



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
+0521601+ | +015115+ A +000X0+
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2019

Thèse N° 085/19

APPORT DE L'IRM DANS LE DIAGNOSTIC DE LA MALADIE DE HOFFA (à propos de 06 cas)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 24/04/2019

PAR

Mme. Amina Ouati

Née le 06 JANVIER 1992 à TAZA

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Maladie de Hoffa -Corps adipeux infrapatellaire - Douleur du genou - IRM

JURY

- | | |
|---|----------------|
| M. ZAINOUN BRAHIM..... | PRESIDENT |
| Professeur agrégé de Radiologie | |
| M. ZIADI TARIK..... | RAPPORTEUR |
| Professeur agrégé de Radiologie | |
| M. LOUASTE JAMAL..... | } JUGES |
| Professeur agrégé de traumatologie Orthopédie | |
| M. ZINEBI ALI..... | |
| Professeur agrégé de médecin Interne | |
| M. AFRICHA TAOUFIK | MEMBRE ASSOCIÉ |
| Professeur assistant de Radiologie | |

SOMMAIRE

LISTE DES ABREVIATIONS.....	7
LISTE DES FIGURES	8
INTRODUCTION.....	13
PARTIE THEORIQUE	16
I. Rappel anatomique.....	17
A. Anatomie du Genou :.....	17
1. Les surfaces articulaires.....	17
1.1. L'extrémité inférieure du fémur :.....	17
1.2. L'extrémité supérieure du tibia :	18
1.3. Les ménisques :.....	19
1.4. La rotule :.....	20
2. Les moyens d'union :.....	21
2.1. La capsule articulaire :	21
2.2. Les ligaments :.....	21
2.2.1. Les ligaments croisés :.....	21
2.2.2. Les ligaments latéraux :.....	22
3. Vascularisation :	22
4. Innervation :.....	23
5. Muscles :	23
B. Anatomie de la graisse de Hoffa :	24
1. Situation et limites.....	24
2. Structure :	26
3. Vascularisation	27
4. Innervation	27
II. Biomécanique et physiologie du genou :.....	28
1. Stabilité et statique du genou :	28

1.1. Plan frontal	28
1.2. Plan Sagittal	29
1.3. PLAN HORIZONTAL	29
2. Equilibre musculaire	29
2.1. Le quadriceps	29
2.2. Les ischio-jambiers	29
3. Utilisation du genou lors de la marche	30
III. Physiopathologie	31
IV. Rappels Anatomopathologique	32
V. Moyens d'exploration du genou :	33
1. La radiographie standard :	33
2.1. Incidences de base :	33
2.2. Avantages :	33
2.3. Limites :	33
2. Echographie :	33
2.1. Technique :	34
2.2. Avantages :	34
2.3. Limites :	35
3. Scanner :	35
3.1. Technique :	35
3.2. Avantages :	35
3.3. Limites :	35
4. IRM :	36
4.1. Appareillage :	36
4.1.1. Aimant :	36
4.1.2. Bobines de gradient de champ magnétique :	36

4.1.3. Champ d'exploration :	36
4.1.4. Correcteurs du champ magnétique :	37
4.1.5. Antenne de réception :	38
4.2. Protocole de l'examen :	39
4.2.1. Installation du patient :	39
4.2.2. Séquences à utiliser :	39
4.2.3. Plans de coupes :	40
4.2.4. Arthro-IRM :	40
4.3. Avantages :	41
4.4. Contre-indications :	41
MATERIEL ET METHODES	42
1. TYPE DE L'ETUDE :	43
2. MODALITES DE RECRUTEMENT DES PATIENTS :	43
A. Critères d'inclusion :	43
B. Critères d'exclusion :	43
3. RECEUIL DES DONNEES :	43
RESULTATS	44
1. Données épidémiologiques :	45
1.1. Age :	45
1.2. Sexe	46
1.3. Facteur de risque :	46
1.4. Antécédents	46
2. Données clinique :	47
2.1. Signes fonctionnels :	47
2.1.1. La douleur :	47
2.1.2. Raideur :	47

2.1.3. L'hydarthrose :	47
2.2. Signes physiques :	48
3. Imagerie :	51
3.1. Radiologie standard	51
3.2. Echographie	54
3.3. La TDM	55
3.4. IRM	57
4. Traitement	65
4.1. Traitement médical :	65
4.2. Traitement chirurgical :	65
5. Evolution :	68
DISCUSSION	69
1. Epidémiologie :	70
1.1. Le nombre des cas	70
1.2. L'age :	71
1.3. Le sexe :	72
2. Historique	73
3. Tissu adipeux de Hoffa et Gonarthrose :	74
4. Diagnostic positif :	76
4.1. Signes fonctionnels :	76
4.1.1. Gonalgie mécanique :	76
4.1.2. Raideur en flexion :	76
4.1.3. Tuméfaction douloureuse sous patellaire :	76
4.2. Examen physique :	77
5. Bilan radiologique	78
5.1. Radiographie standard	78

5.2. Echographie	79
5.3. Tomodensitométrie	79
5.4. IRM.....	80
6. Formes cliniques	82
6.1. Hoffite :.....	82
6.2. Conflits :	82
6.3. Traumatismes du CAiP :.....	83
6.4. Tumeurs du CAiP :.....	83
6.5. Les synovites et autres atteintes synoviales :.....	83
6.6. Chondrome intracapsulaire	83
6.7. Kystes méniscaux :	84
6.8. Kyste mucoïde	86
6.9. Hémangiome synovial.....	86
7. Traitement :	88
7.1. But	88
7.2. Moyens.....	88
7.3. Indications :.....	90
8. Evolution :.....	91
CONCLUSION	92
RÉSUMÉS.....	94
ANNEXES.....	100
BIBLIOGRAPHIE.....	104

LISTE DES ABREVIATIONS

TDM	: Tomodensitométrie
IRM	: imagerie par résonnance magnétique
CAIP	: corps adipeux infra patellaire
AINS	: Anti-inflammatoire non stéroïdien
LCA	: Ligament croisé antérieur
LCP	: Ligament croisé postérieur
LLE	: Ligament latéral externe
LLI	: Ligament latérale interne
PAH	: Paquet adipeux de Hoffa
PR	: Polyarthrite rhumatoïde
Rx	: Radiologie standard
ANAPATH	: Anatomopathologie
SVN	: Synovite villonodulaire
VEGF	: Facteur de croissance de l'endothélium vasculaire

LISTE DES FIGURES

- Figure 1** : Vue antérieure du genou après dissection du plan de la rotule
- Figure 2** : Genou droit en flexion – Vue antérieure
- Figure 3** : Extrémité supérieure du Tibia – Vue supérieure
- Figure 4** : Structures méniscales du genou, vue supérieure
- Figure 5** : Vue antérieure du Genou – Rotule
- Figure 6** : Capsule articulaire du Genou
- Figure 7** : IRM de genou, coupe sagittale en pondération T1 montrant la situation intra-capsulaire mais extrasynoviale de la graisse de Hoffa
- Figure 8** : Schéma anatomique sagittal du genou mis en évidence les limites du PAip.
- Figure 9** : Chirurgie par voie antéro-latérale montrant la graisse de Hoffa (flèche)
- Figure 10** : L'appareil IRM du service de Radiologie – Hôpital militaire Moulay Ismaïl de Meknès
- Figure 11** : Antenne de réception du genou
- Figure 12** : Tuméfaction du genou droit (vue de profil). Iconographie du service de radiologie HMMI MEKNES.
- Figure 13** : Tuméfaction du genou droit (vue de face). Iconographie du service de radiologie HMMI MEKNES.
- Figure 14** : Radiographie standard face et profil du genou montrant un chondrome calcifié se projetant dans le PAH. Iconographie du service de radiologie HMMI MEKNES
- Figure 15** : Radiographie du genou profil montrant un chondrome se projetant dans le PAH.

