



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

Année 2022

Thèse N° 125

Corrélation IRM–chirurgie dans les ruptures du ligament croisé antérieur du genou : étude rétrospective à propos de 70 cas

THESE

PRESENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 30/03/2022

PAR

Mlle. **Ichrak RAJIL**

Née le 14 Avril 1996 à Béni Mellal

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS–CLÉS :

Rupture – LCA – Corrélation – IRM – Chirurgie

JURY

M.	E. ATHMANE Professeur de Radiologie	PRESIDENT
M.	A. MOUHSINE Professeur de Radiologie	RAPPORTEUR
M.	O. MARGAD Professeur de Traumatologie–orthopédie	} JUGES
M.	A. BELHADJ Professeur de Réanimation–anesthésie	



{ قالوا سبحانك لا علم لنا إلا ما
علمتنا إنك أنت العليم الحكيم }

صدق الله العظيم
سورة البقرة " آية 32 "

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 Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie	ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anésthésie- réanimation	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chir maxillo faciale	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
ADALI Imane	Psychiatrie	GHOUNDALE Omar	Urologie
ADMOU Brahim	Immunologie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
AGHOUTANE EI Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	HAJJI Ibtissam	Ophthalmologie

AISSAOUI Younes	Anesthésie – réanimation	HAROU Karam	Gynécologie– obstétrique
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	JALAL Hicham	Radiologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie– obstétrique	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie– réanimation
ALJ Soumaya	Radiologie	KHATOURI Ali	Cardiologie
AMAL Said	Dermatologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMINE Mohamed	Epidémiologie– clinique	KISSANI Najib	Neurologie
AMMAR Haddou	Oto–rhino– laryngologie	KRATI Khadija	Gastro– entérologie
AMRO Lamyae	Pneumo– phtisiologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie – Virologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie– obstétrique	LAOUAD Inass	Néphrologie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato– orthopédie
BASSIR Ahlam	Gynécologie– obstétrique	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie (Neonatalogie)
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie – réanimation

BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MOUFID Kamal	Urologie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophthalmologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo- phtisiologie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie - chimie	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOURRAHOUAT Aicha	Pédiatrie	OUALI IDRISSI Mariem	Radiologie
BOURROUS Monir	Pédiatrie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie	QACIF Hassan	Médecine interne
CHAKOUR Mohamed	Hématologie Biologique	QAMOUSS Youssef	Anésthésie- réanimation
CHELLAK Saliha	Biochimie- chimie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHERIF IDRISSI EL GANOUNI Najat	Radiologie	RADA Noureddine	Pédiatrie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino- laryngologie
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	SAMKAOUI Mohamed	Anesthésie- réanimation

		Abdenasser	
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SARF Ismail	Urologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	SORAA Nabila	Microbiologie - Virologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZOUHAIR Said	Microbiologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	ZYANI Mohammed	Médecine interne
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	GHAZI Mirieme	Rhumatologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie- embryologie cytogénétique

AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phtisiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	KADDOURI Said	Médecine interne
ARSALANE Adil	Chirurgie Thoracique	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo- phtisiologie	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	NADER Youssef	Traumatologie - orthopédie
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	SEDDIKI Rachid	Anesthésie - Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio-vasculaire	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie Virologie	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
EL MEZOUARI EI Moustafa	Parasitologie Mycologie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie thoracique
FAKHRI Anass	Histologie- embyologie cytogénétique		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
AABBASSI Bouchra	Pédopsychiatrie	ESSADI Ismail	Oncologie Médicale
ABALLA Najoua	Chirurgie pédiatrique	FASSI FIHRI Mohamed jawad	Chirurgie générale
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et Réhabilitation Fonctionnelle	FDIL Naima	Chimie de Coordination Bio- organique
ABDOU Abdessamad	Chiru Cardio vasculaire	FENNANE Hicham	Chirurgie Thoracique
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	HAJJI Fouad	Urologie
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	HAMMI Salah Eddine	Médecine interne
AKKA Rachid	Gastro - entérologie	Hammoune Nabil	Radiologie
ALAOUI Hassan	Anesthésie - Réanimation	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
ALJALIL Abdelfattah	Oto-rhino- laryngologie	HAZIME Raja	Immunologie
AMINE Abdellah	Cardiologie	JALLAL Hamid	Cardiologie
ARROB Adil	Chirurgie réparatrice et plastique	JANAH Hicham	Pneumo- phtisiologie
ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
AZAMI Mohamed Amine	Anatomie pathologique	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	LAHMINI Widad	Pédiatrie
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	LALYA Issam	Radiothérapie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAMRANI HANCH Asmae	Microbiologie- virologie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale

BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	MAOUJOURD Omar	Néphrologie
BELGHMAIDI Sarah	Ophtalmologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BELLASRI Salah	Radiologie	MESSAOUDI Redouane	Ophtalmologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MILOUDI Mohcine	Microbiologie – Virologie
BENCHAFAI Ilias	Oto-rhino-laryngologie	MOUGUI Ahmed	Rhumatologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	NASSIH Houda	Pédiatrie
BENZALIM Meriam	Radiologie	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie Réparatrice et Plastique
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	OUEIAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
CHEGGOUR Mouna	Biochimie	RAGGABI Amine	Neurologie
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
CHETTATI Mariam	Néphrologie	REBAHI Houssam	Anesthésie – Réanimation
DAMI Abdallah	Médecine Légale	RHARRASSI Isam	Anatomie–patologique
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	RHEZALI Manal	Anesthésie–réanimation
DOUIREK Fouzia	Anesthésie–réanimation	ROUKHSI Redouane	Radiologie
EL- AKHIRI Mohammed	Oto- rhino-laryngologie	SAHRAOUI Houssam Eddine	Anesthésie–réanimation
EL AMIRI My Ahmed	Chimie de Coordination bio-organique	SALLAHI Hicham	Traumatologie–orthopédie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	SAYAGH Sanae	Hématologie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	SBAAI Mohammed	Parasitologie–mycologie
EL GAMRANI Younes	Gastro–entérologie	SBAI Asma	Informatique

EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie mycologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL JADI Hamza	Endocrinologie et maladies métaboliques	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
EL KHASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	SLIOUI Badr	Radiologie
ELATIQUI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	WARDA Karima	Microbiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	YAHYAOUI Hicham	Hématologie
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
ELOUARDI Youssef	Anesthésie réanimation	ZOUIITA Btissam	Radiologie
EL-QADIRY Rabiyy	Pédiatrie	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- vasculaire

LISTE ARRÊTÉE LE 23/06/2021



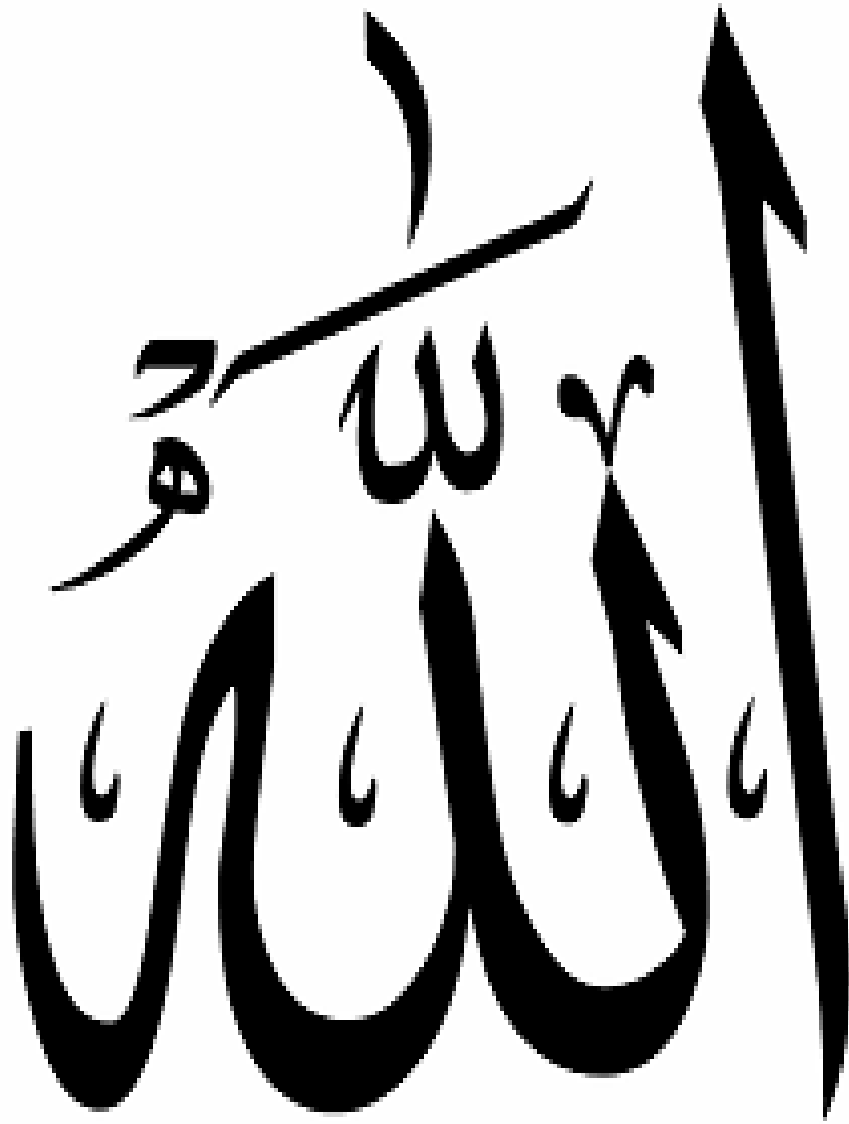
DEDICACES



Je dois avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenu durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif. C'est avec grand amour, respect et gratitude que je dédie ce modeste travail comme preuve de respect et de reconnaissance :



Je dédie cette thèse à



À ALLAH

*Le tout puissant, le très miséricordieux
Qui m'a inspiré, Qui m'a guidé sur le droit chemin,
Je vous dois ce que je suis devenue,
Soumission, louanges et remerciements,
Pour votre clémence et miséricorde*

À ma très chère mère RACHIDA DOUARA :

Jamais les mots ne pourront exprimer mon grand amour, ma gratitude, et mon infinie reconnaissance. Votre patience m'était toujours un exemple à suivre et un modèle à imiter. Merci maman pour tous vos sacrifices, votre amour inconditionnel, votre tendresse, votre soutien et vos prières tout au long de mes études. Que DIEU tout puissant vous garde et vous procure santé, bonheur et longue vie.

À mon cher père SAID RAJIL :

Mon héros, vous êtes pour moi un exemple de bonté, sacrifice droiture, amour et honnêteté.

Vous avez fait de moi ce que je suis et je vous dois tout. Rien au monde ne pourrait compenser tous les sacrifices que vous avez consenti pour mon bien être et pour mon éducation.

Puisse Dieu tout puissant vous procurer longue vie et bonne santé afin que je puisse vous combler à mon tour.

À ma chère sœur NAJLAË :

Ma petite sœur, ma meilleure amie et ma vie. Tu es une personne formidable, forte et combattante.

A tous les moments agréables qu'on a passé ensemble, à tout nos éclats de rire, nos disputes, nos bêtises et en témoignage de notre amour et complicité Je te remercie de m'avoir épaulé et soutenu. Je te souhaite une vie pleine de bonheur et de tranquillité. Je t'aime beaucoup ma sœur et je te souhaite une vie pleine de bonheur et de réussite.

À mes chers frères ABDELKBIR et ALAË :

La vie sans vous aurait été d'une mortelle tristesse, vous m'avez beaucoup soutenu, chacun à sa manière. Les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour vous.

Que Dieu vous apporte bonheur et vous aide à réaliser tous vos rêves.

À ma grand-mère HAJJA FATIMA :

Vous m'avez soutenu et comblé tout au long de mon parcours. Je prie Allah pour que vous viviez dans le bonheur et la santé.

À la mémoire de ma grand mère ZOËRA :

Vous êtes plus dans ma vie mais vous êtes toujours dans mon cœur. Puisse votre âme reposer en paix .Qu'Allah, le tout puissant, vous couvre de Sa Sainte miséricorde et vous accueille au paradis.

À la mémoire de mes grands parents ELHAJ LKBIR et SALAH :

Que Dieu vous accueille dans son royaume et vous accorde le repos éternel.

À toute ma grande famille RAJIL et DOUARA : mes oncles et mes tantes, cousins et cousines,

Vous m'avez soutenu et comblé tout au long de mon parcours. Que ce travail soit témoignage de mes sentiments les plus sincères et les plus affectueux. Puisse dieu vous procurer bonheur et prospérité.

À ma tante BADIAA et mon oncle SAÏD ELHANI :

Je vous remercie pour votre support et votre amour inconditionnel, vous êtes mes deuxième parents, je n'oublierais jamais votre aide et votre bonté.

Que DIEU tout puissant vous garde et vous procure santé, bonheur et longue vie.

À la famille SAMRAKANDI et AIT AHMED :

Vous êtes ma deuxième famille. Aucun langage ne saurait exprimer mon respect et ma considération pour votre amour et vos encouragements. Je me suis toujours sentie chez moi en étant avec vous et je vous serais toujours reconnaissante.

Tante SOUMIA et oncle MOULAY TAIEB, je vous souhaite une longue et heureuse vie. Que vous puissiez voir vos filles heureuses et épanouies.

SALMA, ma sœur d'amour, merci pour ton énergie positive et pour ton encouragement. Je te souhaite tout le bonheur du monde, et beaucoup de succès dans ta vie personnelle et professionnelle.

Tata BAYANE, Aucune dédicace ne saurait exprimer le respect que je vous porte de même que pour votre compétence professionnelle incontestable ainsi que vos qualités humaines. Je vous remercie pour Votre gentillesse extrême, vos qualités humaines ainsi que votre modestie. Et je remercie à travers vous votre fils :

ACHRAF RASSILI, tu es une personne bien éduquée, gentille et serviable. Merci pour ton aide tout au long de l'élaboration de ce travail, et pour la bonté de ton cœur qui n'a pas de limite. Je te souhaite une vie pleine de bonheur et de succès.

À la famille TAHIRI :

Merci de m'avoir traitée comme votre fille. Merci pour votre amour et votre bonté.

Ma tante FATIMA et oncle ABDELHAK, je vous souhaite une longue vie pleine de bonheur et de joie. Que vous puissiez voir le succès de vos enfants.

DOUAA et SIMOHAMMED, je vous souhaite tout le bonheur du monde, et beaucoup de réussite dans vos études.

HALA, tu étais pour moi une sœur, ta gentillesse et ton bon humeur n'ont pas d'égale. Je te souhaite une vie pleine de bonheur et de succès.

À ma meilleure amie et ma sœur Maroua TAHIRI :

Ça fait dix ans qu'on est des amies, Depuis que je t'ai connu, tu n'as jamais cessé de me soutenir et de m'épauler. Tu me voulais toujours le meilleur.

Tu as été une source continue d'encouragement et d'amour pendant toutes ces années et ton soutien a été sans égal.

Je te remercie pour tous les agréables moments qu'on a passés ensemble, pour tout ce que tu as fait pour moi.

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

Je t'aime énormément ma chérie d'amour.

À ma sœur et amie Nouhaïla SAMRAKANDI :

Une amie comme on ne peut trouver nulle part ailleurs, Je remercie Allah de t'avoir mis sur mon chemin. Tu étais pour moi une vraie amie, une sœur, la personne sur qui je peux toujours compter et celle avec qui je peux parler de tout et de rien.

Merci d'avoir toujours été là pour me soutenir, pour le meilleur et pour le pire, de m'apporter sérénité et réconfort. Merci de me comprendre autant et de partager mes soucis, mes craintes, et mes ambitions. Je ne te remercierai jamais assez pour tous ce que tu as faits pour moi pendant tous les moments difficiles que j'ai vécus.

Tous les mots ne sauraient exprimer l'amour, le respect et la reconnaissance sincères que j'ai pour toi.

Que cette amitié dure le temps d'une vie, pour le meilleur et pour le pire.

À ma sœur et amie LAÏLA RAAFA :

Ma très chère amie, mon binôme et ma sœur.

Tu es une personne généreuse, tendre et sage. On a partagé énormément de bons moments, pleins de souvenirs et pleins de fous rires. Tu étais toujours à mes côtés dans les meilleurs moments comme dans les pires. Merci pour ton amour inconditionnel, pour ta présence et pour ton aide. Je t'aime énormément. Puisse Dieu te combler de bonheur, de santé et te procurer une Longue vie.

Je t'envoie plein de bonnes ondes. Et j'envoie de gros bisous à ma chère SOFIA et ma tante FATIHA. Que Dieu vous protège et vous préserve pour moi.

À mes amies de parcours, SARA RADAD, JIHANE RABI ANDALOUSSI, MARWA SAIF EL ISLAM :

SARA, Merci pour ta présence à tous les instants. Merci pour les heures de fous rires, de joie et de folie. Je suis honorée d'avoir la première au Maroc comme amie dans ma vie et je te souhaite tout le bonheur et le succès que tu mérites.

JIHANE, on a vécu beaucoup de belles choses que ça soit à l'hôpital ou ailleurs. Tu es une personne très gentille, serviable et forte. Merci d'avoir toujours été là pour me soutenir, merci pour tous les beaux moments que nous avons passé ensemble. J'implore DIEU qu'il t'apporte bonheur, amour, de réussite et surtout de santé.

MARWA, la plus belle, ta générosité, ta bonté et ta gentillesse te rendent une personne spéciale et unique. Je n'oublierais jamais nos fou-rires et notre taquinerie. Merci pour tous les moments agréables que nous avons partagés. Je te souhaite une vie pleine d'amour, de joie et de réussite.

À mes amis d'enfance, ZAINAB RBIHI, WIAM ISSAM, OUALID BEN AITONA, LAMIA OUNJAR:

ZAINAB, tu es pour moi plus qu'une amie. Je ne saurais trouver une expression témoignant de ma reconnaissance et des sentiments de fraternité que je porte pour toi. Je me souviendrai toujours des bons moments qu'on a vécus, et qu'on vivra ensemble. Ton soutien m'a toujours été précieux, ton amour et ton affection m'ont toujours comblé. Je t'aime énormément ma sœur.

WIAM, merci pour les agréables moments qu'on a passés ensemble. Merci pour la sympathie et l'affection que tu m'as toujours portées, qu'elles demeurent éternelles. Puisse Dieu vous procurer bonheur, santé et réussite.

OUALID, mon ami fidèle et mon très adorable frère. Ça fait 14ans qu'on est des amis, tu as été un véritable ami durant toutes ces années d'études.

Tu as connu des moments difficiles et je suis heureuse de te voir aujourd'hui sur le chemin de la réussite. Je t'aime beaucoup mon frère et je prie Dieu pour nous garder à jamais unis en pleine joie et prospérité. LAMIAE, ta gentillesse, ta générosité et ta bonté n'ont pas d'égale. Tu es une personne adorable. Je te souhaite une belle vie pleine de bonheur.

À Hafsa AIT BOUCHIRB :

Ton beau sourire et ton énergie positive n'ont pas d'égale. Merci HFISA pour les moments de joie qu'on a partagée ensemble, je te souhaite tout le bonheur du monde.

À tous les amis de « Moul Laassir »

Marouane, Hajar, Sekri, Mimid, Sushí, Monim, , Taoufik, Youssef ...

J'ai toujours senti que vous êtes ma deuxième famille que j'aime et je respecte. Merci pour les moments de joie qu'on a partagé.

MAROUANE, je te remercie pour ta générosité, pour la bonté de ton cœur, aussi que pour ton soutien, pour tous les moments forts qu'on a partagés ensemble. Tu es une personne formidable et unique. Je te souhaite tout le bonheur du monde et beaucoup de succès dans ta vie.

HAJAR, la plus gentille, la belle âme. Je suis tellement heureuse de t'avoir comme amie dans ma vie. Merci pour ton amitié, ton écoute, tes encouragements et ton amour inconditionnel. Merci pour les moments de joie qu'on a partagé ensemble. Je te souhaite une vie pleine de bonheur et d'amour.

SEKRI, Je te remercie infiniment d'avoir répondu présent dans mon jour de soutenance et de m'avoir tant soutenue et encouragée. Tu es une personne bien éduquée, ta gentillesse, la bonté de ton cœur et ta générosité n'ont pas de limites. J'implore Dieu qu'il t'apporte tout le bonheur et toute la réussite et t'aide à réaliser tous tes rêves

À toutes les personnes qui m'ont soutenu à la réanimation Covid au CHR Béni Mellal :

À Dr JBABRI Issam, Dr Yassine AHRARAD, Dr Ikram ELHASSIB, Abderrahman, Ayoub, Hajar, Talib, Hiba, Salima...

Merci d'avoir été près de moi, merci pour votre soutien, pour votre aide et pour les moments de bonheur que nous avons partagé. C'est grâce à votre présence que j'ai pu faire face aux moments difficiles. Que le grand Dieu vous garde et vous éclaire votre chemin.

À mon ami et collègue Mohammed Amine HAJJOU :

Je te remercie pour tout ce que tu m'as apporté, merci pour les moments de joie que nous avons passés ensemble. Je te souhaite une vie pleine de bonheur et de succès.

À mon amie Ibtihal SEFNAJ :

Merci betty pour tous les moments de joie qu'on a passé à l'hôpital et pendant nos gardes ensemble, tu étais toujours gentille et serviable et ta bonté n'a pas de limites. Je te souhaite bonheur, succès et amour.

À mon amie Manal OUFROUKHI :

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance sincères que j'ai pour toi. Merci MANOU pour les bons moments que nous avons passés ensemble. Que Dieu te protège et te procure joie et bonheur.

À mon amie Soukaina RADDI :

Merci pour tous les moments qu'on a passés ensemble que ça soit au lycée ou à la faculté de médecine. Tu es une personne adorable, je te souhaite une belle vie.

A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

A Tous Mes enseignants tout au long de mes études.

À tous mes collègues et confrères de la faculté de médecine de Marrakech.

À tous les malades... Je leur souhaite prompt rétablissement.

À tous ceux qui me sont chers et que j'ai involontairement omis de citer.



REMERCIEMENTS



*À notre maître et Présidente de thèse
Monsieur le Professeur El Mehdi ATHMANE
Professeur de Radiologie et chef de pôle de l'imagerie
médicale*

Hôpital militaire Avicenne de Marrakech

*Vous nous avez fait grand honneur en acceptant aimablement la
présidence de notre jury.*

*Vos qualités professionnelles nous ont beaucoup marquées, mais
encore plus votre gentillesse et sympathie.*

*Veillez accepter cher maître nos sincères remerciements et
reconnaissance que nous vous témoignent.*

*A notre cher maître et Rapporteur de thèse
Monsieur le Professeur Abdelilah MOUHSSINE
Professeur de Radiologie et chef de service IRM/TDM
Hôpital militaire Avicenne de Marrakech*

*Dès notre arrivée dans votre service, nous avons été marqués par
votre accueil, votre disponibilité, votre rigueur et votre courage
dans le travail.*

*Vous nous avez toujours accueillies avec chaleur, sympathie et
modestie.*

*Vos qualités humaines n'ont d'égal que votre compétence
professionnelle et qui seront pour nous un exemple dans l'exercice
de notre profession.*

*Vous nous faites un grand honneur en acceptant de diriger ce
travail. Nous sommes très fières d'avoir appris auprès de vous et
espérons avoir été à la hauteur de votre attente.*

*Veillez Trouvez ici cher Maître, le témoignage de notre
profonde reconnaissance.*

*À notre maître et Juge de thèse
Monsieur le Professeur Omar MARGAD
Professeur de Traumatologie-orthopédie
Hôpital militaire Avicenne de Marrakech*

Vous nous avez fait l'honneur d'accepter de faire part de cet honorable jury et nous vous remercions de la confiance que vous avez bien voulu nous accorder.

Votre présence constitue pour nous un grand honneur. Nous vous prions d'accepter le témoignage de notre reconnaissance et l'assurance de nos sentiments respectueux.

*À notre maître et Juge de thèse
Monsieur le Professeur Ayoub BELHADJ
Professeur de Réanimation-Anesthésie
Hôpital militaire Avicenne de Marrakech*

Nous vous remercions de votre enseignement et nous vous sommes très reconnaissants de bien vouloir porter intérêt à ce travail.

Vous avez accepté aimablement de juger cette thèse.

Cet honneur nous touche infiniment et nous tenons à vous exprimer notre profonde reconnaissance.

Veillez accepter, cher maître, dans ce travail l'assurance de notre estime et notre profond respect.



ABBREVIATIONS



Liste des abréviations

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



FIGURES & TABLEAUX



Liste des figures

- Figure 1 :** Image de l'unité de l'IRM du service de radiologie de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech.
- Figure 2 :** Image de l'antenne genou du service de radiologie de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech.
- Figure 3 :** Répartition selon l'âge.
- Figure 4 :** Répartition selon le coté atteint.
- Figure 5 :** Répartition selon l'accident causal.
- Figure 6 :** Répartition selon les signes fonctionnels.
- Figure 7 :** Les tests ligamentaires.
- Figure 8 :** Radiographies standards F/P du genou atteint sans anomalie.
- Figure 9 :** Les signes de la rupture du LCA sur IRM.
- Figure 10 :** Séquence DP selon un plan sagittal objectivant une rupture totale du LCA avec verticalisation du LCP.
- Figure 11 :** Installation d'un patient dans le bloc opératoire.
- Figure 12 :** La voie d'abord antérieure et médiane.
- Figure 13 :** Images IRM du genou montrant une rupture du LCA avec œdème de la moelle osseuse fémorale et tibiale.
- Figure 14 :** Image IRM du genou montrant une rupture totale du LCA.
- Figure 15 :** Radiographie standard du genou de profil montrant une gonarthrose fémoro-patellaire avancée chez le même patient.
- Figure 16 :** Images IRM du genou montrant une rupture partielle du LCA.
- Figure 17 :** Images IRM du genou montrant une rupture totale du LCA.
- Figure 18 :** Images radiologiques du genou montrant une gonarthrose fémoro-tibiale interne bilatérale.
- Figure 19 :** Images IRM du genou montrant une rupture du LCA avec persistance de quelques fibres.
- Figure 20 :** Images IRM du genou montrant une rupture du LCA.
- Figure 21 :** Images IRM du genou montrant une fracture avulsion de l'insertion tibiale du LCA.

Figure 22 : Radiographie standard du genou droit de face montrant une fracture avulsion de l'insertion tibiale du LCA.

Figure 23 : Images IRM du genou montrant une rupture totale du LCA.

Figure 24 : Images IRM du genou montrant une rupture totale du LCA.

Figure 25 : Images IRM du genou montrant une rupture du LCA avec des lésions associées.

Figure 26 : Images IRM du genou montrant une rupture du LCA associée à une lésion du ménisque interne.

Figure 27 : Vue antérieure du genou après dissection du plan de la rotule.

Figure 28 : Genou droit en flexion – Vue antérieure.

Figure 29 : Extrémité supérieure du Tibia – Vue supérieure.

Figure 30 : Structures méniscales du genou.

Figure 31 : Vue antérieure du Genou – Rotule.

Figure 32 : Capsule articulaire du genou.

Figure 33 : Les ligaments du genou.

Figure 34 : Vascularisation du genou.

Figure 35 : Insertion fémorale.

Figure 36 : Insertion tibiale.

Figure 37 : LCA en deux faisceaux, antéro médial (AM) et postérolatéral (PL).

Figure 38 : Mécanisme en flexion valgus genou bloqué dans un sport de contact.

Figure 39 : Flexion varus rotation interne avec pied collé au sol.

Figure 40 : La distribution selon le sexe dans différentes séries.

Figure 41 : La répartition selon le côté atteint dans les séries.

Figure 42 : les accidents en cause selon les auteurs.

Figure 43 : Le test de Lachman chez un patient du service de traumatologie à l'Hôpital militaire Avicenne.

Figure 44 : Le tiroir antérieur chez un patient du service de traumatologie à l'Hôpital militaire Avicenne.

Figure 45 : Le ressaut rotatoire chez un patient du service de traumatologie à l'Hôpital militaire Avicenne.

Figure 46 : Radiographie du genou de face, incidence de Schuss.

Figure 47 : Fracture de Segond.

Figure 48 : Arrachement des épines tibiales.

Figure 49 : Le ligament croisé antérieur (LCA) normal et ses deux faisceaux en IRM.

Figure 50 : Image IRM montrant une discontinuité du ligament croisé antérieur (LCA).

Figure 51 : Rupture complète du ligament croisé antérieur (LCA) en «battant de cloche».

Figure 52 : Subluxation antérieure du plateau tibial latéral.

Figure 53 : Verticalisation du ligament croisé postérieur (LCP) lors d'une rupture du ligament croisé antérieur (LCA).

Figure 54 : Discordance entre imagerie par résonance magnétique (IRM) et arthroscopie.

Figure 55 : Fissure du ménisque latéral en « anse de seau » accompagnant une rupture complète du ligament croisé antérieur (LCA) avec confirmation arthroscopique.

Figure 56 : Les lésions associées à la rupture du LCA selon les auteurs.

Figure 57 : Installation d'un patient dans le bloc opératoire du service de traumatologie HMA.

Figure 58 : Voie d'abord médiane.

Figure 59 : Les différentes étapes de la technique opératoire de Kenneth Jones.

Figure 60 : Comparaison de la sensibilité avec d'autres séries.

Figure 61 : Comparaison de la spécificité avec d'autres séries.

