l'IMC .

5. Côté atteint :

Dans notre série de patients 21 ont une atteinte du genou droit et 16 du genou gauche .

Tableau V : Répartition des patients selon le côté atteint

Genou atteint	Droit	Gauche
Nombre de patients	21	16
Pourcentage	56.75%	43.24%

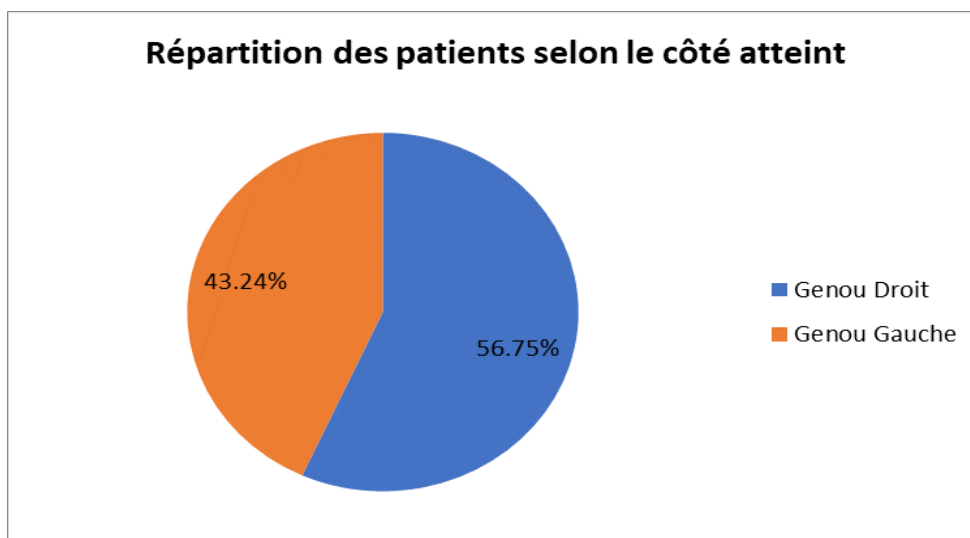


Figure 5: Diagramme illustrant la répartition des patients selon le côté atteint.

6. Antécédents :

Dans notre série les antécédents des patients étaient répartis comme suit :

- 20 avaient eu un traumatisme antérieur du genou : dans 14 cas il s'agissait d'un accident de sport , 4 un accident de travail et dans 2 cas un accident de la voie publique .
- 2 avaient été opérés du genou dont un au niveau du genou controlatéral .
- 11 étaient suivis pour arthrose du genou .
- 4 patients ne présentaient aucun antécédent notable.

Tableau VI : Répartition des malades selon leurs antécédents

Antécédents		Nombre de patients	Pourcentage
Traumatisme du genou	Accident de sport	14	37.83%
	Accident de travail	4	10.81%
	Accident domestique	0	0%
	AVP	2	5.40%
Chirurgie du genou	Chirurgie du genou homolatéral	1	2.70%
	Chirurgie du genou controlatéral	1	2.70%
Arthrose		11	29.72%
Pas d'ATCD		4	10.81%

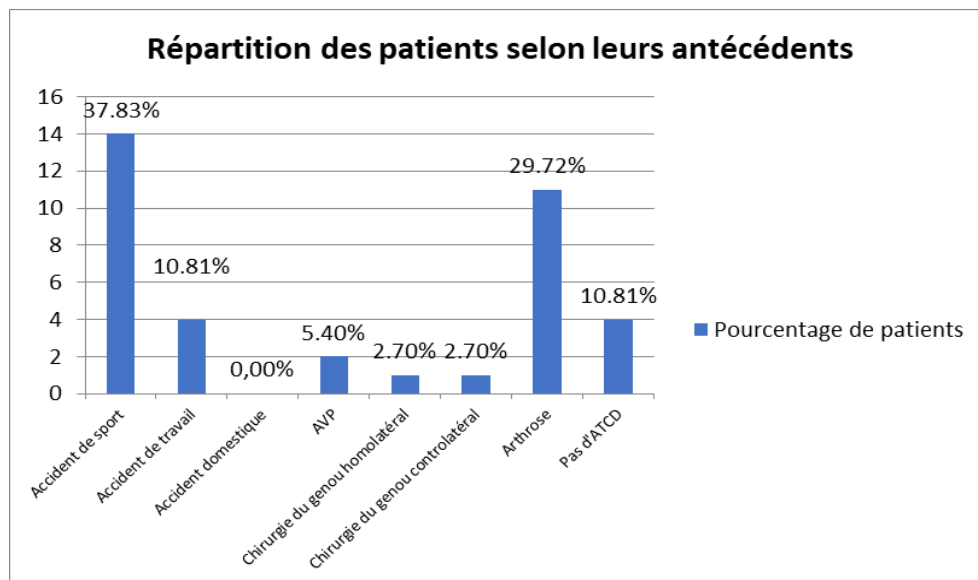


Figure 6: Répartition des patients selon leurs antécédents

II. Etude clinique :

1. Signes fonctionnels :

La douleur est le signe clinique le plus souvent retrouvé . Elle est rapportée par les patients à l'interrogatoire et recherchée par des manœuvres spécifiques à l'examen clinique (voir partie signes physiques). Dans notre série , la douleur était présente chez 100% des patients .

Associée à d'autres signes tels les épisodes de blocage du genou et la perception de craquement décrits respectivement chez 20 patients soit 54,05% , ainsi que des épisodes de gonflement du genou rapportés par 19 patients soit 51,35% .

Moins fréquemment d'autres signes sont retrouvés : Des épisodes de dérobage chez 7 malades soit 18,91%, une impression de corps étranger chez 6 patients soit 16,21% et des épisodes de déboîtement décrits chez 2 patients soit 5,4%.

Tableau VII :Fréquence des signes fonctionnels chez les patients de notre série.

Signe fonctionnel	Nombre de patients	Pourcentage
Douleur de l'interligne articulaire	37	100%
Episodes de blocage du genou	20	54.05%
Craquements perceptibles	20	54.05%
Episodes de déboîtement	2	5.4%
Episodes de dérobage	7	18.91%
Episodes de gonflement du genou	19	51.35%
Impression de corps étranger	6	16.21%

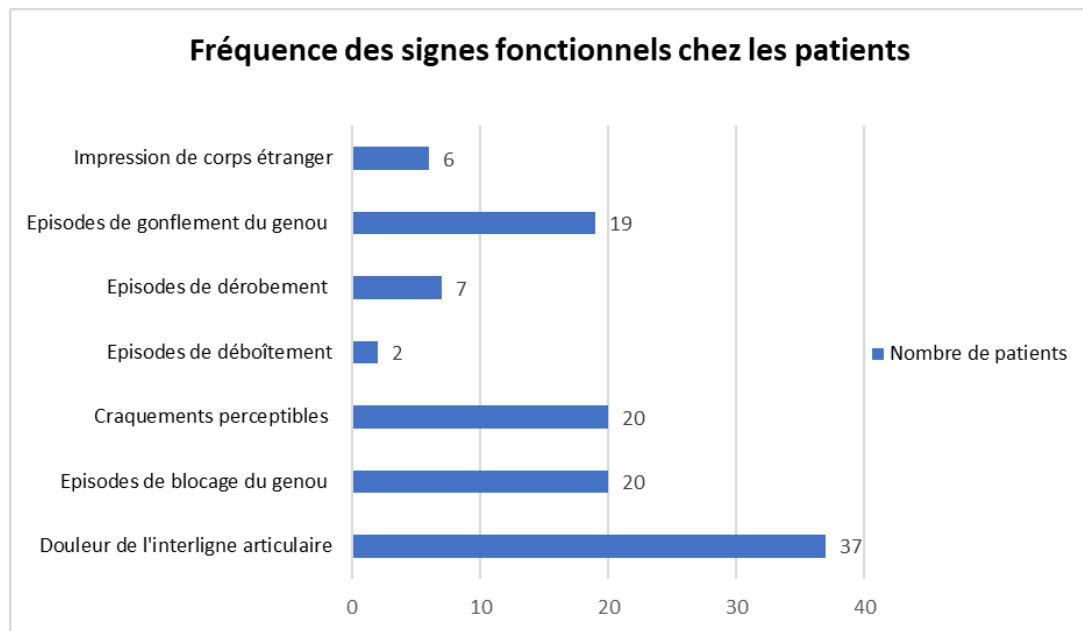


Figure 7 : Fréquence des signes fonctionnels chez les patients de notre série.

2. Examen physique :

L'examen physique était complet , essentiellement axé sur le genou, à la recherche :

- D'un syndrome méniscal par des manœuvres spécifiques : Le grinding test d'Appley , le signe d'Oudart , le signe de Mc Murray.
- De laxité ligamentaire par: la recherche de tiroir antérieur ou postérieur et le signe de Lachman.
- D'épanchement articulaire : à l'inspection et par le choc rotulien .
- De signes d'arthrose :par le signe du rabot .
- De lésions musculaires et osseuses .

Il retrouvait un syndrome méniscal chez 33 patients, un tiroir antérieur chez 6 patients, un choc rotulien chez 3, un signe du rabot chez 8 et une anomalie de l'axe des membres inférieurs type varus ou valgus chez 3 patients.



Figure 4. Choc rotulien



Figure 3. Grinding test d'Appley.



Figure 4. Signe d'Oudart (cri méniscal)

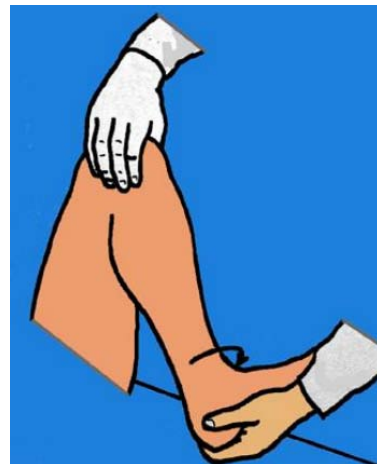


Figure 5. Manoeuvre de Mc Murray.

Tableau VIII : Répartition des patients selon les signes physiques.

Signes physiques	Nombre de patients	Pourcentage
Varus-Valgus	3	8,11
Grinding test d'Appley	23	62,16
Signe d'Oudart	12	32,43
Signe de Mc Murray	16	43,24
Cri méniscal	33	89,19
Tiroir antérieur	6	16,22
Choc rotulien	3	8,11
Signe du rabot	8	21,62

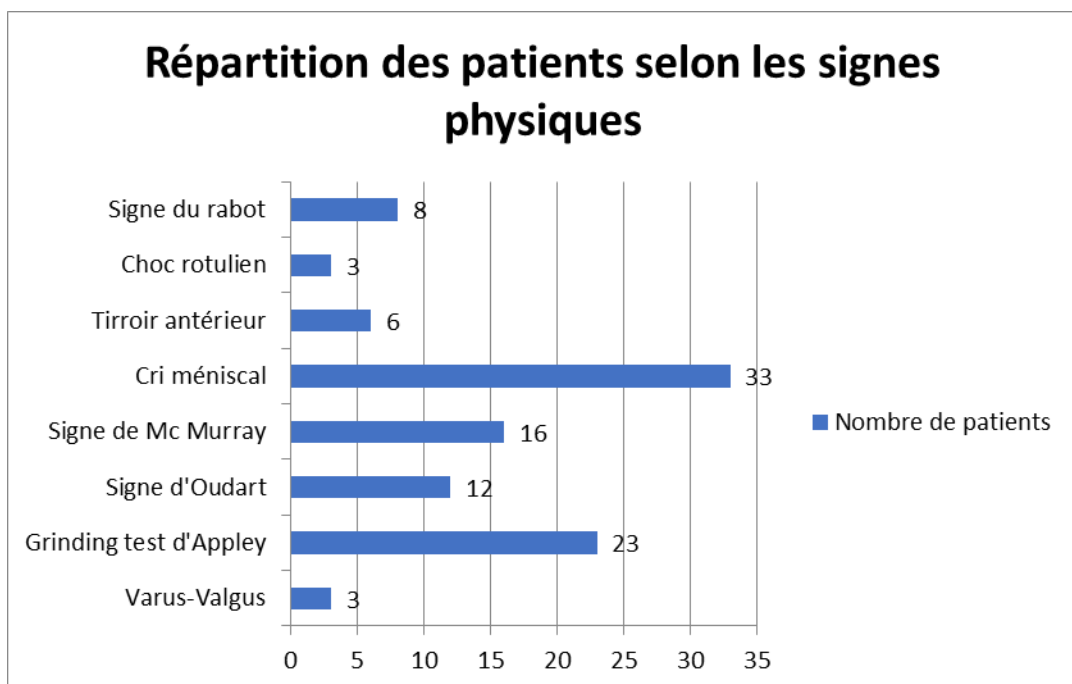


Figure 8: Répartition des patients en fonction des signes physiques .

III. Exploration radiologique :

L'exploration paraclinique était axée essentiellement sur l'imagerie .

1. Radiographie standard :

Cet examen accessible et peu coûteux a été réalisé chez 18 patients parmi 37, et a permis essentiellement de mettre en évidence les lésions osseuses associées . Il a été réalisé des incidences face en charge et de profil chez ces 18 patients.

Des incidences axiales à 30° et à 60° ont été réalisées chez un patient.

La radiographie standard s'est révélée normale chez 8 patients parmi 18 et a montré un pincement de l'interligne articulaire dans 7 cas. Dans deux cas ce pincement était associé à des ostéophytes.

Il a été objectivé une avulsion osseuse chez 1 patient et un épanchement articulaire chez 2 patients.



Figure 6 : Radiographie du genou révélant une fracture-avulsion de l'espace intercondylien antérieur (en faveur de rupture du LCA).



Figure 7 : Radiographie du genou montrant un épanchement artulaire (flèche)



Figure 8 : Radiographie du genou montrant un épanchement artulaire (flèche).

2. GONIOGRAMME

Radiographie de la totalité des membres inférieurs, depuis les hanches jusqu'aux chevilles, réalisée sans agrandissement radiologique permettant de mesurer les axes des membres inférieurs et en particulier les déformations.

Cet examen réalisé chez 2 de nos patients a permis de mettre en évidence une déviation axiale type varus chez un des deux patients et de déterminer le degré de cette déviation .

3. Echographie :

Particulièrement performante dans la mise en évidence d'épanchement articulaire , de lésions de l'appareil extenseur et de ligaments latéraux , moins sensible à la détection des lésions du pivot central .

Elle a été réalisée chez 2 patients et a révélé chez ces deux-derniers un épanchement articulaire .



Figure 9: Hypoéchogénicité du récessus post-quadricipital (image à gauche) et des récessus latéraux du genou (image à droite) témoignant d'épanchement .

4. Imagerie par résonance magnétique :

4.1. Technique :

- Séquence écho de spin en densité de protons et en pondération T1 en coupes sagittales.
- Séquence écho de spin en densité de protons avec saturation du signal de la graisse dans les 3 plans.

L'analyse à l'IRM était axée sur l'étude des ménisques , bien que dans plusieurs cas des lésions ligamentaires , osseuses ainsi que des épanchements articulaires étaient associés .

- La description des lésions méniscales a été classée selon l'existence d'une fissure simple ou complexe , d'une anse de sceau ou d'une lésion dégénérative (méniscose) . Ainsi que l'existence d'un kyste méniscal ou d'anomalie congénitale type ménisque discoïde .
- La classification de la lésion méniscale selon le grade de Crues et Stoller a intéressé les lésions fissuraires et fragmentaires ainsi que les lésions dégénératives , excluant les kystes et ménisques discoïdes.
- Toutes les lésions relevées à l'IRM ont été classées selon le segment méniscal en dehors des anses de sceau et des ménisques discoïdes .

4.2. Les lésions méniscales :

a. Ménisque interne :

a.1. Répartition des lésions selon le type :

Les lésions du ménisque interne étaient retrouvées chez 30 patients soit 81.08 % avec **36 lésions au total** . Dans 16 cas la lésion retrouvée était une fissure dont 13 simples et 3 complexes .

Dans 5 cas la lésion retrouvée était une anse de sceau. Dans 3 cas il existait un kyste méniscal , et des signes de méniscose étaient retrouvés dans 12 cas .

a.2. Répartition des lésions selon le segment atteint :

Le segment le plus fréquemment atteint était la corne postérieure dans 25 cas , suivie du segment moyen dans 1 cas puis de la corne antérieure dans 4 cas .

a.3. Répartition des lésions selon le grade Crues et Stoller :

La répartition selon le grade Crues et Stoller était comme suit : 1 lésion de grade I , 9 lésions de grade II et 23 lésions de grade III.

A noter que le même patient peut avoir plus d'une lésion méniscale .

b. Ménisque externe :

Les lésions du ménisque externe étaient retrouvées chez 11 patients de notre série soit 29.72% avec un total de **13 lésions**.

b.1. Répartition des lésions selon le type :

Dans 8 cas il s'agissait d'une fissure dont 5 étaient simples et 3 complexes. Dans un cas il s'agissait d'un kyste méniscal , dans deux cas il existait un ménisque discoïde et des signes de ménisquose étaient retrouvés chez 2 patients .

b.2. Répartition des lésions selon le segment atteint :

Atteinte de la corne postérieure dans 7 cas, du segment moyen dans 2 cas et de la corne antérieure dans 2 cas .

b.3. Répartition des lésions selon le grade de Crues et Stoller :

La répartition selon le grade Crues et Stoller était comme suit : 1 lésion de grade II et 9 lésions de grade III .

Tableau IX : Répartition des lésions méniscales à l'IRM :

		Ménisque interne	Ménisque externe	Total
Topographie	Corne antérieure	4	2	6
	Segment moyen	1	2	3
	Corne postérieure	25	7	32
Type de lésion	Fissure simple	13	5	18
	Fissure complexe	3	3	6
	Languette	0	0	0
	Anse de sceau	5	0	5
	Méniscose	12	2	14
	Ménisque discoïde	0	2	2
	Kyste méniscal	3	1	4
Grade selon la classification	Grade I	1	0	1
	Grade II	9	1	10
	Grade III	23	9	32

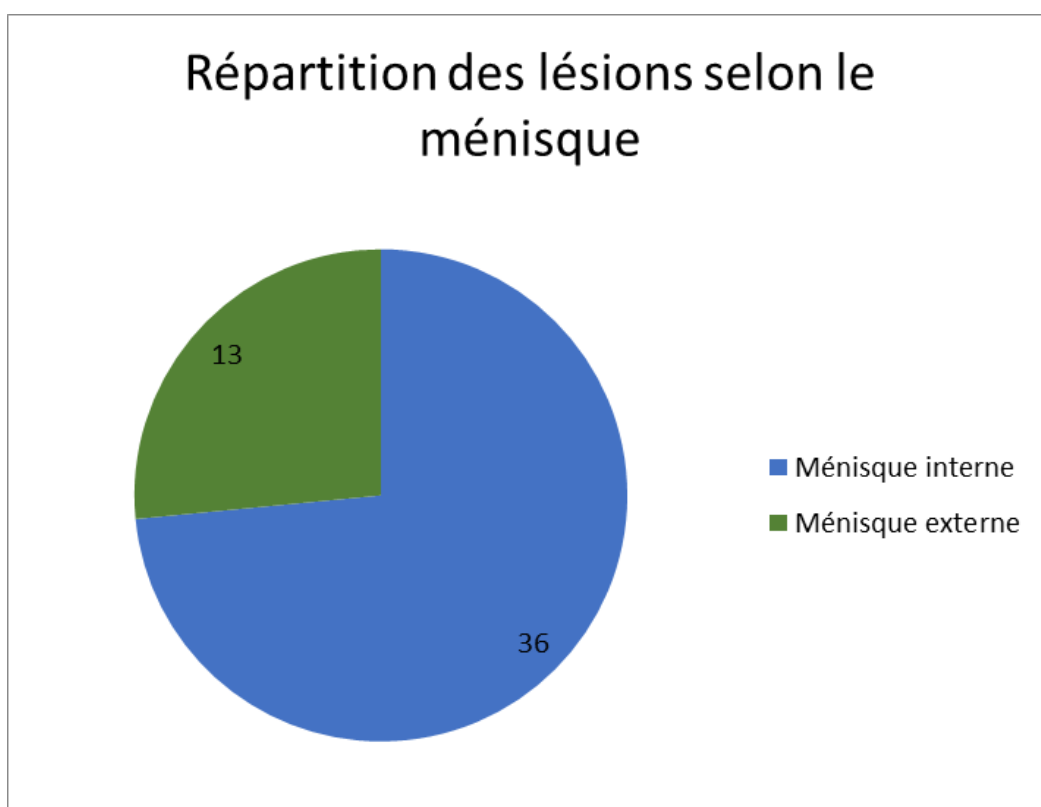


Figure 9: Fréquence de l'atteinte selon le ménisque.

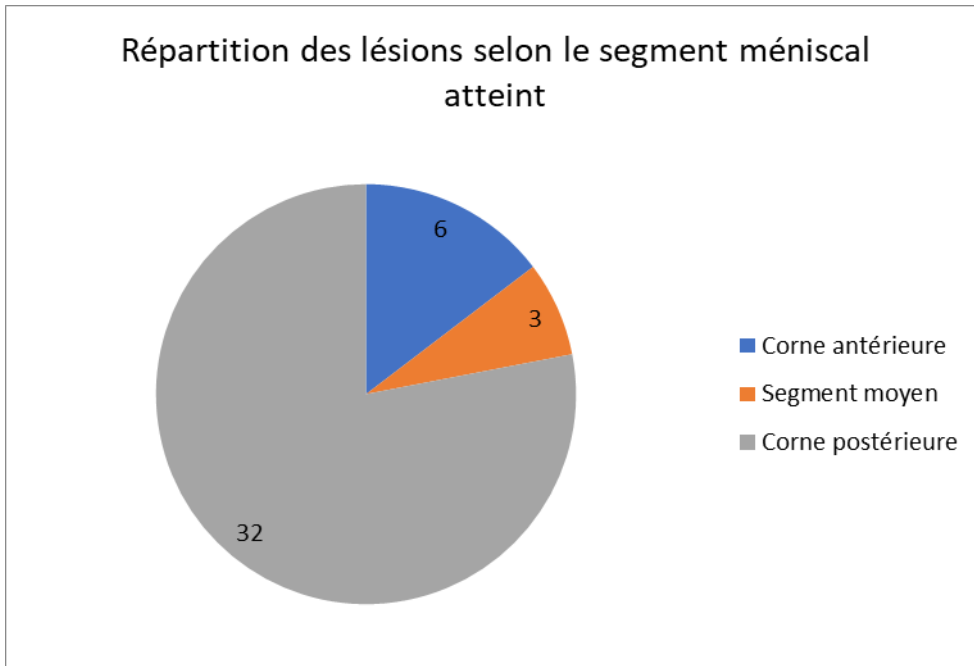


Figure10 : Fréquence des lésions méniscales selon les segments atteints .

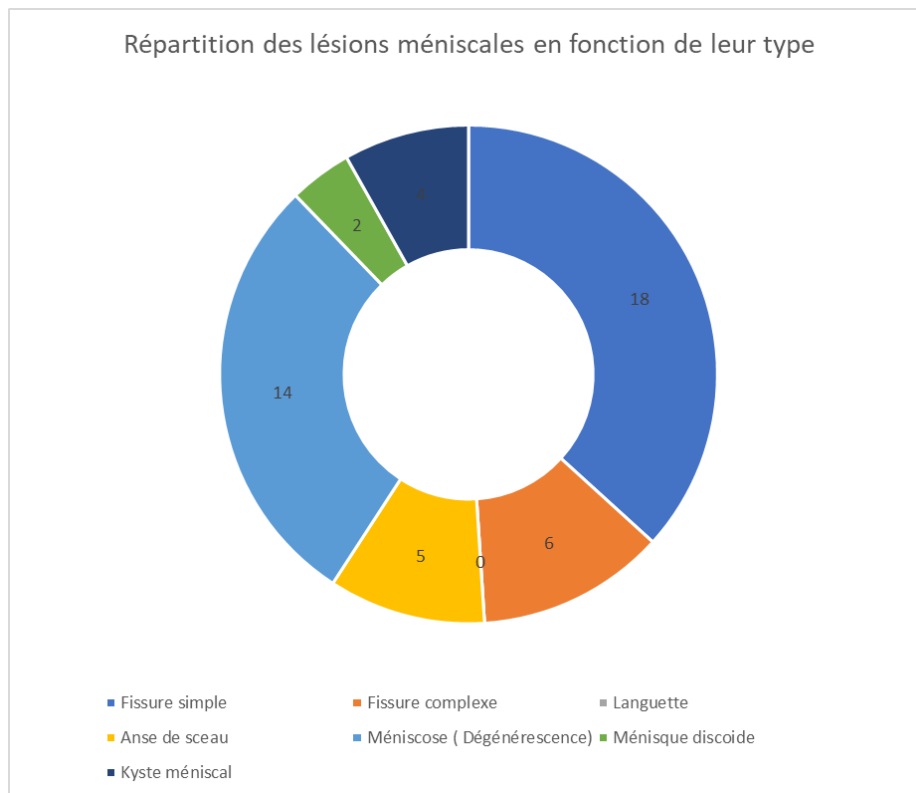


Figure11 : Fréquence de l'atteinte méniscale selon le type de lésion.