Figure 16 (à, b) : Aspect hétérogène et hypertrophique du PAH Où l'on repère notamment deux formations hypo-échogènes

Figure 17 : TDM en coupe axiale en fenêtre osseuse, montrant un Ostéochondrome au niveau du PAH. . Iconographie du service de radiologie HMMI MEKNES

Figure18 : TDM en filtre osseux avec reconstruction sagittale. Majoration en taille de l'ossification de la graisse de Hoffa (flèche) avec persistance d'une infiltration de la graisse autour de cette dernière (têtes de flèche

Figure 19 : Coupe sagittale en séquence pondérale T2 (FAT/SAT) objective la présence d'un ostéochondrome au niveau du PAH. . Iconographie du service de radiologie HMMI MEKNES

Figure 20 : Coupe axiale en séquence pondérée T2 FAT SAT, après contraste : graisse de Hoffa tuméfiée, prenant le contraste de façon intense et hétérogène. . Iconographie du service de radiologie HMMI MEKNES.

Figure 21: Coupe sagittale en séquence pondérée T1 : graisse de Hoffa hypertrophiée, en hyposignal hétérogène. Iconographie du service de radiologie HMMI MEKNES.

Figure22: Coupe sagittale en séquence pondérée T2 avec saturation du signal de la graisse : hypertrophie de la graisse de Hoffa, se présentant en hypersignal hétérogène. . Iconographie du service de radiologie HMMI MEKNES

Figure 23: Coupe sagittale en séquence T1 et DPFS montre l'anomalie de signal de type œdémateux (hyposignal T1, hypersignal DP FAT SAT) diffus au sein de la graisse de Hoffa

Figure 24: IRM du genou montrant un chondrome au dépend du ligament de Hoffa

Figure 25 : IRM, coupe sagittale en T2 montrant une masse hétérogène en rapport avec un chondrome aux dépens de la graisse adipeuse de Hoffa

Figure26 : Vue opératoire montrant une synovite villonodulaire, développée au dépend de synoviale qui tapisse la face postérieure du tendon rotulien. .
Iconographie du service de radiologie HMMI MEKNES

Figure27 : Vue opératoire de l'ossification de la graisse de Hoffa. . Iconographie du service de radiologie HMMI MEKNES.

Figure28 : Pièce opératoire comportant l'ossification et tout ce qui reste du PAH

Figure 29 : (a, b) Kyste méniscal externe. (c) Fissure de la corne antérieure du ménisque externe

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Répartition des patients en fonction de l'âge

Tableau 2 : Répartition des patients en fonction des signes fonctionnels

Tableau 3 : Répartition des patients en fonction des signes physiques.

Tableau 4 : Répartition en fonction des données de la radiographie standard

Tableau 5 : Fréquence de la pathologie selon les séries

Tableau 6 : L'âge moyen de la pathologie selon les séries

Tableau 7 : Prédominance du sexe en fonction des séries

Tableau 8 : Fréquence des anomalies radiologiques

Tableau 9 : Résultat thérapeutique des patients selon les séries

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique1 : Répartition des patients selon l'âge

Graphique2 : Répartition des patients selon le sexe

Graphique 3 : Répartition des patients selon le coté atteint.

Graphique 4 : Répartition selon le morphotype.*

Graphique 5 : Répartition en fonction des données de la radio standard

Graphique 6 : Répartition des patients en fonction des données de l'IRM

INTRODUCTION

En 1904, A. Hoffa [1] décrivait un syndrome douloureux de la région antérieure du genou touchant le CAiP, sa situation et ses différents composants notamment synoviaux et graisseux en font un site privilégié d'anomalies radiologiques notamment en IRM.

La maladie de Hoffa se définit par une inflammation aiguë ou chronique du tissu adipeux infra-patellaire [3].

Cette pathologie est une des causes mal connues de douleur du compartiment antérieur du genou.

Le mécanisme physiopathologique n'est pas encore bien précisé. Il serait la conséquence de micro traumatismes répétés engendrant des remaniements inflammatoires, hémorragiques et fibreux du corps adipeux de Hoffa. Au stade ultime de la pathologie apparaît un ostéochondrome [3].

L'IRM est l'examen de choix dans les formes précoces, aux premiers stades, on constate simplement un infiltrat œdémateux mal limité, en hypersignal T2 et hypo-signal T1, dans un CAiP hypertrophique. À un stade plus avancé, apparaissent des plages de fibrose en hyposignal dans toutes les séquences, avec en phase inflammatoire un rehaussement possible après injection de gadolinium [20].

Alors que la radiographie standard et le scanner mettent essentiellement en évidence les métaplasies ostéochondrales tardives [3,19].

Le traitement repose sur les anti-inflammatoires non stéroïdiens par voie générale ou locale, le glaçage, et la physiothérapie, associés à l'immobilisation. En cas d'échec du traitement conservateur ou en cas d'apparition d'un ostéochondrome, la résection sous arthroscopie reste le traitement de choix [3,19].

Grâce aux progrès en imagerie par résonance magnétique et en arthroscopie, d'autres pathologies spécifiques de cette région sont connues.

Le PAH a fait l'objet d'un intérêt croissant au cours de ces dernières années du fait de son rôle supposé dans la physiopathogénie de l'arthrose [11].

La fréquente méconnaissance de cette affection par les praticiens nous a motivé à proposer cette analyse rétrospective de 6 cas atteints de la pathologie du PAH dont *deux cas* vus à un stade avancé.

Au cour de cette étude nous allons mettre le point sur :

- la sémiologie radiologique des différents cas observés chez nos patients.
- les performances de l'imagerie et notamment de l'IRM dans le diagnostic, afin de répondre aux différentes questions du clinicien et du chirurgien.
- Comparer nos résultats avec ceux de la littérature.

PARTIE THEORIQUE

I. Rappel anatomique

A. Anatomie 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 [60].

1. Les surfaces articulaires

1.1. L'extrémité inférieure du fémur :

La surface articulaire est constituée par :

La surface patellaire (trochlée), articulaire avec la patella

Deux segments de sphères latéraux : les condyles fémoraux, articulaires avec la cavité glénoïdes du tibia et avec les ménisques (Figure1 ,2).