Liste des tableaux

- Tableau I** : Répartition selon l'âge des patients.
- Tableau II** : Répartition selon le coté atteint.
- Tableau III** : les signes fonctionnels rapportés lors de l'interrogatoire.
- Tableau IV** : Diagnostics retenus à l'imagerie.
- Tableau V** : Le diagnostic retenu en chirurgie.
- Tableau VI** : Corrélation IRM- chirurgie
- Tableau VII** : Sensibilité et spécificité de l'IRM.
- Tableau IX** : Les résultats de différentes séries concernant l'âge de diagnostic.
- Tableau X** : La distribution selon le sexe dans différentes séries.
- Tableau XI** : Les signes fonctionnels trouvés lors de l'interrogatoire selon les séries.
- Tableau XII** : Les résultats de l'examen du genou dans la littérature.
- Tableau XIII** : Le délai entre le traumatisme et l'intervention chirurgicale.
- Tableau XIV** : Le type d'anesthésie selon les auteurs.
- Tableau XV** : La durée d'hospitalisation des malades selon les auteurs.
- Tableau XVI** : Comparaison de la sensibilité et la spécificité de l'IRM avec d'autres séries



PLAN



INTRODUCTION	01
PATIENTS ET MÉTHODES	03
I. Patients	04
1. Critères d'inclusion	04
2. Critères d'exclusion	04
II. Méthodes	04
1. Type, durée et lieu de l'étude	04
2. Recueil des données	04
3. Protocole de l'IRM du genou	05
4. Saisie et analyse des données	07
III. Objectif	07
RÉSULTATS	08
I. Profil démographique	09
1. Âge	09
2. Sexe	09
3. Antécédents	10
4. Poids	10
5. Coté atteint	10
6. Circonstances de survenue lors de l'accident initial	11
II. Diagnostic clinique	12
1. Signes fonctionnels	12
2. Tests ligamentaires	13
3. Bilan lésionnel Clinique	13
III. Bilan radiologique	14
1. Radiographie standard	14
2. Imagerie par résonance magnétique (IRM)	14
3. Echographie	17
4. Arthro-scanner	17
IV. Prise en charge thérapeutique :	17
1. Délai entre l'accident causal et l'intervention chirurgicale	17
2. Intervention	17
2.1. Anesthésie	17
2.2. Installation du patient	17

2.3. Voies d'abord	19
2.4. Exploration et résultats	19
V. Corrélation IRM–chirurgie	21
VI. Suites postopératoires	22
1. Immobilisation	22
2. Traitement post opératoire	22
3. Complications	22
ICONOGRAPHIE	23
DISCUSSION	38
Chapitre 1 : Rappels	39
I. Anatomie générale du genou	40
1. Surfaces articulaires	40
1.1. L'extrémité inférieure du fémur	40
1.2. L'extrémité supérieure du tibia	42
1.3. Les ménisques	42
1.4. La rotule	43
2. Moyens d'union	44
2.1. La capsule articulaire	44
2.2. Les ligaments	45
3. Vascularisation	47
4. Innervation	47
5. Muscles	48
II. Anatomie du LCA	48
1. Insertion fémorale	48
2. Insertion tibiale	49
3. Deux faisceaux	50
4. Vascularisation du LCA	51
5. Innervation	52
III. Biomécanique du LCA	52
1. Propriétés biomécaniques du LCA	52
1.1. Rôle dans l'hyper extension	52
1.2. Rôle dans le roulement–glissement	52
1.3. Rôle dans la stabilité rotatoire	53

1.4. Propriétés élastiques	53
2. Biomécanique du compartiment interne	53
2.1. Dans la flexion /extension	54
2.2. Dans le plan horizontal	54
2.3. Dans la rotation	54
3. Biomécanique du compartiment externe	55
3.1. Stabilisation active	55
3.2. Stabilisation passive	55
IV. Lésions du LCA	56
1. Mécanismes lésionnels	56
2. Description des lésions	57
3. Conséquences de la rupture du LCA sur la biomécanique du genou	58
Chapitre 2 : Discussion des résultats	59
I. Les données épidémiologiques	60
1. Âge	60
2. Sexe	60
3. Coté atteint	62
4. Accident causal	62
II. Diagnostic clinique	63
1. Interrogatoire	63
2. Signes fonctionnels	64
3. Examen physique	65
III. Imagerie	69
1. Radiographie standard	69
2. Imagerie par résonance magnétique	71
2.1. Les séquences habituelles pour les IRM de genou	72
2.2. Aspects normaux en IRM	72
2.3. Les signes directs de rupture du LCA	73
2.4. Les signes indirects du LCA	75
2.5. Les ruptures partielles	77
2.6. Les lésions associées	79
3. Echographie	83
4. Arthroscanner	83
IV. Traitement	84

1. Buts	84
2. Indications	84
3. Techniques chirurgicales	85
4. Délai entre le traumatisme et la prise en charge	85
5. Type d'anesthésie	86
6. Technique chirurgicale	87
V. Soins et thérapies postopératoires	90
1. Durée d'hospitalisation	90
2. Suites postopératoires	90
3. Rééducation postopératoire	90
VI. Complications	91
1. Complications au cours du geste	91
2. Complications post opératoires :	91
2.1. Hémarthrose	91
2.2. Infection	91
2.3. Phlébite et l'embolie pulmonaire	91
2.4. Algodystrophie	91
2.5. Echec de la greffe	92
2.6. Rupture du transplant	92
2.7. Raideur du genou	92
VII. Corrélation IRM–chirurgie	93
RECOMMANDATIONS	97
CONCLUSION	99
RÉSUMÉS	101
ANNEXES	105
BIBLIOGRAPHIE	110



INTRODUCTION




*L*a rupture du ligament croisé antérieur (LCA) du genou est l'une des lésions ligamentaires du genou les plus fréquemment rencontrées [1]. En France nous dénombrons 15 000 ruptures du LCA par an lors de la pratique du ski. Aux États–Unis, nous dénombrons près de 175 000 reconstructions annuelles du LCA. Au Maroc, il n'y a pas de chiffres officiels du fait de l'absence d'un registre national des ruptures du LCA. La rupture est le plus souvent consécutive à un mécanisme de torsion en rotation externe, flexion et valgus forcé.


*L'*examen clinique peut assurer le diagnostic devant l'existence d'un tiroir antérieur (test de Lachman positif) [1]. Cependant, l'imagerie par résonance magnétique (IRM) est régulièrement demandée afin de confirmer le diagnostic et faire un bilan lésionnel complet [2].

*D*e ce fait, l'IRM du genou occupe actuellement une place prépondérante dans la stratégie diagnostique devant une suspicion clinique de lésion ligamentaire du genou. Elle est particulièrement incontournable pour le bilan du pivot central et des lésions méniscales éventuellement associées.

*N*ous avons donc voulu à travers ce travail, étudier la corrélation entre les données de l'IRM et les résultats de la chirurgie dans les ruptures du LCA du genou afin d'approcher la sensibilité et la spécificité de l'IRM dans notre contexte ainsi que les causes d'erreurs diagnostiques.



PATIENTS ET METHODES



I. Patients :

1. Critères d'inclusion :

Notre étude incluait 70 patients présentant une instabilité antérieure chronique du genou secondaire à une rupture du LCA et référés au service de radiologie de l'Hôpital Militaire Avicenne (HMA) – Marrakech pour le diagnostic radiologique par IRM et le bilan lésionnel de la rupture du LCA.

2. Critères d'exclusion :

Patients dont les données anamnestiques et radiologiques étaient incomplètes, chez qui le diagnostic ne reposait pas sur IRM et ayant déjà bénéficiés d'une ligamentoplastie du LCA homolatérale.

II. Méthodes :

1. Type, durée et lieu de l'étude :

Nous avons mené une étude descriptive, observationnelle à recueil rétrospectif étalée sur une période de 2 ans (entre Janvier 2017 et Décembre 2018) au service de radiologie à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech.

2. Recueil des données :

Le recueil des données cliniques et radiologiques s'est fait à partir des dossiers médicaux archivés au service de traumatologie.

Toutes les données ont été exploitées grâce à une fiche d'exploitation (Annexe) précisant les aspects sociodémographiques, cliniques, et radiologiques de chaque patient, tout en se focalisant sur les informations concernant le diagnostic et le bilan lésionnel de la rupture du LCA par IRM.

3. Protocole de l'IRM du genou:

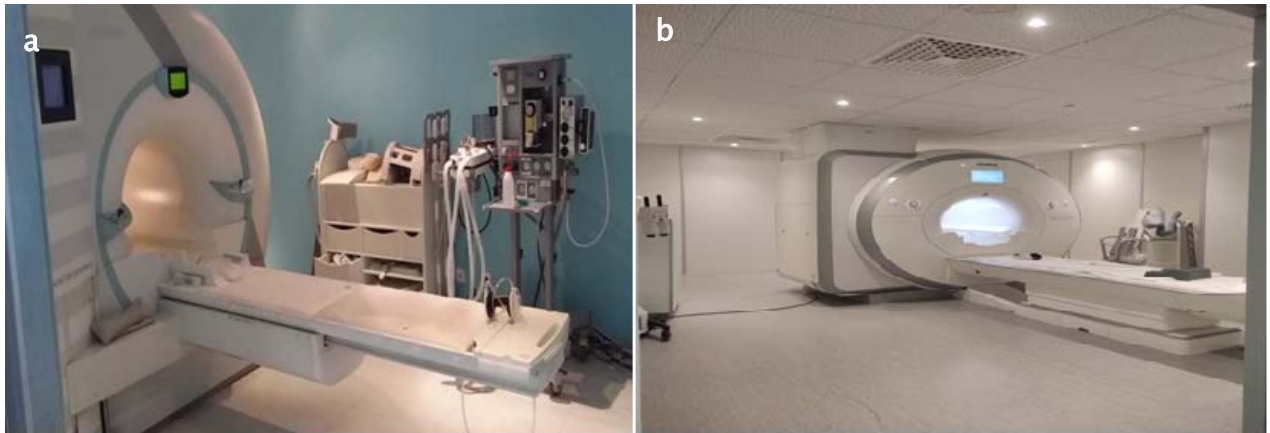


Figure 1 : Image de l'unité de l'IRM du service de radiologie de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech.

a. Appareil IRM de l'ancien hôpital.

b. Appareil IRM du nouvel hôpital.

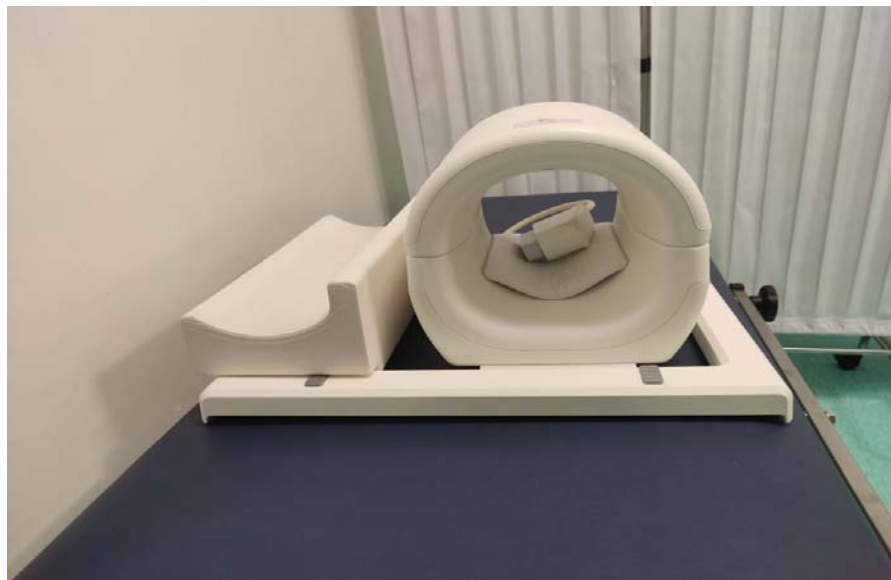


Figure 2 : Image de l'antenne genou du service de radiologie de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech.

Corrélation IRM–chirurgie dans les ruptures du ligament croisé antérieur du genou : Etude rétrospective à propos de 70 cas

Les IRM de notre étude ont été réalisées avec une machine marque Siemens de haut champs magnétique 1,5 Tesla.

- Le déroulement de l'examen :
 - Le malade est installé sur la table d'examen, une antenne émettrice réceptrice est placée autour de son genou
 - La table se déplace ensuite dans l'appareil d'IRM, qui se présente sous la forme d'un tunnel éclairé.
 - Réalisation des séquences sans ou avec injection de produit de contraste (Gadolinium).
 - Durée de l'examen : 15 à 30 min.
- Les séquences utilisées :
 - DP sagittal
 - La densité protonique avec saturation de la graisse (DP FS) dans les trois plans axial, coronal et sagittal
 - Des séquences additionnelles suivant l'orientation spatiale théorique du LCA ont été proposées : plan coronal oblique en densité protonique ; plan sagittal oblique en densité protonique
 - +/- des séquences 3D sensibles à l'eau.
- Les contres indications de l'IRM :
 - Pace -maker.
 - Eclats métalliques dans les yeux. □
 - Implants cochléo-vestibulaires d'anciennes générations.
 - Clips vasculaires incompatibles.

- Valves cardiaques mécaniques.
- Insuffisance rénale (si injection de chélate de gadolinium).
- Claustrophobie (relatif).
- Femme enceinte (1er trimestre) : relatif....

4. Saisie et analyse des données :

Nous avons procédé à l'analyse statistique des données à l'aide du logiciel Excel 2016.

La saisie des textes et des tableaux ont été faites sur le logiciel Microsoft Word 2016, celle des graphiques sur le logiciel Excel 2016.

III. Objectif :

Etudier la concordance entre les données radiologiques représentées par l'IRM, et les données anatomiques représentées par les résultats de la chirurgie dans les ruptures du ligament croisé antérieur du genou, afin d'approcher la sensibilité, la spécificité, les valeurs prédictives positive et négative de l'IRM dans notre contexte ainsi que les causes d'erreurs diagnostiques.



RESULTATS



I. Profil démographique :

1. Age :

Dans notre série, l'âge des patients variait entre 18 ans et 54 ans avec un maximum de lésions retrouvées entre 21 et 30 ans (31 patients).

Tableau I : Répartition selon l'âge des patients.

Age en années	16-20	21-30	31-40	41-50	51-60	Total
Nombre	2	31	30	6	1	70
Pourcentage	3%	44%	43%	9%	1%	100%

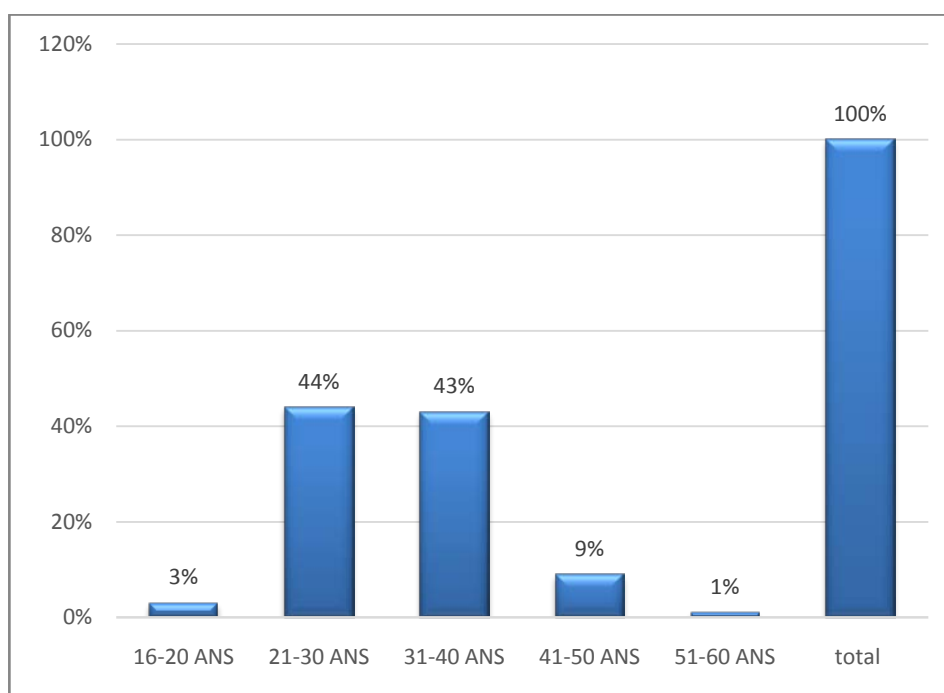


Figure 3 : Répartition selon l'âge.

2. Sexe :

Dans notre série la totalité des patients étaient de sexe masculin.

3. Antécédents :

➤ Médicaux :

- Un patient est suivi pour un diabète type 2 sous antidiabétique oral.
- Un patient est suivi pour une hépatite virale B

➤ Chirurgicaux :

- Un patient est opéré pour une lésion méniscale interne du genou gauche (du même coté que la rupture du LCA).
- Un patient est opéré pour une cataracte droite.
- Un patient est opéré pour un kyste pilonidal.

4. Poids :

Le poids de nos patients variait entre 58kg et 104kg avec une moyenne de 76kg.

5. Coté atteint :

Dans notre série, l'atteinte du genou droit était prédominante, elle s'observait dans 53% des cas, alors que l'atteinte du genou gauche constituait 47% des cas.

Tableau II : Répartition selon le coté atteint.

Cote atteint	Droit	Gauche	Total
Nombre de cas	37	33	70
Pourcentage	53%	47%	100%

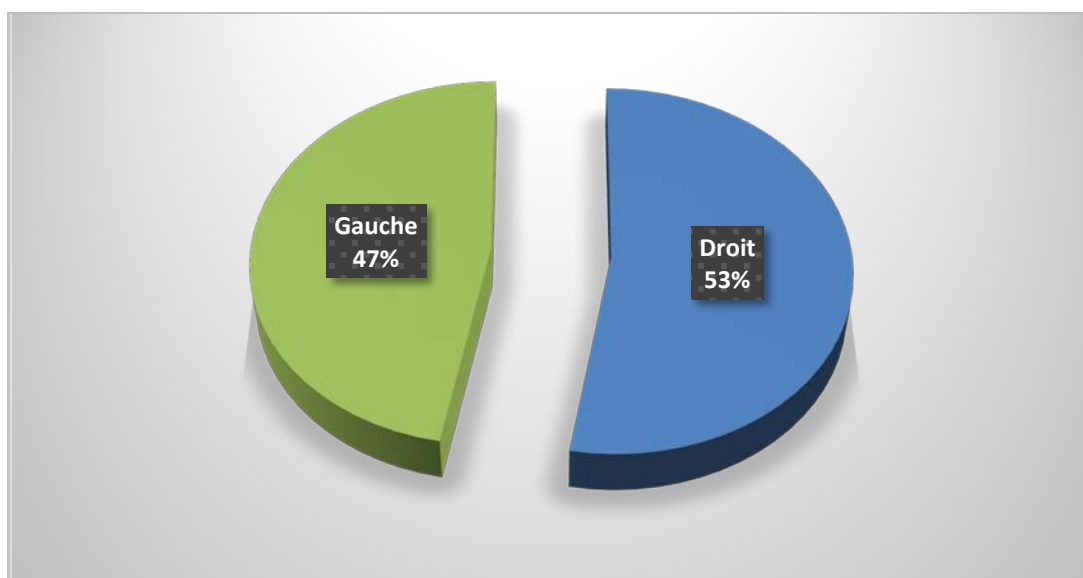


Figure 4: Répartition selon le côté atteint.

6. Circonstances de survenue lors de l'accident initial :

Les accidents de sport constituent la situation la plus fréquente avec 78.5% des cas, suivie des accidents de la voie publique (AVP) dans 15.7% et les accidents de travail (AT) en dernier lieu dans 1.42% (Figure 5).

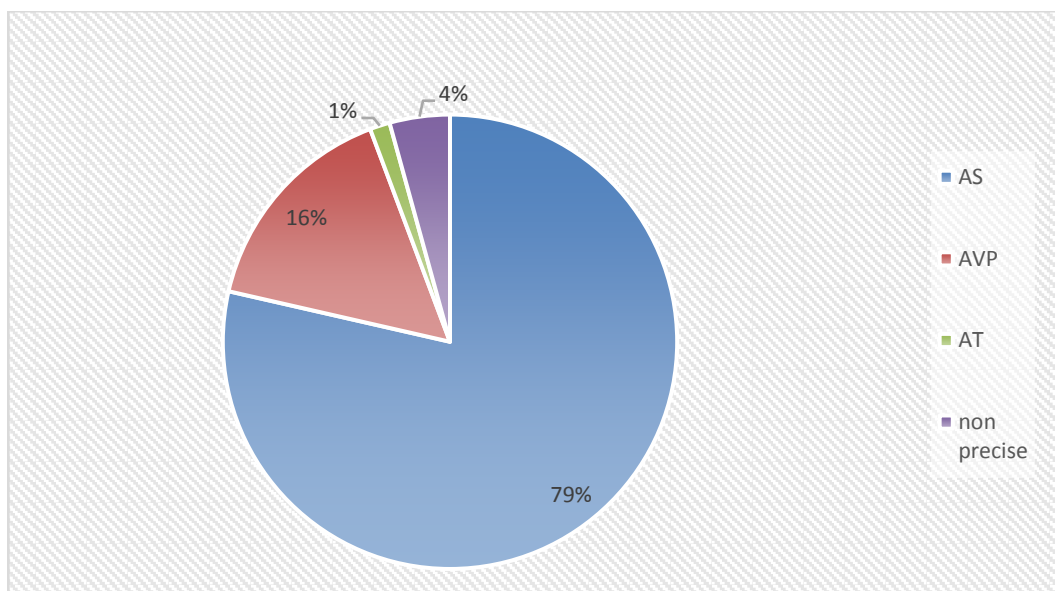


Figure 5 : Répartition selon l'accident causal.

II. Diagnostic clinique :

1. Signes fonctionnels :

Le mode de révélation le plus fréquent était représenté par la douleur articulaire présente chez la totalité de nos patients (100%), suivi par l'instabilité du genou chez 68 patients (Figure6).

Tableau III : les signes fonctionnels rapportés lors de l'interrogatoire.

Sines fonctionnels	Nombre de cas
Douleur	70
Craquement du genou	37
Instabilité du genou	68
Blocage	2
Gonflement	1
Impotence fonctionnelle	1

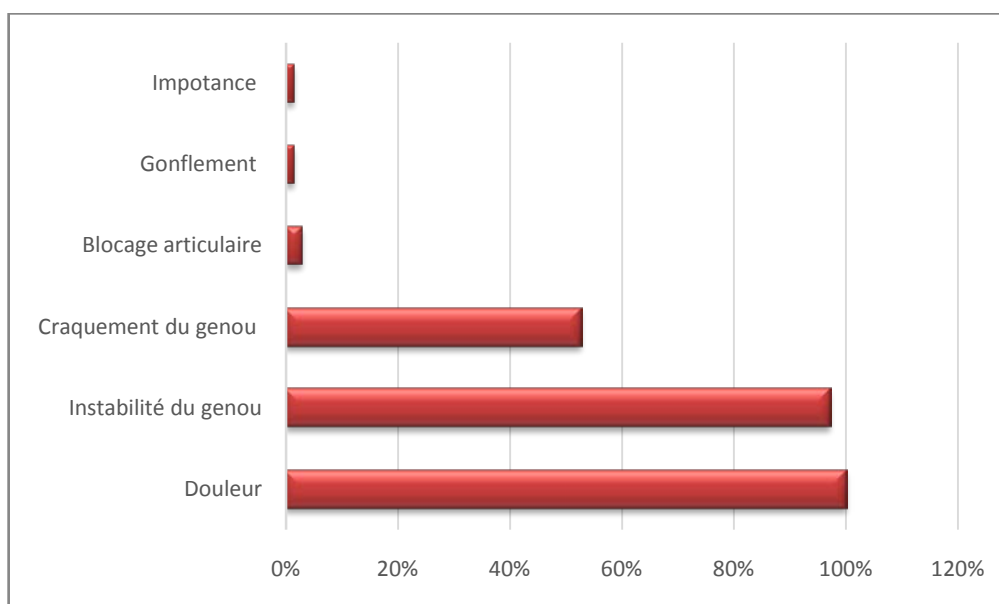


Figure 6 : Répartition selon les signes fonctionnels.

2. Tests ligamentaires :

Les tests ligamentaires mettant en évidence l'atteinte du LCA notamment le test de Lachman et le tiroir antérieur étaient positifs chez la totalité de nos patients, le ressaut rotatoire par contre n'a été retrouvé que chez 37.1% de nos malades.

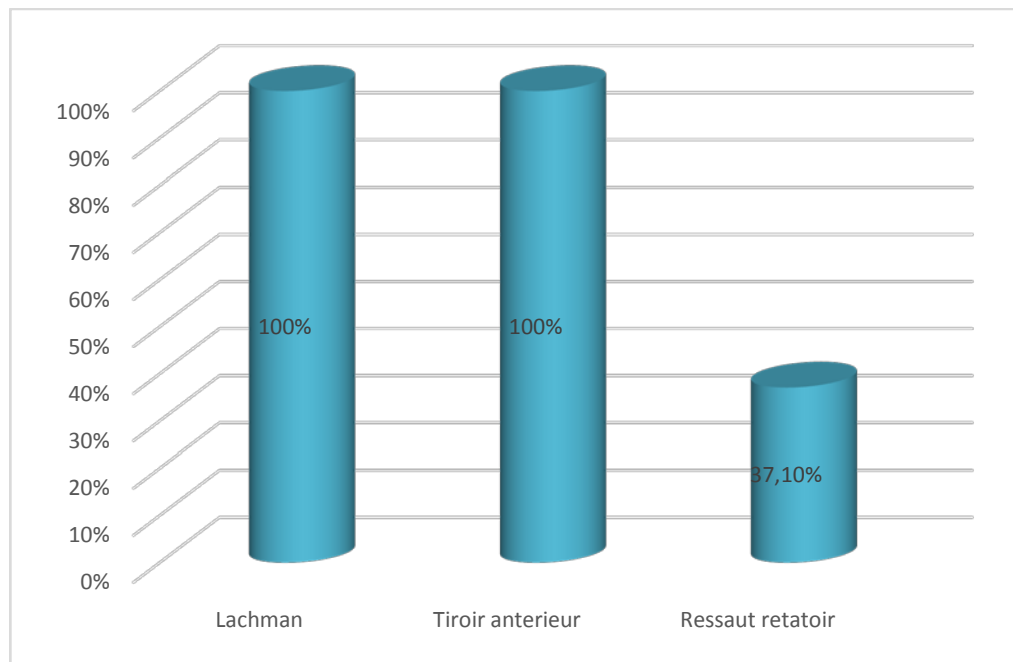


Figure 7 : les tests ligamentaires.

3. bilan lésionnel Clinique:

Vingt-trois patients (32.8%) avaient présenté un cri méniscal évoquant une lésion méniscale du genou, La raideur était présente chez un seul patient.

Aucun de nos patients n'a présenté une déformation du genou.

III. Bilan radiologique :

1. Radiographie standard :

La totalité de nos patients ont bénéficié d'une radiographie standard du genou face et profil qui se sont révélés normaux.



Figure 8 : Radiographies standards F/P du genou atteint sans anomalie.

2. Imagerie par résonance magnétique (IRM):

L'IRM du genou a permis de confirmer le diagnostic de la rupture du LCA et de dresser un bilan lésionnel complet du genou chez la totalité de nos patients (Tableau IV). Les résultats étaient répartis comme ci-dessous : (Figure 9)

- La rupture en plein corps était présente chez 87.14% des patients (61 patients).
- L'absence de visualisation totale du LCA dans 5.71% des cas (4 patients).
- Un aspect couché en nourrisse dans 4.28% des cas (3 patients).

**Corrélation IRM–chirurgie dans les ruptures du ligament croisé antérieur du genou :
Etude rétrospective à propos de 70 cas**

- Une lésion de désinsertion tibiale et de désinsertion fémorale dans 2.85% Des cas (2 patients).

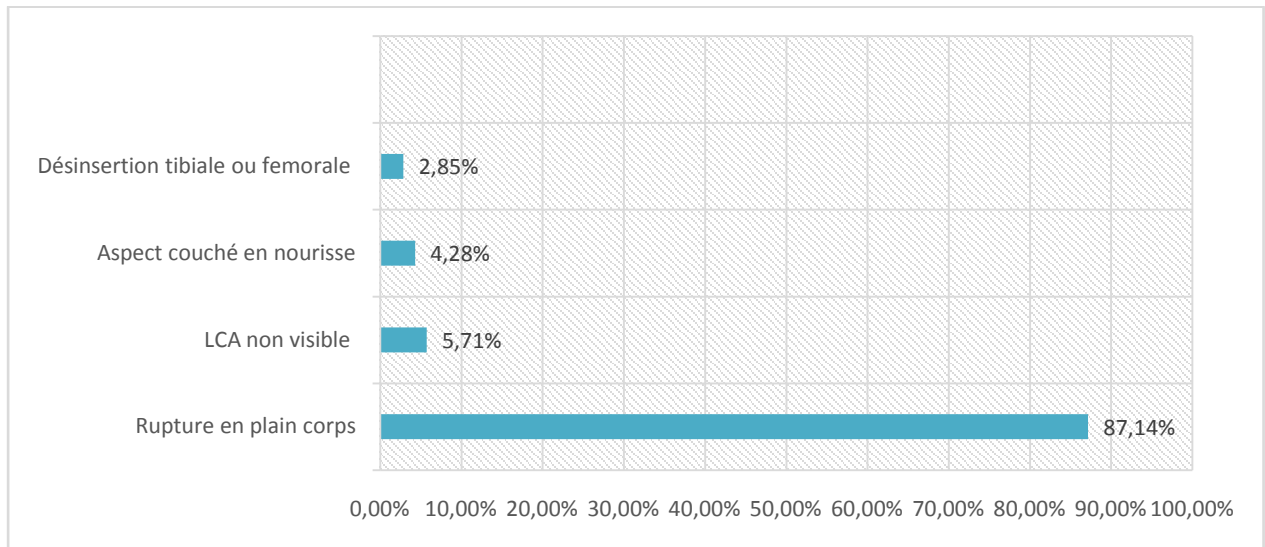


Figure 9 : Les signes de la rupture du LCA sur IRM.

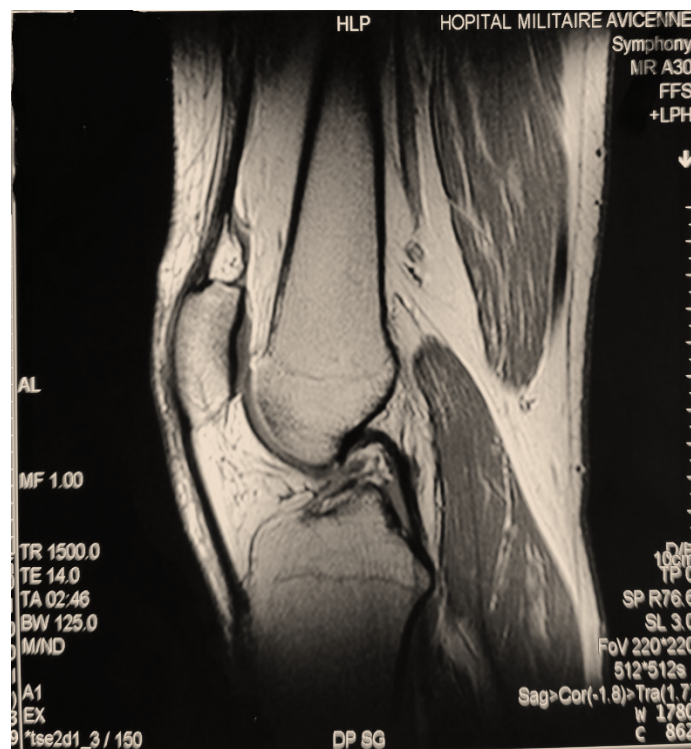


Figure 10 : Séquence DP selon un plan sagittal objectivant une rupture totale du LCA avec verticalisation du LCP (image du service de radiologie Hôpital militaire Avicenne).

L'IRM a permis également de mettre en évidence des lésions associées à la rupture du LCA notamment :

- **Les lésions méniscales :**

Les lésions du ménisque interne sont au nombre de 32 et sont représentées par les fissures et les lésions en anse de seau. La partie la plus fréquemment atteinte était la corne postérieure (dans 25 cas).

