



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

Année 2020

Thèse N° 189

Résultats cliniques et isocinétiques des ligamentoplasties du LCA

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 22/10/2020

PAR

Mr. **Soufiane AIT ESSI**

Né Le 03 juin 1991 à Agadir

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS—CLÉS

Genou - Rupture du LCA - Ligamentoplastie -
Résultats cliniques - Isocinétisme

JURY

M.	H. SAIDI Professeur de Traumato-orthopédie	PRESIDENT
M.	M. A. BENHIMA Professeur de Traumato-orthopédie	RAPPORTEUR
Mme.	H. ELHAOURY Professeur de Traumato-orthopédie	} JUGES
M.	I. ABKARI Professeur de Traumato-orthopédie	
M.	Y. ABDEFETTAH Professeur agrégé de Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

{ رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ
الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ
وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَصْلِحْ
لِي فِي ذُرِّيَّتِي إِنِّي تُبْتُ إِلَيْكَ
وَإِنِّي مِنَ الْمُسْلِمِينَ }

سورة الأحقاف





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 Secrétaire Général

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Liste nominative du personnel
enseignants chercheurs permanent

N°	Nom & 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	AIT ENALI Said	P.E.S	Neurochirurgie
05	KRATI Khadija	P.E.S	Gastro-entérologie
06	SOUMMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
07	RAJI Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
08	KISSANI Najib	P.E.S	Neurologie
09	SARF Ismail	P.E.S	Urologie
10	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	P.E.S	Ophtalmologie
11	FINECH Benasser	P.E.S	Chirurgie générale
12	ZOUHAIR Said	P.E.S	Microbiologie
13	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
14	MOUTAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
15	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
16	NIAMANE Radouane	P.E.S	Rhumatologie
17	AMAL Said	P.E.S	Dermatologie
18	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
19	BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
20	ESSAADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne
21	MOUDOUNI Said Mohammed	P.E.S	Urologie
22	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
23	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
24	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	P.E.S	Anesthésie-réanimation
25	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
26	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
27	SAIDI Halim	P.E.S	Traumato-orthopédie

28	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
29	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
30	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
31	NAJEB Youssef	P.E.S	Traumato-orthopédie
32	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
33	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
34	EL FEZZAZI Redouane (Vice Doyen aux affaires pédagogiques)	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
35	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
36	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
37	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
38	AMINE Mohamed (Vice Doyen de la recherche et de la coopération)	P.E.S	Epidémiologie clinique
39	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
40	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie
41	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
42	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
43	CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
44	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
45	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
46	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
47	ADERDOUR Lahcen	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
48	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
49	FOURAIJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
50	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
51	KOULALI IDRISSE Khalid	P.E.S	Traumato-orthopédie
52	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
53	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
54	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
55	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
56	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
57	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
58	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
59	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
60	MADHAR Si Mohamed	P.E.S	Traumato-orthopédie
61	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
62	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
63	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
64	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
65	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
66	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
67	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation

68	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métabolique
69	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
70	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
71	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
72	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
73	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
74	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
75	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
76	AIT BENKADDOUR Yassir	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
77	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
78	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
79	NARJISS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
80	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
81	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
82	ALAOUI Mustapha	P.E.S	Chirurgie-Vasculaire périphérique
83	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
84	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
85	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
86	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
87	GHOUNDALE Omar	P.E.S	Urologie
88	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
89	MOUFID KamalM	P.E.S	Urologie
90	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
91	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
92	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
93	AIT AMEUR Mustapha	P.E.S	Hématologie biologique
94	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie obstétrique
95	BENZAROUEL Dounia	P.E.S	Cardiologie
96	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
97	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie obstétrique
98	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
99	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
100	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
101	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
102	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
103	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
104	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
105	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
106	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
107	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
108	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
109	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale

110	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
111	EL IDRISSE SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
112	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
113	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
114	BELKHOUS Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
115	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
116	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
117	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
118	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
119	BOURRAHOUEAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
120	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
121	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
122	RADA Nouredine	P.E.S	Pédiatrie
123	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
124	AISSAOUI Yunes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
125	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
126	BSISS Mohammed Aziz	Pr Ag	Biophysique
127	EL OMRANI Abdelhamid	Pr Ag	Radiothérapie
128	ALJ Soumaya	Pr Ag	Radiologie
129	BELBARAKA Rhizlane	Pr Ag	Oncologie médicale
130	OUBAHA Sofia	Pr Ag	Physiologie
131	EL AMRANI Moulay Driss	Pr Ag	Anatomie
132	BENALI Abdeslam	Pr Ag	Psychiatrie
133	RBAIBI Aziz	Pr Ag	Cardiologie
134	EL HAOUATI Rachid	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
135	FAKHRI Anass	Pr Ag	Histologie-embryologiecytogénétique
136	SAJIAI Hafsa	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
137	LAKOUICHMI Mohammed	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
138	EL KHADER Ahmed	Pr Ag	Chirurgie générale
139	DAROUASSI Youssef	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
140	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
141	BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
142	ZEMRAOUI Nadir	Pr Ag	Néphrologie
143	SALAMA Tarik	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
144	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Histologie-embryologie cytogénétique
145	IHBIBANE Fatima	Pr Ag	Maladies infectieuses
146	AIT BATAHAR Salma	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
147	BELBACHIR Anass	Pr Ag	Anatomie pathologique
148	CHRAA Mohamed	Pr Ag	Physiologie
149	ZARROUKI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
150	ADARMOUCH Latifa	Pr Ag	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)

151	SERGHINI Issam	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
152	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Pr Ag	Chirurgie thoracique
153	EL MEZOUARI El Mostafa	Pr Ag	Parasitologie mycologie
154	TOURABI Khalid	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
155	LAHKIM Mohammed	Pr Ag	Chirurgie générale
156	ABIR Badreddine	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
157	GHAZI Mirieme	Pr Ag	Rhumatologie
158	MOUHSINE Abdelilah	Pr Ag	Radiologie
159	KADDOURI Said	Pr Ag	Médecine interne
160	MARGAD Omar	Pr Ag	Traumatologie-orthopédie
161	NADER Youssef	Pr Ag	Traumatologie-orthopédie
162	MLIHA TOUATI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
163	EL KAMOUNI Youssef	Pr Ag	Microbiologie-virologie
164	ARABI Hafid	Pr Ag	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
165	BELHADJ Ayoub	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
166	ARSALANE Adil	Pr Ag	Chirurgie thoracique
167	BOUZERDA Abdelmajid	Pr Ag	Cardiologie
168	ABDELFETTAH Youness	Pr Ass	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
169	ZOUIZRA Zahira	Pr Ass	Chirurgie Cardio-vasculaire
170	REBAHI Houssam	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
171	BENNAOUI Fatiha	Pr Ass	Pédiatrie
172	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ass	Psychiatrie
173	LOQMAN Souad	Pr Ass	Microbiologie et toxicologie environnementale
174	FDIL Naima	Pr Ass	Chimie de coordination bio-organique
175	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ass	Néphrologie
176	JANAH Hicham	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
177	ALAOUI Hassan	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
178	ESSADI Ismail	Pr Ass	Oncologie médicale
179	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
180	RHARRASSI Issam	Pr Ass	Anatomie-patologique
181	LALYA Issam	Pr Ass	Radiothérapie
182	FENANE Hicham	Pr Ass	Chirurgie thoracique
183	HAMMOUNE Nabil	Pr Ass	Radiologie
184	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
185	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
186	ABDOU Abdessamad	Pr Ass	Chirurgie Cardio-vasculaire
187	SEBBANI Majda	Pr Ass	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
188	ELBAZ Meriem	Pr Ass	Pédiatrie

189	HAMMI Salah Eddine	Pr Ass	Médecine interne
190	MILOUDI Mohcine	Pr Ass	Microbiologie-virologie
191	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
192	AKKA Rachid	Pr Ass	Gastro-entérologie
193	BAALLAL Hassan	Pr Ass	Neurochirurgie
194	BELFQUIH Hatim	Pr Ass	Neurochirurgie
195	BABA Hicham	Pr Ass	Chirurgie générale
196	JALLAL Hamid	Pr Ass	Cardiologie
197	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ass	Ophthalmologie
198	WARDA Karima	Pr Ass	Microbiologie
199	EL AMIRI My Ahmed	Pr Ass	Chimie de Coordination bio-organnique
200	CHETTATI Mariam	Pr Ass	Néphrologie
201	BELLASRI Salah	Pr Ass	Radiologie
202	OUMERZOUK Jawad	Pr Ass	Neurologie
203	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ass	Cardiologie
204	RAISSI Abderrahim	Pr Ass	Hématologie clinique
205	HAJJI Fouad	Pr Ass	Urologie
206	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
207	EL FAKIRI Karima	Pr Ass	Pédiatrie
208	NASSIH Houda	Pr Ass	Pédiatrie
209	AIT ERRAMI Adil	Pr Ass	Gastro-entérologie
210	SAYAGH Sanae	Pr Ass	Hématologie
211	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ass	Radiologie
212	ELOUARDI Youssef	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
213	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ass	Parasitologie mycologie
214	AZIZ Zakaria	Pr Ass	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
215	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
216	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ass	Hématologie clinique
217	DAMI Abdallah	Pr Ass	Médecine Légale
218	EL HAMZAOUI Hamza	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
219	BENANTAR Lamia	Pr Ass	Neurochirurgie
220	LAHMINE Widad	Pr Ass	Pédiatrie
221	EL FADLI Mohammed	Pr Ass	Oncologie médicale
222	CHAHBI Zakaria	Pr Ass	Maladies infectieuses
223	RAGGABI Amine	Pr Ass	Neurologie
224	MEFTAH Azzelarab	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
225	ROUKHSI Redouane	Pr Ass	Radiologie
226	EL GAMRANI Younes	Pr Ass	Gastro-entérologie
227	SALLAHI Hicham	Pr Ass	Traumatologie-orthopédie
228	ARROB Adil	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
229	SBAAI Mohammed	Pr Ass	Parasitologie-mycologie

230	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ass	Anatomie
231	DARFAOUI Mouna	Pr Ass	Radiothérapie
232	EL-QADIRY Rabiyy	Pr Ass	Pédiatrie
233	ELJAMILI Mohammed	Pr Ass	Cardiologie
234	HAMRI Asma	Pr Ass	Chirurgie Générale
235	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
236	BENZALIM Meriam	Pr Ass	Radiologie
237	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ass	Biochimie
238	LAMRANI HANCH Asmae	Pr Ass	Microbiologie-virologie
239	HAJHOUI Farouk	Pr Ass	Neurochirurgie
240	EL KHAASSOUI Amine	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
241	MAOUJOURD Omar	Pr Ass	Néphrologie
242	SIRBOU Rachid	Pr Ass	Médecine d'urgence et de catastrophe

**Liste nominative du personnel
enseignants chercheurs permanents civils**

N°	Nom & Prénom	Cadre	Spécialité
01	BOUSKRAOUI Mohammed (Doyen)	P.E.S	Pédiatrie
02	CHOULLI Mohamed Khaled	P.E.S	Neuro pharmacologie
03	AIT ENALI Said	P.E.S	Neurochirurgie
04	KRATI Khadija	P.E.S	Gastro-entérologie
05	SOUMMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
06	RAJI Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
07	KISSANI Najib	P.E.S	Neurologie
08	SARF Ismail	P.E.S	Urologie
09	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	P.E.S	Ophtalmologie
10	FINECH Benasser	P.E.S	Chirurgie générale
11	AMAL Said	P.E.S	Dermatologie
12	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
13	BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
14	ESSAADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne
15	MOUDOUNI Said Mohammed	P.E.S	Urologie
16	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
17	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
18	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	P.E.S	Anesthésie-réanimation
19	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
20	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
21	SAIDI Halim	P.E.S	Traumato-orthopédie
22	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
23	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
24	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
25	NAJEB Youssef	P.E.S	Traumato-orthopédie

26	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
27	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
28	EL FEZZAZI Redouane (Vice Doyen aux affaires pédagogiques)	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
29	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
30	AMINE Mohamed (Vice Doyen de la recherche et de la coopération)	P.E.S	Epidémiologie clinique
31	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
32	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie
33	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
34	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
35	CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
36	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
37	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
38	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
39	ADERDOUR Lahcen	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
40	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
41	FOURAJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
42	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
43	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
44	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
45	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
46	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
47	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophthalmologie
48	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
49	MADHAR Si Mohamed	P.E.S	Traumato-orthopédie
50	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
51	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
52	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
53	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
54	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
55	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
56	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation
57	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métabolique
58	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
59	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
60	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
61	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
62	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
63	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
64	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
65	AIT BENKADDOUR Yassir	P.E.S	Gynécologie-obstétrique

66	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
67	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
68	NARJISS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
69	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
70	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
71	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie obstétrique
72	BENZAROUEL Dounia	P.E.S	Cardiologie
73	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
74	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie obstétrique
75	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
76	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
77	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
78	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
79	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
80	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
81	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
82	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
83	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
84	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
85	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
86	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
87	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
88	EL IDRISSE SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
89	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
90	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
91	BELKHOUS Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
92	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
93	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
94	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
95	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
96	BOURRAHOUCHE Aicha	P.E.S	Pédiatrie
97	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
98	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
99	RADA Nouredine	P.E.S	Pédiatrie
100	BSISS Mohammed Aziz	Pr Ag	Biophysique
101	EL OMRANI Abdelhamid	Pr Ag	Radiothérapie
102	ALJ Soumaya	Pr Ag	Radiologie
103	BELBARAKA Rhizlane	Pr Ag	Oncologie médicale
104	OUBAHA Sofia	Pr Ag	Physiologie
105	EL AMRANI Moulay Driss	Pr Ag	Anatomie
106	EL HAOUATI Rachid	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
107	FAKHRI Anass	Pr Ag	Histologie-embryologiecytogénétique

108	SAJIAI Hafsa	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
109	SALAMA Tarik	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
110	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Histologie-embyologie cytogénétique
111	IHBIBANE Fatima	Pr Ag	Maladies infectieuses
112	AIT BATAHAR Salma	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
113	BELBACHIR Anass	Pr Ag	Anatomie pathologique
114	CHRAA Mohamed	Pr Ag	Physiologie
115	ZARROUKI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
116	ADARMOUCH Latifa	Pr Ag	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
117	ABDELFETTAH Youness	Pr Ass	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
118	ZOUIZRA Zahira	Pr Ass	Chirurgie Cardio-vasculaire
119	REBAHI Houssam	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
120	BENNAOUI Fatiha	Pr Ass	Pédiatrie
121	LOQMAN Souad	Pr Ass	Microbiologie et toxicologie environnementale
122	FDIL Naima	Pr Ass	Chimie de coordination bio-organique
123	FENANE Hicham	Pr Ass	Chirurgie thoracique
124	SEBBANI Majda	Pr Ass	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
125	ELBAZ Meriem	Pr Ass	Pédiatrie
126	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ass	Ophthalmologie
127	WARDA Karima	Pr Ass	Microbiologie
128	EL AMIRI My Ahmed	Pr Ass	Chimie de Coordination bio-organnique
129	CHETTATI Mariam	Pr Ass	Néphrologie
130	EL FAKIRI Karima	Pr Ass	Pédiatrie
131	NASSIH Houda	Pr Ass	Pédiatrie
132	AIT ERRAMI Adil	Pr Ass	Gastro-entérologie
133	SAYAGH Sanae	Pr Ass	Hématologie
134	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ass	Radiologie
135	ELOUARDI Youssef	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
136	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ass	Parasitologie mycologie
137	AZIZ Zakaria	Pr Ass	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
138	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
139	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ass	Hématologie clinique
140	DAMI Abdallah	Pr Ass	Médecine Légale
141	EL HAMZAOUI Hamza	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
142	BENANTAR Lamia	Pr Ass	Neurochirurgie
143	LAHMINE Widad	Pr Ass	Pédiatrie
144	EL FADLI Mohammed	Pr Ass	Oncologie médicale
145	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ass	Anatomie
146	DARFAOUI Mouna	Pr Ass	Radiothérapie
147	EL-QADIRY Rabiyy	Pr Ass	Pédiatrie

148	ELJAMILI Mohammed	Pr Ass	Cardiologie
149	HAMRI Asma	Pr Ass	Chirurgie Générale
150	ELATIQI Oumkeltoum	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
151	BENZALIM Meriam	Pr Ass	Radiologie
152	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ass	Biochimie
153	LAMRANI HANCH Asmae	Pr Ass	Microbiologie-virologie
154	HAJHOUI Farouk	Pr Ass	Neurochirurgie
155	EL KHAASSOUI Amine	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique

**Liste nominative du personnel
enseignants chercheurs permanents militaires**

N°	Nom & Prénom	Cadre	Spécialité
01	KHATOURI Ali	P.E.S	Cardiologie
02	ZOUHAIR Said	P.E.S	Microbiologie
03	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
04	MOUTAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
05	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
06	NIAMANE Radouane	P.E.S	Rhumatologie
07	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
08	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
09	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
10	KOULALI IDRISSE Khalid	P.E.S	Traumato-orthopédie
11	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
12	ALAOUI Mustapha	P.E.S	Chirurgie-Vasculaire périphérique
13	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
14	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
15	QAMOUISS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
16	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
17	GHOUNDALE Omar	P.E.S	Urologie
18	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
19	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
20	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
21	ABOUCADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
22	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
23	AIT AMEUR Mustapha	P.E.S	Hématologie biologique
24	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
25	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
26	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
27	RBAIBI Aziz	Pr Ag	Cardiologie
28	BENALI Abdeslam	Pr Ag	Psychiatrie
29	LAKOUICHMI Mohammed	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
30	EL KHADER Ahmed	Pr Ag	Chirurgie générale

31	DAROUASSI Youssef	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
32	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
33	BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
34	ZEMRAOUI Nadir	Pr Ag	Néphrologie
35	SERGHINI Issam	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
36	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Pr Ag	Chirurgie thoracique
37	EL MEZOUARI El Mostafa	Pr Ag	Parasitologie mycologie
38	TOURABI Khalid	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
39	LAHKIM Mohammed	Pr Ag	Chirurgie générale
40	ABIR Badreddine	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
41	GHAZI Mirieme	Pr Ag	Rhumatologie
42	MOUHSINE Abdelilah	Pr Ag	Radiologie
43	KADDOURI Said	Pr Ag	Médecine interne
44	MARGAD Omar	Pr Ag	Traumatologie-orthopédie
45	NADER Youssef	Pr Ag	Traumatologie-orthopédie
46	MLIHA TOUATI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
47	EL KAMOUNI Youssef	Pr Ag	Microbiologie-virologie
48	ARABI Hafid	Pr Ag	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
49	BELHADJ Ayoub	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
50	ARSALANE Adil	Pr Ag	Chirurgie thoracique
51	BOUZERDA Abdelmajid	Pr Ag	Cardiologie
52	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ass	Psychiatrie
53	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ass	Néphrologie
54	JANAH Hicham	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
55	ALAOUI Hassan	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
56	ESSADI Ismail	Pr Ass	Oncologie médicale
57	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
58	RHARRASSI Issam	Pr Ass	Anatomie-pathologique
59	LALYA Issam	Pr Ass	Radiothérapie
60	HAMMOUNE Nabil	Pr Ass	Radiologie
61	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
62	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
63	ABDOU Abdessamad	Pr Ass	Chirurgie Cardio-vasculaire
64	HAMMI Salah Eddine	Pr Ass	Médecine interne
65	MILOUDI Mohcine	Pr Ass	Microbiologie-virologie
66	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
67	AKKA Rachid	Pr Ass	Gastro-entérologie
68	BAALLAL Hassan	Pr Ass	Neurochirurgie
69	BELFQUIH Hatim	Pr Ass	Neurochirurgie
70	BABA Hicham	Pr Ass	Chirurgie générale
71	JALLAL Hamid	Pr Ass	Cardiologie
72	BELLASRI Salah	Pr Ass	Radiologie

73	OUMERZOUK Jawad	Pr Ass	Neurologie
74	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ass	Cardiologie
75	RAISSI Abderrahim	Pr Ass	Hématologie clinique
76	HAJJI Fouad	Pr Ass	Urologie
77	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
78	CHAHBI Zakaria	Pr Ass	Maladies infectieuses
79	RAGGABI Amine	Pr Ass	Neurologie
80	MEFTAH Azzelarab	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
81	ROUKHSI Redouane	Pr Ass	Radiologie
82	EL GAMRANI Younes	Pr Ass	Gastro-entérologie
83	SALLAHI Hicham	Pr Ass	Traumatologie-orthopédie
84	ARROB Adil	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
85	SBAAI Mohammed	Pr Ass	Parasitologie-mycologie
86	MAOUJOURD Omar	Pr Ass	Néphrologie
87	SIRBOU Rachid	Pr Ass	Médecine d'urgence et de catastrophe

LISTE ARRETEE LE 01/10/2020



DEDICACES

*Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à
toutes les personnes qui m'ont soutenues durant mon
parcours,
qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon
objectif.*

C'est avec gratitude, amour et respect que



Je dédie cette thèse ...





A Allah

Tout puissant

Notre créateur et notre clément

Qui nous guide dans notre vie

Qui nous aide dans notre chemin

Je vous dois ce que je suis devenu

Ce travail est de lui, grâce à lui et vers lui.

Louanges et remerciements

Pour votre clémence et miséricorde.

"الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي بِنِعْمَتِهِ تَتِمُّ الصَّالِحَاتُ"

A MES CHERS PARENTS

*A ceux qui m'ont donné la vie,
A ceux qui m'ont toujours tout donné sans jamais rien compter,
Les mots se font pauvres et impuissants pour vous exprimer ce que je
ressens en écrivant ces quelques lignes*

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
وَإِخْفِضْ لَهُمَا
جَنَاحَ الدُّلِّ مِنَ الرَّحْمَةِ
وَقُلْ رَبِّ ارْحَمُهُمَا كَمَا رَبَّيَانِي صَغِيرًا

A ma douce maman Nadia El Khanjari

La plus douce et la plus merveilleuse de toutes les mamans. Tu m'as donné la vie et l'envie de vivre, les plus précieux de tous les cadeaux. Tu incarnes la bonté, le bonheur et la tendresse. Tu as toujours su donner sans compter. Dans tes bras j'ai grandi, et aujourd'hui je ne serais pas là sans toi ma chère maman. Pour toutes les peines que tu as endurées en m'accompagnant durant ce long parcours, le nombre de fois où tu veillais sur moi durant mes nuits blanches, pour ta présence dans les moments les plus difficiles de ma vie aussi bien professionnelle que personnelle ; je ne peux qu'exprimer ma gratitude absolue. Une vie entière ne suffirait à te rendre cet amour et dévotion. Ces quelques mots ne sauront te prouver combien je t'aime maman. Ce modeste travail paraît bien dérisoire pour traduire une reconnaissance infinie envers une mère aussi merveilleuse dont j'ai la fierté d'être le fils. Puisse dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

A mon adorable père Omar Aït Essi

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices consentis pour mon instruction et mon bien être. À celui qui m'a indiqué la bonne voie en me rappelant que la volonté trouve des moyens. Ta simplicité de vivre, ton optimisme et ton grand cœur m'ont appris l'essence de la vie. Tu as été et tu seras toujours un exemple pour moi par ta droiture, ta persévérance et ta rigueur. Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite. Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté. Merci de te soucier autant de mon bonheur et de mon bien-être. Merci pour tout l'amour et la dévotion que tu m'as offerts. En ce jour ton fils espère réaliser l'un de tes plus grands rêves et couronner tes années de sacrifices et d'espoir.

Que Dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur, quiétude de l'esprit et te protège de tout mal.

A mes chers frères Ilyas et Oussama

Et à ma petite soeur Sara

Vous étiez à mes cotés pendant toutes les étapes de ma vie, je vous en suis très reconnaissant. Aucune dédicace ne peut exprimer la profondeur des sentiments fraternels d'amour et d'attachement que j'éprouve à votre égard.

Je vous dédie ce travail en témoignage de ma profonde affection en souvenirs de notre indéfectible union qui s'est tissée au fil des jours. Puisse dieu vous protéger, garder et renforcer notre fraternité et notre amour inconditionnel.

A la mémoire de mon grand père maternel

El houcíne El khandjari

Je n'ai pu te connaître qu'à travers les dires pleins d'amour, de fierté, de sagesse de ma mère et mes tantes; me permettant de te garder au chaud dans mon cœur pour toujours. J'aurais tellement aimé que tu sois là et que tu puisses être fier de moi. « Que Dieu, le Tout Puissant lui accorde son infinie miséricorde et l'accueille dans son éternel paradis »

A la mémoire de ma grand mère maternelle Mí Aícha

Dont la bénédiction et les prières m'ont été toujours précieuses. Tu étais le soleil de ma famille maternelle, autour de qui tous et toutes s'articulent, tu avais un cœur en joyau et a toujours été une source d'affection. Ton départ fut brusque, nous laissons baigner dans le vide et l'amertume. Nous t'aimons tous, et pensons toujours à toi. C'est grandement grâce à toi et à tes conseils que nous sommes aujourd'hui ce que nous sommes. Tu trouveras ici l'expression de ma tendresse, mon profond amour et reconnaissance. Puisse dieu tout puissant t'accueillir dans son éternel paradis en t'accordant sa miséricorde infinie.

A la mémoire de mes grands-parents paternels: Mohamed Aít Essí et

Fatíma El Moudén

L'enfance passée à vos côtés fut des plus belles. Elle fit le pilier du jeune homme que je suis aujourd'hui. Le destin ne m'a pas laissé le temps pour jouir de ce bonheur avec vous et pour cueillir vos bénédictions interminables, mais je sais que si vous étiez parmi nous, vous auriez été heureux et fiers. Que vos âmes reposent en paix. Que dieux tout puissant vous accorde sa clémence et sa miséricorde.

A la mémoire de ma tante Fadma Aït Essi et de mon oncle Brahim Aït Essi

Vous êtes partis trop tôt mais l'image que vous avez laissés de vous est impérissable. J'aurais tant aimé que vous soyez présents aujourd'hui. Puisse ce travail être une prière pour le repos de vos âmes. Que Dieu ait vos âmes et vous accueille dans son éternel paradis en vous entourant de sa sainte miséricorde.

"اللَّهُمَّ، اغْفِرْ لَهُمْ وَارْحَمْهُمْ، وَاغْفِرْ عَنْهُمْ وَعَافِهِمْ، وَأَكْرِمْ نُزُلَهُمْ، وَوَسِّعْ مُدْخَلَهُمْ، وَاغْسِلْهُمْ بِمَاءٍ وَثَلَجٍ وَبَرْدٍ، وَنَقِّهِمْ مِنَ الْخَطَايَا كَمَا يُنْقَى الثَّوْبُ الْأَبْيَضُ مِنَ الدَّنَسِ، وَأَبْدِلْهُمْ دَارًا خَيْرًا مِنْ دَارِهِمْ، وَأَهْلًا خَيْرًا مِنْ أَهْلِهِمْ، وَزَوْجًا خَيْرًا مِنْ زَوْجِهِمْ، وَقِهِمْ فِتْنَةَ الْقَبْرِ وَعَذَابَ النَّارِ."

A mon cher cousin Pr. Aït Essi Fouad et à son épouse Mme Sanae

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soit-elles ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Vous êtes le grand frère, le confident et le support à la fois fraternel et paternel. Vous m'avez accueilli à bras ouverts dans votre famille, vous m'avez inondé d'amour, de sympathie et de soutien inconditionnel tout au long de mon parcours. Vous étiez toujours là pour me soutenir et pour m'éclairer la route. Merci pour la joie que vous me procurez et merci infiniment pour votre simple présence. Votre aide continue, votre générosité, votre infatigable soutien ont toujours été pour moi une source de courage et de confiance. Et pour ceci je ne vous remercierai jamais assez. Qu'il me soit permis, à travers cet humble travail, de vous assurer ma très grande reconnaissance. J'implore Dieu le tout puissant, de vous accorder santé, bonheur, longue vie et l'aide pour réaliser tous vos vœux.

A tous mes oncles , tantes et à leurs conjoints

A tous mes cousins et à toutes mes cousines

Aux membres de ma famille, petits et grands

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance sincères que j'ai pour vous. J'ai une chance inestimable d'être né dans une famille si aimante et si généreuse. J'aurais aimé vous rendre hommage un par un en témoignage de mon attachement et de ma grande considération. Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, et la reconnaissance sincères que j'ai pour vous. Vos encouragements m'ont été d'un grand soutien. Vous m'avez donné de bons conseils et vous avez toujours été à l'écoute. En témoignage de mon amour et mon respect je vous dédie cette thèse. Que ce travail traduise toute mon affection et mes souhaits de bonheur, de santé et de longue vie.

A mes innombrables ami(e)s,

Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées. Vous étiez auprès de moi pour me soutenir dans mes moments les plus difficiles et pour partager les plus beaux. En témoignage de l'amitié qui nous unit et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur. La liste est très longue et je ne peux vous citer tous ; mais soyez rassurés de mon amitié. Merci pour votre amitié sans faille.

A DOCTEUR OUAZZANI Hasna

*Médecin résidente en Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle au
CHU Mohammed VI de Marrakech*

*J'ai eu le privilège de trouver en vous le guide et la conseillère qui m'a
reçue en toutes circonstances avec sympathie, sourire et bienveillance.*

*Votre dynamisme au travail, et votre sens de la responsabilité m'ont
toujours impressionné. Je vous prie d'accepter l'expression de ma grande
reconnaissance et ma plus profonde estime.*

*A tous ceux qui m'ont supporté dans les moments les plus durs et qui ont
également su partager ma joie dans les meilleurs moments.*

*A tous ceux qui ont pour mission cette pénible tâche de soulager l'être
humain et d'essayer de lui procurer le bien-être physique, psychique et
social.*

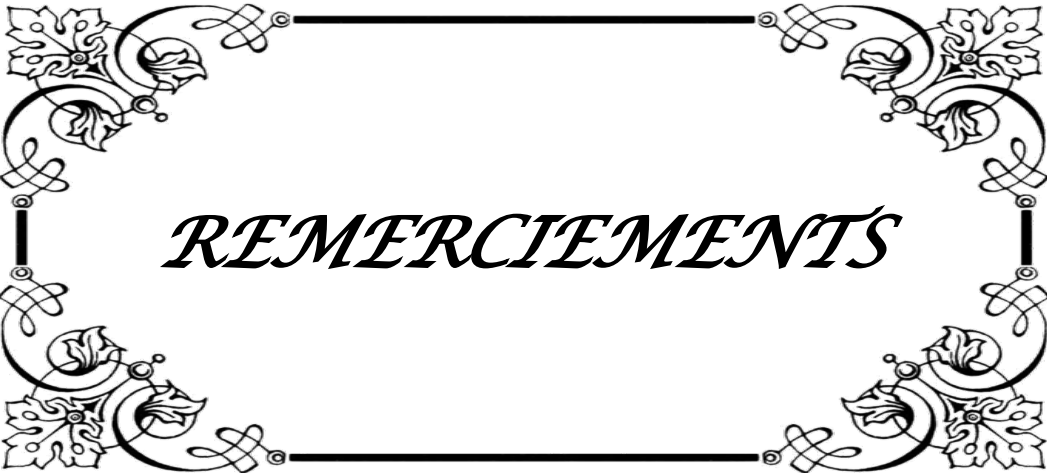
A tous mes enseignants

*A tous ceux ou celles qui me sont chers et dont l'oubli de la plume n'est
pas celui du cœur.*

A tous ceux à qui ma réussite tient à cœur

A vous tous ...

Je vous dis merci du fond du cœur, et je vous dédie ce modeste travail...



REMERCIEMENTS

A Notre maître et Président de thèse :

Monsieur Halim SAIDI

Professeur d'enseignement supérieur et chef du service de traumatologie-orthopédie au CHU Mohammed VI de Marrakech

Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant la présidence de notre jury de thèse.

Veuillez trouver en ce travail l'expression de notre gratitude.

Notre reconnaissance n'a d'égal que notre admiration pour vos qualités intellectuelles et humaines. Nous vous prions, cher Professeur, de recevoir nos remerciements renouvelés ainsi que les assurances de notre très haute considération et grande estime.

A Notre maître et Rapporteur de thèse: Monsieur Mohamed Amine

BENHIMA

Professeur d'enseignement supérieur de traumatologie-orthopédie au CHU Mohammed VI de Marrakech

Il m'est impossible de dire en quelques mots ce que je vous dois. Merci d'être l'ami avant l'enseignant. Vous m'avez fait le grand honneur de me confier ce travail et d'accepter de le diriger en consacrant votre temps précieux à chacune des étapes de cette thèse avec une grande rigueur et perspicacité pour le parfaire. Ce travail est le fruit de vos efforts. Soyez-en remercié du fond du cœur et recevez, cher maître, mes sincères sentiments de respect et de profonde sympathie. Vos qualités scientifiques, pédagogiques et humaines, qui m'ont profondément émue, resteront pour moi un exemple à suivre dans l'exercice de ma profession. J'espère être digne de votre confiance, et je vous prie, cher Maître, d'accepter dans ce travail l'assurance de mon estime et ma haute considération.

A Notre MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE:

Monsieur Imad ABKARI

*Professeur d'enseignement supérieur de traumatologie-orthopédie
au CHU Mohammed VI de Marrakech*

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude pour votre simplicité avec laquelle vous m'avez accueilli. Votre présence constitue pour moi un grand honneur. De votre enseignement brillant et précieux, je garderai les meilleurs souvenirs. Par votre modestie, vous m'avez montré la signification morale de notre profession. Je vous remercie de votre gentillesse. Qu'il me soit ainsi permis de vous présenter à travers ce travail le témoignage de mon grand respect et l'expression de ma profonde reconnaissance.

A Notre MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE:

Madame Hanane ELHAOURY

*Professeur d'enseignement supérieur de traumatologie-orthopédie au de
l'hôpital IBN TOFAIL*

La première professeur femme de traumatologie orthopédie au monde arabe. Vous êtes la fierté de notre faculté. J'ai eu la chance de compter parmi vos étudiants et de profiter de l'étendue de votre savoir. Vos remarquables qualités humaines et professionnelles ont toujours suscité ma profonde admiration. Vous nous faites un grand honneur de siéger au sein de notre respectable jury. Nous sommes très reconnaissants de la simplicité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail. Nous vous prions d'accepter le témoignage de notre reconnaissance et l'assurance de nos sentiments respectueux.