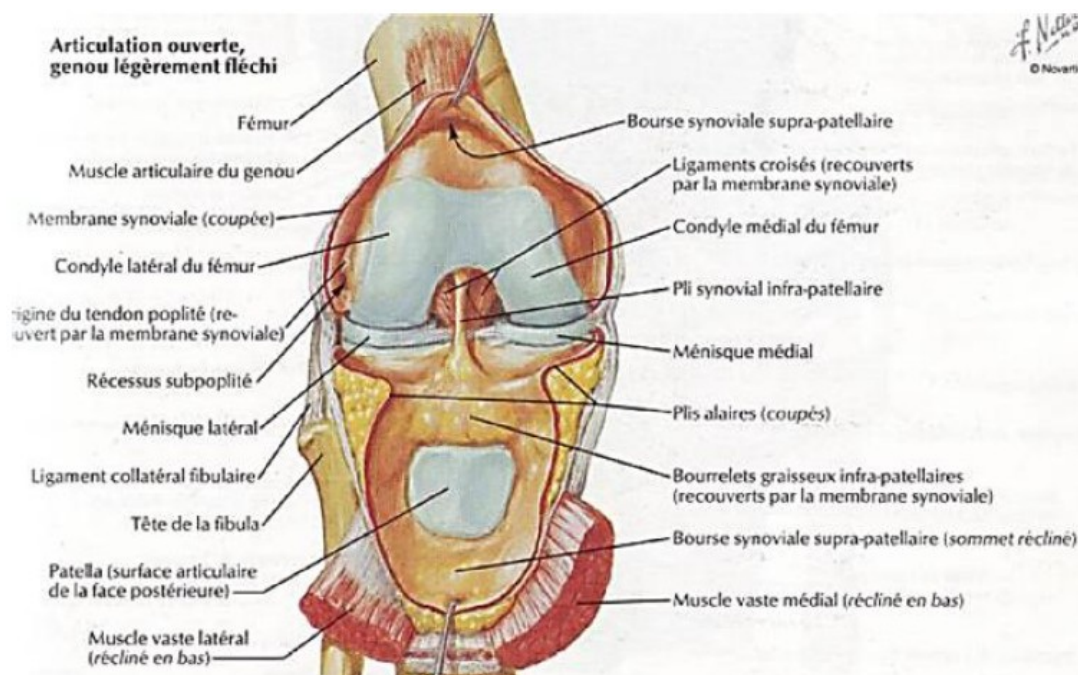


Figure 1 : Vue antérieure du genou après dissection du plan de la rotule. [60]

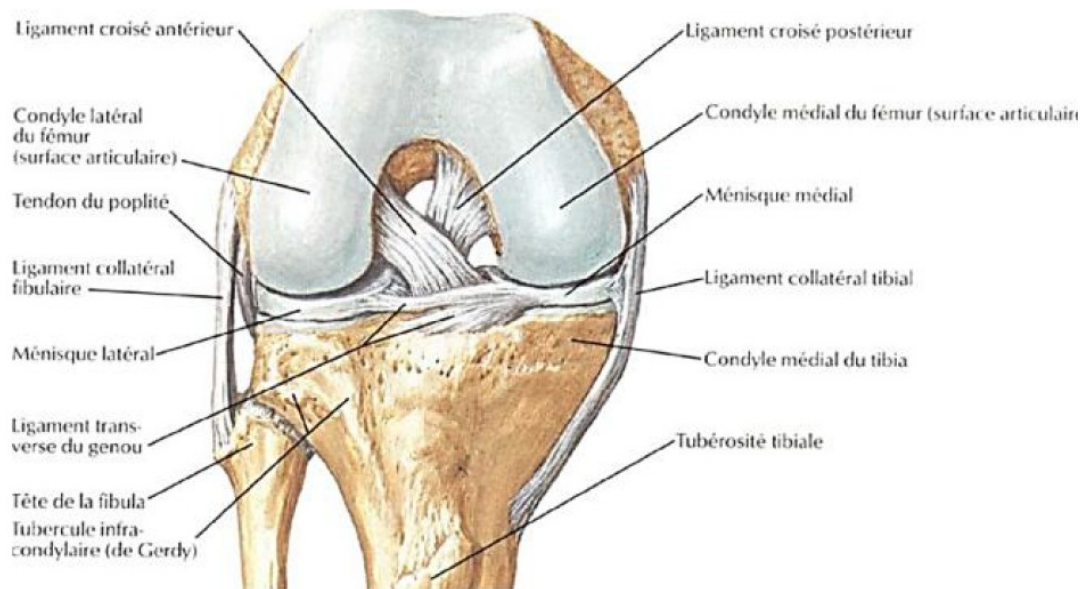


Figure 2 : Genou droit en flexion – Vue antérieure [60]

1.2. L'extrémité supérieure du tibia :

Elle présente : (Fig 3) Deux cavités glénoïdiennes qui s'articulent avec les condyles fémoraux.

Un espace interglénoïdien, non articulaire, qui comporte les surfaces d'insertion des ligaments croisés et des cornes méniscales.

Le cartilage qui recouvre cette surface articulaire.

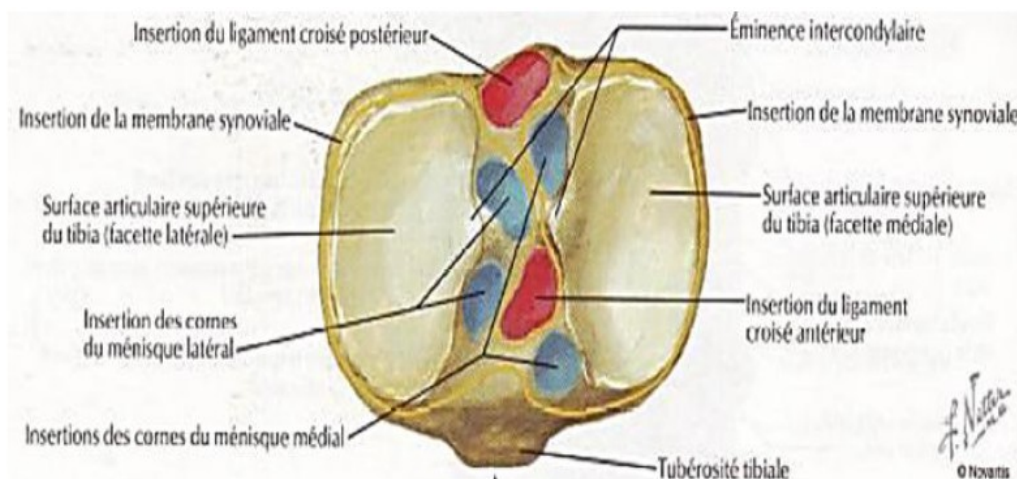


Figure 3 : Extrémité supérieure du Tibia – Vue supérieure [60]

1.3. Les ménisques :

Au nombre de deux, ménisque médial et latéral, ce sont des constituants fibrocartilagineux, en forme de croissant. Ils reposent sur les surfaces articulaires de l'extrémité supérieures du tibia. Ils augmentent la concordance entre les cavités glénoïdales et les condyles fémoraux. (Figure N° 4).

Ménisque latéral : Il a la forme d'un O. Son extrémité antérieure est fixée par un ligament sur l'aire intercondyloire antérieure, entre le ligament croisé antéro-latéral en avant et le tubercule intercondyloire latéral en arrière.

Ménisque médial : Il a la forme d'un C, son extrémité antérieure est fixée par un ligament sur l'aire intercondyloire antérieure, en avant du ligament croisé antérolatéral, elle est reliée à l'extrémité antérieure du ménisque latéral par le ligament transverse du genou.