Les lésions du ménisque externe sont au nombre de 13, La lésion fréquemment retrouvée était la fissure et la partie la plus touchée était la corne antérieure (dans 8 cas).

- **Les lésions des ligaments collatéraux :**

Un seul cas de lésions du ligament collatéral médial a été retrouvé. Il correspond à une contusion de ce dernier sans perte de continuité notable.

Un seul cas de lésion du ligament collatéral latéral a été retrouvé. Il correspond à une perte de continuité du ligament avec hyper signal et infiltration de la graisse.

- **Les lésions osseuses :**

Mise en évidence des plages d'hyper signal T2/FS de la moelle osseuse du condyle fémoral externe dans 3 cas.

Mise en évidence des plages d'hyper signal T2/FS de la moelle osseuse du plateau tibial et des condyles fémoraux dans 4 cas.

Contusion œdémateuse sous chondrale du plateau tibial interne dans 2 cas.

- **Autres :**

Un épanchement articulaire était présent dans 22.85% de l'ensemble des patients de notre série (16 cas).

Tableau IV : Diagnostics retenus à l'imagerie.

Les lésions	Nombre de cas
Rupture de LCA	70
Rupture du LCP	0
Lésions du LCM	1
Lésions du LCL	1
Atteinte du MI	32
Atteinte du ME	13
Lésions osseuses	7

3. Echographie :

Dans notre étude aucun patient n'a bénéficié d'une échographie articulaire.

4. Arthro–scanner :

Aucun patient n'a bénéficié d'un arthro–scanner dans notre étude.

IV. Prise en charge thérapeutique :

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

Le délai moyen entre la rupture ligamentaire et l'intervention chirurgicale était de 10 mois avec un délai maximal de 20 ans et minimal d'un mois.

2. Intervention :

2.1. Anesthésie :

La rachianesthésie était la modalité de choix chez tous nos patients.

2.2. Installation du patient :

La totalité de nos patients étaient installés en décubitus dorsal sur table ordinaire, genou fléchi à 90°, avec un garrot pneumatique placé à la racine de la cuisse. La flexion est maintenue par un appui placé au bout de la table. (Figure 11)



Figure 11: Installation d'un patient dans le bloc opératoire du service de traumatologie HMA.

2.3. Voies d’abord :

La voie d’abord antérieur et médiane était pratiqué chez la totalité de nos patients.
(Figure 12)



**Figure 12 : La voie d’abord antérieur et médiane chez un patient du service de traumatologie
Hôpital militaire Avicenne–Marrakech.**

2.4. Exploration et résultats :

Soixante–cinq de nos patients ont été opérés selon la technique os–tendon rotulien–os selon Kenneth Jones modifiée sous arthrotomie.

Cinq patients ont été opérés selon la technique DIDT.

**Corrélation IRM–chirurgie dans les ruptures du ligament croisé antérieur du genou :
Etude rétrospective à propos de 70 cas**

L'exploration chirurgicale a permis de confirmer la rupture du LCA chez 68 patients, 66 d'entre eux avaient des ruptures en plein corps, un cas de désinsertion tibiale et un cas de désinsertion fémorale.

Aucun cas de rupture du LCP n'a été retrouvé lors de l'exploration chirurgicale.

Un seul cas de contusion de ligament collatéral a été mis en évidence ne nécessitant aucun traitement chirurgical.

Quant aux lésions méniscales, nous avons objectivé 30 cas d'atteinte du ménisque interne (23cas d'atteinte de la corne postérieure et 7cas d'atteinte de la corne antérieure) dont seulement 2 cas ont été traités, et 13cas d'atteinte des ménisques externes(8 cas d'atteinte de la corne antérieure et 5 cas d'atteinte de la corne postérieure).

Tableau V : Le diagnostic retenu en chirurgie.

Les lésions	Nombre de cas
Rupture de LCA	68
Rupture de LCP	0
Atteinte du LCL	1
Atteinte du LCM	1
Lésions du MI	30
Lésions du ME	13

V. Corrélation IRM–chirurgie :

Dans notre étude, nous avons noté une corrélation dans la majorité des cas comme le résume le tableau suivant

Tableau VI : Corrélation IRM– chirurgie

	Chirurgie	IRM
Rupture du LCA	68 cas	70 cas
Lésions du LCP	Aucun cas	Aucun cas
Lésions du LCM	Un seul cas	Un seul cas
Lésions du LCL	Un seul cas	Un seul cas
Lésions du MI	30 cas	32 cas
Lésions du ME	13 cas	13 cas

Tableau VII : Sensibilité et spécificité de l'IRM.

		Chirurgie		
		Malade	Non malade	Total
IRM	Positifs	VP (vrais positifs) : 68	FP (faux positifs) : 2	70
	Négatifs	FN faux négatifs) : 0	VN (vrais négatifs) : 0	0
	Total	68	2	70

- Prévalence des ruptures du LCA à l'IRM : $68/70=97.14\%$.
- Sensibilité : $(68/68) \times 100 = 100\%$ Capacité du test à détecter les malades.
- Spécificité : $1 \times 100= 100\%$ Capacité du test à détecter les non malades.
- VPP = $(68/68+2) \times 100= 97.14\%$: Probabilité d'être réellement malade.

NB : La sensibilité, ou la probabilité que le test soit positif si la maladie est présente, se mesure chez les malades seulement. Elle est donnée par $\frac{VP}{VP+FN}$. Une mesure de la sensibilité s'accompagne toujours d'une mesure de la spécificité. Cette dernière se mesure chez les non-

malades seulement. Ainsi, la spécificité, ou la probabilité d'obtenir un test négatif chez les non-malades, est donné par $\frac{VN}{VN+FP}$

La valeur prédictive positive est la probabilité que la maladie soit présente lorsque le test est positif, $\frac{VP}{VP+FN}$

La valeur prédictive négative est la probabilité que la maladie ne soit pas présente lorsque le test est négatif. $\frac{VN}{VN+FP}$

VI. Suites postopératoires :

1. Immobilisation :

L'immobilisation a été assurée par une attelle postérieure de Zimmer, en antéflexion, genou en extension, placé chez tous nos patients en post-op immédiat.

2. Traitement post opératoire:

La totalité de nos patients ont bénéficié d'une antibiothérapie à base de céphalosporine de première génération (Kefzol) 1g*3/j, d'une Héparinothérapie à bas poids moléculaire à dose préventive 0.4UI et d'un traitement antalgique.

A ce traitement était associé un programme de rééducation fonctionnelle, démarré en général le lendemain de l'intervention.

La durée moyenne d'hospitalisation était de 5 jours avec un maximum de 10jours et un minimum de 3jours.

3. Complications :

Dans notre série, aucun incident per-opératoire n'a été signalé, par contre 5 patients ont présenté une douleur postopératoire traitée symptomatiquement.

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



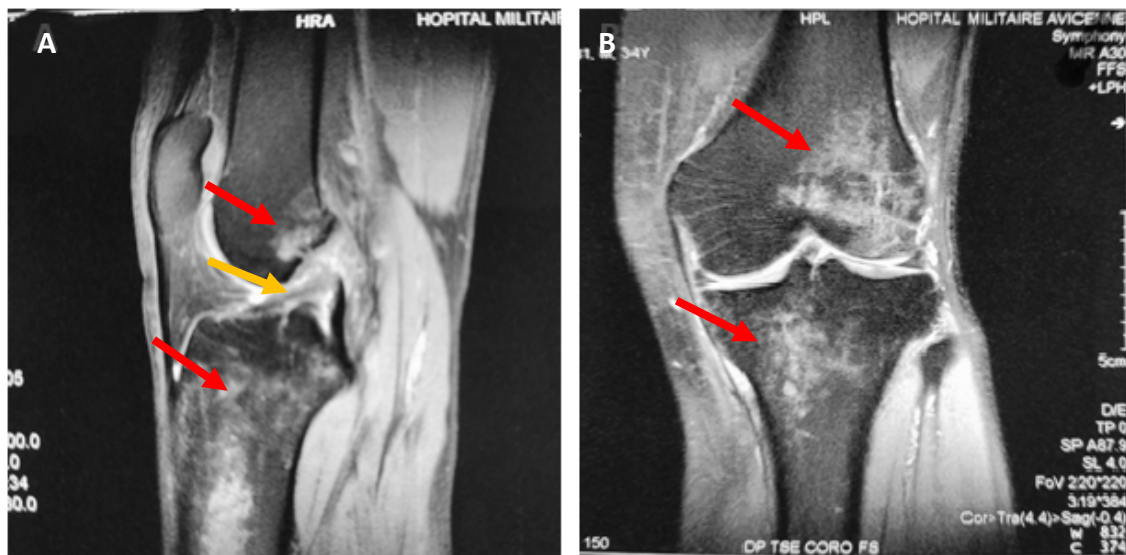
ICONOGRAPHIE



Cas clinique N°1 :

Patient âgé de 34ans, sans ATCD, victime d'un accident de sport.

Le délai entre le traumatisme et la réalisation de l'IRM : 2ans



IRM réalisée en séquence DP FAT–SAT selon un plan sagittal(A) et coronal(B) montrant des plages de contusion œdémateuse de l'os spongieux métaphyso–épiphysaire supérieur du tibia et du condyle fémoral externe (flèches rouges) avec aspect couché en nourrice du LCA sous le LCP (flèche orange) avec verticalisation du LCP en faveur de sa rupture.

Figure 13 : Images IRM du genou montrant une rupture du LCA avec œdème de la moelle osseuse fémorale et tibiale.

Cas clinique N°2 :

Patient âgé de 27ans, sans ATCD, victime d'un accident de sport.



Séquence pondérée DP FAT–SAT selon un plan sagittal montrant l'absence de visualisation du LCA en faveur de sa rupture totale.

Figure 14: Image IRM du genou montrant une rupture totale du LCA.



Figure 15 : Radiographie standard du genou de profil montrant une gonarthrose fémoro–
patéllaire avancée chez le même patient.

Cas clinique N°3 :

Patient âgé de 35ans, sans ATCD particuliers, victime d'un accident de sport.



DP sagittal(A) et DP FAT–SAT coronale(B) montrant une rupture partielle du LCA (flèches rouges).

Figure 16 : Images IRM du genou montrant une rupture partielle du LCA.

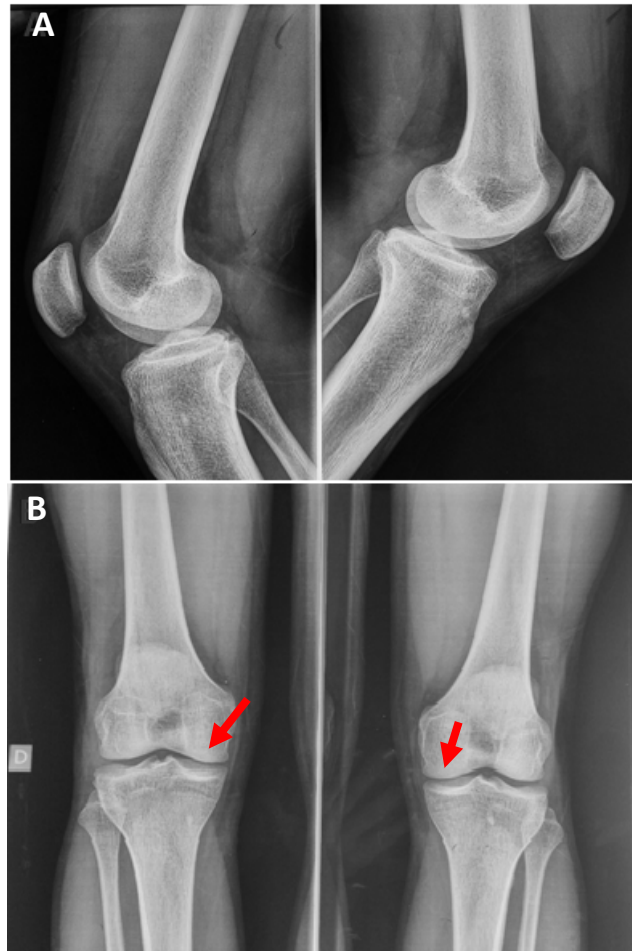
Cas clinique N°4 :

Patient âgé de 32ans, sans ATCD particuliers, victime d'un accident de sport.



Coupes en DP FAT–SAT selon un plan sagittal (A) et coronal (B) objectivant l'absence de visualisation du LCA en faveur de sa rupture totale s'y associée une fine lame liquidienne intra-articulaire.

Figure 17 : Images IRM du genou montrant une rupture totale du LCA.



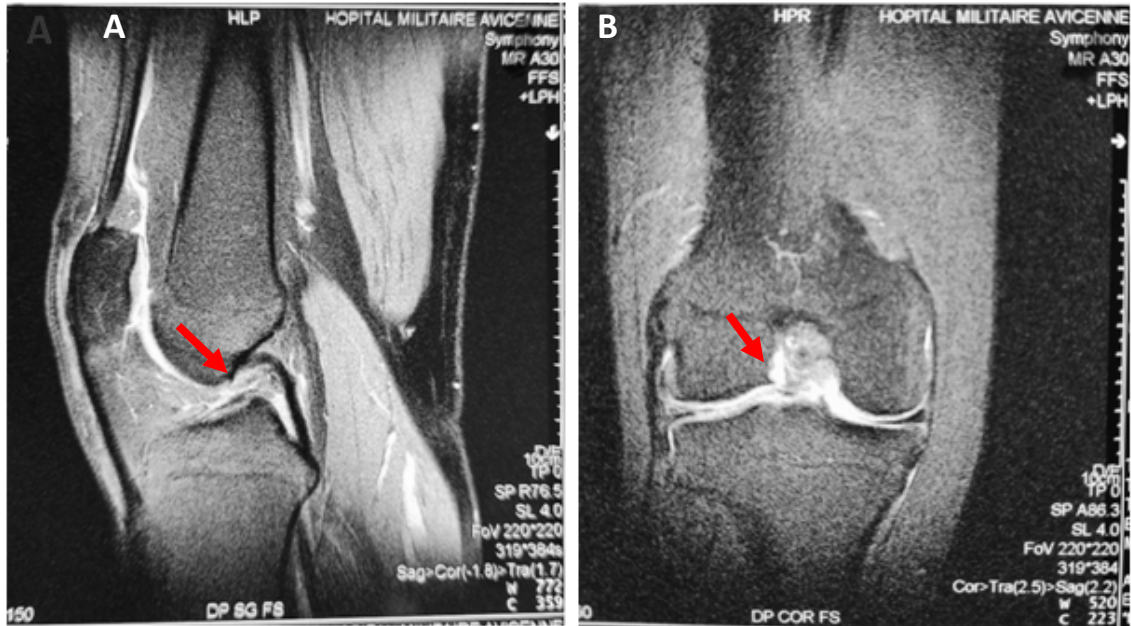
Radiographie standard du genou profil (A) et face (B) montrant une discrète gonarthrose fémoro–tibiale interne bilatérale (flèches rouges) chez le même patient.

Figure 18 : Images radiologiques du genou montrant une gonarthrose fémoro–tibiale interne bilatérale.

Cas clinique N°5 :

Patient âgé de 25ans, sans ATCD pathologiques particuliers, victime d'un accident de sport.

Le délai entre le traumatisme et la réalisation de l'IRM est de 9mois.



IRM réalisée en DP FAT–SAT selon un plan sagittal(A) et coronal(B) mettant en évidence une rupture du LCA avec persistance de quelques fibres ligamentaires (flèches rouges) s'y associé à un aspect verticalisé du LCP.

Figure 19 : Images IRM du genou montrant une rupture du LCA avec persistance de quelques fibres.

Cas clinique N°6 :

Patient âgé de 30ans, sans ATCD notables, victime d'un accident de sport.

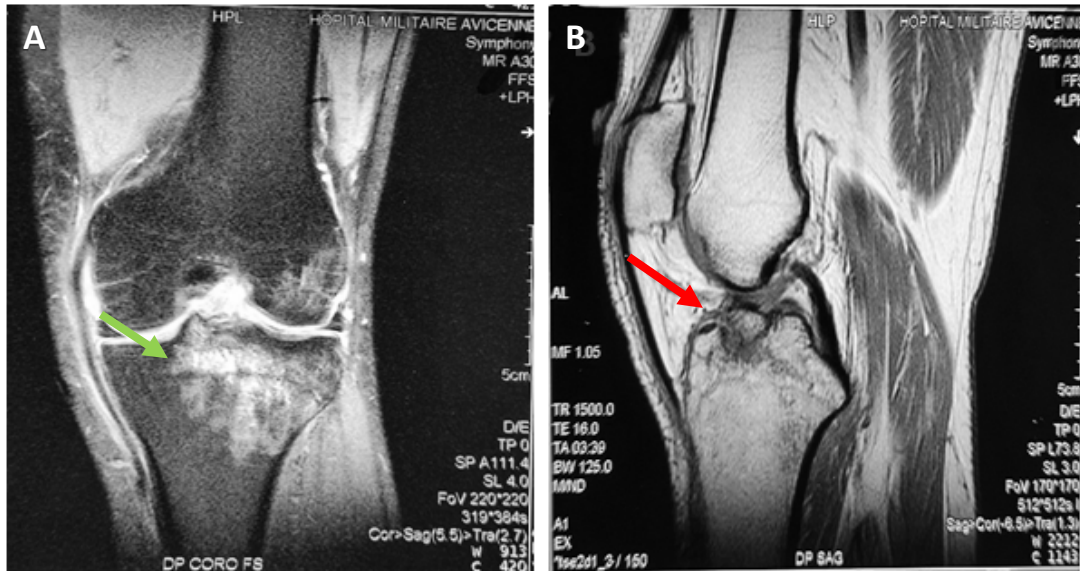


Séquences en DP FAT-SAT(A) et DP(B) selon un plan sagittal montrant une absence de visualisation totale du LCA en faveur de sa rupture.

Figure 20 : Images IRM du genou montrant une rupture du LCA.

Cas clinique N°7 :

Patient âgé de 36ans, sans ATCD particuliers, victime d'un accident de travail.



Séquence DP FAT–SAT en coupe sagittale(B) et coronale(A) montrant une fracture avulsion de l'insertion tibiale du LCA (flèche rouge) et une plage d'œdème post contusif de l'os spongieux de l'extrémité supérieure du tibia(flèche verte).

Figure 21 : Images IRM du genou montrant une fracture avulsion de l'insertion tibiale du LCA.



Figure 22 : Radiographie standard du genou droit de face montrant une fracture avulsion de l'insertion tibiale du LCA.

Cas clinique N°8 :

Patient âgé de 29ans, sans ATCD particuliers, victime d'un accident de sport.



DP(A) et DP FAT–SAT(B) sagittale montrant une absence de visualisation du LCA en faveur de sa rupture totale.

Figure 23 : Images IRM du genou montrant une rupture totale du LCA.

Cas clinique N°9 :

Patient âgé de 32ans, sans ATCD notables, victime d'un accident de sport.

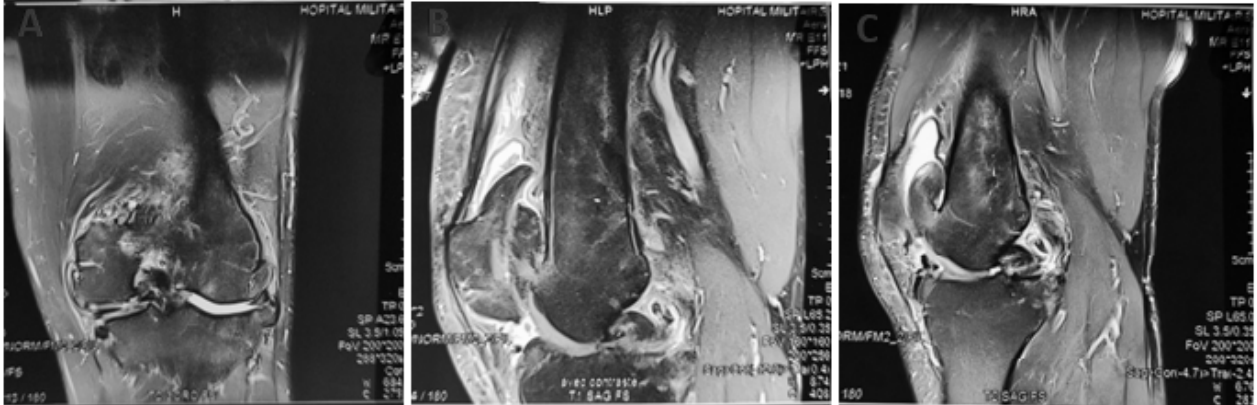


DP sagittale(A) et DP FAT–SAT coronale(B) et sagittale(C) objectivant une rupture totale du LCA sans anomalie associées.

Figure 24 : Images IRM du genou montrant une rupture totale du LCA.

Cas clinique N°10 :

Patient âgé de 39ans, sans ATCD particuliers.

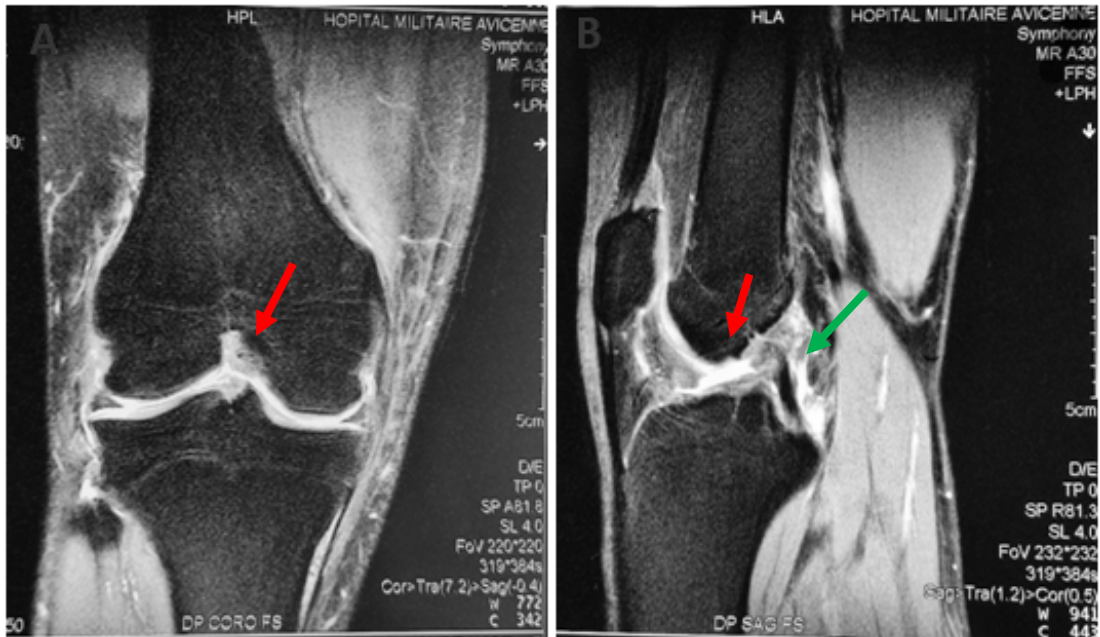


DP FAT–SAT après injection de PDC selon un plan coronal(A) et sagittal(B) et T2 sagittale FAT–SAT(C) mettant en évidence une ostéochondromatose synoviale avec ostéochondrite disséquant du condyle fémoral interne, rupture du LCA, chondropathie intéressant le cartilage la partie interne de la rotule et du condyle fémoral.

Figure 25 : Images IRM du genou montrant une rupture du LCA avec des lésions associées.

Cas clinique N°11 :

Patient âgé de 28ans, sans ATCD particuliers.



DP FAT–SAT selon un plan coronal(A) et sagittal(B) objectivant une rupture totale du LCA (flèches rouges) avec multiples fissures de la corne postérieur du ménisque interne (flèche verte).

Figure 26 : Images IRM du genou montrant une rupture du LCA associée à une lésion du ménisque interne.



DISCUSSION





Chapitre 1 : Rappels

I. Anatomie générale du genou :

Le genou est l'articulation interposée entre la partie distale du fémur et la partie proximale du tibia. Elle est constituée de deux articulations : l'articulation fémoro–tibiale et l'articulation fémoro–patellaire.

Du fait de sa mauvaise congruence, l'articulation du genou doit sa stabilité surtout aux tissus mous adjacents à savoir ligaments, ménisques et capsule articulaire.[3]

1. Surfaces articulaires :

1.1. L'extrémité inférieure du fémur :

L'extrémité inférieure du fémur est constituée de : (Figure 27 ,28)

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

**Corrélation IRM–chirurgie dans les ruptures du ligament croisé antérieur du genou :
Etude rétrospective à propos de 70 cas**

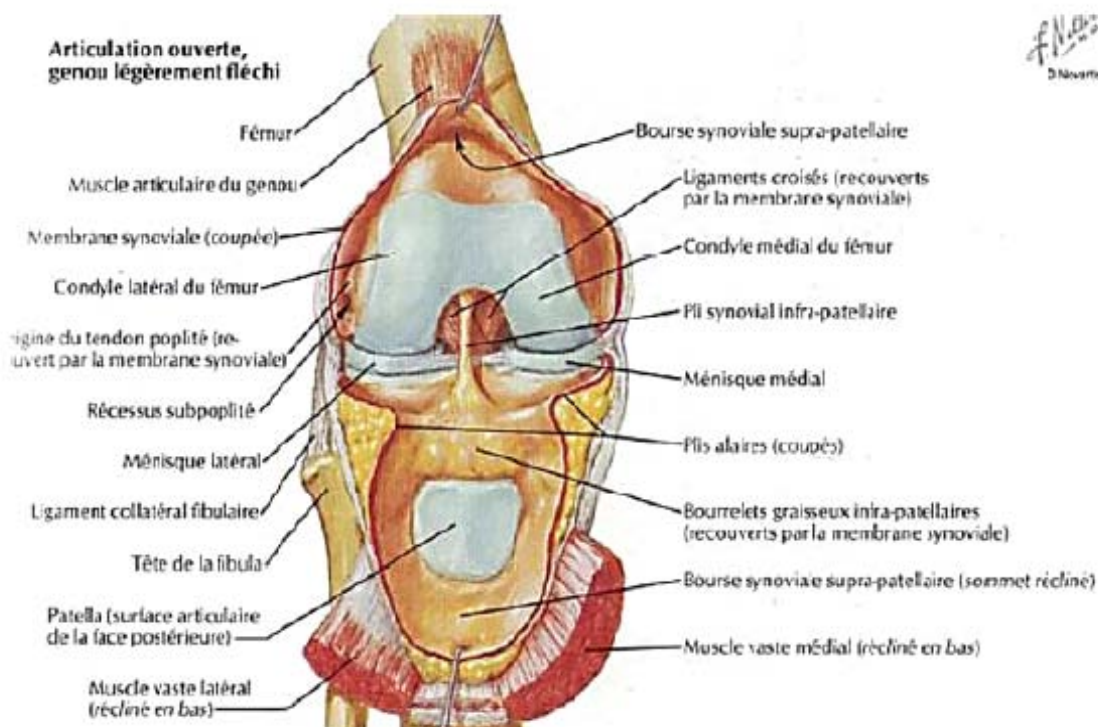


Figure 27 : Vue antérieure du genou après dissection du plan de la rotule [4]

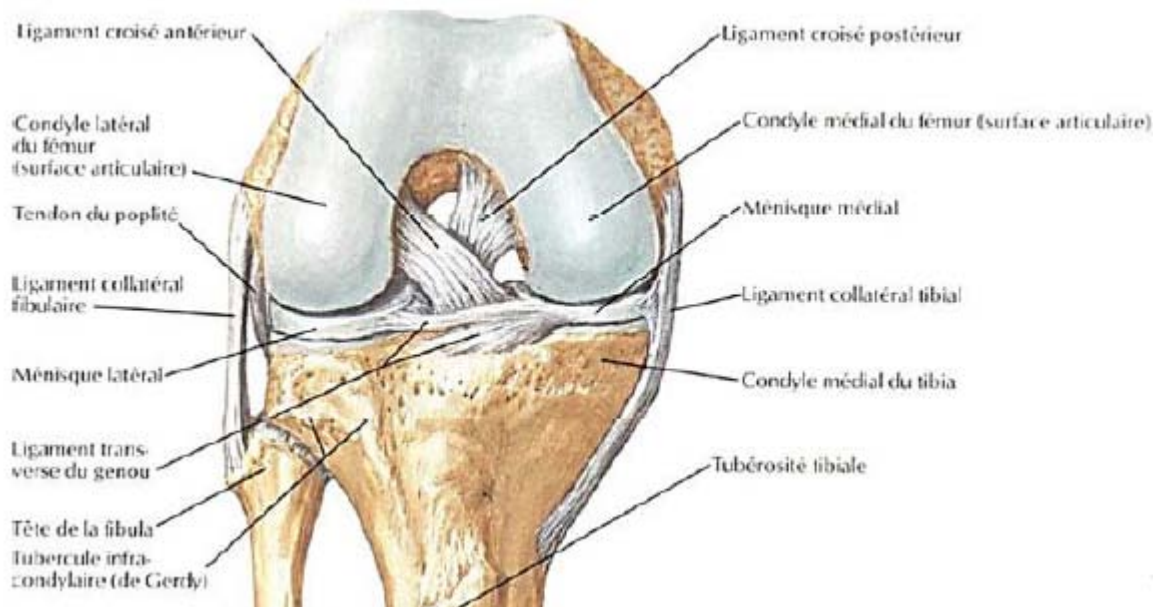


Figure 28 : Genou droit en flexion – Vue antérieure [4]

1.2. L'extrémité supérieure du tibia :

Elle présente : (Figure 29)

- Deux cavités glénoïdiennes qui s'articulent avec les condyles fémoraux.
- Un espace inter glénoïdien, non articulaire, qui comporte les surfaces d'insertion des ligaments croisés et des cornes méniscales.
- Le cartilage qui recouvre cette surface articulaire.