A Notre MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE:

Monsieur Youness ABDEFETTAH

*Professeur agrégé de Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle au
CHU Mohammed VI de Marrakech*

*Nous vous remercions pour la grande amabilité avec laquelle vous nous
avez accueilli, ainsi que pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail
en acceptant de le juger. Ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait
pas pu voir le jour sans votre aide et votre encadrement. Nous vous
prions, cher maître, de trouver ici le témoignage de notre grand respect
et l'expression de notre profonde reconnaissance.*



ABRÉVIATIONS

Liste des abréviations :

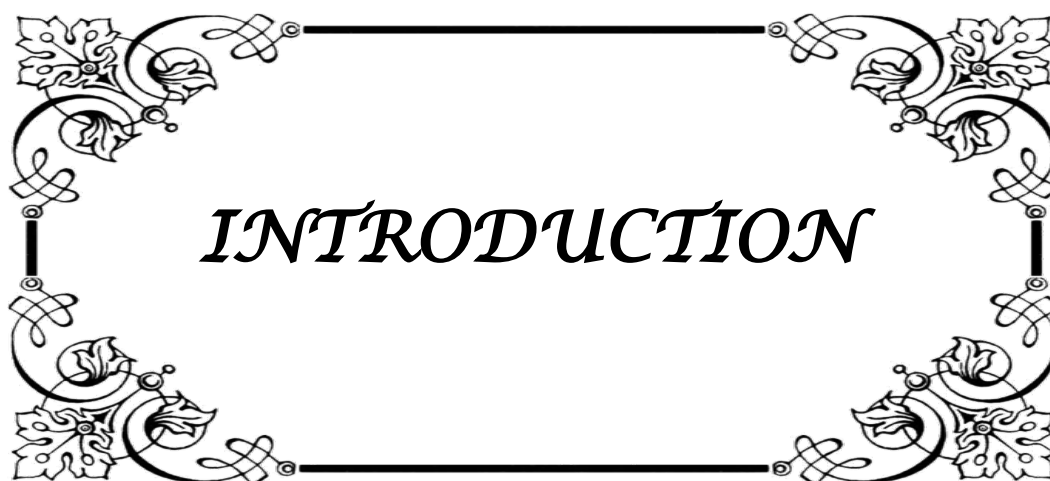
ACL-RSI	Anterior Cruciate Ligament –Return to Sport after Injury
CHU	Centre Hospitalier Universitaire
CONC	Concentrique
DIDT	Droit Interne Demi Tendineux
EXC	Excentrique
FL	Fascia-Lata
FTE	Fémoro Tibiale Externe
FTI	Fémoro tibiale interne
IJ	Ischiojambiers
IKDC	International Knee Documentation Commitee
IMC	Indice de Masse Corporelle
IRM	Imagerie par Résonance Magnétique
KJ	Kenneth-Jones
LCA	Ligament Croisé Antérieur
LCL	Ligament Collatéral Latéral
LCM	Ligament Collatéral Médian
LLE	Ligament Latéral Externe
LSI	Leg Symmetry Index
ML	Ménisque Latéral
MM	Ménsque Médial
MOSF-36	Medical Outcome Study Short Form 36
MRC	Medical Research Council
P	Puissance
PAPE	Point d'Angle Postéro-Externe
PAPI	Point d'Angle Postéro-Interne
PAPL	Point d'Angle Postéro-Latéral
PAPM	Point d'Angle Postéro-Médial
VFRI	Varus Flexion Rotation Interne
QC	Quadriceps
QVLS	Qualité de Vie Liée à la Santé
TDF	Taux de Décroissance de la Force
TDTM	Temps de Développement de la Tension Maximale
TIR	Temps d'Inhibition Réciproque
TLS	Tape Locking Screw



PLAN

INTRODUCTION	1
MATÉRIELS ET MÉTHODE	3
I. Matériels :	4
1. Objectifs de l'étude :	4
2. Hypothèse :	4
3. Type de l'étude :	4
4. Patients :	5
II. Méthodes :	19
1. Base de données et logiciels :	19
2. Analyse statistique :	20
3. Score de l'International Knee Documentation Committee (IKDC) :	20
4. Evaluation de la qualité de vie :	20
5. Evaluation isocinétique :	21
6. Considérations éthiques :	23
RÉSULTATS	24
I. Résultats cliniques et fonctionnels:	25
1. Signes fonctionnels :	26
2. Examen physique:	26
3. Score de l'International Knee Documentation Committee (IKDC) :	29
4. Evaluation de la qualité de vie selon le questionnaire « Medical Outcome Study Short Form-36 items» (MOS SF-36) :	32
II. Résultats isocinétiques :	33
1. Comparaison des paramètres isocinétiques entre les trois groupes	34
2. Comparaison des paramètres isocinétiques entre le genou opéré et le genou sain au sein du même groupe :	37
III. Résultats de la reprise des activités professionnelles et sportives :	41
1. Reprise des activités professionnelles :	41
2. Reprise de l'activité sportive:	41
3. Délai de reprise de l'activité sportive :	43
DISCUSSION	45
I. Examen clinique :	48
1. Signes fonctionnels :	48
2. Examen physique :	51
3. Score de l'International Knee Documentation Committee (IKDC) :	55
II. Isocinétisme :	56
1. Principe d'isocinétisme	56
2. Indications de l'isocinétisme pour l'articulation du genou	58
3. Déroulement d'une séance d'isocinétisme :	59
4. Intérêts et indications de l'évaluation musculaire isocinétique dans le cadre de la rupture du ligament croisé antérieur	60
5. Littérature et notre série :	61

III. Recommandations du choix du transplant.....	64
1. Avantages :.....	64
2. Morbidités :.....	65
IV. Reprise de l'activité professionnelle et sportive :.....	67
1. Délai de la reprise des activités professionnelles :.....	67
2. Reprise de l'activité sportive :.....	68
3. Délai moyen de reprise du sport :.....	70
CONCLUSION.....	71
ANNEXES.....	73
RÉSUMÉS.....	92
BIBLIOGRAPHIE.....	102



INTRODUCTION

La rupture du ligament croisé antérieur (LCA) est une des lésions ligamentaires du genou les plus fréquemment rencontrées qui touche essentiellement une population jeune pratiquant des sports de pivot et de contact. En France, on dénombre 15 000 ruptures du LCA par an rien que dans la pratique du ski [1].

Du fait de l'impossibilité d'une cicatrisation spontanée, la ligamentoplastie du LCA demeure la seule solution face à sa rupture et qui a comme but de corriger la laxité antérieure en reconstituant un néo-ligament, afin de retrouver un genou stable, indolore et fonctionnel, tout en réduisant les risques arthrosiques à long terme.

Cette chirurgie est l'une des plus pratiquées en chirurgie orthopédique : Aux États-Unis, on dénombre près de 175 000 reconstructions annuelles du LCA [1], et si l'arthroscopie a permis aux techniques de reconstruction du LCA de devenir fiables et reproductibles, d'autres problèmes demeurent sujets à débat notamment le choix du transplant et de la technique de ligamentoplastie : Le transplant idéal utilisé pour remplacer le LCA devrait reproduire son anatomie et sa biomécanique, avoir une fixation initiale solide permettant une rééducation immédiate, assurer une incorporation biologique rapide et complète, et avoir peu ou pas de morbidités. Mais un tel implant existe-t-il réellement ? [2]

La reconstruction du LCA aux dépens du ligament patellaire est une technique chirurgicale validée [3], les techniques utilisant les tendons ischio-jambiers sont de plus en plus fréquentes et en constante évolution [4] ; enfin, l'utilisation du fascia lata conserve sa place, de part sa haute résistance biomécanique et la préservation de son insertion distale sur le tubercule de Gerdy constituant une fixation naturelle qu'aucun système de fixation ne saurait remplacer [5]. Chacune de ces techniques ont leurs propres avantages et inconvénients.

Notre travail, à travers notre expérience et une revue de la littérature, est une analyse des résultats cliniques, fonctionnels et isocinétiques des patients ayant bénéficié de trois techniques chirurgicales afin de nous aider à déterminer les avantages et les inconvénients de chacune d'elles dont le but d'adapter notre technique à nos patients futurs.



*MATÉRIELS
ET
MÉTODES*

I. Matériels :

1. Objectifs de l'étude :

L'objectif principal de notre travail est d'analyser les résultats cliniques (objectifs et subjectifs) et isocinétiques de patients ayant bénéficié d'une ligamentoplastie du LCA selon trois techniques chirurgicales.

L'objectif secondaire était de :

Répertorier les avantages, les apports de chaque technique ainsi que ses inconvénients afin d'adapter au mieux le choix de la technique chirurgicale aux attentes et besoins de nos patients futurs.

2. Hypothèse :

- Il existe une différence entre les résultats cliniques et isocinétiques des ligamentoplasties du LCA en fonction du site du prélèvement du transplant, ainsi que de la technique choisie.

3. Type de l'étude :

Notre travail est une étude rétrospective quasi expérimentale, monocentrique et comparative, étalée sur une période de 03 ans, allant du mois de Janvier 2016 au mois de Décembre 2019, colligée au service de Traumatologie-Orthopédie du CHU Mohammed VI de Marrakech et englobant 62 patients présentant une instabilité chronique du genou secondaire à une rupture du LCA, et ayant été traités selon l'une des techniques : DIDT (arthroscopique) , Kenneth-Jones (à ciel ouvert) ou Jaeger (arthroscopique). Ces patients ont été ensuite convoqués au service de Médecine Physique et de Réadaptation Fonctionnelle de l'hôpital Arrazi -CHU Mohammed VI- de Marrakech pour évaluation clinique et test isocinétique comparatif des deux genoux.

4. Patients :

4.1. Critères d'inclusion :

Ont été inclus dans l'étude :

- Patients des deux sexes.
- Patients âgés de plus de 16 ans.
- Patients opérés au service de traumatologie-orthopédie pour une ligamentoplastie du LCA.
- Délai entre l'intervention chirurgicale et le test isocinétique datant d'au moins 6 mois.
- Patients convoqués par téléphone et ayant donné leur consentement pour participer à l'étude.

4.2. Critères d'exclusion :

Ont été exclus de l'étude les patients ayant :

- Une contre-indication à l'évaluation isocinétique du genou, à savoir :
 - Une douleur très importante, limitant tout mouvement contre résistance.
 - Une maladie cardiovasculaire sévère associée qui ne serait pas compatible avec un effort de contraction maximal.
 - Une autre pathologie associée pouvant influencer la force musculaire des muscles des jambes (compression des racines nerveuses lombaires, poly neuropathie, myopathie).
- Un antécédent de ligamentoplastie homolatérale (reprise) ou controlatérale.
- Des lésions ligamentaires associées : LCP, LLE, PAPE ou PAPI.
- Arthrose fémoro-tibiale.
- Les patients n'ayant pas répondu à la convocation.

N.B. : Les lésions méniscales réparées ou non n'ont pas constitué un critère d'exclusion dans notre étude.

4.3. Description de la série :

a. Âge :

L'âge de nos patients variait entre 17 à 51 ans avec une moyenne de 31 ans. La tranche d'âge la plus concernée se situait entre 18 et 30 ans représentant 48,39% des cas.

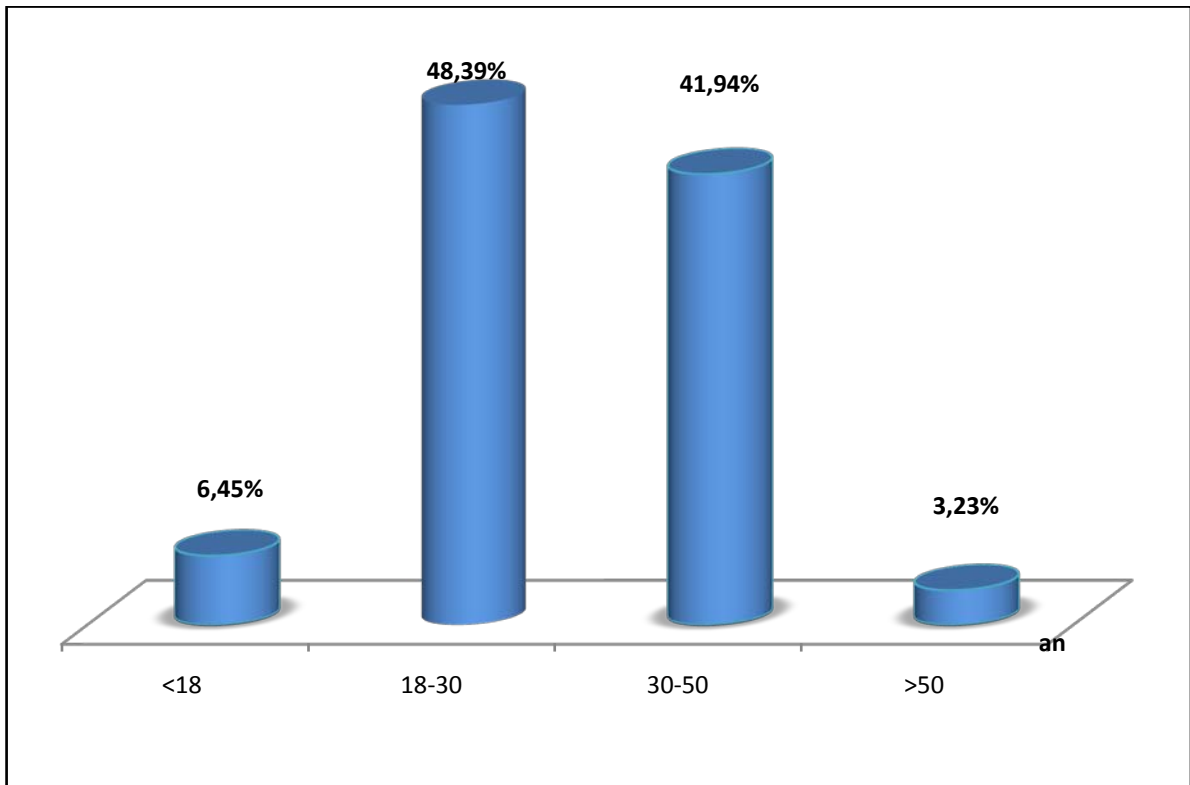


Figure 1 : Répartition des patients selon l'âge

b. Sexe:

Notre série comportait 06 femmes (9,68%) et 56 hommes (90,32%), ce qui correspond à un sex-ratio de 9,3.

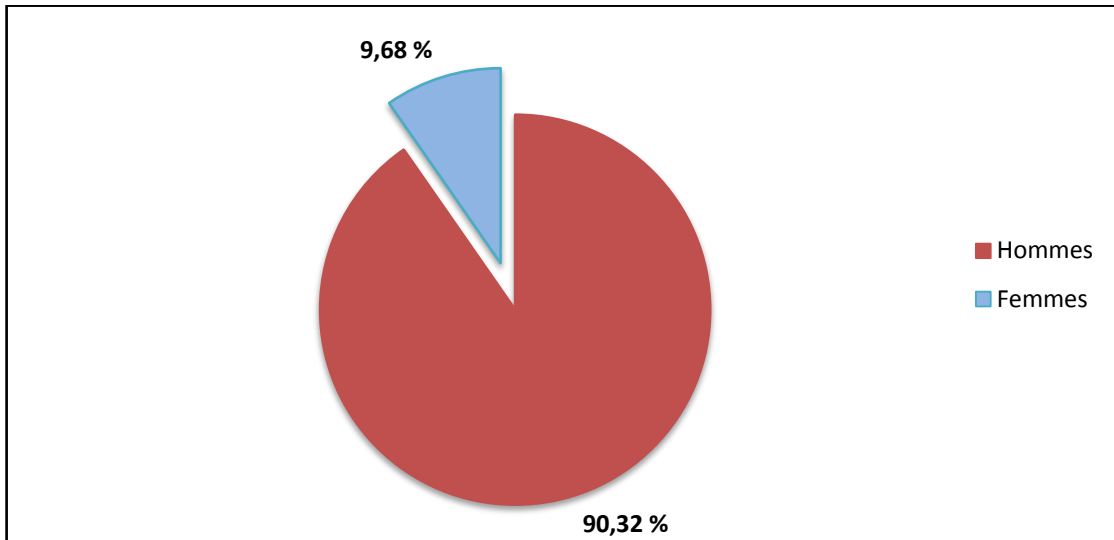


Figure 2 : Répartition des patients selon le sexe

c. Antécédents:

Les antécédents suivants ont été retrouvés dans notre série :

- Médicaux : Un seul patient était diabétique type 1, bien suivi.
- Chirurgicaux : Huits patients avaient bénéficié d'interventions chirurgicales, autre que la ligamentoplastie du LCA.
- Toxiques : Huits patients étaient tabagiques chroniques et trois éthyliques occasionnels.

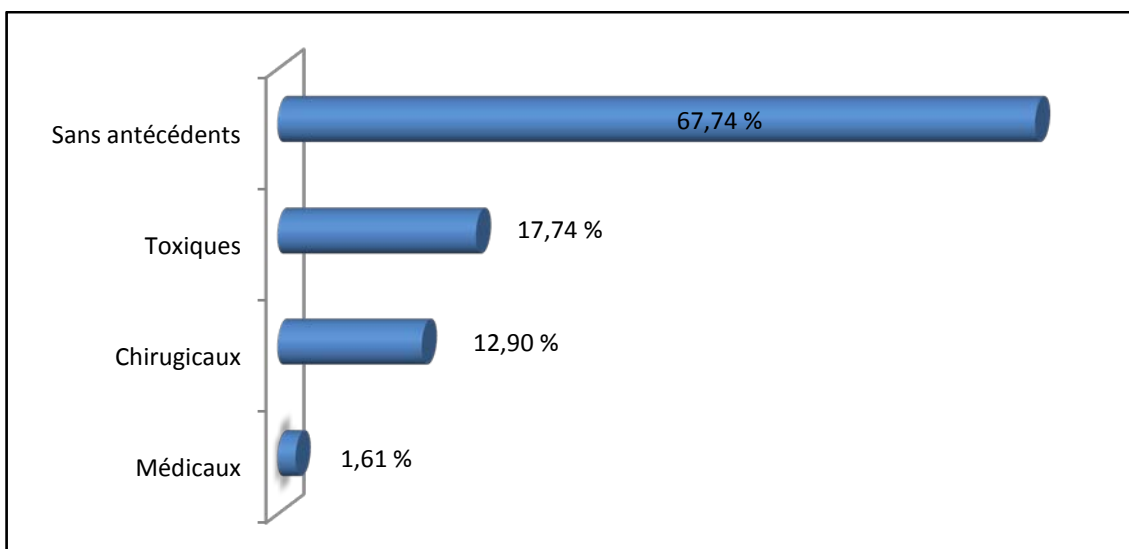


Figure 3 : Les antécédents médicaux, chirurgicaux et toxiques dans notre série

d. Activité professionnelle:

Dans notre série 33,87% des patients étaient des étudiants, 27,42% des fonctionnaires, 19,35% des commerçants et 12,90% des ouvriers. Les autres professions sont détaillées dans la figure ci-dessous.

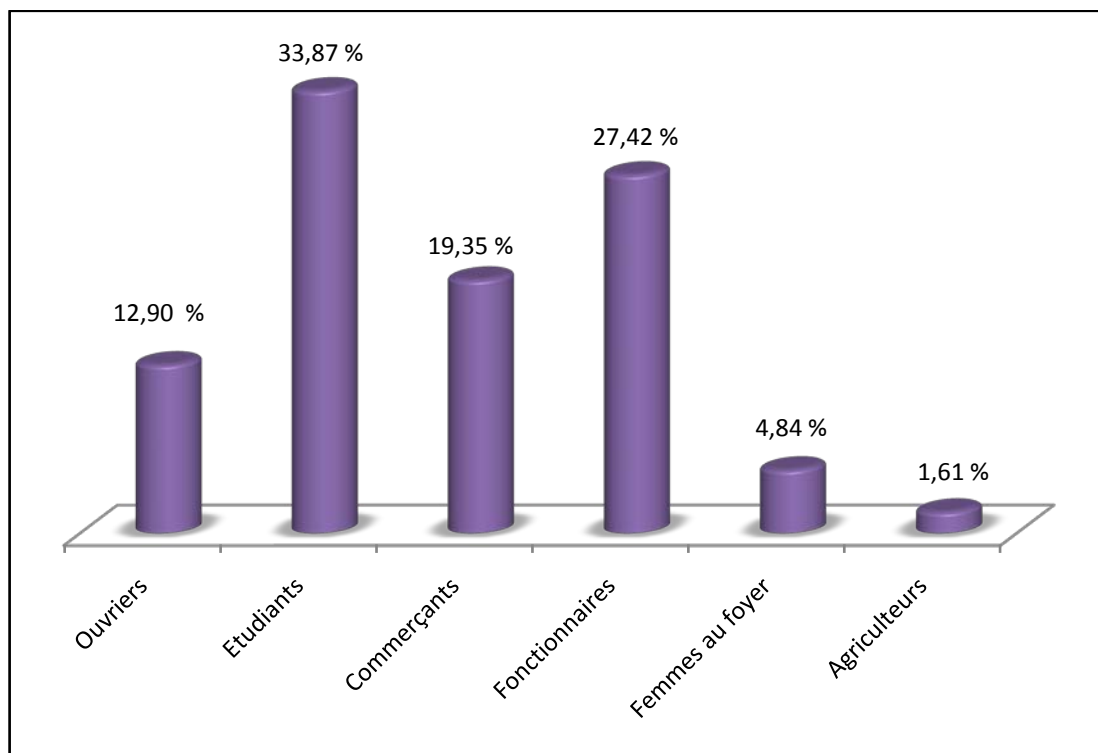


Figure 4 : Répartition des patients selon l'activité professionnelle

e. Niveau sportif (système CLAS):

Cinq de nos patients étaient des Compétiteurs (8,06%) ; 46 d'entre eux étaient des sportifs de Loisirs (74,19%) ; 07 étaient des Actifs (11,29%) ; 04 d'entre eux étaient des Sédentaires (6,45%).

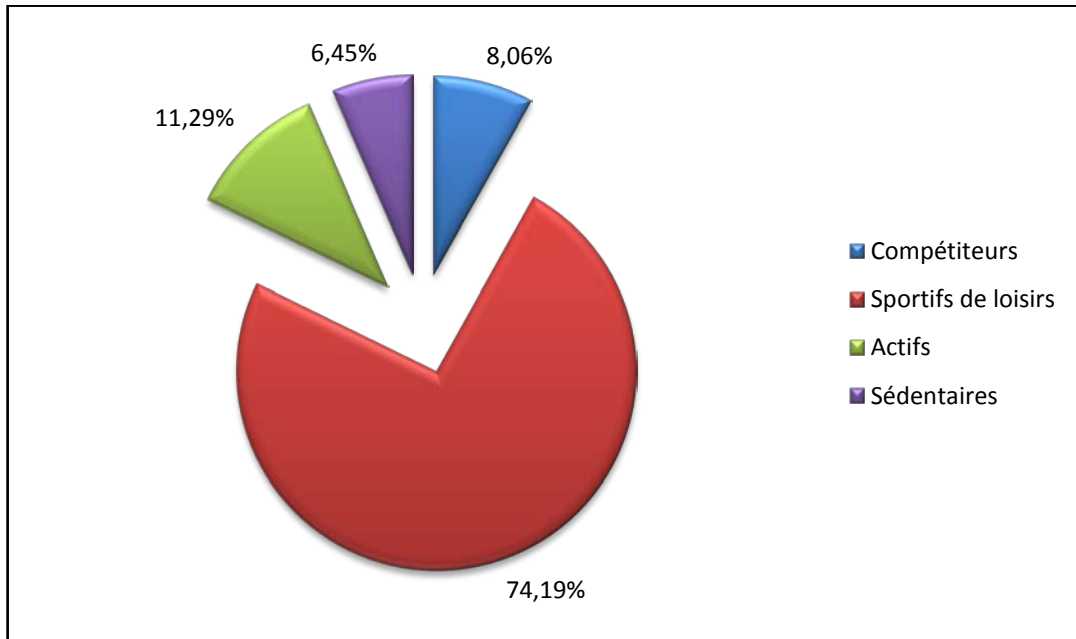


Figure 5 : Répartition selon le système CLAS

f. Type d'activité sportive :

Dans notre série, 58,3% avaient une activité sportive de loisir en général hebdomadaire, dominée par le football (48%) suivie des arts martiaux (19%), en suite le basket-ball (13%), puis le cyclisme (7%) et en dernier lieu le handball (3%).

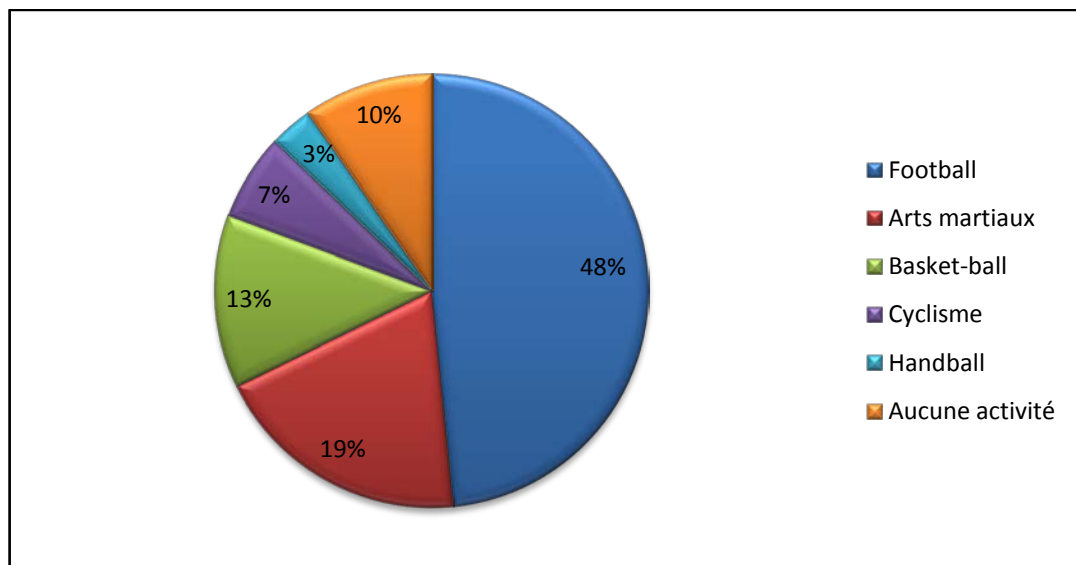


Figure 6 : Répartition des patients en fonction de leur activité sportive

g. Côté atteint :

Dans notre série, le genou droit était plus touché et cela dans 56,45% des cas, alors que le gauche dans 43,55% des cas.

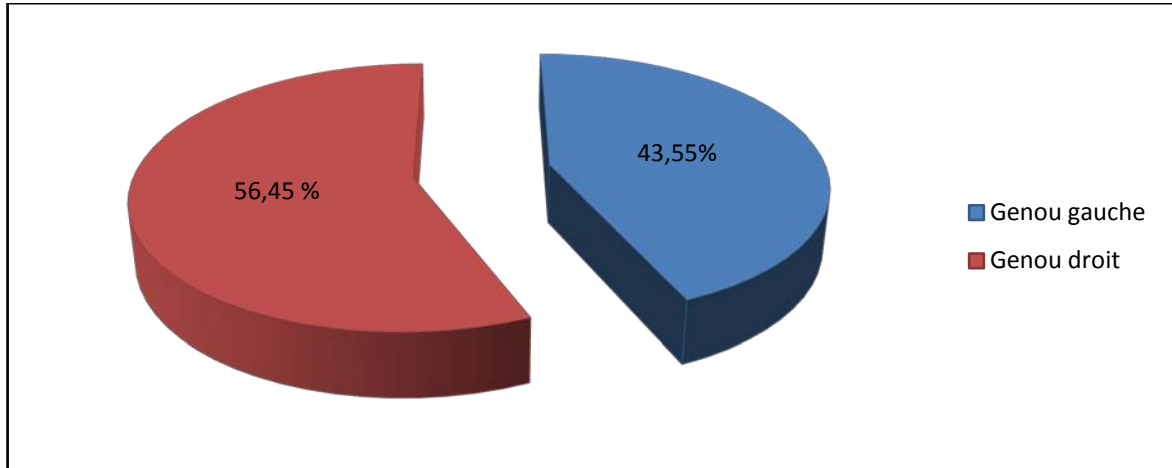


Figure 7 : Répartition des patients selon le côté atteint

h. Circonstances de survenue de la lésion du LCA :

h.1. Étiologies:

Dans notre série, Les ruptures des LCA étaient dues dans 58,06% des cas à un accident de sport, dans 19,35 % à un accident de la voie publique, dans 12,90 % des cas à un accident de travail, et enfin les chutes sur le genou dans 9,68 % cas.

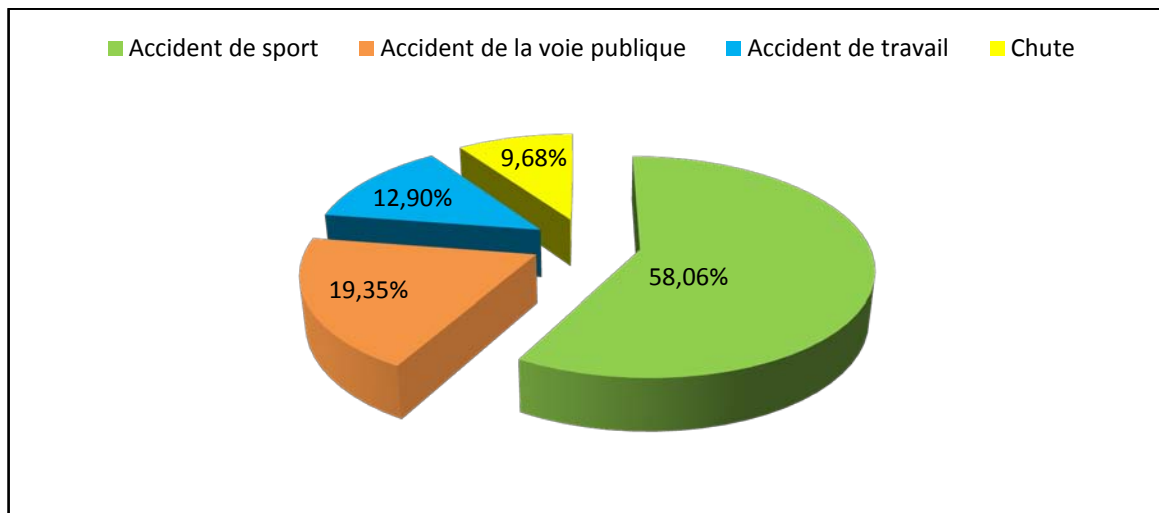


Figure 8: Les étiologies de rupture du LCA dans notre série

h.2. Mécanisme lésionnel:

Le mécanisme de rupture du LCA le plus décrit selon les dires des patients était en valgus rotation externe chez 51,61% des patients, puis en varus rotation interne dans 29,03% des cas, et enfin l'hyper-extension dans 19,35% des cas.

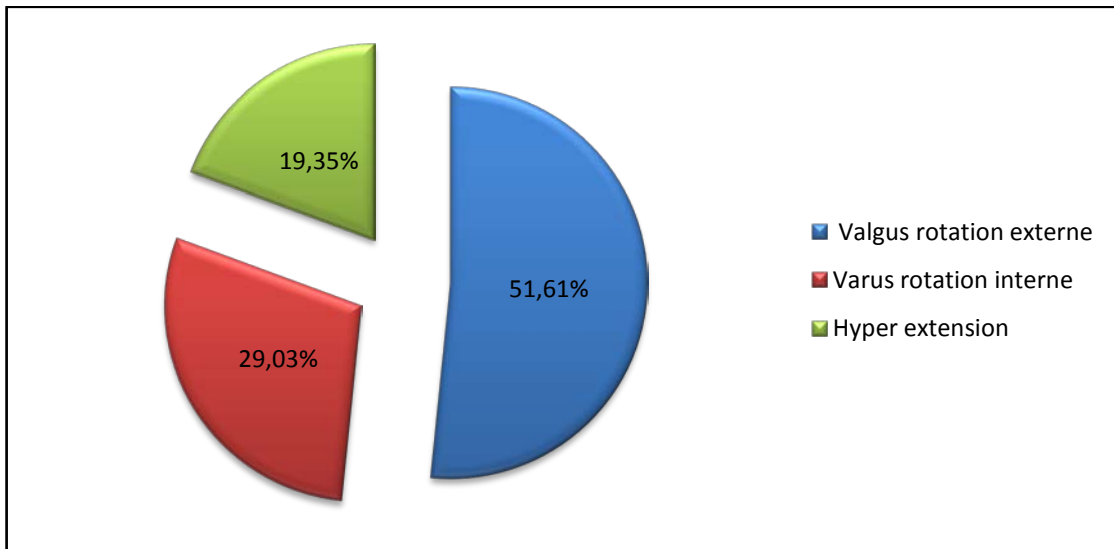


Figure 9 : Répartition des patients en fonction du mécanisme lésionnel

i. Délai entre le traumatisme et l'intervention chirurgicale en mois:

Dans notre série, Le délai moyen entre le traumatisme et l'intervention était de 23 mois.