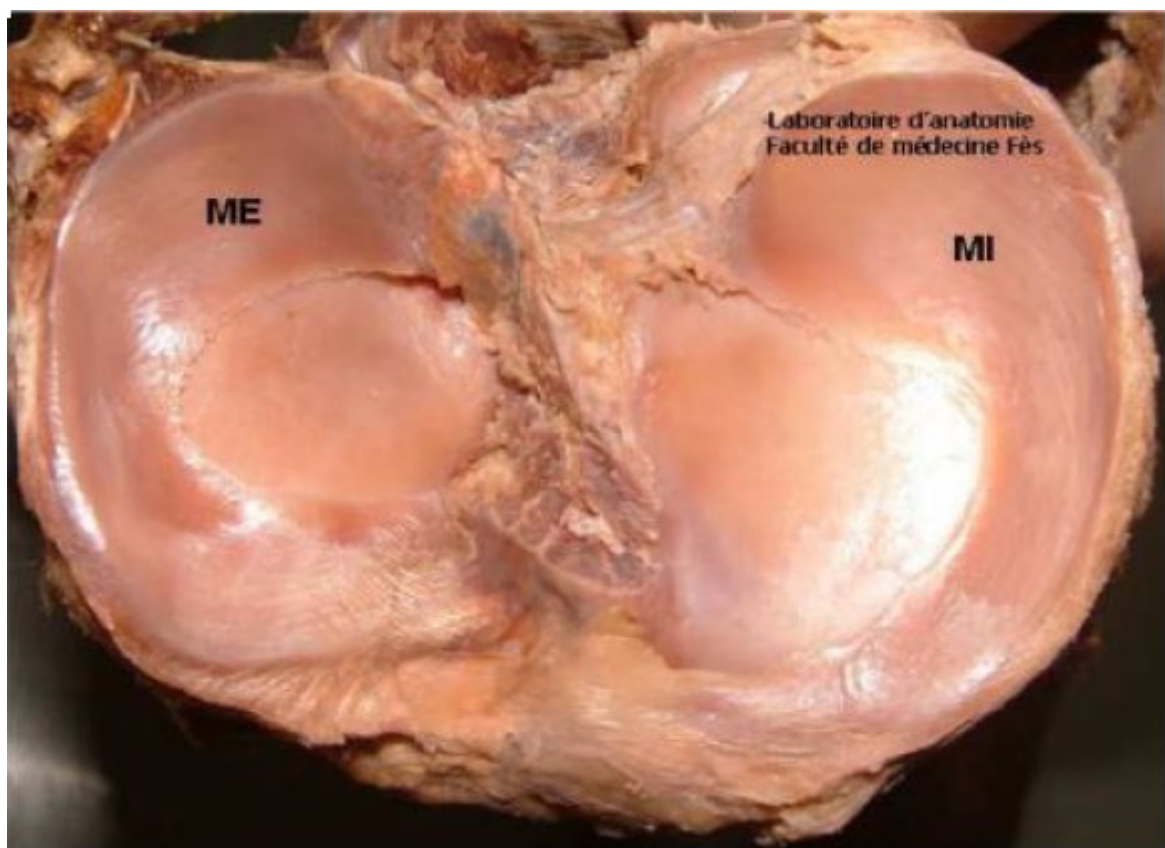


Figure 4 : Structures méniscales du genou, vue supérieure [66]

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 le 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.

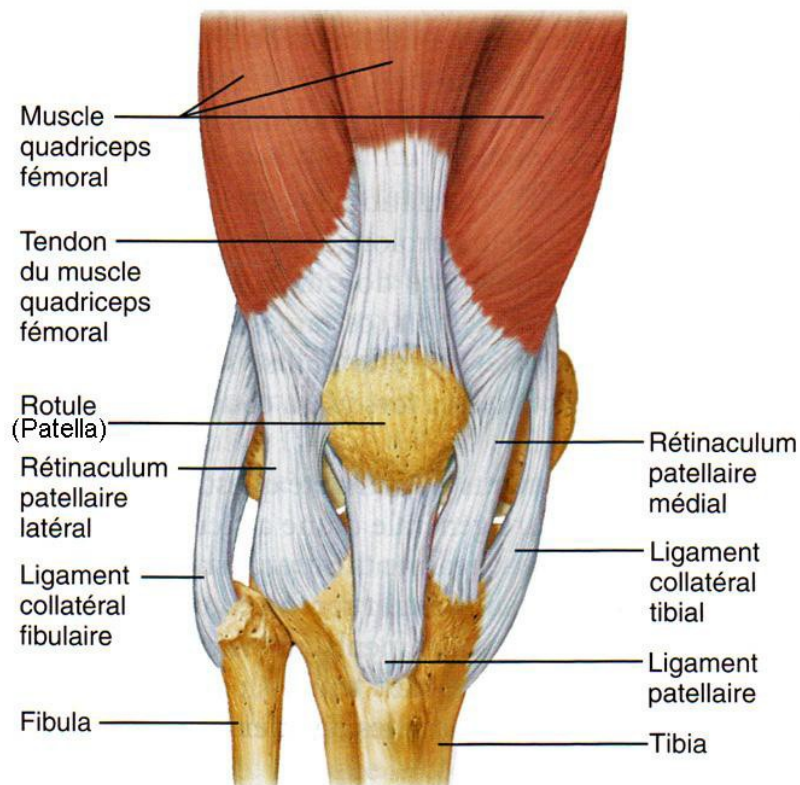


Figure 5 : Vue antérieure du Genou - Rotule[60]

2. Les 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.

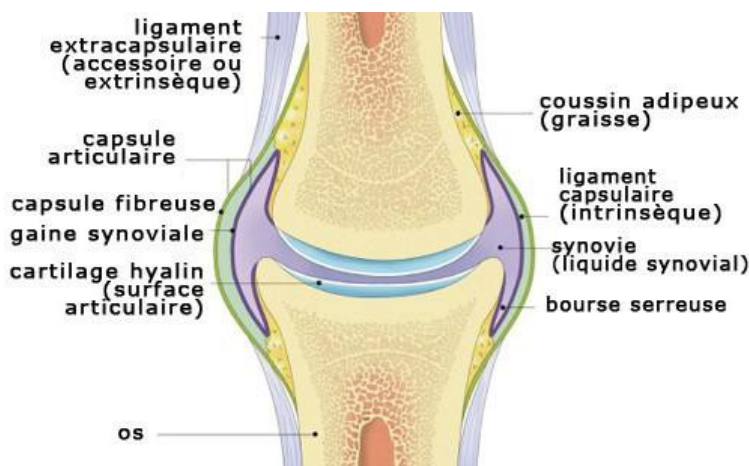


Figure 6 : Capsule articulaire du Genou[60]

2.2. Les ligaments :

2.2.1. Les ligaments croisés :

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 interglénoïdien, se dirige en arrière en haut et en dehors, et se termine sur la face intercondylienne 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 interglénoïdien, se dirige en avant, en haut et en dedans, et se termine sur la face intercondylienne du condyle médial. Sa vascularisation est riche venant d'une branche articulaire de l'artère poplitée.

2.2.2. 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 latérale 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. 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.

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 :

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.

5. Muscles :

Trois appareils : appareil extenseur, appareil fléchisseur, 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 gastrocnémiens, 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).

B. Anatomie de la graisse de Hoffa :

1. Situation et limites

Le paquet adipeux de Hoffa est une masse cunéiforme en partie graisseuse développée dans la région antérieure du genou [12]. Elle est intracapsulaire mais extra-synoviale [3,10] (fig 7).

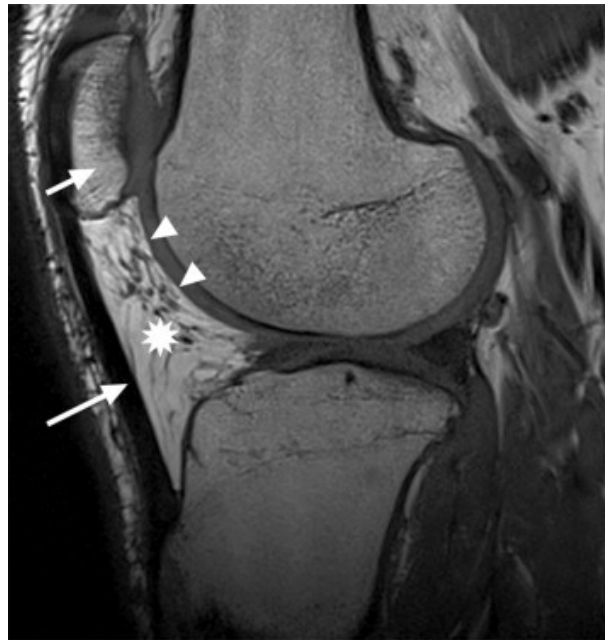


Figure 7 : IRM de genou, coupe sagittale en pondération T1 montrant la situation intra-capsulaire mais extrasynoviale de la graisse de Hoffa. Cette dernière est délimitée en avant par le ligament patellaire (flèche longue), en haut par la patella (flèche courte), en arrière par la synoviale (têtes de flèche).