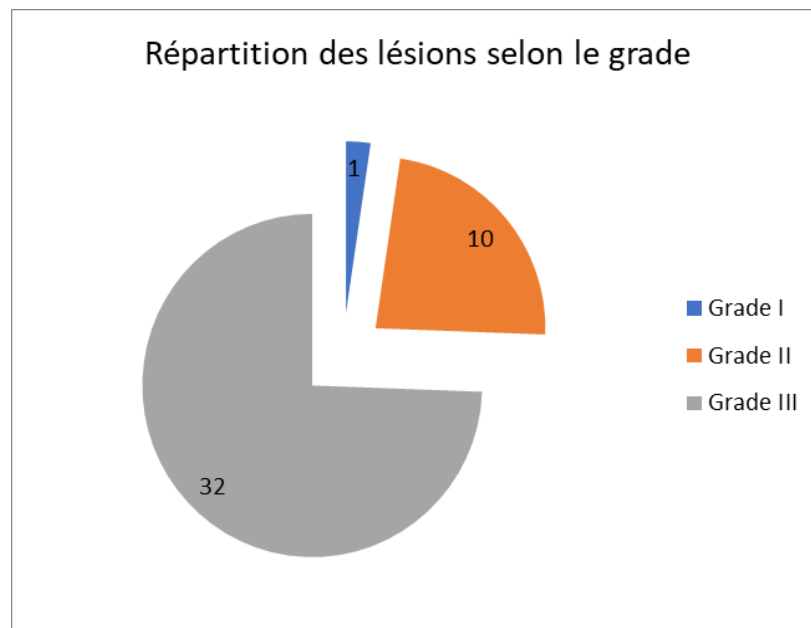


Figure12: Fréquence des lésions méniscales selon le grade (Classification de Crues et Stoller).

4.3. Lésions associées :

a. Les lésions des ligaments croisés :

a.1. *Ligament croisé antérieur (LCA)*

L'IRM a objectivé dans 11 cas une lésion du LCA , dans 3 cas il s'agissait d'une anomalie de signal en rapport avec une entorse tandis que dans 8 cas il s'agissait d'une rupture du LCA.

a.2. *Ligament croisé postérieur (LCP)*

Il a été objectivé deux cas de contusion ligamentaire sous forme de foyers d'hypersignal du LCP (entorse).

b. Les lésions des ligaments collatéraux :

Dans notre série aucune lésion des ligaments collatéraux n'a été relevée .

c. Lésions du Point d'angle postéro-interne (PAPI) et Point d'angle postéro-externe (PAPE) :

Dans notre série , il existait un cas où l'IRM décrivait une entorse des éléments du PAPI.

d. Autres lésions :

Il a été relevé chez 5 patients des contusions du plateau tibial sans fracture décelable. Chez 5 patients, des épanchements intra articulaires et sous-quadricepsaux, chez 4 des signes de gonarthrose et un kyste poplité chez un patient .

Tableau X : Lésions associées aux lésions méniscales à l'IRM :

Lésions des ligaments croisés	LCA	11(3 anomalies de signal , 8 ruptures)
	LCP	2(anomalies de signal)
Lésions des ligaments collatéraux	Ligament collatéral médial	0
	Ligament collatéral latéral	0
Lésions du PAPI/PAPE	Point d'angle postéro-interne (PAPI)	1
	Point d'angle postéro-externe (PAPE)	0
Autres lésions	Epanchement articulaire et sous-quadricepsaux	5
	Signes de gonarthrose	6
	Contusion osseuse	5
	Kyste poplité	1

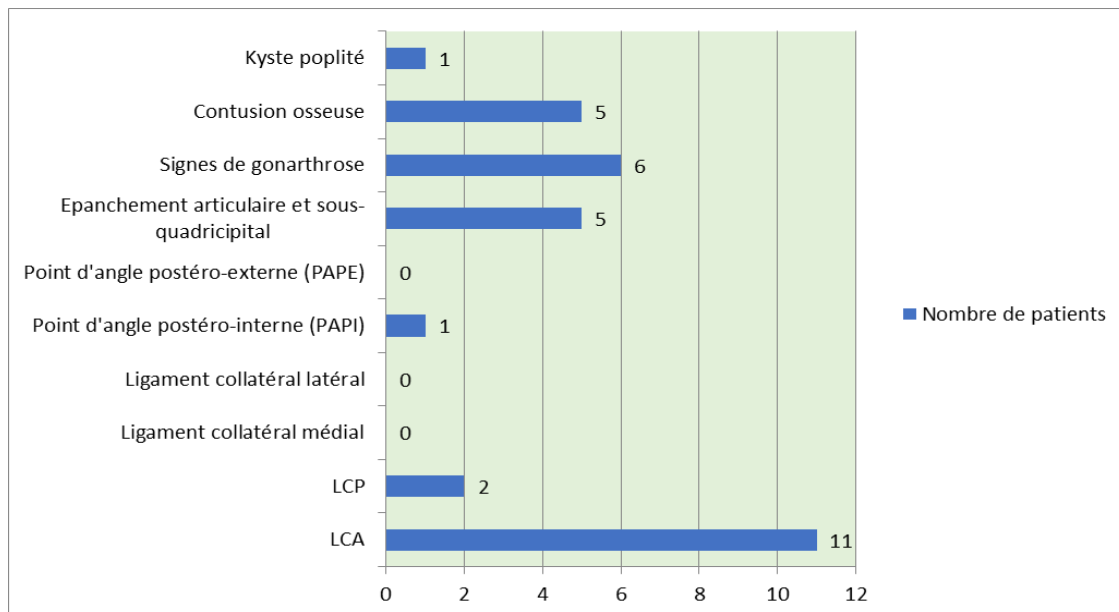


Figure 13 : Fréquence des atteintes associées extra-méniscales .

IV. Arthroscopie :

L'exploration de la cavité articulaire du genou par un endoscope permet de déceler des anomalies au niveau des structures articulaires et d'orienter l'attitude thérapeutique. Les résultats sont regroupés dans les tableaux ci-dessous et mettent en évidence le nombre de lésions méniscales, leur localisation, leur stade de gravité, leur type ainsi que les lésions associées.

1. Délai entre la réalisation de l'IRM et l'arthroscopie :

Le délai entre les deux explorations variait entre des extrêmes allant de 3 mois à 10 ans , avec une moyenne de 6 mois et demi.

2. Lésions méniscales :

2.1. Ménisque interne :

L'arthroscopie a montré des lésions du ménisque interne dans **30 cas**.

Dans 10 cas une fissure simple était retrouvée , dans 3 cas il s'agissait d'une fissure complexe , dans 4 cas une anse de sceau , une languette dans un cas , dans trois cas un kyste méniscal et des signes de méniscope étaient retrouvés dans 9 cas .

La localisation la plus fréquente était la corne postérieure : 20 cas, suivie de la corne antérieure : 4 cas , puis le segment moyen : 1 cas.

2.2. Ménisque externe :

L'arthroscopie a retrouvé une anomalie du ménisque externe dans **11 cas** .

Dans 3 cas il s'agissait d'une fissure simple , dans 2 cas une fissure complexe , une anse de sceau était retrouvée dans 1 cas , et dans 1 cas il s'agissait d'un kyste méniscal . Un aspect de méniscope était retrouvé dans 2 cas et il existait un ménisque discoïde dans 2 cas .

La localisation la plus fréquemment retrouvée était la corne postérieure : 5 cas , suivie de la corne antérieure 2 cas et du segment moyen :1 cas .

Tableau XI :Lésions méniscales à l'arthroscopie.

		Ménisque interne	Ménisque externe	Total
Topographie	Corne antérieure	4	2	6
	Segment moyen	1	1	2
	Corne postérieure	20	5	25
Type de lésion	Fissure simple	10	3	13
	Fissure complexe	3	2	5
	Languette	1	0	1
	Anse de sceau	4	1	5
	Méniscope	9	2	11
	Ménisque discoïde	0	2	2
	Kyste méniscal	3	1	4
Grade selon la classification Crues et Stoller	Grade I	0	0	1
	Grade II	10	2	12
	Grade III	17	6	23

2.3. Lésions associées :

a. Ligaments croisés :

a.1. Ligament croisé antérieur :

L'exploration arthroscopique a objectivé une lésion du LCA dans 9 cas dont 7 étaient des ruptures partielles ou totales et 2 des entorses sans rupture .

a.2. Ligament croisé postérieur :

Il a été objectivé 2 cas d'entorses du LCP .

b. Ligaments collatéraux :

Il n'a été relevé aucune lésion des ligaments collatéraux lors des explorations arthroscopiques réalisées chez nos patients .

c. Épanchement articulaire et sous-quadricipital :

Constaté chez 3 patients .

d. Lésions osseuses et cartilagineuses :

Une chondrite constatée chez un patient.

Signes de gonarthrose chez un patient .

Tableau XII :Lésions associées aux lésions méniscales à l'arthroscopie.

Lésions des ligaments croisés	LCA	• 9(2Entorses+7Ruptures)
	LCP	• 2 Entorses
Lésions des ligaments collatéraux	Ligament collatéral médial	• 0
	Ligament collatéral latéral	• 0
Lésions du PAPI/PAPE	Point d'angle postéro-interne (PAPI)	• non mentionné
	Point d'angle postéro-externe (PAPE)	• non mentionné
Autres lésions	Epanchement articulaire et sous-quadricipital	• 3
	Signes de gonarthrose	• 1
	Lésions osseuses	• 1
	Kyste poplité	• non mentionné

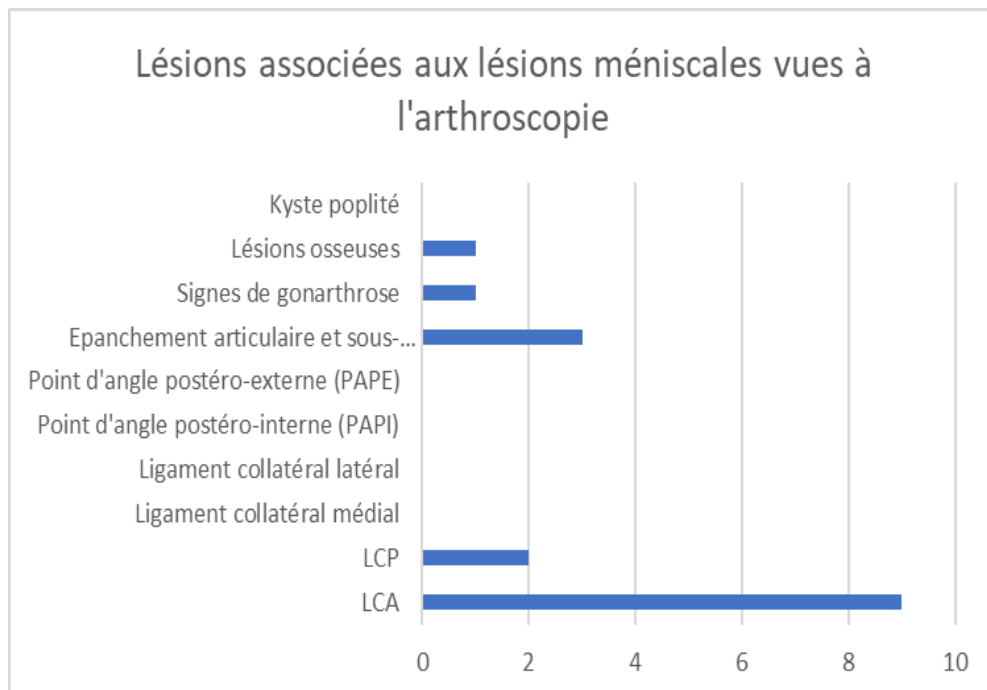


Figure 12 : Lésions associées aux lésions méniscales à l'arthroscopie.

V. Corrélation IRM–Arthroscopie :

Les différentes corrélations sont répertoriées dans les tableaux ci-dessous :

➤ Ménisque interne :

Tableau XIII : Corrélation IRM–arthroscopie concernant les lésions du ménisque interne .

		Arthroscopie	IRM	Corrélation
Topographie	Corne antérieure	4	4	• Concorde
	Segment moyen	1	1	• 1FP et 1 anse de sceau (non classée selon le segment) révélée languette du segment moyen.
	Corne postérieure	20	25	• 6FP,1FN
Type de lésion	Fissure simple	10	13	• 4FP,1FN
	Fissure complexe	3	3	• Concorde
	Anse de sceau	4	5	• 4 concordent et 1FP (avérée languette)
	Languette	1	0	• (Décrite anse de sceau)
	Méniscose	9	12	• 3FP
	Ménisque discoïde	0	0	• Concorde
	Kyste méniscal	3	3	• Concorde
Grade	Grade I	0	1	• 1 cas non vu à l'arthroscopie
	Grade II	10	9	• 6 concordent • 3FP non vus à l'arthroscopie • 1 cas FN non vu à l'IRM • 3 lésions grade II à l'arthroscopie classés grade III à l'IRM
	Grade III	17	23	• 17 concordent • 3 cas FP non vus à l'arthroscopie • 3 classés grade III à l'IRM décrits grade II à l'arthroscopie

➤ Ménisque externe :

Tableau XIV: Corrélation IRM–arthroscopie concernant les lésions du ménisque externe.

		Arthroscopie	IRM	Corrélation
Topographie	Corne antérieure	2	2	• 2 fissures complexes concordent
	Segment moyen	1	2	• 1 fissure complexe avérée anse de sceau • 1 concorde (KM)
	Corne postérieure	5	7	• 2 fissures simples concordent • 2 lésions de méniscope concordent • 3FP et 1FN (fissures simples)
Type de lésion	Fissure simple	3	5	3FP, 1FN
	Fissure complexe	2	3	1FP (avérée anse de sceau)
	Anse de sceau	1	0	(décrite fissure complexe)
	Languette	0	0	Concorde
	Méniscope	2	2	Concorde
	Ménisque discoïde	2	2	Concorde
	Kyste méniscal	1	1	Concorde
Grade	Grade I	0	0	Concorde
	Grade II	2	1	1 cas non vu à l'IRM (FN) 1 cas non vu à l'arthroscopie (FP) 1 cas décrit grade III à l'IRM
	Grade III	6	9	2 cas non vus à l'arthroscopie 1 cas correspond à un grade II à l'arthroscopie 5 concordent.

1. Corrélation selon le type de la lésion :

1.1. Ménisque interne :

Au niveau du ménisque interne , Il a été objectivé par l'IRM 13 fissures simples dont 4 étaient des faux positifs (FP), 3 fissures complexes toutes concordant avec le résultat de l'arthroscopie, 5 lésions en anse de sceau dont 4 concordait avec le résultat de l'arthroscopie

tandis qu'une était révélée languette, 3 kystes méniscaux retrouvés à l'arthroscopie et 12 lésions de méniscope dont 3 étaient des FP.

Il existait 1 Faux négatif (FN), celui-ci concernait une fissure simple constatée à l'arthroscopie et non à l'IRM.

1.2. Mesure de spécificité, sensibilité, VPP et VPN selon le type de lésion pour le ménisque interne:

Tableau XV : VP,FP,VN et FN concernant les lésions du ménisque interne.

		Arthroscopie		
		Positive	Négative	Total
IRM	Positifs	VP=28	FP=8	36
	Négatifs	FN=1	VN=7	8
	Total	29	15	

- **Sensibilité** = $VP/VP+FN = (28/29) \times 100 = 96.5\%$: Capacité du test à détecter les malades
- **Spécificité** = $VN/VN+FP = (7/15) \times 100 = 46.6\%$: Capacité du test à détecter les non-malades
- **VPP** = $VP / VP+FP = (28/36) \times 100 = 77.7\%$: Probabilité d'être vraiment malade
- **VPN** = $VN/VN+FN = (7/8) \times 100 = 85.71\%$: Probabilité de ne pas être malade

1.3. Ménisque externe :

Au niveau du ménisque externe, Il a été objectivé par l'IRM 5 fissures simples dont 2 concordait avec le résultat de l'arthroscopie tandis que 3 étaient des faux positifs (FP), 3 fissures complexes dont deux concordait et 1 avérée anse de sceau à l'arthroscopie, 2 cas de ménisques discoïdes et 1 kyste méniscal et 2 lésions de méniscope concordant avec l'arthroscopie.

1 faux négatif (FN) concernait une fissure simple non objectivée à l'exploration arthroscopique.

1.4. Mesure de spécificité, sensibilité, VPP et VPN selon le type de lésion pour le ménisque externe:

Tableau XVI : VP,FP,VN et FN concernant les lésions du ménisque externe.

		Arthroscopie		Total
		Positive	Négative	
IRM	Positifs	VP=9	FP=4	13
	Négatifs	FN=1	VN=26	27
	Total	10	30	

- **Sensibilité** $\equiv VP/VP+FN = (9/10) \times 100 = 90\%$: Capacité du test à détecter les malades
- **Spécificité** $= VN/VN+FP = (26/30) \times 100 = 86.6\%$: Capacité du test à détecter les non-malades
- **VPP** $= VP / VP+FP = (9/13) \times 100 = 69.23\%$: Probabilité d'être vraiment malade
- **VPN** $= VN/VN+FN = (26/27) \times 100 = 96.3\%$: Probabilité de ne pas être malade

1.5. Interprétation de ces résultats :

- La sensibilité est la probabilité que le test soit positif si la lésion est présente. Dans notre série, elle est respectivement de 96,5 et de 90% pour le ménisque interne et le ménisque externe ce qui signifie que lorsque la lésion est présente à l'arthroscopie, elle est presque toujours mise en évidence à l'IRM.
- La spécificité est la probabilité d'obtenir un test négatif chez les non-malades. Dans notre série elle est de 46.6% et 69,23% respectivement pour les ménisques interne et externe. Ce qui signifie que lorsqu'il n'y a pas de lésion à l'arthroscopie la probabilité que l'IRM soit négative n'est pas élevée (moyenne de **52,6% ***). Elle reste meilleure pour le ménisque externe que pour le ménisque interne.
- Les lésions décrites à l'IRM non mises à l'évidence à l'arthroscopie (Faux positifs) concernaient essentiellement les lésions de type fissure simple et les lésions dégénératives.

- Tandis que toutes les lésions type fissure complexe et anse de sceau étaient présentes à l'exploration arthroscopique. A l'exception de deux lésions dont la description à l'IRM différait de la lésion découverte en per-opératoire. Il s'agissait d'une anse de sceau au niveau du MI révélée être une languette à l'arthroscopie , et une fissure complexe au niveau du ME révélée anse de sceau.
- La valeur prédictive positive est la probabilité que la lésion méniscale soit présente quand le test est positif. Dans notre série de cas, on obtient des valeurs VPP de (77,7% et 69,23% respectivement pour le MI et le ME) 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 VPP semble être proche pour les deux ménisques.
- La valeur prédictive négative est la probabilité que la lésion méniscale soit absente lorsque le test est négatif. Dans notre série on note que l'IRM a de bonnes valeurs prédictives négatives (85,71%, et 96,3%). On en conclut donc que la négativité d'un examen IRM est de grande fiabilité dans l'exclusion de lésions méniscales . Et que l'IRM est meilleure pour éliminer l'existence de lésions que pour confirmer leur présence .

***Moyenne obtenue en multipliant la spécificité calculée au niveau du MI par le nombre de lésions du ménisque interne et celle du ménisque externe par le nombre de lésions à ce niveau, la somme des deux est divisée par le nombre total de lésions (36+13).**

2. Corrélation en fonction de la localisation de la lésion :

2.1. Ménisque interne :

Dans notre série de cas, on note que la répartition des lésions mises en évidence par l'IRM, au sein du ménisque interne concordait dans la majorité des cas avec la localisation décrite à l'arthroscopie (lorsque ces lésions sont retrouvées).

Les lésions objectivées au niveau de la corne postérieure sont au nombre de 25 dont 19 correspondaient à des lésions de la corne postérieure à l'arthroscopie (6FP,1FN). Au niveau du segment moyen 1 **anse de sceau*** à l'IRM est révélée languette du segment moyen au niveau de l'arthroscopie , et une était un faux positif (non retrouvée à l'arthroscopie) . Les lésions de la corne antérieure concordait toutes avec celles retrouvées à l'arthroscopie.

On en conclut que , au niveau du ménisque interne , l'IRM est plus performante pour la mise en évidence des lésions siégeant au niveau de la corne antérieure.

2.2. Ménisque Externe :

Les lésions du ménisque externe sont réparties comme suit : au niveau de la corne postérieure 7 lésions à l'IRM versus 5 à l'exploration arthroscopique ; dont 4 correspondaient à des lésions du même segment, 3 non objectivées à l'arthroscopie (FP) et une non vue à l'IRM (FN).

Au niveau du segment moyen : 2 lésions mises en évidence à l'IRM sont retrouvées à l'arthroscopie : il s'agit d'une fissure complexe révélée **anse de sceau*** à l'exploration chirurgicale et un kyste méniscal dont la topographie concordait.

Au niveau de la corne antérieure il existait 2 lésions de type fissure complexe aussi bien à l'IRM qu'à l'arthroscopie.

On en conclut similairement à la corrélation établie au niveau du ménisque interne , que l'IRM est performante pour l'analyse topographique des lésions lorsque celles-ci sont situées au niveau de la corne antérieure.

Dans notre série, la fiabilité de l'IRM à localiser une lésion est meilleure pour le ménisque interne que pour le ménisque externe (76,66% lésions concordantes versus 63,63%) . Elle reste meilleure dans les deux cas lorsqu'il s'agit de lésions de la corne antérieure.

***La lésion en anse de sceau n'est pas classée en fonction du segment.**

3. Corrélation selon le grade de gravité des lésions :

Dans notre étude, les lésions prédominantes sont de grade III : 32 à l'IRM contre 23 à l'arthroscopie suivies par les lésions grades II : 10 mises en évidence par l'IRM contre 12 à l'arthroscopie, et une lésion de grade I à l'IRM non décelée par l'arthroscopie.

On note que dans la majorité des cas, le grade des lésions décrit sur l'IRM correspond à celui observé sur l'arthroscopie lorsque celles-ci sont présentes : 23 lésions au niveau du MI et 5 au niveau du ME concordantes.

Les différences de classification selon le grade concernaient :

- Les Lésions non vues à l'arthroscopie (FP à l'IRM) : 1 fissure simple décrite grade I , 4 fissures simples décrites grade II (3 au niveau du MI et 1 au niveau du ME) et 5 lésions décrites grade III dont 3 lésions dégénératives au niveau du MI et 2 fissures complexes au niveau du ME.
- Les lésions objectivées à l'arthroscopie non décrites à l'IRM (FN) : 2 fissures complexes grade II l'une au niveau du MI , l'autre au niveau du ME.
- Les lésions dont les types concordent et dont les grades différaient : Il s'agit de 4 fissures (3 au niveau du MI et une au niveau du ME) décrites grade III à l'IRM correspondant à des lésions de grade II à l'arthroscopie .

Globalement, la performance de l'IRM à préciser le grade de la lésion est de l'ordre de 66,66% avec un bilan de 28 lésions concordantes parmi 42 lésions classées selon le grade de Crues et Stoller.

VI. Icônographie :



Figure10.

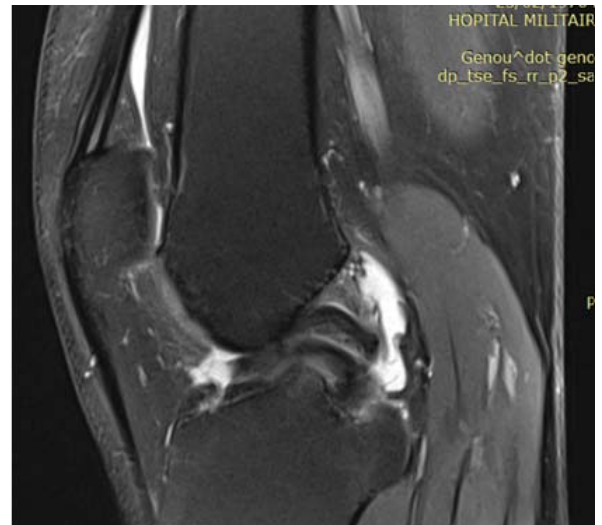


Figure11.



Figure 12.

Figure 10+11+12. Anse de seau du ménisque médial luxée dans la fosse intercondyloire (Figure10 : coupe frontale), donnant un signe du «double LCP» sur la coupe sagittale (Figure 12).



Figure 13.



Figure 14.

Figure 13+14 : Fissure oblique de la corne postérieure du ménisque médial communiquant avec la surface articulaire inférieure (Stoller III).

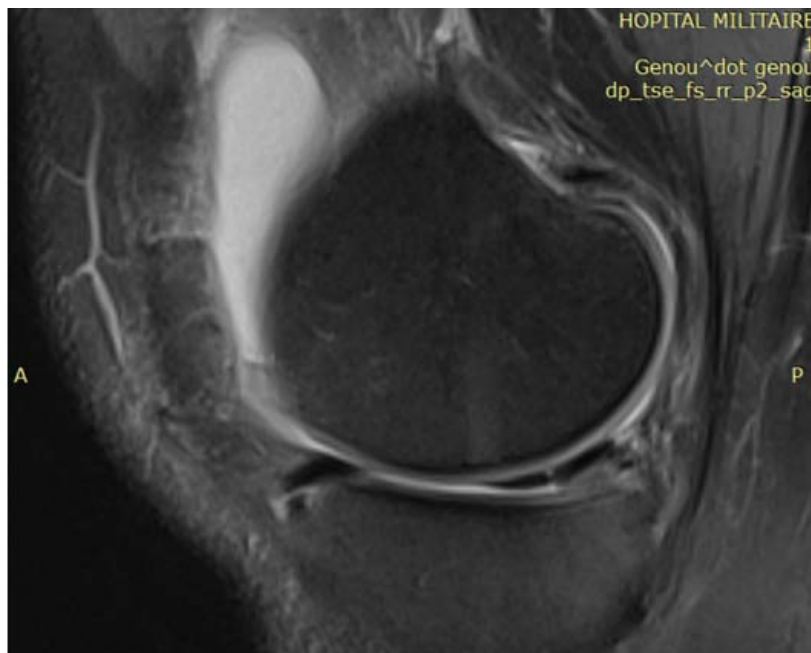


Figure 15.