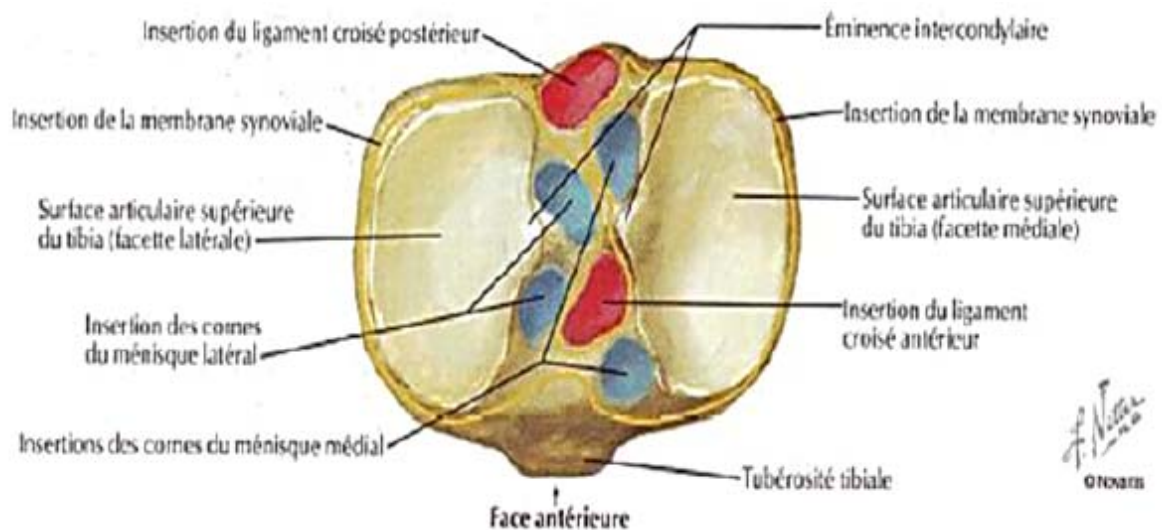


Figure 29 : Extrémité supérieure du Tibia – Vue supérieure [4]

1.3. Les ménisques :

Structures fibro–cartilagineuses, longeant la portion périphérique des espaces fémoro–tibiaux, qui présentent deux surfaces. L'une supérieure concave sur laquelle repose le condyle fémoral correspondant et l'autre inférieure plate qui repose sur le plateau tibial, richement vascularisés dans leurs tiers périphériques (zone rouge) contrastant avec une faible vascularisation centrale (zone blanche).

Ainsi le ménisque médial, en forme de C, est interposé entre le condyle fémoral médial et le plateau tibial médial. Et le ménisque latéral, en forme de O incomplet, s'articule entre le condyle fémoral latéral et le plateau tibial latéral. (Figure 30)

Les attaches centrales s'effectuent sur la zone inter condylienne du Tibia.

L'attache antérieure, plus fragile, est dédoublée par une écharpe fibreuse qui unit les cornes antérieures des deux ménisques.

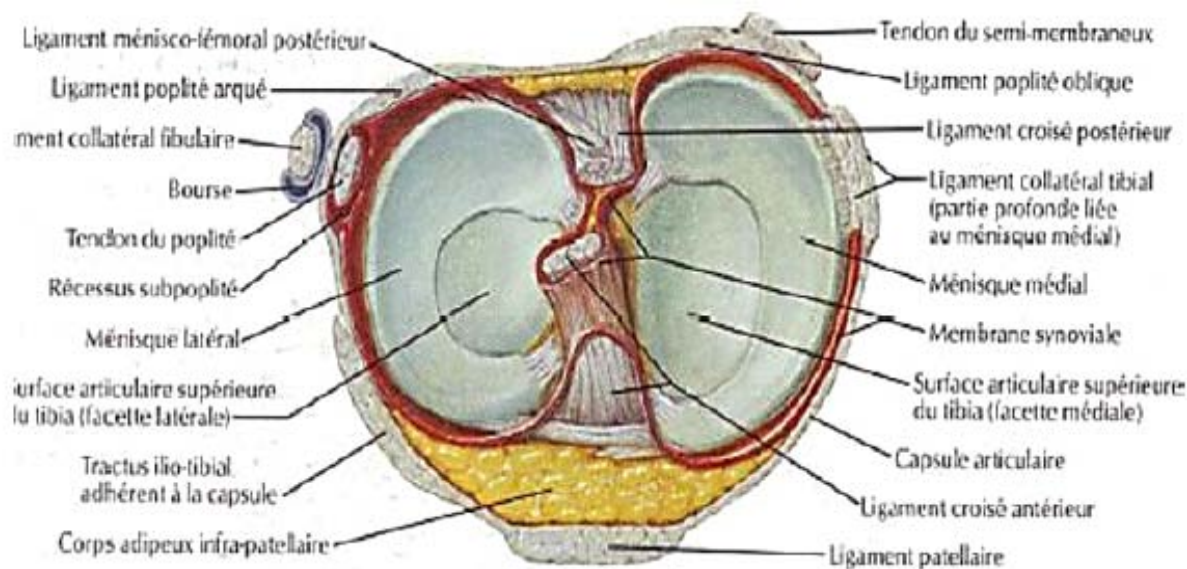


Figure 30 : Structures méniscales du genou [4]

1.4. La rotule :

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

Le rôle physiologique de la Patella est le renforcement du tendon du quadriceps fémoral en agissant comme une poulie décomposant la force exercée sur celui-ci (figure 31).

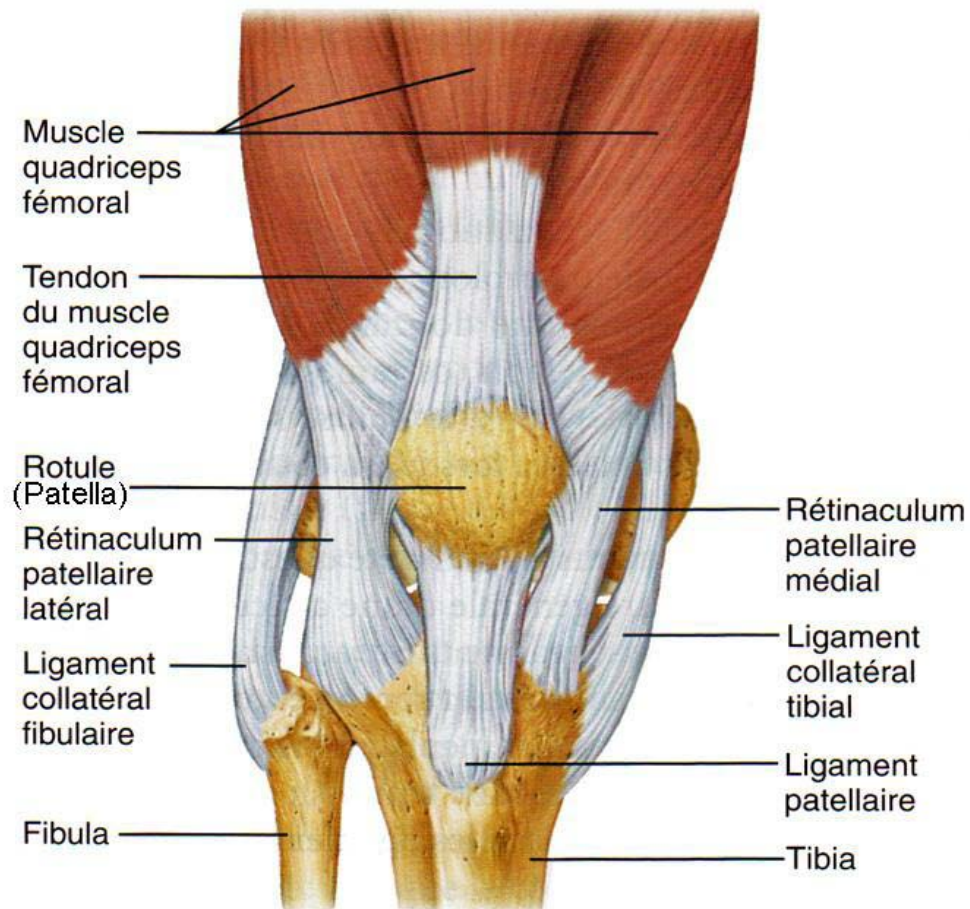


Figure 31 : Vue antérieure du Genou - Rotule.

2. Moyens d'union :

2.1. La capsule articulaire :

Elle englobe les articulations fémoro–tibiale et fémoro–patellaire. Elle est constituée de deux couches : la capsule fibreuse externe et la gaine synoviale interne. À l'intérieur des deux baigne le liquide synovial qui entoure le cartilage hyalin. (Figure 32)

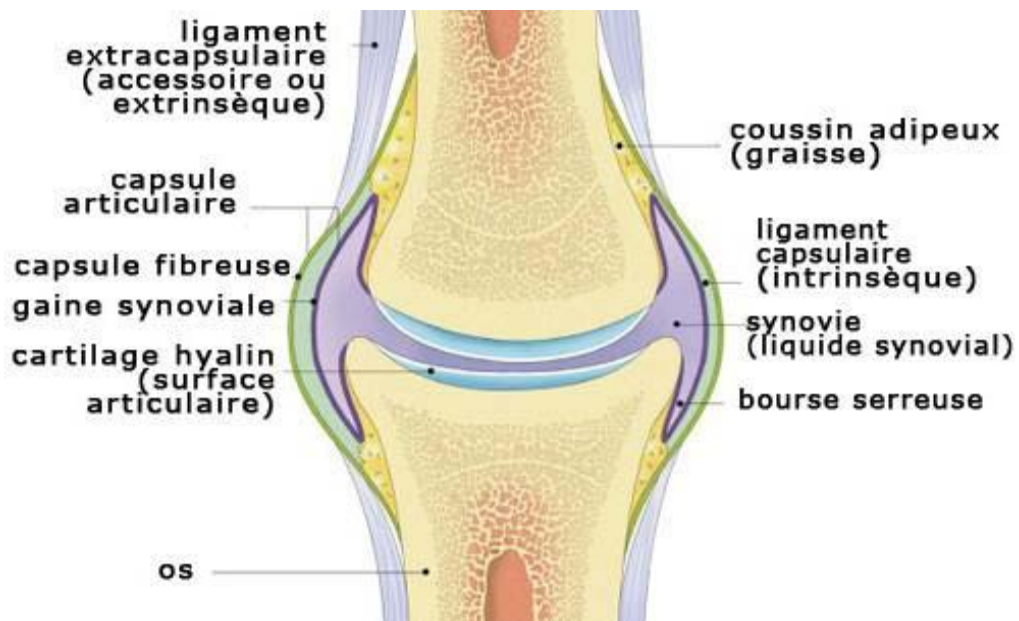


Figure 32 : Capsule articulaire du genou.

2.2. Les ligaments :

a. Les ligaments croisés : (figure 33)

Regroupés sous le nom de Pivot central, il s'agit du ligament croisé antérieur (LCA) et du ligament croisé postérieur (LCP), ils sont fortement innervés essentiellement par des fibres neurosensorielles et proprioceptives, ils ont pour rôle physiologique la limitation de la translation antéropostérieure du genou.

- Le ligament croisé antérieur est formé de plusieurs faisceaux surtout individualisables dans la portion distale, il s'insère sur la partie antérieure de l'espace inter glénoïdien, se dirige en arrière en haut et en dehors, et se termine sur la face inter condylienne du condyle latéral. Sa vascularisation est précaire essentiellement via le liquide synovial par diffusion.
- Le ligament croisé postérieur, deux fois plus robuste que son homologue antérieur, s'insère sur la partie postérieure de l'espace inter glénoïdien, se dirige en avant, en haut

et en dedans, et se termine sur la face inter- condylienne du condyle médial. Sa vascularisation est riche venant d'une branche articulaire de l'artère poplitée.

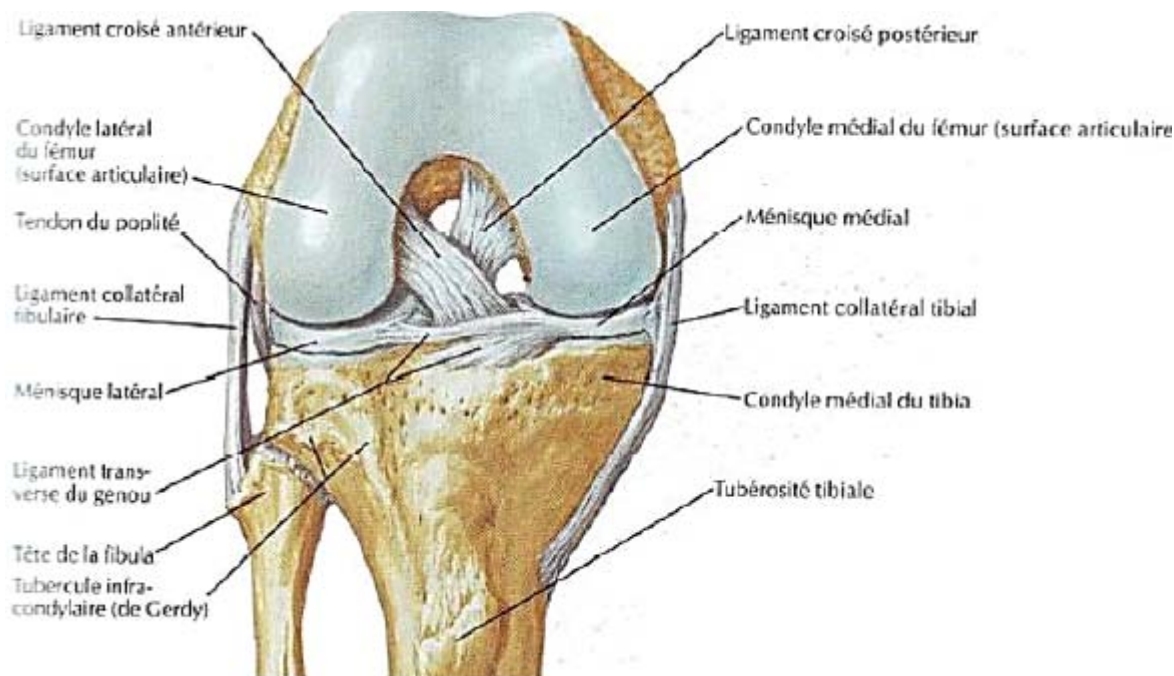


Figure 33 : Les ligaments du genou.

b. Les ligaments latéraux :

Au nombre de deux :

- Ligament collatéral médial (ou tibial), large bande de tissu conjonctif fibreux, s'insère sur la face médiale de l'épiphyse distale du fémur, se dirige en bas et légèrement d'arrière en avant, et se termine sur la face médiale de l'épiphyse proximale du Tibia. Son rôle physiologique est de s'opposer au Valgus.
- Ligament collatéral latéral, bande étroite de tissu conjonctif fibreux, s'insère sur la face latéral de l'épiphyse distale du fémur, se dirige en bas et légèrement d'avant en arrière, et se termine sur la face latérale de l'épiphyse proximale du péroné. Son rôle physiologique est de s'opposer au Varus.

3. Vascularisation :

Le système artériel du genou est formé par une branche principale à savoir l'artère poplitée aux collatérales nombreuses. Celles-ci forment le cercle artériel de la patella. [5] Les vaisseaux cheminent dans l'épaisseur du fascia superficiel et à la face profonde ceux-ci convergent vers le quadrant inféro-latéral pour former une étoile qui sera le départ de la vascularisation patellaire. [6]

Le système veineux est représenté par la veine poplitée qui accompagne l'artère poplitée laquelle lui est unie via un tissu conjonctif très dense. Elle reçoit les veines satellites des branches collatérales de l'artère collatérale et la veine saphène externe.

4. Innervation : (figure 34)

L'innervation de l'articulation du genou est assurée par deux branches du nerf grand sciatique à savoir le nerf péronier destiné à la partie postéro latérale de l'articulation et le nerf tibial assurant l'innervation de la partie postéro médiale.

L'innervation de la partie antérieure est assurée par deux branches du nerf saphène interne.

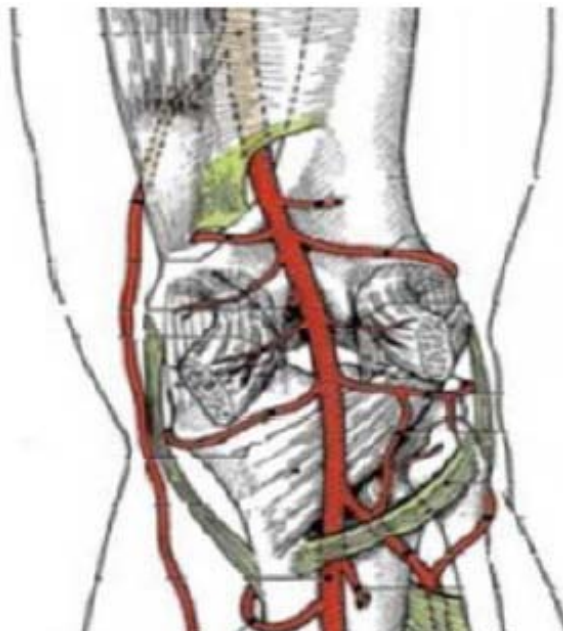


Figure 34 : Vascularisation du genou.

5. Muscles :

Trois appareils : appareil extenseur, appareil fléchisseur et l'appareil rotateur.

- L'appareil extenseur est constitué du muscle quadriceps fémoral, du tendon du quadriceps fémoral, de la patella, et du tendon rotulien.
- L'appareil fléchisseur est constitué du muscle gastro–cnémiens, du muscle sartorius, du muscle gracile, des ischio–jambiers (biceps sural, demi–tendineux, demi–membraneux) et du muscle poplité.
- L'appareil rotateur est constitué des muscles qui permettent la rotation externe (biceps crural , tenseur du fascia lata) et qui permettent la rotation interne(sartorius , demi–tendineux , demi–membraneux , gracile , poplité) .

II. Anatomie du LCA : [7]

Le LCA, qui est l'un des moyens d'union du fémur au tibia, prend une part primordiale dans la cinématique et la stabilité du genou. La connaissance de son anatomie représente la base des techniques chirurgicales.

1. Insertion fémorale :

L'insertion fémorale (figure 21) se situe sur la face axiale du condyle latéral, bordée en arrière par le cartilage condylien avec une limite antérieure plus ou moins convexe définissant une forme semi–circulaire ou ovoïde. Cette insertion a une dimension de 18 mm sur 10 mm avec une orientation verticale faisant un angle de 26° ouvert en arrière avec l'axe de la diaphyse fémorale. Si nous considérons que le LCA est constitué de deux faisceaux, antéro médial (AM) et postérolatéral (PL), l'empreinte du LCA et de ses deux faisceaux est souvent délimitée sur la face axiale du condyle latéral par «la crête inter condylienne latérale» qui marque sa limite antérieure et «la crête de bifurcation latérale"» qui marque la séparation entre les deux faisceaux .[35,36]

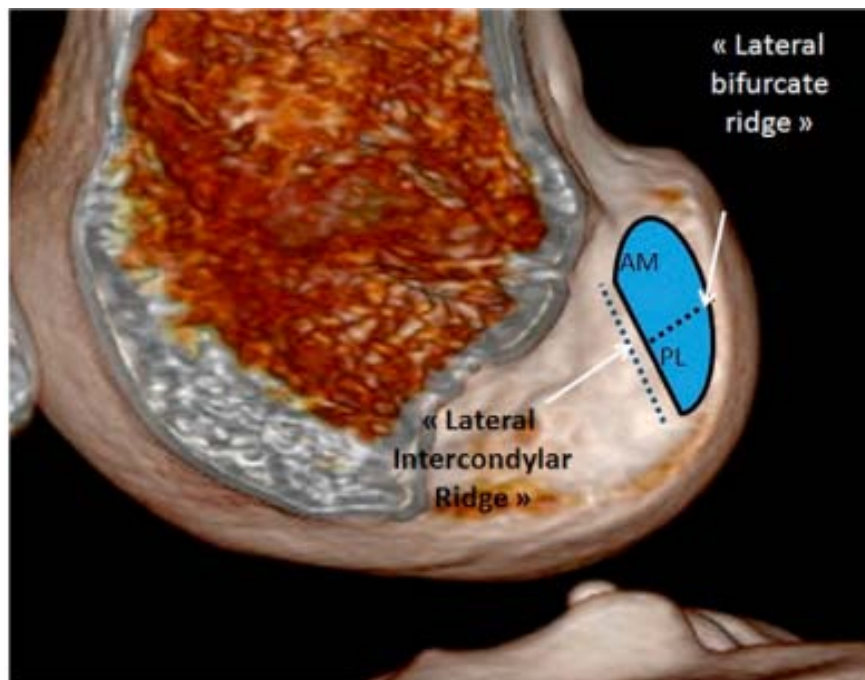


Figure 35 : Insertion fémorale.

2. Insertion tibiale :

L'insertion tibiale (figure 22) est plus étendue que celle du fémur (120 %) et mesure 19 mm sur 13mm. Elle se situe au niveau de la surface pré spinale, entre les bordures cartilagineuses des plateaux tibiaux [8,10]. Sa limite antérieure se situe à environ 14 mm de la partie antérieure du plateau tibial et sur des radios de profil, le centre du LCA est situé à 46 % de la longueur de la distance antéropostérieure du plateau tibial médial. La dénomination des faisceaux AM et PL correspond à la situation de leurs insertions tibiales. Le faisceau AM se situe à la partie antéro-médiale de l'empreinte tibiale du LCA, contiguë à la corne antérieure du ménisque médial. Il représente 52 % de la surface d'insertion totale [8]. Le faisceau PL occupe la partie postéro-latérale contiguë à l'épine tibiale latérale et la corne antérieure du ménisque latéral.

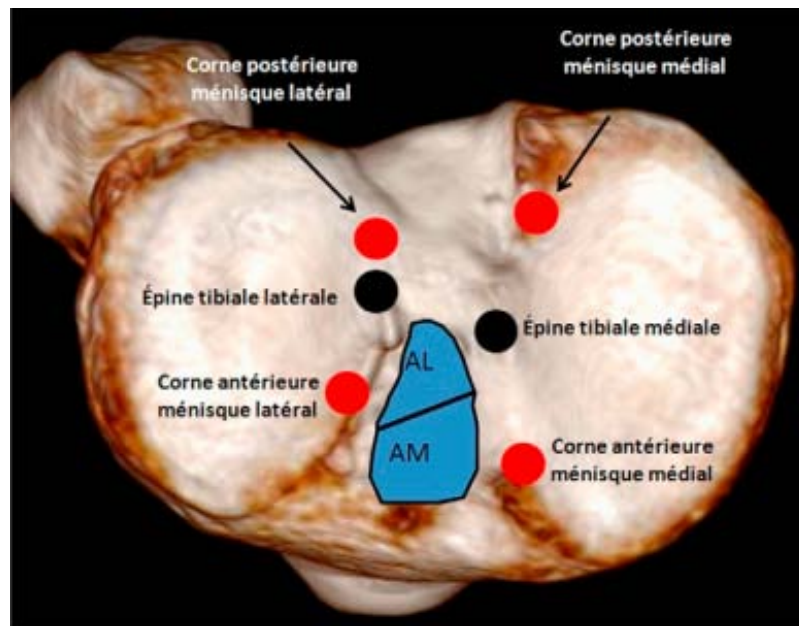


Figure 36 : Insertion tibiale.

3. Deux faisceaux :

La majorité des auteurs décrivent le LCA en deux faisceaux, antéro médial (AM) et postéro latéral (PL) [11]. La principale caractéristique de ces faisceaux est que leur tension varie en fonction du degré de flexion du genou, et cette tension diffère entre eux également. Ils sont ainsi complémentaires pour la stabilité du genou. Leur nom est donné par l'insertion tibiale, et le faisceau AM s'insère proximale sur le fémur par rapport au faisceau PL [12] [13]. Leur description anatomique s'est particulièrement développée avec les techniques de reconstruction en double-faisceaux, défendues par certains auteurs comme étant une reconstruction anatomique. (Figure 37)

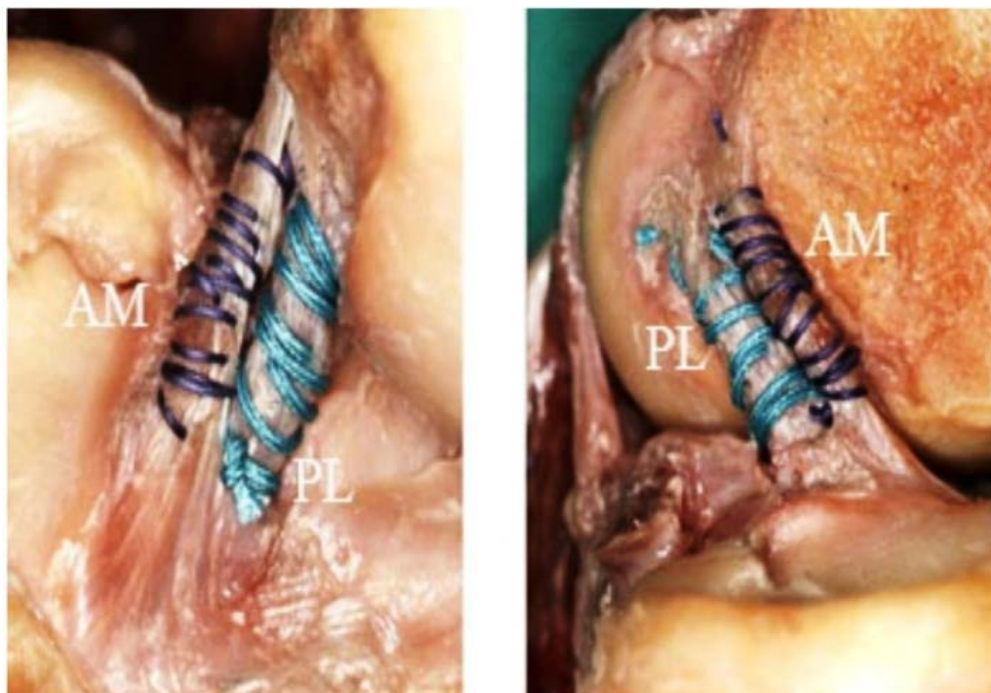


Figure 37 : LCA en deux faisceaux, antéro médial (AM) et postérolatéral (PL).

4. Vascularisation du LCA : [14]

Le ligament croisé antérieur est recouvert d'un repli synovial issu de la partie postérieure de l'échancrure inter condylienne et qui s'étend vers l'insertion tibiale du ligament où il rejoint le tissu synovial articulaire à la partie sous rotulienne du ligament adipeux. Cette membrane synoviale qui forme une enveloppe au ligament est richement pénétrée par des vaisseaux issus eux même de façon prédominante de l'artère géiculée moyenne.

Quelques rameaux peuvent provenir de l'artère géiculée inférieure externe créant une sorte de plexus péri–ligamentaire où les vaisseaux synoviaux forment un réseau réticulaire péri–ligamentaire qui assure la nutrition de l'ensemble du ligament. De ce réseau partent de très fines branches transversales qui s'anastomosent avec les vaisseaux intra–ligamentaires, aux fascicules qui le constituent et le long des fibres collagènes. Ils représentent l'apport nutritif le plus important car les vaisseaux issus des insertions osseuses sont quasiment inexistantes pour le LCA. Ce qui explique les difficultés de cicatrisation spontanée ou après suture chirurgicale.

5. Innervation : [14]

Issue du nerf tibial, elle est représentée par des fibres qui pénètrent la capsule en arrière de l'articulation et suivent le trajet des vaisseaux péri–ligamentaires.

Certaines fibres peuvent également être observées à l'intérieur même de la substance ligamentaire. Alors que la majorité des fibres nerveuses suivant les vaisseaux paraissent avoir surtout un rôle vasomoteur, d'autres situées parmi les fascicules pourraient jouer un rôle dans le maintien de la proprioception. De même des corpuscules de type RUFFINI ou PACINI ont été identifiés au sein de la substance tendineuse. Ils jouent un rôle de véritables jauges de contraintes intervenant dans la mise en tension ou la détente ligamentaire (mécanorécepteurs). Ils sont mis en jeu également pour le mouvement, le positionnement et la vitesse articulaires. Ces notions ont une application chirurgicale (conservation des vestiges de LCA autour de la greffe utilisée) et dans le domaine de la rééducation proprioceptive.

III. Biomécanique du LCA :

1. Propriétés biomécaniques du LCA :

1.1. Rôle dans l'hyper extension :

En extension, toutes les fibres du LCA sont tendues. En hyper extension, le fond de l'échancrure inter condylienne vient en contact du LCA qu'il tend à la manière d'un chevalet. Le LCA est donc tendu en extension et est un des freins de l'hyper extension.

1.2. Rôle dans le roulement-glissement :

Le mouvement des condyles sur les glènes combinent roulement et glissement. Or, si l'on conçoit facilement le roulement, on explique le glissement par des facteurs actifs (les muscles extenseurs et fléchisseurs) mais surtout par des facteurs passifs : les ligaments croisés [15]. Ce sont les ligaments croisés qui rappellent les condyles et les font glisser sur les glènes dans le sens inverse de leur roulement. En effet, lors de la flexion, le ligament croisé antérieur est responsable du glissement du condyle vers l'avant associé au roulement vers l'arrière (sa rupture favorise donc le recul du condyle sur le tibia lors de la flexion).

1.3. Rôle dans la stabilité rotatoire :

En rotation neutre, les ligaments croisés sont croisés l'un par rapport à l'autre et leur obliquité fait qu'ils amorcent un mouvement d'enroulement. En rotation interne, les ligaments croisés s'enroulent l'un par rapport à l'autre, se tendent mutuellement et rapprochent donc les surfaces articulaires. La rotation interne se trouve ainsi rapidement limitée. Le ligament croisé antérieur est tendu. Le ligament croisé postérieur est détendu car le centre de rotation des ligaments croisés est différent du centre de rotation de l'articulation.

En rotation externe, les ligaments croisés tendent à devenir parallèles, permettant ainsi un faible écartement des surfaces articulaires. La rotation externe n'est pas arrêtée par la mise en tension des ligaments croisés, mais par les ligaments latéraux (ligament collatéral médial et ligament collatéral latéral, s'enroulant l'un par rapport à l'autre, rapprochent les surfaces articulaires). Le ligament croisé antérieur est détendu, le ligament croisé postérieur est tendu.

1.4. Propriétés élastiques :

Son point de rupture diminue progressivement avec l'âge : pour NOYES [16] il est de 173 kg chez le sujet jeune (10 à 26 ans dans son étude) et de 73 kg chez le sujet âgé (48 à 86 ans).

L'allongement élastique du ligament croisé antérieur est de 25 à 30% mais le module d'élasticité diminue avec l'âge. Le ligament croisé antérieur, comme tous les ligaments, est viscoélastique et ses propriétés mécaniques peuvent varier avec le temps.

2. Biomécanique du compartiment interne :

On distingue, sur la face interne du genou, un plan superficiel, le ligament collatéral médial proprement dit, et un plan profond capsulaire avec trois chefs :

- Le chef moyen : renforcement profond du ligament collatéral médial
- Le chef postérieur : le ligament postérieur oblique du Hughston.
- Le chef antérieur : par analogie, Lemaire [17] l'appelle le ligament antérieur oblique.

Le ligament collatéral médial est sollicité par :

- Mouvement d'abduction
- La rotation externe forcée en extension du genou (c'est le tackle du footballeur en rotation externe et extension) Pour Lemaire [17], les ligaments obliques sont les clés de la compréhension de la stabilité du genou.

2.1. Dans la flexion /extension :

On constate :

- A 90° de flexion : les deux ligaments obliques sont tendus et vont donc Solidement équilibrer le fémur dans le plan antéro–postérieur.
- Lors de l'extension, du fait de l'allongement du rayon de courbure du condyle, le ligament antérieur oblique se détend et libère le plateau tibial interne.