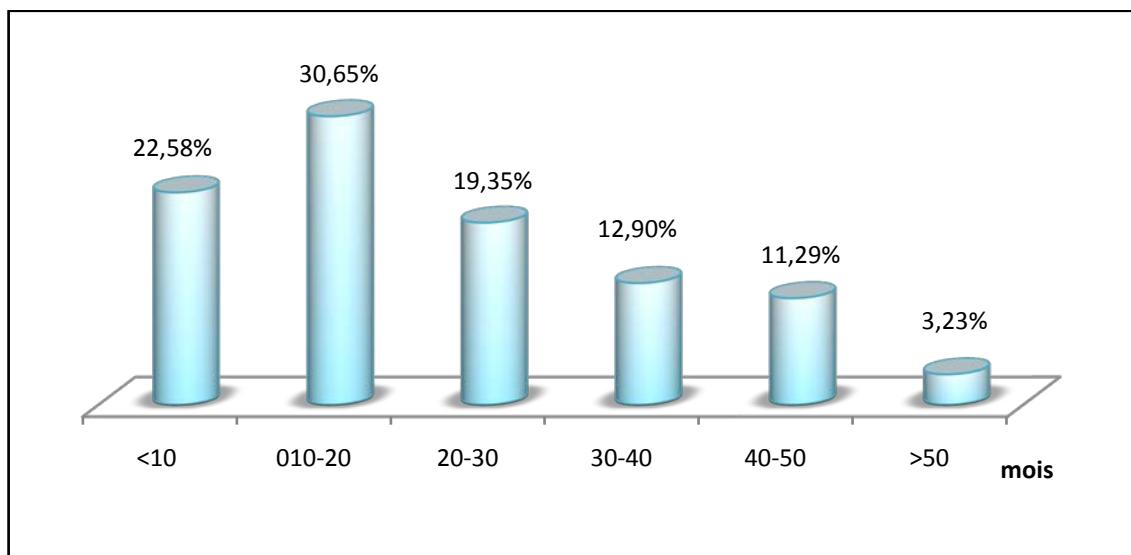


Figure 10 : Le délai entre la rupture du LCA et l'intervention chirurgicale en mois

j. Evaluation clinique et para-clinique pré-opératoire :

Un examen clinique systématique des genoux, a été réalisé chez tous les sujets évalués, de façon standardisée, avec étude des amplitudes articulaires par goniométrie, mesure de la force musculaire comparative par un testing musculaire manuel selon le Medical Research Council (MRC), ainsi qu'un examen neurologique du genou.

Aucun patient ne présentait une raideur pré-opératoire, ou une déviation d'axe majeure.

Les signes fonctionnels rapportés par nos patients étaient dominés par l'instabilité avec 93,55%, l'épanchement a été rapporté dans 87,10% chacun, puis la douleur dans 80,65 % des cas.

- Le craquement articulaire était ressenti chez 66,13% des patients.
- Le blocage douloureux à répétition était retrouvé chez 33,87% des patients, alors que 50% avaient présenté une impotence fonctionnelle.

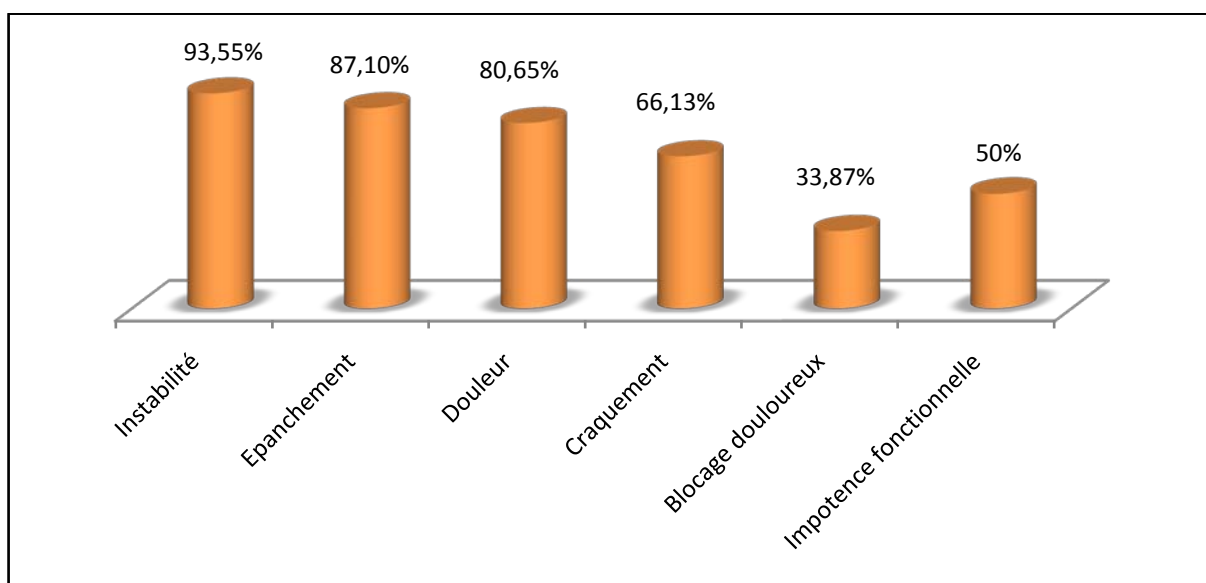


Figure 11: les signes fonctionnels rapportés lors de l'interrogatoire

Les tests ligamentaires mettant en évidence l'atteinte de ligament croisé antérieur notamment le test de Lachman et le tiroir antérieur étaient positifs chez tous les patients, tandis que le ressaut rotatoire a été retrouvé chez 75,81% de nos malades.

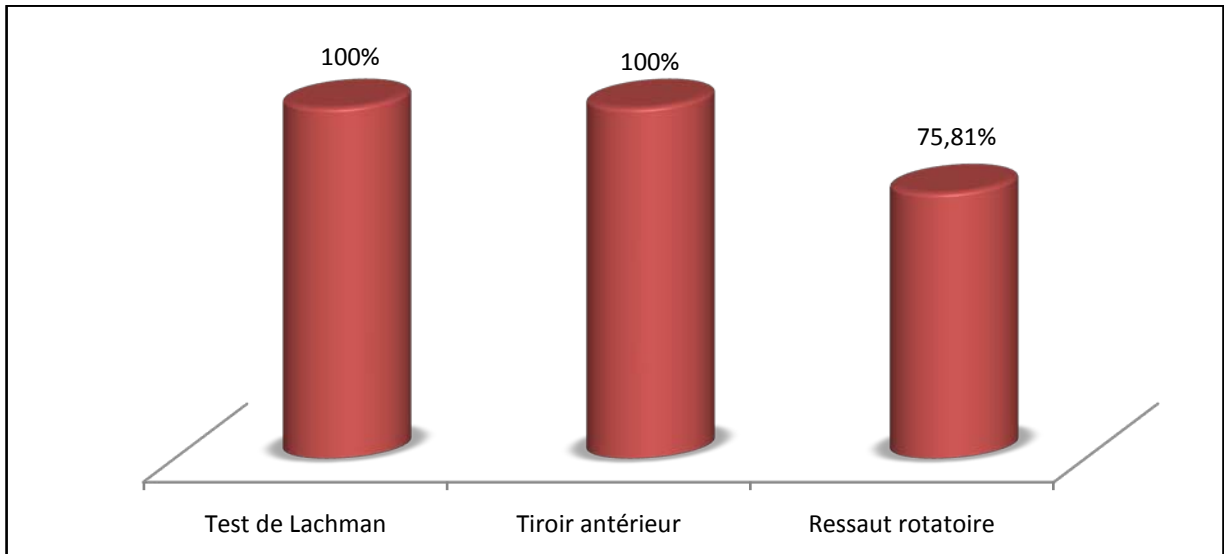


Figure 12 : Les tests ligamentaires

L'épanchement était présent chez 35,29% de nos patients.

Le Grinding test évoquant une lésion du ménisque interne était présent chez 39,22% des cas. Alors que l'atteinte du ménisque externe n'a été évoquée cliniquement que dans 25,49% des cas.

La trophicité du quadriceps et le pivot shift test de Hughston n'ont pas été rapportés sur les dossiers médicaux de nos patients.

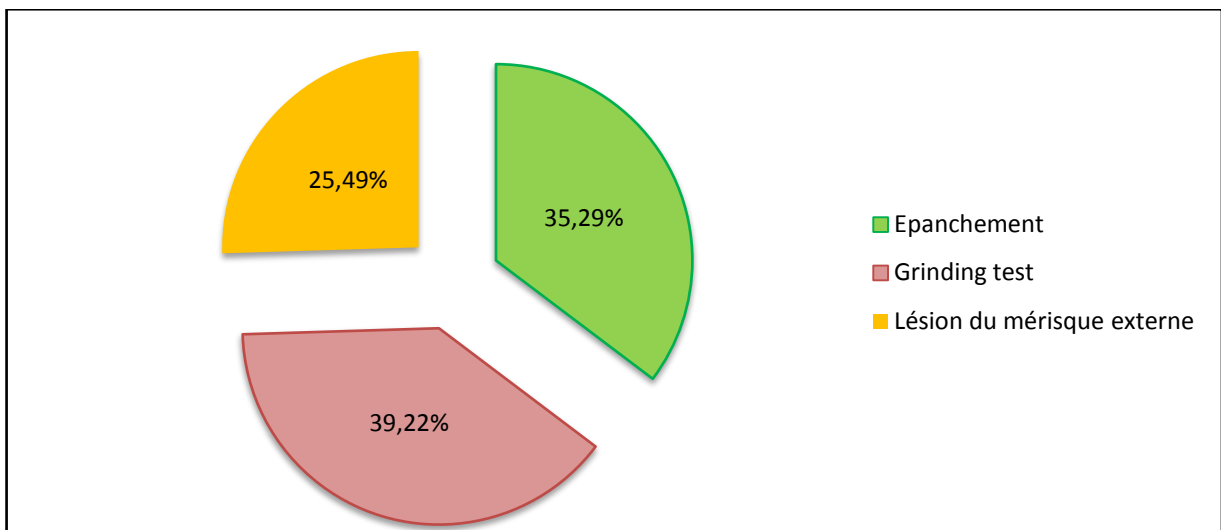


Figure 13 : Les signes physiques trouvés à l'examen clinique

Dans notre série le seul moyen dont on disposait pour évaluer la laxité était l'examen clinique vu la non disponibilité des moyens instrumentaux tel le KT 1000, 2000 ou le Telos.

k. Techniques chirurgicales :

24 patients soit 38,71% des cas ont été opérés selon la technique de DIDT arthroscopique, 17 patients soit 27,42% des cas selon la technique de KJ à ciel ouvert et 21 patients soit 33,87% selon la technique de Jaeger arthroscopique.

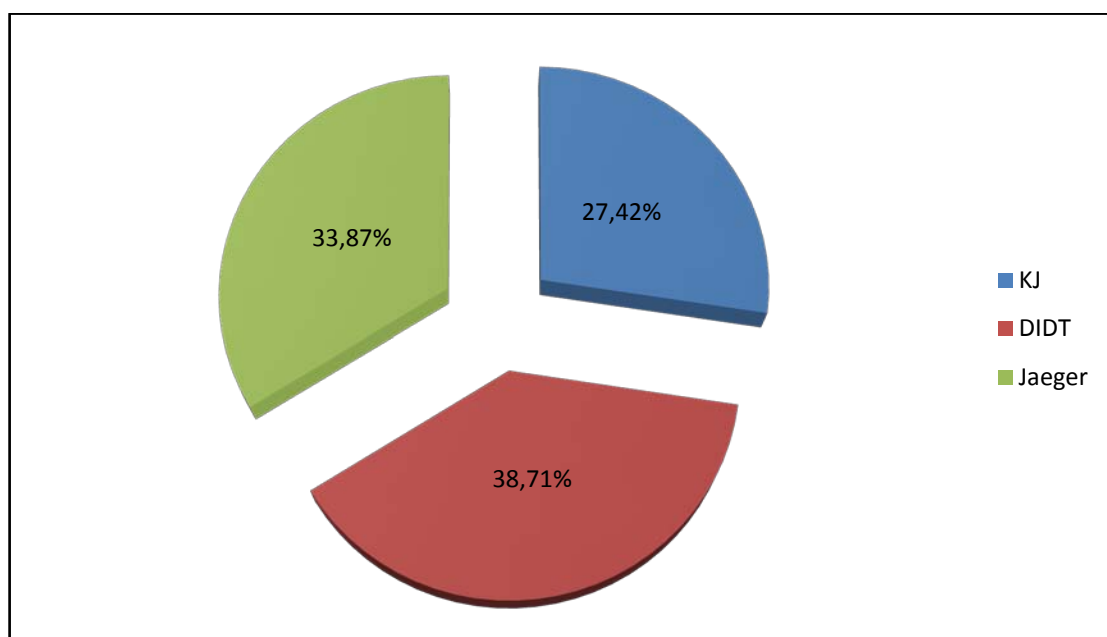


Figure 14 : Répartition des patients selon la technique chirurgicale

- La fixation du greffon:
 - ❖ La technique du DIDT arthroscopique:



Figure 15 : fixation tibiale à l'aide d'une vis d'interférence

Pour le groupe DIDT arthroscopique la fixation s'est faite comme suit :

- Au niveau tibial : le greffon était fixé par une vis d'interférence chez tous les patients, et s'y associait une agrafe dans 32,2% des cas.
- Au niveau fémoral : la fixation s'est faite par l'endobouton chez 55,20% des patients, et par une vis d'interférence dans 44,80 % des cas.

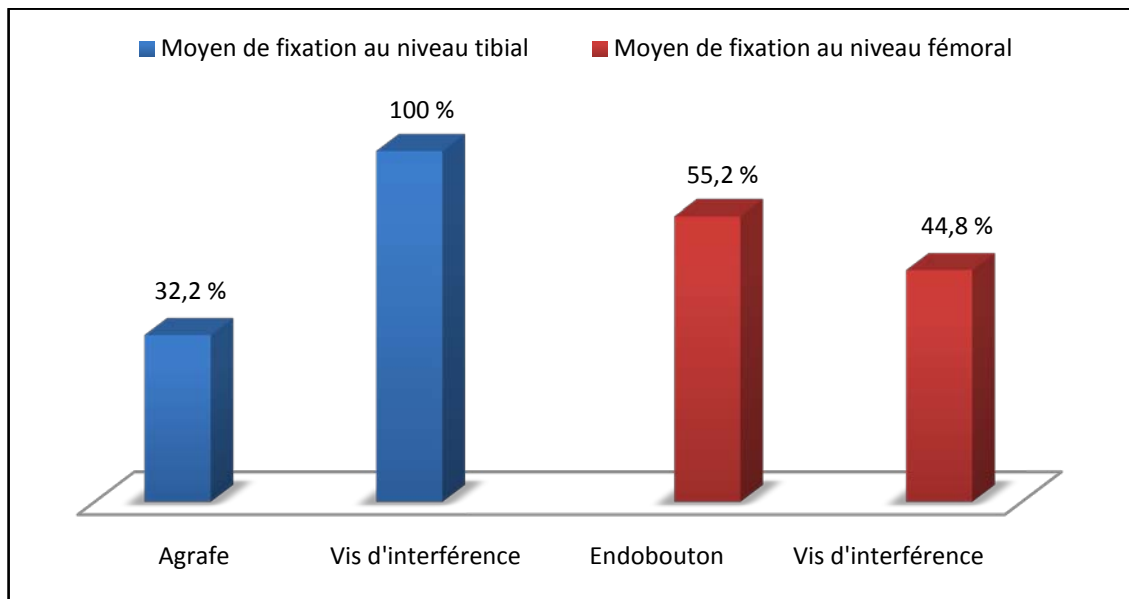


Figure 16 : les moyens de fixation du greffon DIDT arthroscopique

❖ Technique de KJ à ciel ouvert :

La fixation fémorale et tibiale ont été assurées par deux vis d'interférences résorbables chez tous nos patients.

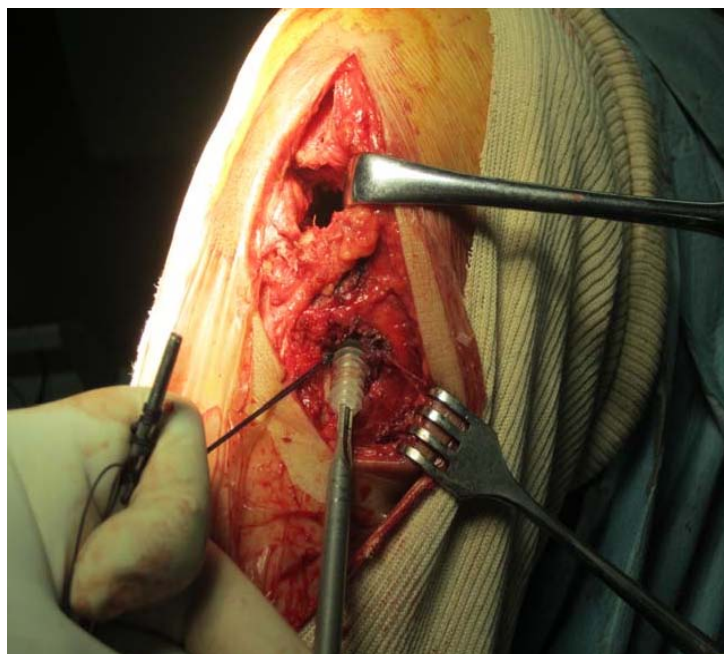


Figure 17 : Fixation tibiale du greffon à l'aide d'une vis d'interférence résorbable

❖ Technique de Jaeger arthroscopique:

Le fascia lata n'a été fixé au niveau du fémur chez aucun de nos patients. Du côté tibial, la fixation a été assurée par une vis d'interférence et d'une agrafe chez tous nos patients.



Figure 18 : Fixation tibiale du greffon à l'aide d'une vis d'interférence et d'une agrafe

1. Thérapies et soins post opératoire :

1.1. Radiographie standard de contrôle post-opératoire :

Des radiographies standards de contrôle ont été réalisées chez tous nos patients en post- opératoire immédiat afin de contrôler la position des tunnels fémoral et tibial.

1.2. Durée d'hospitalisation:

La durée moyenne d'hospitalisation des patients opérés dans notre étude était de 06 jours.

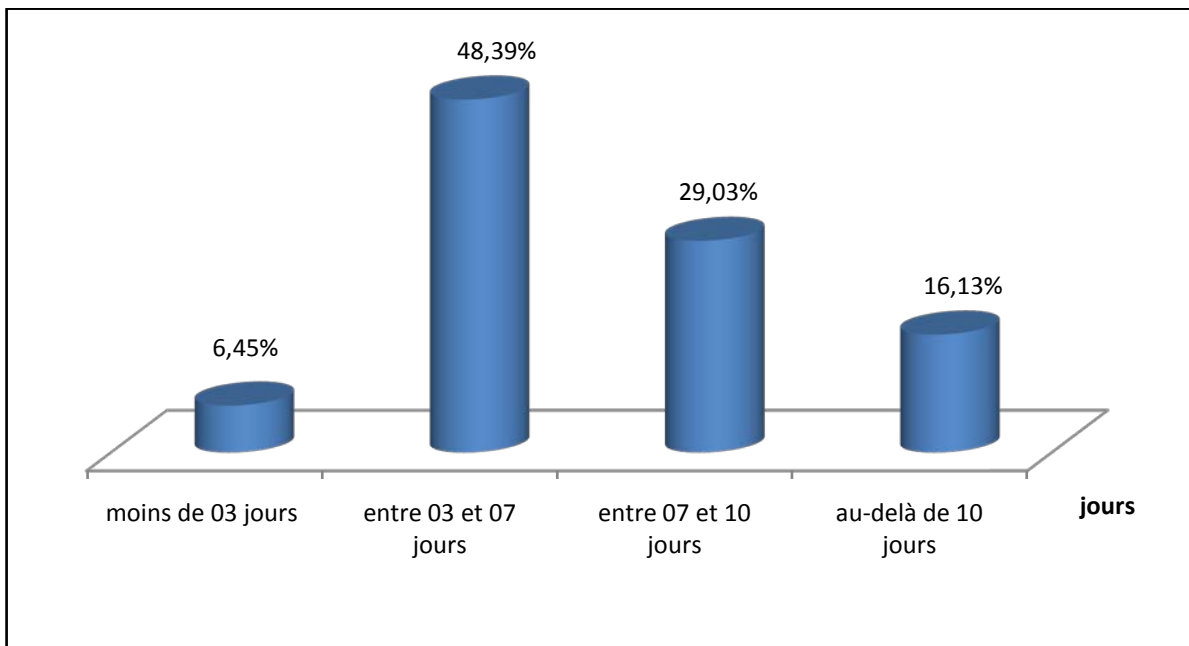


Figure 19 : la durée d'hospitalisation post-opératoire des patients en jours

1.3. Soins post-opératoires immédiats :

Les suites post opératoires immédiates étaient marquées par :

- Un glaçage du genou.
- Une antibioprofylaxie à base d'amoxicilline-acide clavulanique.
- Une thromboprofylaxie à base d'héparine à bas poids moléculaire à dose iso coagulante pendant 15 jours.
- Quantification du liquide du drain de Redon et des soins locaux.
- Un traitement antalgique à base d'anti-inflammatoires non stéroïdiens et d'une association paracétamol-codéine.
- Une immobilisation du membre inférieur atteint pendant 15 à 21 jours par une orthèse du genou type ZIMMER.

1.4. Rééducation post-opératoire:

Tous nos patients ont bénéficié du même protocole de rééducation, débuté à 24h en post- opératoire avec une autorisation d'appui.

Ce programme de rééducation, assuré par l'équipe de kinésithérapie affiliée à notre service, a été poursuivi le long de la durée d'hospitalisation (Voir annexe). Après leur sortie de l'hôpital, les patients étaient confiés à la rééducation ambulatoire. Il est à noter que la rééducation n'était pas toujours respectée par nos patients vu son accessibilité qui n'était pas toujours aisée.

La durée moyenne de la rééducation chez nos patients était de 6 semaines avec en moyenne 20 séances de kinésithérapie répartie comme ci-dessous : (Tableau I)

Tableau I : La durée moyenne de la rééducation chez nos patients

Nombre de séances de rééducation	Durée de rééducation en semaines	Pourcentage des patients
0	0	3,22 %
15	5	9,67 %
20	6	61,29 %
30	8	6,45 %
40	18	9,67 %

1.5. Complications:

Dans notre série, aucun incident peropératoire majeur (chute de transplant, fracture, lésion vasculo-nerveuse...) n'a été signalé.

II. Méthodes :

1. Base de données et logiciels :

- Base de données : Les dossiers médicaux des patients, les comptes rendus opératoires et les registres de consultation.
- Logiciels sur ordinateur pour traitement des données : Microsoft office Word 2007; Microsoft office Excel 2007.

2. Analyse statistique :

Les données ont été analysées à l'aide du logiciel Microsoft office Excel 2007. Pour les variables numériques continues sont précisés la moyenne et l'écart type. Pour les variables qualitatives sont précisés les pourcentages. Les résultats sont considérés comme statistiquement significatifs pour $p < 0,05$.

3. Score de l'International Knee Documentation Committee (IKDC) :

Afin d'évaluer nos résultats, nous avons utilisé le score IKDC « International Knee Documentation Committee » spécifique à l'analyse des différents traitements des lésions ligamentaires du genou. Il est composé d'une partie subjective par questionnaire au patient, d'une partie clinique et d'une partie paraclinique.

La cotation se fait en 4 items : A (genou normal), B (genou presque normal), C (genou anormal) ou D (genou très anormal). (Voir Annexe)

4. Evaluation de la qualité de vie :

Nous avons mesuré la QVLS par la version arabe et validée du score « Medical Outcome Study Short Form-36 items » (MOS SF-36) (Voir Annexe) [6]. Le MOS SF-36 est un instrument de mesure de l'état de santé générique largement utilisé qui comprend 36 questions réparties en huit domaines [7] axés sur la perception par le patient de son état de santé (activité physique et ses limitations, douleur physique, santé perçue, vitalité, vie et relations avec les autres, limitations dues à l'état psychique et santé psychique) [8].

Un algorithme a permis de calculer un score de santé physique, et un score de santé psychique.

Le questionnaire SF-36 a été rempli par l'observateur lors d'un entretien direct avec les patients opérés convoqués au service. Tous les patients ont répondu à l'ensemble des questions du formulaire.

5. Evaluation isocinétique :

La présente étude a été réalisée par un dynamomètre isocinétique de marque HUMAC® NORM™ (HUMAC, CA, USA), module genou.



Figure 20 : Dynamomètre d'isocinétisme modèle genou

Les patients étaient assis et fixés à l'appareil avec la poitrine et sangles de cuisses pour assurer la reproductibilité des mesures. Les pièces jointes du dynamomètre ont été ajustées de sorte que le centre du mouvement articulaire (flexion/extension) soit aligné aussi précisément que possible avec l'axe de rotation du dynamomètre.

Le siège sur lequel nos patients ont été installés, respectait un angle de flexion entre le tronc et la cuisse de 110°, et comprenait une sangle du tronc et une autre pour la cuisse active. Les mains de nos malades étaient placées sur le support métallique latéral du siège. Le support

tibial a été placé à deux doigts au dessus de la malléole externe. Le genou et la cheville contralatérale ont été fixés pour éviter toute influence sur les résultats.

L'orientation du dynamomètre était maintenue à 0 ° par rapport au sol et une inclinaison à 0 ° par rapport au sol.

L'évaluation isocinétique a été précédée par un échauffement de 15 min sur un ergocycle et d'un pré test pour permettre l'apprentissage et la familiarisation des patients avec la machine. Chaque essai comprenait une série de 03 mouvements de flexion/extension continue.



Figure 21 : Echauffement sur un ergocycle



Figure 22 : Installation du patient

L'évaluation isocinétique a été réalisée au niveau de chacun des deux genoux, pour chacune des personnes évaluées, avec deux vitesses d'évaluation en mode concentrique, 60°/sec et 240°/sec, et une vitesse en mode excentrique, 30°/sec. Nous avons entamé l'évaluation par le genou non opéré avant d'évaluer le genou opéré. Un repos de 30 secondes entre chaque série de trois mouvements et 90 secondes entre chaque vitesse a été programmé. L'encouragement vocal de l'évaluateur a été standardisé.

Cette évaluation isocinétique a permis d'obtenir les paramètres suivants :

- Le Moment de Force Maximal (MFM) du muscle quadriceps et des muscles ischio-jambiers.
- Le ratio des muscles ischio-jambiers par rapport au muscle quadriceps.
- La puissance (P) du muscle quadriceps et des muscles ischio-jambiers.
- L'angle relevé au couple maximum du muscle quadriceps et des muscles ischio-jambiers.
- Temps d'accès au couple maximum du muscle quadriceps et des muscles ischio-jambiers.

6. Considérations éthiques :

Cette étude a été entreprise avec respect des lois Marocaines et de la déclaration d'Helsinki pour la protection des personnes. Les participants ont été informés des objectifs et de la procédure de l'étude, et leur consentement a été obtenu à l'inclusion. Tout au long de l'étude, l'anonymat et le respect de la confidentialité des données ont été assurés.



RÉSULTATS

I. Résultats cliniques et fonctionnels:

Le recul moyen était de 20 mois (6–34), réparti selon le tableau ci-dessous :

Tableau II : L'évaluation au dernier recul des trois groupes étudiés.

Mois	KJ	DIDT	Jaeger
Minimum	8	7	6
Maximum	34	32	31
Moyenne	21	19,5	18,5

L'évaluation au dernier recul a concerné 50 patients (dont 15 opérés selon la technique de KJ à ciel ouvert, 18 avaient bénéficié de la technique de DIDT arthroscopique et 17 malades selon la technique de Jaeger arthroscopique) soit 80,64%, 12 patients ont été perdus de vue.

Tableau III : Résumé des caractéristiques démographiques et anthropométriques des trois groupes étudiés.

Données démographiques	KJ	DIDT	Jaeger	P(KJ)	P(DIDT)	P(Jaeger)	P
Age : My (ET)	32.03(0,085)	31.09(0,012)	33.4(0,1)	0,10	0,07	0,01	0,06
Sexe : N (%)							
femmes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
hommes	15(100%)	18(100%)	17(100%)	0,00	0,00	0,00	
Coté Dominant							
Droit	12	17	17	0,07	0,08	0,08	0,07
Gauche	3	1	0	0,04	0,02	0,00	0,02
Taille(m):My (ET)	1,72(0,37)	1,78(0,379)	1,79(0,38)	0,02	0,02	0,02	0,02
Poids (kg) : My (ET)	77.32(1,43)	75.15 (1.1)	75.80(1,27)	0,04	0,03	0,03	0,03
IMC:My (ET)	26.20 (0.54)	23.75 (0.15)	23.65 (0.14)	0,02	0,01	0,01	0,01
Niveau d'activité sportive: N(%)							
C	1(6.67%)	2(11.11%)	2(11.76%)	0,02	0,03	0,03	0,02
L	10(66.67%)	14(77.78%)	14(82.35%)	0,08	0,1	0,1	0,09
A	3(29%)	2(11.11%)	1(5.88%)	0,03	0,02	0,01	0,02
S	1(6.67%)	0(0%)	0(0%)	0,02	0,00	0,00	0,01
My : Moyenne ; ET : Ecart Type ; IMC : Indice de Masse Corporelle							

1. Signes fonctionnels :

- 22,22% des patients opérés selon la technique de KJ à ciel ouvert ont rapporté une douleur antérieure résiduelle, 20% des cas pour la technique de DIDT arthroscopique, et seulement 5,88% des patients opérés selon la technique de Jaeger arthroscopique.
- La sensation d'instabilité du genou n'a été signalée que dans 5,56% des cas opérés par la technique de DIDT arthroscopique surtout à l'effort intense, aucun cas n'a été retenu pour les deux autres techniques.
- La tuméfaction du genou n'a été constatée chez aucun patient.

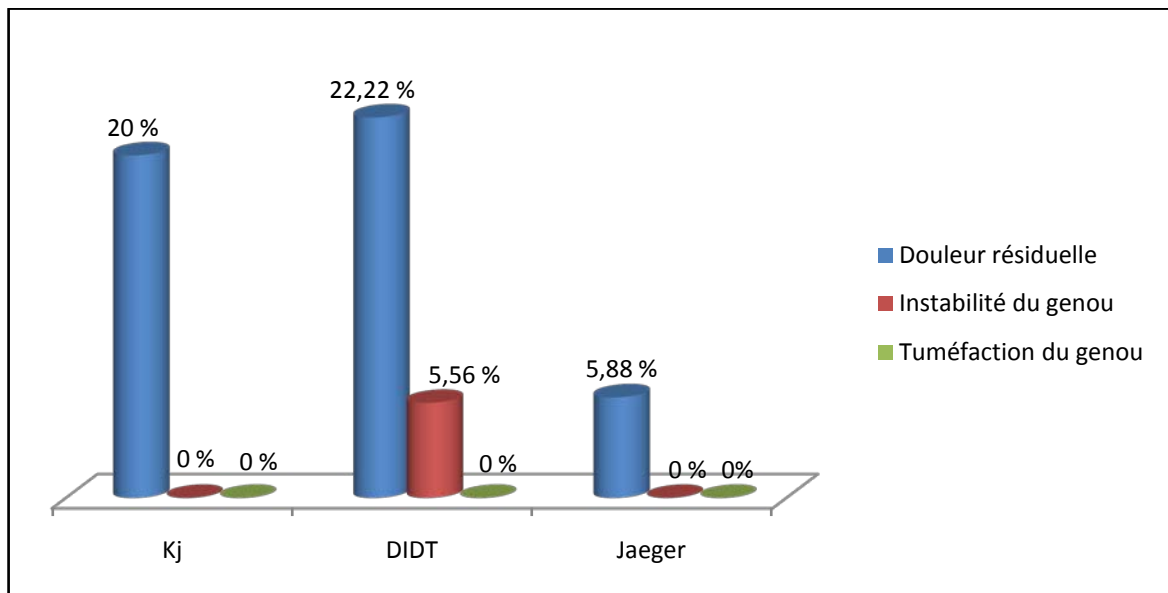


Figure 23 : Symptômes rapportés par les patients au dernier recul

2. Examen physique:

2.1. Trophicité du muscle quadriceps :

L'amyotrophie du muscle quadriceps a été objectivée chez 10 patients répartis comme suit : 30% des cas opérés selon la technique DIDT arthroscopique, 13,33% opérés selon la technique de KJ à ciel ouvert et 11,76 % des cas selon la technique de Jaeger arthroscopique.

2.2. Amplitudes articulaires :

➤ L'examen de nos patients n'a objectivé aucune limitation à l'extension.

Trois patients (16,67%) opérés selon la technique de DIDT arthroscopique et un seul patient opéré selon la technique de KJ à ciel ouvert avaient une raideur du genou opéré, à environ 100°. Chez ces patients nous avons prolongé les séances de rééducation. Par ailleurs, nous n'avons enregistré aucun cas de raideur chez les patients opérés selon la technique de Jaeger arthroscopique.

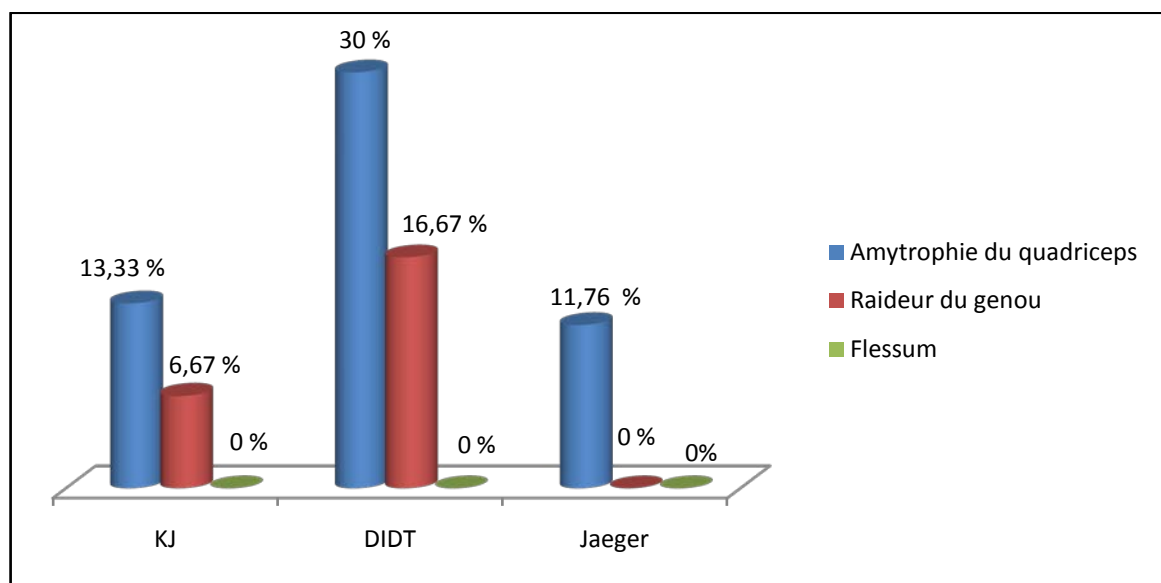


Figure 24 : Résultat des amplitudes articulaires dans notre série

2.3. Testing ligamentaire du genou:

5,56% des patients opérés selon la technique de DIDT arthroscopique ont présenté un arrêt dur retardé au test de Lachman.