Figure 16.

Figure 15+16. Fissure radiaire de la corne postérieure du ménisque medial avec clouage vertical rappelant l'anse de sceau, s'y associe un épanchement liquidien sous quadricepsital.

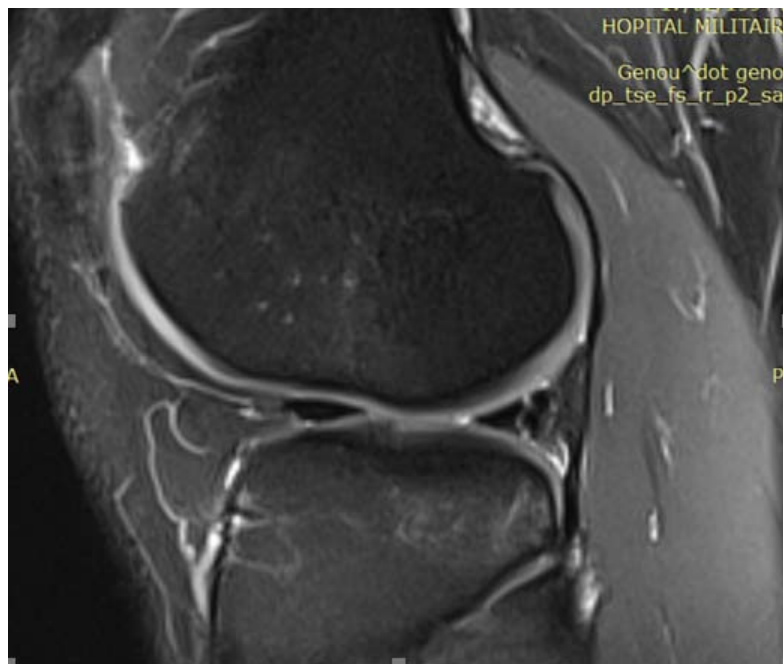


Figure 17.

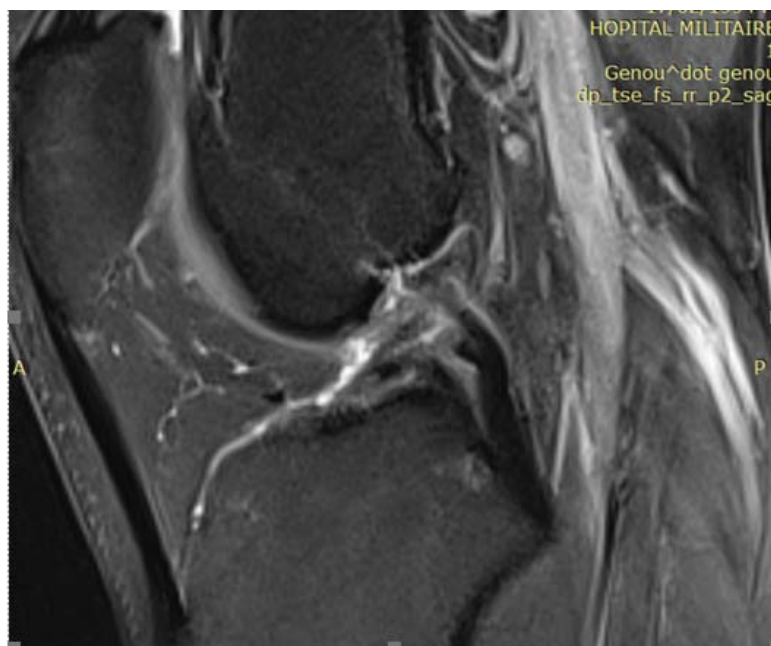


Figure 18.

Figure 17+18: Fissure longitudinale de la corne postérieure du ménisque latéral associée à une rupture du LCA.

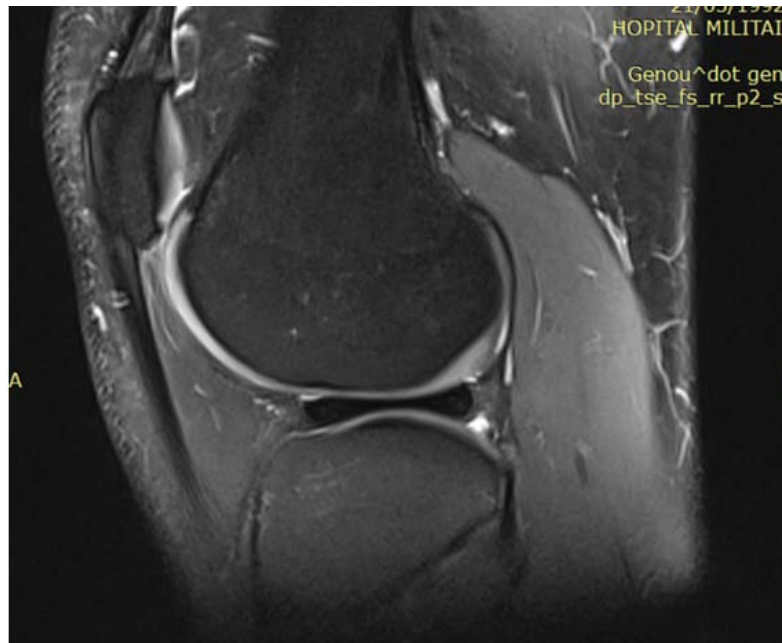


Figure 19.



Figure 20.

Figure 19+20 : Ménisque interne discoïde (Absence du signe de nœud de papillon).



Figure 21.

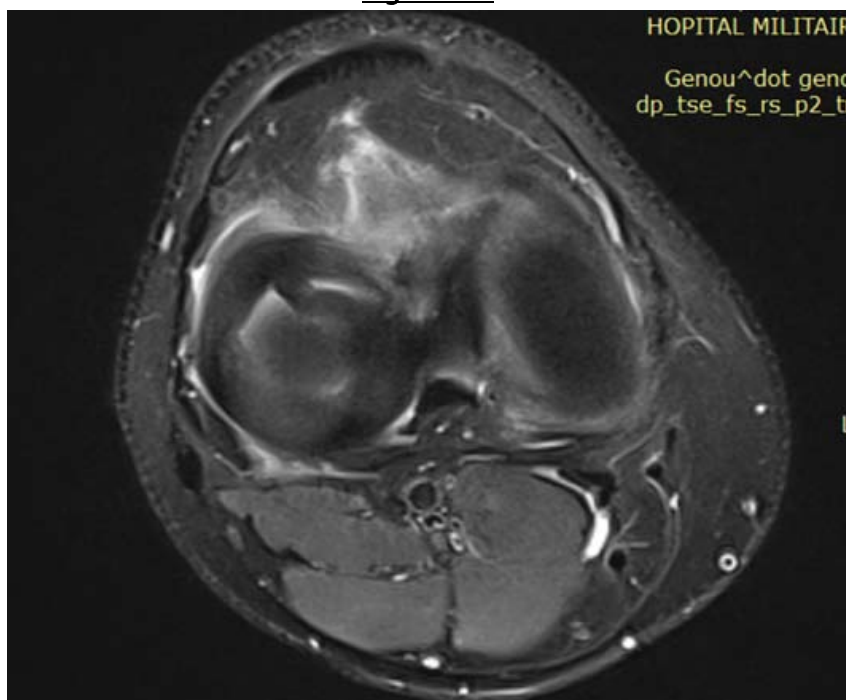


Figure 22.

Figure 21+22 : Fissure méniscale longitudinale gagnant le bord libre (en bec de perroquet) de la corne antérieure du ménisque externe.



Figure 23.



Figure 24.

Figures 23+24 Lésions méniscales en anse de sceau.

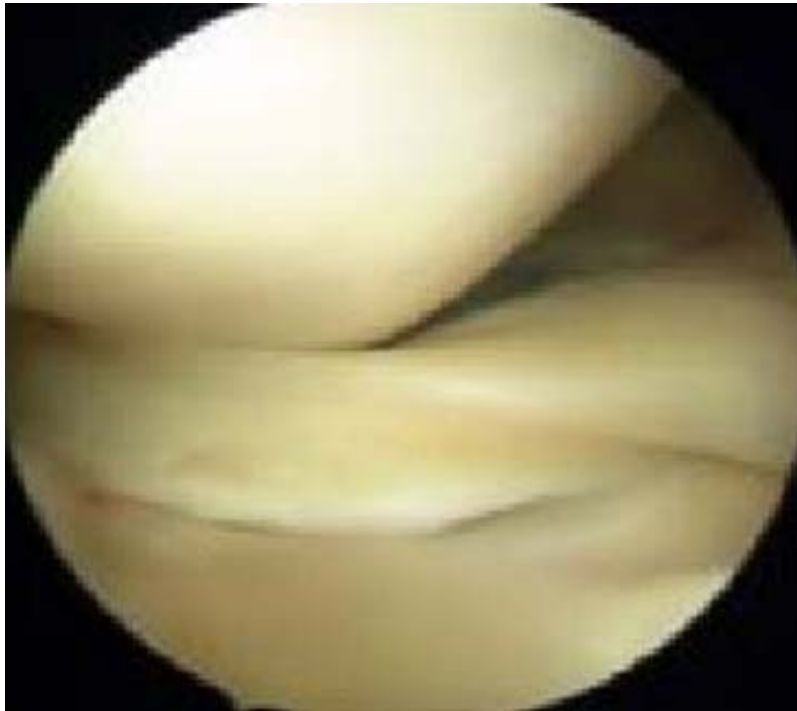


Figure 25 : Fissure longitudinales du ménisque interne.



Figure 26 : Ménisque discoïde.



Figure 27 : Ménisque sain.

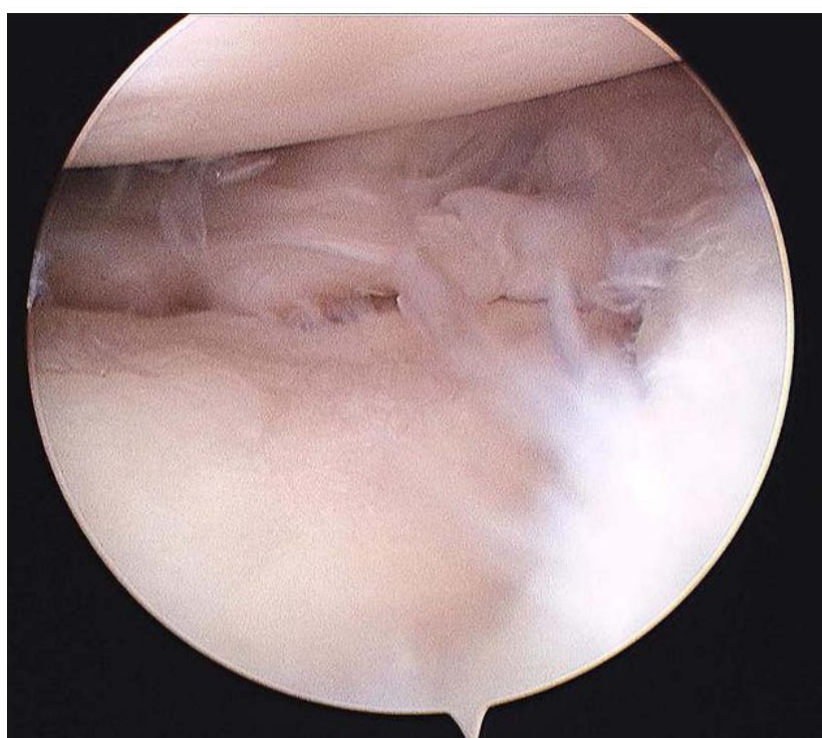


Figure 28 : Ménisque dégénératif.



Figure 29 : Visualisation du LCA.

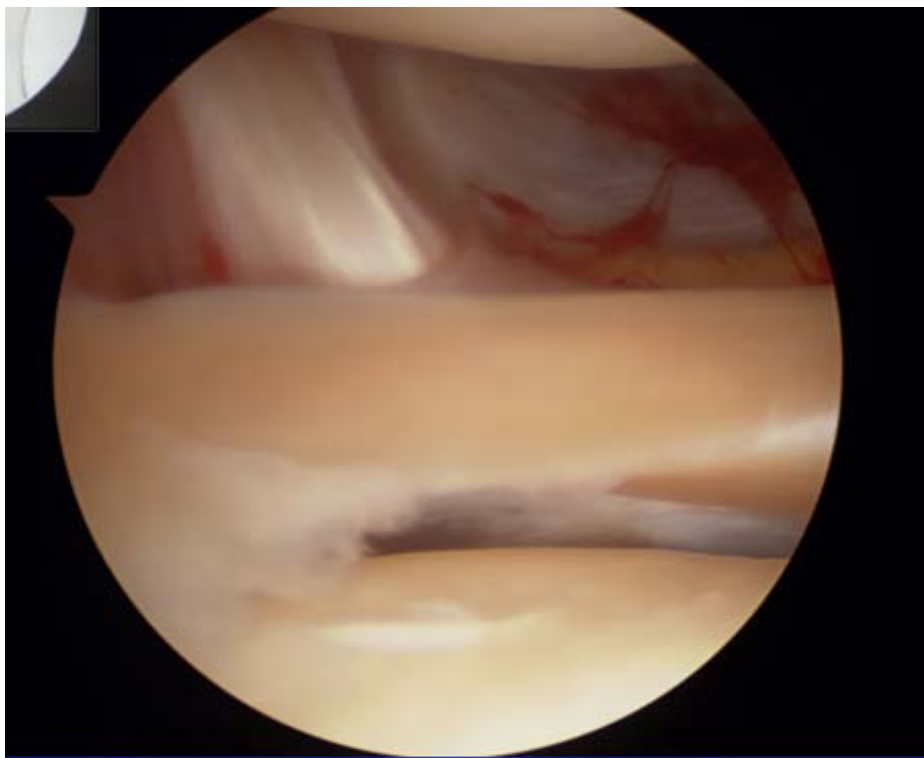


Figure 30 : Large ouverture en varus visualisation du LCL.

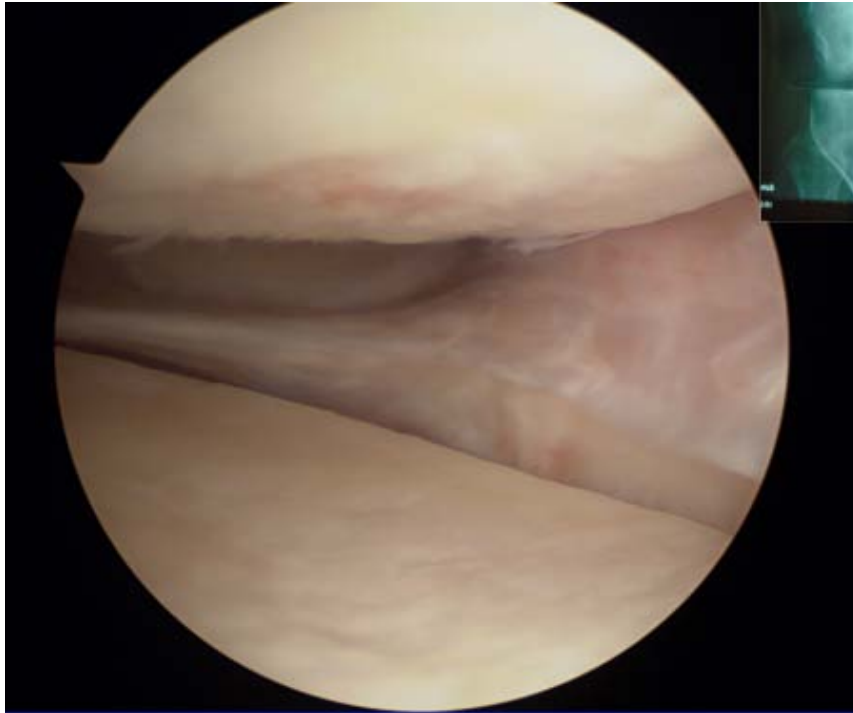


Figure 31 : Large ouverture en valgus visualisation du LCM

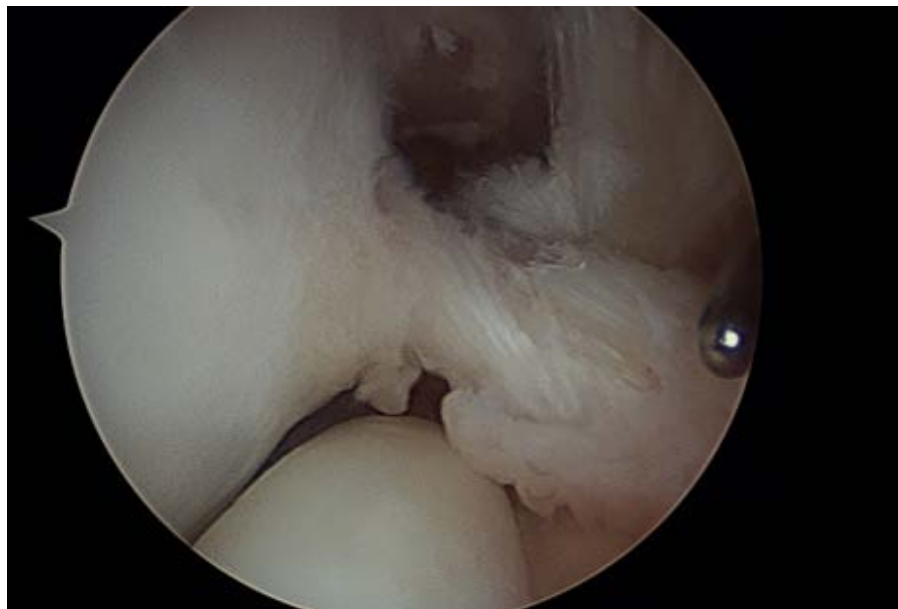


Figure 32: Ligaments croisés au niveau de l'échancrure inter-condylienne.



DISCUSSION



I. Rappel anatomique :

1. Articulation du genou :

L'articulation du genou est une articulation de type synoviale qui assure la jonction entre la cuisse et la jambe. Le genou se compose essentiellement par trois os (le fémur, le tibia et la patella) formant deux articulations : fémoro–tibiale et fémoro–patellaire.

- L'articulation fémoro–tibiale :
 - bi condylienne avec ménisques interposés
 - les mouvements de flexion extension.
- L'articulation fémoro–patellaire:
 - Trochléenne
 - l'élément primordial de l'appareil extenseur du genou.
- Les surfaces articulaires sont représentées par :
 - L'extrémité inférieure du fémur constituée de :
 - La trochlée fémorale
 - Les condyles fémoraux
 - L'extrémité supérieure du tibia par :
 - Les cavités glénoïdes
 - La Patella :
 - Os triangulaire à base supérieure. Uniquement sa face postérieure est articulaire.

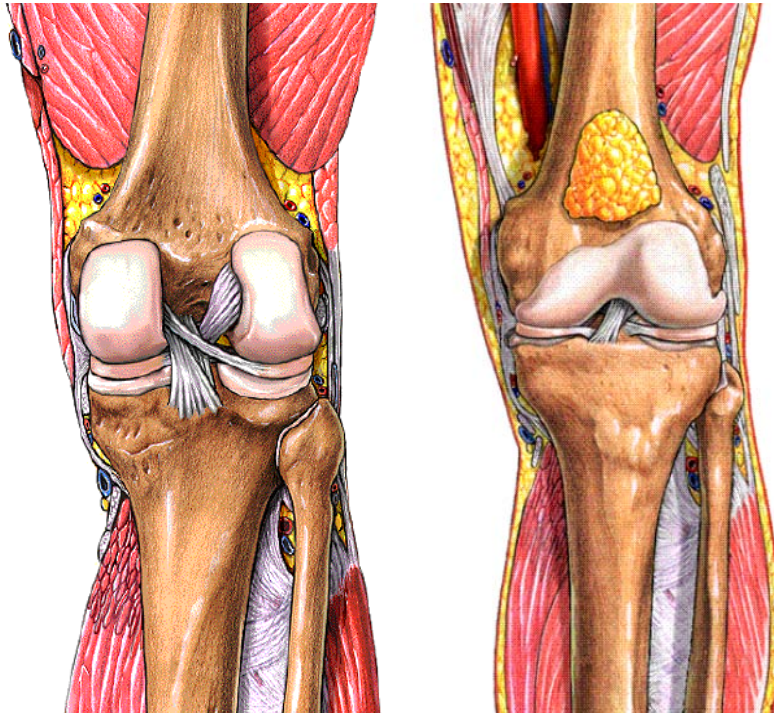


Figure 33 : Vues antérieure et postérieure du genou .

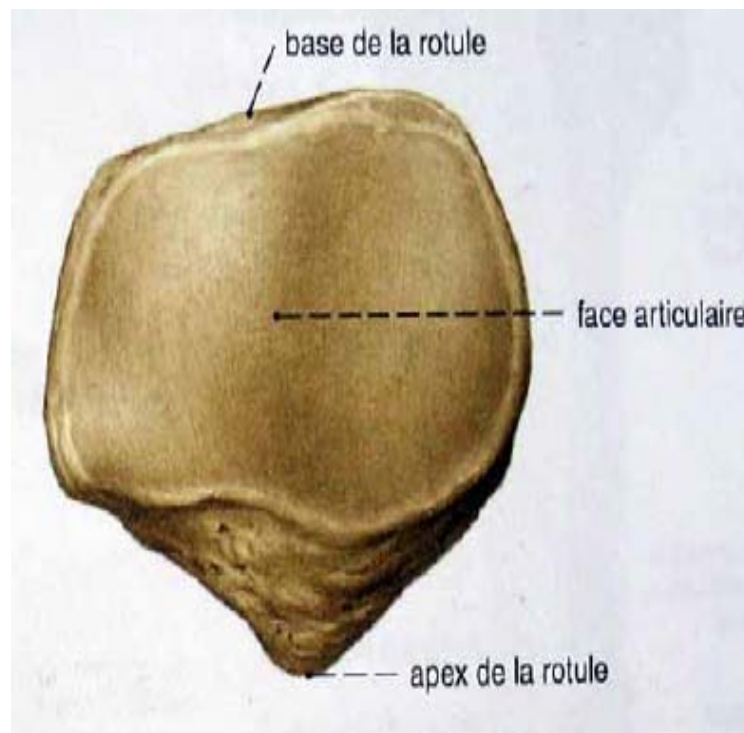


Figure 34 :Surface articulaire de la patella.

1.1. La capsule articulaire et sa synoviale:[5]–[7]

Elle englobe les articulations fémoro–tibiale et fémoro–patellaire. Elle est mince sauf sur la face postérieure des condyles où elle forme les coques condyliennes. La synoviale tapisse la face profonde de la capsule et se réfléchit le long de son insertion pour s'étendre jusqu'au pourtour du cartilage. Elle forme en arrière un repli qui entoure les ligaments croisés sans s'insinuer entre eux.

2. Les ligaments du genou [8] [9]

2.1. Les ligaments croisés :

Ce sont deux cordons fibreux courts très épais et solides situés dans l'espace intercondylien, formant le pivot central. Ils se croisent dans les deux plans et sont entourés par une tente synoviale. Ce sont des structures intra–articulaires mais extrasynoviales.

- Ligament croisé antérieur : Le ligament croisé antérieur s'insère sur la surface pré–spinale de plateau tibial, se dirige en haut, en arrière et en dehors, pour se terminer sur la face intercondylienne du condyle externe. Il contrôle le tiroir antérieur et la rotation interne du tibia.
- Ligament croisé postérieur : Le ligament croisé postérieur, plus épais et plus large, s'insère dans une dépression située au bord postérieur du tibia en arrière du massif spinal, se dirige en haut, en avant et en dedans, pour se terminer sur la face intercondylienne du condyle interne. Il contrôle le tiroir postérieur.

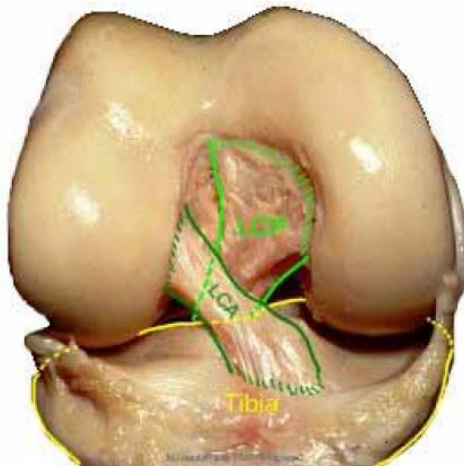


Figure 35 : Ligaments croisés
vue antérieure.