2.2. Dans le plan horizontal :

- En flexion à 60° ou 90° : le tiroir est arrêté par les éléments les plus obliques en avant, le ligament croisé antérieur et le ligament antérieur oblique. D'où, lors d'une rupture isolée du ligament croisé antérieur, le tiroir antérieur est de faible amplitude car arrêté par le ligament antérieur oblique. De même, lors de la distension isolée du ligament antérieur oblique, le tiroir antérieur minime est augmenté en rotation externe qui détend le ligament croisé antérieur.
- En extension : le ligament antérieur oblique est distendu, seul le ligament croisé antérieur arrête le tiroir antérieur. C'est toute la valeur du signe de Lachman.

2.3. Dans la rotation :

- La rotation interne sollicite d'abord le ligament croisé antérieur. Mais après sa rupture, cette rotation interne s'effectue autour de l'axe fixe que constitue le ligament postérieur oblique. Ceci entraîne une subluxation antéro–externe du tibia en extension qui se réduit à 20 ou 30° de flexion pour permettre la poursuite de ce mouvement de flexion. Cliniquement il s'agit du ressaut en rotation interne pathognomonique d'une rupture du ligament croisé antérieur.

- La rotation externe : est contrôlée par le ligament antérieur oblique. Dans les ruptures anciennes du ligament croisé antérieur, il existe le plus souvent une distension du ligament croisé antérieur oblique (d'où l'augmentation de l'amplitude du tiroir antérieur et du Lachman) qui, en rotation externe libère le tibia en avant et en dehors. Cette subluxation se réduit par la mise en flexion (= ressaut en rotation externe).

3. Biomécanique du compartiment externe :

Si le compartiment interne est le compartiment de la stabilité, le compartiment externe est celui de la mobilité.

Comme le dit G. Bousquet [18] le compartiment externe, de part l'incongruence de ses surfaces articulaires et sa relative mobilité en rotation et en décoaptation, est donc le siège d'une « instabilité » physiologique, d'où l'importance du système de contention capsulo–ligamentaire et musculaire.

3.1. Stabilisation active :

Le quadriceps fémoral, le fascia lata et son muscle tenseur, le biceps fémoral et le muscle poplité, se comportent comme des haubans externes luttant contre la décoaptation et les contraintes en varus.

Le quadriceps et le poplité s'opposent à l'avancée du condyle externe, donc à la rotation externe. Le fascia lata et le biceps s'opposent au recul du condyle externe, donc à la rotation interne.

3.2. Stabilisation passive :

Le ligament croisé antérieur participe à la coaptation du compartiment externe en rotation interne, et limite donc le recul du condyle externe en limitant la rotation interne. En revanche, il n'intervient pas sur l'avancée du condyle externe (distendu en rotation externe), suppléé dans ce rôle par les formations périphériques (ligament antérieur oblique et surtout point d'angle postéro–externe) Le tendon du muscle poplité limite l'avancée du condyle externe et donc la rotation externe, assurant ainsi une meilleure coaptation fémoro–tibiale.

Pour Bousquet [18], les autres éléments n'ont qu'un rôle accessoire.

Cependant, le ligament latéral et les formations capsulaires antérieures limitent la décoaptation externe et les contraintes en varus.

IV. Lésions du LCA :

1. Mécanismes lésionnels :

Les lésions ligamentaires sont dues le plus souvent à des traumatismes indirects. La rupture du LCA est le plus souvent consécutive à un mécanisme de rotation externe, flexion et valgus forcé. La rotation externe cause une avancée du plateau interne et est freinée en premier lieu par le ligament collatéral latéral et ensuite par le LCA. L'association du valgus et de la rotation externe étire le LCL et rompt le LCA (figure 38). L'instabilité produite provoque fréquemment des ruptures des ménisques. Ainsi, la rupture du LCA est fréquemment associée à une lésion du LCM et d'un ménisque, qu'il faudra systématiquement rechercher en IRM.

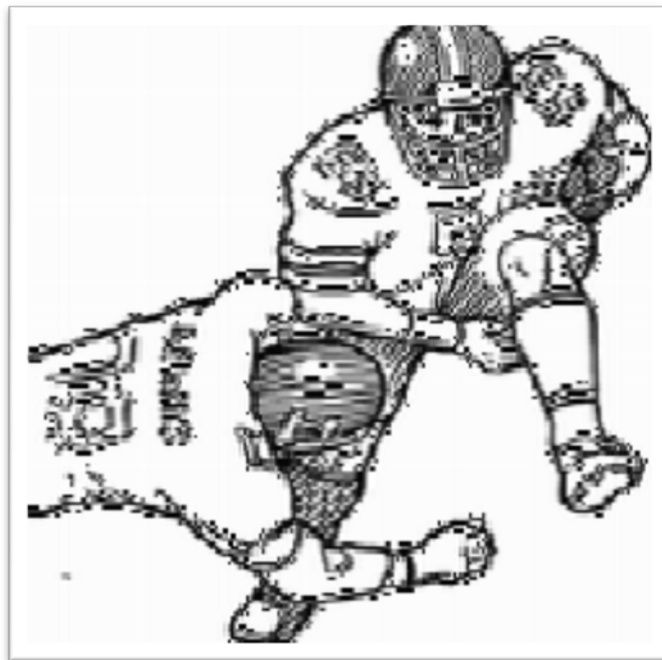


Figure 38 : Mécanisme en flexion valgus genou bloqué dans un sport de contact.

La rotation interne, c'est à dire le mouvement du tibia ou de la pointe du pied vers l'intérieur, provoque dans le genou une avancée du plateau tibial externe et la rétrocession du plateau interne (figure 39). Le premier élément qui s'oppose à l'avancée du plateau externe est le ligament croisé antérieur et avec ce genre de mécanismes, naissent fréquemment des lésions isolées de LCA.

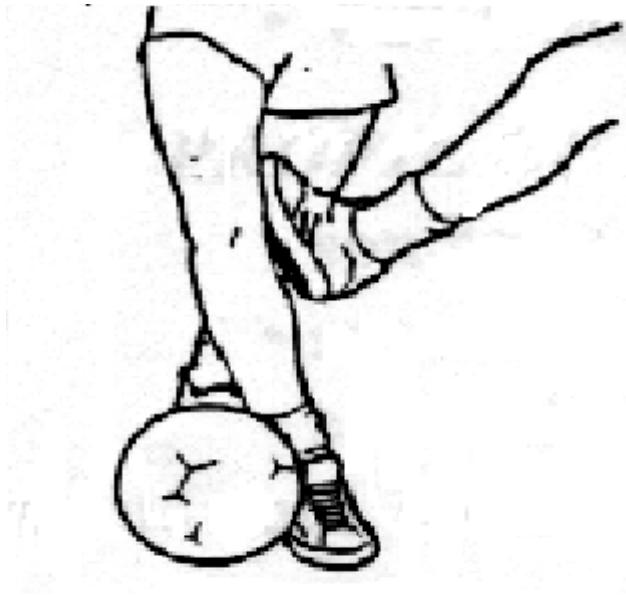


Figure 39 : Flexion varus rotation interne avec pied collé au sol.

2. Description des lésions :

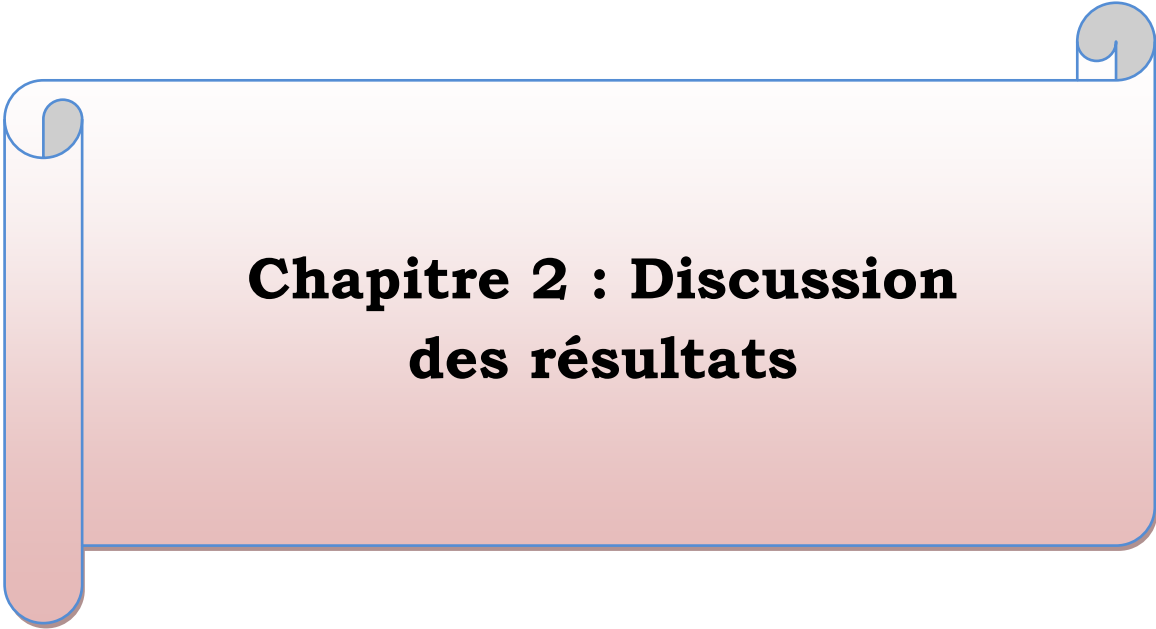
La rupture du LCA existe sous différentes formes :

- La rupture intra ligamentaire : C'est la forme la plus courante (60 à 80%). Située en plein corps du ligament, elle est parfois intra synoviale, permettant alors à la portion distale du LCA, encore vascularisée, de s'accoler au LCP (cicatrisation en nourrice de A Trillat).
- La rupture au voisinage de l'insertion fémorale : Elle est moins fréquente; il s'agit soit d'une avulsion avec arrachement osseux le plus souvent, soit d'une rupture proche de l'insertion.

- La rupture au voisinage de l'insertion tibiale : Encore moins fréquente chez l'adulte, elle se présente surtout sous forme d'un arrachement de l'épine tibiale. Cette localisation est l'apanage de l'enfant.

3. Conséquences de la rupture du LCA sur la biomécanique du genou :

Chez l'homme, la rupture du LCA entraîne une modification de la cinématique du genou avec trois conséquences principales : une perte de contrôle de la translation antérieure du tibia (frein primaire, en moyenne de 3mm), une modification de l'axe de rotation du genou et une perte de la synchronisation entre le condyle fémoral latéral et le tibia qui se manifeste par le ressaut (jerk-test).



Chapitre 2 : Discussion des résultats

I. Données épidémiologiques :

1. Âge :

Les lésions traumatiques du genou étant plus fréquentes chez les jeunes sportifs, l'âge moyen dans la plupart des séries variait entre 27 et 31 ans.

La moyenne d'âge dans notre série était de 29 ans avec des extrêmes entre 16 et 60 ans, ce qui rejoint les résultats de la littérature. (19, 20, 21, 22,23)

Age relativement jeune, expliquée principalement par la pratique sportive et l'activité professionnelle qui sont l'apanage du sujet jeune.

Ce résultat concorde avec les données de Feller and Webster [23]. Et Ilahiane [21] chez qui l'âge moyen au diagnostic est de 29ans. (Tableau IX).

Tableau IX : Les résultats de différentes séries concernant l'âge de diagnostic.

Auteur	Moyenne d'âge
Sigonney et al. [19]	31 ans
Panisset et al. [20]	27,2 ans
Ilahiane [21]	29,1 ans
Marder et al. [22]	24 ans
Feller and Webster [23]	29 ans
Notre série	29 ans

2. Sexe :

Dans la littérature (Tableau X), plusieurs études ont démontré une nette prédominance masculine dans la distribution des ruptures du LCA (19, 20,21), ceci est dû à la pratique sportive qui est plus fréquente chez l'homme que chez la femme.

**Corrélation IRM–chirurgie dans les ruptures du ligament croisé antérieur du genou :
Etude rétrospective à propos de 70 cas**

Notre étude a montré une nette prédominance masculine (100% des cas) ; ce résultat est proche de celui constaté au niveau de la cohorte d'Ilahiane [21] (100% des hommes).

VAYSSE–VIC [24] a trouvé chez une cohorte de 52 patients que les hommes sont plus touchés par les traumatismes du genou par rapport aux femmes (34 Hommes (65,38%) contre 18 Femmes (34,62%).

Tableau X : La distribution selon le sexe dans différentes séries.

Auteur	Sexe masculin (cas)	Sexe féminin (cas)
Sigonney et al. [19]	57	34
Panisset et al. [20]	69	31
Ilahiane [21]	8	0
Notre série	70	0

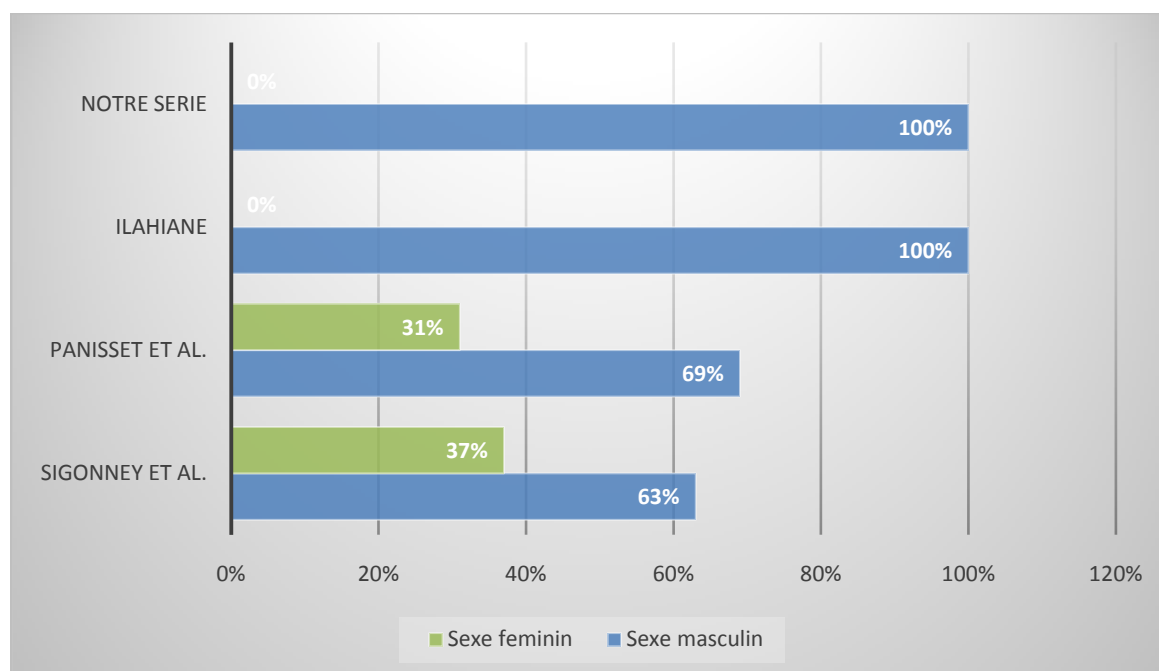


Figure 40 : La distribution selon le sexe dans différentes séries.

3. Coté atteint :

Dans notre série, le genou droit était le plus touché dans 53% des cas contre 47% des cas pour le coté gauche. Ce qui rejoint les résultats de la littérature. (Figure 41) (21, 24, 25,26)

Ces résultats concordent avec la cohorte de Pierre et al. [26] qui a objectivé une prédominance des traumatismes au niveau du coté droit dans 53% des cas.

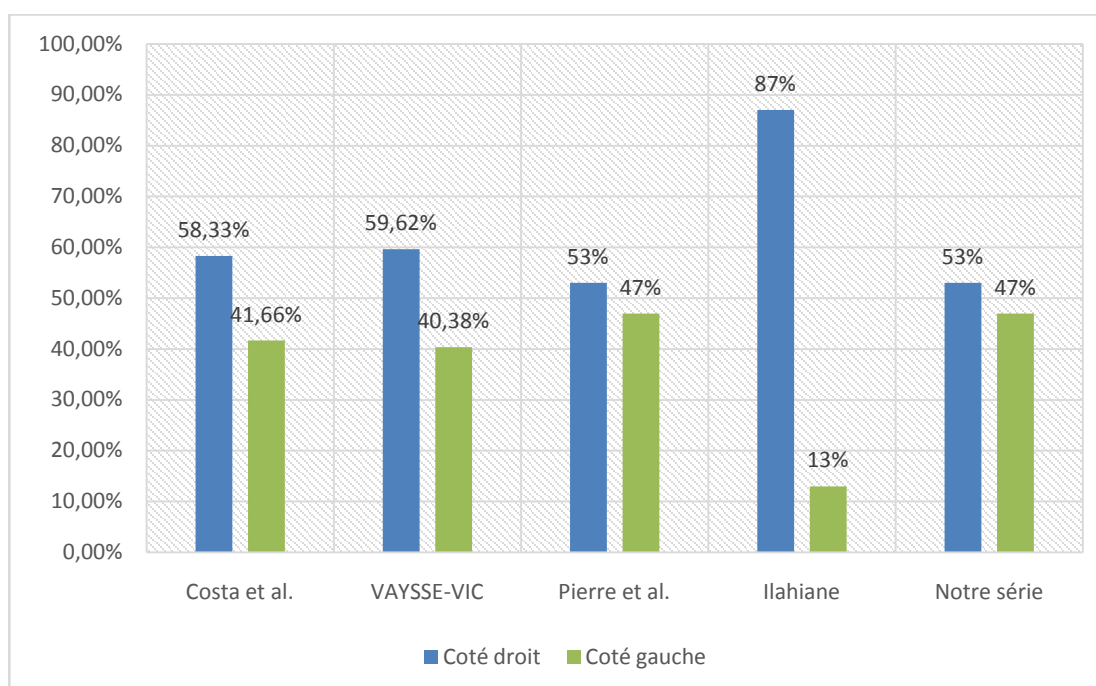


Figure 41: La répartition selon le côté atteint dans les séries.

4. Accident causal :

Dans notre étude, la cause la plus fréquente des lésions ligamentaires du genou était représentée par les accidents de sport de routine pratiqué dans le cadre de leur activité quotidienne dans 78.5% ; et reste l'étiologie la plus fréquemment décrite dans la littérature : dans 75% par Ilahiane [21] ; 81% par Laffargue [27] et allant jusqu'à 91.6% par Costa et al. [25].

Plus rarement, il s'agissait d'un accident de la voie publique ou d'un accident de travail. (Figure 42)

**Corrélation IRM–chirurgie dans les ruptures du ligament croisé antérieur du genou :
Etude rétrospective à propos de 70 cas**

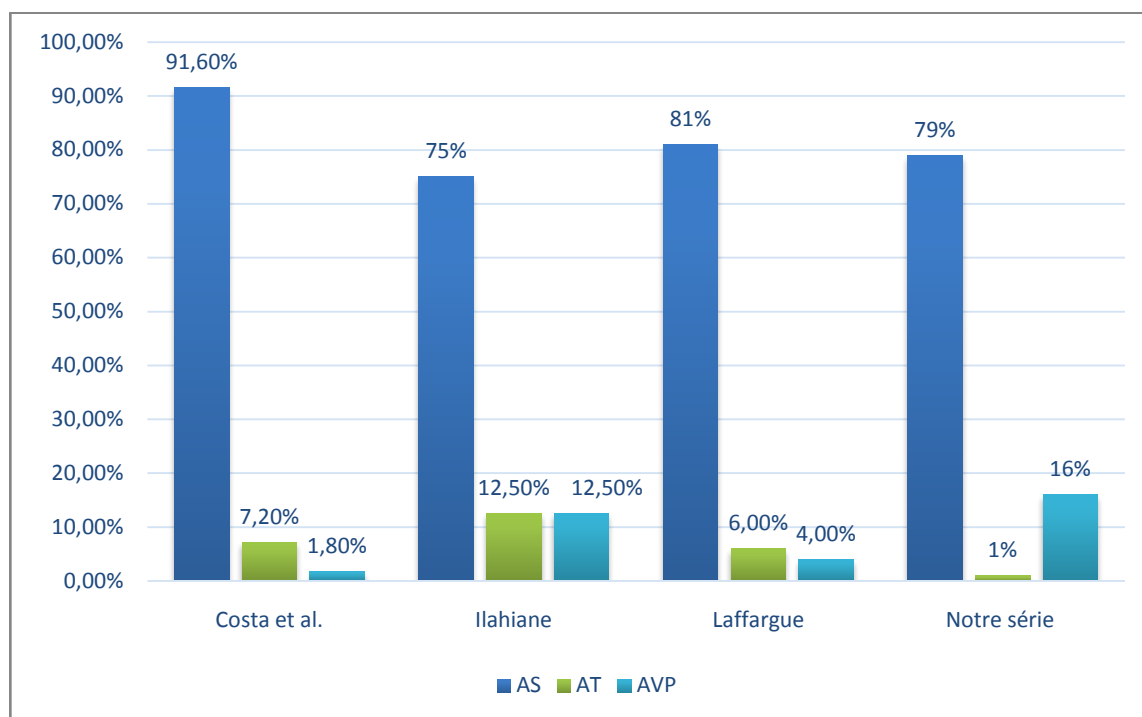


Figure 42 : Les accidents en cause selon les auteurs.

II. Diagnostic clinique :

Le diagnostic des ruptures du LCA est avant tout un diagnostic clinique. La lésion ligamentaire est suspectée sur un faisceau d'arguments recueillis à l'anamnèse, les signes fonctionnels et l'examen clinique.

1. Interrogatoire :

L'interrogatoire s'il est bien fait permet souvent d'orienter le diagnostic. Certains éléments augmentent considérablement la probabilité de diagnostiquer une rupture du LCA, notamment : le contexte de pratique sportive, la sensation de déchirure, de craquement, l'instabilité, la douleur et l'impotence fonctionnelle.

Il ne faut pas non plus oublier d'autres éléments importants comme les antécédents chirurgicaux du genou, de surpoids et les autres pathologies pouvant entraîner une anomalie de la marche (bassin, valgus, varus, boiterie, etc).

2. Signes fonctionnels :

Dans la littérature, la découverte de la rupture du LCA est souvent faite suite à l'apparition d'une symptomatologie faite d'une douleur chronique avec instabilité du genou.

Par ailleurs, certaines études ont rapporté l'impotence fonctionnelle comme signe révélateur.

Dans notre étude, la douleur articulaire était le motif de consultation le plus fréquent, retrouvé chez la totalité de nos patients, suivie par l'instabilité du genou dans 97% des cas. Alors que l'impotence fonctionnelle et l'épanchement articulaire étant les signes les moins rapportés (1% des cas).

Ces résultats concordent avec ceux de Lahboub [35] qui a rapporté la douleur et l'instabilité articulaire du genou comme signes révélateurs chez la totalité des patients (100% des cas), et ceci contrairement aux résultats des séries de SIERGRIST [33] et BRUNET [34]. (Tableau XI)

Tableau XI : Les signes fonctionnels trouvés lors de l'interrogatoire selon les séries.

Auteur	Douleur	Instabilité articulaire	Craquement articulaire	Impotence fonctionnelle	Blocage articulaire	Epanchement
Ilahiane [21]	100%	50%	37,50%	50%	37,50%	-
Bouyarmane [28]	82%	-	-	-	-	-
De lecluse [29]	91%	-	-	-	-	-
Miladi [30]	-	60%	-	-	-	-
Elhassib [31]	-	100%	-	-	-	46,15%
ANDRE et Coll [32]	-	-	22%	-	-	-
Siergrist [33]	-	-	-	51,50%	-	-
Brunet [34]	-	-	-	54%	-	-
Lahboub [35]	100%	100%	50%	-	100%	-
Notre série	100%	97,10%	52,80%	1%	2,80%	1,40%

3. Examen physique :

Un examen clinique minutieux, comparatif et bilatéral est nécessaire afin d'éliminer une laxité controlatérale.

- Test de Lachman :

Il se fera sur un genou en extension entre 0 et 30°, pour mettre en tension les différents faisceaux du ligament croisé antérieur.

L'examineur du côté du genou examiné, empaume d'une main le segment jambier mis préférentiellement en rotation externe dans sa partie proximale et de l'autre maintient fermement l'extrémité inférieure de la cuisse, les deux pouces sont en opposition. La main tibiale imprime des mouvements de tiroir antérieur. Le test est positif quand il existe une avancée anormale du tibia sous le fémur par rapport à l'autre coté. (Figure 43)

Ce test est sensible dans 76% à 92% et spécifique dans 79% à 96%.(36,37,38,39,40)



Figure 43 : Le test de Lachman chez un patient du service de traumatologie à l'Hôpital militaire Avicenne.

- **Le tiroir antérieur :**

Le patient en décubitus dorsal, le genou en flexion entre 60 et 90°.

L'examineur doit bloquer le pied du patient du côté à examiner étant assis sur celui-ci, et il exerce avec ses deux mains un mouvement de traction postéro–antérieur sur l'extrémité supérieure du tibia. Le test de tiroir est positif quand il existe une avancée anormale du tibia sous le fémur. (Figure 44)

Le test de tiroir antérieur est sensible dans 53.8% et spécifique dans 95% (37, 38, 39,40)



Figure 44: Le tiroir antérieur chez un patient du service de traumatologie à l'Hôpital militaire Avicenne.

- **Le ressaut rotatoire :**

Ce test s'effectue sur un genou placé en rotation interne, l'examineur exerce un mouvement de flexion extension du genou. Le test est positif s'il existe un ressaut du tibia par rapport au fémur. (Figure 45)

Ce test est sensible dans 88.8% et spécifique dans 95% des cas (36, 37,40)

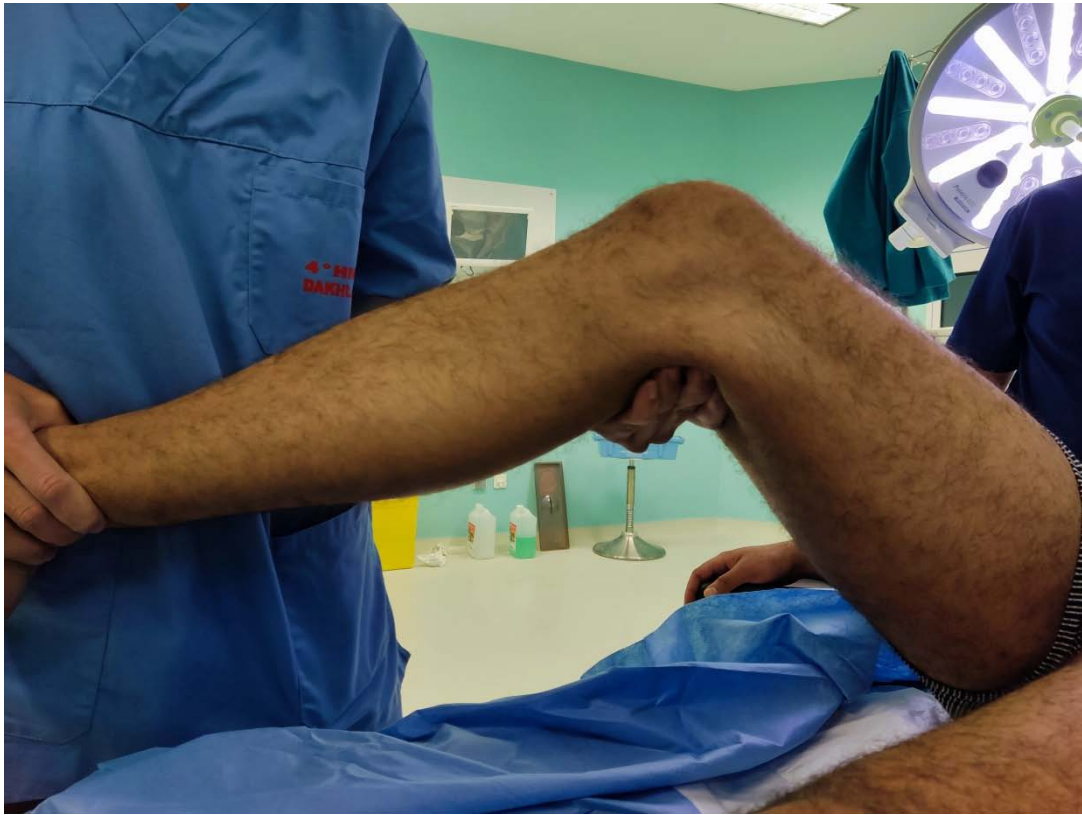


Figure 45 : Le ressaut rotatoire chez un patient du service de traumatologie à l'Hôpital militaire Avicenne.

- **Le reste de l'examen physique :**

L'examen physique doit rechercher systématiquement une lésion associée des autres ligaments (LCP, LCL, LCM) et des ménisques (ME, MI).

Avant de passer à l'examen général du patient il faut examiner tout l'appareil locomoteur afin d'éliminer une douleur projetée notamment de la hanche et de la cheville.

- **La littérature et notre série :**

Le test de Lachman et le tiroir antérieur étaient positifs chez tous nos patients (100% des cas), Ce qui rejoint les données de la littérature rapporté par Donaldson [38] et Ilahiane [21].

**Corrélation IRM–chirurgie dans les ruptures du ligament croisé antérieur du genou :
Etude rétrospective à propos de 70 cas**

Alors que le ressaut rotatoire n'était positif que dans 37% des cas, Ce qui rejoint les résultats de Ilahiane [21] (37.5%) et Elhassib [31] (46%), tandis que Kim SJ [40] a rapporté 90% des patients chez qui le ressaut rotatoire était positif. (Tableau XII)

Tableau XII : Les résultats de l'examen du genou dans la littérature.

Auteur	Test de lachman	Tiroir antérieur	Ressaut rotatoire
Kim S J. [40]	98,60%	79,60%	89,80%
Donaldson [38]	100%	91%	98%
Elhassib [31]	81%	77%	46%
Ilahiane [21]	100%	100%	37,50%
Notre série	100%	100%	37,10%

Le tiroir postérieur positif n'a été retrouvé chez aucun de nos patients ce qui rejoint les résultats de Zahraoui [41] alors que GRAMMONT et Coll. [42] ont rapporté 7% des cas de tests positifs et cela dans un contexte de poly traumatisme.

Le GRIDDING Test évoquant une lésion du ménisque interne était positif chez 32.8% de nos patients, ce qui rejoint les résultats de la littérature rapporté par Ilahiane [21] (4 patients soit 50 % des cas) et Elhassib [31] dans 35% des cas.

L'hydarthrose avec un choc rotulien positif était retrouvée chez 1,4% de nos patients. Ceci est conforme aux résultats de CHABERNAUD [43] qui a objectivé 7.7% des cas dans sa série, alors que Ilahiane [21] n'a retrouvé aucun cas d'hydarthrose.

Ceci peut-être expliqué par un phénomène inflammatoire post traumatique non traité précocement, à un non évacuation d'une hémarthrose constituée ou à un traitement traditionnel par des massages multiples du genou traumatisé.

III. Imagerie :

L'imagerie est un temps fondamental dans le diagnostic des ruptures du LCA. Elle permet de confirmer le diagnostic, chercher les lésions associées et de planifier une intervention chirurgicale.