Chez le reste des patients, le test de Lachman, le signe de ressaut ainsi que le tiroir antérieur étaient négatifs.

2.4. Testing méniscale du genou :

Le Grinding test et manœuvre de Mac Murray étaient négatifs chez tous nos patients.

2.5. Evaluation manuelle de la force musculaire :

a. Force du quadriceps :

L'évaluation de la force du muscle quadriceps par testing manuel a révélé une force « normale : 5/5 » dans 12 genoux (80 %), et « sub-normale : 4/5 » dans 3 genoux (20 %), du groupe KJ à ciel ouvert. Dans le groupe DIDT arthroscopique, cette force était « normale : 5/5 » dans 14 genoux

(78 %), et « sub-normale : 4/5 » dans 4 genoux (22 %). Concernant le groupe Jaeger arthroscopique, on a objectivé 16 genoux (94 %) dont la force était « normale : 5/5 » et un seul genou (6 %) dont la force était « sub-normale : 4/5 ».

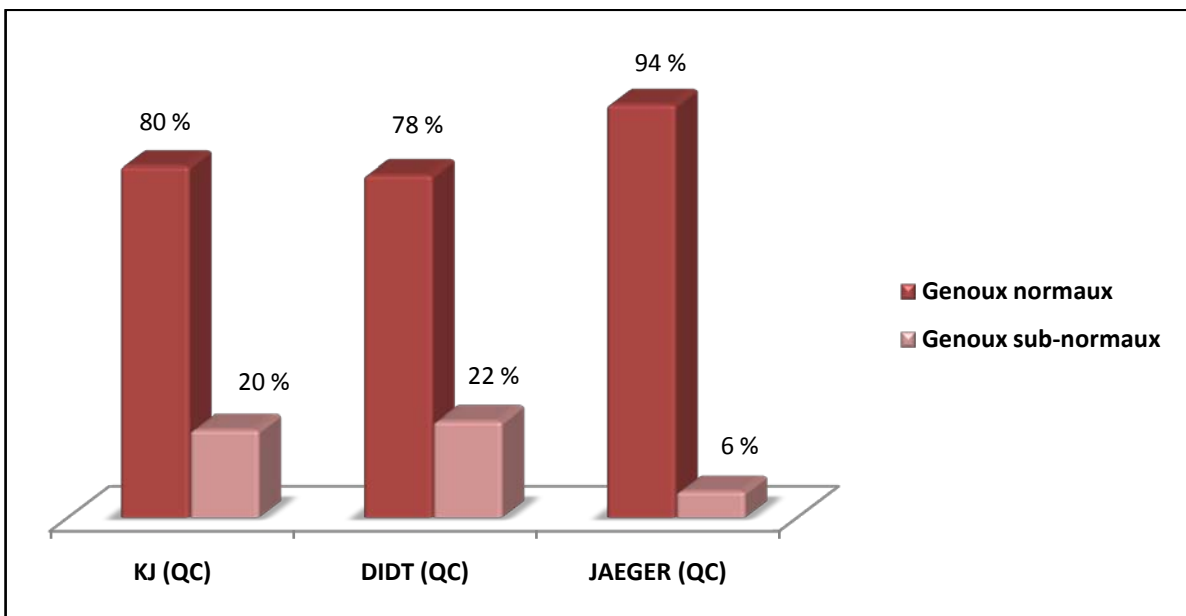


Figure 25 : Résultats cliniques de la force du muscle quadriceps

b. Force des ischiojambiers :

La force musculaire des muscles ischiojambiers était « normale : 5/5 » dans 14 genoux (93 %), et « sub-normale : 4/5 » dans un genou (7 %), du groupe KJ à ciel ouvert. Dans le groupe DIDT arthroscopique, cette force était « normale : 5/5 » dans 13 genoux (72 %), et « sub-normale : 4/5 » dans 5 genoux (28 %). Concernant le groupe Jaeger arthroscopique, on a objectivé 17 (100%) genoux dont la force était « normale : 5/5 ».

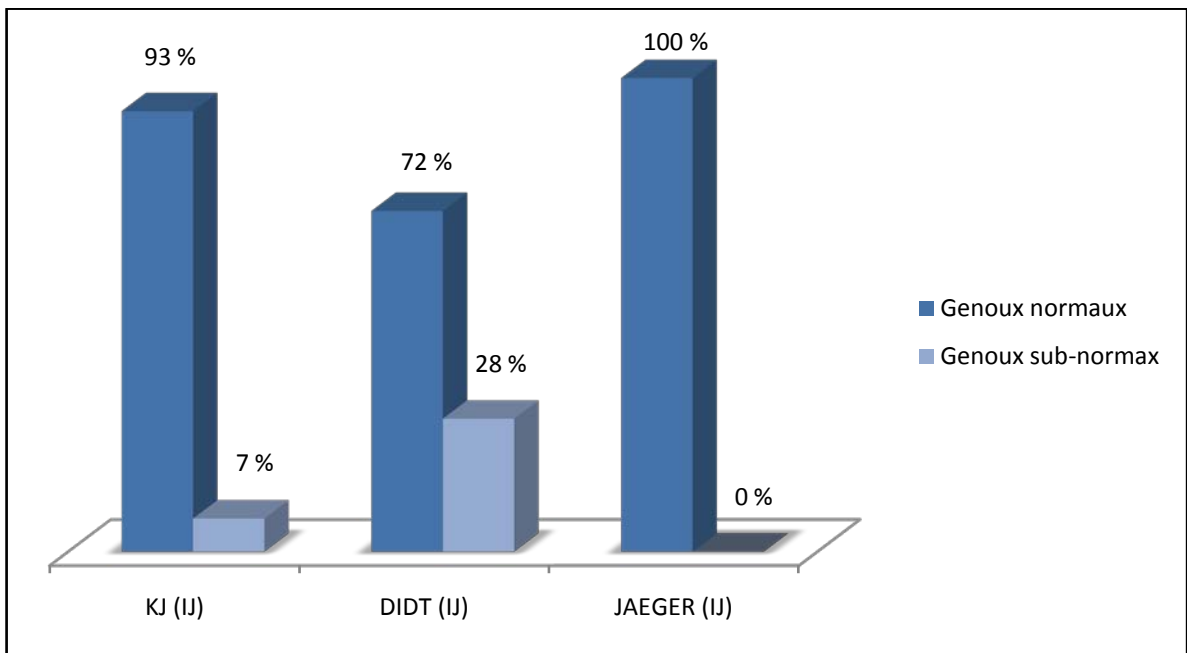


Figure 26 : Résultats cliniques de la force des muscles ischiojambiers

2.6. Mobilité de la patella :

- Le test de Zohlen test était négatif chez tous nos patients.
- L'ensemble de nos patients avaient une mobilité normale de la patella.

3. Score de l'International Knee Documentation Committee (IKDC) :

Pour l'évaluation globale des 03 groupes étudiés (KJ à ciel ouvert, DIDT arthroscopique et Jaeger arthroscopique) selon ce système, les paramètres pris en considération sont : l'impression, les symptômes, la mobilité et la laxité.

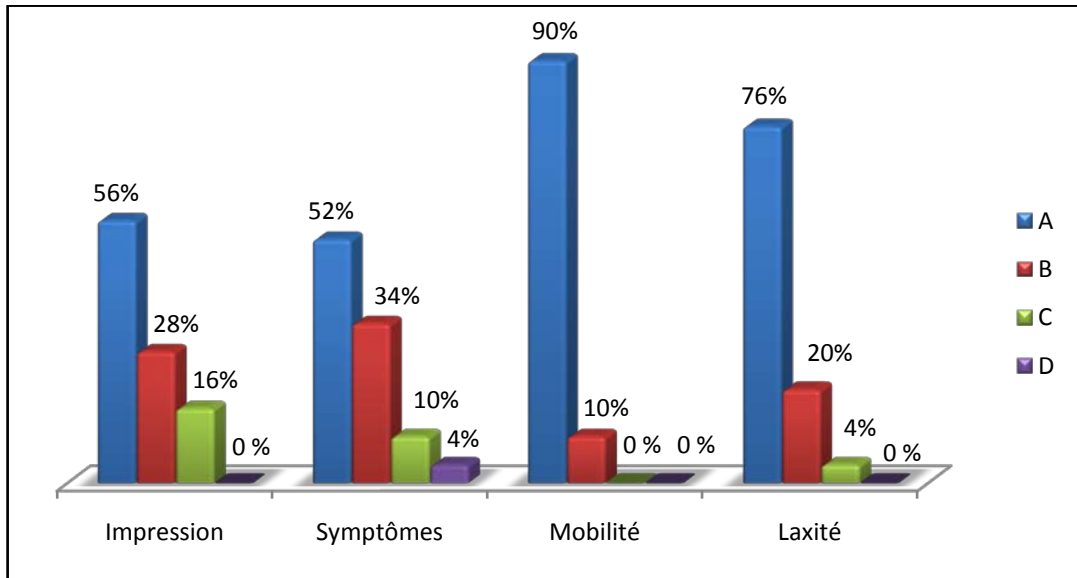


Figure 27 : Evaluation globale des différents paramètres selon le score IKDC du groupe KJ à ciel ouvert

Concernant le groupe KJ à ciel ouvert, nous avons obtenu globalement 10 genoux normaux (68,5%), 4 genoux presque normaux (23%), 1 genou classé anormal (7,5%) et aucun genou classé très anormal (0%). Par conséquent, le taux était de 85 % de genoux normaux ou presque normaux (A+B) selon cette cotation.

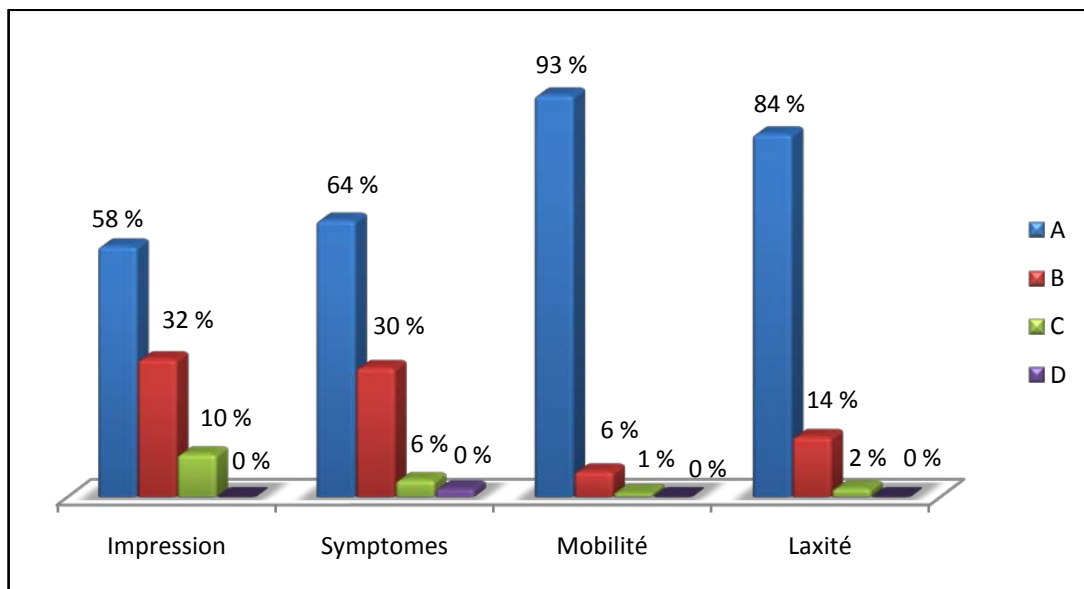


Figure 28 : Evaluation globale des différents paramètres selon le score IKDC du groupe DIDT arthroscopique

Dans le groupe DIDT arthroscopique, nous avons enregistré globalement 13 genoux normaux (74,75%), 03 genoux presque normaux (20,5%), 02 genoux classés anormaux (4,75%) et aucun genou classé très anormal (0%). Par conséquent, le taux était de 95,25% de genoux normaux ou presque normaux (A+B) selon cette cotation.

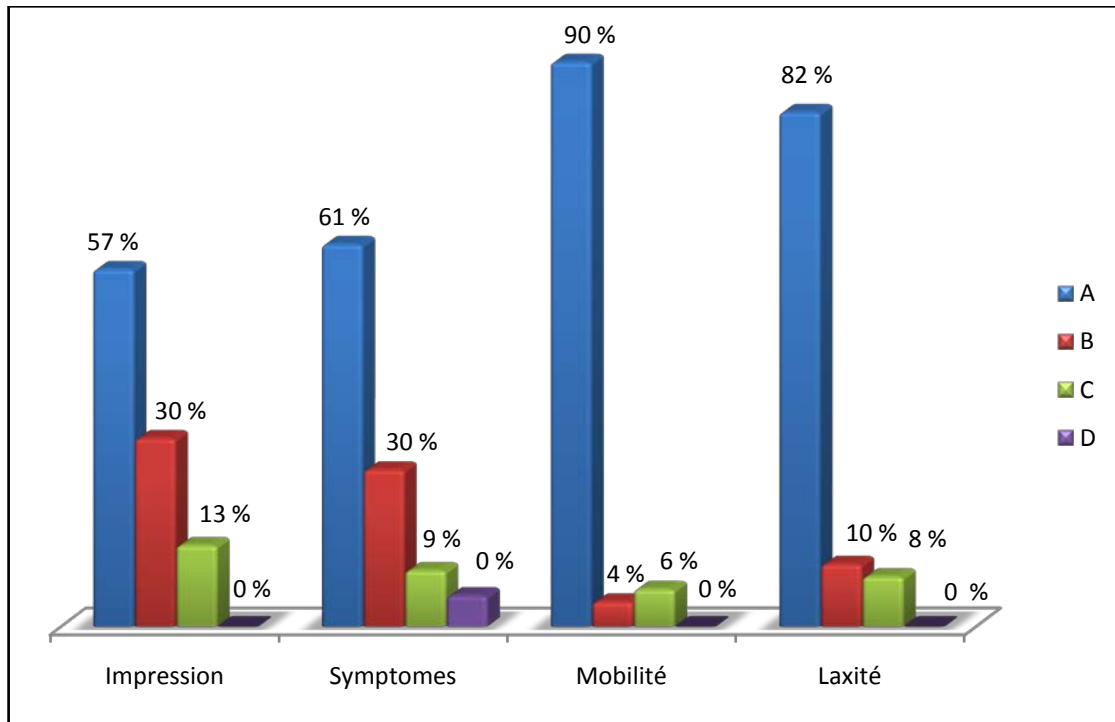


Figure 29 : Evaluation globale des différents paramètres selon le score IKDC du groupe Jaeger arthroscopique

Pour le groupe Jaeger arthroscopique, nous avons obtenu globalement 12 genoux normaux (72,5%), 03 genoux presque normaux (18,5%), 02 genoux classés anormaux (9%) et aucun genou classé très anormal (0%). Par conséquent, le taux était de 91 % de genoux normaux ou presque normaux (A+B) selon cette cotation.

4. Evaluation de la qualité de vie selon le questionnaire « Medical Outcome Study Short Form-36 items» (MOS SF-36) :

On a constaté que les patients du groupe Jaeger arthroscopique ont eu un total des dimensions physiques et mentales supérieurs aux patients du groupe DIDT arthroscopique qui a son tour avait eu un total supérieur au groupe KJ à ciel ouvert.

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau IV : Résultats du score SF-36 global

	KJ à ciel ouvert	DIDT Arthro.	JAEGER Arthro.
Paramètres SF-36	Score global	Score global	Score global
Fonctionnement physique	65,3	66,2	77,4
Rôle physique	60,1	63,8	67,4
Douleur physique	58,3	53,2	69,1
Santé physique	55,6	58,8	70,4
Total (physique)	59,8	60,5	71,1
Fonctionnement social	50,3	52,3	60,2
Rôle émotionnel	52,6	55,8	63,1
Vitalité	59,3	57,6	66,7
Santé mentale	54,1	60,1	61
Total (mental)	54,1	56,4	62,8

Une question a été rajoutée au questionnaire SF-36 : « Si l'intervention chirurgicale que vous avez subit était à refaire dans les mêmes conditions, auriez-vous accepté de revivre l'expérience ? »

84,3 % des patients opérés par la technique de Jaeger arthroscopique ont répondu par « oui », pour 74,5 % des cas opérés par la technique de DIDT arthroscopique, et 64,5 % pour les patients du groupe technique de KJ à ciel ouvert.

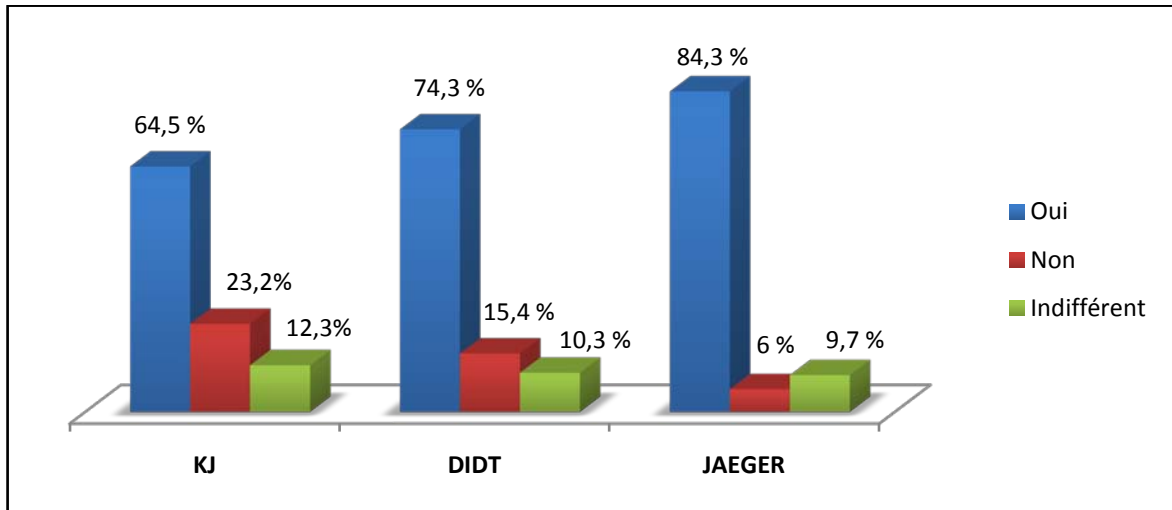


Figure 30 : revivre l'expérience de la chirurgie du LCA

II. Résultats isocinétiques :

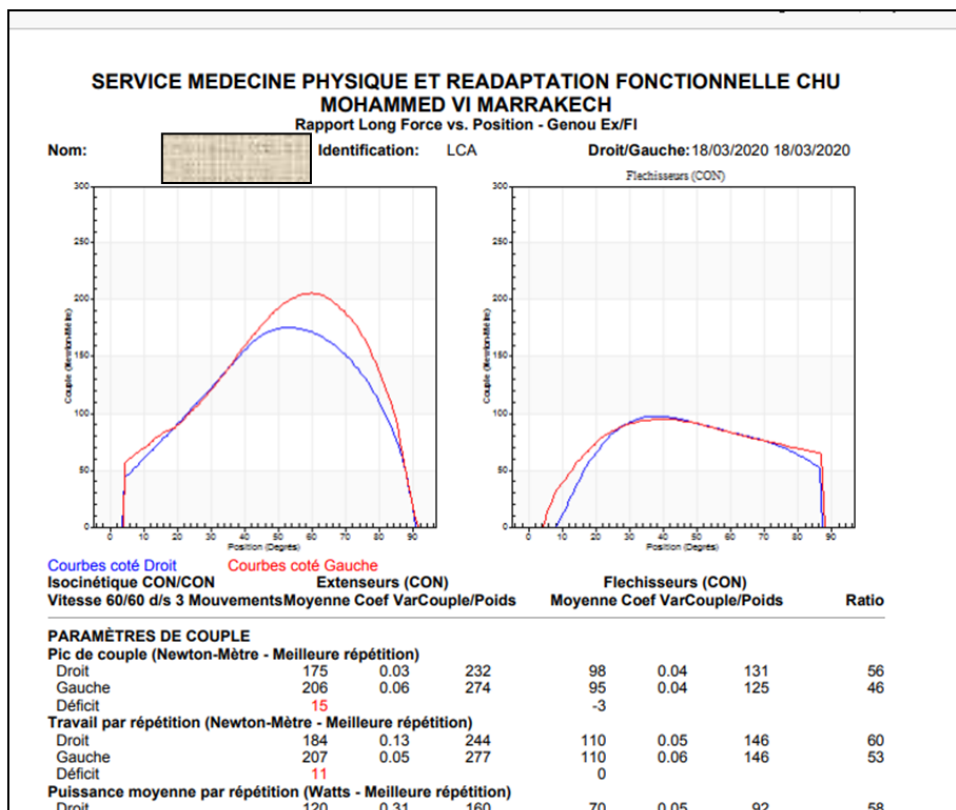


Figure 31 : Courbe du moment de force (Nm) des extenseurs (schéma de gauche) et des fléchisseurs (schéma de droite) chez un patient participant à l'étude

1. Comparaison des paramètres isocinétiques entre les trois groupes

Les résultats de l'évaluation isocinétique ont été rapportés au poids des patients afin de tenir compte de la différence de poids entre les trois groupes (KJ à ciel ouvert, DIDT arthroscopique, Jaeger arthroscopique). Ces résultats sont présentés de façon comparative entre les trois groupes, pour chacun des groupes musculaires (fléchisseurs/ extenseurs) et pour chacune des trois vitesses d'évaluation (concentrique, lente 60°/sec, concentrique rapide 240°/sec et excentrique 30°/sec). Tous les résultats de l'évaluation isocinétique sont rapportés dans le tableau V.

Tableau V : Résumé des paramètres isocinétiques pour chacun des trois groupes évalués

Paramètres isocinétiques	KJ		DIDT		Jaeger		P
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	
MFM(Qc) / Poids (N.m)							
conc 60°/sec	135,67	55,54	167,00	16,97	205,50	43,13	0,049
conc 240°/sec	111,00	51,86	100,50	19,09	103,00	31,11	0,039
Exct 30°/sec	190,33	11,15	209,00	96,17	290,50	4,95	0,074
MFM(IJ) / Poids (N.m)							
conc 60°/sec	63,00	15,87	90,50	2,12	102,00	5,66	0,001
conc 240°/sec	58,00	51,29	57,50	4,95	54,50	10,61	0,002
Exct 30°/sec	78,67	14,98	125,50	43,13	144,50	6,36	0,006
Ratio IJ/QC (%)							
conc 60°/sec	47,67	21,36	55,00	4,24	50,50	7,78	0,003
conc 240°/sec	48,67	23,35	58,00	5,66	54,00	5,66	0,004
Exct 30°/sec	57,67	18,77	61,00	8,49	49,50	3,54	0,005
Puissance (Qc) / Poids (w)							
conc 60°/sec	124,00	33,60	108,00	4,24	95,50	34,65	0,004
conc 240°/sec	139,00	66,57	183,50	33,23	130,00	15,56	0,018
Exct 30°/sec	59,33	8,33	62,00	16,97	63,50	26,16	0,007
Puissance (IJ) / Poids (w)							
conc 60°/sec	53,33	29,14	71,50	3,54	70,50	0,71	0,006
conc 240°/sec	54,33	41,49	110,50	9,19	94,50	34,65	0,007
Exct 30°/sec	41,33	12,74	49,00	12,73	49,00	5,66	0,002
Angle relevé au couple maximum (Qc) (°)							
conc 60°/sec	51,00	16,52	66,00	1,41	46,50	6,36	0,009

Tableau V : Résumé des paramètres isocinétiques pour chacun des trois groupes évalués (suite)

Paramètres isocinétiques	KJ		DIDT		Jaeger		P
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	
conc 240°/sec	65,33	15,31	52,00	5,66	42,50	13,44	0,018
Exct 30°/sec	70,67	0,58	74,00	4,24	48,50	34,65	0,033
Angle relevé au couple maximum (IJ) (°)							
conc 60°/sec	49,67	7,51	43,50	2,12	43,00	7,07	0,034
conc 240°/sec	57,67	9,29	42,50	2,12	42,50	13,44	0,039
Exct 30°/sec	27,00	2,00	24,50	4,95	23,00	1,41	0,024
Temps d'accès au couple maximum (Qc) (s)							
conc 60°/sec	0,37	0,15	0,40	0,03	0,43	0,33	0,001
conc 240°/sec	0,29	0,13	0,21	0,02	0,44	0,26	0,002
Exct 30°/sec	2,86	0,43	2,67	0,35	2,41	0,34	0,004
Temps d'accès au couple maximum (IJ) (s)							
conc 60°/sec	0,76	0,14	0,68	0,14	0,70	0,10	0,003
conc 240°/sec	0,28	0,04	0,22	0,05	0,25	0,10	0,001
Exct 30°/sec	2,15	0,09	2,30	0,25	2,30	0,04	0,003

MFM : Moment de force maximal (Pic de couple), QC : Quadriceps, IJ : Ischiojanbiers, conc : concentrique, exct : excentrique

1.1. Commentaires :

a. Le moment de force maximal = Pic decouple

Le pic de couple, rapporté au poids des sujets, était plus élevé chez le groupe Jaeger arthroscopique, aussi bien pour les extenseurs que pour les fléchisseurs du genou lésé, aussi bien en mode concentrique à vitesse lente qu'en mode excentrique. En mode concentrique à vitesse rapide, le moment de force maximal était plus important pour le groupe KJ à ciel ouvert aussi bien pour les extenseurs que pour les fléchisseurs du genou lésé.

b. Le ratio de force IJ/Qc

Le ratio moyen de force IJ/Qc était plus augmenté chez le groupe DIDT arthroscopique par rapport aux deux autres groupes dans les trois modes : concentrique lent, rapide et excentrique.

c. La puissance musculaire (P)

La comparaison des moyennes de puissance musculaire entre les trois groupes, a objectivé une puissance significativement plus élevée chez le groupe DIDT arthroscopique par rapport aux groupes KJ à ciel ouvert et Jaeger arthroscopique, aussi bien pour les fléchisseurs que pour les extenseurs, et aussi bien en vitesse rapide qu'en vitesse lente à l'exception de la puissance des extenseurs en concentrique à 60° qui était plus élevée chez le groupe KJ à ciel ouvert. En mode excentrique, le groupe Jaeger arthroscopique, a enregistré une puissance plus élevée que les deux autres groupes.

d. L'angle relevé au couple maximum :

L'angle relevé au couple maximum était plus grand pour le groupe DIDT arthroscopique comparé aux groupes KJ à ciel ouvert et Jaeger arthroscopique au niveau des extenseurs pour chacun des trois modes d'évaluation à l'exception du concentrique à vitesse lente ou le groupe KJ à ciel ouvert surpassait les autres. Le groupe KJ à ciel ouvert avait également enregistré une moyenne plus importante au niveau des fléchisseurs pour tous les modes d'évaluation.

e. Le temps d'accès au couple maximum :

Le temps d'accès au couple maximum était plus augmenté pour le groupe Jaeger arthroscopique, pour les vitesses lente et rapide au niveau des extenseurs, tandis qu'en vitesse excentrique c'était le groupe KJ à ciel ouvert qui avait enregistré un temps plus long. Au niveau des fléchisseurs, le groupe KJ à ciel ouvert avait une moyenne de temps d'accès plus augmentée pour le mode concentrique, tandis qu'en mode excentrique les groupes DIDT arthroscopique et Jaeger arthroscopique avaient des temps d'accès semblables et plus lents que celui du groupe KJ à ciel ouvert.

2. Comparaison des paramètres isocinétiques entre le genou opéré et le genou sain au sein du même groupe :

Une comparaison isocinétique a été réalisée entre le genou opéré et sain de chacun des trois groupes de l'étude. Les résultats ont été rapportés dans le tableau VI.

Tableau VI : Comparaison des paramètres isocinétiques entre le côté opéré et non opéré, au sein de chacun des trois groupes évalués

Paramètres isocinétiques	KJ			DIDT			Jaeger			P
	op	non op	P	op	non op	P	op	non op	P	
MFM(Qc) / Poids										
conc 60°/sec	159,67	201,67	0,263	197,50	167,00	0,885	205,50	234,00	0,526	0,558
conc 240°/sec	87,00	96,33	0,587	97,00	100,50	0,877	103,00	104,50	0,228	0,564
Exct 30°/sec	184,33	214,00	0,342	168,00	209,00	0,701	290,50	322,00	0,736	0,593
MFM(IJ) / Poids										
conc 60°/sec	77,00	69,33	0,605	112,50	90,50	0,999	102,00	83,00	0,386	0,663
conc 240°/sec	39,67	29,67	0,579	59,50	57,50	0,833	54,50	43,00	0,473	0,628
Exct 30°/sec	105,33	281,33	0,305	105,50	125,50	0,859	144,50	133,50	0,640	0,601
Ratio IJ/QC (%)										
conc 60°/sec	48,33	33,67	0,307	57,50	55,00	0,999	50,50	36,50	0,771	0,692
conc 240°/sec	48,00	32,00	0,552	62,00	58,00	0,657	54,00	40,00	0,508	0,573
Exct 30°/sec	57,67	54,33	0,377	70,50	61,50	0,929	49,50	42,00	0,763	0,690
Puissance (Qc)/ Poids (w)										
conc 60°/sec	108,00	119,67	0,202	121,00	108,00	0,570	138,00	145,00	0,361	0,377
conc 240°/sec	155,00	158,33	0,771	190,50	188,50	0,333	193,00	178,00	0,465	0,523
Exct 30°/sec	59,33	69,67	0,316	49,00	62,00	0,280	95,00	57,50	0,394	0,330
Puissance (IJ)/ Poids (w)										
conc 60°/sec	53,33	48,00	0,280	85,00	71,50	0,175	70,50	56,00	0,316	0,257
conc 240°/sec	54,33	32,00	0,289	103,00	110,50	0,167	94,50	88,00	0,280	0,245
Exct 30°/sec	41,33	41,67	0,254	42,00	49,00	0,277	49,00	42,00	0,342	0,291
Angle relevé au couple maximum (Qc) (°)										
conc 60°/sec	59,33	49,00	0,637	67,00	66,00	0,944	51,50	51,50	0,315	0,632
conc 240°/sec	50,33	41,67	0,637	54,00	57,00	0,789	51,50	50,50	0,307	0,578
Exct 30°/sec	70,67	57,67	0,517	57,00	74,00	0,877	68,00	68,50	0,202	0,532

Tableau VI : Comparaison des paramètres isocinétiques entre le côté opéré et non opéré, au sein de chacun des trois groupes évalués (suite)

Paramètres isocinétiques	KJ			DIDT			Jaeger			P
	op	non op	P	op	non op	P	op	non op	P	
Angle relevé au couple maximum (IJ) (°)										
conc 60°/sec	49,67	56,67	0,377	57,50	43,50	0,184	43,00	42,00	0,167	0,243
conc 240°/sec	57,67	55,00	0,351	51,00	42,50	0,640	42,50	32,50	0,149	0,380
Exct 30°/sec	27,00	30,00	0,254	26,00	24,50	0,429	23,00	30,00	0,114	0,266
Temps d'accès au couple maximum (Qc) (s)										
conc 60°/sec	0,52	0,54	0,044	0,49	0,40	0,035	0,64	0,64	0,035	0,038
conc 240°/sec	0,22	0,24	0,018	0,20	0,21	0,018	0,23	0,24	0,009	0,015
Exct 30°/sec	2,86	2,14	0,088	2,50	2,67	0,105	2,44	2,58	0,088	0,093
Temps d'accès au couple maximum (IJ) (s)										
conc 60°/sec	0,76	0,97	0,079	0,71	0,68	0,061	0,7	0,725	0,067	0,069
conc 240°/sec	0,28	0,20	0,035	0,24	0,215	0,053	0,25	0,24	0,073	0,053
Exct 30°/sec	2,15	2,23	0,149	2,31	2,3	0,158	2,3	2,355	0,123	0,143

MFM : Moment de force maximal (Pic de couple), QC : Quadriceps, IJ : Ischiojambiers, conc : concentrique, exct : excentrique, op : opéré, non op : non opéré

2.1. Commentaires :

a. Le groupe KJ à ciel ouvert:

- Dans le groupe KJ à ciel ouvert, le pic de couple maximal des muscles extenseurs du genou opéré était diminué par rapport à ceux du genou non opéré aux trois modes d'évaluation.
- Par contre, on note un moment de force plus important au niveau des muscles fléchisseurs du genou opéré par rapport à celui du genou sain en mode concentrique.
- Le ratio IJ/QC du genou opéré était plus élevé comparé à celui du genou non opéré aux trois modes d'évaluation.