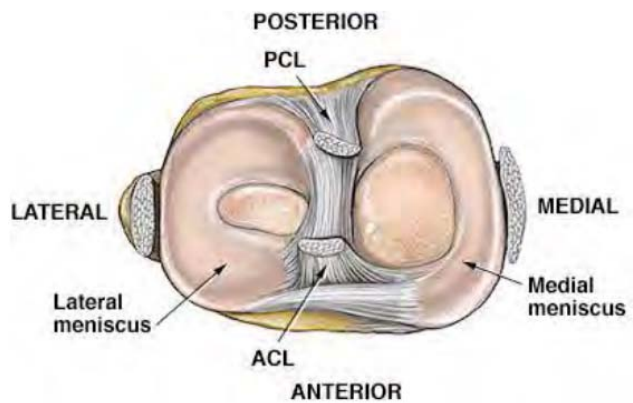


Figure 36 : Ligaments du genou vue supérieure.

2.2. Les ligaments ménisco-fémoraux :

Ils sont inconstants. Relient la corne postérieure du ménisque latéral au condyle médial :

Ils sont intimement liés au LCP.

- Le ligament de Humphrey passe en avant du LCP.
- Le ligament de Wrisberg passe en arrière du LCP

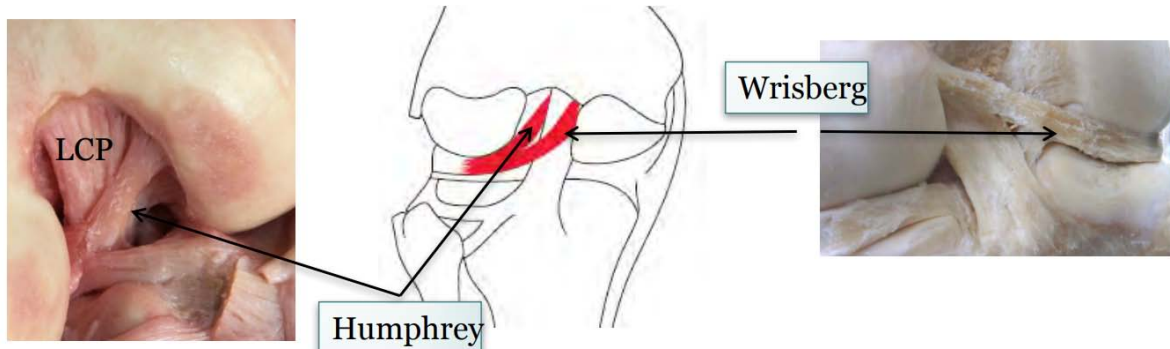


Figure 37 : Ligaments ménisco-fémoraux.

2.3. Les ligaments antérieurs :

La capsule articulaire est renforcée en avant par les ligaments profonds qui épaississent la capsule et les tendons et expansions tendineuses des muscles voisins.

2.4. Les ligaments latéraux :

Ils sont représentés par le ligament collatéral interne reliant le fémur au tibia et le ligament collatéral externe reliant le fémur au péroné, séparé du tendon du biceps par une bourse séreuse.

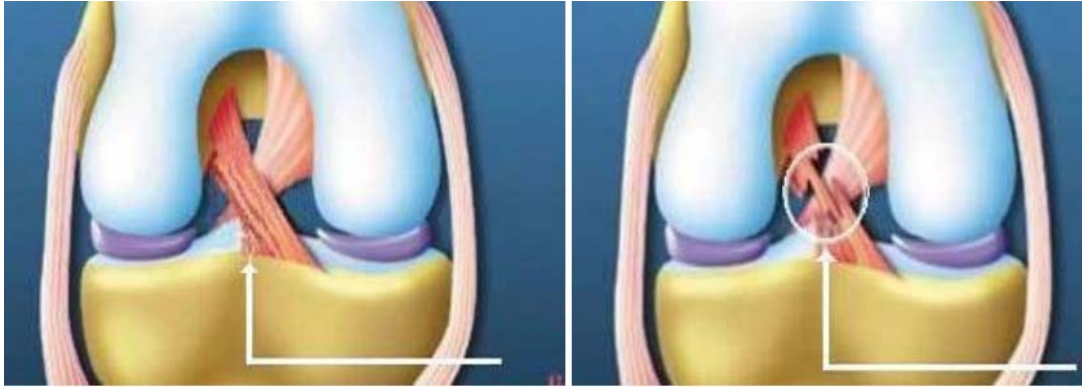


Figure 38 : Ligaments croisés et ligaments collatéraux.

3. Point d'angle postéro-externe (PAPE) et point d'angle postéro-interne (PAPI) : [10]

- PAPE (Point d'Angle postéro-externe) :

- Rôle essentiel dans la stabilité du genou
- Anatomie complexe
- Renforcement capsulaire postéro latéral , formé par les éléments suivants:
 - Muscle poplité et son tendon,
 - Ligament collatéral latéral,
 - Tendon du muscle biceps fémoral
 - Tractus ilio-tibial,
 - Ligament popliteo-fibulaire,
 - Ligament fabello-fibulaire,
 - Ligament arqué,
 - Capsule articulaire (dans sa portion postéro-latéral).

- FCL : ligament collatéral latéral
- BF : biceps fémoral
- FF : ligament fabélo-fibulaire
- PF : ligament poplitéo-fibulaire
- PM : muscle poplité
- LA : ligament arqué

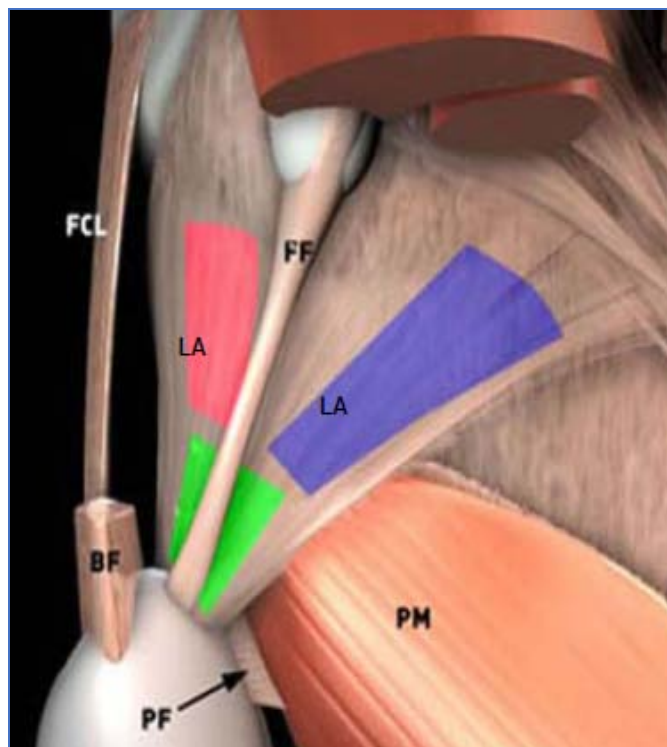


Figure 39 : Elements du PAPE.

- PAPI (Point d'Angle postéro-interne) :

- Renforcement capsulaire postéro-médial formé par:
 - ✓ Le Ligament collatéral tibial (LLI)
 - ✓ Le ligament oblique postérieur
 - ✓ Tendon du m. semi-membraneux inf
 - ✓ Chef médial du muscle gastrocnémien

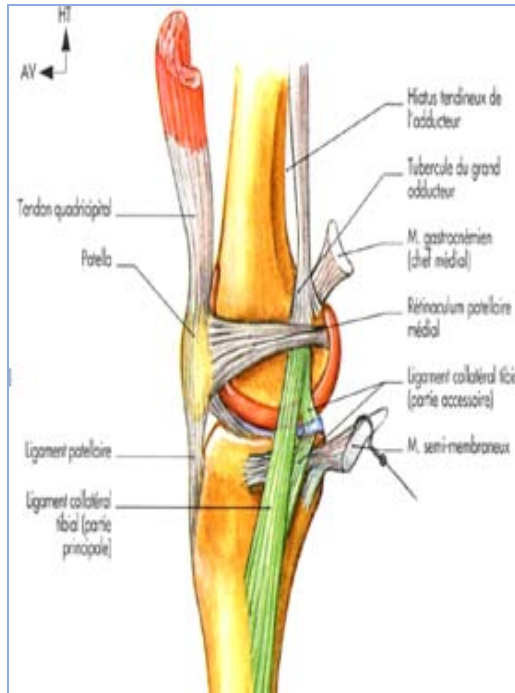


Figure 40 :Eléments du PAPI.

4. Les Ménisques : [11] [12] [13] [14]

- Fibro cartilages intra articulaire semi–lunaires.
- Interposés entre les condyles fémoraux et les plateaux tibiaux.
- **Médial** en forme de « C ».
 - Sa corne antérieure est reliée au plateau tibial en avant de l’insertion tibiale du ligament croisé antérieur (LCA), et à la partie antérieure du ménisque latéral via le ligament transverse.
 - Sa corne postérieure est attachée au plateau tibial dans la fosse inter–condylienne, en arrière des épines tibiales.
 - Dans sa partie moyenne, la fixation du ménisque est assurée par le faisceau profond du ligament collatéral médial, par un renforcement fémoral (ligament ménisco–fémoral), et un renforcement tibial appelé ligament ménisco–tibial.
 - La partie périphérique du ménisque est attachée à la capsule sur toute sa longueur.

- **Latéral en forme de « O ».**

- La partie antérieure est fixée au tibia dans la fosse inter-condylienne, en avant du massif des épines tibiales et en arrière du pied du LCA.
- Sa corne postérieure est fixée en arrière du massif des épines tibiales, en avant de la corne postérieure du ménisque médial. Il n'y a pas d'attache capsulaire au niveau du segment antérieur du ménisque latéral.
- Les ligaments ménisco-fémoraux de Humphrey et de Wrisberg (quand ils sont présents), relient la corne postérieure du ménisque latéral au condyle médial, mais leur présence est inconstante. Ils participent à la stabilité du ménisque latéral.

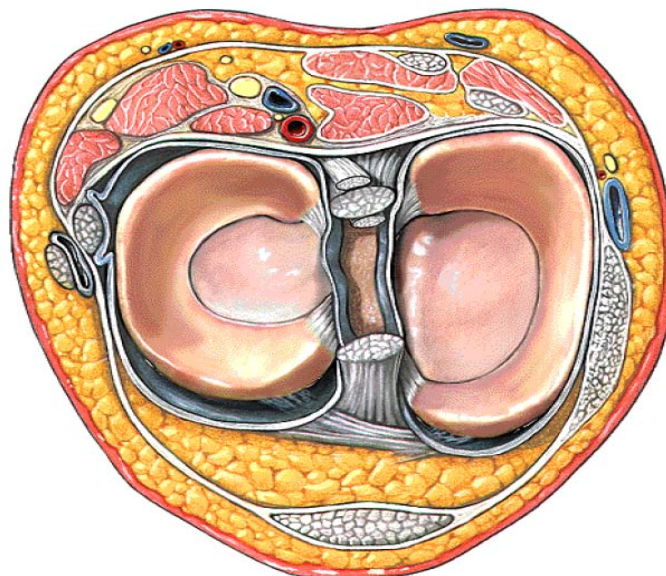


Figure 41 : Schéma de ménisques (vue supérieure) .

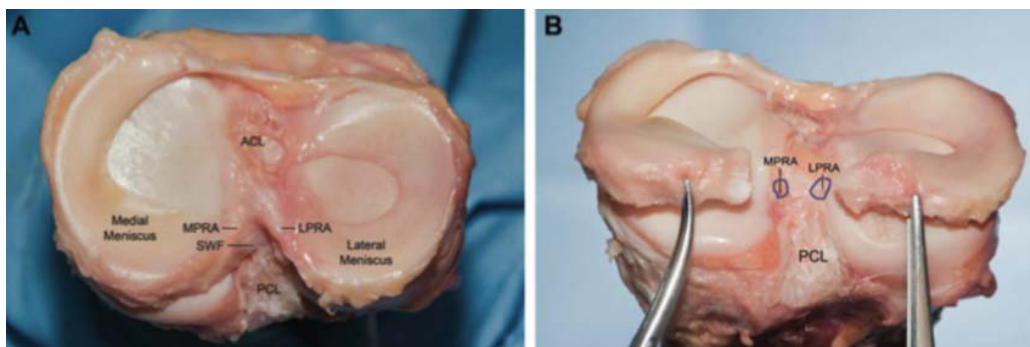


Figure 42 : Ménisques vue supérieure et de profil.

- **Vascularisation : [15] [16]**

La vascularisation des ménisques est assurée par les artères géiculées, issues de l'artère poplitée. Elles forment un plexus capillaire péri-méniscal dense au niveau du tissu capsulaire et synovial.

La vascularisation se fait ainsi par la périphérie, et ne concerne que le tiers externe du ménisque. Ceci permet de distinguer trois zones du ménisque, de la périphérie vers la partie centrale :

- Une zone périphérique rouge, vascularisée (qui permet la cicatrisation des lésions)
- Une zone intermédiaire rouge-blanc, peu vascularisée.
- Une zone centrale blanche, avasculaire.

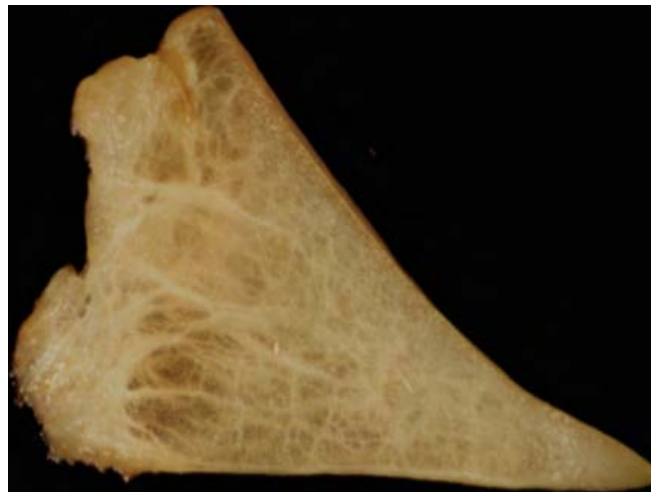


Figure 43 : Section coronale de ménisque montrant sa vascularisation.

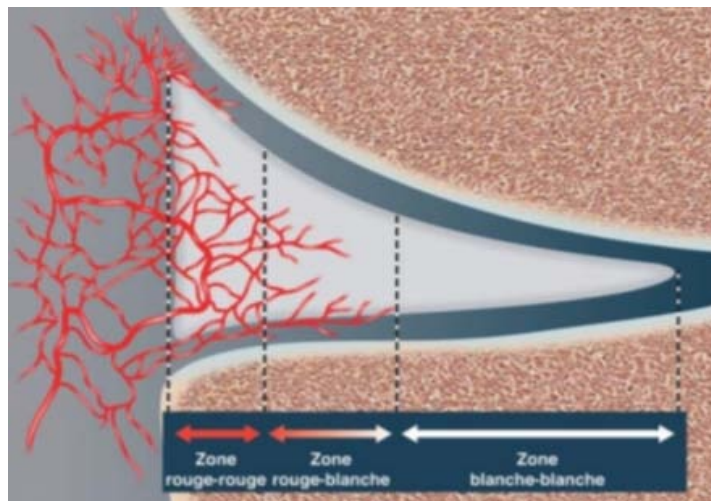


Figure 44 : Schéma de la vascularisation méniscale.

II. Rappel Biomécanique :[17]-[19] [20]

Les ménisques remplissent de nombreuses fonctions biomécaniques importantes.

Le compartiment médial est celui de la stabilité, le compartiment latéral est celui de la mobilité.

- **Stabilité** : Les ménisques assurent un rôle de cale stabilisatrice. Ils contribuent ainsi à la stabilisation dans tous les plans d'une articulation fémoro-tibiale non congruente:
- **Mobilité** : Pour maintenir une bonne congruence articulaire et s'adapter aux déplacements des condyles ils avancent en extension et reculent en flexion complète.

Le ménisque latéral est très mobile (extrusion jusqu'à 10 mm en flexion forcée > 120°)

– Leur mobilité est limitée par l'enveloppe ligamentaire et la capsule articulaire.

- **Absorption des chocs**

Lors de l'impact, une partie des chocs est absorbée par les ménisques, grâce à leurs propriétés viscoélastiques et leur forte teneur en eau ;

Pendant la mise en charge, les ménisques permettent la conversion de la force axiale de compression en forces de traction, à travers les fibres de collagène circonférentielles, et grâce à leurs ligaments d'insertion, solidement ancrés au tibia.

- **Lubrification des articulations et nutrition**
- **Sensibilité et Proprioception**

Les ménisques assurent une fonction sensitive et proprioceptive.

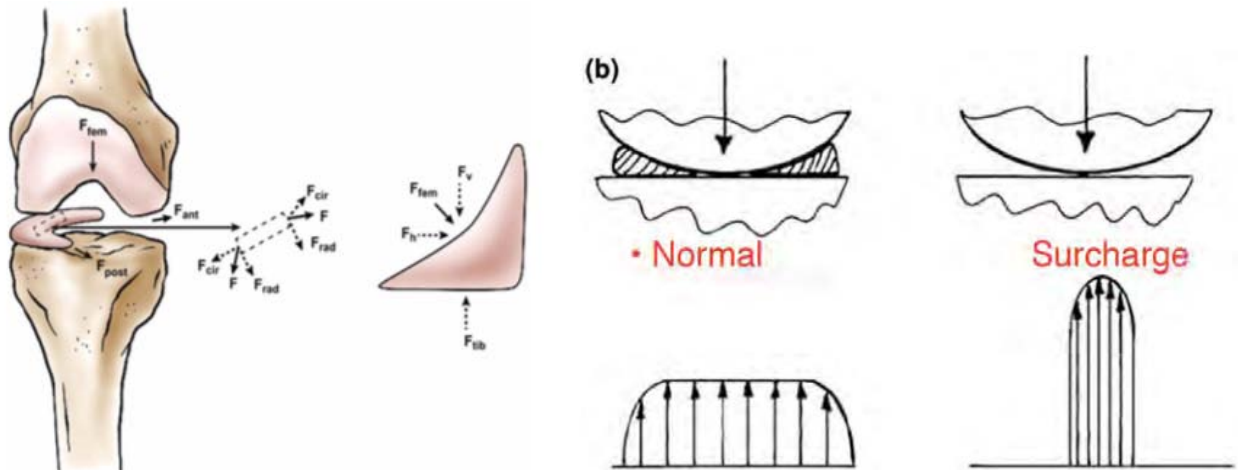


Figure 45 : Répartition des forces au niveau des ménisques.

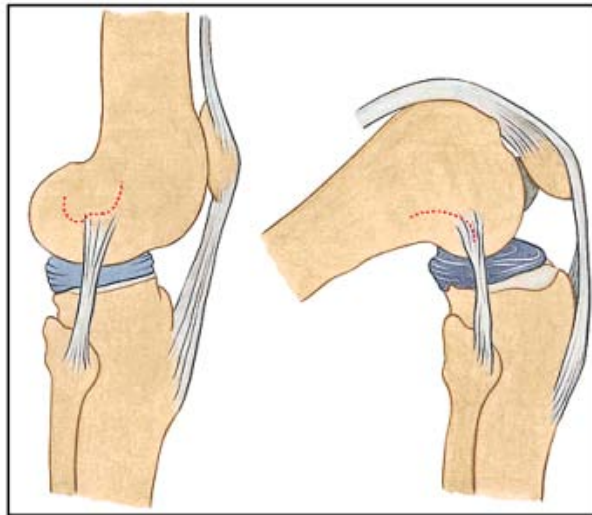


Figure 46 : Translation antéro-postérieure méniscale améliorant la mobilité du genou.

III. Moyens d'exploration radiologique du genou : [21],[22],[23]

1. Radiographie standard :

❖ Intérêt:

- Première intention dans un contexte de traumatisme .
- Eliminer un trait de fracture
- Qualité de l'os/ Epaisseur des interlignes / Signes de l'arthrose .

- Signes indirects: avulsions osseuses , pincement articulaire et ostéophytes dans un contexte dégénératif.

❖ **Technique:**

- RX de face: (flexion 15° à 20°)
- Profil : qualité +++ (superposition des condyles)
- Radiographies dynamiques: 30 , 60° peu demandées (Remplacées par l'IRM).

❖ **Limites :**

- Ne permet pas l'exploration des ménisques et du pivot central.

2. **Echographie :**

Examen non invasif et non irradiant

❖ **Intérêt:**

- Genou superficiel
- Epanchements articulaires (hydarthrose/hémarthrose)
- Kystes méniscaux
- Ligament latéral interne .

❖ **Technique:**

- Echographe de nouvelle génération
- Sondes de haute fréquence (9 à 13 MHz).

❖ **Limites:**

- Ne permet pas l'exploration du pivot central.

3. **Arthroscanner :**

❖ **Intérêt:**

- Rarement demandé ,souvent apres IRM en cas de discordance avec la clinique.

- Permet la mise en évidence de désinsertions capsuloméniscales/languettes méniscales/anses de seau et corps étrangers intra-articulaires.

❖ **Technique:**

- Injection intra-articulaire de produit de contraste iodé
- Apport des nouveaux scanners multibarrettes.
- Reconstructions (MPR) obliques dans le plan ligamentaire.

❖ **Limites:**

- Technique invasive irradiante.
- Remplacée par IRM car meilleure fiabilité.

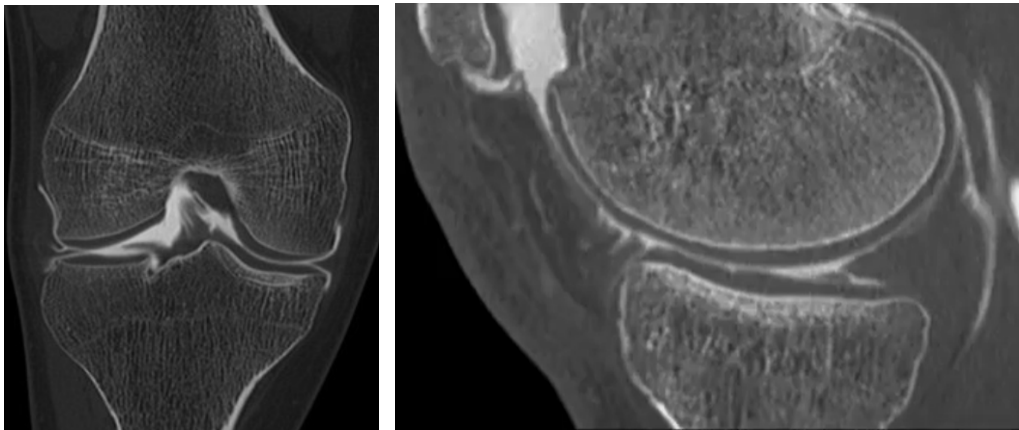


Figure 47 : Arthroscanner montrant une languette méniscale.

IV. Radioanatomie normale et sémiologie radiologique des lésions méniscales à l'IRM:

1. Avantages de l'IRM :

- L'IRM est un examen non invasif et non douloureux.
- Elle permet d'effectuer une exploration dans tous les plans de l'espace.
- Elle permet d'obtenir une image en haute-résolution avec une excellente résolution en contraste.

2. Contre indications: [24]-[26]

- Absolues:

- Certains dispositifs médicaux implantables actifs :
 - 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 proximité de zones « à risque: système nerveux, système vasculaire.
- En cas d'injection de produit de contraste : La grossesse de moins de trois mois et l'insuffisance rénale.

- Relatives:

- Implants métalliques divers.
- Claustrophobie.
- Exploration IRM postopératoire : après mise en place d'implants « passifs », non ferromagnétiques, l'IRM peut être effectuée immédiatement.
- Certains patchs et tatouages : risque de brûlure

3. Technique d'examen: [27] [28]

L'examen par résonance magnétique est idéalement réalisé à l'aide d'un aimant supraconducteur à haut champs de 1,5 tesla ou 3 teslas (dans notre étude un appareil Siemens de 1.5 tesla).

3.1. L'antenne :



Figure 48 : L'antenne.

L'utilisation d'une antenne de surface de préférence cylindrique, est indispensable pour obtenir une bonne résolution en contraste ainsi qu'un bon rapport signal/bruit.

3.2. La position:

Patient en décubitus dorsal.

Le genou à explorer est au milieu de l'antenne (0 à la pointe de la rotule).

Le genou est placé :

- En flexion à 15° afin de permettre une bonne exploration de la partie antérieure des ménisques.
- Certains auteurs préconisent une rotation interne de 15° afin que le plan bi condylien soit parallèle au plan de la table

3.3. Les coupes: [27], [29]-[32]

- Les coupes sagittales: Perpendiculaires au plan bi condylien. Permettent une bonne étude des cornes antérieures et postérieures des ménisques, ainsi que des ligaments croisés, et la patte d'oie en dedans.

- Les coupes coronales: Permettent d'analyser la portion moyenne des ménisques, les ligaments croisés et les ligaments collatéraux.
- Les coupes axiales: Bonne analyse des tissus péri articulaires (muscles, tendons, nerfs et vaisseaux). Etude précise du cartilage fémoro–patellaire et du creux poplité .
- Les coupes obliques: Permettent l'étude du ligament croisé antérieur dans toute sa longueur sur une coupe optimale et ses deux faisceaux antéromédial et postérolatéral.