1. Radiographie standard :

Les clichés qu'il faut réalisés systématiquement sont :

- Les incidences de face et de profil du genou.
- Une incidence axiale bilatérale de la rotule à 30° et 45° de flexion.
- Une incidence de Schuss : Genou de face en appui avec 30° de flexion pour explorer l'échancrure. (Figure 46)

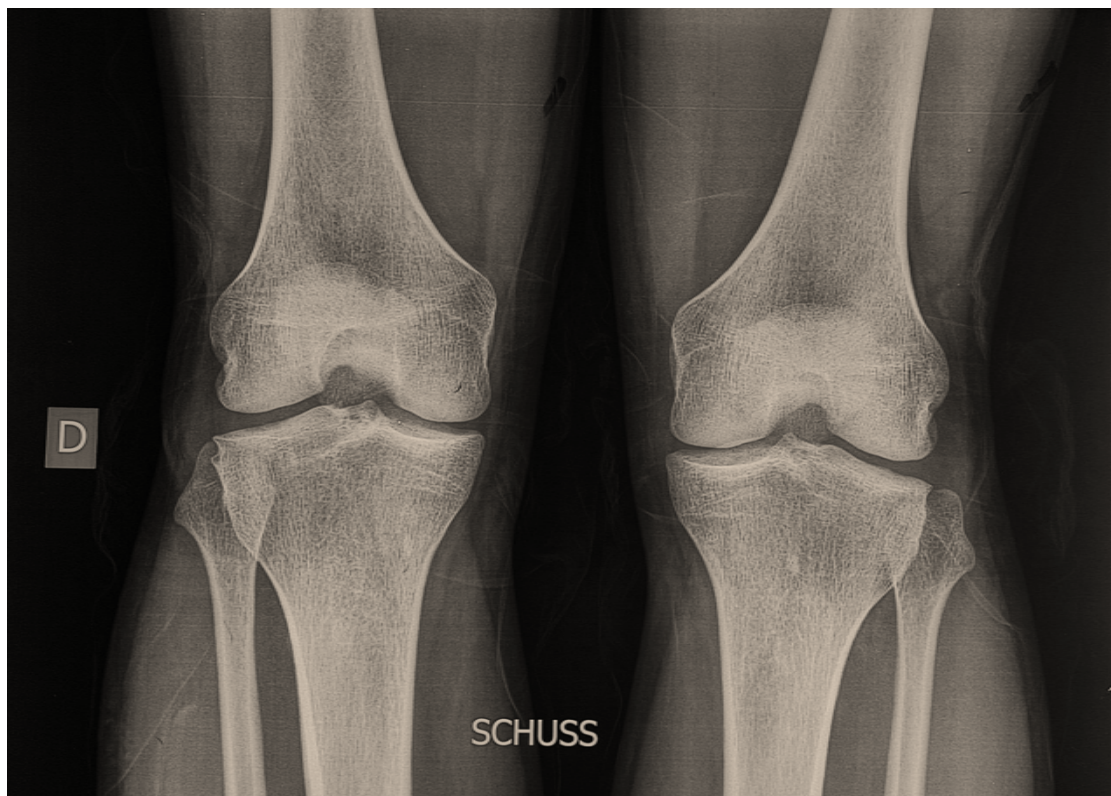


Figure 46 : Radiographie du genou de face, incidence de Schuss.

**Corrélation IRM–chirurgie dans les ruptures du ligament croisé antérieur du genou :
Etude rétrospective à propos de 70 cas**

La radiographie de face doit être réalisée en appui monopodal en absence de douleur.

Elle permet de rechercher :

- Une fracture de Segond pathognomonique de la rupture du ligament croisé antérieur par un mécanisme en varus rotation interne. Il ne s'agit pas vraiment d'une fracture mais plutôt d'un arrachement de l'insertion du ligament ménisco–tibial externe. (Figure47)
- Un arrachement de l'épine tibiale antérieure, équivaut d'une lésion du ligament croisé antérieur. (Figure 48)
- Un arrachement de l'insertion tibiale postérieure du ligament croisé postérieur.
- Un arrachement de l'insertion fémorale du ligament latéral interne.
- Une image en double contour souvent mal visualisée de face mais bien vue sur la radiographie de profil au niveau d'un condyle.



Figure 47: Fracture de Segond.

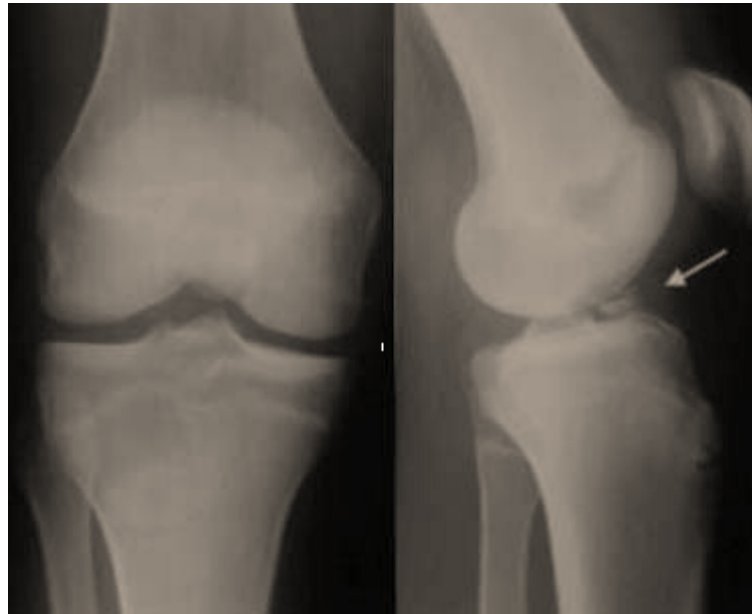


Figure 48 : Arrachement des épines tibiales.

- **La littérature et notre série :**

Une radiographie du genou face et profil a été réalisée chez la totalité de nos patients, et elle s'est révélée normale dans 100% des cas (absence d'une fracture de Segond ou d'un arrachement tibial...). Ce qui rejoint les résultats d'Illahiane [21].

2. Imagerie par résonance magnétique :

L'IRM constitue la technique d'imagerie de référence, non seulement pour confirmer la suspicion diagnostique de rupture du LCA, mais surtout pour rechercher les lésions associées susceptibles de modifier la prise en charge thérapeutique [48].

Sa sensibilité varie selon les études de 92 à 100%, et sa spécificité de 82 à 100% [49, 50, 51,52].

L'IRM 3 Tesla semble améliorer les performances diagnostiques avec une sensibilité et une spécificité de 100 % [53].

2.1. Les séquences habituelles pour les IRM du genou :

Le T1 sagittal [54], la densité protonique avec saturation de la graisse (DP FS) dans les trois plans axial, coronal et sagittal [55]. Des séquences additionnelles suivant l'orientation spatiale théorique du LCA ont été proposées : plan coronal oblique en densité protonique [56, 57, 58,59]; plan sagittal oblique en densité protonique [57,59].

+/- des séquences 3D sensibles à l'eau.

2.2. Aspects normaux en IRM :

Le LCA apparaît en hyposignal T1 et T2, moins franc que celui du LCP du fait de sa structure hétérogène. Il est continu, à contours nets, bien tendu entre ses deux insertions fémorale et tibiale, d'orientation à angle plus aigu que le toit de la fosse inter condylienne (ou ligne de Blumensat). Son insertion tibiale s'étale en « éventail », faisant apparaître les différents contingents du ligament sous forme d'hypersignaux linéaires. Le LCA est divisé en deux ou trois faisceaux anatomo–fonctionnels qui sont appréciables en IRM (Figure 49). [60]

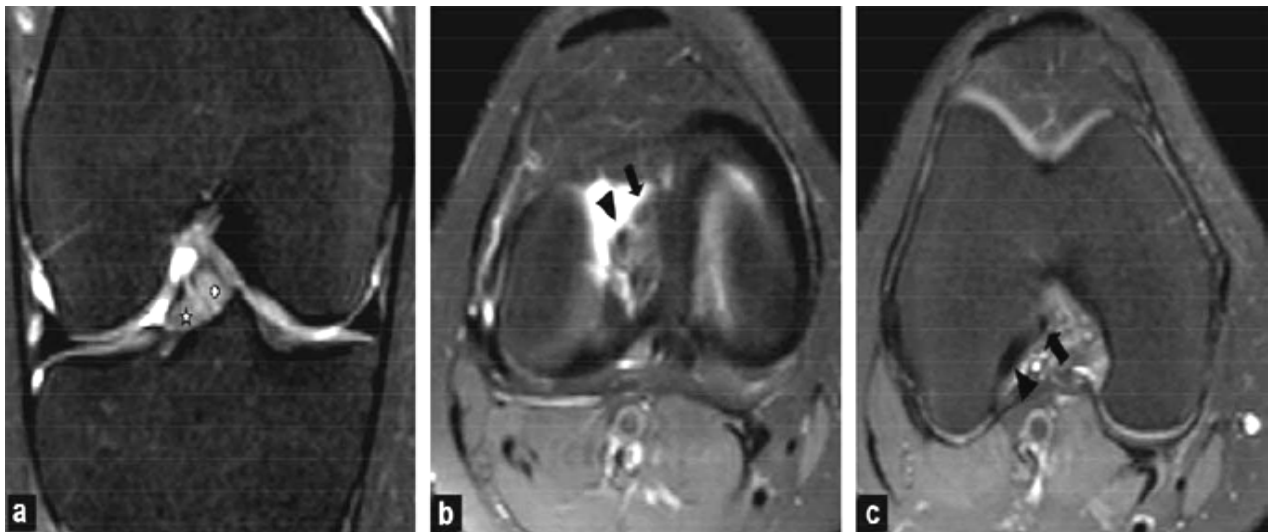


Figure 49: Le ligament croisé antérieur (LCA) normal et ses deux faisceaux en IRM [48]:

- Plan coronal en densité de proton avec saturation de graisse (DP FS), genou droit, partie antérieure de la fosse intercondylienne : faisceau antéro médial (FAM) (croix blanche), faisceau postéro-latéral (FPL) (étoile blanche) ;
- Plan axial DP FS genou droit, coupe passant par les plateaux tibiaux : FAM (flèche noire) et FPL (tête de flèche noire) ;
- Plan axial DP FS genou droit, coupe haute dans la fosse inter condylienne : FAM (flèche noire) et le FPL (tête de flèche noire).

2.3. Les signes directs de rupture du LCA : [54, 2, 62,63]

On retient deux signes directs majeurs :

- La discontinuité partielle ou totale dans au moins un plan de lecture.

C'est l'un des signes les plus importants dans le diagnostic des ruptures du LCA [2, 62,64]: le LCA est visualisé puis il existe une interruption des fibres (Figure 36). La sensibilité et la spécificité sont respectivement de 66 % et 100 % [64]. Parfois le contingent ligamentaire distal bascule en avant dans la fosse inter condylienne en « battant de cloche » et peut être responsable de blocages. En effet, le moignon ligamentaire se luxe en avant dans le récessus articulaire antérieur, à l'origine d'un flessum (Figure 50). L'IRM permet alors d'éliminer l'anse de seuil méniscale, principal diagnostic différentiel en cas de flessum ;

**Corrélation IRM–chirurgie dans les ruptures du ligament croisé antérieur du genou :
Etude rétrospective à propos de 70 cas**

- L'horizontalisation du fragment distal du LCA :

L'horizontalisation du LCA est un excellent signe direct [2] de rupture du LCA avec une sensibilité et une spécificité proches de 100 % [2,64]. Elle est bien objectivée sur les coupes sagittales : divergence de plus de 15° par rapport au toit de la fosse inter condylienne, angulation inférieure à 45° par rapport au plateau tibial [64]. La rupture se situe le plus souvent dans la portion proximale du LCA, dont le moignon distal s'horizontalise et parfois s'accroche au LCP (mise en « nourrice ») [64]. La cicatrisation en « nourrice » du LCA, posé sur le LCP, constitue une évolution possible qui limite partiellement la laxité.

Dans la littérature [54, 62,65], d'autres signes sont classés parmi les signes directs, Semblant néanmoins moins spécifiques que les deux signes décrits précédemment [64]:

- Un hyper signal intra ligamentaire focal ou diffus du LCA ;
- Une masse mal définie de signal anormal dans la fosse inter condylienne ;
- Des contours irréguliers, flous, mal limités, et un épaissement du LCA ;
- L'absence complète de visualisation du LCA [62].

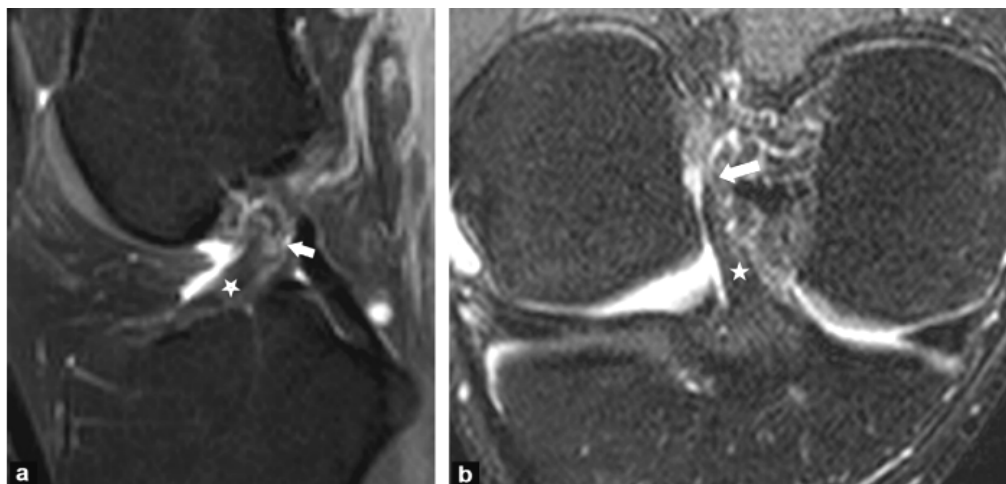


Figure 50 : Image IRM montrant une discontinuité du ligament croisé antérieur (LCA). Plan sagittal (a) et coronal oblique (b) en densité protonique avec saturation de la graisse : rupture complète du LCA confirmée par arthroscopie. Les fibres de la partie distale du LCA restent visibles (étoile blanche). Il existe une interruption complète du ligament à mi-hauteur (flèches blanches). Le LCA est horizontalisé. [48]

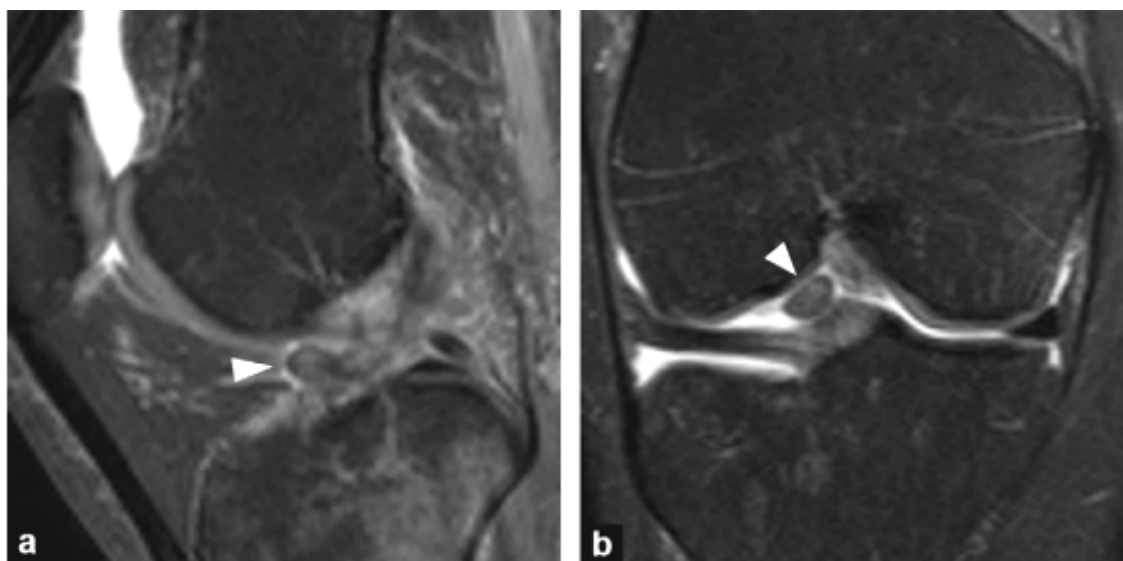


Figure 51 : Rupture complète du ligament croisé antérieur (LCA) en « battant de cloche » [48]:

- a) Plan sagittal en densité protonique avec saturation de la graisse : moignon de LCA (distal) restant rétracté « en battant de cloche », confirmé par l'arthroscopie ;
- b) Plan coronal en densité protonique avec saturation de la graisse : le moignon est situé dans la fosse inter condylienne.

2.4. Les signes indirects de rupture du LCA :

Ils sont la conséquence du mécanisme de la rupture du LCA, voire de l'instabilité secondaire. Ils peuvent aider au diagnostic de rupture du LCA mais ne peuvent être utilisés en ce sens si aucun signe direct de rupture du LCA n'est présent :

➤ La subluxation antérieure du plateau tibial latéral par rapport au fémur :

Elle est mise en évidence sur les coupes sagittales passant par le milieu du condyle fémoral latéral. Elle est définie par une augmentation de la distance entre le bord postérieur du plateau tibial latéral et la tangente au bord postérieur du condyle fémoral latéral de plus de 5 mm [64, 66, 67,68] (Figure 52). Il s'agit d'un bon signe pour le diagnostic des ruptures du LCA avec une sensibilité de 74 % et une spécificité de 96 % [49, 64,67]. La découverte (ou bascule postérieure) de la corne postérieure du ML a également été décrite comme un signe de déplacement tibial antérieur (la tangente au bord postérieur du plateau tibial latéral coupe la corne postérieure du ML).

➤ **La verticalisation du LCP [54,64] (Figure 53) :**

Cet aspect est lié à une détente anormale du LCP. Dans le plan frontal, cet aspect se manifeste par la visibilité sur une même coupe, d'une trop longue portion du LCP [61]. Ce signe traduit en fait la subluxation antérieure du tibia [64]: on mesure l'angle formé par deux lignes tangentes à la portion proximale et la portion distale du LCP. Il est décrit que l'angle diminue dans les ruptures du LCA et que ce signe présente une sensibilité de 70 % et une spécificité de 82% pour un angle inférieur à 115° [64];

➤ **La distension ou « buckling » du tendon patellaire [54,65] :**

Il s'agit d'un signe rare. La rupture du LCA et donc la translation tibiale antérieure diminue l'angle d'insertion du tendon patellaire sur la tubérosité tibiale, responsable d'un raccourcissement de la distance entre la patella et la tubérosité tibiale ;

➤ **L'épanchement intra articulaire :**

Non spécifique.

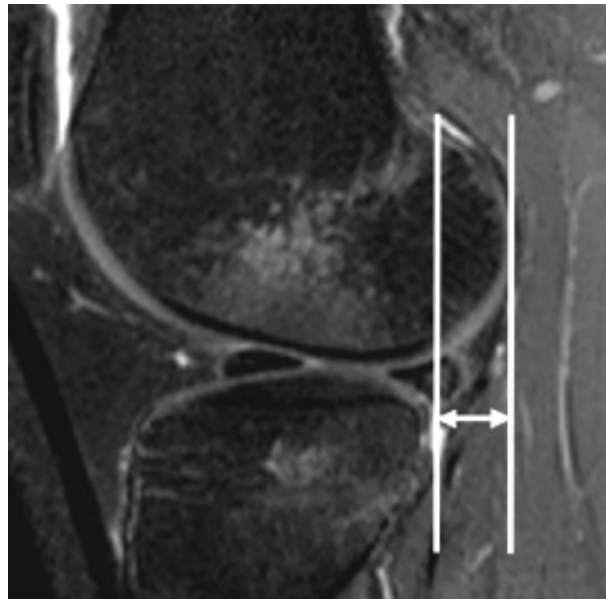


Figure 52 : Subluxation antérieure du plateau tibial latéral. Plan sagittal en densité de proton avec saturation de graisse (DP FS) : décalage entre le bord postérieur du plateau tibial latéral et le bord postérieur du condyle fémoral latéral de 11 mm. Découverte de la corne postérieure du ménisque latéral témoignant de la subluxation du plateau tibial latéral [48]

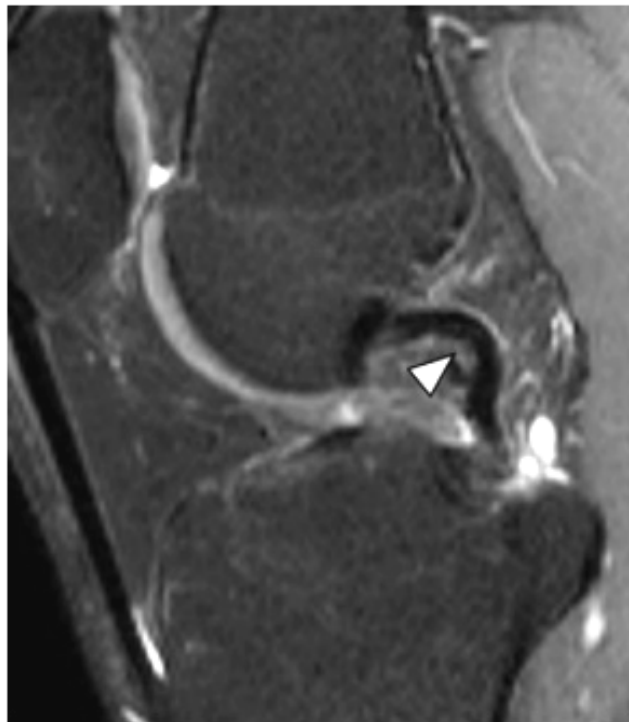


Figure 53 : Verticalisation du ligament croisé postérieur (LCP) lors d'une rupture du ligament croisé antérieur (LCA). Plan sagittal en densité de proton avec saturation de graisse (DP FS) : la portion distale du LCP est verticale. Le LCP est concave vers l'intérieur (tête de flèche blanche).

[48]

2.5. Les ruptures partielles :

Il s'agit d'un groupe de lésions plus ou moins importantes dont le pronostic est variable. Elles représentent 10 à 35 % des lésions du LCA [68,69]. Leur diagnostic formel est difficile car la chirurgie peut être à l'origine de faux positifs (cicatrisation en « nourrice » d'une rupture complète du LCA) et de faux négatifs (rupture de quelques fibres du LCA sans traduction chirurgicale). Un tiroir antérieur modéré avec arrêt dur est un élément clinique évocateur. Les ruptures partielles sont également difficiles à détecter en IRM [1, 54,58] (Figure 54). Une augmentation subtile de l'intensité du signal du LCA est parfois le seul signe. La majorité des fibres demeurent visibles et l'axe global du LCA demeure souvent normal. Ces ruptures touchent préférentiellement le FAM [70].

**Corrélation IRM–chirurgie dans les ruptures du ligament croisé antérieur du genou :
Etude rétrospective à propos de 70 cas**

Les ruptures partielles peuvent parfois être diagnostiquées en IRM en s'aidant des anomalies intrinsèques du LCA :

- Interruption des faisceaux : soit du FAM, soit du FPL. Les coupes ou reconstructions axiales et coronales obliques sont d'une aide précieuse ;
- Un œdème, une anomalie de signal ligamentaire focale, ou un épaissement focal (hypersignal T2 ; hyposignal T1).

Dans la littérature, on ne retrouve que très peu d'études [71] permettant d'évaluer la sensibilité et la spécificité de l'IRM dans la détection des ruptures partielles du LCA. La distinction entre une rupture partielle et une rupture totale est importante à établir puisque elle modifie la prise en charge thérapeutique : la rupture partielle peut cicatriser avec un traitement fonctionnel, ce qui n'est pas le cas des ruptures complètes [1,72].

L'amélioration de la qualité des images IRM (1,5 et 3 Tesla, antenne genou multicanaux) associée à des acquisitions dans le plan du LCA en coupes fines (plan coronal oblique ou sagittal oblique, ou séquences 3D sensibles à l'eau) [56,57,58,59] devrait permettre d'augmenter la sensibilité et la spécificité de l'IRM dans cette indication.

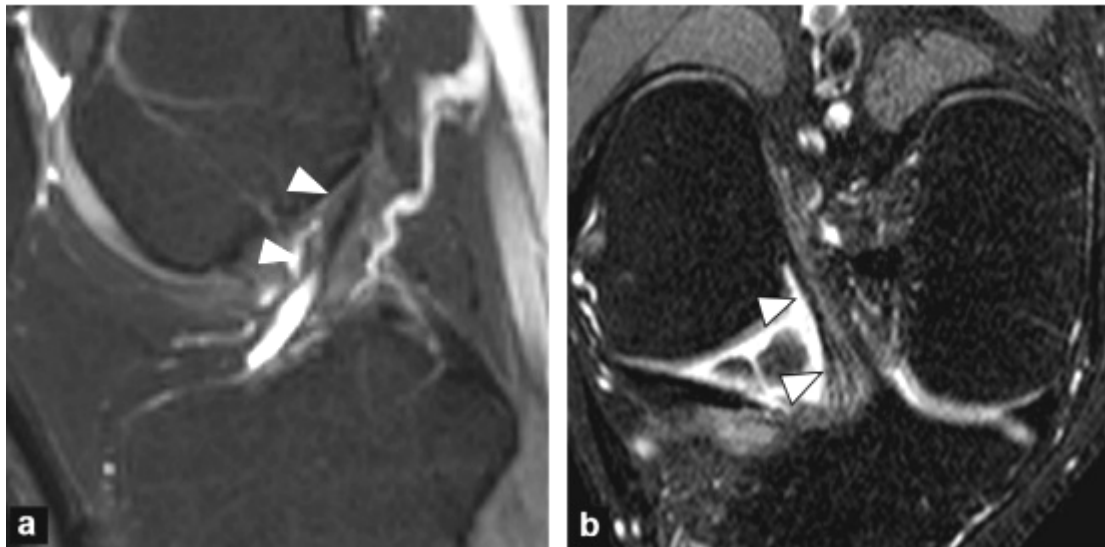


Figure 54 : Discordance entre imagerie par résonance magnétique (IRM) et arthroscopie : rupture du ligament croisé antérieur (LCA) considérée comme incomplète en IRM et complète à la chirurgie [48]

- a : Plan sagittal en densité de proton avec saturation de graisse (DP FS) : les fibres (indiquées par les têtes de flèches blanches) ne sont pas bien visibles à leur insertion proximale ;
- b : Plan coronal oblique DP FS dans l'axe du LCA : les fibres (têtes de flèche blanche) ont un aspect continu sur tout leur trajet dans ce plan. L'arthroscopie retrouve une rupture complète du LCA.

2.6. Les lésions associées :

- Les fissures méniscales :

Ces fissures surviennent lors du traumatisme en flexion rotation. Le ML est le plus souvent touché (Figure 55). Les fissures traumatiques sont verticales. Ces fissures sont ensuite aggravées par les deux composantes sagittale et rotatoire de l'instabilité du genou lors de la rupture du LCA [67,73].



Figure 55 : Fissure du ménisque latéral en « anse de seau » accompagnant une rupture complète du ligament croisé antérieur (LCA) avec confirmation arthroscopique. Plan sagittal en densité de proton avec saturation de graisse (DP FS) : aspect de double ligament croisé postérieur [48].

- **Les ligaments collatéraux :**

Une lésion du ligament collatéral médial accompagne fréquemment la rupture du LCA [61,63]. L'IRM peut à la phase aiguë retrouver un ligament épaissi, mal limité, voire interrompu, avec une infiltration œdémateuse des parties molles internes et postéro–internes [74,75].

- **Les contusions et impactions osseuses :**

Il s'agit de lésions de l'os sous–chondral secondaires à l'impaction du fémur contre le plateau tibial lors de la rupture du LCA [76]. Elles apparaissent en signal œdémateux, hyposignal T1 et hypersignal T2. Leur spécificité, dans le diagnostic de rupture du LCA, varie entre 97 et 100 % chez l'adulte [63]. Chez l'adolescent, on peut observer des contusions du compartiment latéral sans rupture du LCA [54, 68,77]. Les contusions sont transitoires et disparaissent en quelque mois, elles n'ont donc pas d'importance pronostique [78, 79,80]. En revanche, une déformation franche de la lame osseuse sous–chondrale associée (impaction) est un facteur pronostic péjoratif avec une évolution possible vers l'arthrose, conséquence de l'irrégularité des surfaces articulaires.

Quatre-vingt pour cent des contusions intéressent le compartiment fémoro–tibial latéral [78]. Elles siègent habituellement au tiers moyen du condyle fémoral et la partie postérieure du plateau tibial. Les contusions osseuses du compartiment médial sont moins fréquentes et habituellement associées à une atteinte du compartiment latéral. Elles concernent essentiellement le rebord postérieur du plateau tibial médial, par un mécanisme de contrecoup lors de la réduction de la luxation [80].

- **Les lésions chondrales :**

Selon les auteurs elles sont fréquentes mais peu spécifiques et intéressent le condyle fémoral médial deux fois sur trois [61].

- **Les fractures avulsions :**

- **La fracture de Segond (ou avulsion de l'insertion capsulaire latérale) :**

Il s'agit d'un arrachement cortical du bord antérolatéral du plateau tibial latéral, résultant d'une rotation interne excessive et d'un valgus forcé [81]. Cette fracture est pathognomonique d'une rupture du LCA [82]. De nombreuses études ont démontré une association entre la fracture de Segond et la rupture du LCA dans 75 à 100 % des cas [83,84]. En IRM, le fragment osseux n'est pas toujours visible (une fois sur trois), d'où l'importance du cliché standard de face. En revanche, l'aspect de contusion osseuse du rebord tibial latéral et l'épaississement œdémateux du plan capsulaire latéral sont constants. L'extension des lésions peut se faire jusqu'à la déchirure du LCL incluant la bandelette ilio–tibiale. Une atteinte méniscale est fréquente [81]

- **Fracture–avulsion de la partie proximale de la fibula :**

Elle doit faire évoquer des lésions ligamentaires du croisé antérieur comme du croisé postérieur. Elle témoigne de lésions du PAPL [73].

- **Avulsion de l'insertion du semi–membraneux :**

Il s'agit d'une fracture–avulsion de la partie postéro–interne du plateau tibial [82].

- **Avulsions des processus inter condyliens tibiaux :**

Il s'agit d'un arrachement du pied de l'insertion du LCA sur la surface pré spinale plus ou moins étendu aux processus inter condyliens [82]. Chez l'enfant, cette modalité lésionnelle est la plus fréquente.

- **La littérature et notre série : (Figure 56)**

Les études de la littérature ont montrés que l'IRM du genou détecte la majorité des ruptures du LCA. Dans une cohorte de 28 patients Rayan F [100] a rapporté que parmi 28 patients qui ont une suspicion clinique d'une rupture du LCA l'IRM a confirmé le diagnostic chez 26 patients.