Est limitées sont : (Fig8)

- en avant le ligament patellaire et la capsule articulaire
- latéralement les retinacula patellaires
- en haut l'apex patellaire et la facette inféro-postérieure de la patella
- en arrière la membrane synoviale antérieure et la fosse condylienne ainsi que les condyles fémoraux
- en bas, le périoste tibial antérieur et les cornes antérieures des ménisques ainsi que la bourse infra-patellaire profonde [6,13]



Figure 8 : Schéma anatomique sagittal. LCA = ligament croisé antérieur, LP = ligament patellaire, les deux replis synoviaux (têtes de flèches) sont représentés ainsi que le ligament interméniscal antérieur (flèche) et le ligament adipeux. Les zones osseuses schématisées correspondent au tibia, à la patella et au fémur distal.

Le CAiP est coloré en jaune [17].

2. Structure :

Il est composé d'un corps central et, latéralement, des replis alaires avec un éperon graisseux au niveau supérieur, et un autre éperon au niveau inférieur qui parfois sépare la bourse infra-patellaire profonde en deux compartiments antérieur et postérieur .(fig9)



Figure 9 : Chirurgie par voie antéro-latérale montrant la graisse de Hoffa (flèche)

Au-dessus de ce dernier, on observe dans 65 % des cas une structure fibreuse, le ligament adipeux ou plica infrapatellaire fixant la graisse de Hoffa entre l'apex patellaire et la fosse condylienne voire le LCA.

- Son **volume** moyen est de 21 cm³ chez les femmes et 29,7 cm³ chez les hommes et semble corrélér à l'IMC, cela étant en accord avec la constatation d'un volume plus important dans une population de sujets obèses (volume moyen de 27,4 ml dans une série comprenant 82 % de femmes avec un IMC moyen de 32,4 kg/m²).
- Sa **consistance** est souple, déformable, mobile et se latéralise en flexion, elle contient particulièrement des cellules pluripotentes qui peuvent se différencier en ostéoblastes et en chondrocytes [14].
- Il est issu **embryologiquement** de la partie médiane du disque intermédiaire de Henke (Lucien 1904) [16]. Cette théorie est remise en cause par les travaux plus récents de Mazzoti [4] qui pense que le ligament de Hoffa provient d'un tissu conjonctif lâche.

3. Vascularisation

La vascularisation se fait principalement à partir d'un réseau anastomotique naissant d'artères verticales cheminant de part et d'autre du tendon patellaire (dans un plan capsulaire) alimentées par les artères géniculées supérieures et inférieures.

Parfois, l'artère géniculée moyenne participe au réseau anastomotique par l'intermédiaire d'une artère dont le trajet suit le plan du ligament adipeux [12]

4. Innervation

L'innervation dépend des fibres antérieures du plexus poplité connecté au nerf artriculaire postérieur, rameau du nerf tibial [18].

Le CAiP participe donc aux phénomènes douloureux antérieurs du genou, par la richesse de l'innervation [4,17].

II. Biomécanique et physiologie du genou :

Sur le plan biomécanique, l'articulation du genou est certainement l'une des plus complexes des articulations chez l'homme, il convient de retenir l'importance, des éléments qui conditionnent les contraintes sur les différents compartiments articulaires de l'articulation.

1. Stabilité et statique du genou :

De nombreux auteurs se sont intéressés à la biomécanique du genou, les Travaux de Pauwels, Blaimont et Maquet [79] en particulier, ont étudié la

Décomposition des forces qui exercent au niveau du genou, aussi bien dans le plan frontal que dans le plan sagittal.

Maquet a montré qu'en position debout, en appui monopodal, il y'avait une distribution égale de la pression sur les surface articulaires portantes. En ce qui concerne la stabilité statique du genou, il est intéressant de l'étudier dans les trois plans d'espace : frontal, sagittal et horizontal.

1.1. Plan frontal

Différents auteurs ont tenté d'établir les normes des axes mécaniques et anatomiques du membre inférieur séparant ainsi de grandes familles : normoaxés, genou varum, genou.

Cette notion d'axe est fondamentale car elle permet le calcul des forces qui s'exercent sur l'articulation.

A partir de ces différents axes ainsi tracés, on peut calculer l'angle fémoral mécanique, l'angle tibial mécanique, l'écart varisant intrinsèque, l'écart varisant extrinsèque et l'écart varisant global. [79]

1.2. Plan Sagittal

Il paraît intéressant dans ce plan d'insister sur :

- La pente tibiale : c'est une notion moins connue que les axes Anatomiques, c'est une inclinaison postérieure des plateaux tibiaux [6]
- Le contrôle de la subluxation du tibia après lésions ligamentaires.
- Les obstacles à la translation tibiale antérieure et postérieure qui Assure La stabilité antéropostérieur.
- Les contraintes Fémoro-Patellaires.

1.3. PLAN HORIZONTAL

D'après les études faites dans la littérature, la rotation interne est freinée par Le pivot central alors que ce sont les formations périphériques qui freinent la rotation externe. [79]

2. Equilibre musculaire

Les éléments musculaires permettent la stabilisation active du genou.

2.1. Le quadriceps

C'est un muscle antigravitaire et sa contraction est nécessaire à la stabilisation du genou lors de l'appui monopodal, dès que le genou est fléchi. La force exercée par le quadriceps est transmise par le ligament rotulien.

2.2. Les ischio-jambiers

Ce sont des muscles fléchisseurs du genou, la construction géométrique montre là aussi que la force exercée par les ischio-jambiers peut être décomposée en une force de coaptation fémoro-tibial, perpendiculaire aux plateaux tibiaux ; et une force de translation tibiale postérieure. La composante de translation tibiale postérieure est d'autant plus importante que la flexion du genou est importante.

3. Utilisation du genou lors de la marche

La marche normale est divisée en deux phases : la phase d'appui et la phase oscillante.

Dans le plan sagittal ; au cours du cycle de la marche, le genou fléchit deux fois :

La flexion maximale a lieu pendant la phase oscillante : elle est environ de 65°. C'est l'onde « de flexion du genou ». La deuxième flexion se produit pendant la phase d'appui : elle est de 20° à 25° environ. Au cours de la marche, le genou ne passe jamais en extension, il est toujours en flexion

Dans le plan frontal, il existe une variation angulaire de quelques degrés de l'angle fémoro-tibial avec, lors de la phase d'appui, une tendance au valgus.

O L'étude de l'utilisation du genou lors de la marche, tient compte de l'ensemble du système articulaire du membre inférieur (hanche et cheville) et du morphotype dans les trois plans de l'espace.

III. Physiopathologie

Selon les auteurs, plusieurs rôles seraient attribués, à cette structure anatomique.

Le CAiP permet d'augmenter la surface synoviale et facilite la distribution des fluides intra-articulaires.

De plus, le CAiP agit comme une volumineuse frange graisseuse en comblant l'espace notamment lors de la flexion du genou.

Les lésions entraînent une augmentation de volume du CAiP et une perte de sa plasticité, majorant les contraintes mécaniques et favorisant l'évolution vers un processus nécrotique, un tissu cicatriciel fibreux.

Des études biomécaniques après résection chirurgicale du CAiP montrent plusieurs modifications [61 ,63 ,64] :

Diminution de la force, de la surface et de la pression de contact fémoropatellaires, variation de la position de la patella et du tibia.