3.4. Les séquences: [33]

Les séquences utilisées sont :

- Séquence écho de spin en densité de protons: la plus utilisée.
- Séquence écho de spin rapide en densité de protons (avec ou sans saturation du signal de la graisse).
- Séquence écho de spin en pondération T1 : Permet une bonne étude anatomique des structures explorées.
- Séquence écho de spin en pondération T2 : offre un contraste plus net entre tissus normaux et pathologiques.
- Séquence écho de spin T2 rapide (avec ou sans saturation du signal de la graisse).
- Séquence écho de gradient en pondération T2.
- Séquence 3D autorise des coupes plus fines permettant le démembrement des lésions méniscales, le diagnostic positif des lésions douteuses du pivot central, le diagnostic des lésions périphériques.

4. Radioanatomie normale du genou à l'IRM :

4.1. Les extrémités osseuses: [33],[34]

L'os cortical: (figure 49) : Il apparaît comme une structure linéaire d'intensité et de signal faibles.

L'os médullaire: (figure 51)

- En T1: signal très intense.
- En T2: signal intermédiaire

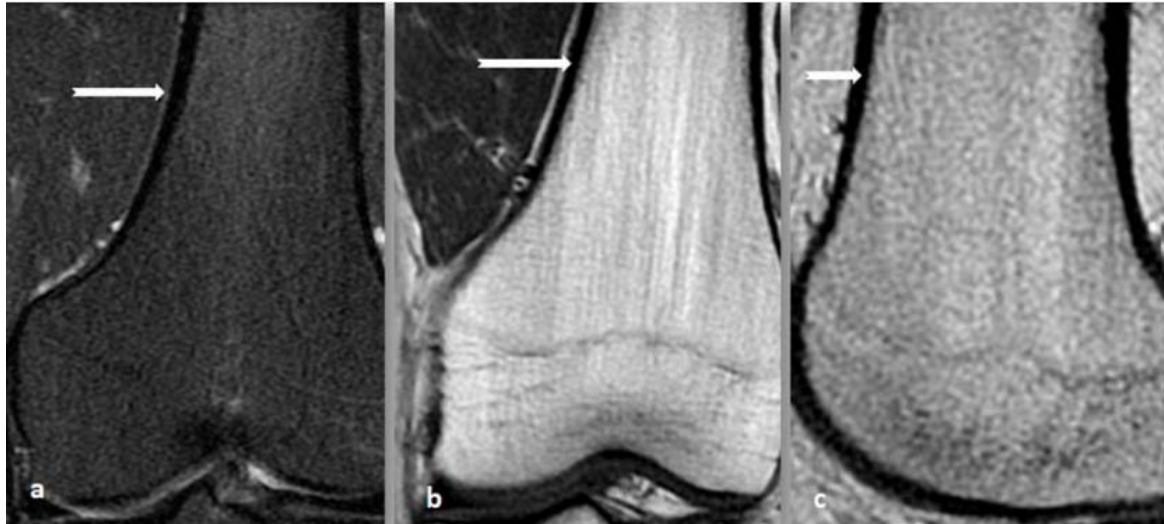


Figure 49: Os médullaire en T1,T2 et DP FAT SAT.

4.2. Le cartilage articulaire :

- Se présente sous forme d'une bande régulière recouvrant l'os sous-chondral apparaît en T1 et en T2 en signal homogène intermédiaire.
- En T1 et en T2 : signal homogène intermédiaire entre celui de l'os et celui des muscles sur des images écho de spin en densité de protons.
- En pondération T2: La présence de liquide articulaire permet d'apprécier l'épaisseur du cartilage par effet arthrographique.

4.3. La capsule articulaire:

- Elle n'est pas visible dans son ensemble. Seules les coques condyliennes sont bien individualisées. Se traduisant par un hypo signal franc.[27]

4.4. Les ménisques:[6], [29], [33], [35]

- Fibrocartilages de forme triangulaire avec petite base d'implantation périphérique et apex effilé central. Trois faces: fémorale, tibiale et périphérique adhérente à la capsule.
- Insertion des cornes méniscales sur les surfaces pré et rétro-spinale par de solides trousseaux fibreux. Apparaissent en **hyposignal** sur toutes les séquences .

a. Le ML:

- Forme d'un croissant très fermé. Taille symétrique de ses cornes : aspect en nœud de papillon en coupe frontale.
- La périphérie séparée du LCL par une couche graisseuse épaisse.
- Séparé de la capsule par le tendon du muscle poplité.

b. Le MM:

- Forme d'un croissant très ouvert. La corne antérieure insérée sur la surface pré-spinale en avant du LCA.
- La corne postérieure fixée à la surface rétro-spinale en avant du LCP.
- La corne postérieure plus volumineuse que la corne antérieure. La périphérie est fortement unie au LCM.



Figure 50: T1 FSE.



Figure 51 : DP FAT SAT.

Figures 50+51: IRM en coupes coronales médianes en T1 FSE (a) et DP FAT SAT (b). MM et ML: Hyposignal homogène des deux ménisques sur les deux séquences. Aspect triangulaire comparable en taille et en morphologie des segments moyens des deux ménisques.

5. Sémiologie IRM des lésions méniscales :[36]

Les lésions méniscales se traduisent par :

- Une anomalie de forme et /ou une anomalie de position et /ou une anomalie de signal du ménisque . La description de ces différentes lésions repose sur leur orientation et leur topographie. [29]

- **Description des lésions méniscales :** [11]

❖ **Fissure simple:**

▪ Verticale lorsqu'elle est perpendiculaire au grand axe du ménisque.

La fissure radiaire est une fissure verticale perpendiculaire au bord libre du ménisque ;

Signes IRM : 4 signes :

- Le signe de la fente: hypersignal linéaire vertical sur une coupe coronale ou sagittale.

- Le signe du triangle tronqué: amputation abrupte du sommet du triangle (bord libre du ménisque).

- Le signe de la fente en marche: signe de la fente visualisée du bord libre à la périphérie du ménisque sur les coupes adjacentes.

- Le signe du ménisque fantôme: Disparition du ménisque sur une ou plusieurs coupes sagittales et/ou coronales contiguës. Le triangle méniscal est remplacé par un hypersignal puis réapparaît en hyposignal sur les coupes adjacentes.

▪ Horizontale : plus au moins parallèle aux plateaux tibiaux et séparant le ménisque en une portion inférieure et une portion supérieure.

Signes IRM: hypersignal horizontal ouvert dans la cavité articulaire à proximité du bord libre

▪ Longitudinale : parallèle à l'axe du ménisque. Si étendue entraîne une anse de seau ou rejoint le bord libre en détachant une languette en bec de perroquet.

❖ **Fissure complexe , comminutive**

Association de clivages horizontaux et verticaux plus ou moins obliques.

❖ Désinsertion méniscocapsulaire

❖ Fragmentation

Apparentée aux lésions verticales très périphériques

- complète ou partielle (uniquement inférieure)
- Anse de seau
- Languette méniscale
- Fragment libre
- Fragment retourné

Signes IRM :

- Signe du serpent: visualisation d'une bande en coupe sagittale allant de la corne postérieure à la corne antérieure..
- Mégacorne antérieure ou de double corne antérieure.
- Epaissement disproportionnel de la corne postérieure.
- Absence du signe du « nœud papillon » .
- Signe du double LCP.

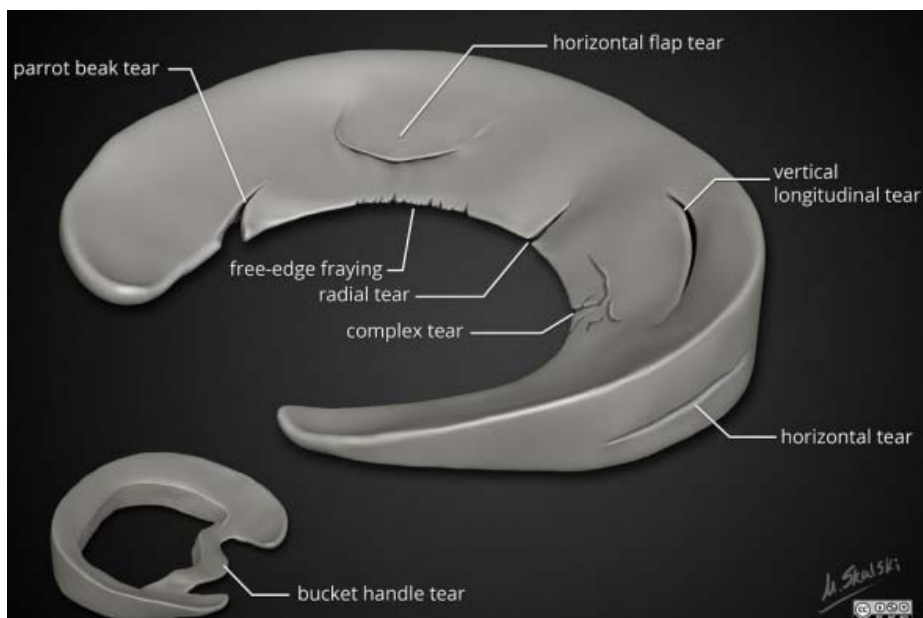


Figure 52 :Schéma des différentes fissures méniscales.

Les Fissures se caractérisent par des modifications de signal et/ou de morphologie.

➤ Les signaux intraméniscaux sont classés par Crues et Stoller en trois grades :

- Le **grade I**: hypersignal punctiforme ou nodulaire, unique ou multiple mais ne s'étendant pas aux surfaces articulaires du ménisque.
- Le **grade II**: hypersignal linéaire intra méniscal, n'atteignant pas la surface articulaire mais pouvant se prolonger vers la région d'insertion méniscocapsulaire.
- Le **grade III**: un hypersignal linéaire étendu à au moins une des deux surfaces articulaires méniscales. Il peut s'agir d'une lésion linéaire simple ou de morphologie complexe avec traits de refend.

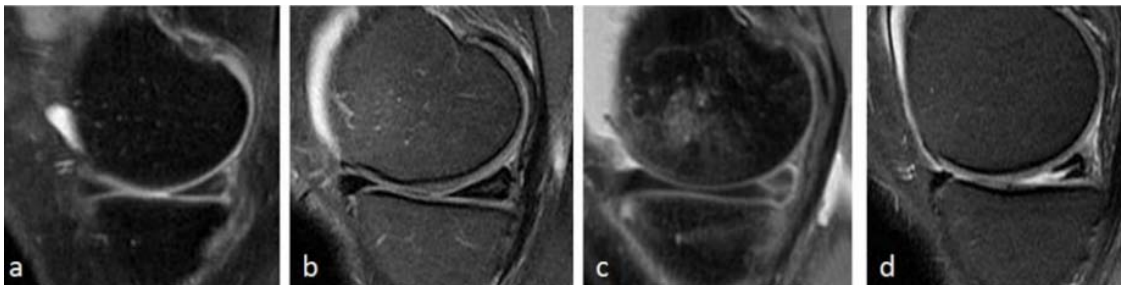


Figure 53 : IRM en coupes sagittales DP FATSAT. Représentation IRM de la classification de stoller. a: grade 1. b: grade 2. c: grade 3. d: grade 3

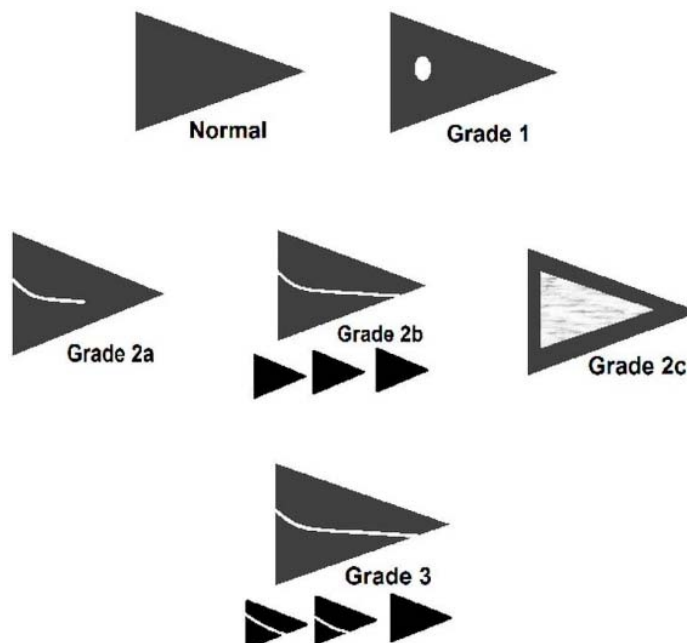


Figure 54 : Classification radiologique des fissures méniscales de Crues et Stoller.

❖ **La contusion méniscale:** [10], [37],[38]

Secondaire à l'impaction du ménisque entre le fémur et le tibia durant un traumatisme

Signes IRM : Hypersignal méniscal discret, amorphe, touchant la surface articulaire, résolutif en plusieurs mois.

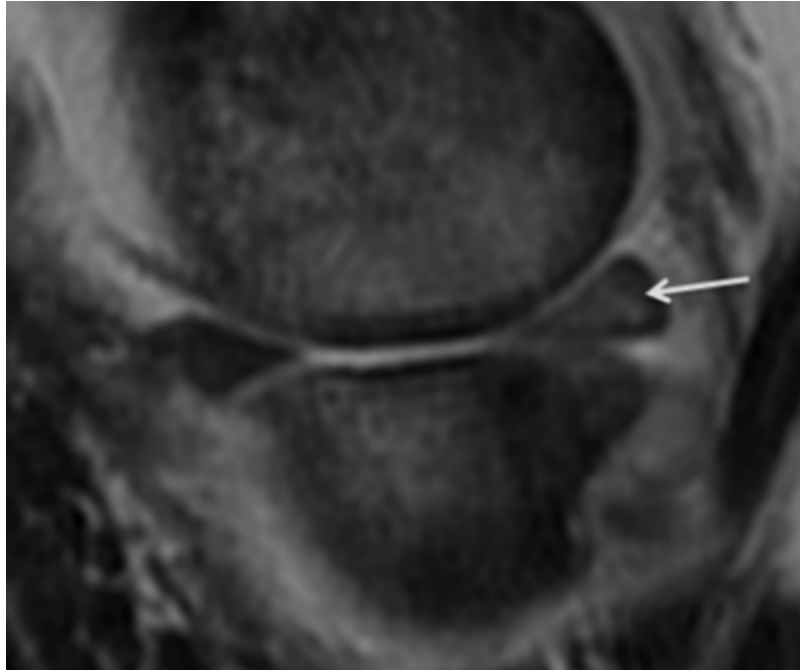


Figure 55 :Coupe Sagittale en DP Fat SAT:
hyper signal diffus intra méniscal intéressant la corne postérieure du MM (flèche)

❖ **Le kyste méniscal :**

Le kyste méniscal: Résulte d'une accumulation du liquide et/ou du mucus à la jonction ménisco-capsulaire. Il est associé à une lésion méniscale à type de clivage horizontal (souvent d'origine dégénérative).

Signe IRM : Bien délimité en hypersignal T1 et T2 .

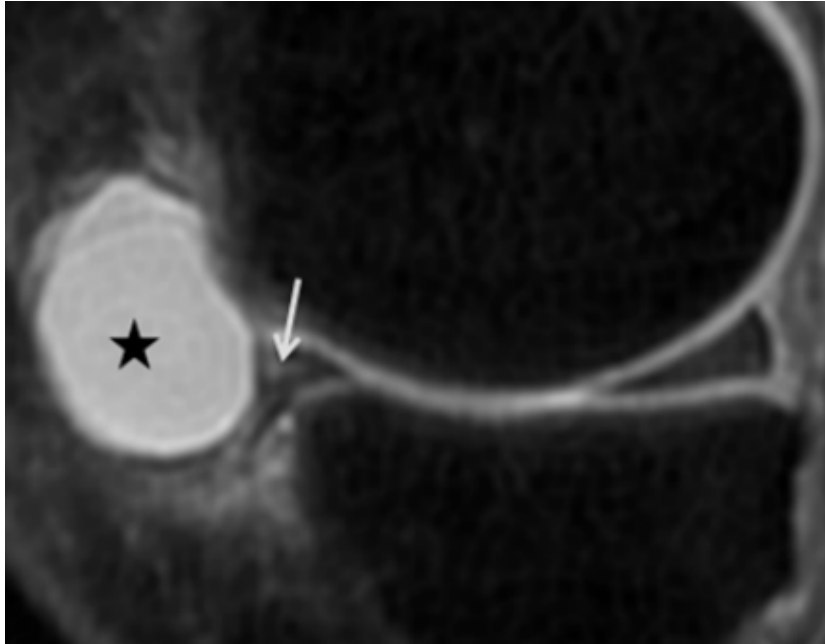


Figure 56 : IRM en coupe sagittale en DP Fat SAT: fissure méniscale horizontale (flèche) communiquant avec une lésion kystique ovale (étoile).

V. Arthroscopie :

1. Historique : [39], [40]

Les premières études sur l'arthroscopie furent menées en 1918 par Kenji TAKAGI de l'université de Tokyo. Le premier appareil ne comportait pas de système de lentille. Cette première exploration intra-articulaire était faite à l'aide d'un cystoscope, et était surtout destinée au dépistage précoce de la tuberculose qui sévissait à cette époque au Japon.

A la suite de cette exploration, TAKAGI avait créé un endoscope pour explorer spécifiquement le genou et l'avait appelé « arthroscope » qu'il présenta en 1920. Ce dispositif avait un diamètre de 7,3mm, ce qui rendait son utilisation difficile dans l'exploration du genou.

Un peu plus tard en 1931 à New York, Burman publiait une étude cadavérique affirmant la possibilité d'explorer toutes les articulations.

Jusqu'à l'apparition du premier atlas d'arthroscopie publié par Watanabe , élève de TAKAGI, en 1957, et s'en suit l'apparition de l'arthroscope n° 21 de Watanabe pour que l'arthroscopie puisse être utilisée en routine pour le diagnostic d'un certain nombre d'affections.

1974 a connu la création de l'International Association of Arthroscopy (IAA).

Et en 1980, la Société Française d'Arthroscopie (Dupont- Dorfmann- Beaufile- Franck-Locker) a vu le jour.

Progressivement, apparaissent des publications faisant état des techniques, des aspects normaux et pathologiques ainsi que possibilités diagnostiques et thérapeutiques étendues à toutes les articulations.

Au Maroc, les premières tentatives d'arthroscopie chirurgicale ont été introduites en 1989 à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech par A.Moulay.[41]



Figure 57 : Dr Watanabe - 1964, Tokyo, Japon.



Figure 58 : Premières arthroscopies réalisées à Tokyo en 1964.

2. MATÉRIEL D'ARTHROSCOPIE [40], [41] [42],[43]

2.1. Arthroscope :

- Câble optique ou Tube double canaux:
 - Des fibres optiques
 - Lentilles optiques (3 à 7) collées + entretoises
- Optique:
 - Vision angulée (30°) par rotation de l'arthroscope autour de son axe
 - Large champs vision (115°)
- Chemise d'arthroscopie ou Canule d'insertion Toujours composé d'une canule avec robinet et un trocart permettant son introduction dans l'articulation ; aide à maintenir et à guider l'arthroscope dans l'articulation, permet au fluide d'y accéder et parfois même de réaliser le lavage de l'articulation.

2.2. La Colonne arthroscopie :

a. La lumière

- Une source de lumière : Le plus souvent on utilise des générateurs de lumière ; le plus souvent il s'agit de lampes au Xénon.
- Câbles de lumière : Ce sont des câbles de différents diamètres et de longueurs, sont composés d'un ensemble de fibres de verre qui transmettent le signal lumineux vers l'endoscope. Ces fibres sont protégées par une gaine en plastique, rendant le câble plus souple et plus malléable.

b. La Caméra

- Console caméra
- Camera
- Caméra et câble

c. Téléviseur ou écran LCD :

Retranscrit l'image de la caméra.

d. Disque dur multimédia :

Pour le stockage des données : Pompe et Casette

INSTRUMENTS USUELS

Instrumentation générale

- Manche de bistouri n°4 (lame 11 ++)
- Pince de Halstead
- Un crochet palpeur
- Pince à préhension
- Une canule d'aspiration

Instrumentation spécifique manuelle

- Pincés basket
- Ciseaux
- Couteaux

Instrumentation spécifique motorisée

Les arthro-shavers : Aident à la résection des tissus mous et au fraisage de l'os au cours de l'arthroscopie. Ils sont composés de :

- Une unité de contrôle
- Moteur shaver (pièce à main shaver)
- Fraises et couteau de Shaver à usage unique, on retrouve une large palette de choix qui dépend du diamètre de la longueur et de la zone chirurgicale à réséquer.

3. Installation du patient : [44] [45]

Au bloc opératoire .

Le patient en décubitus dorsal sur la table d'opération ,on décrit 3 installation possibles :

- Le Cale proximale latérale + Cale distale :
 - o Cale proximale latérale (1/3 supérieur de la cuisse sur le garrot) qui permet de réaliser un valgus forcé (contre appui)
 - o Cale distale : o Flexion à 90 ° : plante du pied est placée sur la cale, réalisant une flexion à 90° du genou
 - o Flexion à 110°: plante du pied est placée sur la table et les orteils sur la cale
- Arthrostress : étau adapté permet le positionnement de la racine de la cuisse autour du garrot ;elle permet la mise en valgus forcé et une bonne exploration du compartiment médial.
- Crosse (Lanternier)

Le plus souvent le membre à opérer est placé sur un étau à genou. Ce dernier permet des contraintes en varus et en valgus ce qui facilite l'ouverture des compartiments explorés, et ainsi la visualisation et la palpation des ménisques sur toute leur étendue. L'étau à genou permet de faciliter la mise en place d'un garrot pneumatique à la racine de la cuisse, qui optimise la vision en réduisant le saignement intra-articulaire. Son utilisation n'est pas indispensable car l'hémostase intra-articulaire peut être réalisée par hyperpression du liquide de lavage selon la technique de Wredmark et Lundh. [46]



Figure 59 + 60: Positionnement du patient.



Figure 61+62 : Positionnement en Valgus 61 et en Varrus 62 .

4. Voies d'abord : [47] [48] [49]

Le choix de la voie d'abord est primordial, car le point d'introduction de l'instrument oriente sa direction et détermine le point d'action . On repose généralement sur le principe de la triangulation, il s'agit d'une technique d'arthroscopie qui nécessite au moins deux voies d'abord (une pour l'optique et l'autre instrumentale). Elle permet de réaliser plusieurs gestes tels que la méniscectomie et l'ablation de corps étrangers. En pratique les voies les plus utilisées sont la voie antéro-externe et les deux antéro-internes.

4.1. La voie antéro-externe :

Essentielle, car c'est la voie d'introduction de l'optique et permet la visualisation de l'articulation. Les repères cutanés sont représentés : en haut et latéralement par l'arrondi du condyle externe, en bas par le rebord du plateau tibial externe, le tendon rotulien sur la ligne médiane, prolongé en haut par le bord latéral de la rotule.

Le point d'entrée est situé au ras de la rotule, à mi-distance entre la pointe et le bord latéral. La lame de 11 est introduite tranchant vers le haut, verticalement, tandis que la pulpe du pouce de l'opérateur est positionnée dans la dépression antéro-externe située entre plateau et condyles externes.

Si l'incision est réalisée trop basse, ou en cas de rotule basse, elle ne permet pas un mouvement libre de l'optique. Dans ce cas, il y a un risque de faire pénétrer le bistouri, l'optique ou les instruments au ras de la corne antérieure du ménisque externe, voire à travers ce segment.

4.2. Les deux voies antéro-internes :

a. Voie antéro-interne basse :

Cette voie conduit au compartiment médial et donne accès à l'espace antéro-interne situé au bord supérieur du ménisque médial. Le genou est fléchi à 90° et le pied repose sur la cale. Le bord supérieur, perpendiculaire au tendon patellaire passe par le bord inférieur de l'incision antéro-externe. Le bord supérieur de l'incision antéro-interne est ainsi déterminé. Il faut préciser que l'incision antéro-interne basse est plus proche de l'interligne fémoro-tibial que l'incision antéro-externe. Elle est aussi plus loin du tendon rotulien et plus médiale. On réalise une petite incision cutanée par une lame 11 toujours dirigée vers le haut. L'incision est franchement verticale, suffisante (il suffit de pousser la lame 11 sous contrôle arthroscopique). Alors, la lame du bistouri est couchée sur la face supérieure du ménisque interne, bord tranchant vers l'arrière. La brèche capsulaire est ainsi horizontalisée tandis que la lame de bistouri «caresse» la face supérieure du segment antérieur du ménisque. Être au contact de ce bord supérieur permettra de glisser les instruments sous le condyle interne : c'est la clef d'une méniscectomie réussie. Ne pas être trop médian évitera de se perdre dans la graisse du ligament de Hoffa .

b. Voie antéro-interne haute

Permet d'accéder au compartiment latéral (en position de Cabot) et à l'échancrure intercondylienne. Les repères cutanés sont représentés par la symétrique de la voie antéro-latérale, plus médiane et plus haut située que la voie antéro-médiale basse. Ces trois voies d'abords représente 95 % des gestes arthroscopiques, les autres voies sont considérées comme accessoires.

On retrouve plusieurs voies :

- Voie supéro-externe.
- Voie supéro-interne.
- Voie postéro-interne.
- Voie postéro-externe.
- Voie parapatellaire externe de Patel.
- Voie transtendineuse de Gillquist.
- Voies postéro-médiale et postéro-latérale.