- La puissance des muscles extenseurs du genou opéré était diminuée par rapport à celle du genou non opéré, aux trois modes d'évaluation ; contrairement aux muscles fléchisseurs où la puissance musculaire était augmentée au niveau du genou opéré par rapport au genou non opéré.
- L'angle relevé au couple maximum des muscles fléchisseurs du genou opéré était plus bas que celui du genou non opéré, aux trois modes d'évaluation ; contrairement à l'angle relevé au couple maximum aux muscles extenseurs, où il était augmenté au niveau du genou opéré par rapport au genou non opéré.
- Le temps d'accès au couple maximum des extenseurs du genou opéré était plus bas en mode concentrique. Alors qu'au niveau des muscles fléchisseurs, on a noté un temps d'accès augmenté en mode concentrique à vitesse lente et en excentrique du genou opéré par rapport au genou sain.

b. Le groupe DIDT arthroscopique :

- Dans le groupe DIDT arthroscopique, le pic de couple maximal des muscles extenseurs à tous les modes et des fléchisseurs en mode excentrique du genou opéré était plus bas par rapport à ceux du genou non opéré.
- Le ratio IJ/QC du genou opéré était meilleur par rapport à celui du genou non opéré aux trois modes d'évaluation.
- Concernant les muscles extenseurs, la puissance au niveau du genou opéré était plus importante qu'au niveau du genou non opéré, en mode concentrique ; contrairement aux muscles fléchisseurs où la puissance musculaire était augmentée au niveau du genou opéré par rapport au genou non opéré en mode concentrique à vitesse lente et en excentrique.
- L'angle relevé au couple maximum des muscles extenseurs du genou opéré était plus bas que celui du genou non opéré, en mode concentrique à vitesse lente et en

excentrique ; contrairement aux muscles fléchisseurs, où il était augmenté en mode concentrique au niveau du genou opéré par rapport au genou non opéré.

- Le temps d'accès au couple maximum des muscles extenseurs du genou opéré était plus bas en mode concentrique à vitesse lente et en excentrique par rapport aux muscles extenseurs du genou opéré. Alors qu'au niveau des muscles fléchisseurs, on a noté un temps d'accès augmenté pour chacun des trois modes d'évaluation du genou opéré par rapport au genou sain.

c. Le groupe Jaeger arthroscopique:

- Dans le groupe Jaeger arthroscopique le pic de couple maximal des muscles extenseurs du genou opéré était moins important par rapport à celui du genou non opéré aux trois modes d'évaluation. Par contre, le pic de couple des muscles fléchisseurs était plus important au niveau du genou opéré par rapport à celui du genou sain aux trois modes d'évaluation.
- Le ratio IJ/QC du genou opéré était meilleur par rapport à celui du genou non opéré sur les trois vitesses d'évaluation.
- La puissance des muscles extenseurs du genou opéré était plus importante que celle du genou non opéré, à tous les modes, alors que celle des muscles fléchisseurs du genou opéré était plus importante que celle du genou non opéré à tous les modes également.
- L'angle relevé au couple maximum des muscles extenseurs du genou opéré était presque similaire à celui du genou non opéré, pour chacun des trois modes d'évaluation ; contrairement à celui relevé au niveau des muscles fléchisseurs, où il était augmenté en mode concentrique au niveau du genou opéré par rapport au genou non opéré.
- Les temps d'accès au couple maximum des muscles extenseurs ainsi que celui des muscles fléchisseurs du genou étaient presque similaires pour les genoux opéré et non opéré au sein du groupe Jaeger arthroscopique pour chacun des trois modes d'évaluation.

III. Résultats de la reprise des activités professionnelles et sportives :

1. Reprise des activités professionnelles :

Le délai de reprise des activités professionnelles dépendait du type de profession et variait entre un mois et trois mois. En moyenne, il était de 2 mois et 9 jours.

Il est important de signaler que les patients ayant des professions nécessitant un effort physique important, comme les ouvriers, avaient nécessité une période de convalescence plus prolongée avant de récupérer leurs activités professionnelles.

2. Reprise de l'activité sportive:

65,20% des patients opérés selon la technique de Jaeger arthroscopique ont repris leur activité sportive, contre 62,5% de ceux opérés selon la technique de DIDT arthroscopique et seulement 41,30% des patients opérés selon la technique KJ à ciel ouvert sont parvenus à reprendre le sport.

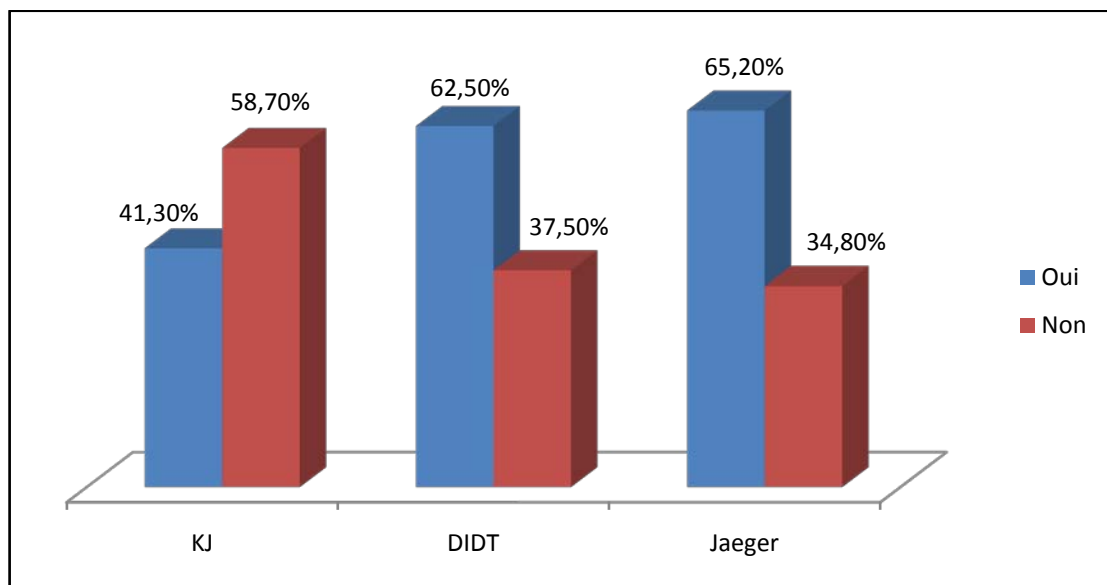


Figure 32 : la reprise de l'activité sportive en post-opératoire

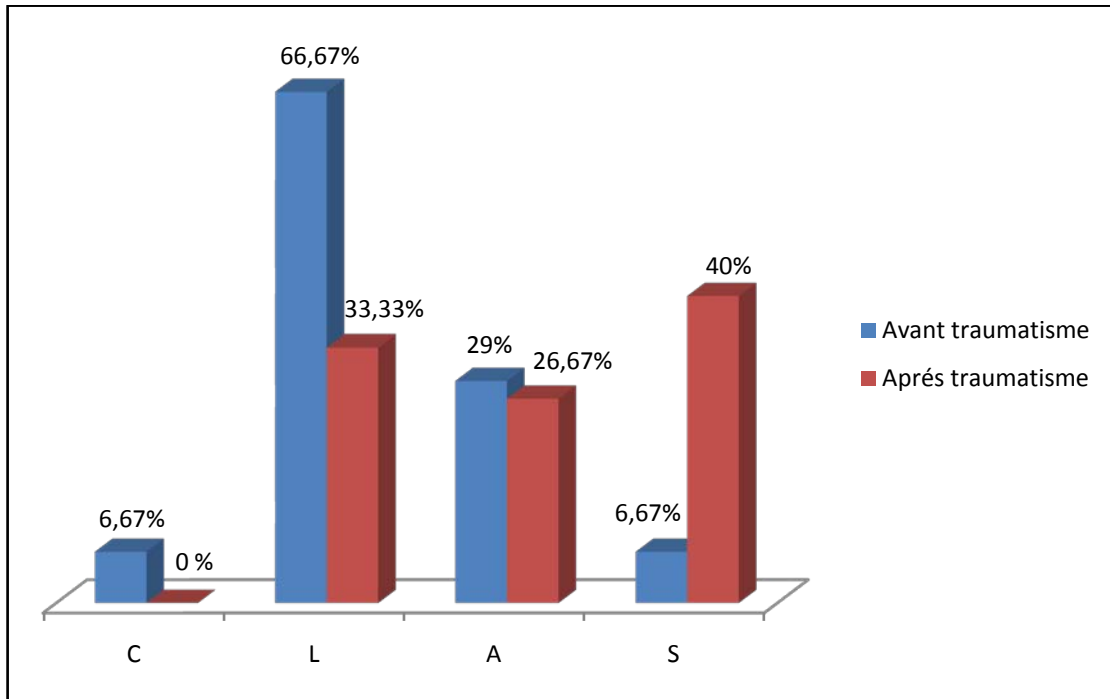


Figure 33 : Evolution du niveau sportif des patients opérés selon la technique de KJ à ciel ouvert

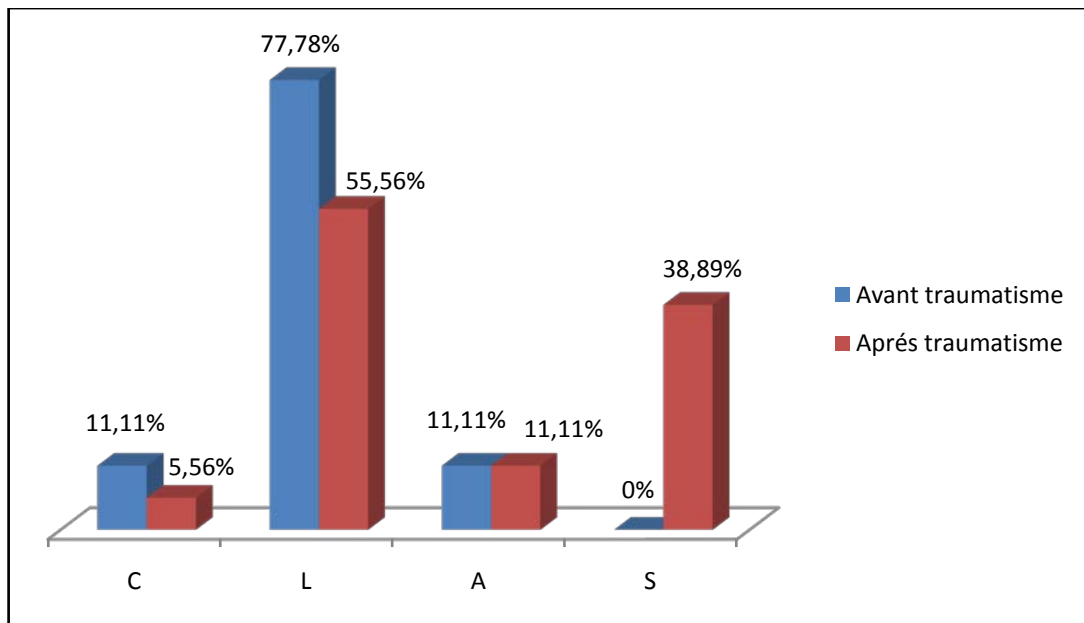


Figure 34 : Evolution du niveau sportif des patients opérés selon la technique de DIDT arthroscopique

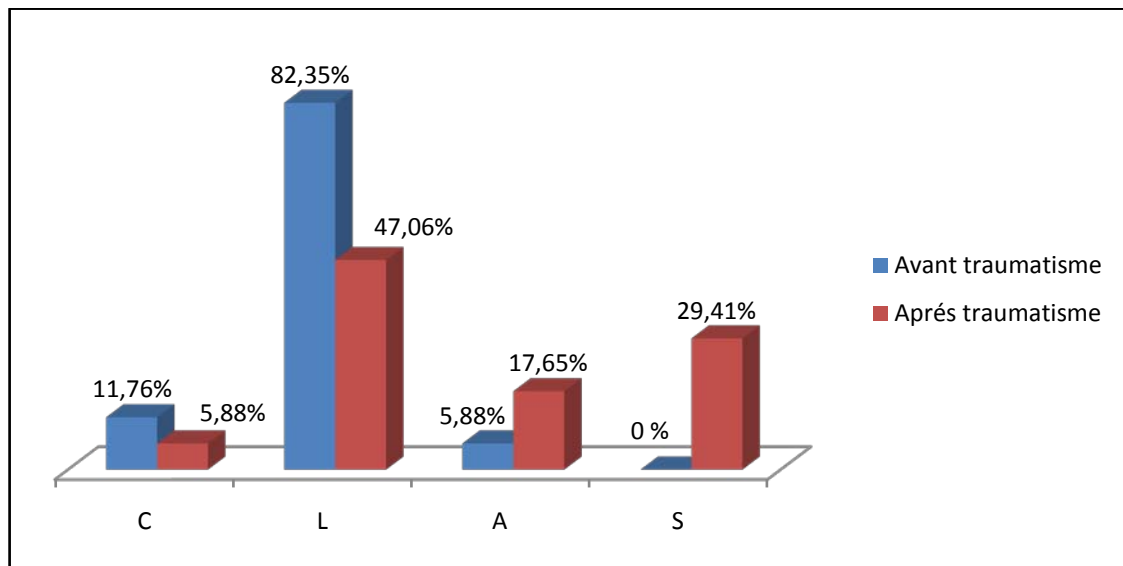


Figure 35 : Evolution du niveau sportif des patients opérés selon la technique de Jaeger arthroscopique

3. Délai de reprise de l'activité sportive :

Les figures ci-dessous objectivent le délai de reprise de l'activité sportive des patients de notre série en mois.

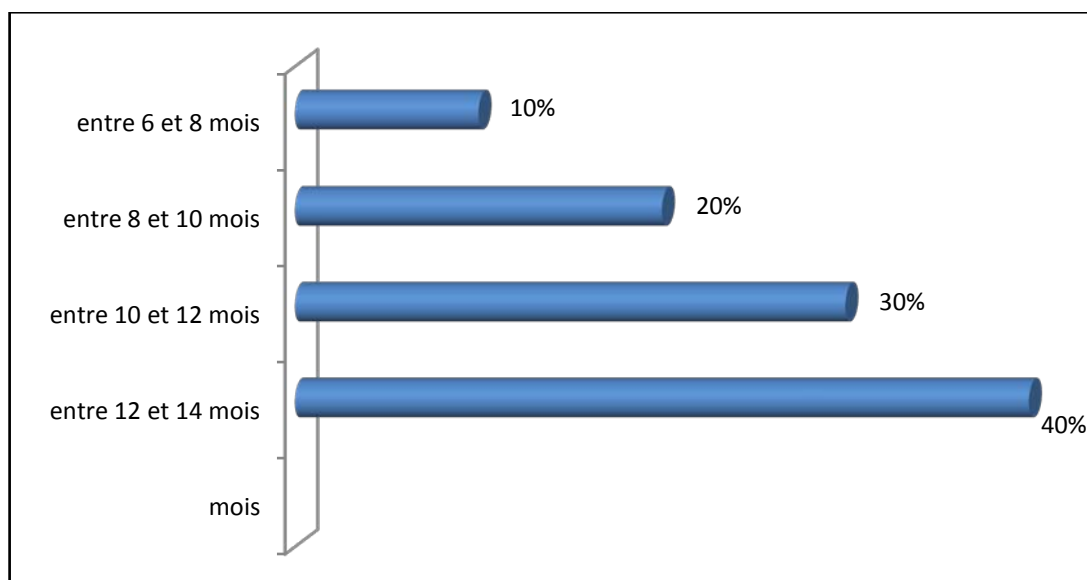


Figure 36 : Délai de reprise de l'activité sportive du groupe KJ à ciel ouvert

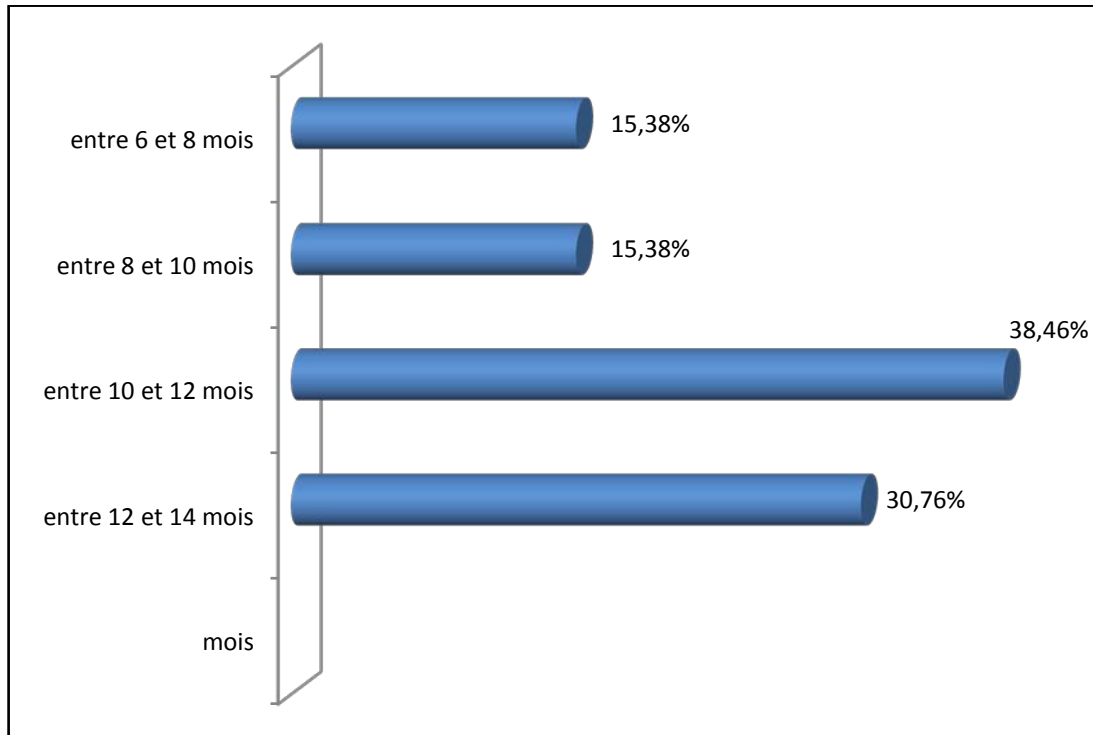


Figure 37 : Délai de reprise de l'activité sportive du groupe DIDT arthroscopique

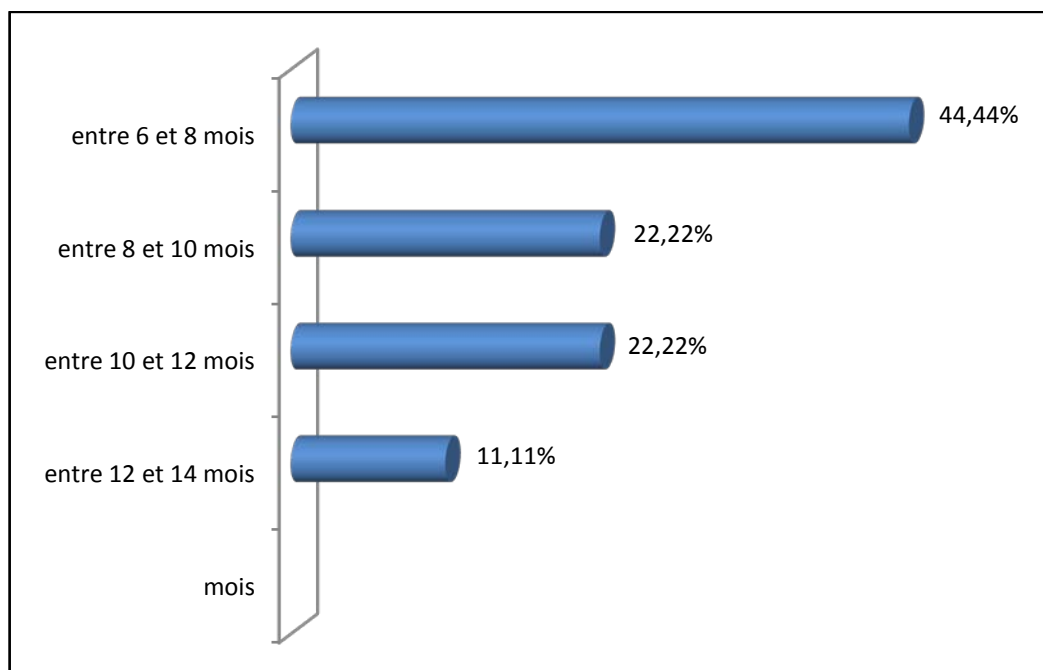


Figure 38 : Délai de reprise de l'activité sportive du groupe Jaeger arthroscopique



DISCUSSION

La prise en charge des ruptures du LCA a connu un grand essor grâce à une meilleure compréhension de l'anatomie et de la biomécanique du genou, à l'émergence de plusieurs techniques de ligamentoplastie et de nouveaux moyens de fixation du transplant, et au développement de ces techniques sous arthroscopie, permettant ainsi un meilleur contrôle du positionnement de la greffe et un traitement plus efficace des lésions méniscales ou cartilagineuses associées.

Il est établi que la reconstruction du LCA par autogreffe tendineuse permet de réduire la laxité, de corriger l'instabilité du genou et de retrouver un niveau d'activité meilleur par rapport aux réparations primaires par suture tendineuse qui a connu un taux d'échec de 100% selon Frank et Jackson [9] et Grontvedt et al. [10]

Plusieurs greffons sont utilisés : le tendon patellaire, le fascia-lata, les tendons ischio-jambiers, répondant à plusieurs techniques chirurgicales :

- Technique Kenneth-Jones utilise le tendon patellaire.
- Technique DIDT utilise les deux tendons du droit interne et du demi-tendineux.
- La technique de Macintosh (Jaeger) FL utilise une bandelette de fascia Lata.

& Buts:

- Supprimer l'instabilité et si possible la laxité.
- Traiter les lésions associées : limiter et contrôler la translation tibiale antérieure pour éviter l'apparition des lésions méniscales secondaires.
- Ralentir l'évolution arthrosique.

& Choix thérapeutiques:

On admet généralement que les LCA défailants sont à l'origine d'une altération marquée des capacités biomécaniques et dynamiques des genoux lésés. Si l'abstention chirurgicale est probablement le meilleur traitement chez les patients âgés, non motivés

et ayant peu ou pas d'activité sportive, il n'en demeure pas moins que le traitement chirurgical est considéré comme préférable chez les jeunes adultes, ayant un haut degré d'activité ou pratiquant un sport de compétition. La reconstruction du LCA est également favorable à une meilleure évolution et à un ralentissement du processus arthrogène.

Si la supériorité de la ligamentoplastie sous arthroscopie n'est plus à démontrer, d'autres questions restent cependant débattues depuis plusieurs années dans la littérature :

- 1- Le choix du greffon.
- 2- Le choix du moyen de fixation.
- 3- Le placement des tunnels : anatomique (mono-faisceau ou double-faisceaux), isométrique, tunnels dépendants ou indépendants, out-in ou in-out pour le tunnel fémoral.

Dans tous les cas, une rééducation doit être prescrite afin de renforcer le soutien des muscles ischio-jambiers et du quadriceps, et d'améliorer la proprioception.

& Choix du greffon :

Les différents greffons ont chacun leurs caractéristiques biomécaniques et structurales. Les propriétés biomécaniques sont à comparer aux forces maximales qui sont exercées sur le LCA dans la vie quotidienne (150 newtons [N]) et sportive (de 400 à 750 N), mais également lors de la rééducation (500 N) [11,12]. Le tableau VII résume les différentes caractéristiques biomécaniques des greffons comparés au LCA natif.

Tableau VII : Résistance mécanique des greffes utilisées par les ligamentoplasties du ligament croisé antérieur ainsi que leur élasticité

Transplants	Résistance à la rupture (N)	Raideur (N/mm)	Aire (mm ²)
LCA intact	2160	185-242	44
Ligament patellaire (tiers cenral, 10mm)	2977	455	32
Tendon quadricipital (tiers moyen)	2353	463	62
Gracilis droit interne x2	1550	336	NP
Demi-tendineux x4	2329	469	NP
DIDT x 4 brins	4090	776	53
Fascia lata (16 mm de large)	628-769	NP	NP
Allogreffe (tibialis anterior)	4122	460	48,2

N : newton ; DIDT : tendons du droit interne et du demi-tendineux ; NP : non précisé.

I. Examen clinique :

1. Signes fonctionnels :

2.1. La douleur antérieure résiduelle:

La douleur antérieure résiduelle au niveau du genou opéré reste un problème fréquemment décrit par plusieurs auteurs, quelque soit la technique utilisée.

Dans notre série, la douleur résiduelle n'est rapportée que chez 5,88% des patients du groupe Jaeger arthroscopique, ce qui concorde avec les résultats de la littérature [14].

Par ailleurs, Dretzen et al. [15], ainsi que Schlatterer et al. [16] n'ont enregistré aucun cas dans leur série traitée par la technique de Jaeger.

Nos résultats du groupe KJ à ciel ouvert (22,22%), rejoignent ceux de la série de Boire [17].

Quand au groupe DIDT arthroscopique, la douleur était ressentie chez 20 % de nos patients, ce qui s'approche des résultats retrouvés par Bedin [18] et Mossaid [19], alors que Jellal [20] décrit seulement 5,56 % de douleur avec la même plastie au DIDT.

Tableau VIII : La douleur antérieure résiduelle rapportée par les patients

Séries	Techniques	Douleur résiduelle
Mossaid [19]	DIDT	11,1 %
Jellal [20]	DIDT	5,56 %
Boire [17]	KJ	18,2 %
Aglietti et al [21]	KJ	25 %
Schlatterer et al [16]	Jaeger	0 %
Dretzen et al [15]	Jaeger	0 %
Catonné et al [14]	Mac Intosh	6 %
Bedin [37]	KJ	12,9 %
	DIDT	13,7 %
	Mac Intosh	11,6 %
Notre série	KJ à ciel ouvert	22,22 %
	DIDT arthroscopique	20 %
	Jaeger arthroscopique	5,88 %

Au total, la reconstruction du LCA selon la technique de Jaeger arthroscopique donne le moins de douleur, suivi de celle aux didt arthroscopique et puis de la technique de KJ à ciel ouvert. De ce point de vue, la technique de KJ ne devrait pas être proposée aux patients et sportifs s'agenouillant fréquemment dans la vie quotidienne (prière, sport tel que le judo...).

Cette douleur est dûe à la lésion des branches nerveuses infrapatellaires. Ainsi, l'utilisation de techniques mini-invasives pour le prélèvement du tendon rotulien, l'incision horizontale pour le prélèvement du DIDT, et la rééducation accélérée pourraient diminuer cette symptomatologie [22].

2.2. L'instabilité résiduelle du genou :

Elle se manifeste par une sensation d'inconfort et de manque de confiance dans le genou opéré, en particulier lors de pivot ou de réception de saut. Ce signe peut être camouflé par un changement de sport ou de niveau de pratique sportive.

Cette instabilité est à différencier du dérobement du genou, qui selon Trillat [23], est provoqué par une interposition d'un fragment méniscal le plus souvent, entre les deux surfaces articulaires actives. Cette sensation d'instabilité est un phénomène réflexe de protection articulaire dû au relâchement du quadriceps. Parfois, dans les formes mineures, l'instabilité se manifeste par une simple appréhension [24].

Dans notre étude, nous n'avons noté aucun cas d'instabilité du genou opéré dans le groupe KJ à ciel ouvert, ce qui rejoint les résultats de Katabi et al. [25] et s'approche de la plupart des autres séries de la littérature.

Les patients opérés par la technique de Jaeger arthroscopique eux aussi n'ont évoqué aucune instabilité de leur genou ce qui s'approche de la série de Schlatterer et al. [16] qui n'ont enregistré que 6 % des cas.

Concernant le groupe DIDT arthroscopique, nous avons noté chez eux 5,56% de cas d'instabilité, résultat identique à celui de la série de Mossaid [19] et s'approche de la plupart des résultats de la littérature. Ceci est dû aux propriétés histologiques de ce transplant, sa longueur et son élasticité face aux sollicitations cycliques et aux propriétés des moyens de fixation [24].

Tableau IX : L'instabilité résiduelle du genou rapportée par les patients

Séries	Techniques	Instabilité
Baddou [26]	KJ	7%
Bédin [18]	KJ	3,7%
	DIDT	4,8%
	FL	5,7%
Katabi et al. [25]	KJ	0%
	DIDT	0%
Schlatterer et al. [16]	Jaeger	6%
Boire [17]	Mac Intosh modifié	18,2%
Mossaid [19]	DIDT	5,56%
Jellal [20]	DIDT	3,7%
Ilahiane [27]	TLS	12,5%
Notre Série	KJ à ciel ouvert	0%
	DIDT arthroscopique	5,56%
	Jaeger arthroscopique	0%

2. Examen physique :

2.1. Amyotrophie du muscle quadriceps :

L'amyotrophie du quadriceps est un problème majeur après rupture ou reconstruction du LCA. Celle-ci peut être responsable d'une pseudo-instabilité par défaut de verrouillage du quadriceps. La récupération d'une bonne trophicité et tonicité du quadriceps est nécessaire à la reprise sportive.

Nous avons objectivé une amyotrophie du muscle quadriceps homolatéral chez 30% de nos patients opérés par la technique de DIDT arthroscopique, alors que Mossaid [19] avait noté 50% d'amyotrophie dans sa série, et seulement 16,2% et 11,40% respectivement chez Yacoubi [28] et Bédin [18] pour la même reconstruction aux DIDT.

Concernant le groupe KJ à ciel ouvert, nous avons relevé 13,33 % de cas d'amyotrophie du muscle quadriceps homolatéral, ce constat reste satisfaisant par rapport à la littérature.

Pour le groupe Jaeger arthroscopique, 11,76% de cas d'amyotrophie du muscle quadriceps homolatéral ont été décelés rejoignant les données de la littérature.

Tableau X: Amyotrophie du muscle quadriceps

Séries	Techniques	Amyotrophie du quadriceps
Zaroual [29]	KJ	6%
Elhassib [30]	KJ	45%
Mossaid [19]	DIDT	50%
Yacoubi [28]	DIDT	16,2%
Kassé et al [31]	Jaeger	14,3%
Bédin [18]	KJ	19,35%
	DIDT	11,40%
	FL	11,40%
Notre Série	KJ à ciel ouvert	13,33%
	DIDT arthroscopique	30%
	Jaeger arthroscopique	11,76%

L'amyotrophie du muscle quadriceps peut être expliquée par un délai entre traumatisme et chirurgie long, la non observance de la rééducation, et même par la non reprise du sport, d'où l'absence du renforcement musculaire.

Selon Neeter [32], 90 % des patients à 6 mois après la reconstruction du LCA et 60 % des patients à 6 mois après une rupture du LCA présentent une faiblesse du quadriceps par rapport au côté sain. La rééducation en travail excentrique semble plus efficace que le travail concentrique ; cette rééducation doit être assidue à raison de deux à trois séances par semaine et cela peut prendre entre 6 et 10 mois pour récupérer une bonne fonction du quadriceps. L'évaluation isocinétique trouve (comme nous allons le voir un peu plus tard) son intérêt dans le diagnostic précis et le suivi des patients.

2.2. Amplitudes articulaires :

La raideur à la flexion du genou a été notée chez 16,67% de nos patients opérés par la technique de DIDT ce qui concorde avec les résultats de la série de Mossaid [19].

6,67% de cas de raideur ont été révélés dans le groupe de KJ à ciel ouvert, rejoignant la série de Lahboub [33]. Nous n'avons décrit aucun cas de raideur dans le groupe Jaeger arthroscopique, même résultat enregistré par Dretzen et al. [15], quand à Schlatterer et al. [16] 6% de cas ont été enregistrés dans leur série, alors que Saragaglia [34] ne décrivait que 2,3% par la technique de Mac Intoch.

Par ailleurs, Katabi [25], Laffargue [35] et Elhassib [30] n'avaient pas décrit de raideur en flexion dans leurs séries.

Par ailleurs, aucun cas de raideur à l'extension (flessum) n'a été décrit dans notre série.

Tableau XI : Le degré du déficit en flexion ou extension du genou

Séries	Techniques	Raideur en flexion	Raideur en extension
Katabi [25]	DIDT	0%	2,5%
Mossaid [19]	DIDT	16,7%	5,56%
Laffargue [35]	KJ	0%	4,7%
Elhassib [30]	KJ	0%	0%
Harriz [37]	KJ	4%	4%
Lahboub [33]	KJ	10%	0%
Schlatterer et al [16]	Jaeger	6%	4%
Dretzen et al [15]	Jaeger	0%	0%
Saragaglia [34]	Mac Intosh	2,3 %	0%
Notre série	KJ à ciel ouvert	6,67%	0%
	DIDT arthroscopique	16,67%	0%
	Jaeger arthroscopique	0%	0%

Concernant la technique de Jaeger arthroscopique, anciennement dite technique de Mac Intosh, donne de moins en moins de raideurs et ceci est dû aux changements qu'a subi cette technique : Elle est actuellement réalisée sous arthroscopie, le transplant n'est plus passé sous le ligament collatéral latéral externe, la fixation n'est plus faite en rotation externe du genou, et aucune immobilisation plâtrée n'est réalisée en post-opératoire.

Les principales causes de raideur post ligamentoplasties du LCA sont les défauts techniques (défaut de positionnement des tunnels, l'arthrofibrose) d'où l'intérêt de parfaire la technique chirurgicale et d'instaurer un suivi kinésithérapeutique régulier.

2.3. Testing ligamentaire du genou:

Dans notre pratique quotidienne, le seul moyen dont on disposait pour mesurer la laxité ligamentaire restait l'examen clinique, sans testing instrumental, ce qui rend nos résultats examinateur dépendant.

Mise à part les patients qui avaient un arrêt dur retardé au test de Lachman (5,56% des cas du groupe DIDT arthroscopique), le tiroir antérieur, le signe de Lachman et le pivot Shift test étaient normaux chez le reste nos patients.

En analysant la littérature, on observe que la laxité résiduelle est plus marquée en cas de ligamentoplastie au DIDT qu'avec le tendon rotulien ou celle au fascia-lata.

Tableau XII : Laxité résiduelle en millimètre des différentes séries à l'arthrométrie

Séries	DIDT	TR	FL
Katabi [25]	4,5	2,7	-
Aglietti [21]	4	3,4	-
Bedin [18]	2,5	1	2
Lidén [39]	2,7	2,3	-
Schlatterer et al [16]	-	-	2

A travers une revue de la littérature, Jenny et al. [40] ont rapporté qu'il n'existait pas de différence significative dans la répartition de leurs résultats selon la technique chirurgicale utilisée. Les plasties intra-articulaires pures n'avaient pas abouti à des résultats différents des plasties mixtes. Dans le groupe des plasties intra-articulaires isolées, il n'y avait pas de différence significative entre les plasties au ligament patellaire et aux ischiojambiers. Dans le groupe des plasties mixtes, il n'y avait pas de différence significative entre les plasties aux ischiojambiers et au fascia lata.