Ces éléments biomécaniques et le type d'innervation du CAiP permettent d'expliquer son rôle pathogène et initiateur de la douleur en cas de processus pathologique du CAiP ou de modification fibreuse.

IV. Rappels Anatomopathologique

Sur le plan histologique, le TAH comme les autres TA est constitué en sus des adipocytes, représentant la principale lignée cellulaire, de fibroblastes à l'origine de la synthèse de matrice extracellulaire mais également de cellules de l'immunité telles que des macrophages, des mastocytes ou des lymphocytes [19].

Des signes Anapath après résection du CAiP (qui correspond au traitement chirurgical de la maladie de Hoffa) ont montré la présence de signes inflammatoires, de fibrine, d'hémosidérine avec infiltration initiale macrophagique puis remplacement des adipocytes par des fibrocytes avec apparition d'un tissu fibro-cartilagineux voire ossification secondaire.

La consistance du CAiP est souple. Le CAiP est mobile et se latéralise en flexion. Le contenu est principalement graisseux dans un réseau fibreux et vasculaire. Le CAiP est constitué d'adipocytes et de tissu conjonctif (principalement collagène de type I et glycosaminoglycanes) [62].

Il contient des cellules pluripotentes pouvant s'orienter vers des ostéoblastes, des chondrocytes ou des adipocytes même chez l'adulte.

V. Moyens d'exploration du genou :

1. La radiographie standard :

C'est le bilan de première intention devant les douleurs du genou

2.1. Incidences de base :

Les examens de base comprennent un cliché de face et de profil comme on peut compléter par une incidence oblique.

Sur un cliché standard de profil.

2.2. Avantages :

- Moyen simple, accessible et reproductible.
- Diagnostiquer une pathologie chronique du genou

2.3. Limites :

- Pas d'étude des parties molles notamment ligaments, ménisques graisse et tendons.
- Irradiation non négligeable

2. Echographie :

Grâce à un matériel de nouvelle génération à sondes de haute fréquence (10-12 MHz), l'échographie a pris une place considérable dans la pathologie du genou puisque cette technique explore d'une façon satisfaisante les tendons superficiels notamment le tendon rotulien et quadricipital et les muscles.

L'échographie est également très performante dans l'exploration des

Épanchements (hydarthroses et hémarthroses) et peut guider une ponction éventuelle.

2.1. Technique :

Une échographie du genou complète se fait par étude en quatre positions différentes : trois en décubitus dorsal (genou fléchi à 30°, genou fléchi à 60°, genou en extension) et une en décubitus ventral. Trois types de coupes sont réalisés

- Coupes antérieures (patient en décubitus dorsal) : permettent une bonne analyse des tendons du quadriceps, rotulien et des muscles de la patte d'oie ainsi que des ailerons rotuliens et de la position de la rotule (détecter des Subluxations).
- Coupes frontales (patient en décubitus dorsal) : permettent une bonne analyse des ligaments collatéraux (LCL en latéral, LCM en médial) ainsi que des articulations fémoro-tibiale et tibio-fibulaire.
- Coupes postérieures (patient en décubitus ventral) : permettent de visualiser les vaisseaux poplités.

Toutes les coupes se font en plan sagittal ainsi qu'en plan frontal pour une meilleure étude.

2.2. Avantages :

- Moyen non invasif, non traumatique, de coût non élevé, reproductible facile d'accès.
- Bonne analyse des structures tendineuses et ligamentaires.
- Détection des épanchements intra-articulaires témoignant d'une souffrance intra-articulaires.
- Bonne analyse des ligaments collatéraux.

2.3. Limites :

- Mauvaise analyse des ménisques.
- Pas d'analyse du pivot central (topographie profonde).
- Mauvaise analyse des structures osseuses.

3. Scanner :

Le scanner est le meilleur examen permettant d'analyser les structures osseuses.

3.1. Technique :

Le patient est placé en décubitus dorsal dans une plateforme qui lui

Permettra d'accéder à l'anneau où se fera l'imagerie. L'examen dure environ dix minutes.

3.2. Avantages :

- Recherche de fractures occultes non visibles à la radiographie standard.
- Permet de faire le bilan complet d'une fracture complexe.
- Evaluation de la corticale osseuse
- Recherche d'érosions osseuses.
- Recherche de calcification des tissus mous [80].

3.3. Limites :

- Mauvaise analyse des structures musculaires et tendineuses
- Mauvaise analyse des ligaments
- Mauvaise analyse du cartilage (Sauf arthroscanner qui est performant dans l'analyse de ce compartiment)
- Accessibilité réduite
- Irradiation

4. IRM :

Depuis quelques années maintenant, l'IRM a révolutionné le diagnostic des lésions musculo-squelettiques. En effet, sans irradiation, cette technique révolutionnaire d'imagerie permet la récréation d'images de haute résolution, de haut contraste dans n'importe quel plan.

4.1. Appareillage :

4.1.1. Aimant :

Les aimants supraconducteurs qui utilisent un champ magnétique homogène de force comprise entre 0,5T et 2T sont les plus populaires et les plus répandus. Le principal avantage des aimants à haut champ magnétique est le grand rapport signal/bruit. (8) Les aimants à bas champ magnétique peuvent obtenir le même ratio mais avec un temps d'examen plus long. (9)

4.1.2. Bobines de gradient de champ magnétique :

Il s'agit de trois bobines métalliques enfermées dans un cylindre en fibres de verre et placées autour du tunnel de l'aimant. Le passage d'un courant électrique dans ces bobines crée des variations d'intensité du champ magnétique dans le tunnel, de façon linéaire dans le temps et dans l'espace. En fonction de sa géométrie, chaque bobine fait varier le champ magnétique selon un axe spécifique. Ce sont les structures indispensables à la bonne récréation des structures anatomiques.

4.1.3. Champ d'exploration :

Il varie de 120 mm à 200 mm selon la machine

4.1.4. Correcteurs du champ magnétique :

Ce sont des dispositifs qui permettent de corriger les défauts d'inhomogénéité du champ magnétique principal lesquels peuvent résulter soit de facteurs liés à l'environnement ou de la simple présence du patient dans le tunnel.



Figure 10 : L'appareil IRM du service de Radiologie – Hôpital militaire Moulay Ismaïl de Meknès

4.1.5. Antenne de réception :

Ces antennes sont des bobinages de cuivre de formes variables, qui

Entourent la partie du corps à explorer. Ces dispositifs sont indispensables afin de réduire le champ d'examen et d'augmenter la résolution spatiale. Par ailleurs, l'utilisation des antennes de surface améliore le rapport Signal/Bruit et par conséquent diminue le temps d'examen. [83]

Les antennes sont très variables selon leur géométrie (de surface ou

Volumique) et leur mode de fonctionnement (émission et réception ou réception seule). Dans la plupart des cas , on utilise une antenne de réception cylindrique entourant la totalité du genou du patient afin de réduire le champ d'examen, augmenter la résolution spatiale et améliorer le rapport Signal/Bruit et par conséquent diminuer le temps d'examen.



Figure 11 : Antenne de réception du genou

4.2. Protocole de l'examen :

4.2.1. Installation du patient :

Le patient est installé confortablement en position de décubitus dorsal, le genou à explorer étant placé au milieu de l'antenne, en extension ou si possible légèrement en flexion pour diminuer le volume partiel avec le toit de l'échancrure qui obscurcit la partie antérieure du LCA. (85) Une légère rotation externe peut faciliter l'étude du LCA sur les coupes sagittales.

4.2.2. Séquences à utiliser :

· Séquences en pondération T1 : en Echo de spin (SE) toujours utilisée car elle a une bonne résolution spatiale et un bon contraste. Par contre les séquences en Echo de gradient sont sensibles aux Artefacts et posent des problèmes diagnostiques.