Les voies postérieures sont considérés risquées du fait de l'importance des rapports anatomiques postérieures du genou , notamment vasculo-nerveux .

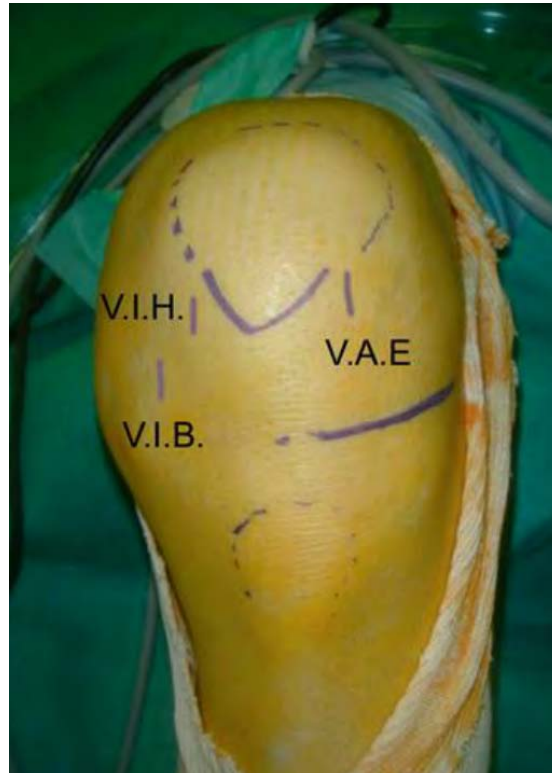


Figure 63 : Voies d'abord antérieures : V.I.H : Voie antéro-interne haute V.I.B : Voie antéro-interne basse V.A.E :Voie antéro externe.



Figure 64 : Genou gauche : Voie antéro latérale (arthroscopie)
Voie antéro médiale basse (instrument)

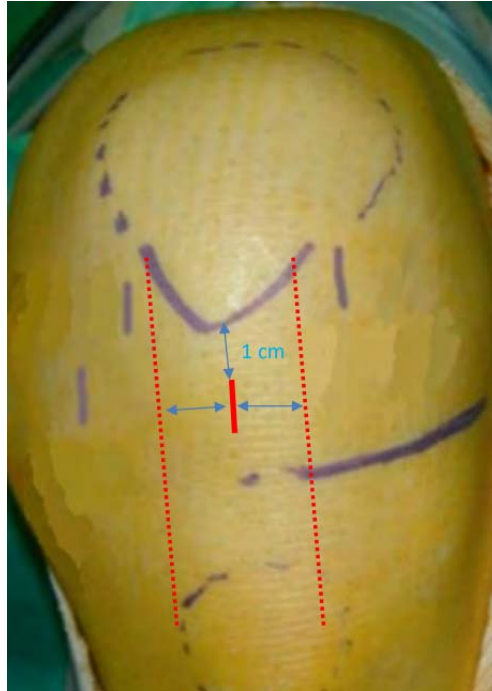


Figure65.



Figure66.

Figure 65+66 : Voie transtendineuse de Gillquist (à travers le tendon patellaire et le LCP) : voie d'exploration des structures postérieures.



Figure 67 : Voie d'abord postéro-externe.

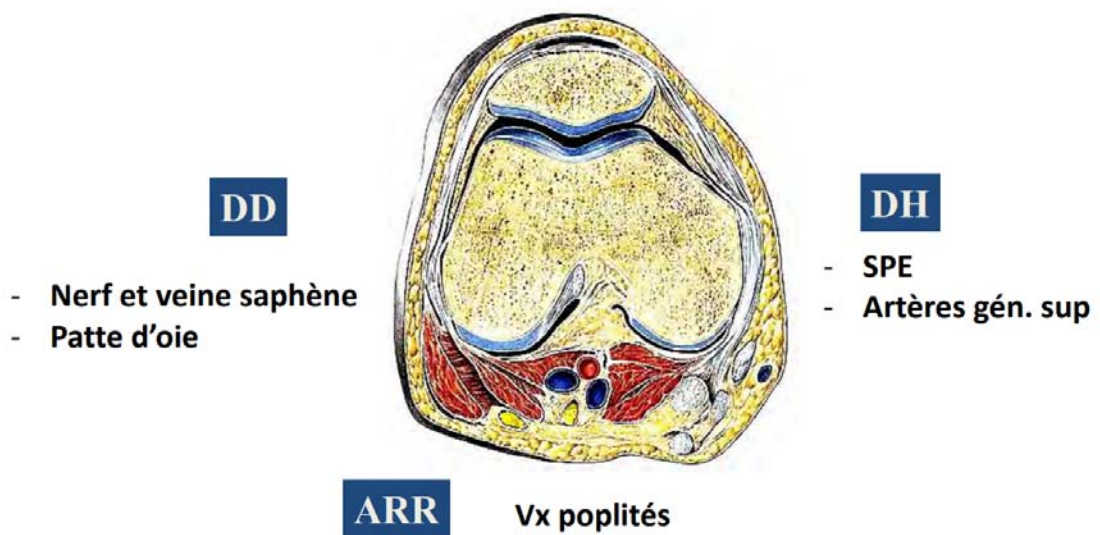


Figure 68 : Rapports postérieurs du genou pouvant être lésés au cours d'une arthroscopie postérieure.

5. Anesthésie: [50]

On distingue 3 types d'anesthésie pouvant être proposées pour cette chirurgie : l'anesthésie générale, l'anesthésie locorégionale et l'anesthésie locale intra-articulaire.

Le type d'anesthésie dépend de plusieurs facteurs:

- Le geste chirurgical et des suites opératoires qui conditionnent le caractère ambulatoire ou non de l'acte ;
- Le patient et de sa demande souvent forte de participation aux décisions thérapeutiques ;
- Le terrain, en fonction des antécédents médicaux notables du patient.

6. Traitement des lésions méniscales : [51] [52] [53], [54] [55]

Le premier temps consiste en l'exploration de la cavité articulaire , les structures osseuses , ligamentaires ainsi que la synoviale .

La palpation des structures anatomique est un temps important avant d'envisager une procédure thérapeutique par le chirurgien .

6.1. Menisectomie : totale, transmurale ou partielle.

L'étendue de la résection méniscale dépend ainsi d'un certain nombre d'éléments : le degré d'extension de la lésion, évalué par l'imagerie et l'aspect du ménisque et sa mobilité lors de l'arthroscopie.

La ménisectomie partielle est la plus pratiquée, elle permet de retirer le tissu méniscal anormal et anormalement mobile et de conserver la partie saine aboutissant ainsi à une économie méniscale.

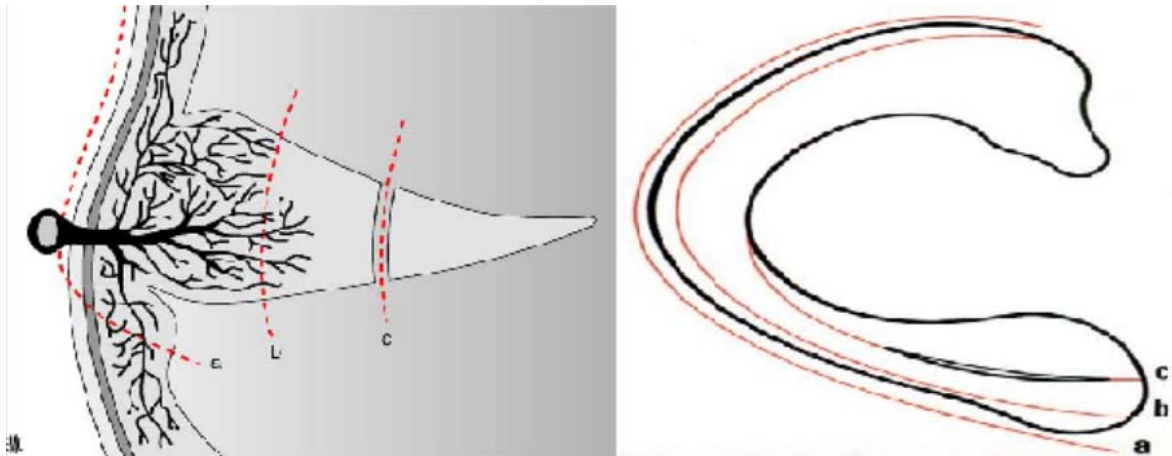


Figure 69 : Différents types de méniscectomies en coupe.

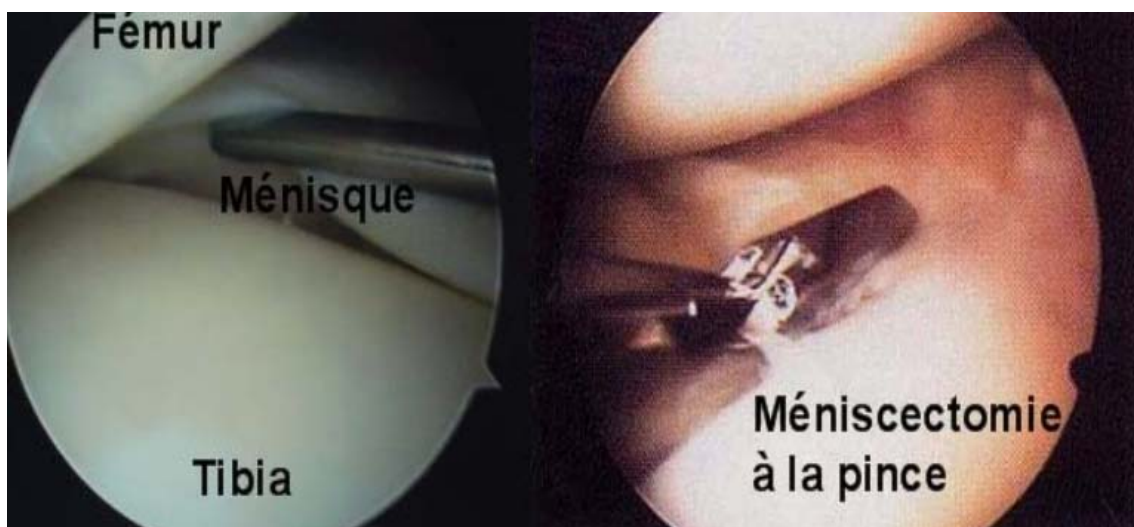


Figure 70 : Méniscectomie interne partielle.

6.2. La suture méniscale :

De nombreuses variantes techniques arthroscopiques sont disponibles actuellement.

- Technique de dedans en dehors (Henning)
- Technique de dehors en dedans (Warren)
- Technique de tout-en dedans (Morgan)

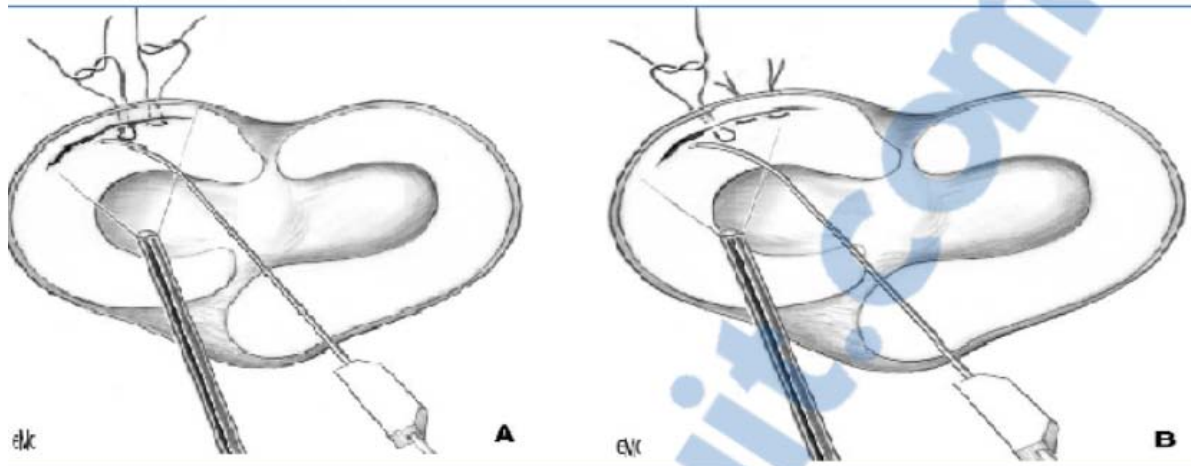


Figure 71 : Sutures méniscales.

6.3. La greffe méniscale:

Deux types de greffes méniscales sont actuellement disponibles : des implants collagène, et des allogreffes



Figure 72 : Implant méniscal en collagène.

6.4. L'abstention thérapeutique :

Le plus souvent à l'occasion d'une ligamentoplastie , afin de garder intact le capital méniscal.

7. Traitement post-opératoire : [56]

7.1. Antibioprophylaxie

L'arthroscopie est une chirurgie dite «propre», le taux d'infection est faible (< 1 %). L'antibioprophylaxie reste discutable en l'absence d'étude démontrant son efficacité. [57] .

7.2. Prophylaxie de la thrombose veineuse :

La chirurgie arthroscopique est considérée comme une chirurgie à faible risque thrombo-embolique . Le traitement médicamenteux n'est recommandé que si le malade présente des facteurs de risque. Dans ce cas l'administration d'héparine de bas poids moléculaire, ou héparine non fractionnée est préconisée, associée au port de bas de contention.

7.3. Analgesie postopératoire :

L'analgesie postopératoire, dépend de plusieurs facteurs, du type d'intervention, selon l'importance de la douleur et les moyens thérapeutiques envisageables.

Il est important d'évaluer régulièrement la douleur ressentie par le patient par EVA (Echelle visuelle analogique) , par EVS (Echelle verbale simple) ou par Echelle numérique afin d'éviter un sous-traitement ou une surconsommation d'antalgiques.

Elle se fait par voie générale (AINS , Paracétamol ...), par voie intra-articulaire (injection intra-articulaire le plus souvent de Bupivacaine) ou locorégionale (obtenue par la prolongation de l'analgesie péridurale au cours des premières heures postopératoires. Mais la récupération des blocs sensitivomoteur et sympathique est obligatoire avant la sortie du patient).

8. Complications de l'arthroscopie : [58], [59]

8.1. les complications au cours de l'arthroscopie :

a. complications anesthésiques :

Commune dans toutes les chirurgies, dépendent du type d'anesthésie utilisée.

b. complications locales

- Les complications vasculaires : en cas d'atteinte de l'artère ou la veine poplitée ; sont généralement exceptionnelles mais ont de graves conséquences.
- Les complications nerveuses : à type de fourmillements localisés ou se manifestent en une perte de la sensibilité d'une région cutanée par atteinte de petits rameaux nerveux situés sous la peau au niveau de la cicatrice. Ces sensations désagréables s'atténuent avec le temps.
- Une entorse du ligament latéral interne est possible, causée par certaines manœuvres qui permettent de séparer le fémur du tibia afin d'accéder aux ménisques.
- Le bris d'instruments : les outils utilisés et peuvent se briser au cours de l'arthroscopie même s'ils sont délicatement maniés.

8.2. Les complications post-opératoires :

- Les complications thrombo-emboliques : les phlébites non spécifiques à l'arthroscopie.
- L'arthrite : Complication très rare, moins de 0,5% de toutes les arthroscopies.
- L'hémarthrose : Rare mais la survenue d'un épanchement sanguin important dans l'articulation est parfois possible et est souvent douloureux.
- L'épanchement articulaire souvent dû à une reprise trop rapide de l'activité. Sa persistance peut parfois nécessiter une infiltration intra-articulaire.
- Une tuméfaction localisée sur la cicatrice est possible. Généralement la guérison est spontanée mais parfois une résection chirurgicale est nécessaire.
- L'algodystrophie, très rarement, elle est responsable de douleurs et de raideur. D'évolution longue parfois 12 à 18 mois. Sous traitement la guérison est habituelle.

9. Anatomopathologie des lésions méniscales : [60]

9.1. La lésion verticale longitudinale :

Cette lésion traverse le ménisque dans son épaisseur et s'étend de l'arrière vers avant. Elle est le plus souvent transfixiante.

Sa forme majeure est représentée par « l'anse de seau » qui peut se luxer en dedans vers l'échancrure inter-condylienne.

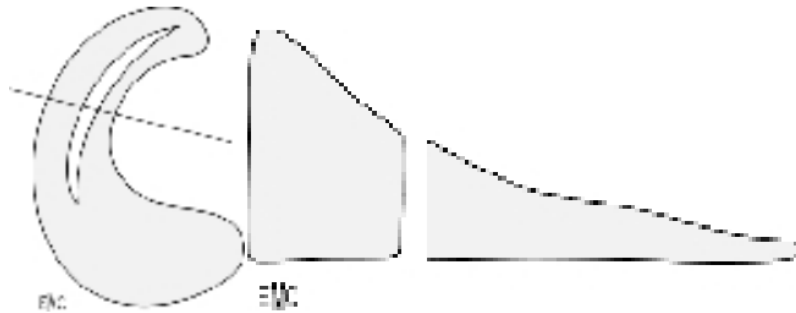


Figure 73 : Lésion verticale longitudinale.

9.2. La lésion verticale radiale :

Cette lésion correspond à une déchirure du ménisque dans toute son épaisseur et s'étend du bord libre du ménisque vers le mur méniscal.

Elle est localisée en principe à un segment méniscal et devient verticale oblique quand elle s'étend dans la surface méniscal pour atteindre le segment adjacent.

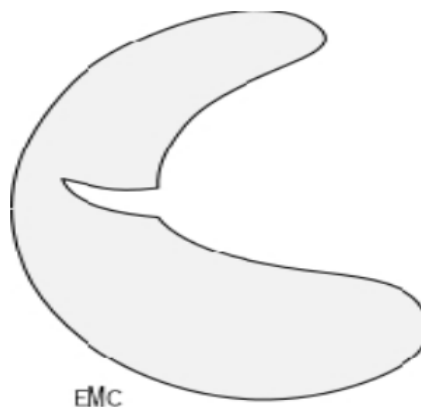


Figure 74 : Lésion verticale radiale.

9.3. La Lésion horizontale :

il s'agit d'une lésion en clivage qui sépare le ménisque dans son épaisseur en deux feuillets ou plus. Elle est le plus souvent d'origine dégénérative que traumatique.

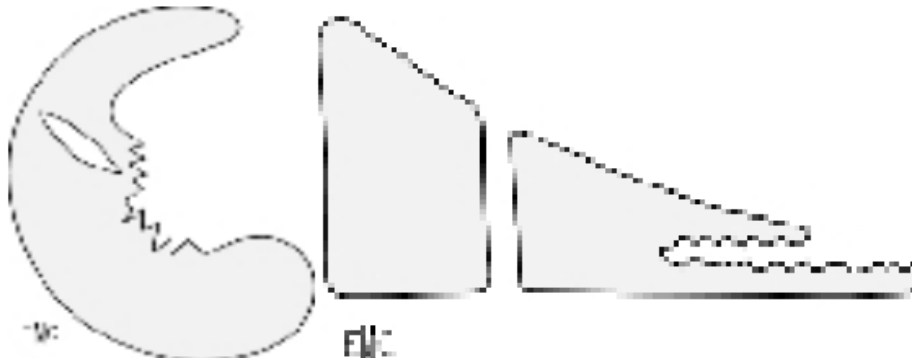


Figure 75 : Lésion horizontale.

9.4. Désinsertion périphérique :

C'est une lésion longitudinale passant au-delà du mur méniscales dans les attaches ligamentaires ; toujours contemporaine d'une lésion du ligament croisé. Il ne s'agit pas d'une lésion méniscale proprement dite mais son évolution vers l'avant suit la même logique que les lésions verticales.

9.5. Les lambeaux (ou languettes) :

Ils sont de deux types :

- Lambeau traumatique ou languette : par association d'une lésion radiale et d'une fente longitudinale. Il peut s'agir d'une anse de sceau rompue en son milieu ou à une des ses extrémités.

9.6. Lésions complexes :

Il existe une grande variété de lésions qui sont des combinaisons plus ou moins complexes de ces lésions de base.

9.7. Lésions méniscales dégénératives :

Les lésions méniscales dégénératives peuvent être définies sur 3 critères que sont l'absence de traumatisme franc, l'absence d'arthrose radiologique apparente ainsi que l'aspect macroscopique en arthroscopie (terne, aplati avec parfois la présence de calcifications ou de fissure le plus souvent horizontale suivant la direction des fibres méniscales).

9.8. Lésions méniscales congénitales

Les malformations congénitales des ménisques sont rares et touchent essentiellement le ménisque externe.

La malformation la plus fréquemment retrouvée est le ménisque discoïde.

- **Ménisque discoïde :**

Watanabe décrit 3 types de ménisques discoïdes

- Type I : C'est un ménisque discoïde complet qui recouvre complètement le plateau tibial et c'est la forme la plus fréquente (80%).
- Type II : C'est un ménisque discoïde incomplet ou l'anomalie est moins importante car une petite échancrure est encore visible dans la partie moyenne du ménisque et tout le plateau tibial n'est pas recouvert. ce type représente à peu près 10%.
- Type III : Dans ce cas, le tiers postérieur du ménisque externe n'est pas attaché au tibia par le ligament ménisco-tibial mais par le ligament ménisco-fémoral de WRISBERG, tendu entre la face axiale du condyle interne et la face périphérique du tiers postérieur du ménisque externe. Ce ligament est un dédoublement postérieur du ligament croisé postérieur.

- **Ménisque hypermobile.**

- **Autres anomalies congénitales :**

- Ménisque externe dédoublé
- Ossicule méniscale
- Hypoplasies méniscales

- Ménisque externe en anneau
- Replis fibreux inter méniscaux
- Mégacorne antérieure/postérieure...

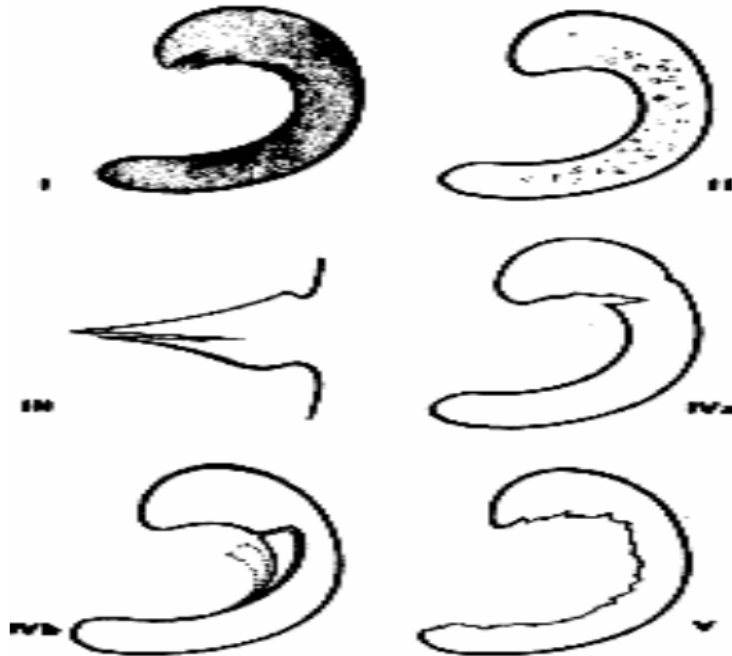


Figure 76 : Ménisques dégénératifs.

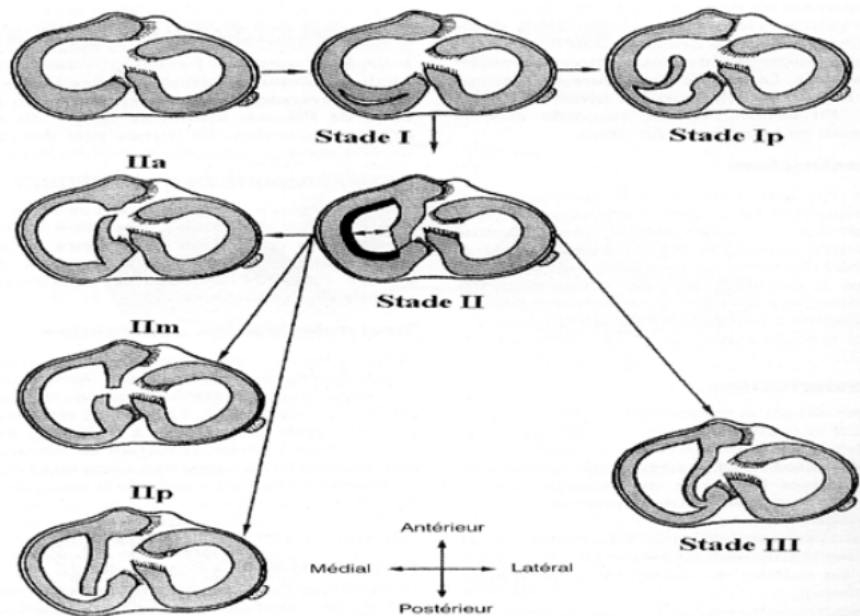


Figure 77 :Classification des lésions méniscales traumatiques de Trillat.