Dans notre série 70 patients avec une suspicion clinique d'une rupture du LCA avaient bénéficiés d'une IRM du genou qui s'est révélée positive dans 100% des cas, et elle a montrée une rupture complète du LCA chez tous nos patients. Ce qui concorde avec les résultats de la littérature. (21, 30,31)

- **Les lésions associées :**

Dans notre série les lésions du ménisque interne sont les plus fréquemment associées à la rupture du LCA dans 45.71% des cas alors que les lésions du ménisque externe représentent seulement 18.57% des cas. Ce qui rejoint les résultats de Mathieu [24] qui a objectivé 46,15% des cas d'atteinte méniscale associées a la rupture du LCA.

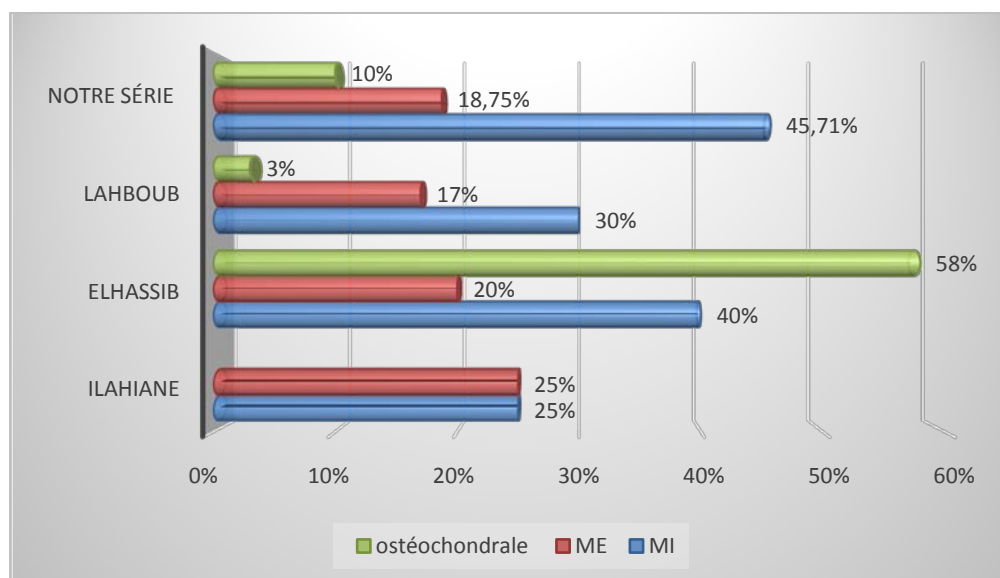


Figure 56 : Les lésions associées à la rupture du LCA selon les auteurs.

3. Echographie:

Les sondes actuelles utilisées pour l'échographie ne permettent pas d'individualiser correctement le LCA.

Les lésions ligamentaires traumatiques aiguës se manifestent à l'échographie par une perte de l'écho structure fibrillaire normale, un aspect épaissi et hypo échogène du ou des faisceaux lésés, la présence d'une collection liquidienne péri ligamentaire. Il semble cependant difficile de préciser le caractère partiel ou complet d'une rupture ligamentaire. [44]

Les épanchements articulaires (hydarthrose ou hémarthrose) sont très bien vus en échographie qui permet de guider une ponction diagnostique ou thérapeutique [45].

Dans notre série aucun patient n'a bénéficié d'une échographie.

4. Arthroscanner :

Cet examen est moins performant que l'IRM dans l'étude ligamentaire, cependant les reconstructions obliques ou l'utilisation d'un scanner multi barrette permet une analyse

satisfaisante du ligament croisé antérieur. L'arthroscanner permet de mettre en évidence des lésions méniscales et représente la technique de référence pour l'analyse du cartilage.

Il permet de rechercher essentiellement les lésions associées : [46]

- Corps étrangers articulaires
- Atteinte chondrale (Couplé à infiltration de produit de contraste)
- Atteinte méniscale

Il permet également la visualisation du LCA en reconstruction 3D.

C'est un examen plus invasif, il est moins utilisé que l'IRM [22].

IV. Traitement :

1. Buts:

- Corriger l'instabilité et si possible la laxité, redonner une stabilité normale, pour toutes les activités et pour cela il faut supprimer le ressaut.
- Traiter les lésions associées: limiter et contrôler la translation tibiale antérieure pour Eviter l'apparition de lésions méniscales secondaires (protection et préservation méniscale).
- Ralentir l'évolution arthrosique.

2. Indications : (25–85)

- L'existence d'une instabilité sur une laxité antérieure globale ; nous n'avons jamais opéré de genou lâche sans instabilité ;
- L'échec d'une rééducation fonctionnelle prolongée ;
- Le souci du patient de reprendre les activités sportives (ou plus rarement professionnelles) empêchées par l'instabilité.

3. Techniques chirurgicales :

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

L'implant le plus populaire est sans conteste le tiers central du tendon rotulien avec ses 2 pastilles osseuses, rotuliennes et tibiales. Il possède une excellente résistance à la charge, une grande rigidité et permet une implantation solide os dans os. Son principal désavantage concerne les possibles douleurs au site de prélèvement et une dysfonction de l'articulation fémoro–patellaire [86,87].

L'utilisation des tendons du demi–tendineux et du droit interne, combinés de manière à former un greffon à 2 ou 4 faisceaux, est également très courante. Cet implant est très rigide avec une résistance à la charge 2 fois supérieure au LCA natif, mais sa fixation et son intégration aux sites d'insertions sont plus difficiles [88].

Le tendon quadricipital et les allogreffes ne sont généralement pas utilisés comme premier choix mais plutôt en cas de rupture d'une plastie ou de lésions ligamentaires multiples.

L'emplacement des tunnels fémoral et tibial est également crucial dans les reconstructions du LCA.

4. Délai entre le traumatisme et la prise en charge :

Pour déterminer le moment optimal de l'intervention, Vielpeau [89] rappelle l'évolution naturelle de la rupture du LCA dont il décrit trois phases :

- Une période aigue pendant laquelle le genou porte les stigmates de l'agression traumatique (1 à 8 semaines).

**Corrélation IRM–chirurgie dans les ruptures du ligament croisé antérieur du genou :
Etude rétrospective à propos de 70 cas**

- Une période intermédiaire durant laquelle le genou a un aspect "normal " quelques mois ou années et qui se termine par le premier dérochement ou par un accident méniscal.
- La troisième période est celle de la dégradation (10 à 20 ans) qui aboutit à l'arthrose. Cette dernière représente la quatrième période.

Il conclut que le moment optimal de la reconstruction du LCA est la deuxième période, après cicatrisation "de ce qui peut cicatriser" et avant l'apparition de nouvelles lésions.

En pratique, le moment optimal se situe entre 3 et 12 mois après l'accident en tenant compte de la morbidité, la qualité de la stabilisation, les délais de récupération et les lésions méniscales.

Le délai moyen de prise en charge entre le traumatisme et l'acte chirurgical était de 10 mois dans notre étude. Ce qui rejoint les résultats rapportés par Mathieu [24], alors que Gregory [90] a rapporté un délai moyen de 72.95 mois (Tableau XIII). Cela peut être expliqué par le retard de la consultation, l'amélioration des symptômes par l'arrêt de l'activité sportive, le retour à la médecine traditionnelle, et l'automédication par les anti-inflammatoire, bandage.

Tableau XIII : Le délai entre le traumatisme et l'intervention chirurgicale.(24,31,90,91)

Série	Délais (mois)
Mathieu [24]	8,2
Gregory [90]	72,95
Sigonney [19]	7,8
Elhassib [31]	96
Notre série	10

5. Type d'anesthésie :

La rachianesthésie était la modalité de choix chez la totalité de nos patients, ce qui rejoint les résultats de Lahboub [35]. Alors que dans 35% des cas chez Elhassib [31], il y avait une conversion vers l'anesthésie générale. (Tableau XIV)

Tableau XIV : Le type d'anesthésie selon les auteurs.

Série	RA	AG
Elhassib [31]	65%	35%
Ilahiane [21]	87,50%	12,50%
Lahboub [35]	100%	0%
Notre série	100%	0%

6. Technique chirurgicale :

Dans notre série nous avons utilisé le tendon rotulien comme transplant selon la technique de KENNETH–JONES modifiée par arthrotomie chez la quasi–totalité des patients.

➤ Installation :

Patient en décubitus dorsal, jambe pendante sur une cal et barre à genou, avec un garrot pneumatique à la racine du membre. (Figure 43)



Figure 57 : Installation d'un patient dans le bloc opératoire du service de traumatologie HMA.

➤ **Voies d'abords :**

Voie d'abord médiane, incision cutané, sous cutané, dégagement de la graisse de Hoffa, et exposition du tendon rotulien. (Figure 44)



Figure 58 : Voie d'abord médiane [31]

➤ **Prélèvement du transplant :**

Le prélèvement du transplant est fini avec un ciseau gouge le long des fibres longitudinales.

➤ **Préparation et calibrage du transplant :**

Qui doit mesurer 10cm de long et 9à10mm de diamètre.

➤ **Forage des tunnels :**

2 tunnels indépendants, Tunnel fémoral en premier puis le Tunnel tibial.

➤ **Position du transplant :**

Mise en place du transplant au niveau des deux tunnels grâce à un fil tracteur, et fixation avec une vis.

**Corrélation IRM–chirurgie dans les ruptures du ligament croisé antérieur du genou :
Etude rétrospective à propos de 70 cas**

En fin d'intervention, un drain de Redon (drain de drainage) est mis en place, qui va être retiré 24h après, et la cicatrice est fermée par un surjet intradermique en fil résorbable.

Technique opératoire de la ligamentoplastie de Kenneth Jones KJ

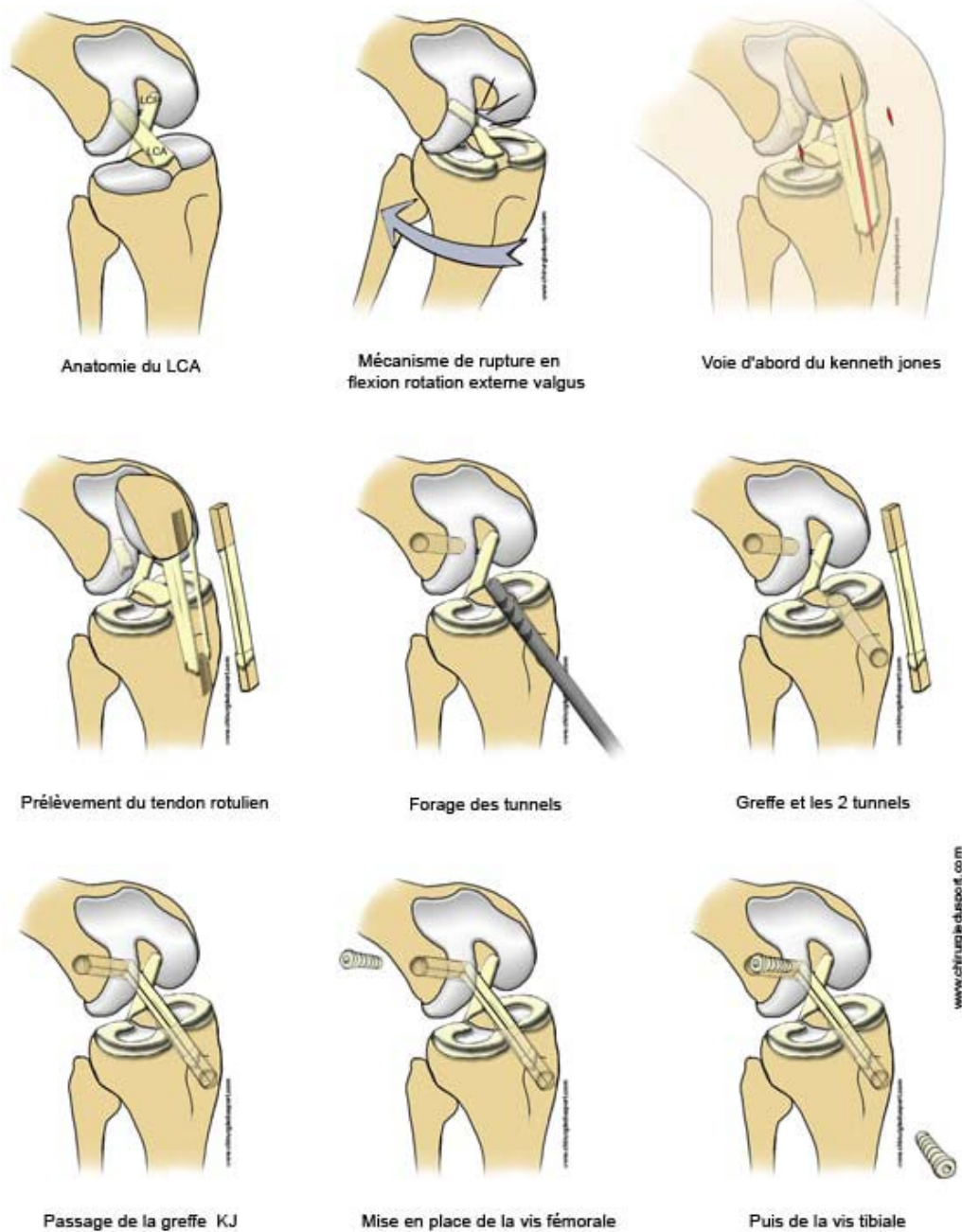


Figure 59 : Les différentes étapes de la technique opératoire de Kenneth Jones.

V. Soins et thérapies postopératoires:

1. Durée d'hospitalisation :

La durée moyenne d'hospitalisation pour nos patients opérés était de 5 jours, rejoignant celle rapportée par Ilahiane [21], Elhassib [31] et Lahboub [35].

Tableau XV: La durée d'hospitalisation des malades selon les auteurs.

Série	La durée (jours)
ILAHIANE [21]	5
ELHASSIB [31]	6
LAHBOUB [35]	6
Notre série	5

2. Suites postopératoires :

Que ce soit dans notre série ou les séries étudiées, les suites après une intervention de reconstruction du ligament croisé antérieur, restent importantes, marquées surtout par l'immobilisation du genou après l'intervention à l'aide d'une attelle, articulée ou non, traitement de la douleur, glaçage, prévention d'une thrombophlébite et antibioprofylaxie.

3. Rééducation postopératoire :

Récupérer la mobilité articulaire et restaurer la stabilité active du genou sans être délétère pour la plastie et sans induire de pathologie iatrogène constituent les principaux objectifs de la rééducation [92].

En analysant les séries de la littérature, la kinésithérapie est commencée dès le lendemain de la plastie ligamentaire, comme chez Elhassib [31], Lahboub [35], ilahian [21], et de même dans notre série.

VI. Complications :

1. Complications au cours du geste :

Aucun incident per–opérateur n’a été décrit dans notre série. De même pour les séries étudiées, aucune complication n’a été rapportée au cours du geste opératoire.

2. Complications post opératoires :

2.1. Hémarthrose :

Qui provient surtout des tunnels osseux creusés en pleine zone Spongieuse hyper–vascularisée, mais aussi du traitement anticoagulant entrepris. Il faut laisser les drains en place jusqu’à tarissement du saignement. Si les drains ont été retirés, il faut ré-intervenir et évacuer l’épanchement.

2.2. Infection :

Dès que l’on ouvre une articulation, le risque d’y introduire un germe existe. Ce risque est cependant exceptionnel, d’où l’intérêt de l’antibiothérapie prophylactique débutée la veille de l’intervention et surtout de la préparation de la peau avant l’opération. L’infection peut se traduire par la fièvre, un écoulement purulent ou un gonflement avec douleur.

2.3. Phlébite et l’embolie pulmonaire :

Toute chirurgie de genou peut se compliquer d’une phlébite ou plus exceptionnellement d’une embolie pulmonaire. Une prévention efficace est assurée par l’injection quotidienne d’anticoagulants jusqu’à la reprise de la marche normale.

2.4. Algodystrophie :

Il s’agit d’une complication imprévisible qui est due à un dérèglement des systèmes neurovégétatifs qui régulent la douleur. Elle se traduit par des douleurs permanentes mais volontiers nocturnes. Le genou est alors chaud, rouge et gonflé et l’on constate une stagnation voire une régression dans la récupération des mobilités. Diagnostiquée précocement et grâce à un traitement adapté, elle guérit rapidement et sans séquelles.

2.5. Echec de la greffe :

La reconstitution du LCA par tendon est une greffe, avec une modification de la vascularisation du transplant. Cette revascularisation peut échouer aboutissant à la mort du transplant et ainsi à la récurrence de l'instabilité du genou.

2.6. Rupture du transplant :

Une nouvelle rupture du LCA remplacé est toujours possible lors d'un nouveau traumatisme après la reprise du sport. Le remplacement d'un LCA par une greffe de tendon rotulien n'aboutit pas à un ligament plus solide que le LCA naturel.

2.7. Raideur du genou :

Raideur C'est un risque pour toute intervention sur le genou. Elle se traduit par une limitation de la flexion ou/et de l'extension du genou. Elle est le plus souvent due à des adhérences qui se forment à l'intérieur de l'articulation. Elle peut nécessiter une éventuelle mobilisation sous anesthésie ou plus tard une " arthrolyse" (libération des adhérences, intervention qui peut être effectuée sous arthroscopie).

- Dans notre série aucun patient n'avait eu de complication postopératoire.
- Dans la littérature : 2,56% d'arthrite rapporté par Hocquet [93], Ghoulan et al [94] décrivaient 3,5% d'arthrites et 2,2% de thrombose veineuse distale. Allard [95] rapportait 3% d'arthrite et 2% d'hémarthrose.

VII. Corrélation IRM–chirurgie :

Dans notre série, la confrontation des résultats obtenus à l'IRM à ceux observés au cours de la chirurgie ont révélé les résultats suivants :

- Pour le ligament croisé antérieur :
 - Prévalence des ruptures du LCA à l'IRM : $68/70=97.14\%$
 - Sensibilité : 100%, la Capacité de l'IRM à détecter les sujets porteurs d'une lésion ligamentaire
 - Spécificité : 100%, la Capacité de l'IRM à détecter les sujets non porteurs d'une lésion ligamentaire
 - VPP : 100%, Probabilité d'être réellement porteur d'une lésion ligamentaire.
- Pour le Ménisque Interne
 - Prévalence des lésions méniscales à l'IRM : $30/32=93.75\%$
 - Sensibilité : 100%, la Capacité de l'IRM à détecter les sujets porteurs d'une lésion méniscale
 - Spécificité : 100%, la Capacité de l'IRM à détecter les sujets non porteurs d'une lésion méniscale
 - VPP : 100%, Probabilité d'être réellement porteur d'une lésion méniscale
- Interprétation de ces résultats :

La valeur prédictive positive est la probabilité que la maladie (rupture du LCA dans notre cas) soit présente lorsque le test est positif. Dans notre série, avec de très bonnes valeurs de VPP (100%) ceci signifie que la probabilité que le sujet soit porteur d'une rupture du LCA est élevée lorsque le résultat de l'IRM est positif, donc l'IRM est un examen très fiable.

**Corrélation IRM–chirurgie dans les ruptures du ligament croisé antérieur du genou :
Etude rétrospective à propos de 70 cas**

La valeur prédictive négative est la probabilité que la maladie (rupture du LCA dans notre cas) ne soit pas présente lorsque le test est négatif. Dans notre série nous n'allons pas pu calculer la VPN vu qu'on n'avait pas de FN et de VN.

Nos résultats rejoignent ceux de la littérature (96, 97, 53, 98,99) comme le résume le tableau suivant :

Tableau XVI : Comparaison de la sensibilité et la spécificité de l'IRM avec d'autres séries.

Série	Sensibilité	Spécificité
Smith et al. [96]	92%	99%
Edwin et al. [91]	94,40%	94,30%
Sampson [53]	100%	100%
Crawford [98]	87%	95%
Khanda [99]	86,67%	91,43%
Notre série	100%	100%

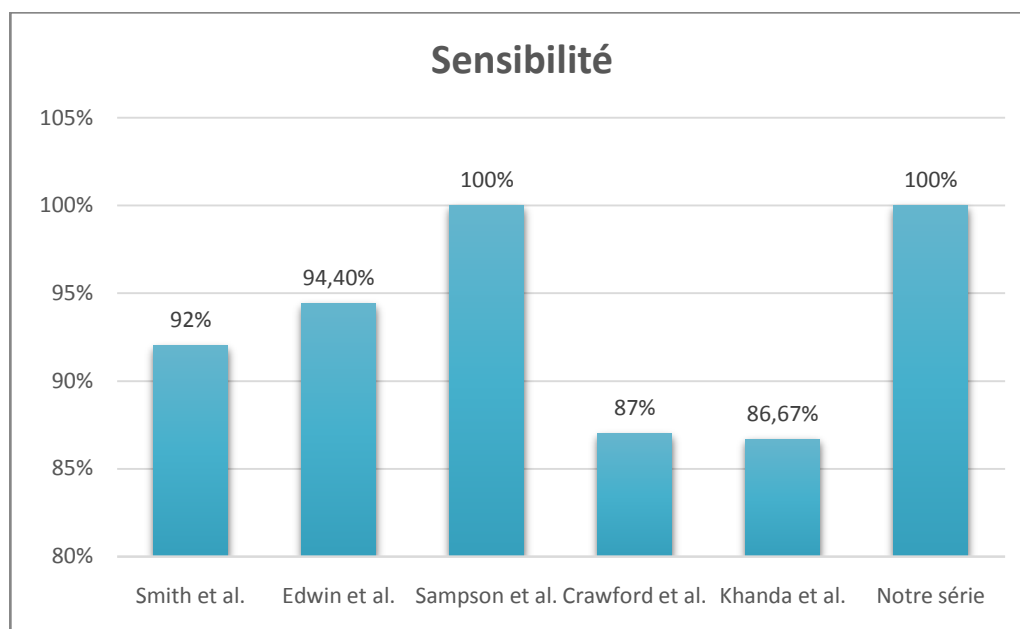


Figure 60 : Comparaison de la sensibilité avec d'autres séries.

**Corrélation IRM–chirurgie dans les ruptures du ligament croisé antérieur du genou :
Etude rétrospective à propos de 70 cas**

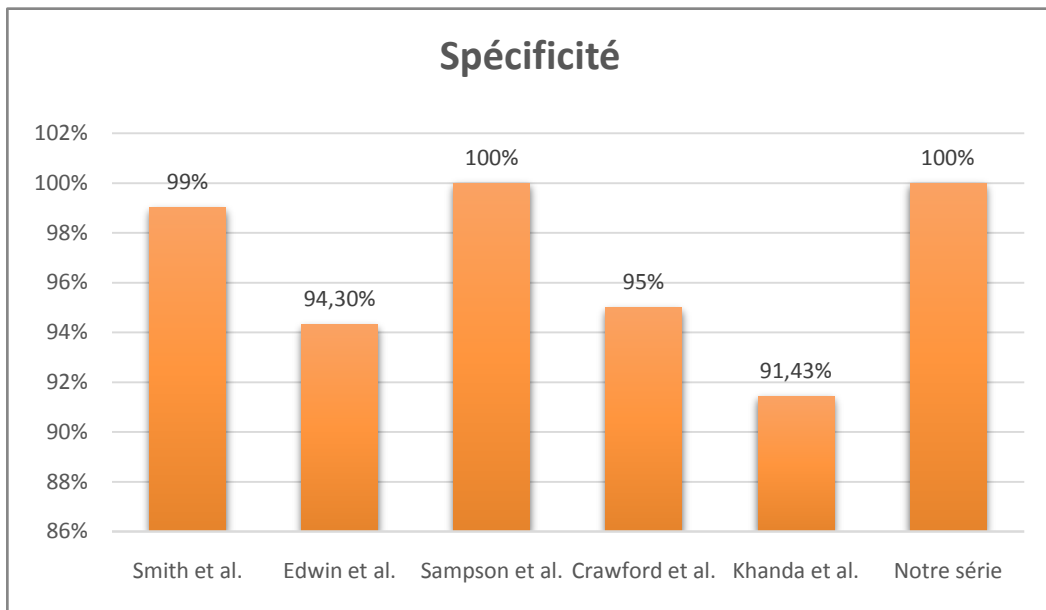


Figure 61 : Comparaison de la spécificité avec d'autres séries.

Sur 70 patients opérés nous avons trouvé une concordance entre les données de l'IRM et celles de la chirurgie hormis deux cas. Dans ces deux cas l'IRM a montré des diagnostics faussement positifs.

Pour le siège de la rupture l'IRM a révélé un seul cas de rupture siégeant au niveau de l'insertion fémorale et un seul cas de rupture au niveau de l'insertion tibiale ce qui concorde avec les données de la chirurgie, quant à la rupture en plein corps ligamentaire l'IRM a individualisé 61 cas alors que la chirurgie a détecté deux cas de moins.

En ce qui concerne les lésions méniscales la chirurgie a objectivé 30 cas de lésions méniscales (2 cas de moins). Dans ces 2 cas l'image IRM montrait une lésion dégénérative de la corne postérieure du ménisque interne alors que la chirurgie montrait des lésions cartilagineuses chez deux sujets porteurs d'arthrose du genou.

Dans notre série : la corrélation entre les données de l'IRM avec celle de la chirurgie du genou montre une sensibilité et spécificité de cet examen égaux à 100 %. On constate ainsi que l'IRM a pu détecter toutes atteintes du LCA dans notre série.

**Corrélation IRM–chirurgie dans les ruptures du ligament croisé antérieur du genou :
Etude rétrospective à propos de 70 cas**

Dans la littérature, la sensibilité de l'IRM est en moyenne de 92 % (87 à 100%) et sa spécificité de 96%. [53, 96, 97, 98,99] Il existe donc environ 10 % de discordance entre IRM et les données chirurgicales, parmi lesquelles 40 % sont inévitables (y compris rétrospectivement). Ce sont les faux positifs et faux négatifs de l'IRM, dont 40 % sont liés à des aspects équivoques et difficiles, et 20 % sont des erreurs d'interprétation et pièges anatomiques.



RECOMMANDATIONS



Les données fournies par notre étude ont mis en valeur la place de l'IRM dans le diagnostic des ruptures de LCA : à l'étape diagnostique, elle a permis non seulement d'assurer la détection des lésions ligamentaires mais aussi d'établir un bilan lésionnel complet. Afin d'améliorer l'apport de l'imagerie et pallier à ses limitations, nous avons élaboré des recommandations.

Tout d'abord, il faut diminuer les délais de consultation, de réalisation de l'IRM surtout dans notre contexte où cet examen reste peu disponible et non accessible à la majorité de la population par faute de moyens. Et le délai entre le traumatisme et la prise en charge chirurgicale.

Ensuite, Améliorer la technique par l'orientation des coupes sagittales et coronales selon la direction des fibres du LCA, afin de les amener à étudier le ligament sur son plus grand axe longitudinal avec réalisation de coupes sagittales obliques, voir même en double « obliquité » sagittale et frontale.

De plus, il faut étudier le LCA dans tous les plans réalisés. On ne doit pas se contenter des études sagittales il est nécessaire de compléter cette étude fondamentale par les études axiales et les études coronales. Cette étude multi–planaire améliore considérablement la performance diagnostique de l'IRM.

En fin, penser à standardiser le compte rendu IRM en répondant point par point à la présence ou non de chaque signe de rupture direct ou indirect.



CONCLUSION



*L*a rupture du ligament croisé antérieur est une perte de continuité des fibres du LCA soit de façon complète ou de façon partielle, elle survient le plus souvent chez le sujet jeune du sexe masculin avec haut niveau sportif. Il faut y penser devant tous genoux traumatiques avec radiographie normale ou apparaissant normale, et devant tout patient présentant une instabilité du genou.

*L*e diagnostic repose sur un trépied fait de l'examen clinique, IRM et en dernier lieu la chirurgie qui vient confirmer le diagnostic et traiter la lésion ligamentaire.

*L'*imagerie en particulier l'IRM a permis de poser le diagnostic des lésions ligamentaires et de dresser un bilan lésionnel complet.

*S*ur la base des résultats de notre étude, nous concluons que l'IRM est un examen fiable dans le diagnostic des ruptures du LCA chez les patients présentant une instabilité chronique du genou, ainsi que la précision de son siècle.

*C*ependant, l'imagerie à elle seule reste insuffisante pour pouvoir étudier avec précision les lésions ligamentaires lorsque le délai de réalisation de l'IRM est long. D'où la nécessité de réduire les délais de consultation, de réalisation de l'IRM et de la chirurgie, et réaliser les différentes séquences et incidences de l'IRM pour mieux repérer la rupture du LCA.



RESUMES



Résumé

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) du genou occupe aujourd'hui une place centrale dans la stratégie diagnostique devant une suspicion clinique de lésion ligamentaire du genou. Elle est particulièrement incontournable pour le bilan du pivot central et des lésions méniscales éventuellement associées

Notre étude était rétrospective, descriptive et observationnelle au sein du service de radiologie de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech, s'étalant sur une période de 2 ans et concernant 70 patients suivis et traités dans le service de traumatologie. L'objectif de ce travail était d'étudier la concordance entre les données de l'imagerie et celles de la chirurgie dans les ruptures du LCA afin d'approcher la sensibilité et la spécificité de l'IRM dans notre contexte.

En ce qui concerne l'étape du diagnostic, L'âge moyen de nos patients était de 29 ans avec une prédominance masculine (100%). La symptomatologie clinique était dominée par la douleur et l'instabilité .la totalité de nos patients ont bénéficié d'un examen clinique minutieux qui a objectivé un test de Lachman et tiroir antérieur positif dans 100% des cas alors que le ressaut rotatoire était positif dans seulement 37% des cas.

Quant à l'imagerie, la totalité de nos patients ont bénéficié d'un examen IRM qui a objectivé une rupture totale du LCA dans 100% des cas. Suivie d'une prise en charge chirurgicale qui a confirmé les lésions retrouvées en IRM pour tous les patients hormis deux cas où l'IRM a posé un diagnostic faussement positif.

Sur la base des résultats de notre étude, nous concluons que l'IRM par sa sensibilité et sa spécificité nous apporte un puissant outil pour asseoir le diagnostic des ruptures du LCA chez les patients présentant une instabilité chronique du genou, toute en permettant une identification des lésions associées.

Abstract

Knee MRI scan occupies currently a central place in the diagnostic strategy when faced with a clinical suspicion of knee ligament injury. It is particularly essential for the assessment of the cruciate ligaments injuries and any associated meniscal lesions.

Our study was retrospective, carried out within the radiology department of the Avicenna Military Hospital in Marrakech, spread over a period of 2 years and concerning 70 patients whose follow-up was ensured in the traumatology department. The aim of this work was to study the concordance between MRI imaging results and surgical data in ACL tears in order to determine the sensitivity and specificity of MRI in our context.

Regarding diagnostic data, the average age of our patients was 29 years old with a male predominance. The clinical symptomatology was dominated by pain and instability. All of our patients benefited from a meticulous clinical examination which objectified a positive Lachman test as well as a positive anterior drawer in 100% of cases, while the pivot shift test was positive in only 37% of cases.