En suppression du signal de la graisse (Fat SAT) utilisée dans les traumatismes à la phase aigüe.

- Séquences en pondération T2 : en Fast spin echo (FSE) associée à la
- Suppression du signal de graisse.
- Séquence en pondération densité de protons (DP) : en Fast spin echo (FSE) et en suppression du signal de la graisse (Fat Sat) : reste le meilleur compromis actuel pour une bonne étude de toutes les structures surtout ligaments et ménisques, puisque leur rentabilité semble supérieure à celle des séquences en pondération T1. (12) (13) (14)

Des séquences complémentaires peuvent être utilisées selon les cas (arthrose-IRM...).L'injection du Gadolinium n'est pas nécessaire pour l'étude du genou traumatique. En effet, elle n'est indiquée que pour les pathologies tumorales ou inflammatoires.

4.2.3. Plans de coupes :

Les coupes idéales doivent être suffisamment fines (3–4mm) pour diminuer les effets de volume partiel sans altérer le rapport Signal/Bruit .Le plan de référence de toutes les coupes est le plan bi condylien. Deux types de coupes sont réalisées systématiquement :

- Les coupes sagittales, perpendiculaires au plan bicondylien, permettent une bonne étude des cornes antérieure et postérieure des ménisques ainsi que des ligaments croisés.
- Les coupes frontales, parallèles au plan de référence, permettent une bonne analyse des parties moyennes des ménisques ainsi que des ligaments collatéraux .Pour améliorer la performance de l'examen, les coupes axiales sont réalisées de manière complémentaire. Celles-ci regroupent les informations obtenues dans les autres plans pour mieux étudier les points d'angles et l'articulation fémoropatellaire [84].

4.2.4. Arthro-IRM :

L'arthro-IRM en séquence pondération T1 et T2 consiste en l'injection de gadolinium dilué en intra-articulaire pour l'analyse des structures du genou. Cette technique a montré sa supériorité par rapport à l'IRM conventionnelle en ce qui concerne le diagnostic des lésions méniscochondrales. Ceci dit ,vu son caractère invasif et le temps d'examen long , ses indications doivent être limitées aux situations où l'IRM peut être prise à défaut , à savoir la détection de lésions itératives sur ménisques opérés , la recherche de lésions cartilagineuses ou de corps étrangers intra-articulaires et l'évaluation préopératoire avant la réparation chondrale [85].

4.3. Avantages :

L'IRM est jusqu'à ce moment la méthode idéale pour l'exploration du genou. En plus d'être non invasive et non traumatique, cette technique présente un excellent contraste et une haute résolution reproduisant avec grande fidélité les images des différentes structures du genou surtout en ce qui concerne les ménisques et les ligaments.

4.4. Contre-indications :

Essentiellement liées au champ magnétique utilisé et son interaction avec les objets métalliques environnants.

- Corps étranger métallique intra oculaire.
- Stimulateur cardiaque (pacemaker) : risque de dysfonctionnement
- Valve cardiaque métallique
- Clips vasculaires métalliques
- Allergie au Gadolinium

Une limite d'ordre purement matériel essentielle est à noter concernant l'IRM, c'est la difficulté d'accessibilité et le coût élevé de l'examen.

MATERIEL ET METHODES

1. TYPE DE L'ETUDE :

Il s'agit d'une étude rétrospective de 6 cas, sur une période de 6 ans, entre 2012 et 2018, portant sur les aspects de l'IRM de la maladie de Hoffa chez des patients colligés au sein de service de radiologie de L'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès.

2. MODALITES DE RECRUTEMENT DES PATIENTS :

A. Critères d'inclusion :

Sont inclus dans notre étude tous les patients âgés de plus de 18 ans, de sexe féminin et masculin, ayant souffert d'une douleur chronique du genou et ayant bénéficié d'une IRM au sein de service de radiologie à l'hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès dont l'imagerie a révélé une anomalie de la graisse de Hoffa durant une période de 7 ans.

B. Critères d'exclusion :

N'ont pas été inclus dans l'étude, tous les sujets dont les données anamnestiques étaient incomplètes. Ainsi que les patients n'ayant pas bénéficié d'une imagerie par résonance magnétique.

3. RECEUIL DES DONNEES :

La collecte des données épidémiologiques, cliniques radiologiques, et thérapeutiques s'est fait à partir des archives du service de radiologie de l'hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès.

L'ensemble des variables étudiées a été collectés à l'aide d'une fiche d'exploitation préétablie.

Étude statistique : réalisée par l'outil bureautique EXCEL.

RESULTATS

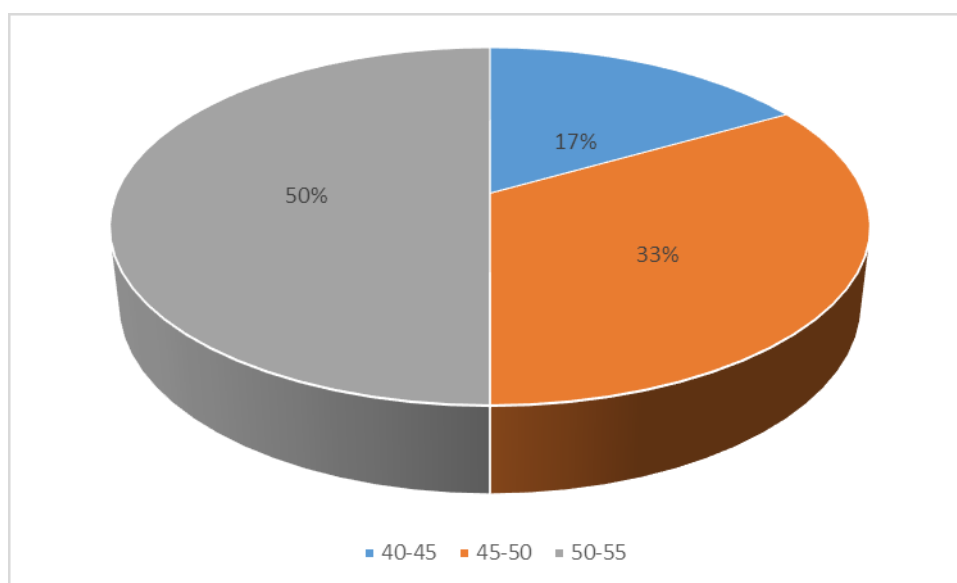
1. Données épidémiologiques :

1.1. Age :

Dans notre série, l'âge des patients oscille entre des extrêmes de 42ans et 54ans ; Quant à la moyenne d'âge, elle est de l'ordre de 50 ans.