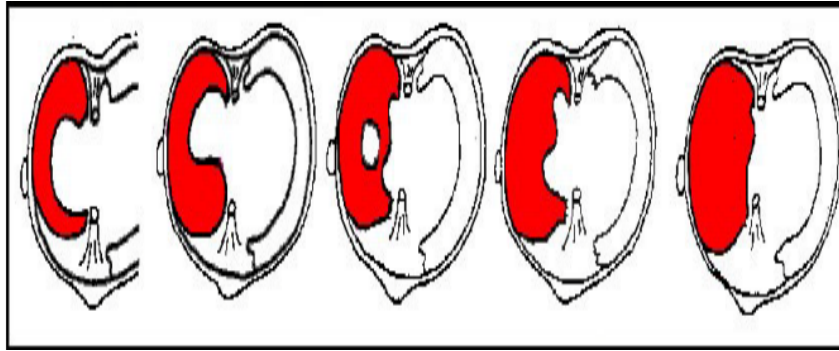


Figure 78 :Mégacorne postérieure , antérieure , ménisque en O , ménisque discoïde.

VI. Corrélation IRM–Arthroscopie des lésions méniscales:

Depuis son introduction dans l'utilisation clinique, l'imagerie par résonance magnétique (IRM) s'est fermement établie dans le diagnostic des lésions de l'articulation du genou, Cette technique qui se veut non invasive, indolore et de plus en plus accessible , commencerait à remplacer l'arthroscopie diagnostique comme principale méthode d'évaluation. [61] [62]

L'arthroscopie présente de nombreux avantages compte tenu des incisions à minima permettant de moindre complications vasculo–nerveuses et infectieuses, ainsi qu'un temps de récupération post–opératoire plus court, mais n'est cependant pas dépourvue de risques.[63]

Afin de déterminer l'utilité et la place de l'IRM dans le diagnostic , l'étude des lésions et l'orientation thérapeutique en pathologie méniscale , plusieurs études ont été menées depuis l'avènement de celle–ci .

Crawford et al. publiait en 2007 une étude regroupant 70 papiers comparant les données de l'IRM à ceux de l'arthroscopie dont la majorité étaient des études prospectives (47) les autres articles regroupaient des cohortes rétrospectives, des séries de cas, des audits et des résultats de certaines revues , dont 43 portaient sur les lésions méniscales et le LCA.

L'analyse de plus de 2600 lésions méniscales respectivement internes et externes , et de plus de 2000 lésions du LCA , concluait à une sensibilité de détection de ces lésions de 91.4, 76 et 86.5% respectivement pour le ménisque interne, externe et le LCA , une spécificité de 81.1, 93.3 et 95.2% , une VPP de 83.2 , 80.4% et et 82.9% et une VPN de 90.1, 91.6 et 96.4%.

Cette étude conclût à une meilleure performance de l'IRM à détecter les lésions méniscales médiales, tandis qu'elle est meilleure pour éliminer l'existence de lésions au niveau du ménisque externe .[64]

En 2013, Grubor.P et al. a publié les résultats d'une étude prospective visant à comparer les résultats de l'IRM à ceux de l'arthroscopie concernant les lésions méniscales du genou. L'étude portait sur 63 patients (13 femmes et 50 hommes), âgés de 36,7 ans en moyenne. Dans 74,6% la lésion était dûe à un accident de sport. Les résultats de l'étude étaient comme suit :

Concernant le ménisque interne : La sensibilité de l'IRM était de 85.19% , la spécificité de 50%, la VPP de 56.10% et la VPN de 81.82% .

Concernant le ménisque externe : La sensibilité de l'IRM était de 77.27% , la spécificité de 17,07 % , la VPP de 70.83% et la VPN de 87,18 % .

Il concluait à une meilleure précision de l'arthroscopie concernant le diagnostic des lésions du genou notamment post-traumatiques. [65]

La même étude a été menée en 2014 à l'hôpital Ibn Tofail de Marrakech par Ouali Idrissi et al. sur un échantillon de 120 malades présentant des lésions méniscales ou du pivot central explorées par arthroscopie ayant bénéficié d'une IRM pré-opératoire .

Sur 120 malades, 90 étaient de sexe masculin (75%) versus 30 de sexe féminin (25%), Le genou le plus souvent touché était le gauche (60%) et les signes cliniques les plus souvent retrouvés était la douleur présente chez 100% des malades , suivie de l'instabilité du genou (66%) , les épisodes de blocages (57.5%) et l'existence d'un tiroir antérieur à l'examen clinique.

Le ménisque interne était le plus souvent touché chez 82.5% des malades tandis qu'il existait une lésion du ménisque externe chez 62.5% d'entre eux.

La sensibilité retrouvée de l'IRM était de 95% pour le ménisque interne vs 86% pour le ménisque externe , la spécificité de 80% pour le ménisque interne vs 70% pour le ménisque externe , la VPP : 95.5 et 80% respectivement pour le ménisque interne et externe , et la VPN de 78 et 76%.

L'étude corrélait également les résultats de l'IRM à ceux de l'arthroscopie dans la détection des lésions ligamentaires , les résultats portés sur 74 lésions du LCA et 5 lésions du LCP étaient comme suit :

Une sensibilité de 87.5 et de 100% respectivement pour le LCA et le LCP , une spécificité de 90 et 99.14% , une VPP de 94.5 et 80% et une VPN de 78 et 100%

L'étude concluait à une meilleure sensibilité de l'IRM dans les lésions du ménisque interne en comparaison au ménisque externe dont les faux négatifs étaient surtout associés aux lésions radiaires , aux fragments méniscaux et aux désinsertions capsulo–méniscales, une excellente sensibilité et spécificité dans le diagnostic des lésions du LCA et globalement une bonne rentabilité de cette technique dans le diagnostic des lésions méniscales et ligamentaires . [66]

Dans la même année, Niyangabo publiait les résultats d'une étude portant sur 30 cas de malades (60 ménisques) colligés de façon prospective au service de traumatologie et orthopédie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech, sur une période de 1an et 6 mois. Les valeurs calculées de sensibilité étaient de 95.4 et 93.7% respectivement pour le MI et le ME , de spécificité : 75 et 100%, de VPP : 91.3 et 100% et de VPN : 85.7 et 93.3%. [67]

En 2021, Shantanu.K et son équipe publiait les résultats d'une étude prospective sur une période d'un an, menée sur 60 individus ayant une lésion méniscale ou ligamentaire suspectée , afin de déterminer la capacité de l'IRM et de l'examen clinique effectué par un chirurgien expérimenté à détecter ces lésions et confronter leurs résultats à ceux de l'arthroscopie.

Les patients inclus étaient âgés entre 18 et 45 ans, 55% étaient de sexe masculin . La majorité présentait un antécédent de traumatisme à l'occasion d'AVP (53.3%) suivi d'accident de sport(18.3%). Les résultats obtenus concernant les lésions méniscales étaient comme suit :

La sensibilité de l'IRM et de l'examen clinique à détecter les lésions méniscales internes étaient respectivement de 89.5 et 47.4% ,la spécificité de 85.4 et 97.6%. La VPP de 73.9 et 90% et la VPN de 94.6 et 80%.

Tandis qu'au niveau du ménisque externe, la sensibilité de l'IRM et de l'examen clinique était respectivement de 87.5 et 50% , la spécificité de 94.2 et 98.1%, la VPP de 70 et 80% et la VPN de 98 et 92.7%.

Ainsi , Il concluait que l’IRM était plus fiable que l’examen clinique dans la détection des lésions méniscales même lorsque celui-ci est réalisé par un chirurgien expérimenté , et expliquait sa spécificité parfois inférieure à celle de l’examen clinique par l’existence de lésions de grade I non décrites à l’arthroscopie.[68]

L’étude de Zahir et al. menée à l’hôpital militaire Mohamed V de Rabat sur 37 patients et publiée également en 2021, retrouvait des résultats différents . La sensibilité retrouvée de l’IRM était de 100 et 75% respectivement pour le ménisque interne et externe, la spécificité de 36.4 et 94.8%, la VPP de 78.8 et 37.5% et une VPN de 100 et 96.5%. [69]

Tableau XVII : Comparaison de la sensibilité, spécificité , VPP et VPN de l’IRM dans les lésions méniscales internes avec d’autres séries :

Ménisque interne	Grubor et al.	Shantanu et al.	Ouali Idrissi et al.	Zahir et al.	Niyangabo et al.	Crawford et al.	Notre étude
Sensibilité	85,19	47,4	95	100	95,4	91,4	96,5
Spécificité	50	97,6	80	36,4	75	81,1	46,6
VPP	56,1	90	95,5	78,8	91,3	83,2	77,7

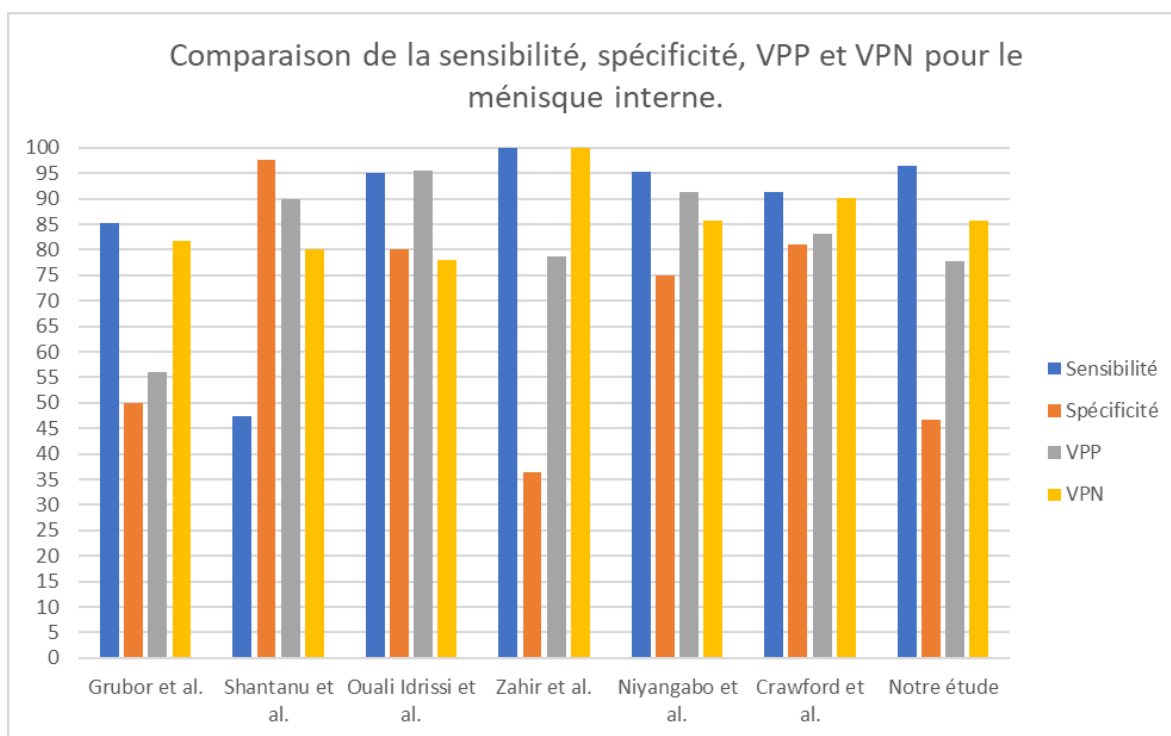


Figure 13: Comparaison des résultats des études pour le ménisque interne.

Tableau XVIII : Comparaison de la sensibilité, spécificité, VPP et VPN de l'IRM dans les lésions du ménisque externe :

Ménisque externe	Grubor et al.	Shantanu et al.	Ouali Idrissi et ali	Zahir et al.	Niyangabo et al.	Crawford et al.	Notre étude
Sensibilité	77,27	87,5	86	75	93,7	76	90
Spécificité	17,01	94,2	70	94,8	100	93,3	86,6
VPP	70,83	70	80	37,5	100	80,4	69,23
VPN	87,18	98	76	96,5	93,3	91,6	96,3

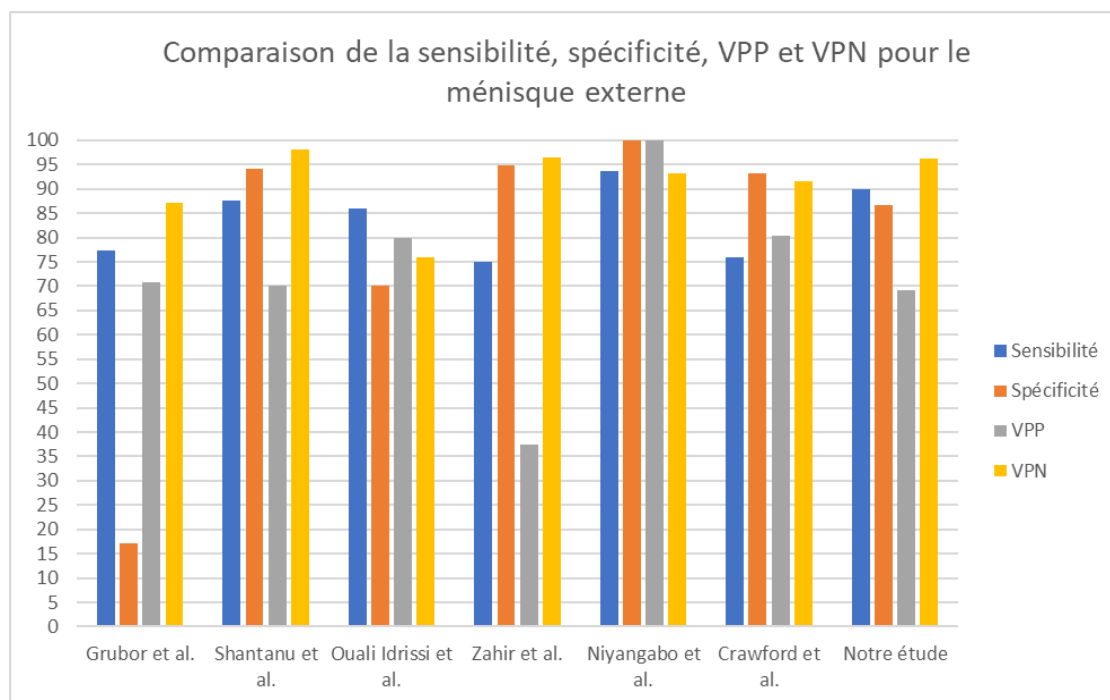


Figure 14 : Comparaison de la sensibilité, spécificité, VPP et VPN pour le ménisque externe.

Les résultats de notre étude rétrospective, sur un échantillon de 37 patients (74 ménisques) s'étalant sur une période de 3 ans, où nous avons comparé les lésions méniscales révélées par IRM à ceux de l'arthroscopie des deux ménisques interne et externe séparément, a fourni des résultats différents pour chacun des ménisques.

En ce qui concerne le ménisque interne, la sensibilité était de 96.5% soit une capacité très importante du test à détecter les lésions méniscales internes lorsqu'elles existent.

La spécificité était de 46,6%, ce qui montre une faible capacité du test à confirmer l'absence des lésions méniscales internes lorsqu'elles n'existent pas.

Les valeurs prédictives positive et négative étaient respectivement de 77.7 et 85 %.

Nos résultats rejoignent ceux des séries de Ouali Idrissi et al. et Crawford et al. concernant la sensibilité, VPP et VPN, et diffèrent pour la spécificité du fait des nombreux faux positifs constatés dans notre série. Ceci peut être expliqué par la précocité de la réalisation de l'IRM par rapport à l'arthroscopie (lésions guéries), la vascularisation méniscale et l'effet du volume partiel qui constituent des pièges à l'interprétation des lésions méniscales.

Au niveau du ménisque externe, on obtient une sensibilité de 90%, une spécificité 86.6%, une valeur prédictive positive 69.23% et une valeur prédictive négative de 96,3%.

En comparant ces résultats à ceux des autres séries, on constate une sensibilité supérieure à celle observée dans les autres études, une spécificité, VPP et VPN globalement similaires au niveau du ménisque externe sauf pour l'étude de Grubor et al. dont la spécificité est très basse.

En ce qui concerne la localisation et le grade de lésions, on retrouve une grande similarité entre les images IRM obtenues et les lésions vues par arthroscopie (dans les cas où les lésions ont été mises en évidence) sauf pour les lésions de grade I qui ne sont pas visibles à l'arthroscopie.

➤ **Limites de notre étude :**

Notre étude a été influencée par plusieurs biais :

- la taille de l'échantillon était petite et aucune analyse de puissance n'a été fournie.
- le délai moyen entre l'IRM et l'arthroscopie de 3 à 10 mois avec une moyenne de 6 mois et demi. Ce délai permettant à certaines lésions du ménisque de guérir, ce qui pourrait justifier l'absence de plusieurs lésions au cours de l'arthroscopie produisant ainsi une IRM faussement positive.
- Tous les résultats d'IRM comportant au moins une lésion méniscale (critère d'inclusion), le calcul de vrais et faux négatifs a été réalisé à partir du deuxième ménisque du même membre ne présentant pas de lésion à l'IRM.



CONCLUSION



Au total, l'IRM est un moyen d'exploration fiable en matière de diagnostic des lésions méniscales, qui présente l'avantage d'être non invasive, indolore et de plus en plus disponible.

Elle est de meilleure sensibilité au niveau du ménisque interne (96.5% au niveau du MI versus 90% au niveau du ME) et de meilleure spécificité au niveau du ménisque externe (46.6% au niveau du MI versus 86.6% au niveau du ME). Plus performante pour éliminer la présence de lésions méniscales que pour confirmer leur présence, comme le démontrent les VPP et VPN calculées pour les deux ménisques (VPP : 77.7 et 69.23%, et VPN : 85.71 et 96.3% respectivement au niveau du MI et ME).

Les faux positifs retrouvés concernaient essentiellement les fissures simples et les lésions dégénératives, ces lésions non retrouvées à l'arthroscopie pouvaient être expliquées par le délai entre la réalisation de l'IRM et l'arthroscopie, les lésions de grade I non vues à l'arthroscopie, ainsi que la vascularisation méniscale et l'effet du volume partiel pouvant gêner l'interprétation des lésions méniscales à l'IRM.

L'IRM apparaît également plus performante dans la détection des lésions de la corne antérieure au niveau des deux ménisques plutôt que celles de la corne postérieure où le nombre de FP reste plus élevé.

L'arthroscopie, garde toute sa place dans le traitement des lésions méniscales et ligamentaires du fait de son innocuité et la possibilité de résections à minima et même dans le diagnostic, dans les cas de discordance clinico-radiologique.



RÉSUMÉS



Résumé :

Notre étude rétrospective à propos de 37 patients (74 ménisques) colligés aux services de traumatologie et explorés au service de radiologie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech s'étendant de janvier 2017 à décembre 2019, a pour but de déterminer la sensibilité, spécificité, VPP et VPN de l'IRM dans la détection des lésions méniscales du genou.

L'âge de nos patients était variable avec une moyenne de 38 ans, majoritairement de sexe masculin (95%). 20 patients présentaient un antécédent de traumatisme du genou dont 14 étaient un accident de sport (56.75%). La présentation clinique était faite de douleur (100% des malades), de blocage ou craquement du genou (54.05%), ou d'épisodes de gonflement du genou (51.35%). L'examen clinique retrouvait un syndrome méniscal chez 33 patients (89.19%), un choc rotulien chez 3 patients (8.10%), un signe du rabot chez 8 (21.62%) et une anomalie de l'axe des membres chez 3 patients (8.10%). L'exploration radiologique portait essentiellement sur la radiographie standard permettant de mettre en évidence des lésions osseuses, des épanchements articulaires et des lésions d'arthrose, puis complétée par l'IRM pour l'analyse méniscale et ligamentaire.

L'exploration par IRM retrouvait au niveau du ménisque interne 13 fissures simples dont 4 étaient des faux positifs (FP), 3 fissures complexes toutes concordant avec le résultat de l'arthroscopie, 5 lésions en anse de sceau dont 4 concordait avec le résultat de l'arthroscopie tandis qu'une était révélée languette, 3 kystes méniscaux retrouvés à l'arthroscopie et 12 lésions de méniscope dont 3 étaient des FP.

Au niveau du ménisque externe, il a été objectivé par l'IRM 5 fissures simples dont 2 concordait avec le résultat de l'arthroscopie tandis que 3 étaient des faux positifs (FP), 3 fissures complexes dont deux concordait et 1 avérée anse de sceau à l'arthroscopie, 2 cas de ménisques discoïdes, 1 kyste méniscal et 2 lésions de méniscope concordant avec l'arthroscopie.

Les faux négatifs constatés concernaient une fissure simple dans chacun des deux ménisques.

En comparant les résultats de l'IRM à ceux de l'arthroscopie, on retrouve des résultats variables en fonction du ménisque étudié :

- Pour le ménisque médial: 96.5% de sensibilité et 46.6% de spécificité, une VPP de 77.7 % et une VPN de 85.71%.
- Pour le ménisque latéral: 90% de sensibilité et 86.6% de spécificité, une VPP de 69.23% et une VPN de 96.3%.

On en conclut qu'une IRM ne montrant pas de lésion 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.

Abstract :

Our retrospective study about 37 patients (74 menisci) collected in the traumatology departments and explored in the radiology department of the military hospital Avicenne in Marrakech extending from January 2017 to December 2019, aims to determine the sensitivity, specificity , PPV and VPN of MRI in the detection of meniscal lesions of the knee.

The age of our patients was variable with an average of 38 years, mostly male (95%). 20 patients had a history of knee trauma, 14 of which were a sports accident (56.75%). The clinical presentation was made of pain (100% of patients), locking or cracking of the knee (54.05%), or episodes of knee swelling (51.35%). The clinical examination found a meniscal syndrome in 33 patients (89.19%), a patellar shock in 3 patients (8.10%), a sign of the plane in 8 (21.62%) and an anomaly of the axis of the limbs in 3 patients. (8.10%). The radiological exploration essentially focused on the standard X-ray to highlight bone lesions, joint effusions and osteoarthritis lesions, then supplemented by MRI for meniscal and ligament analysis.

MRI exploration found 13 simple cracks in the medial meniscus, 4 of which were false positives (FP), 3 complex cracks all consistent with the arthroscopy result, 5 seal loop lesions, 4 of which were consistent with the result of arthroscopy while one was revealed tongue, 3 meniscal cysts found on arthroscopy and 12 meniscosis lesions of which 3 were FP.

Concerning the external meniscus, it was objectified by the MRI 5 simple cracks of which 2 agreed with the result of the arthroscopy while 3 were false positives (FP), 3 complex cracks of which two were consistent and 1 proven seal handle at arthroscopy, 2 cases of discoid menisci, 1 meniscal cyst and 2 meniscal lesions consistent with arthroscopy.

The false negatives observed concerned a single crack in each of the two menisci.

By comparing the results of MRI with those of arthroscopy, we find variable results depending on the meniscus studied:

- For the medial meniscus: 96.5% sensitivity and 46.6% specificity, a PPV of 77.7% and a VPN of 85.71%.
- For the lateral meniscus: 90% sensitivity and 86.6% specificity, a PPV of 69.23% and a VPN of 96.3%.

We conclude that an MRI showing no meniscal lesion could rule out the existence of the latter, while the existence of a lesion on the MRI requires arthroscopic confirmation in the majority of cases.

ص خ لم

تشمل دراستنا 37 مريضاً (74 غضروف مفصلي) تم استكشافهم في قسمي الفحص بالأشعة و جراحة العظام بالمستشفى العسكري في مراكش والتي تمتد من يناير 2017 إلى ديسمبر 2019، و تهدف إلى تحديد الحساسية والنوعية و القيمة لتنبؤية الإيجابية والسلبية للتصوير . بالرنين المغناطيسي في الكشف عن آفات الغضروف المفصلي في الركبة كان عمر مرضانا متغيراً بمتوسط 38 عاماً ، معظمهم من الذكور (95 %) ، 20 مريضاً لديهم تاريخ من إصابات في الركبة ، 14 منهم كان حادث رياضي (56.75 %) . بخصوص الفحص السريري 100 % من المرضى يشكون من الألم % 4.055 انغلاق أو تشقق الركبة ، أو نوبات تورم الركبة % 51.35 ، وجد الفحص السريري متلازمة الغضروف المفصلي في 33 مريضاً % 89.19 صدمة الرضفة في 3 مرضى وشذوذ في محور الأطراف في 3 مرضى % 8.10 ركز الاستكشاف الإشعاعي بشكل أساسي على التصوير الشعاعي الاساسي للكشف عن آفات العظام وانصباب المفاصل وآفات هشاشة العظام ، ثم استكمال التصوير بالرنين المغناطيسي لتحليل الغضروف المفصلي والأربطة وجد الاستكشاف بالرنين المغناطيسي 13 شفا بسيطاً في الغضروف الداخلي ، 4 منها كانت إيجابية خاطئة، و 3 شقوق معقدة كلها متوافقة مع نتيجة تنظيف المفاصل ، و 5 آفات حلقة مغلقة ، 4 منها كانت متوافقة مع نتيجة تنظيف المفاصل ، تم العثور على 3 كيسات هلالية في تنظيف المفاصل و 12 آفة تنكسية منها 3 كانت إيجابية خاطئة على مستوى الغضروف المفصلي الخارج ي ، تم تشخيص بواسطة التصوير بالرنين المغناطيسي 5 شقوق بسيطة منها 2 اتفقت مع نتيجة تنظيف المفصل بينما كانت 3 شقوق موجبة خاطئة ، 3 شقوق معقدة منها اثنتان متوافقتان و تنظيف المفصل ، حالتان من الغضروف المفصلي القرصوي الشكل ، كيس هلالية واحد و 2 آفة تنكسية متوافقة مع تنظيف المفصل .