Actuellement, il n'y a pas de consensus international sur les méthodes de mesure et l'appareillage à utiliser. Les standards d'hier qu'étaient les arthromètres KT 1000 ou KT 2000, ne sont plus fabriqués. Plusieurs alternatives s'offrent à l'utilisateur avec des degrés de comparabilité très variable par rapport aux instruments utilisés dans le passé.

Une meilleure compréhension de l'anatomie fonctionnelle du genou et a fortiori du LCA, fait que la discussion qui prédomine dans la chirurgie du LCA en ce moment n'est plus de se tourner uniquement vers la stabilisation du genou dans le plan sagittal, mais de tendre vers une stabilisation multidirectionnelle et surtout rotatoire. Cela ouvre le champ d'application des laximétries à une nouvelle dimension. De nouveaux arthromètres prenant en compte la laxité sagittale ou rotatoire, voire les deux en même temps, associés ou non à un mouvement dynamique ou une imagerie, sont en voie de développement et en cours d'évaluation [41].

3. Score de l'International Knee Documentation Committee (IKDC) :

Nos résultats étaient satisfaisants sur le score IKDC subjectif par rapport à la littérature avec une moyenne de 85 % (classés A et B) pour le groupe KJ à ciel ouvert ce qui est conforme aux résultats de ElHassib [30] et ceux de Roe et al [42] et s'approche de la plupart des auteurs qui se sont intéressés à la technique chirurgicale du tendon patellaire. Concernant la plastie au DIDT arthroscopique, la moyenne était de 95,25 % (Classés A et B), ce qui rejoint les résultats obtenus par Yacoubi [28], Maletis et al. [38], ainsi que ceux de Bedin [18]. Pour le groupe Jaeger arthroscopique, la moyenne était de 91 % (classés A et B), ces chiffres sont comparables aux différentes études, surtout à celle de Jorgensen et al. [43]. Le tableau ci-dessous présente une comparaison entre les scores IKDC obtenus par différents auteurs.

Tableau XIII : Résultats IKDC comparés

Séries	Techniques chirurgicales	Recul (mois)	IKDC (A et B) en %
EL Hassib [30]	KJ	18	85
Yacoubi [28]	DIDT	18	92
Bedin [42]	DIDT	30,5	91.4
	KJ	28.8	90.3
	FL	35.4	87.1
Maletis et al. [38]	KJ	24	91
	DIDT		92
Roe et al [42]	KJ	84	85
	DIDT		89
Pinczewski et al. [44]	KJ	120	75
	DIDT	120	83
Schlatterer [16]	Macintosh modifié	64	84
Jorgensen et al. [43]	Macintosh modifié	47	92
Jaeger [45]	Macintosh modifié	66	83
Vaysse-Vic [46]	ST4	17	86
Ilahiane [27]	TLS	12	87,5
Notre série	KJ à ciel ouvert	20	85
	DIDT arthroscopique		95,25
	Jaeger arthroscopique		91

II. Isocinétisme :

1. Principe d'isocinétisme

Le terme isocinétisme est formé du préfixe « iso » qui vient du grec ancien « ἴσος, isos » signifiant « égal », et du radical « cinétique » qui vient du grec « κίνησις/ kinesis » signifiant « mouvement » [47]. Il signifie : « mouvement à vitesse constante ». Le terme anglais est isokinetic.

Le principe de fonctionnement des appareils d'isocinétisme repose sur une vitesse de mouvement fixe et un asservissement conséquent de la résistance [48,49,50]. En effet, la vitesse du mouvement imposée à l'axe du dynamomètre reste constante grâce à une résistance variable appliquée au segment de membre mobilisé par le mouvement étudié. Cette résistance s'auto adapte en tous points du mouvement de façon à être égale à la force musculaire développée par le sujet, dès lors que la vitesse présélectionnée est atteinte.

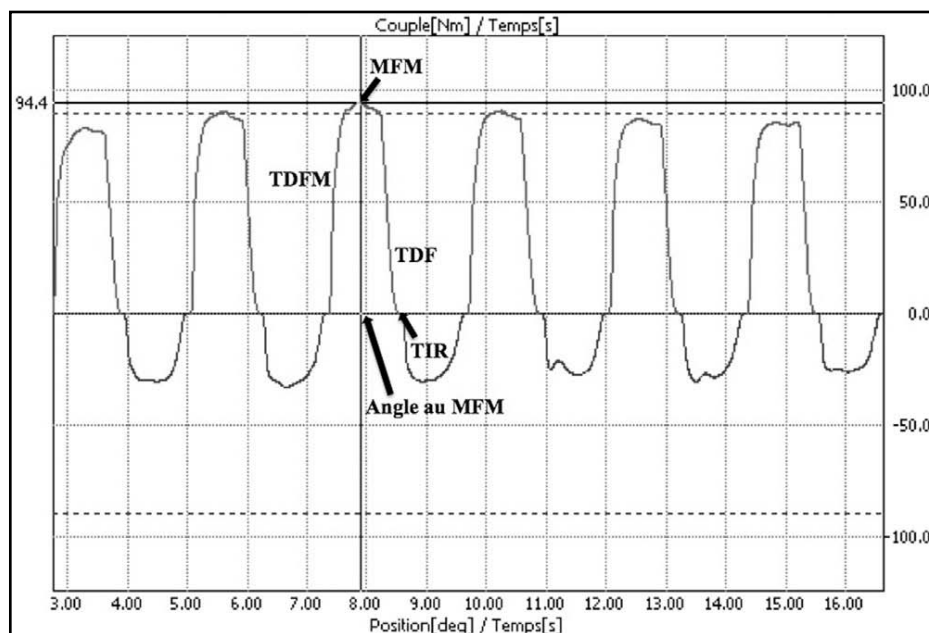
Le montage technique de l'appareil impose que l'axe du dynamomètre corresponde à l'axe articulaire du mouvement effectué, et que la résistance soit toujours appliquée au même niveau du segment de membre. Les appareils d'isocinétisme permettent de travailler selon un mode concentrique ou excentrique.

Il est à souligner que la vitesse imposée est indirectement proportionnelle à la résistance développée par la machine, et qui doit générer une résistance équivalente par l'individu. Plus la vitesse est basse, plus la résistance au mouvement est forte est vice versa [51].

1.1. Paramètres quantitatifs : [52,53,54]

- **Moment de force maximum (MFM)** : exprimé en newtonmètre (N.m), il s'agit du moment de force le plus élevé, développé au cours du mouvement. Les anglosaxons proposent le terme « peak torque », alors que les francophones utilisent différents termes (couple de force, pic de couple, moment de force maximum ou moment maximum).

- **Ratio agonistes/antagonistes** : exprimé en %, mesure le rapport des résultats du groupe de muscles théoriquement le plus faible sur ceux du groupe le plus fort. Par exemple, dans l'évaluation du genou, on déterminera le ratio : Ischio-jambiers/ Quadriceps. Il est à noter que la valeur du ratio agoniste/antagoniste augmente avec la vitesse.
- **Ratio mixte excentrique/concentrique** : exprimé en %. Le plus proche du geste sportif.
- **Angle de survenue du moment de force maximum** : exprimé en degré. Il détermine l'angle précis où le muscle est capable développer le moment de force maximum.
- **Travail total (W)** : Il est défini comme l'action d'une force dans une distance spatiale donnée, et représente l'action du couple de forces tout au long de l'amplitude du mouvement étudié.
- **Puissance** : exprimée en watt (W), elle se définit par la relation $P = W/t$ et correspond au travail effectué par unité de temps



TDTM : temps de développement de tension maximale ; MFM : moment de force maximum ; TDF : taux de décroissance de la force ; TIR : temps d'inhibition réciproque.

Figure 39 : Graphique représentant l'évolution du moment de force en fonction du temps ou de la position, exemple des rotateurs médiaux et latéraux de l'épaule à 60°/s sur dynamomètre isocinétique de type Con-Trex®.

1.2. Paramètres qualitatifs : les courbes

La courbe isocinétique correspond globalement à la courbe de la relation tension-longueur à l'échelle d'un groupement musculaire dans un secteur angulaire défini. Elle reflète les variations de la capacité du muscle à produire une force tout au long de l'amplitude [55]. L'aspect de la courbe est variable en fonction des groupements musculaires.

Son aspect est parabolique pour les muscles fléchisseurs et extenseurs du genou. L'analyse globale de la courbe permet de déceler d'éventuelles anomalies ne s'accompagnant pas de modification systématique des paramètres chiffrés.

En général, une anomalie de forme ne peut être considérée pathologique que si elle est constante pendant les différentes séries de contraction.

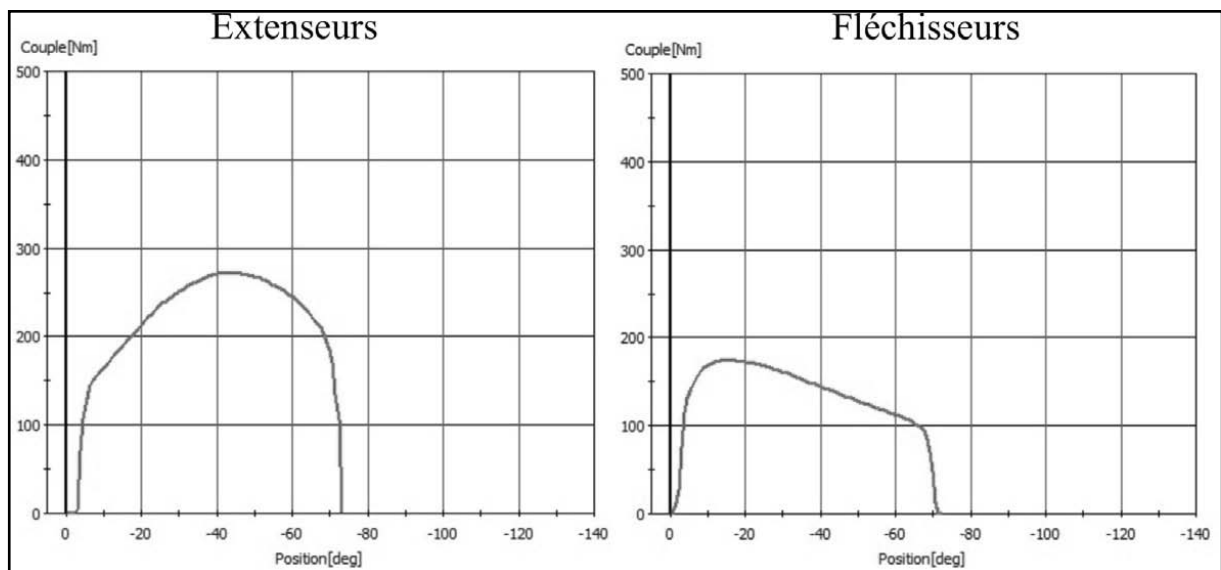


Figure 40 : Courbe isocinétique type d'une évaluation maximale isocinétique appliquée aux muscles fléchisseurs et extenseurs du genou à 60°/s sur dynamomètre isocinétique de type Con-Trex®.

2. Indications de l'isocinétisme pour l'articulation du genou

L'apport de l'isocinétisme dans la pathologie du genou est double, permettant à la fois une évaluation et une rééducation. On teste globalement et de manière bilatérale, les fléchisseurs et les extenseurs, dont les composantes principales sont respectivement les

ischiojambiers et les quadriceps. Les appareils d'isocinétisme permettent de travailler selon deux modes : [48,49,56]

- **Le mode concentrique** : au cours duquel le moment de force varie avec l'angle de l'articulation. Il n'y a pas de variation de la charge en fonction du déplacement et on ne fait travailler qu'un groupe musculaire à la fois.
- **Le mode excentrique** : au cours duquel la force augmente avec l'étirement du complexe tendinomusculaire pour atteindre son maximum près de la position extrême rendue possible par la machine. Un test isocinétique systématique permet de mettre en évidence des déséquilibres droit/gauche ou fléchisseurs/extenseurs et de proposer, si nécessaire, une rééducation ou un renforcement musculaire adapté afin de corriger ces déséquilibres [48,49,57].

En pathologie, les tests isocinétiques permettent de faire l'évaluation, le suivi et la recherche d'éventuelles séquelles musculaire de différentes pathologies du genou. Avant une intervention chirurgicale, l'évaluation isocinétique permet d'établir un bilan musculaire global du genou, avec comparaison par le côté sain, ce qui va permettre de suivre la qualité de la rééducation [48,56,57]. Après chirurgie, les tests fournissent une évaluation de la force musculaire pendant la rééducation et permettent de guider la reprise du sport ou activité dans les meilleures conditions. A noter qu'en cas de test post chirurgical, on doit s'assurer que le genou est stable et solide.

3. Déroulement d'une séance d'isocinétisme :

Un échauffement de quelques minutes est indispensable, avant l'installation sur la machine. Une extrême rigueur est nécessaire dans l'installation du patient, son positionnement et son maintien, et un apprentissage doit être proposé à chaque patient, afin d'optimiser sa compliance et de diminuer la variabilité des mesures.

Le sanglage doit être rigoureux pour maintenir la position correcte pendant le test. L'alignement des axes de rotation articulaire avec l'axe du dynamomètre est indispensable pour que la force mesurée par le dynamomètre soit proportionnelle à la force du muscle.

Une explication simple et concise doit être fournie au sujet concernant ce qu'il doit faire au cours de la séance. Trois à cinq répétitions d'essai (qui doivent commencer avec des efforts minimums, et augmenter en intensité pour que la dernière répétition soit à son niveau maximum) doivent être effectuées pour chaque vitesse immédiatement avant le test.

Les tests doivent être réalisés, en dehors de tout contexte de fatigue ou d'exercice intense [48,58,59]. Il est recommandé de choisir des amplitudes articulaires identiques côté lésé/côté sain lorsque cela est possible [48,59].

Le choix des vitesses dépend de l'objectif poursuivi [58]: effectuer une évaluation ou pratiquer un entraînement. Une période de repos suffisante doit être laissée entre les séries pour permettre le maximum de production de force.

4. Intérêts et indications de l'évaluation musculaire isocinétique dans le cadre de la rupture du ligament croisé antérieur

L'évaluation musculaire isocinétique des fléchisseurs et extenseurs du genou est un élément clé dans la prise en charge de la rupture du LCA.

Après ligamentoplastie du LCA, cette évaluation permet de :

- objectiver l'évolution de la récupération de la force musculaire ;
- orienter le renforcement musculaire dans la rééducation ;
- déterminer l'arrêt du renforcement musculaire ;
- aider à la décision de reprise sportive.

Cette évaluation est recommandée par la Société française de médecine physique et de réadaptation (SOFMER) à 4 mois puis à 6 mois postopératoires [183].

5. Littérature et notre série :

La mesure isocinétique de la force des fléchisseurs et des extenseurs fait partie actuellement de l'évaluation objective post-opératoire des ligamentoplasties du genou, surtout avant la reprise sportive de haut niveau [60]. Elle permet la quantification des déficiences résultantes du geste chirurgical, notamment une perte de mobilité articulaire, un défaut de force musculaire et un défaut de contrôle proprioceptif du genou en charge. Ces déficiences sont éventuellement majorées par la présence d'un épanchement intra-articulaire et par la douleur.

Aussi, le dynamomètre isocinétique permet d'enregistrer, et d'analyser les mouvements réalisés en mode de contraction concentrique ou excentrique à différentes vitesses angulaires définies par le protocole [61].

Concernant notre étude, nous avons opté pour une évaluation du genou comprenant trois modes : contraction concentrique à 60 °/sec et à 240°/sec ainsi qu'une évaluation en mode excentrique à 30°/sec, avec un recul moyen de 20 mois post ligamentoplastie.

5.1. Concernant les muscles extenseurs du genou :

L'amyotrophie du quadriceps et la diminution des performances musculaires résultent de l'immobilisation et du non-usage du membre opéré. Même si les protocoles de rééducation préconisent de limiter les phases d'immobilisation [62], la chirurgie et les contre-indications postopératoires engendrent inévitablement une phase d'inactivité fonctionnelle entraînant un déconditionnement musculaire [63].

En réalité, cette réduction des performances de l'appareil extenseur résulte d'une atrophie préférentielle des fibres de type I [64], relativement plus nombreuses au niveau du quadriceps comparativement aux ischiojambiers et d'une éventuelle inhibition quadricipitale en relation avec la douleur [65,66].

De plus, lors des premières semaines postopératoires, le choix des techniques de renforcement quadricipital reste limité, alors que les fléchisseurs peuvent bénéficier d'une rééducation plus dynamique [67].

Le déficit des extenseurs était comparable entre la technique de Kenneth Jones à ciel ouvert et celle du DIDT arthroscopique, nos résultats rejoignent ceux d'Olivier et al. [68] qui ont démontré que les performances musculaires des extenseurs du genou de la jambe lésée sont significativement moins élevées comparées à la jambe saine et ce déficit peut s'accroître au quatrième mois post-opératoire, entraînant ainsi un déséquilibre de la balance musculaire de la jambe lésée [67,69]. Ceci concorde avec les résultats Malliopoulos et al. [70] qui ont expliqué ce déficit par l'inhibition musculaire conséquence de la douleur, de l'œdème et de la sous-utilisation qu'ils induisent.

Lahrabli et al. [61] ont rapporté dans leur étude qui portait sur l'évaluation isocinétique des patients opérés par les deux techniques KJ et DIDT qu'il existait un déficit de manière plus marquée des extenseurs entre 04 mois et un an d'évolution avec des pourcentages de déficit qui restent supérieur à 10 % à 60°/sec et à 180°/ sec pour tous les patients, ainsi que le ratio IJ/Q était statistiquement supérieur du côté opéré que sain, ce qui est parfaitement comparable à nos résultats concernant les deux techniques précitées.

Le déficit des extenseurs est plus important pour le groupe KJ à ciel ouvert, du fait du prélèvement sur l'appareil extenseur [71,72]. Au fil de l'évolution, cette faiblesse perdure mais s'améliore dans le temps. D'ailleurs, un épaissement du tendon reste perceptible pendant au moins 2 ans post-opératoire [73,74].

Lahrabli et al. [61] précisent que le déficit des fléchisseurs persiste dans le DIDT, alors que la récupération des extenseurs se poursuit dans les deux techniques DIDT et KJ.

Seynaeve et al. [75] dans leur étude comparative des plasties intra-articulaires et des plasties mixtes au fascia-lata de J.H.Jaeger ont conclu que la technique de plastie mixte au fascia-lata de Jaeger obtient la meilleure récupération au niveau des extenseurs par rapport à la technique de Kenneth Jones et celle au DIDT.

5.2. Concernant les muscles fléchisseurs du genou :

Nous avons constaté dans la présente étude, un déficit sur les fléchisseurs pour le groupe DIDT arthroscopique, ce qui rejoint les résultats de l'étude menée par Malliopoulos et al. [70] qui

ont rapporté le même déficit après quatre mois post-opératoire, et ont alors soupçonné les douleurs fréquentes provoquées par l'œdème et l'hématome.

Il se peut également que le prélèvement du gracilis et du semi-tendineux intervienne dans ce déficit [71,72]. Aussi, la fibrose du site de prélèvement entraîne une altération des propriétés biomécaniques des muscles fléchisseurs [76]. En revanche, et probablement grâce à l'épargne des muscles fléchisseurs, la technique de KJ, n'entraîne pas de déficit au niveau de ce groupe musculaire.

Condouret et al. [71] montrent sur une population de 127 patients un déficit persistant à deux ans des fléchisseurs pour le DIDT (14 à 18 %).

Selon Seynaeve et al. [75] pour les fléchisseurs, la récupération est similaire au sixième mois post opératoire entre les deux techniques Jaeger et KJ. Ces constats sont comparables aux résultats de notre étude.

Nous avons noté que ce déficit au niveau des fléchisseurs était plus important en mode excentrique, ceci a été rapporté par Osternig et al. dans leur étude [77], portant sur les patients opérés du LCA par la technique de KJ.

5.3. Comparaison entre les trois techniques chirurgicales :

Pour Seynaeve et al. [75] comme pour nous, les trois techniques ont fait la preuve d'une parfaite efficacité. En ce qui nous concerne, les résultats de l'isocinétisme étaient plus satisfaisants pour la technique de plastie mixte au fascia-lata de Jaeger arthroscopique qui préserve les ischio-jambiers et l'appareil extenseur du genou, élément fondamentale dans la stabilité et la biomécanique.

Chapuis et Pineiro [78] rapportent que la ligamentoplastie au fascia-lata selon Jaeger s'avère efficace et facile à gérer en matière de rééducation surtout du 3ème au 6ème mois, elle favorise la protection du transplant, la lutte contre la douleur et les troubles trophiques, une récupération musculaire et fonctionnelle optimale dans un délai de 6 mois ce qui constitue l'objectif initial du geste chirurgical.

Dans la technique de KJ à ciel ouvert, le déficit musculaire ne concerne que les extenseurs, et le renforcement devra se poursuivre à ce niveau en mode concentrique jusqu'à normalisation. Dans la technique DIDT arthroscopique, le déficit concerne à la fois les fléchisseurs et les extenseurs, et le renforcement se poursuivra pour les extenseurs en mode concentrique, mais également sur les fléchisseurs sur les modes concentrique et excentrique en course interne, dont on sait que le déficit persiste à deux ans [70].

Ainsi, la normalisation du ratio IJ/QC, favorisera une protection articulaire et ligamentaire [79] .

Il faudra cependant rester prudent dans les exercices de renforcement et d'étirement des fléchisseurs pour éviter les désinsertions du transplant. Tout comme dans les ligamentoplasties utilisant le tendon rotulien, il faudra privilégier le travail de renforcement du quadriceps par des exercices en chaîne cinétique fermée afin d'éviter les douleurs antérieures [80,81].

III. Recommandations du choix du transplant : [82,83,84,85]

A la lumière de notre série et d'une revue de la littérature, nous avons pu sortir les avantages et inconvénients de chacun des trois transplants utilisés dans la ligamentoplastie du LCA.

1. Avantages :

Technique de Kenneth-Jones :

- Meilleur retour au sport au niveau d'activité pré-lésionnelle.
- Moins de taux de re-rupture.
- Meilleur contrôle de la laxité instrumentale et du ressaut rotatoire.
- Cicatrisation du transplant (os-os) plus fiable et rapide (6 semaines vs 12 semaines pour le DIDT).
- Propriétés histologiques et mécaniques proches du LCA natif.

DIDT arthroscopique :

- Rençon cicatricielle minime.
- Indolence rapide.
- Faible morbidité du site de prélèvement.

Jaeger arthroscopique :

- Restauration rapide de la stabilité antérieure et rotatoire.
- Retour rapide aux activités physiques et sportives.
- Utilisation chez les patients ayant une activité professionnelle ou sportive suggérant un haut risque de re-rupture.
- Utilisation dans les reprises de ligamentoplastie.
- Coût de l'intervention moindre (dans notre contexte).

2. Morbidités :

Toutes les ligamentoplasties sont sources de complications plus générales, telles qu'un hématome sur site de prélèvement, phlébite du membre inférieur... ou de préjudices simplement esthétique.

Plusieurs études rétrospectives, méta analyse ont pu colliger l'ensemble des complications que l'on peut rencontrer à court, moyen et à long terme.

Le tableau ci-dessous résume les principales morbidités des trois techniques chirurgicales étudiées.

Tableau XIV : les principales morbidités des trois techniques chirurgicales étudiées.

DIDT arthroscopique	KJ à ciel ouvert	Jaeger arthroscopique
<ul style="list-style-type: none"> • Atteinte de la branche infra-patellaire (40-85%) (intérêt de la voie de prélèvement horizontale) • Atteinte de la branche sartoriale du nerf saphène (74%) • Déficit en flexion et en rotation interne • Hématome de la cuisse • Raideur de la chaîne postérieure. • Claquage des IJ • Crampes des IJ 	<ul style="list-style-type: none"> • Douleur antérieure (13-46%) améliorée si on utilise une double voie de prélèvement • Douleur en position accroupie sur le genou (74%) • Douleur à la marche (70%) • Tendinites antérieures • Rupture du tendon rotulien (intérêt du prélèvement limité au 1/3 moyen) • Fracture de la rotule (0.5%) • Amyotrophie quadricipitale 	<ul style="list-style-type: none"> • Raideur améliorée par le non passage du transplant sous le LLE, la fixation du transplant en rotation neutre et la mobilisation précoce. • Hématome amélioré par l'hémostase des vaisseaux de Lemaire. • Fragilisation du rebord externe (théorique) • Arthrose du compartiment fémoro-patellaire externe améliorée par la fixation en rotation neutre • Rençon cicatricielle améliorée par les abords mini-invasifs.

Selon le sport :

Les activités sportives sont classées en trois catégories :

- sports en ligne (course à pied, vélo) ;
- sports en pivot simple (ski, tennis, squash, danse) ;
- sports avec pivot contact (sports collectifs type football, basket-ball, handball, rugby, sports de combat).

La pratique exclusive d'un sport en ligne est souvent compatible avec un simple traitement orthopédique.

La pratique d'activité avec pivot sans contact nécessite souvent, et en fonction des contraintes, une plastie ligamentaire. La pratique d'activité avec pivot contact nécessite une plastie ligamentaire intra-articulaire associée ou non à une plastie extra-articulaire.

Plusieurs études [82,83,84,85] ,se sont intéressées au transplant « idéal » en fonction du sport pratiqué et le poste occupé. Ainsi, on opte pour un transplant ou pour un autre en fonction de trois paramètres : La puissance de contact dans le sport concerné, la posture du sportif et le groupe musculaire sollicité. (Comparaison DIDT /KJ).

- Le football : KJ sauf pour le gardien : DIDT
- Le rugby : KJ
- Le handball : DIDT sauf le gardien : KJ
- Basketball : DIDT
- Volley ball : DIDT
- Judo : DIDT ou Jaeger

IV. Reprise de l'activité professionnelle et sportive :

1. Délai de la reprise des activités professionnelles :

Le délai moyen de la reprise des activités professionnelles dans les séries étudiées était d'un mois et demi chez Ilahiane [27], 2 mois et 6 jours dans l'étude de Hocquet [86], de 2 mois et 14 jours chez Mossaid [19], 2 mois et 9 jours dans celle de Jellal [20], alors que Dodelin et al [87] avait enregistré 3 mois et 6 jours comme délai dans son étude. Dans notre série ce délai était de 2 mois et 9 jours et rejoint ainsi la plupart des études de la littérature.

Tableau XV : délai de reprise des activités professionnelles

Séries	Délai de reprise de l'activité professionnel
Hocquet [86]	2 mois et 6 jours
Ilahiane [27]	1 mois et 15 jours
Mossaid [19]	2 mois 14 jours
Jellal [20]	2 mois et 9 jours
Dodelin et al. [87]	3 mois et 6 jours
Notre série	2mois et 9 jours

Selon Dodelin et al. [88], quelle que soit la technique chirurgicale adoptée, la ligamentoplastie est efficace, si l'indication est bien posée : patient physiologiquement jeune et sportif ou très actif, qui est demandeur d'une reconstruction de son pivot central. Cette plastie réalisée en urgence relative, c'est-à-dire dans les jours qui suivent l'accident, permet de reprendre l'activité professionnelle dans les 10 semaines qui suivent le traumatisme, en moyenne, ce qui représente une économie en coût global de prise en charge de ces patients.

2. Reprise de l'activité sportive :

Après plusieurs mois de rééducation, la question de la reprise du sport se pose. Afin d'orienter la rééducation et d'éviter le risque de récurrence, de nombreuses études cherchent à identifier des critères objectifs de retour au sport. Les plus utilisés sont : la récupération de force du membre inférieur évalué par le Leg Symmetry Index (LSI) ; l'amplitude articulaire et l'absence d'épanchement articulaire. Des tests fonctionnels de sauts unipodaux et de laxité peuvent également être utilisés [89]. Martin et al. [90] proposent selon leur expérience, les critères objectifs suivants:

- Absence de douleur.
- Récupération des amplitudes articulaires.
- Disparition de l'épanchement.
- Laxité résiduelle inférieure à 4 mm mesurée par arthromètre.
- Force du quadriceps et des ischio-jambiers côté lésé/côté sain supérieure à 80%.
- Contrôle neuromusculaire grâce aux tests de saut (côté lésé/côté sain supérieur ou égal à 85% pour le single hop test).

Les patients doivent être prêts à surmonter la peur d'une nouvelle blessure pour revenir à leur niveau sportif et il existe une corrélation étroite entre la confiance en soi, l'optimisme, la motivation et le retour au niveau sportif. Ces facteurs psychologiques

peuvent expliquer pourquoi certains patients ne parviennent pas à revenir au sport malgré une fonction du genou normale [91,92,93,94].

Dans une méta-analyse, Ardern et al [95] précisent que le taux de reprise du sport après une chirurgie de première intention a augmenté ces 10 dernières années avec un taux de reprise de 78% avant 2000 et de 85% en 2011. Par ailleurs la reprise au niveau compétition a également augmenté, passant de 44 % à 56%.

Les résultats sur la reprise du sport après une chirurgie de première intention et une chirurgie de reprise ne semblent pas être différents d'après la littérature.

Les données de la littérature concernant le niveau de retour en activité physique après une ligamentoplastie sont les suivants :

Tableau XVI : Pourcentage de reprise d'activité sportive après ligamentoplastie

Séries	Techniques opératoires	Taux de reprise
Ilahiane [27]	TLS	75%
Lewis et Al [100]	TLS	79%
Yamaguchi [99]	FL	46,2%
Pierrard [101]	FL	21,4%
Biau et Al [102]	DIDT	67%
Mossaid [19]	DIDT	69,96%
Holm [60]	KJ	43,6%
	DIDT	44,8%
Pinczewski [61]	KJ	45,3%
	DIDT	56,8%
Besse [98]	FL	52%
Notre série	KJ à ciel ouvert	41,3%
	DIDT arthroscopique	62,5%
	Jaeger arthroscopique	65,2%

3. Délai moyen de reprise du sport :

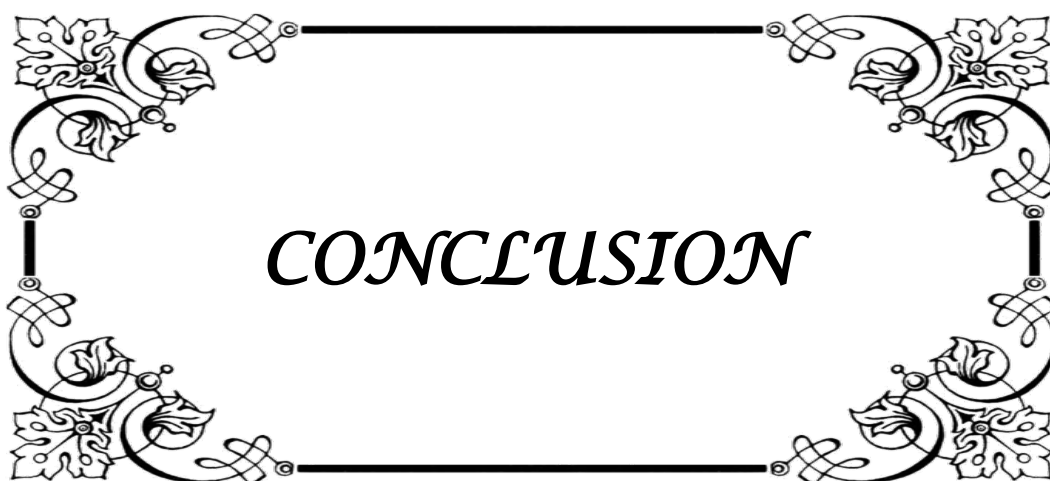
Après le geste opératoire, la reprise de l'activité sportive doit être progressive surtout pas de reprise de l'entraînement avant 6 mois, et pas de reprise de la compétition avant 8 mois post-opératoires [73].

Selon les auteurs, le délai moyen de reprise de sport varie entre 7 et 10 mois.

Tableau XVII : Le délai moyen en mois de la reprise du sport après ligamentoplastie du LCA

Séries	Techniques opératoires	Délai de reprise du sport en mois
Ilahiane [27]	TLS	9
Feller et al. [103]	KJ	9
A. Gerometta et al. [104]	KJ	9,1
	FL	6,7
	DIDT	7,6
Hocquet [86]	DIDT	7,5
Dauty et al. [10]	DIDT	9
Marder et al. [105]	DIDT	10
Beynon et al. [106]	KJ	7
Mossaid [19]	DIDT	9
Notre série	KJ à ciel ouvert	13
	DIDT arthroscopique	11
	Jaeger arthroscopique	7

Plusieurs facteurs peuvent intervenir, mais le plus retrouvé chez nos patients reflétait un manque de confiance plus ou moins justifié. Ces auteurs soulignaient que ce délai de reprise dépendait de l'évolution clinique du genou, mais aussi du profil psychologique du patient ainsi de sa motivation au sport, ce qui fait que la prise en charge des patients opérés doit faire intégrer un psychothérapeute expérimenté capable de motiver et redonner confiance aux patients pour une reprise précoce de leurs activités sportives [107].



CONCLUSION

Face aux ruptures du LCA, les attitudes thérapeutiques proposées sont nombreuses et variées. La plupart des auteurs s'accordent sur la nécessité d'utiliser un transplant et une fixation permettant d'obtenir un genou « le plus normal possible » apportant des résultats sur le plan anatomique et fonctionnel compatible avec une activité quotidienne et sportive tout en réduisant les risques de gonarthrose.

Nombreuses sont les techniques chirurgicales qui ont démontré leur validité à court, moyen et long terme. Chacune d'elle présente des spécificités et des particularités liées aux caractéristiques du transplant choisi, à sa fixation, et à son site de prélèvement et à sa iatrogénie (douleur résiduelle, déficit et déséquilibre musculaire induit). Ajouté à cela, les spécificités du patient, de sa pratique sportive et ses attentes de cette chirurgie. Le chirurgien devrait être capable de connaître l'ensemble de ces particularités afin d'adapter au mieux sa technique de ligamentoplastie au patient et non l'inverse.