As for imaging, all of our patients benefited from an MRI scan that has shown a total rupture of the ACL in 100% of cases. And following a surgical management, the lesions found on MRI were confirmed for all patients except two cases where MRI scan resulted in a false positive diagnosis.

Based on the results of our study, we conclude that MRI scan thanks to its sensitivity and specificity provides us with a powerful tool to ensure the diagnosis of ACL avulsions in patients with chronic instability of the knee all whilst identifying associated lesions.

ملخص

يحتل التصوير بالرنين المغناطيسي (MRI) للركبة اليوم مكاناً مركزياً في إستراتيجية التشخيص عند الأشخاص الذين يعانون من إصابة أربطة الركبة. إنه ضروري بشكل خاص لتقييم المحور المركزي وآفات الغضروف المفصلي المحتملة.

كانت دراستنا بأثر رجعي، وصفية وقائمة على الملاحظة داخل قسم الأشعة بالمستشفى العسكري في مراكش، امتدت على مدى سنتين وتضمنت 70 مريضاً تم متابعتهم بمصلحة جراحة العظام والمفاصل. الهدف من هذا العمل هو دراسة التوافق بين بيانات التصوير والبيانات الجراحية في تمزق الرباط الصليبي الأمامي من أجل الاقتراب من حساسية وخصوصية التصوير بالرنين المغناطيسي في سياقنا.

فيما يتعلق بمرحلة التشخيص، كان متوسط عمر مرضانا 29 عاماً جميعهم ذكور (100%). الأسباب التي دفعت المرضى إلى الاستشارة الطبية كانت في معظمها الآلام وعدم استقرار الركبة، واستفاد جميع مرضانا من الفحص السريري الدقيق الذي أظهر اختبار لاكمان الإيجابي والدرج الأمامي في 100% من الحالات، بينما كانت قفزة الدوران إيجابية في 37% فقط من الحالات.

بالنسبة للتصوير، استفاد جميع مرضانا من فحص التصوير بالرنين المغناطيسي الذي أظهر حدوث تمزق كامل في الرباط الصليبي الأمامي في 100% من الحالات. تلتها عملية جراحية أكدت وجود الآفات الموجودة في التصوير بالرنين المغناطيسي لجميع المرضى باستثناء حالتين حيث أعطى التصوير بالرنين المغناطيسي تشخيصاً إيجابياً خاطئاً.

بناءً على نتائج دراستنا، خلصنا إلى أن التصوير بالرنين المغناطيسي بحساسيته ونوعيته يزودنا بأداة قوية لضمان تشخيص تمزق الرباط الصليبي الأمامي لذي المرضى الذين يعانون من عدم استقرار الركبة المزمن، و تحديد الآفات المرتبطة بها.



ANNEXES



Annexe : Fiche d'exploitation

A. Identité :

- Nom et prénom :
- Sexe : M F
- Age:
- Origine :
- Couverture sociale :
- Profession :
- N° de dossier :
- Date d'admission :

B. Clinique :

1. Antécédents :

- Médicaux : Oui Non
 - Lequel :
- Chirurgicaux : Oui Non
 - Lequel :
- Antécédent chirurgie du genou : Oui Non
- Antécédent traumatique du genou : Oui Non
- Activités sportives : Oui Non

➤ Poids :

2. Circonstances de découverte:

- Craquement du genou
- Gonalgies
- Gonflement du genou
- Blocage
- Instabilité du genou
- Signes inflammatoires

3. Signes fonctionnels :

- Douleur : Oui Non
- Craquement audible : Oui Non
- Impotence fonctionnelle : Totale Partielle Absente
- Instabilité articulaire du genou : Oui Non
- Autres :

4. Examen clinique :

4.1. Biométrie :

**Corrélation IRM–chirurgie dans les ruptures du ligament croisé antérieur du genou :
Etude rétrospective à propos de 70 cas**

- Morphotype : Normo axé Flessum Recurvatum
- Mobilité active : D+ D-
- Mobilité passive : D+ D-
- Marche : Normale Boiterie

4.2. Examen du genou :

- Genou atteint : Droit Gauche
- Etiologie : AS AT AVP Autre :
- Déformation du genou : Cicatrice Epanchement
- Test de Lachman : Positif Négatif
- Ressaut rotatoire antérieur=Jerk test : Positif Négatif
- Mouvement de latéralité interne : Oui Non
- Mouvement de latéralité externe : Oui Non
- Mouvement de tiroir antérieur : Oui Non
- Tiroir postérieur : Oui Non
- Cri méniscal : Oui Non
- Raideur : Oui Non

C. Bilan Paraclinique:

1. Radiographie standard :

- Genou face : Oui Non
- Genou profil : Oui Non
- Absence de fracture
- Fracture arrachement osseux au niveau de l'épine tibiale ou du condyle interne ou de la tête du péroné
- Elargissement important de l'interligne articulaire
- Pincement de l'interligne articulaire
- Fracture du plateau tibial
- Luxation du ligament croisé antérieur
- Autre :

2. IRM :

- Lésion du LCA :
 - Signes direct de rupture du LCA :

- | | | |
|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Rupture en pleins corps | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| Désinsertion fémorale | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| Désinsertion tibiale | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| Atteinte d'un faisceau | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |
| Atteint d'un ou deux faisceaux | Oui <input type="checkbox"/> | Non <input type="checkbox"/> |

Corrélation IRM–chirurgie dans les ruptures du ligament croisé antérieur du genou :
Etude rétrospective à propos de 70 cas

- LCA non visible Oui Non
- Tuméfaction œdémateuse de l'échancrure Oui Non
- LCA non visible en hypersignal mais horizontalisé par rapport à la ligne des plateaux tibiaux Oui Non
- Signes indirect de rupture du LCA :
- Contusion osseuse : Simple œdème : Oui Non
- Fracture sous chondrale : Oui Non
- Signes de tiroir antérieur spontané : Oui Non
- Subluxation spontanée du tibia sur le fémur : Oui Non
- Corne postérieure du ménisque latéral : Oui Non
- Verticalisation d'un ménisque étendu : Oui Non
- Signes associés :
- Lésion MI: Oui Non
- Lésion ME : Oui Non
- Lésion LCP : Oui Non
- Lésion cartilagineuse : Oui Non
- Lésion ostéocondrale : Oui Non
- Lésion ligamentaire périphérique : Oui Non
- D. Chirurgie:
- Délai accident/intervention :
 - 2ème intervention : Oui Non
 - Antibio prophylaxie : Oui Non
 - Type d'anesthésie : Anesthésie générale Rachianesthésie
 - A l'exploration chirurgicale :
- Atteinte ligamentaire :
- Rupture du LCA : Oui Non
- Type :
- Rupture du LCP : Oui Non
- Lésions des ligaments collatéraux : Oui Non
- Atteinte méniscale associée :
- Ménisque interne: Oui Non
- Ménisque externe : Oui Non
- Lésions osseuses associées :
- Rotule Plateau tibial Gonarthrose
- préparation:
- Zone d'incision : ouverture de la patte d'oie dans sa partie supérieure :
-

**Corrélation IRM–chirurgie dans les ruptures du ligament croisé antérieur du genou :
Etude rétrospective à propos de 70 cas**

Type de stripper utilisé :	ouvert <input type="checkbox"/>	fermé <input type="checkbox"/>	
Mise en tension du tendon :	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	
Longueur du prélèvement en cm :	cm		
Suture des extrémités du greffon :	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	
➤ Soins et thérapies postopératoires :			
Durée d'hospitalisation en jours :			
Glaçage :	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	
Anticoagulants:	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	
Antibiotique :	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	
Antalgique :	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	
AINS :	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	
Utilisation d'une attelle post opératoire :	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	
Autre traitement à l'hospitalisation :			
➤ Complications :			
✓ Complication au cours du geste :			
Bris de matériels	<input type="checkbox"/>		
Lésions vasculaires	<input type="checkbox"/>		
Lésions nerveuses	<input type="checkbox"/>		
Lésions des ligaments périphériques	<input type="checkbox"/>		
Lésions cartilagineuses	<input type="checkbox"/>		
Autres :			
✓ Complications post-opératoires :			
Infection	<input type="checkbox"/>		
Hématome	<input type="checkbox"/>		
Thromboembolique	<input type="checkbox"/>		
Douleur	<input type="checkbox"/>		
Hydarthrose	<input type="checkbox"/>		
Rupture itérative	<input type="checkbox"/>		
➤ Les suites postopératoires :			
Durée de repos :			
Reprise d'activité quotidienne dans combien de temps :			
Reprise de l'activité sportive :	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	
dans combien de temps :			
Douleur post op :	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	
Traitement pour la douleur :	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	lequel :
Sensation d'instabilité :	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	



BIBLIOGRAPHIE



1. **Tsai Kj, Chiang H, Jiang Cc.**
Magnetic resonance imaging of anterior cruciate ligament rupture. *BMC Musculoskelet Disord* 2004;5:21
2. **Robertson Pl, Schweitzer Me, Bartolozzi Ar, Ugoni A.**
Anterior cruciate ligament tears: evaluation of multiple signs with MR imaging. *Radiology* 1994;193:829–34.
3. **Perlemuter J, Waligora J**
Cahiers d'anatomie Tome 9/10,
4ème édition Masson.
4. **Netter FH, M. D**
Atlas d'anatomie humaine,
2ème édition Maloine.
5. **Scapinelli R.**
Blood supply of the human patella. its relation to ischaemic neurosis after fracture.
6. **Muller W.**
Le genou:anatomie , biomécanique et reconstruction ligamentaire . Berlin : Springer –
Verlag , 1994.
7. **Chambat, P.**
La rupture du LCA. Conférences D'enseignement de La SOFCOT
2012, 51-61.
8. **Harner Cd, Baek Gh, Vogrin Tm, Et Al.**
Quantitative analysis of human cruciate ligament insertions.
Arthroscopy 1999; 15: 74-9.
9. **Ferretti M, Ekdahl M, Shen W, Fu Fh.**
The topography of the femoral insertion of the anterior cruciate ligament : an anatomical
study.
Arthroscopy 2007; 23(11) : 1218-25.

10. **Ferretti M, Doca D, Ingham Sm, Cohen M, Fu Fh.**
Bony and soft tissue landmarks of tibial insertion site : an anatomical study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2012; 20 : 62–8.
11. **Dienst, M., R.T. Burks, And P.E. Greis.**
Anatomy And biomechanics of the anterior cruciate ligament. *Orthop Clin North Am*,2002.33(4):p. 605---20, v.
12. **Petersen, W. And B. Tillmann.**
[Anatomy And function of the anterior cruciate ligament].
Orthopade, 2002. 31(8): p. 710---8.
13. **Arnoczky S.P.**
Blood supply to the anterior cruciate ligament and supporting structures. *Orthop. Clin. North Am* 16, 1985 : 15–28.
14. **Girgis, F.G., J.L. Marshall, And A. Monajem.**
The Cruciate ligaments of the knee joint. Anatomical, Functional and experimental analysis. *Clin Orthop Relat Res*, 1975(106):p.216---31.
15. **Kapandji.**
Physiologie articulaire du genou .Physiologie articulaire. Paris,MALOINE, 1980, 74–157.)
16. **Noyes F. R., Delucas J. L. Torvik P. J.**
Biomechanics of ACL failure: an analysis of stain rate sensitivity. *J. Bone Joint Surg.* 1974, 56 A, 236–253
17. **Lemaire M.**
Biomécanique et sémiologie du compartiment interne du genou.5èmes Journées Lyonnaises de chirurgie du genou. 1984.

18. **Bousquet G., Charmion L.**
Sémiologie et biomécanique du compartiment externe du genou. 5èmes Journées
Lyonnaises de chirurgie du genou,
Lyon 1984.
19. **Sigonney, G., Klouche, S., Chevance, V., Bauer, T., Rousselin, B., Judet, O., et al.**
Facteurs de risque de translation antérieure spontanée passive du genou à l'IRM dans les
ruptures complètes du ligament croisé antérieur. *Revue de Chirurgie Orthopédique et*
Traumatologique,
106(3), 233–237. (2020).
20. **Panisset, J.-C., Duraffour, H., Vasconcelos, W., Colombet, P., Javois, C., Potel, J.-F., et al.**
Analyses clinique, radiologique et arthroscopique de la rupture du LCA. Étude prospective
de 418 cas.
Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur, 94(8), 362–368.
(2008).
21. **Ilahiane.**
La reconstruction sous arthroscopie du ligament croisé antérieur selon la technique
monofaisceau TLS.
Thèse N° 017/16
22. **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.
23. **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.
24. **Mathieu Vaysse–VIC.**
Reconstruction du ligament croisé antérieur par greffe courte au semi-tendineux : Revue
d'une série de 52 patients

25. **Costa. H, Loovoet. L, Himmer. O.**
Plasties mixtes intra et extra articulaires du genou pour lésions chroniques du LCA.
Résultats à moyen terme.
26. **Pierre, A. Hulet, C. Schiltz, D.**
Les lésions méniscales laissées en place lors de la ligamentoplastie du LCA. Étude
rétrospective à propos de 86 genoux.
Département d'Orthopédie–Traumatologie CHU de CAEN.
27. **Laffargue. Ph, Delalande JI, Decoulx J.**
Anterior cruciate ligament reconstruction with patellar tendon autograft : a series of 79
cases with pronostic factors evaluation.
Revue de chirurgie orthopédique N° 505–514 1997.
28. **H. Bouyarmane, M.A. Benhima, A. Messoudi, J. Hassoun, M. Arssi, A. Largab.**
Laxité chronique antérieure du genou chez le sportif. À propos de 118 cas. *Journal de
Traumatologie du sport 2007 ; 24 :135–138*
29. **De Lecluse J.**
Tests et examen clinique en pathologie sportive. J
Traumatol Sports, 1997
30. **M. Miladi ,W. Chebbi, A. Lahmar, G. Belhaj, M. Zaraa, et al.**
Corrélation TELOS–IRM dans les laxités antérieures chronique du genou chez le sportif. À
propos de 50 cas
31. **El Hassib J Et Al.**
Résultats des ligamentoplasties (LCA) du genou au CHU Mohammed VI. Thèse de
médecine, N° 42,
Faculté de médecine et de pharmacie Marrakech 2008.
32. **Andre E., Moyen B., Lerat J. L.**
Résultats du traitement des laxités antérieures chroniques du genou par plastie extra
articulaire dérivée de la technique de MAC INTOSH. Journées lyonnaises de chirurgie du
genou et de traumatologie du sport,
Lyon, France, 3–4 mars 1989. 23–36p

33. **Siergrist O.**
Rapport d'activité 2001 de la chirurgie orthopédique. Service de Traumatologie du Sport.
Hôpital Orthopédique Suisse Romande.
34. **Brunet–Guedj, B. Brunet, J.M. Ferret, J. Girardier, O. Levrat.**
Suivi fonctionnel précoce de 80 ruptures isolées du LCA chez des sportifs. Journées
lyonnaises de chirurgie du genou et de traumatologie du sport,
Lyon, France, 3–4 mars 1989. 19–22p.
35. **Lahboub.**
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.
36. **C.G.Van De Plas W.Opstelten W.L.J.M.Devillé D.Bijll.M.Bouterr.J.P.M.Scholten.**
Le Lachman est le plus sensible et le ressaut le plus spécifique des tests diagnostiques de
rupture du LCA.
37. **J W Katz, R J Fingerroth.**
The diagnostic accuracy of ruptures of the anterior cruciate ligament comparing the
Lachman test, the anterior drawer sign, and the pivot shift test in acute and chronic knee
injuries.
38. **W F Donaldson 3ème,R F Warren,T Wickiewicz**
A comparison of acute anterior cruciate ligament examinations. Initial versus examination
under anesthesia.
39. **T Jonsson,B Althoff,L Peterson, P Renström.**
Clinical diagnosis of ruptures of the anterior cruciate ligament: a comparative study of
the Lachman test and the anterior drawer sign.
40. **S J Kim , H K Kim .**
Reliability of the anterior drawer test, the pivot shift test, and the Lachman test.

41. **Zahraoui Bouchra.**
La plastie du ligament croisé antérieur selon la technique du DIDT sous arthroscopie
Thèse n°04 2019, Faculté de médecine et de pharmacie de Rabat, université mohamed V de Rabat.
42. **Grammont P.M., Trouilloud P.**
Retentissement des anomalies rotationnelles du membre inférieur sur le genou.
Rev. Chir. Orthop, 1982, 63.
43. **Chabernaud D.**
Résultats a long terme du traitement chirurgical des laxités antérieures du genou.
Thèse de médecine, Dijon 1994.
44. **Bourama Diallo.**
Apport diagnostique de l'échographie dans la pathologie du genou a propos de 50 cas.
45. **Tardieu M, Brasseur JI, Richard O Et Al.**
Intérêt de l'échographie du genou.
JEMU 1995 ; 19 : 94–101. (19)
46. **Jb. Pialat Radiologie.**
Imagerie du Genou, CH Lyon–Sud et CH Centre (21)
47. **N. Bonin, L. Jacquot, T. Ait Si Selmi, Ph. Neyret.**
Les laxités antérieures chroniques du genou chez l'adulte,
Maitrise orthopédique n°132, Mars 2004 (22)
48. **D. Guenouna, Le Corroller A, Z. Amousa, V. Paulya, A. Sbihi B, P. Champsaura.**
Apport de l'IRM dans le diagnostic des ruptures Traumatiques du ligament croisé antérieur2012.
Journal de Radiologie Diagnostique et Interventionnelle (2012) 93, 357—367.(23)
49. **Lee Jk, Yao L, Phelps Ct, Wirth Cr, Czajka J, Lozman J.**
Anterior cruciate ligament tears: MR imaging compared with arthroscopy and clinical tests.
Radiology 1988;166:861—4

50. **Vahey Tn, Broome Dr, Kayes Kj, Shelbourne Kd.**
Acute and chronic tears of the anterior cruciate ligament: differential features at MR imaging.
Radiology 1991;181: 251–3.
51. **Mink JH, Levy T, Crues 3rd JV.**
Tears of the anterior cruciate ligament and menisci of the knee: MR imaging evaluation.
Radiology 1988;167:769–74.
52. **Ha TP, Li KC, Beaulieu CF, Bergman G, Ch'en IY, Eller DJ, Et al.**
Anterior cruciate ligament injury: fast spin–echo MR imaging with arthroscopic correlation in 217 examinations.
AJR Am J Roentgenol 1998;170:1215–9.
53. **Sampson Mj, Jackson Mp, Moran Cj, Moran R, Eustace Sj, Shine S.**
Three Tesla MRI for the diagnosis of meniscal and anterior cruciate ligament pathology: a comparison to arthroscopic findings.
Clin Radiol 2008;63:1106–11.
54. **Klass D, Toms Ap, Greenwood R, Hopgood P.**
MR imaging of acute anterior cruciate ligament injuries.
Knee 2007;14:339–47
55. **Landreau Pcp, Djian P.**
Pathologie ligamentaire du genou;
2003.
56. **Breitenseher MJ, Mayerhoefer Me.**
Oblique MR. imaging of the anterior cruciate ligament based on three–dimensional orientation.
J Magn Reson Imaging 2007;26:794–8.
57. **Barberie Je, Carson Bw, Finnegan M, Wong Ad.**
Oblique sagittal view of the anterior cruciate ligament: comparison of coronal vs. axial planes as localizing sequences.
J Magn Reson Imaging 2001;14:203–6.
-

58. **Katahira K, Yamashita Y, Takahashi M, Otsuka N, Koga Y, Fukumoto T, Et al.**
MR imaging of the anterior cruciate ligament: value of thin slice direct oblique coronal technique.
Radiat Med 2001;19:1–7.
59. **Kwon Jw, Yoon Yc, Kim Yn, Ahn Jh, Choe Bk.**
Which oblique plane is more helpful in diagnosing an anterior cruciate ligament tear?
Clin Radiol 2009;64:291–7.
60. **Torg Js, Conrad W, Kalen V.**
Clinical diagnosis of anterior cruciate ligament instability in the athlete.
Am J Sports Med 1976;4:84–93.
61. **Ravey Jn, P–Bl, Coulomb M.**
Imagerie par résonance magnétique des lésions méniscoligamentaires du genou.
Encyclopédie médicochirurgicale 2004;31:20.
62. **Stabler A, Glaser C, Reiser M.**
Musculoskeletal MR: knee.
Eur Radiol 2000;10:230–41.
63. **Mellado Jm, Calmet J, Olona M, Gine J, Sauri A.**
Magnetic resonance imaging of anterior cruciate ligament tears: reevaluation of quantitative parameters and imaging findings including a simplified method for measuring the anterior cruciate ligament angle.
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2004;12:217–24.
64. **Tung Ga, Davis Lm, Wiggins Me, Fadale Pd.**
Tears of the anterior cruciate ligament: primary and secondary signs at MR imaging.
Radiology 1993;188:661–7.
65. **Moore SL.**
Imaging the anterior cruciate ligament.
Orthop Clin North Am 2002;33:663–74.

66. **Chan Wp, Peterfy C, Fritz Rc, Genant Hk. Mr.**
Diagnosis of complete tears of the anterior cruciate ligament of the knee: importance of anterior subluxation of the tibia.
AJR Am J Roentgenol 1994;162:355–60.
67. **Okazaki K, Miura H, Matsuda S, Yasunaga T, Nakashima H, Konishi K, Et al.**
Assessment of anterolateral rotatory instability in the anterior cruciate ligament–deficient knee using an open magnetic resonance imaging system.
Am J Sports Med 2007;35:1091–7.
68. **Cotten.**
Imagerie musculosquelettique : pathologies locorégionales.
In: Masson E, editor. Collection d'imagerie médicale. Lille: Précis; 2008. p. 668–77
69. **Donell St, Marshall Tj, Darrah C, Shepstone L.**
Cruciate ligament assessment in MRI scans: a pilot study of a static drawer technique.
Knee 2006;13:137–44
70. **Sbihi ACP.**
Anatomie du ligament croisé antérieur et isométrie.
Ed. Elsevier; 2006
71. **Umans H, Wimpfheimer O, Haramati N, Applbaum Yh, Adler M, Bosco J.**
Diagnosis of partial tears of the anterior cruciate ligament of the knee: value of MR imaging.
AJR Am J Roentgenol 1995;165:893–7
72. **Boks SS, Vroegindewij D, Koes BW, Hunink MG, Biermazinstra SM.**
Follow-up of posttraumatic ligamentous and meniscal knee lesions detected at MR imaging: systematic review.
Radiology 2006;238:863–71.
73. **Bolog N, Hodler J.**
MR imaging of the posterolateral corner of the knee.
Skeletal Radiol 2007;36:715–28.
-

74. **De Maeseneer M, Van Roy F, Lenchik L, Barbaix E, De Ridder F, Osteaux M.**
Three layers of the medial capsular and supporting structures of the knee: MR imaging–
anatomic correlation.
Radiographics 2000;20 Spec No:S83–9.
75. **Bencardino Jt, Rosenberg Zs, Brown Rr, Hassankhani A, Lustrin Es, Beltran J.**
Traumatic musculotendinous injuries of the knee: diagnosis with MR imaging.
Radiographics 2000;20 Spec No:S103–20
76. **Hayes Cw, Brigido Mk, Jamadar Da, Propeck T.**
Mechanism based pattern approach to classification of complex injuries of the knee
depicted at MR imaging.
Radiographics 2000;20 Spec No:S121–34.
77. **Snearly Wn, Kaplan Pa, Dussault Rg.**
Lateral–compartment bone contusions in adolescents with intact anterior cruciate
ligaments.
Radiology 1996;198:205–8.
78. **Li X, Ma BC, Bolbos RI, Stahl R, Lozano J, Zuo J, Et al.**
Quantitative assessment of bone marrow edema–like lesion and overlying cartilage in
knees with osteoarthritis and anterior cruciate ligament tear using MR imaging and
spectroscopic imaging at 3 Tesla.
J Magn Reson Imaging 2008;28:453–61.
79. **Murphy Bj, Smith Rl, Uribe Jw, Janecki Cj, Hechtman Ks, Mangasarian Ra.**
Bone signal abnormalities in the posterolateral tibia and lateral femoral condyle in
complete tears of the anterior cruciate ligament: a specific sign?
Radiology 1992;182:221–4.
80. **Kaplan Pa, Gehl Rh, Dussault Rg, Anderson Mw, Diduch Dr.**
Bone contusions of the posterior lip of the medial tibial plateau (contrecoup injury) and
associated internal derangements of the knee at MR imaging.
Radiology 1999;211:747–53.

81. **Campos JC, Chung CB, Lektrakul N, Pedowitz R, Trudell D, Yu J, et al.**
Pathogenesis of the Segond fracture: anatomic and MR imaging evidence of an iliotibial tract or anterior oblique band avulsion.
Radiology 2001;219:381–6.
82. **Gottsegen Cj, Eyer Ba, White Ea, Learch Tj, Forrester D.**
Avulsion fractures of the knee: imaging findings and clinical significance.
Radiographics 2008;28:1755–70
83. **Cohen Ap, King D, Gibbon Aj.**
Impingement fracture of the anteromedial tibial margin: a radiographic sign of combined posterolateral complex and posterior cruciate ligament disruption.
Skeletal Radiol 2001;30:114–6.
84. **Archbold Ha, Sloan S, Nicholas R.**
A tibial plateau fracture in a knee dislocation: a subtle sign of major ligamentous disruption.
Injury 2004;35:945–7.
85. **Saillant G., Benazet J.P. ,Monpierre H., Garçon P., Roy Camille R.**
Reconstruction du ligament croisé antérieur par plastie intra–articulaire.
Rev.Chir.Orthop, 1987,73, 197–200 (6)
86. **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.
87. **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.

88. **Williams RJ 3rd, Hyman J, Petrigliano F, Rozental T, Wickiewicz TL.**
Anterior cruciate ligament reconstruction with a four–strand hamstring tendon autograft.
J Bone Joint Surg 86A:225–232, 2004.
89. **Vielpeau C, Locker B, Hulet C, Schiltz D, Letiec T.**
Moment optimal de l'intervention dans les ruptures du LCA.
RCO 1998 ; 84 :32–35
90. **T. Gregorya , P. Landreaub,**
Influence sur les lésions ménisocartilagineuses du délai accident—reconstruction du
ligament croisé antérieur chez les patients de plus de 40 ans Meniscus and cartilaginous
lesions. Influence of the delay between ACL injury and ligament reconstruction in 40–
year–old patients
91. **Guillaume Sigonney , Shahnaz Klouche , Virgile Chevance , Thomas Bauer , Et al.**
Facteurs de risque de translation antérieure spontanée passive du genou à l'IRM dans les
ruptures complètes du ligament croisé antérieur
92. **B. Quelard, O. Rachet, B. Sonnery–Cottet, P. Chambat.**
Rééducation postopératoire des greffes du ligament croisé antérieur.
EMC 26–240–C–10. *Elsevier Masson 2013.*
93. **Hocquet S.**
Evaluation de la qualité de vie de 39 patients après ligamentoplastie type DI DT. Thèse de
médecine,
Faculté de médecine et de pharmacie Cretiel.2001.
94. **L. Ghozlane, B. Tamalet, M. Peyre, J. De Lécluse.**
Etude comparative de l'évolution précoce des ligamentoplasties du LCA par autogreffe
Aux ischio–jambiers Versus Autogreffe au tendon rotulien.
J. Traumatol. Sport .2006,23,222–228.
95. **Allard M., Bousquet V., Colombet P., Dlavigne C., Flurin P.H.**
Résultats cliniques 100 DI–DT versus 100 KJ. CCOS bordeaux merignac dec
1998.

96. **Christian Smith, Ciaran MCGarvey, Ziad Harb, Diane Back, Russell Houghton, Et al.**
Diagnostic Efficacy of 3-T MRI for Knee Injuries Using Arthroscopy as a Reference
Standard: A Meta-Analysis.
97. **Edwin H. G. Oei, Msc Jeroen J. Nikken, MD Antonia C. M. Verstijnen, et al.**
MR Imaging of the Menisci and Cruciate Ligaments: A Systematic Review1.
98. **R Crawford, G Walley, S Bridgman and N Maffulli.**
Magnetic resonance imaging versus arthroscopy in the diagnosis of knee pathology,
concentrating on meniscal lesions and ACL tears: a systematic review
99. **Khanda Ge Akhtar W Ahsan H Ahmad N.**
Assessment of menisci and ligamentous injuries of the knee on magnetic resonance
imaging: correlation with arthroscopy
100. **F. Rayan , Sachin Bhonsle , Divyang D. Shukla**
Clinical, MRI, and arthroscopic correlation in meniscal and anterior cruciate ligament
injuries, International Orthopaedics (SICOT)
(2009) 33:12

قسم الطبيب

بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أَقْسِمُ

أَنْ أَرَأَيْتَ اللَّهَ فِي مِهْنَتِي.

وَأَنْ أَصُونَ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَافَّةِ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظُّرُوفِ

وَالْأَحْوَالِ بِإِذْنِ اللَّهِ وَسَعْيِي فِي إِنْقَاذِهَا مِنَ الْهَلَاكِ وَالْمَرَضِ

وَالْأَلَمِ وَالْقَلْقِ.

وَأَنْ أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كَرَامَتَهُمْ، وَأَسْتُرَ عَوْرَتَهُمْ، وَأَكْتُمَ سِرَّهُمْ.

وَأَنْ أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنَ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بِإِذْنِ رِعَايَتِي الطَّبِيبَةَ لِلْقَرِيبِ

وَالْبَعِيدِ، لِلصَّالِحِ وَالطَّالِحِ، وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَنْ أَثَابِرَ عَلَى طَلْبِ الْعِلْمِ، وَأَسَخِّرَهُ لِنَفْعِ الْإِنْسَانِ لَا لِأَدَاةٍ.

وَأَنْ أُوَقِّرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأُعَلِّمَ مَنْ يَصْغُرَنِي، وَأَكُونَ أَخْتًا لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ الطَّبِيبَةِ

مُتَعَاوِنِينَ عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَى.

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

اللَّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

وَاللَّهِ عَلَى مَا أَقُولُ شَهِيدٌ

توافق التصوير الرنين المغناطيسي و الجراحة في تمزق الرباط الصليبي الأمامي للركبة: دراسة بأثر رجعي بخصوص 70 حالة

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2022/03/30
من طرف

الآنسة إشراق رجيل

المزودة في 14 أبريل 1996 ببني ملال
لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

تمزق- رباط صليبي أمامي للركبة - توافق - تصوير بالرنين المغناطيسي - جراحة

اللجنة

الرئيس	السيد	ا. عثمان
		أستاذ في الفحص بالأشعة
المشرف	السيد	ع. محسن
		أستاذ مبرز في الفحص بالأشعة
الحكام	السيد	ع. مركاد
		أستاذ في جراحة العظام والمفاصل
	السيد	ا. بلحاج
		أستاذ في الإنعاش والتخدير