. كانت السلبيات الخاطئة التي لوحظت تتعلق بصدع واحد في كل من الغضروفين من خلال مقارنة نتائج التصوير بالرنين المغناطيسي مع نتائج تنظيف المفاصل، نجد نتائج متغيرة اعتماداً على الغضروف المفصلي المدروس بالنسبة للغضروف الداخلي : 96.5 % حساسية و 46.6 % خصوصية ، 77.7 % قيمة تنبؤية إيجابية و 85.7 % قيمة تنبؤية سلبية .

بخصوص الغضروف الخارجي : 90 % حساسية و 86.6 % نوعية ، قيمة تنبئية إيجابية 69.23 % و %

96.3 قيمة تنبئية سلبية نستنتج أن التصوير بالرنين المغناطيسي يمكنه إقصاء وجود آفة غضروف مفصلي في حالة عدم الكشف عنها ، في حين أن وجود آفة في التصوير بالرنين المغناطيسي يتطلب في معظم الحالات تأكيدًا بالمنظار



ANNEXES



Fiche d'exploitation

I. Données Epidémiologiques :

- Nom et prénom :
- Sexe : M F
- Age :
- Poids :
- Taille :
- IMC :
- Numéro de dossier :
- Date d'entrée :
- Date de sortie :

II. Antécédents :

- Traumatisme du genou : oui non
- Chirurgie du genou : oui non
- Activité sportive :
- Pathologie non traumatique du genou : 1.Arthrose 2.Arthrite 3.Autres

III. Etiologies :

- Cause traumatique : Accident de sport AVP Accident de travail
Accident domestique
- Causes dégénératives : Gonarthrose Kyste poplité Micro traumatismes répétés
- Causes congénitales : Ménisque discoïde
- Causes inflammatoires : Arthrite septique Atteintes inflammatoires diverses

IV. Clinique :

- **Topographie :** Genou dr.oit Genou gauche
- **Signes fonctionnels :**
 - Douleur de l'interligne articulaire : Oui Non
 - Episodes de Blocage du genou : Oui Non
 - Episodes de Gonflement du genou
 - Craquement audible
 - Instabilité : Déboitement Dérobement

- Impression de dérangement interne , de corps étranger
- **Examen physique :**
 - Morphotype :
 - 1. Normo axé
 - 2. Flessum
 - 3. Recurvatum
 - 4. Genu varum
 - 5. Genu valgum
 - Marche normale
 - Boiterie
 - Mobilité
 - 1. active :
 - Dlr +
 - Dlr-
 - 2. passive
 - Dlr+
 - Dlr -
 - 3. raideur
- Recherche de syndrome méniscal clinique :**
 - Cri méniscal
 - Grinding test d'Appley
 - Signe d'Oudart
 - Signe de Mac Murray
- Recherche d'une lésion des ligaments croisés (LCA/LCP) :**
 - Tiroir antérieur
 - Tiroir postérieur
 - Test de Lachmann positif
 - Test de Lachmann négatif
 - Ressaut
- Recherche d'une lésion des ligaments latéraux (LLE/LLI) :**
 - Douleur
 - Laxité interne
 - Laxité externe
- Recherche de lésion cartilagineuse et épanchement intra-articulaire :**
 - Choc rotulien
 - Signe du rabet

V. Imagerie :

- Radiographie du genou :**
 - Face en charge
 - Profil
 - Axiale à 30°
 - Axiale 45°
 - Axiale 60°
 - Incidence de Schuss
- Echographie du genou :**
 - Epanchement articulaire
 - Ostéophytes
 - Pincement articulaire
 - Corps étrangers

- Goniogramme :
- IRM (Imagerie par résonance magnétique) :
 Délai entre le début des symptômes et la réalisation :
 Analyse des résultats :

Tableau XIX : Atteinte méniscale

	Ménisque interne	Ménisque externe
Existence d'une lésion	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Localisation	Corne ant <input type="checkbox"/> Segment moyen (corps) <input type="checkbox"/> Corne post <input type="checkbox"/>	Corne ant <input type="checkbox"/> Segment moyen <input type="checkbox"/> Corne post <input type="checkbox"/>
Classification (degré 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"/> Lésion complexe <input type="checkbox"/> Kystes méniscaux <input type="checkbox"/> Signes de méniscose <input type="checkbox"/> Ménisque discoïde <input type="checkbox"/> Déplacement <input type="checkbox"/>	Fissure simple <input type="checkbox"/> Anse de sceau <input type="checkbox"/> Lésion complexe <input type="checkbox"/> Kystes méniscaux <input type="checkbox"/> Signes de méniscose <input type="checkbox"/> Ménisque discoïde <input type="checkbox"/> Déplacement <input type="checkbox"/>

Tableau XX : Atteinte ligamentaire associée

LCA	LCP	LCI	LCE
1 .Intact <input type="checkbox"/>	1 .Intact <input type="checkbox"/>	1 .Intact <input type="checkbox"/>	1 .Intact <input type="checkbox"/>
2.Anomalie de signal <input type="checkbox"/>	2.Anomalie de signal <input type="checkbox"/>	2.Anomalie de signal <input type="checkbox"/>	2.Anomalie de signal <input type="checkbox"/>
3.Rupture <input type="checkbox"/>	3.Rupture <input type="checkbox"/>	3.Rupture <input type="checkbox"/>	3.Rupture <input type="checkbox"/>

Tableau XXI

Appareil extenseur	
-Tendon quadricipital <input type="checkbox"/>	- Epanchement sous-quadricipital <input type="checkbox"/>
- Ligament patellaire <input type="checkbox"/>	- Fracture de la patella <input type="checkbox"/>

Tableau XXII

Ligaments accessoires		
Ligament de Humphry	Ligament de Wrisberg	Ligament jugal
1 .Intact <input type="checkbox"/>	1 .Intact <input type="checkbox"/>	1 .Intact <input type="checkbox"/>
2.Anomalie de signal <input type="checkbox"/>	2.Anomalie de signal <input type="checkbox"/>	2.Anomalie de signal <input type="checkbox"/>
3.Rupture <input type="checkbox"/>	3.Rupture <input type="checkbox"/>	3.Rupture <input type="checkbox"/>

Tableau XXIII

PAPE(Point d'angle postéro-externe)	PAPI(Point d'angle postéro-interne)
1 .Intact <input type="checkbox"/>	1 .Intact <input type="checkbox"/>
2.Anomalie de signal <input type="checkbox"/>	2.Anomalie de signal <input type="checkbox"/>
3.Rupture <input type="checkbox"/>	3.Rupture <input type="checkbox"/>

Tableau XXIV : Atteinte ostéoarticulaire

Atteinte osseuse et cartilagineuse	Cavité articulaire
-Fracture osseuse <input type="checkbox"/>	-Epanchement <input type="checkbox"/>
-Contusion osseuse <input type="checkbox"/>	-Corps étranger <input type="checkbox"/>
-Enfoncement d'un plateau tibial <input type="checkbox"/>	
-Subluxation de la rotule <input type="checkbox"/>	
-Gonarthrose <input type="checkbox"/>	

VI. Exploration arthroscopique :

-Délai entre IRM et l'exploration arthroscopique :

Tableau XXV : Atteinte méniscale

	Ménisque interne		Ménisque externe	
	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/>	Non <input type="checkbox"/>
Existence d'une lésion				
Localisation	Corne ant <input type="checkbox"/>		Corne ant <input type="checkbox"/>	
	Segment moyen (corps) <input type="checkbox"/>		Segment moyen (corps) <input type="checkbox"/>	
	Corne post <input type="checkbox"/>		Corne post <input type="checkbox"/>	
Classification(degré de gravité)	Grade I <input type="checkbox"/>		Grade I <input type="checkbox"/>	
	Grade II <input type="checkbox"/>		Grade II <input type="checkbox"/>	
	Grade III <input type="checkbox"/>		Grade III <input type="checkbox"/>	
Type de lésion	Fissure simple <input type="checkbox"/>		Fissure simple <input type="checkbox"/>	
	Anse de sceau <input type="checkbox"/>		Anse de sceau <input type="checkbox"/>	
	Lésion complexe <input type="checkbox"/>		Lésion complexe <input type="checkbox"/>	
	Kystes méniscaux <input type="checkbox"/>		Kystes méniscaux <input type="checkbox"/>	
	Signes de méniscose <input type="checkbox"/>		Signes de méniscose <input type="checkbox"/>	
	Ménisque discoïde <input type="checkbox"/>		Ménisque discoïde <input type="checkbox"/>	
	Déplacement <input type="checkbox"/>		Déplacement <input type="checkbox"/>	

Tableau XXVI : Atteinte ligamentaire associée

LCA	LCP	LCI	LCE
1 .Intact <input type="checkbox"/>	1 .Intact <input type="checkbox"/>	1 .Intact <input type="checkbox"/>	1 .Intact <input type="checkbox"/>
2.Entorse <input type="checkbox"/>	2.Entorse <input type="checkbox"/>	2.Entorse <input type="checkbox"/>	2.Entorse <input type="checkbox"/>
3.Rupture <input type="checkbox"/>	3.Rupture <input type="checkbox"/>	3.Rupture <input type="checkbox"/>	3.Rupture <input type="checkbox"/>

Tableau XXVII : Atteinte ostéoarticulaire

Atteinte osseuse et cartilagineuse	Cavité articulaire
-Rotule <input type="checkbox"/>	-Epanchement <input type="checkbox"/>
-Plateau tibial <input type="checkbox"/>	-Corps étranger <input type="checkbox"/>
-Gonarthrose <input type="checkbox"/>	

VII. Bilan biologique :

- Nfs
- CRP
- Bilan rénal
- Etude du liquide articulaire

VIII. Traitement :

-Geste opératoire :

➤ **Ménisque :**

- Méniscectomie partielle
- Méniscectomie totale
- Suture méniscale
- Implant
- Grefe méniscale

➤ **Ligaments :**

- Ligamentoplastie
- Sutures
- Greffon

➤ **Autres :**

- Infiltration de corticoïdes
- Injection de PRP (Plasma riche en plaquettes)

-Traitement médical associé :

- Vessie de glace
- Anti-inflammatoire
- Antibiothérapie post-op
- Infiltrations intra-articulaires
- Anticoagulation prophylactique

-Traitement fonctionnel :

- Rééducation

IX. Evolution

- **Complications**

- **Immédiates**

Infection

Douleur

- **Au moyen et long cours**

Douleur résiduelle

Instabilité du genou

Algodystrophie

Récidive

Arthrose

- **Reprise de la fonction du genou**

Totale

Partielle

Après délai de jours



BIBLIOGRAPHIE



1. **Kennedy, M. I., Strauss, M., LaPrade.**
Injury of the Meniscus Root. Clinics in Sports Medicine, 2020. 39(1), 57-68.
doi:10.1016/j.csm.2019.08.009 ».
2. **James Derek Stensby , Lauren Clough Pringle , Julia Crim.**
MRI of the Meniscus Clin Sports Med. 2021 Oct;40(4):641-655. doi:
10.1016/j.csm.2021.05.004».
3. **Masciocchi C, Barile A, Lelli S, Calvisi V.**
Magnetic resonance imaging (MRI) and arthro-MRI in the evaluation of the chondral
pathology of the knee joint. Radiol Med 2004;108: 149-58».
4. **S Franz Nemec , S Marlovits.**
High-resolution magnetic resonance imaging and conventional magnetic resonance
imaging on a standard field-strength magnetic resonance system compared to
arthroscopy in patients with suspected meniscal tears. Acad Radiol. 2008 Jul;15(7):928-
33. doi: 10.1016/j.acra.2008.02.007».
5. **Netter FH , M. D.**
Atlas d'anatomie humaine, 2ème édition Maloine.
6. **VANDE BERG B, LECOUVET F, MALDAGUE B, MALGHEM J.**
Imagerie par résonance magnétique des lésions méniscales : le cahier des charges.
Formation médicale continue. Journées Françaises de Radiologie 2005 ».
7. **Perlemuter J , Waligora J.**
Cahiers d'anatomie Tome 9/10, 4ème édition Masson .
8. **BIANCHI S, COHEN M, JACOB D.**
Les tendons: lésions traumatiques. J Radio 2005; 86: 1845-1857.
9. **ROUVIERE H.**
Anatomie humaine descriptive, topographique et fonctionnelle. Masson Tome 3 1997.
10. **DUPONT S, GOUGEON F, THERY D, COTTEN A.**
Genou : Ménisques. Imagerie musculo-squelettique : pathologies locorégionales. Elsevier
Masson 2008; 648-67.
11. **MOORE K.L, DALLEY A.F.**
Anatomie médicale: aspects fondamentaux et applications cliniques. De Boeck 2001.

12. **DOJCINOVIC S, SERVIEN E.**
Instabilités du genou. Encyclopédie médico–chirurgicale. Rhumatologie–orthopédie 2005; 2: 411–442.
13. **HAUGER O, FRANK LR, BOUTIN RD.**
Characterization of the “red zone” of knee meniscus: MR imaging and histologic correlation. Radiology 2000; 217: 193–200.
14. **Beaufils P, Verdonk R.**
Anatomy, McDermot ID et al. In The meniscus. Springer. 2010. 11–18.
15. **Beaufils P, Boisrenoult P, Pujol N,**
Anatomy related to meniscal repair in Meniscus repair .Tecnica Chirurgica in Ortopedia e Traumatologia Edizioni Internazionali. 2011. 1–8.
16. **Beaufils P, Boisrenoult P, Pujol N.**
Meniscal vascularization Lebel B et al. In Meniscus repair (Tecnica Chirurgica in Ortopedia e Traumatologia (Puddu G, Schiavone Panhi A).CIC Edizioni Internazionali. 2011. 9–14.
17. **MESSNER K, GAO J.**
The menisci of the knee joint. Anatomical and functional characteristics, and a rationale for clinical treatment. J Anat. août 1998;193(Pt 2):161–78.
17. **Masouros SD, McDermott ID, Amis AA,**
Biomechanics of the meniscus meniscal ligament construct of the knee. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. déc 2008;16(12):1121–32.
18. **Baratz ME, Fu FH, Mengato R.**
Meniscal tears: The effect of meniscectomy and of repair on intraarticular contact areas and stress in the human knee: A preliminary report. Am J Sports Med. juill 1986;14(4):270–5 .
19. **S. D. Masouros.**
Biomechanics in the meniscus, Springer. 2010. 29–37.
20. **Mk Jesse.**
MR Imaging of the Knee, Magn Reson Imaging Clin N Am. 2022 May;30(2):doi: 10.1016/j.mric.2021.11.013.

21. **Aaron J Krych 1, Mario Hevesi, Devin P Leland,**
Meniscal Root Injuries.J Am Acad Orthop Surg. 2020 Jun 15;28(12):491–499.doi:
10.5435/JAAOS–D–19–00102.
22. **Lefevre, N., Naouri, J. F., Herman, S.,**
A Current Review of the Meniscus Imaging: Proposition of a Useful Tool for Its Radiologic
Analysis. Radiology Research and Practice, 2016, 1–25. doi:10.1155/2016/8329296.
23. **CORROS DOYON F, BENOUDIBA F, DOYON D.**
Effets secondaires, contre indications précautions accidents et incidents en IRM.
Encyclopédie Médico–chirurgicale. Radiologie et imagerie médicale 2006 .
24. **DIETEMANN JL, VETTER D.**
Contre–indications et précautions à prendre en rapport avec une exploration IRM.
Journées Françaises de Radiologie, poster électronique 2013.
25. **SIGAL R.**
Contre indications en IRM. Rev prat 1992; 187(6): 25–26 .
26. **HARZALLAH L, HARZALLAH W, RIDENE I,**
IRM et genou□: aspects normaux et variantes de la normale. Journal de Radiologie 2005;
86 (10)□: 1536–1541.
27. **DAVIES, A.P., D.A. CALDER, T. MARSHALL et M.**
Plain radiography in the degenerate knee. A case for change , British Journal of Bone and
Joint Surgery, vol. 81, n o 4 (1999), p. 632–635.
28. **RAVEY J.N, PITTET BARBIER L., COULOMB M.**
Imagerie par résonance magnétique des lésions méniscoligamentaires du genou.
Encyclopédie médico–chirurgicale. Radiologie 2004; 1: 393–425.
29. **HAURET L, LE MAREC E, DION AM.**
Comment nous faisons une IRM du genou. Feuillet de Radiologie 2000; 40(6): 506–513 .
30. **SAINT–JALMES H.**
Instrumentation en IRM: critères de choix et implantation d'un équipement Encyclopédie
médico–Chirurgicale. Radiologie et imagerie médicale 2007.
31. **RAVEY J.N, DUBOIS C.**
Intérêt des coupes axiales fines dans l'IRM des entorses du genou Journées Françaises de
Radiologie, poster électronique 2009 .

32. **SHAHABPOUR M, DEMEYERE N, DEMAESENEER M.**
Anatomie normale du genou en imagerie par résonnance magnétique. Encyclopédie médico–chirurgicale, Radiologie 2005; 2: 165–182.
33. **James Francis Griffit.**
How to Report: Knee MRI, Semin Musculoskelet Radiol. 2021 Oct;25(5):690–699. doi: 10.1055/s–0041–1736585. Epub 2021 Dec 3.
34. **VERDONK R, ALMQVIST.**
Lésions traumatiques des ménisques du genou. Encyclopédie médico–chirurgicale. Rhumatologie Orthopédie 2005; 2: 592–613.
35. **S.Ousehal.**
Thèse n°26–2014 FMPM : CD–ROM d’autoformation d’IRM du genou : radio–anatomie normale et lésions post traumatiques. Ousehal.S, Ouali Idrissi et al.
36. **LEE COTHRAN R.**
MR Imaging of Meniscal Contusion in the Knee. AJR 2001; 177:1189–1192.
37. **Porrino, J., Wang, A., Kani, K.,**
Preoperative MRI for the Multiligament Knee Injury: What the Surgeon Needs to Know. Current Problems in Diagnostic Radiology (2019). doi:10.1067/j.cpradiol.2019.02.004.
38. **Burman MS.**
Arthroscopy or the direct visualization of joints: an experimental cadaver study. J Bone Joint Surg 1931; 29: 669–95.
39. **Chassaing V, Parier J.**
Arthroscopie diagnostique et opératoire du genou. Edition Masson, 1987.
40. **A. Zine, EH. Kasmaoui, H. Ismaili, R.**
Laxité chronique antérieure du genou traitée par plastie antéro–externe type Lemaire (à propos de 40 cas). Rev Maroc Chir Orthop Traumatol 2005 ; 25 :17 – 20.
41. **MOSELEY, J.B., K. O’MALLEY, N.J. PETERSEN.**
A controlled trial of arthroscopic surgery for osteoarthritis of the knee», New England Journal of Medicine, vol. 347, no 2 (2002), p. 81– 88 .
42. **Sharma, U. K., Shrestha, B. K., Rijal, S.,**
Clinical, MRI and Arthroscopic Correlation in Internal Derangement of Knee. Kathmandu University Medical Journal, 9(3) (2012).. doi:10.3126/kumj.v9i3.6300 .

43. **HERRLIN, S.V., P.O. WANGE, G. LAPIDUS, M.**
Is «arthroscopic surgery beneficial in treating non-traumatic, degenerative medial meniscal tears? A five year follow-up», *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, vol. 21, n o 2 (2013), p. 358–364. 10. KATZ ».
44. **Artur Banach , Mario Strydom, Anjali Jaiprakash ,**
for *Knee Arthroscopy*, *Int J Comput Assist Radiol Surg.* Dec;16(12):2137–2145.doi: 10.1007/s11548-021-02444-8».
45. **Wredmark T, Lundh R.**
Arthroscopy under local anesthesia using controlled pressure irrigation with prilocaine. *J Bone Joint Surg* 1982;64:583–5.
46. **Neyret P, Demey G, Servien E, Lustig S.**
Traité de chirurgie du genou . Elsevier Masson (2012).
47. **Amendola A, Selmi TAS, Ayrat X,**
Arthroscopie: Généralités, genou, cheville, hanche, épaule, coude, poignet, extra_articulaire. Elsevier (2006).
48. **SIHVONEN, R., M. PAAVOLA, A. MALMIVAARA.**
Arthroscopic partial meniscectomy versus sham surgery for a degenerative meniscal tear , *New England Journal of Medicine*, vol. 369, no 26 (2013), p. 2515–2524.
49. **Soffin, E. M., & Memtsoudis, S. G.**
Anesthesia and analgesia for total knee arthroplasty. *Minerva Anestesiologica*, 84(2012). doi:10.23736/s0375-9393.18.12383-2 .
50. **Bouhouch F.**
Les actualités des lésions méniscales, Thèse de médecine, Rabat, N°322 /2003.
51. **Beaufils, P., & Pujol, N.**
Management of traumatic meniscal tear and degenerative meniscal lesions. Save the meniscus. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*, 103(8), S237–S244 (2017). doi:10.1016/j.otsr.2017.08.003 .
52. **Sihvonen R, Englund M, Turkiewicz A.**
Mechanical symptoms and arthroscopic partial meniscectomy in patients with degenerative meniscal tear: A secondary analysis of a randomized trial. *Ann Intern Med.* 2016;164:449–455.

53. **Spalding, I. Damasena, et R. Lawton.**
Meniscal Repair Techniques , *Clin. Sports Med.*, vol. 39, n° 1, p. 37-56, janv. 2020, doi: 10.1016/j.csm.2019.08.012.
54. **Kurzweil, P. R., Cannon, W. D., & DeHaven, K. E.**
Meniscus Repair and Replacement. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 26(4) 160-164 (2018). doi:10.1097/jsa.0000000000000224 .
55. **J.N., R.H. BROPHY, C.E. CHAISSON.**
Surgery versus physical therapy for a meniscal tear and osteoarthritis , *New England Journal of Medicine*, vol. 368, no 18 (2013), p. 1675-1684.
56. **Lortat-Jacob A.**
Antibioprophylaxie en chirurgie orthopédique. *Ann Fr Anesth Réanim* 1994;13:S51-60.
57. **Neagoe RM, Bancu S, Muresan M, Sala D.**
Major vascular injuries complicating knee arthroscopy. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne* 2015;2:266-274 .
58. **Bernhoff K, BjörckM.**
Iatrogenic popliteal artery injury in non arthroplasty knee surgery. *Bone Joint J* 2015;97-B:192-196.
59. **STONE, J.A., M. SALZLER, D.A. PARKER, R.**
Degenerative meniscus tears – assimilation of evidence and consensus statements across three continents: state of the art », *Journal of ISAKOS*, vol. 2, no 2 (2017), p. 108-119.
60. **ADELANI, M.A., N.A. MALL, R.H. BROPHY, M.E.**
The Use of MRI in Evaluating Knee Pain in Patients Aged 40 Years and Older , *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, vol. 24, no 9 (2016), p. 653-659.
61. **PHELAN, N., P. ROWLAND, R. GALVIN, J.M.**
A systematic review and metaanalysis of the diagnostic accuracy of MRI for suspected ACL and meniscal tears of the knee . *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, vol. 24, no 5 (2016), p. 1525-1539.
62. **Matthew D. Milewski, MD, Timothy G.**
MRI-Arthroscopy Correlation: The Knee. *THE JOURNAL OF BONE & JOINT SURGERY VOLUME 93-A d NUMBER 18 d S EPTEMBER 21, 2011 .*

63. **Crawford, R., Walley, G., Bridgman, S.,**
Magnetic resonance imaging versus arthroscopy in the diagnosis of knee pathology, concentrating on meniscal lesions and ACL tears: a systematic review. British Medical Bulletin, 84(1), 5–23 . doi:10.1093/bmb/ldm022 .
64. **Grubor P, Asotic A , Grubo M,**
Validity of magnetic resonance imaging in knee injuries. Acta Inform Med.2013, 21 :200–2014. 10.5455/aim.2013.21.200–204.
65. **M. OUALI IDRISSEI et al.**
Corrélation IRM genou et Arthroscopie (à propos de 120 malades)
http://docplayer.fr/32938279-Correlation-irm-genou-et_arthroscopie-a-propos-de-120-malades.htm.
66. **Niyongabo et al.**
Thèse n°31–2014 FMPM : Corrélation IRM– ARTHROSCOPIE dans les Lésions Méniscales du Genou (expérience des services de traumatologie–orthopédie et de radiologie de l’Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech).
67. **Shantanu et al.**
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), 2021: e15727 DOI: 10.7759/cureus.15727 .
68. **R.Zahir et al.**
Thèse n°328–2020 FMPR : Corrélation IRM– ARTHROSCOPIE dans les Lésions Méniscales du Genou.

قسم الطب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلة وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد،

للسالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أختاً لكل زميل في المهنة

الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي،

نقية مما يشينها تجاه الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد

**توافق التصوير بالرنين المغناطيسي والتنظير
في إصابات الغضروف المفصلي للركبة**

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2022/07/14

من طرف

السيدة زينب أبودار

المزادة في 12/01/1996 بالدار البيضاء

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

التصوير بالرنين المغناطيسي - التنظير - الغضروف المفصلي - توافق

اللجنة

الرئيس	ي. قاموس	السيد
	أستاذ في الإنعاش والتخدي	
المشرف	ع. محسن	السيد
	أستاذ مبرز في الفحص بالأشعة	
الحكم	ي. نادر	السيد
	أستاذ مبرز في جراحة العظام والمفاصل	