La rééducation et le suivi médical sont indispensables en postopératoire afin de guider au mieux la récupération du genou (mobilité, force, équilibre musculaire, proprioception...), afin de détecter le moment propice au retour à l'activité quotidienne, surtout sportive, et afin d'éviter de nouvelles blessures. L'isocinétisme, en plus d'autres tests physiques et fonctionnels, sont là pour aider le médecin rééducateur dans cet objectif.

Malgré les améliorations observées, nul ne peut prétendre à l'heure actuelle restaurer un genou entièrement normal. Aucun greffon n'a jamais restitué les propriétés et la fonction d'un LCA natif. La recherche dans ce domaine a encore de beaux jours devant elle, et dans l'attente de la découverte du « greffon idéal » et de « la technique idéale », on devra adapter autant que se peut les techniques existantes aux attentes et spécificités du patient.



ANNEXES

Annexe I

Fiche d'exploitation

I. Identité du patient

- Numéro dossier : _____ Année : _____
- Nom et Prénom du patient : _____
- Age : _____
- Sexe : Masculin Féminin
- Adresse : _____
- Numéro de téléphone : _____
- Profession : _____
- Activité sportive : oui type : _____ non
- Niveau sportif selon le système CLAS :
Compétiteur Loisir Actif Sédentaire

II. Antécédents

- Médicaux : _____
- Toxiques : _____
- Chirurgicaux: non oui Laquelle : _____
- Intervention antérieure au genou : non oui
Laquelle : _____
- Traumatisme: _____
- Côté dominant : _____
- Genou atteint : droit gauche
- Etiologie :
 - Accident de sport
 - Accident de travail
 - Accident de la voie publique
 - Accident domestique
 - Autre : _____

- Mécanisme lésionnel

Entorse en valgus rotation externe

L'amyotrophie du quadriceps : non oui
Diamètre de la cuisse gauche :
Diamètre de la cuisse droite :

3. Radiographie standard

Genou face : non oui Aspect radiologique :
Genou profil : non oui Aspect radiologique :

4. IRM Résultat :

5. Geste chirurgical

- Délai entre l'accident et l'intervention :
- Technique chirurgicale :
 - Kenneth Jones à ciel ouvert
 - DIDT arthroscopique
 - Jeager arthroscopique

➤ Soins et thérapies postopératoires :

Durée d'hospitalisation en jours :

Glaçage : non oui

Anticoagulants : non oui

Antibiotique : non oui

Antalgique : non oui

AINS : non oui

Utilisation d'une attelle post opératoire : non oui

Articulée : non oui

Autre traitement à l'hospitalisation :

6. Rééducation postopératoire

Délai post opératoire en jours : type : Durée : séances :

7. Complications

➤ Complications post opératoire :

Infection

Hématome

Thromboembolique

Douleur

L'hydarthrose

Rupture itérative

EVA :

➤ Reprise de l'activité sportive :

non oui Dans combien de temps :

La quelle:

➤ Douleur post opératoire :

non oui Degré de la douleur EVA :

Traitement pour la douleur:

non oui Lequel :

➤ Sensation d'instabilité :

non oui Délai post

opératoire :

Quand :

à l'activité minime
après effort intense

8. Examen du genou

Genou atteint : Droit gauche
Cicatrice : Présente Absente
Déformation du genou
Epanchement
Amyotrophie : non oui si oui quel muscle:
Raideur du muscle :

Non oui degré :

Présence d'un flessum :

Non oui degré :

1. Testing ligamentaire

Test de Lachman : positif négatif
Ressaut rotatoire antérieur=Jerk test : positif négatif
Mouvement de latéralité interne : non oui
Mouvement de tiroir antérieur : non oui
Tiroir postérieur : non oui
Cri méniscal : non oui
Laxité externe : + ++ ++
Laxité interne : + ++ +++

2. Bilan articulaire :

Le genou :

Flexion Extension Abduction Adduction Rotation int Rotation ext

Droit

Gauche

Mobilité de la Patella : Mobilité normale
 Légèrement mobile
 Fixée

3. Bilan musculaire manuel

	Agonistes	Antagonistes
Cotation de la force musculaire selon le score MRC	/5	/5

4. Examen neurologique du genou

Mobilité :

Sensibilité :

Conclusion :

Annexe II

Evaluation ligamentaire du genou (système I.K.D.C)

Huit paramètres	A .Normal	B. Presque Normal	C. Anormal	D. Très Anormal	Niveau du groupe A B C D
Impression GCL du patient GL	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Symptômes	I Activité Intense	II Activité modérée	III Activité Légère	IV Sédentaire	
Douleurs Empâtement Appréhension Inst. vraie	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Mobilité Flessum	<input type="checkbox"/> <3° <input type="checkbox"/> 0 à 5°	<input type="checkbox"/> 3 à 5° <input type="checkbox"/> 6 à 15°	<input type="checkbox"/> 6 à 10° <input type="checkbox"/> 16 à 25°	<input type="checkbox"/> > 10° <input type="checkbox"/> > 25°	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Déficit de flexion					<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Evaluation ligamentaire (Manuel, Instrumental, Radiographique)					
LACHMAN (25°)	<input type="checkbox"/> -1 à 2mm	<input type="checkbox"/> 3 à 5 mm < -1 à -3mm	<input type="checkbox"/> 6 à 10 mm < -3 mm raide	<input type="checkbox"/> > 10 mm	
Arrêt Lach Mou /dur	<input type="checkbox"/> Dur		<input type="checkbox"/> Mou	<input type="checkbox"/> > 10	
TAP	<input type="checkbox"/> 0 à 2mm	<input type="checkbox"/> 3 à 5 mm	<input type="checkbox"/> 6 à 10 mm	<input type="checkbox"/> mm > 10	
Sublux tibiale post	<input type="checkbox"/> 0 à 2mm	<input type="checkbox"/> 3 à 5 mm	<input type="checkbox"/> 6 à 10 mm	<input type="checkbox"/> mm > 10	
Valgus flexion RE	<input type="checkbox"/> 0 à 2mm	<input type="checkbox"/> 3 à 5 mm	<input type="checkbox"/> 6 à 10 mm	<input type="checkbox"/> mm > 10	
Varus flexion RI	<input type="checkbox"/> 0 à 2mm	<input type="checkbox"/> 3 à 5 mm	<input type="checkbox"/> 6 à 10 mm	<input type="checkbox"/> mm > 10	
Ressaut en RI	<input type="checkbox"/> Absent	<input type="checkbox"/> 1/3	<input type="checkbox"/> 2/3	<input type="checkbox"/> 3/3	
Ressaut inversé	<input type="checkbox"/> Absent	<input type="checkbox"/> 1/3	<input type="checkbox"/> 2/3	<input type="checkbox"/> 3/3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Craquements			Craquement avec Douleur	Craquement avec Douleur	
FP	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> modérée	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Forte	
FTI	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> modérée	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Forte	
FTE	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> modérée	<input type="checkbox"/> Faible	<input type="checkbox"/> Forte	
Anomalie du site de prélèvement	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> faible	<input type="checkbox"/> modérée	<input type="checkbox"/> sévère	
Radios			pincement	Pincement	
Pincement FTI	<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Remodelé	<input type="checkbox"/> < 50%	<input type="checkbox"/> > 50%	
Pincement FTE	<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Remodelé	<input type="checkbox"/> < 50%	<input type="checkbox"/> > 50%	
Pincement FP	<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Remodelé	<input type="checkbox"/> < 50%	<input type="checkbox"/> > 50%	
Saut monopode (% par rapport au côté opposé)	<input type="checkbox"/> ≥ 90%	<input type="checkbox"/> 89% à 76%	<input type="checkbox"/> 75% à 50%	<input type="checkbox"/> < 50%	
Note Globale					<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Annexe III

SF 36– Traduction validée en arabe dialectal [6]

Les questions de cette section portent sur divers aspects de votre santé générale (physique et / ou mentale).

الأسئلة اللي غادي نطرحو عليك، كتعلق بالحالة الصحية دياك العامة (البدنية و العقلية)

Les questions qui suivent portent sur votre état de santé, telle que vous la percevez vos réponses permettront de suivre l'évolution de votre état de santé et de savoir dans quelle mesure vous pouvez accomplir vos activités courantes.

Répondez à toutes les questions en suivant les indications qui vous sont données.

En cas de doute, répondez de votre mieux

الأسئلة اللي جابين كيتعلقوا بصحتك كيف ما كتحسب بها نتاي. الأجوبة دياك غادي تمكنا نتبعو الصحة دياك و نعرفو الى أي حد أنت قادر تدير الأشغال العادية دياك.

بغينا دابا الله يخليك تجاوبنا على الأسئلة وتبع على حسب التعليمات اللي غادي نعطيك.

1– En général, diriez-vous que votre santé est : (Entourez une seule réponse)

- Excellente 1
- Très bonne 2
- Bonne 3
- Passable 4
- Mauvaise 5

1 – على العموم، غادي تكول باللي الصحة دياك: (دور على جواب واحد)

- 1 ممتازة
- 2 مزيانة بزاف
- 3 مزيانة
- 4 متوسطة
- 5 عيانة بزاف

2–Par comparaison à l'an dernier, comment évaluez-vous, maintenant, votre santé générale ? (Entourez une seule réponse)

- Bien meilleure maintenant que l'an dernier 1
- Un peu meilleure maintenant que l'an dernier 2
- A peu près la même que l'an dernier 3
- Bien moins bonne maintenant que l'an dernier 4
- Bien moins bonne maintenant l'an dernier 5

2- بالمقارنة مع العام اللي، فات واش امكن تكول باللي الصحة ديالك دابا

(دور على جواب واحد)

- 1 حسن بزاف من العام اللي فات
- 2..... حسن شوية من العام اللي فات
- 3 تقريبا بحال العام اللي فات.
- 4..... ناقصة شوية على العام اللي فات
- 5..... ناقصة بزاف على العام اللي فات

3- Voici une liste d'activités que vous pouvez avoir à faire dans votre vie de tous les jours. Pour chacune d'entre elles indiquez si vous êtes gêné(e) en raison de votre état de santé actuel. (Entourer une seule réponse)

Liste d'activités	Oui, beaucoup gêné(e)	Oui, un peu gêné(e)	Non, pas du tout gêné(e)
a- Efforts physiques importants tels que courir, soulever un objet lourd, faire du sport	1	2	3
b- Efforts physiques modérés tels que déplacer une table, passer l'aspirateur, jouer aux boules	1	2	3
c- Soulever et porter les courses	1	2	3
d- Monter plusieurs étages par l'escalier	1	2	3
e- Monter un étage par l'escalier	1	2	3
f- Se pencher en avant, se mettre à genoux, s'accroupir	1	2	3
g- Marcher plus d'un kilomètre à pied	1	2	3
h- Marcher plusieurs centaines de mètres	1	2	3
i- Marcher une centaine de mètres	1	2	3
j- Prendre un bain, une douche ou s'habiller	1	2	3

3- الأسئلة الليا جاية كتعلق بالشغال اللي يمكن يخصك هاتدير في يوم عادي. واش الحالة ديال الصحة ديالك دابا كتحبسك في هذه الأشغال

(دور على رقم واحد فكل سطر)

الأشغال	كتحبسن الحالة د الصحة ديالي بزاف	كتحبسن الحالة د الصحة ديالي شوية	الحالة د الصحة ديالي ما كتحبسن نيش نهائيا
1- الأشغال اللي خاصها مجهود بدني كبير بحال، الجري نهز شي حاجة ثقيلة ولا، تدير شي رياضة عنيفة.	1	2	3
2-الأشغال المتوسطة ، بحال تحول شي طابلة	1	2	3
3-باش تهز تدي التقضية الحانوت	1	2	3
4- باش تطلع بزاف ديال الطبقات فالدروج على رجلك	1	2	3
5-باش تطلع طبقة واحدة فالدروج على رجلك	1	2	3
6-باش تحنى و تكلس على ركابيك ولا تقرد	1	2	3
7-باش تمشى من كثر 1 كيلومتر على رجلك	1	2	3
8- باش تمشى بزاف فالزنقة	1	2	3
9- باش تمشى من الراس للراس دالزنقة	1	2	3

4-Au cours des quatre dernières semaines, avez-vous eu l'une ou l'autre des difficultés suivantes au travail ou dans vos autres activités quotidiennes à cause de votre état de santé physique ?

(Encercler un seul chiffre par ligne)

	Oui	Non
a- Avez-vous consacré moins de temps à votre travail ou à d'autres activités ?	1	2
b- Avez-vous accompli moins de choses que vous l'auriez voulu ?	1	2
c- Avez-vous été limité(e) dans la nature de vos tâches ou de vos autres activités ?	1	2
d- Avez vous eu de la difficulté à accomplir votre travail ou vos autres activités (par exemple vous a-t-il fallu fournir un effort supplémentaire) ?	1	2

4- خلال الشهر اللي فات، بسبب حالتك الصحية الجسدية، واش كانت شي وحدة من الصعوبات اللي غادي ندكرو ليك في الخدمة ولا في الشغال الأخرى؟

(دور على رقم واحد فكل سطر)

لا	ايه	
2	1	1- واش اضطررتي تنقص من الوقت لي كاتخصص للخدمة ولا الحوايج لخرين؟
2	1	2- واش قضيت قل من داكشي الي كنت كاتبغي تقضي د الأشغال؟
2	1	3- واش كاين شي نوع من الأشغال ماقدرتيش ديرهم؟
2	1	4- واش لقيت شي صعوبة في الأشغال ديالك اللي جعلتك تبدل مجهود أكثر .

5-Au cours des quatre dernières semaines, avez-vous eu l'une ou l'autre des difficultés suivantes au travail ou dans vos autres activités quotidiennes à cause de l'état de votre moral (comme le fait de vous sentir déprimé(e) ou anxieux (se)) ?

(Entourez un seul chiffre par ligne)

	OUI	NON
a-Avez-vous consacré moins de temps à votre travail ou à d'autres activités ?	1	2
b-Avez-vous accompli moins de choses que vous l'auriez voulu ?	1	2
c-Avez-vous fait votre travail ou vos autres activités avec moins de soins que d'habitude ?	1	2

5- خلال الشهر اللي فات بسبب حالتك الصحية النفسية (مثلا تحس براسك مظيوم و مخلوع) واش كانت عندك شي وحدة من الصعوبات ا للي غادي ندكرو ليك في اولالخدمة في الشغال الأخرى ؟

(دور على رقم واحد فكل سطر)

لا	ايه	
2	1	1-واش كان عليك تخصص وقت قل اولالخدمتك الشغال لخرين ؟
2	1	2-واش قضيت قل من دكشي اللي كنت تبغي تقضي د الشغال ؟
2	1	3-واش ما بقتيش تقدر تتفن العمل ديالك كيفما العادة ؟

6-Au cours des quatre dernières semaines, dans quelle mesure votre état physique ou moral (comme le fait de vous sentir déprimé(e) ou anxieux (se) a-t-il nui à vos activités sociales habituelles (famille, amis, voisins ou autres groupes) ?

(Entourez une seule réponse)

- Pas du tout1
- Un peu.....2
- Moyennement.....3
- Beaucoup4
- Enormément5

6- خلال الشهر اللي فات ، نال اشمن حد الحالة ديالك الصحية الجسدية والنفسية أثرت على التحركات الاجتماعية العادية ديالك (،لجيران،الصحاب،العائلة ناس لخرين)

(دور على جواب واحد)

- 1..... نهائيا ما اترتش
- 2..... اترث شوية
- 3..... اترث بين وبين
- 4..... اترث بزاف
- 5..... اترث كثير بزاف

7-Au cours des quatre dernières semaines, avez-vous éprouvé des douleurs physiques ?

(Entourez une seule réponse)

- Aucune douleur.....1
- Douleurs très légères.....2
- Douleurs légères3
- Douleurs moyennes.....4
- Douleurs intenses5
- Douleurs très intenses6

7- خلال الشهر اللي فات، واش حسيت بشي ألم ؟

(دور على جواب واحد)

- 1..... محسيت بوالو
- 2..... حسيت بشي ألم خفيف بزاف

- 3..... حسيت بألم خفيف
4..... حسيت بألم متوسط
5..... حسيت بألم مجهود
6..... حسيت بألم مجهود بزاف

8- Au cours des quatre dernières semaines, dans quelle mesure la douleur a-t-elle nui à vos activités habituelles (au travail comme à la maison) ?

(Entourez une seule réponse)

- Pas du tout.....1
- Un peu.....2
- Moyennement.....3
- Beaucoup.....4
- Enormément5

8- خلال الشهر اللي فات، تالاش من حد، هذا الألم أثر على الشغال ديالك اليومية (في العمل ولا في الدار)؟

(دور على جواب واحد)

- 1..... ماأترش نهائيا
2..... أثر شوية
3..... أثر بين و بين
4..... أثر بزاف
5..... أثر كثير بزاف

9- Ces questions portent sur les quatre dernières semaines pour chacune des questions suivantes, donnez la réponse qui s'approche le plus de la façon dont vous vous êtes senti(e).

Au cours des quatre dernières semaines, combien de fois :

	en perma nence	très souve nt	souve nt	quelqu es fois	rareme nt	jamai s
a. Vous vous êtes senti(e) dynamique	1	2	3	4	5	6
b. Vous vous êtes senti(e) très nerveux(se) ?	1	2	3	4	5	6
c. Vous vous êtes senti(e) si découragé(e) que rien ne pouvait vous remonter le moral ?	1	2	3	4	5	6
d. Vous vous êtes senti(e) calme et détendu(e) ?	1	2	3	4	5	6
e. Vous vous êtes senti(e) débordant d'énergie ?	1	2	3	4	5	6
f. Vous vous êtes senti(e) triste et abattu(e) ?	1	2	3	4	5	6
g. Vous vous êtes senti(e) épuisé(e) ?	1	2	3	4	5	6
h. Vous vous êtes senti(e) bien dans votre peau ?	1	2	3	4	5	6
i. Vous vous êtes senti(e) fatigué(e) ?	1	2	3	4	5	6

9- خلال الشهر اللي فات شحال من مرة ؟

(دور على رقم واحد في سطر)

الأشغال	كاع الوقت	أغلبية الوقت	بزاف المرات	بعض المرات	قليل بزاف	نهائيا
1- حسيت أنك عندك النشاط بزاف	1	2	3	4	5	6
2- كنت معصب بزاف	1	2	3	4	5	6
3- حسيت براسك مضيوم و تاحجة كتقدر ما ؟	1	2	3	4	5	6
4- حسيت براسك هاني ومرتاح	1	2	3	4	5	6
5- حسيت براسك عندك الجهد بزاف	1	2	3	4	5	6
6- حسيت براسك مقلق مدكدك	1	2	3	4	5	6
7- حسيت براسك مهدود وفائل	1	2	3	4	5	6
8- حسيت براسك فرحان	1	2	3	4	5	6
9- حسيت براسك عيان	1	2	3	4	5	6

10- Au cours des quatre dernières semaines, combien de fois votre état physique ou moral a-t-il nu à vos activités sociales (comme visites des amis des parents, etc.) ?

(Entourez une seul réponse)

- 1. Tout le temps.....1
- 2. La plupart du temps.....2
- 3. Parfois.....3
- 4. Rarement4
- 5. Jamais5

10- خلال الشهر الي فات، شحال من مرة حالتك الصحية الجسدية او النفسية اترث على التحركات الاجتماعية ديالك (بحال تزور الصحاب، تزور الوالدين الى آخره) ؟

(دور على جواب واحد)

- 11 أترث كاع الوقت
- 22 اترث أغلبية الوقت
- 33 أترث بعض المرات
- 44 أترث قليل بزاف
- 55 ما أترث حتى مرة

11- Dans quelle mesure chacun des énoncés suivantes est t-il VRAI ou FAUX dans votre cas ?

(Entourez un seul chiffre par ligne)

	Tout à Fait vrai	Plutôt vrai	Ne sais Pas	Plutôt Faux	Tout à fais faux
a- Il me semble que je tombe malade un peu plus facilement que les autres.	1	2	3	4	5
b-Je suis aussi en santé que les gens que je connais	1	2	3	4	5
c-Je m'attends à ce que ma santé se détériore	1	2	3	4	5
d- Ma santé est excellente	1	2	3	4	5

11- غادي نطرحو عليك شي أسئلة وبغينا نعرفو الى أي درجة هي صحيحة ولا غالطة

(دور على جواب واحد)

صحيحة 100%	كولو صحيحة	ماعتفتش	نكولو غالطة	غالطة 100%	
1	2	3	4	5	1- بالمقارنة مع الناس الاخرين واش كنتظن بانه يجيك المرض دغيا
1	2	3	4	5	2- صحتك بحال الناس اللي كتعرف
1	2	3	4	5	3- واش كنتظن بانه في المسقبل غادي يتزاد الحال عليك
1	2	3	4	5	4- الصحة ديالك ممتازة مزيانة

Annexe IV

Protocoles de rééducation

Protocole de rééducation après plastie du ligament croisé antérieur du genou par technique DIDT (Droit interne–Demi tendineux) :

Objectifs :

- Protéger le transplantant greffé des contraintes excessives lors de sa phase d'intégration.
- Entretenir et récupérer les amplitudes articulaires et la trophicité musculaire.
- Préparer la reprise de la marche, des activités physiques etsportives.

Premières semaines (sortie à J21) :

- Cryothérapie
- Récupération de l'extension active et contractions isométriques du quadriceps.
- Pas d'hyper extension.
- Mobilisation de la rotule.
- Flexion passive, sans forcer, dans les limites des douleurs.
- Marche avec appui non limité (total) protégé par des cannes les premiers jours, (avec contractions isométriques duquadriceps).
- Arrêt des cannes après obtention d'un verrouillage du genou satisfaisant. (15 jours à 1 mois)
- Pas de travail des ischio–jambiers en concentrique contre résistance avant 6 semaines.

De J21 à J60

- Cryothérapie.
- L'objectif de la rééducation est l'obtention d'une mobilité allant de l'extension complète à une flexion supérieure à 90°, sans manœuvre douloureuse.
- Récupération progressive des amplitudes par postures. Travail de la flexion en passif doux, puis en actif assisté.
- Bicyclette strictement sans résistance, uniquement pour travailler la flexion et l'extension.
- Balnéothérapie éventuelle, physiothérapie.

- Mobilisation de la rotule, massage de la cicatrice.
- Renforcement musculaire progressif:
 - du quadriceps : travail statique intermittent sans charge. Si douleurs de l'appareil extenseur apparaissent, arrêter le travail du quadriceps.
 - des ischio-jambiers : travail dynamique sur petite amplitude.
- A3 semaines, début du travail proprioceptif en chaîne cinétique fermée.
- Après 6 semaines, reprise progressive du travail dynamique en chaîne fermée du membre inférieur ainsi que de la proprioception statique.
- NB : si douleur à la face postérieure de la cuisse lors d'une contraction des IJ repositionnement probable du moignon musculaire de semi-tendineux → arrêt temporaire de travail des IJ.

De J60 à 5 mois :

- Reprise de la natation (sauf la brasse) à partir du 2^{ème} mois.
- Bicyclette sans aucune résistance, s'il s'agit d'une bicyclette de rééducation : on cherche simplement une amélioration de la flexion.
- Continuer le travail identique du quadriceps et des IJ. Proprioception sur plan stable avec appui unipodal. Pas de travail sur plateau ni trampoline.
- Reprise des activités sans pivot ni contact : jogging (à 3 mois test isocinétique satisfaisant).

A partir de 6 mois PO :

- Adaptation du renforcement musculaire en fonction des résultats isocinétiques.
- Reprise de l'entraînement à 4 mois.
- Reprise de la compétition à 5-6 mois.

Protocole de rééducation après plastie du ligament croisé antérieur du genou par technique de KJ (Kenneth-Jones)

➤ Dès la sortie de l'hôpital et jusqu'au 45^{ème} jour:

- Mobilisation passive du genou dans un secteur de 0 à 90° pendant 21 jours puis jusqu'à 120° sans dépasser ces amplitudes afin de ne pas détendre le transplant.
- Réveil du quadriceps et travail en co-contraction isométrique du quadriceps et des ischio-jambiers, récupérer l'extension complète en actif;
- Travail sous glace;
- Travail en flexion en position assise en actif simple;
- Mobilisation de la rotule;
- Travail du triceps et du tenseur du fascia-lata;

- Etirement progressif des ischio-jambiers.
 - A partir du 45^{ème} jour:
- Récupération de la mobilité du genou dans toute son amplitude, avec récupération progressive du flessum ;
- Musculation en co-contraction du quadriceps et des ischio-jambiers, en chaîne fermée en luttant contre l'effet du tiroir antérieur en contraction quadricipitale;
- Pas de saut, ni de torsion avant la fin du 6^{ème} mois.

Protocole de rééducation après plastie du ligament croisé antérieur du genou par technique de Jaeger :

La rééducation après ligamentoplastie du LCA selon la technique de Mac Intosh modifiée au fascia lata se base sur une sollicitation sans contrainte dangereuse sur le transplant. Les objectifs majeurs de cette rééducation sont la mobilisation précoce du genou et le renforcement musculaire, ce dernier étant rapidement couplé avec le travail proprioceptif du genou.

Le protocole de rééducation est le suivant :

- Appui immédiat autorisé.
- Port d'une attelle d'immobilisation du genou en extension (Type Zimmer), jusqu'à obtenir un verrouillage actif du genou. Celui-ci doit être obtenu à J+15.
- Marche sous couvert de deux cannes anglaises jusqu'à disparition totale de la boiterie.
- Sollicitations du transplant en tenant compte de son évolution biologique et mécanique.
- Lutte contre les troubles trophiques jusqu'à retrouver un genou sec et indolore.
- Mobilisations précoces du genou afin d'obtenir rapidement 0° en extension et au moins 100° de flexion à J+15.
- Récupération de la force musculaire du quadriceps et des IJ.
- Travail proprioceptif en charge partielle jusqu'à J+15, puis travail proprioceptif en charge totale.
- Début du travail en chaîne ouverte du quadriceps au 1^{er} mois post-opératoire, avec une résistance proximale.
- Reprise du vélo extérieur et de la natation dans l'axe au 2^{ème} mois.
- Reprise de la course en ligne et du travail pliométrique (sauts latéraux, sauts à la corde) au 3^{ème} mois.
- Reprise de la pratique sportive sans limitation au 6^{ème} mois.



RÉSUMÉS

Résumé

L'instabilité chronique antérieure du genou est une affection évolutive secondaire à la rupture du ligament croisé antérieur (LCA), qui engage le pronostic fonctionnel du membre inférieur et compromet l'activité quotidienne et sportive du patient.

Notre travail est une étude rétrospective quasi expérimentale, monocentrique et comparative, étalée sur une période de 03 ans, allant du mois de Janvier 2016 au mois de Décembre 2019, colligée au service de Traumato-Orthopédie du CHU Mohammed VI de Marrakech et englobant 62 patients présentant une instabilité chronique du genou secondaire à une rupture du LCA, ayant été traités chirurgicalement, ensuite convoqués pour évaluation clinique et test isocinétique comparatif des deux genoux. L'objectif principal de notre travail est d'analyser les résultats cliniques (objectifs et subjectifs) et isocinétiques de patients ayant bénéficié d'une ligamentoplastie du LCA selon trois techniques chirurgicales.

L'âge moyen de nos patients était de 31 ans, avec une nette prédominance masculine (90,32%).

24 patients soit 38,71% des cas ont été opérés selon la technique de DIDT arthroscopique, 17 patients soit 27,42% des cas selon la technique de KJ à ciel ouvert et 21 patients soit 33,87% selon la technique de Jaeger arthroscopique.

Le recul moyen était de 20 mois et a concerné 50 patients, dont 15 opérés selon la technique de KJ à ciel ouvert, 18 par la technique de DIDT arthroscopique et 17 malades selon la technique de Jaeger arthroscopique. 20 patients ont été perdus de vue.

22,22% des patients opérés selon la technique de KJ à ciel ouvert ont rapporté une douleur antérieure résiduelle, 20% des cas pour le groupe DIDT arthroscopique, et seulement 5,88% des patients du groupe Jaeger arthroscopique. La sensation

d'instabilité résiduelle du genou n'a été signalée que dans 5,56% des cas du groupe DIDT arthroscopique, aucun cas n'a été retenu pour les deux autres groupes. La tuméfaction du genou n'a été constatée chez aucun patient.

L'amyotrophie du muscle quadriceps a été objectivée chez 10 patients répartis comme suit : 30% des cas du groupe DIDT arthroscopique, 13,33% des cas du groupe KJ à ciel ouvert et 11,76 % des cas du groupe Jaeger arthroscopique.

16,67% des cas du groupe DIDT arthroscopique et 6,67% des cas du groupe KJ à ciel ouvert, avaient une raideur en flexion du genou opéré. Par ailleurs, nous n'avons enregistré aucun cas de raideur chez le groupe Jaeger arthroscopique.

5,56% des patients du groupe DIDT arthroscopique ont présenté un arrêt dur retardé au test de Lachman. Chez le reste des patients, le test de Lachman, le signe de ressaut ainsi que le tiroir antérieur étaient négatifs. Le Grinding test et la manœuvre de Mac Murray étaient négatifs chez tous nos patients.

Après examen clinique des deux genoux de nos patients, l'évaluation isocinétique a permis de recueillir les paramètres suivants : le Moment de Force Maximal (MFM), le ratio des muscles ischio-jambiers par rapport au muscle quadriceps, la puissance (P), l'angle relevé au couple maximum, le temps d'accès au couple maximum.

Dans les trois groupes étudiés, le pic de couple maximal des muscles extenseurs du genou opéré était diminué par rapport à ceux du genou non opéré aux trois modes d'évaluation.

Par contre, on note un moment de force plus important au niveau des muscles fléchisseurs du genou opéré par rapport à celui du genou sain en mode concentrique pour les trois groupes.

Le ratio Ischiojambiers/Quadriceps du genou opéré était plus élevé comparé à celui du genou non opéré aux trois modes d'évaluation et cela pour les trois groupes.

L'angle relevé au couple maximum des muscles fléchisseurs du genou opéré était plus bas que celui du genou non opéré, aux trois modes d'évaluation pour le groupe KJ, contrairement aux deux autres groupes. L'angle relevé au couple maximum aux muscles extenseurs, était augmenté au niveau du genou opéré par rapport au genou non opéré pour le groupe KJ arthroscopique, contrairement au groupe DIDT arthroscopique, alors qu'il était similaire pour les deux genoux pour le groupe Jaeger arthroscopique.

Le temps d'accès au couple maximum des muscles extenseurs ainsi que celui des muscles fléchisseurs du genou étaient presque similaires pour les genoux opérés et non opérés au sein du groupe Jaeger pour chacun des trois modes d'évaluation.

A travers notre étude et une revue de la littérature, nous avons pu constater que chacune des techniques de ligamentoplastie utilisées avait ces spécificités (avantages et inconvénients). Celles-ci, doivent être connues par le chirurgien afin d'utiliser la technique la plus adaptée aux besoins du patient.

Abstract

The chronic anterior instability of the knee is an evolution disease owing to rupture of the anterior cruciate ligament (ACL), which engages the functional prognosis of lower member, and compromises the sportive activity.

Our study is a quasi-experimental, single-center and comparative retrospective study, spread over a period of 03 years, from January 2016 to December 2019, collected at the Traumato-Orthopedics department of Mohammed VI University Hospital in Marrakech and encompassing 62 patients with chronic knee instability secondary to ACL rupture, treated surgically, then called for clinical evaluation and comparative isokinetic testing of both knees.

The average age of our patients was 31 years, with a clear predominance of men (90.32%).

24 patients (38.71% of cases) were operated using the hamstring technique arthroscopic, 17 patients (27.42% of cases) using the open KJ technique and 21 patients or 33.87% using the arthroscopic Jaeger technique.

The mean follow-up was 20 months and concerned 50 patients, including 15 operated using the open KJ technique, 18 using the hamstring technique arthroscopic and 17 patients using the arthroscopic Jaeger technique. 20 patients were lost to follow-up.

22.22% of patients operated using the open KJ technique reported residual anterior pain, 20% of cases for the hamstring technique arthroscopic group, and only 5.88% of patients in the arthroscopic Jaeger group. The feeling of residual instability of the knee was only reported in 5.56% of cases in the arthroscopic DIDT group, no cases were retained for the other two groups. Knee swelling was not observed in any patient.

Amyotrophy of the quadriceps muscle was demonstrated in 10 patients, distributed as follows: 30% of cases in the hamstring technique arthroscopic group, 13.33% of cases in the open KJ group and 11.76% of cases in the arthroscopic Jaeger group.

16.67% of cases in the hamstring technique arthroscopic group and only one patient in the open KJ group had flexion stiffness of the operated knee, compared to 6.67% in the open KJ group. Furthermore, we did not record any case of stiffness in the arthroscopic Jaeger group.

5.56% of patients in the hamstring technique arthroscopic group presented a delayed hard arrest on the Lachman test. The rest of the patients, the Lachman test, the jump sign as well as the anterior drawer were negative. The Grinding test and Mac Murray maneuver were negative in all cases.

After clinical examination of both knees of our patients, isokinetic evaluation made it possible to collect the following parameters: the Maximum Moment of Force (MFM), the ratio of the hamstrings to the quadriceps muscle, power (P), the angle measured at maximum torque, the access time to maximum torque.

In all three groups studied, the peak torque of the extensor muscles of the operated knee was reduced compared to those of the unoperated knee in all three modes of assessment.

On the other hand, there was a greater moment of force in the flexor muscles of the operated knee compared to the one of the healthy knee in concentric mode for the three groups.

The hamstrings / Quadriceps ratio of the operated knee was higher compared to the one of the non-operated knee in the three modes of assessment for all three groups.

The angle measured at maximum torque of the flexor muscles of the operated knee was lower than that of the unoperated knee, in the three assessment modes for the KJ group, unlike the other two groups. The angle measured at maximum torque at the extensor muscles, was increased in the operated knee compared to the non-operated knee for the arthroscopic KJ

group, unlike the hamstring technique arthroscopic group, while it was similar for both knees for the arthroscopic Jaeger group.

The access times to maximum extensor muscle as well as knee flexor muscles were almost similar for the operated and non-operated knees in the Jaeger group, for each of the three modes of assessment.

Through our study and a review of the literature, we were able to observe that each of the ligamentoplasty techniques used, had specificities (advantages and disadvantages). These ones, must be known by the surgeon in order to use the most suitable technique for patient needs.

ملخص

يعد الإنفلات الأمامي المزمن للركبة من الأمراض القابلة للتطور والناجمة عن تمزق الرباط الصليبي الأمامي حيث يرهن المستقبل الوظيفي للطرف السفلي وكذا النشاط الرياضي للمريض. دراستنا عبارة عن دراسة شبه تجريبية أحادية المركز و رجعية مقارنة ، تمتد على فترة 03 سنوات ، تتراوح من يناير 2016 إلى دجنبر 2019 ، تم جمعها بمصلحة جراحة العظام والمفاصل بالمركز الإستشفائي الجامعي محالهادس بمراكش، وتضم 62 مريضًا يعانون من الإنفلات الأمامي المزمن للركبة، الناتج عن تمزق الرباط الصليبي الأمامي ، بعد أن عولجوا جراحياً ، ثم استدعأؤهم للتقييم السريري والاختبار المقارن لحركية الركبتين. الهدف الرئيسي من عملنا هو تحليل النتائج السريرية (الموضوعية والذاتية) وحركية المرضى الذين خضعوا لعملية رأب الرباط الصليبي الأمامي باستخدام ثلاث تقنيات جراحية.

متوسط عمر المرضى هو 90.32%.

24 مريضا (38.71%) تم علاجهم بتقنية أوتار العضلة النصف الوترية والعضلة الناحلة بالمنظار،

17 مريضا (27.42%) بتقنية

" كينت جونس"، و 21 مريضا (33.87%) بتقنية "يكير" بالمنظار.

كان متوسط المتابعة 20 شهرا، وقد هم 50 مريضا: 15 عولجوا بتقنية " كينيت جونس"، 18 بتقنية

أوتار العضلة النصف الوترية والعضلة الناحلة بالمنظار، و 17 مريضا بتقنية " يكير" بالمنظار، 20 مريضا تولو

عن الأنظار. 22.22% من المرضى الذين عولجوا بتقنية " كينيت جونس" أحسو بآلام في الواجهة الأمامية

للركبة، مقابل 20 % من المرضى الذين عولجوا بتقنية أوتار العضلة النصف الوترية والعضلة الناحلة بالمنظار،

في حين 5.88% من المرضى الذين عولجوا بتقنية " يكير" بالمنظار أكدوا الإحساس بهذا الألم. الشعور بعدم

الاستقرار المتبقي للركبة، رصد عند 5.5 % من المرضى الذين عولجوا بتقنية أوتار العضلة النصف الوترية

والعضلة الناحلة، في حين لم يتم رصد هذا الشعور عند مرضى المجموعتين الآخرين. لم يظهر تورم الركبة عند أي مريض من المجموعات الثلاث.

تم إثبات ضمور عضلة الفخذ عند 10 حالات موزعة كالتالي: 30% من حالات مجموعة العضلة النصف الوترية والعضلة الناحلة بالمنظار، 13.33% من حالات مجموعة "كنيت جونس" و 11.76% من حالات مجموعة "يكير" بالمنظار.

16.67% من حالات مجموعة العضلة النصف الوترية والعضلة الناحلة بالمنظار، 6.67% من حالات مجموعة "كنيت جونس" عانوا من صلابة انتناء الركبة التي خضعت للجراحة. علاوة على ذلك، لم نسجل أي حالة تصلب في مجموعة "يكير" بالمنظار.

عانى 5.56% حالة من مرضى مجموعة العضلة النصف الوترية والعضلة الناحلة بالمنظار من توقيف قاسي متأخر في اختبار "لاكمان". عند بقية المرضى، كان اختبار "لاكمان" وعلامة القفز والدرج الأمامي سلبية، وكان اختبار الطعن ومناورة "ماك موراي" سلبيين، عند جميع المرضى.

بعد الفحص السريري لركبتي المضى، أتاح التقييم المتساوي الحركة جمع المعلومات التالية: أقصى لحظة للقوة، نسبة عضلات أوتار الركبة إلى عضلات الفخذ، القوة، الزاوية المقاسة عند أقصى عزم الدوران، وقت الوصول إلى أقصى عزم الدوران .

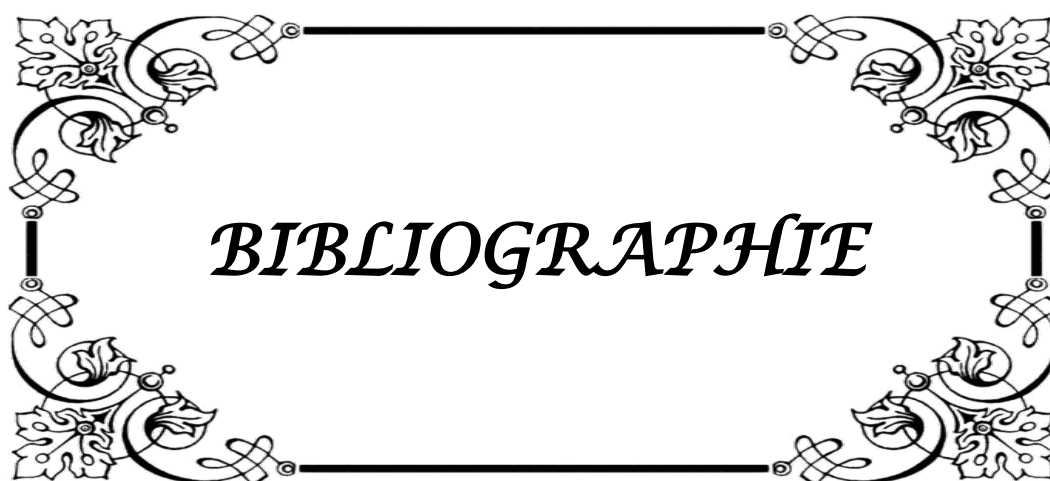
في المجموعات الثلاث التي تم دراستها، عزم الدوران الأقصى للعضلات الباسطة للركبة الخاضعة للجراحة كان أقل من عزم الركبة غير الخاضعة للجراحة في جميع أنماط التقييم الثلاثة.

من ناحية أخرى، تم تسجيل لحظة أكبر للقوة بالنسبة للعضلات الثانية للركبة التي خضعت للجراحة مقارنة بالركبة السليمة في الوضع المتحد المركز للمجموعات الثلاث.

كانت نسبة أوتار الركبة / عضلات الفخذ في الركبة التي خضعت للجراحة أعلى مقارنة بالركبة غير الخاضعة للجراحة على عكس المجموعتين الآخرين، كانت زاوية أقصى عزم دوران للعضلات الثانية للركبة الخاضعة للجراحة أقل مما تم تسجيله بالنسبة للركبة السليمة في مجموعة "كنيت جونس".

سجل وقت وصول إلى أقصى عزم دوران بالنسبة للعضلات الثانية والباسطة للركبة بنسب متقاربة بالنسبة للركبة الخاضعة للجراحة والركبة السليمة لمجموعة "يكير" بالمنظار في الأنماط الثلاث.

من خلال دراستنا ومن خلال المراجع العلمية، تمكنا من ملاحظة أن لكل تقنية من تقنيات راب الرباط الصليبي الأمامي للركبة خصائصها (مزايا وعيوب)، والتي يجب على الجراح معرفتها من أجل اختيار التقنية الأنسب لاحتياجات المريض.



BIBLIOGRAPHIE

1. **Tsai K-J, Chiang H, Jiang C-C.**
Magnetic resonance imaging of anterior cruciate ligament rupture. *BMC Musculoskelet Disord* 2004; 5: 21.
2. **Miller SL, Gladstone JN.**
Graft selection in anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthop Clin N Am* 2002; 9.
3. **Ioncu A, Mader R, Bonin N, Ternamian P-J, Dejour D.**
Prélèvement d'un greffon patellaire par voie mini-invasive à une voie versus voie classique dans la reconstruction du ligament croisé antérieur : étude prospective. *Rev Chir Orthopédique Traumatol* 2012; 98: 378-383.
4. **Collette M, Cassard X.**
La technique Tape Locking Screw (TLS®) : une nouvelle méthode de reconstruction du ligament croisé antérieur utilisant une autogreffe courte aux tendons ischiojambiers. *Rev Chir Orthopédique Traumatol* 2011; 97: 540-544.
5. **Khiami F, Wajsfisz A, Meyer A, Rolland E, Catonné Y, Sariali E.**
Reconstruction du ligament croisé antérieur au moyen du fascia lata par une technique de prélèvement arthroscopique peu invasive. *Rev Chir Orthopédique Traumatol* 2013; 99: 75-81.
6. **Khoudri I, Belayachi J, Dendane T, Abidi K, Madani N, Zekraoui A.**
Measuring quality of life after intensive care using the Arabic version for Morocco of the EuroQol 5 Dimensions. *BMC Res Notes* 2012 ; 5 : 56.
7. **Ecosse E, Pouchot J, Coste J, Perneger T.**
Le questionnaire MOS SF-36. Manuel de l'utilisateur et guide d'interprétation des scores. Paris : Éditions ESTEM ; 2001. 156p.
8. **GUILLEMIN, F.**
Qualité de vie dans les affections traitées en chirurgie orthopédique et traumatologique chez l'adulte: Quality of life in conditions treated in orthopedic and traumatic surgery in adults. 2011.
9. **Shelbourne KD, Klootwyk TE, Wilckens JH, De Carlo M.**
Ligament stability two to six years after anterior cruciate ligament reconstruction with autogenous patellar tendon graft and participation in accelerated rehabilitation program. *Am J Sports Med* 23:575-9, 1995.

10. **Dauty M, Le Brun J, Huguet D, Paumier S, Dubois C, Letenneur J.**
Return to Pivot–contact sports after anterior cruciate ligament reconstruction: patellar tendon or hamstring autografts. *Rev chir orthop réparatrice* 2008;94:552–60.
11. **Noyes FR, Butler DL, Paulos LE, Grood ES.**
Intra–articular cruciate reconstruction: Perspectives on graft strength, vascularization, and immediate motion after replacement. *Clin Orthop Relat Res* 1983;172: 71–7.
12. **Brown Jr. CH, Wilson DR, Hecker AT, Ferragamo M.**
Graft–bone motion and tensile properties of hamstring and patellar tendon anterior cruciate ligament femoral graft fixation under cyclic loading. *Arthroscopy* 2004;20:922–35.
13. **Hulet C, Lebel B, Burdin G, Regeasse A, Galaud B, Locker B.**
Méta–analyse comparant le tendon rotulien et les tendons de la patted’oie dans le traitement des laxités antérieures chroniques. *Rev Chir Orthop* 2005;91(suppl6):S149.
14. **Y.Catonné, C.Dib, H.Pascal–Mousselard, O.Delatire, J.–L.Rouvillain.**
Les plasties ligamentaires du genou : Morbiité au niveau du site donneur des plasties utilisant le tendon rotulien. 2012.
15. **I.Dretzen, Ph.Seynaeve, Ch.Ruiz, D.Klupzinski, Ne.Meyer.**
Résultats et complications en phase précoce jusqu’au 15ème jour postopératoire : patients opérés selon la technique Mac Intosh au Fascia–Lata modifiée par J.H.Jaeger. Faculté de Médecine de Strasbourg 2000.
16. **Schlatterer B, Jund S, Delépine F, Razafindratsiva C, De Peretti F.**
Reconstruction précoce intra et extra–articulaire du ligament croisé antérieur utilisant le tractus iliotibial selon la technique de MacIntosh modifiée. *Rev Chir Orthopédique Réparatrice Appar Mot* 2006; 92: 778–787.
17. **Boire N. Et Al.**
Etude des plasties du ligament croisé antérieur du genou dans le service de chirurgie traumatologique orthopédique de l’hôpital Gabriel Toure de Bamako de janvier 1999 à juin 2004. Thèse de médecine, université de BAMAKO faculté de médecine et de pharmacie 2005.
18. **Bedin B.**
Evaluation de la reconstruction du ligament croisé antérieur selon 3 techniques : fascia lata, ischio–jambiers, tendon patellaire.Universite de Limoges 2010.

19. **Mossaid A.**
Résultats cliniques du traitement de l'instabilité antérieure chronique du genou par ligamentoplastie utilisant la technique du droit interne demi tendineux sous arthroscopie. Thèse faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech, 2016.
20. **Jellal.S.**
Les résultats cliniques du traitement chirurgical du LCA selon la technique DIDT sous arthroscopie .Thèse faculté de médecine et de pharmacie Marrakech, 2019.
21. **Aglietti P, Buzzi R, Zaccherotti G, DeBiase P, Indelicato P.**
Patellar tendon versus doubled semitendinosus and gracilis tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. Am J Sports Med 22:211–219.
22. **Tsuda E, Okamura Y, Ishibashi Y, Otsuka H, Toh S.**
Techniques for reducing anterior knee symptoms after anterior cruciate ligament reconstruction using a bone–patellar tendonbone autograft. Am J Sports Med 2001;29–4:450–6.
23. **Trillat A.**
Lésions traumatiques du ménisque interne du genou, classification anatomique et diagnostic clinique. Rev Chir Orthop; 1962.50:p.373–8.
24. **Dojcinovic S, Servien E, Selmi TAS, Bussièrè C, Neyret P.**
Instabilités du genou. EMC – Rhumatologie– Orthopédie; 2005.2(4):411–42.
25. **Katabi M.**
Anterior cruciate ligament reconstruction: patellar tendon auto graft versus four–strand hamstring tendon auto grafts. A comparative study at one year follow–up. Revue de chirurgie orthopédique, 2002, 88,139–148, Masson, Paris, 2002.
26. **Baddou MT.**
Plastie du ligament croisé antérieur associée à une ostéotomie tibiale de valgisation dans le traitement des laxités chroniques du genou (à propos de 15 cas) .Thèse de médecine, faculté de médecine et de pharmacie Fès 2009.
27. **Ilahiane M.**
La reconstruction sous arthroscopie du ligament croisé antérieur selon la technique monofaisceau TLS Thèse faculté de médecine et de pharmacie Fès, 2016.

28. **Yacoubi.H.**
La ligamentoplastie du LCA selon la technique DIDT. Thèse Faculté de médecine de Rabat 2019.
29. **Zaroual.M.**
Ligamentoplastie du ligament croisé antérieur du genou par transplant du tendon rotulien (A propos de 100 cas, colligés à l'HMA de Marrakech CHU Med VI) Thèse de médecine .Faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech 2010.
30. **Elhassib.J.**
Résultats de ligamentoplasties (LCA) du genou au CHU Mohammed VI Thèse de médecine: Faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech 2008.
31. **Kassé AN, Hemmam K, Sané JCF, Diao S, Sy MH.**
Résultats de la Technique de Mac Intosh au Fascia Lata Modifiée par Jaeger dans les instabilités antérieures chroniques du genou Afr J Orthop Trauma 2016;1(1):17-23.
32. **Neeter C, Gustavsson A, Thomeé P.**
Development of a strength test battery for evaluating leg muscle power after anterior cruciate ligament injury and reconstitution.Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2006;14(6) : 571-80.
33. **Lahboub H.**
Les résultats fonctionnels du traitement chirurgical du LCA selon la technique de Kenneth Jones. A propos de 30 cas. Thèse de médecine, faculté de médecine et de pharmacie Fès 2013.
34. **Saragaglia D, Tourne Y, Leroy JM, Abu azahab M.**
Résultat à moyen terme de 173 plasties du LCA selon la technique de Mac Intosh renforcée par Kennedy-Lad Knee surg,sports traumato I,arthroscopy 1995 ; 3 :68-74.
35. **Ph. Laffargue, J.L. Delalande, J. Decoulx.**
Reconstruction du ligament croisé antérieur par transplant os-tendon rotulien-os. Evaluation de 79 cas; facteurs pronostiques Revue de chirurgie orthopédique 1997; 83, 505-514.
36. **Alidrissi.N.**
ACL reconstruction with hamstrings with arthroscopic fixation of the implant by the tape locking screw. Principles and results of 38 cases. JTS 28, 159-164. 2011.

37. **Harriz M.**
Ligamentoplastie du genou sous arthroscopie (resultants preliminaries) Thèse : Faculté de médecine et de pharmacie de casablanca 2001.
38. **Maletis Gb, Cameron SI, Tengan Jj, Burchette Rj.**
A prospective randomized study of anterior cruciate ligament reconstruction: a comparison of patellar tendon and quadrup lestrand semi tendinosus/gracilis tendons fixed with bio absorbable interference screws. *Am J Sports Med* 2007;35-3:384-94.
39. **Liden M, Ejerhed L, Sernert N, Laxdal G, Kartus J.**
Patellar tendon or semitendinosus tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized study with a 7-Year follow-up. *Am J Sports Med* 2007;35-5:740-8.
40. **J-Y.Jenny, J.Besse, E.Salle de Chou, Y.Diesinger.**
Devenir à long terme des ligamentoplasties du ligament croisé antérieur : Revue de la littérature L'arthroscopie.Société Française d'Arthroscopie 2015, 94, p 943.
41. **Seil R, Theisen D, Mouton C.**
Lésions du ligament croisé antérieur. Évaluation clinique et laximétrique. L'Arthroscopie.Chapitre 85. Genou. Elsevier Masson;2015.p.840-856.
42. **Roe J, Pinczewski LA, Russell VJ, Salmon LJ, Kawamata T, Chew M.**
A 7-year follow-up of patellar tendon and hamstring tendon grafts for arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: differences and similarities. *Am J Sports Med* 2005;33-9:1337-45.
43. **Jorgensen U, Bak K, Ekstrand J, Scavenius M.**
Reconstruction of the anterior cruciate ligament with the iliotibial band autograft in patients with chronic knee instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2001;9-3:137-45.
44. **Pinczewski L.A., Lyman J., Salmon L.J.**
A 10-year comparison of anterior cruciate ligament reconstructions with hamstring tendon and patellar tendon autograft : a controlled, prospective trial. *Am J Sports Med* 2007; 35: pp. 564-574. 89.
45. **Jaeger J.H VHW, Lutz C, Villeminot J.**
L a ligamentoplastie du LCA au fascia lata selon la technique de Mc Intosh modifiée J.H. Jaeger. Sauramps Médical, Montpellier 2002;Ligamentoplasrie du LCA: Mc Intosh FL versus KJ et DIDT:99- 107.

46. **Mathieu VAYSSE-VIC.**
Reconstruction du ligament croisé antérieur par greffe courte au semi-tendineux : Revue d'une série de 52 patients, Université de Limoges, 2016.
47. **Lemire P.**
Historique et fondamentaux de la technologie isocinétique appliquée au mouvement humain. Sciences & Motricité. 2014;85:7-14.
48. **Pocholle M, Codine P.**
Isocinétisme et médecine sportive. Paris: Masson; 1998.
49. **Heuleu JN, Codine P, Simon L.**
Isocinétisme, réalités et perspectives. In : Isocinétisme et médecine de rééducation. Journées de Montpellier 1991. Paris: Masson; 1991. p. 1426.
50. **Chomiki R, Boisseau P, Paysant J.**
Dynamométrie isocinétique (1) : Principes, caractéristiques et indications en médecine physique et de réadaptation. Méd Phys Réadapt 1998;37:99102.
51. **Mahir, L., Belhaj, K., Zahi, S., Lmidmani, F., & El Fatimi, A.**
Interest of isokinetic in the rehabilitation of the knee. Annals of physical and rehabilitation medicine 2016, 59, e158.
52. **Edouard P.**
Caractéristiques de l'évaluation musculaire isocinétique : 29,2016.
53. **Croisier JL, Crielaard JM.**
Exploration isocinétique : analyse des paramètres chiffrés. Annales de réadaptation et de médecine physique 1999;42:53845.
54. **Kannus P, Beynnon B.**
Peak torque occurrence in the range of motion during isokinetic extension and flexion of the knee. Int J Sports Med 1993;14:4226.
55. **Edouard P.**
Modalités de réalisation d'une évaluation musculaire isocinétique. : 24, 2016.
56. **Rochcongar P.**
Évaluation isocinétique des extenseurs et fléchisseurs du genou en médecine du sport : revue de la littérature. Ann Réadapt Médecine Phys 2004; 47: 274-281.

57. **Delemme Y, Pocholle M, Lassau V.**
Isocinétisme et football professionnel. Profil musculaire du genou chez 34 joueurs de D1.
Ann Kinésithér 1999; 26: 25164.
58. **Anaes, service évaluation des technologies, service évaluation économique**
Les appareils d'isocinétisme en évaluation et en rééducation musculaire: Intérêt et
utilisation, février 2001 Paris.
59. **Edouard P.**
Évaluation musculaire isocinétique appliquée au genou. : 40, 2016.
60. **Croisier J.L., Crielaard J.M.**
Exploration isocinétique: analyse des paramètres chiffrés. Ann Readaptation Med
Phys 1999;42:538-545.
61. **Lahrabli S., Belhaj k. Meftah S., Mahir L. Lmidmani F., El fatimi A., El hyaoui H., Abouali H.,
Rafaoui A., Rafiqi K., Rafai M., Rahmi M., Garch A.**
Intérêt De L'évaluation Isocinétique Après Ligamentoplastie Du Genou. Revue Marocaine
de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique 2017, numéro : 71.
62. **Croisier JL, Forthomme B, Huskin JP.**
Lésion opérée du LCA: réflexions sur les principes de rééducation. Med Sport
2000;29:30-6.
63. **Fitts RH, Brimmer CJ.**
Recovery in skeletal muscle contractile function after prolonged hindlimb immobilization.
J Appl Physiol 1985;59:916-23.
64. **Gibson J, Halliday D, Morrisson W.**
Decrease in human quadriceps muscle protein turnover consequent upon leg
immobilization. Clin Sci 1987;72:503-9.
65. **Ekstrand J.**
Reconstruction of the anterior cruciate ligament in athletes, using a fascia lata graft: a
review with preliminary results of a new concept. Int J Sports Med 1989;10:225-32.
66. **Eriksson E.**
Rehabilitation of muscle function after sport injury - major problem in sports medicine.
Int J Sports Med 1981;2:1-6.

67. **Croisier JL, Bernard P, Huskin JP.**
Évaluation à long terme du couple ischiojambiers-quadriceps après ligamentoplastie du genou. In: Simon L, Herisson C, Péliissier J, editors. Expériences en rééducation locomotrice. Paris: Masson; 1992. p. 54-9.
68. **N. Olivier, J. Rogez, B. Masquelier.**
Benefit of isokinetic evaluations of knee before and after anterior cruciate ligament reconstruction in soccer players. *Annales de réadaptation et de médecine physique* 50; 2007, p: 564-569.
69. **Pocholle M, Codine P.**
Isocinétisme et médecine sportive. Paris:Masson; 1998.
70. **X. Malliopoulos, H. Courtot, J. Caudin, T. Facquez, S. Bouilland, D. Baert, B. Bouxin, A. Cazenave.**
Early isokinetic test after anterior cruciate ligamentoplasty: Results and conclusions. *Journal de Traumatologie du Sport* 30;2013.p 216-219.
71. **Condouret J, Cohn J, Ferret JM, Lemonsu A, Vasconcelos W, Dejour D.**
Isokinetic assesment with two years follow-up of anterior cruciate ligamentreconstruction with patellar tendon or hamstrings tendons. *Rev Chir OrthopTraumatol* 2008;85:375-82.
72. **Dauty M, Tortellier L, Rochcongar P.**
Isokinetic and anterior cruciate liga-ment reconstruction with hamstrings or patella tendon graft: analysis of literature. *Int J Sports* 2005;26:599-606.
73. **Kartus J, Movin T, Karlsson J.**
Donor-site morbidity and anterior knee problems after anterior cruciate ligament reconstruction using autografts. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc* 2001;17:971-80.
74. **Svensson M, Kartus J, Ejerhed L, Lindahl S, Karlsson J.**
Does the patellar tendon normalize after harvesting its central third?: a prospective long-term MRI study. *Am J Sports Med* 2004;32:34-8.
75. **P.SEYNAEVE, G. MUFF, C.RUIZ, M.E.ISNER-HOROBETI.**
Evaluation isocinétique comparative des plasties intra-articulaires et des plasties mixtes au fascia-lata de J.H.Jaeger. *Chirurgie du ligament Croisé Antérieur du Genou- La lésion du LCA*: le <<retour externe>> : Pourquoi?.20017. P161-166.

76. **Cross M, Roger G, Kujawa P, Anderson I.**
Regeneration of the semitendinous and gracilis tendons following their transaction for repair of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med* 1982;20:221–3.
77. **Osternig LR, James CR, Bercades DT.**
Eccentric knee flexor torque following anterior cruciate ligament surgery. *Med Sci Sport Exercices* 1996;28:1229–34.
78. **D.CHAPUIS, P. PINEIRO–RACLE.**
Rééducation et réadaptaton sportive après chirurgie du pivot central : Mac Intosh–FL modifiée JHJ (du 3ème au 6ème mois). Journées internationales strasbourgeoises de chirurgie du genou et de traumatologie sportive. Juin 2002.
79. **Quelard B, Rachet O, Sonnery Cottet B, Chambat P.**
Rééducation post-opératoire des greffes du ligament croisé antérieur. *EMC Kinesither* 2010;(26240):16.
80. **Parisoux J.M., Boileau P., Desnuelle C.**
Évaluation isocinétique des muscles fléchisseurs du genou après greffe du ligament croisé antérieur utilisant le droit interne et le demi-tendineux. *Rev Chir Orthop* 2004;90:33–9.
81. **Condouret J., Cohn J., Ferret M., Lemonsu A., Vasconcelos W., Dejour D., Pote J.F. et la Société française d'arthroscopie.**
Évaluation isocinétique à deux ans de ligamentoplasties du ligament croisé antérieur au tendon rotulien et aux ischiojambiers. *Revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil moteur* (2008) 94S, S375–S382.
82. **Brian T. Samuelsen MD, MBA, Kate E. Webster PhD, Nick R. Johnson BS, Timothy E. Hewett PhD, Aaron J. Krych MD** Hamstring Autograft versus Patellar Tendon Autograft for ACL Reconstruction: Is There a Difference in Graft Failure Rate? A Meta-analysis of 47,613 Patients .Published online: 15 February 2017.
83. **Nicholas Gh Mohtadi, Denise S Chan, Katie N Dainty, Daniel B Whelan.**
Patellar tendon versus hamstring tendon autograft for anterior cruciate ligament rupture in adults *Cochrane Database Syst Rev.* 2011 Sep 7;2011.
84. **Xiaobo Xie , Xuzhou Liu , Zhongran Chen , Yingdian Yu , Sheng Peng , Qi Li.**
A meta-analysis of bone-patellar tendon-bone autograft versus four-strand hamstring tendon autograft for anterior cruciate ligament reconstruction *Knee.* 2015 Mar;2.

85. **Hayden B. Schuette, Matthew J. Kraeutler, MD, Darby A. Houck, BA, and Eric C. McCarty.**
Bone–Patellar Tendon–Bone Versus Hamstring Tendon Autografts for Primary Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Systematic Review of Overlapping Meta–analyses Orthop J Sports Med. 2017 Nov.
86. **Hocquet S.**
Evaluation de la qualité de vie de 39 patients après ligamentoplastie type DIDT. Thèse de médecine, faculté de médecine et de pharmacie Cretiel.2001.
87. **A. DODELIN, J.M. BAILLIET, J.H. JAEGER.**
Ligamentoplastie mixte au fascia lata pour rupture du LCA chez les patients de plus de 40 ans Masson, Paris, 1998 J. Traumatol. Sport 1998, 15, 207–213.
88. **A.Dodelin, J–M.Balliet, J–H.Jaeger.**
Le traitement chirurgical des entorses graves du genou par ligamentoplastie d’emblée.Journées internationales de chirurgie du genou et de traumatologie du sport.2001 p145–149.
89. **W.Barber–Westin.**
Noyes, revue systématique, 2011, p.1704.
90. **Martin, Menetrey, Gard, Besson.**
Revue de la littérature, 2013, p.1427–1428.
91. **Gobbi A, Francisco R.**
Factors affecting return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon and hamstring graft:a prospective clinical investigation. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc2006;14:1021–8.
92. **Brewer BW, Cornelius AE, Van Raalte JL, Tennen H, Armeli S.**
Predictors of adherence to home rehabilitation exercises following anterior cruciate ligament reconstruction. Rehabil Psychol 2013;58:64–72.
93. **Swirtun LR, Renström P.**
Factors affecting outcome after anterior cruciate ligament injury: a prospective study with a six–year follow–up. Scand J Med SciSports 2008;18:318–24.
94. **Everhart JS, Best TM, Flanigan DC.**
Psychological predictors of anterior cruciate ligament reconstruction outcomes: a systematic review. Knee Surg SportsTraumatol Arthrosc 2015;23:752–62.

95. **Ardern CL, Webster KE, Taylor NF, Feller JA.**
Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a systematic review and meta-analysis of the state of play. *Br J Sports Med* 2011;45:596-606.
96. **Holm I., Oiestad B.E., Risberg M.A., And Aune A.K.**
No difference in knee function or prevalence of osteoarthritis after reconstruction of the anterior cruciate ligament with 4-strand hamstring autograft versus patellar tendon-bone autograft: a randomized study with 10-year follow-up. *Am J Sports Med* 2010; 38: pp. 448-454.
97. **Sajovic M., Strahovnik A., Dernovsek M.Z., And Skaza K.**
Quality of life and clinical outcome comparison of semitendinosus and gracilis tendon versus patellar tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction: an 11-year follow-up of a randomized controlled trial. *Am J Sports Med* 2011; 39: pp. 2161-2169.
98. **Besse J, Jenny JY, Jaeger JH.**
Résultats à plus de 10 ans des ligamentoplasties du ligament croisé antérieur. Mc Intosh au fascia lata modifiée Jaeger vs transplant libre de ligament patellaire : revue clinique, radiologique et instrumentale. Thèse de médecine, 2013.
99. **Yamaguchi S, Sasho T, Tsuchiya A.**
Long term results of anterior cruciate ligament reconstruction with iliotibial tract: 6-13 and 24-year longitudinal follow-up. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2006; 14(11): 534-100.
100. **Lewis Pb, Parameswaran D, Rue Jp, Bach Br.**
Systematic review of single bundle ACL reconstruction outcomes. *Am j sports med* 2008;10:2028-36.
101. **Pierrard G, Hulet C, Jambou S.**
Intra and extra-articular procedure according to Mac Intosh reconstruction. Results of 112 anterior laxities at 14-years follow-up. *Ann Orthop Ouest* 2002; 34: 149.
102. **Biau Dj, Tournoux C, Katsahian S, Schranz Pj, Nizard R.**
Acl reconstruction, a Meta analysis of functional scores. *Clin orthop relat res* 2007;458:180-7.
103. **Feller Ja, Webster Ke.**
A randomized comparison of patellar tendon and Hamstring tendon anterior cruciate ligament reconstruction. *Am j sports med* 2003;31:564-73.

104. **Geromettaa, F. Khiamia, C. Lutz, N. Lefevrea, S. Hermana, P. Thoreuxa, Y. Bohua, F. Dubranac, J. Girard, B. Ayoub, F. Fazilleau C.**
Reprise du sport après ligamentoplastie du ligament croisé antérieur chez 239 sportifs
Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique 101S (2015) e1-e38.
105. **Marder Ra, Raskind Jr, Carroll M.**
Prospective evaluation of arthroscopically Assisted anterior cruciate ligament reconstruction: patellar tendon versus semi-tendinosus and gracilis tendons. Am j sports med 1991;19:478-84.
106. **Beynon BD, Johnson RJ, Fleming BC, Kannus P, Kaplan M, Samani J, Renstrom P.**
Anterior cruciate ligament replacement: comparison of bonepatellar-tendon-bone grafts with two-strand hamstring grafts. A prospective, randomized study. J Bone Joint Surg 84A:1503-13, 2002.
107. **Y. Bohua,, S. Klouchea, N. Lefevrea, B. A. Gerometta, S. Hermana, Ba.**
Psychological impact of returning to sport after ACL reconstruction Clinique du sport Paris-V, 36, boulevard Saint-Marcel. Journal de Traumatologie du Sport 2014.31, 166-170.

قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم
أن أراقب الله في مهنتي
وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف والأحوال
بأدب وأوسع في إنقاذها من الهلاك والمرض والألم والقلق .
وأن أحفظ للناس كرامتهم ، وأستر عورتهم ، وأكتم سيرهم .
وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله مسخراً لكل
معايبي الطبية للقريب والبعيد ، والصالح والطالح والصديق
والعدو .

وأن أثار على طلب العلم المسخر لنفع الإنسان ... لا لأداه
وأن أوقر من علمي ، وأعلم من يصغرن ، وأكون أخاً لكل زميل في
المهنة الطبية متعاونين على البر والتقوى ،
وأن تكون حياتي
مصداقاً ليماني
في سيري وعلائي ،
نقية مما يشينها
تجاه الله ورسوله والمؤمنين ،
والله على ما أقول شهيد .

النتائج السريرية و الإزوسينيكية لإستبدالات الرباط الصليبي الأمامي

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2020/10/22

من طرف

السيد سفيان أيت السي

المزداد في 03 يونيو 1991 بأكادير

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

ركبة - تمزق الرباط الصليبي الأمامي - استبدال الرباط - النتائج السريرية - إزوسينيكيك.

اللجنة

الرئيس

م. سعدي

السيد

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

المشرف

م. أ. بنهيمه

السيد

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

ح. الهوري

السيد

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

ع. عبكري

السيدة

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

ي. عبد الفتاح

السيد

أستاذ مبرز في الترويض الطبي و إعادة التأهيل الوظيفي

الحكام