Tableau 1 : Répartition des patients en fonction de l'âge

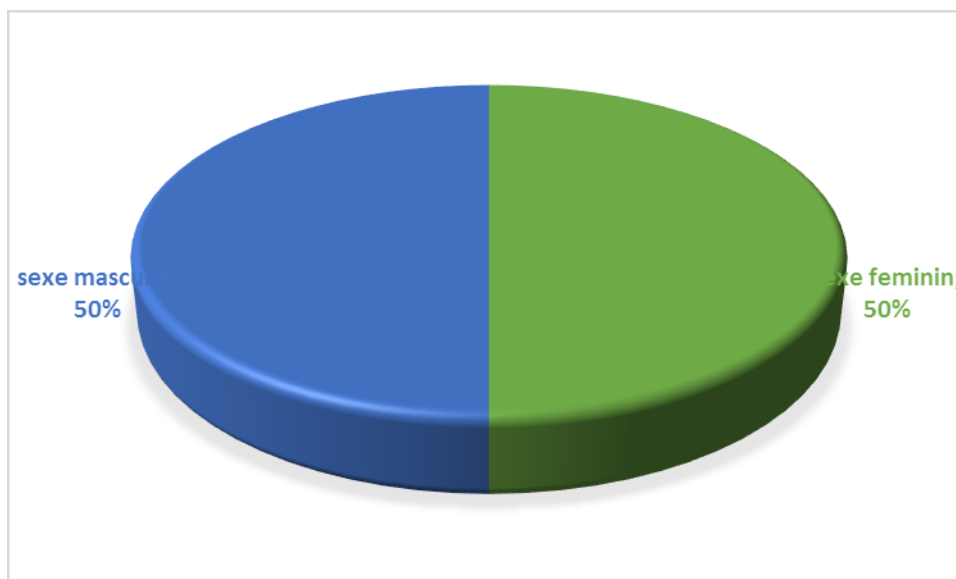
Tranche d'âge	[40-45]	[45-50]	[50-55]
Nombre	1	2	3
Pourcentage	17%	33%	50%



Graphique1 : Répartition des patients selon l'âge

1.2. Sexe

Dans notre étude 3 cas étaient de sexe masculin soit 50% des cas et 3 cas de sexe féminin soit 50% des cas, avec un sexe ratio=1.



Graphique 2 : Répartition des patients selon le sexe

1.3. Facteur de risque :

Dans cette série, les circonstances déclenchantes ont été précisées chez 4 patients soit 67% des cas qui présentaient un surmenage articulaire notamment sportif.

Tous les patients présentaient des microtraumatismes à répétition soit 100% des cas.

1.4. Antécédents

Antécédents généraux :

Dans notre série, la survenue de la maladie de Hoffa sur un terrain de diabète a été notée chez 3 patients présentaient le diabète comme antécédent avec un pourcentage de 50%

2. Données clinique :

2.1. Signes fonctionnels :

2.1.1. La douleur :

La douleur était l'un des signes de révélation majeur de la maladie de Hoffa .La totalité de nos malades (100%) présentait des gonalgies mécaniques unilatérales d'installation progressive majorées a la descente et la montée des escaliers, prédominant au niveau du genou droit.

2.1.2. Raideur :

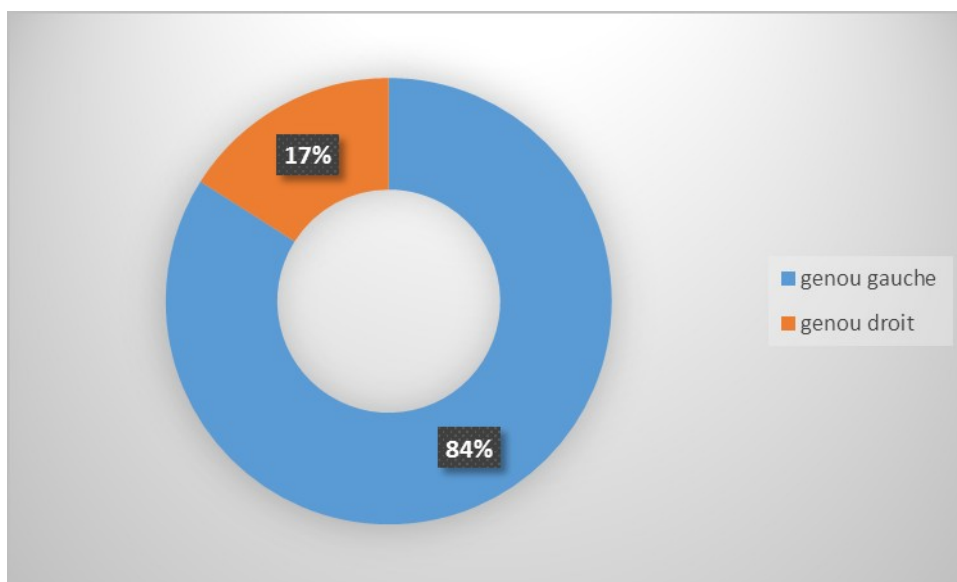
La raideur a été retrouvée chez 3 patients ce qui correspond à 50% des cas.

2.1.3. L'hydarthrose :

Un cas d L'hydarthrose a été retrouvé dans le stade évolutif, soit 17%.

Tableau 2 : Répartition des patients en fonction des signes fonctionnels :

Signes fonctionnels		Nombre	Pourcentage
Gonalgies	Genou droit	1	17%
	Genou gauche	5	84%
Raideur		3	50%
Hydarthrose		1	17%



Graphique 3 : Répartition des patients selon le coté atteint.

2.2. Signes physiques :

2.2.1. Morphotype

Le genou normal a été observé dans 50% des cas, un genou varum a été noté chez 34% des patients par contre le genou valgum n'a été retrouvé que dans 16% des patients.

34% des malades présentaient une tuméfaction du genou.

2.2.2. Points douloureux :

Les points douloureux ont été retrouvés dans 50% des cas.

2.2.3. Le testing ligamentaire :

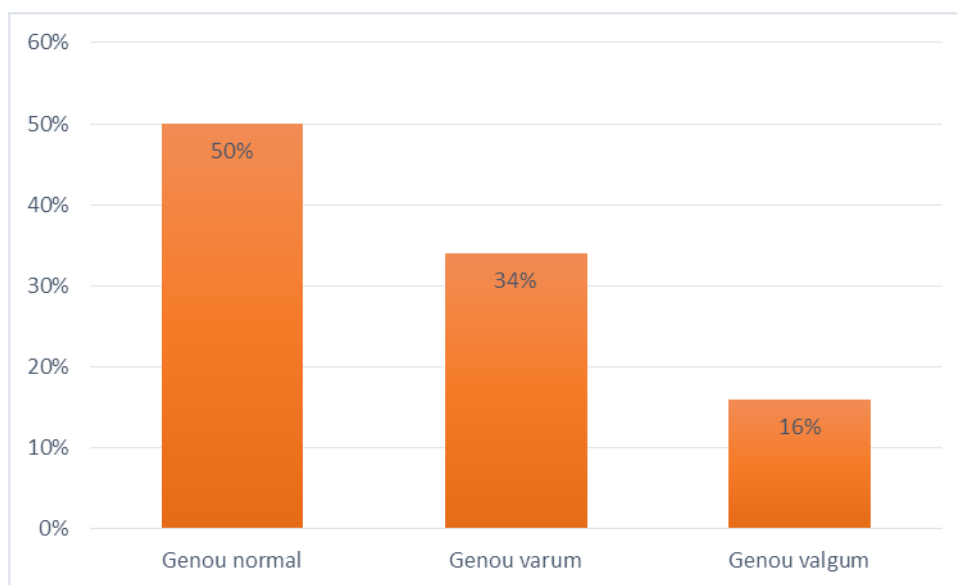
Le testing ligamentaire a objectivé une lésion de LCA dans 17% des cas

2.2.4. Lésion méniscale :

Une lésion méniscale a été détectée dans 17% des cas

Tableau3 : Répartition des patients en fonction des signes physique.

Signes physiques		Nombre	Pourcentage
Morphotype	Genou normal	3	50%
	Genou varum	2	34%
	Genou valgum	1	17%
Points douloureux		3	50%
Lésion du LCA		1	17%
Lésion méniscale		1	17%



Graphique 4 : Répartition selon le morphotype.



Figure12 : Tuméfaction du genou droit (vue de profil). Iconographie du service de radiologie HMMI MEKNES.



Figure13 : Tuméfaction du genou droit (vue de face). Iconographie du service de radiologie HMMI MEKNES.

3. Imagerie :

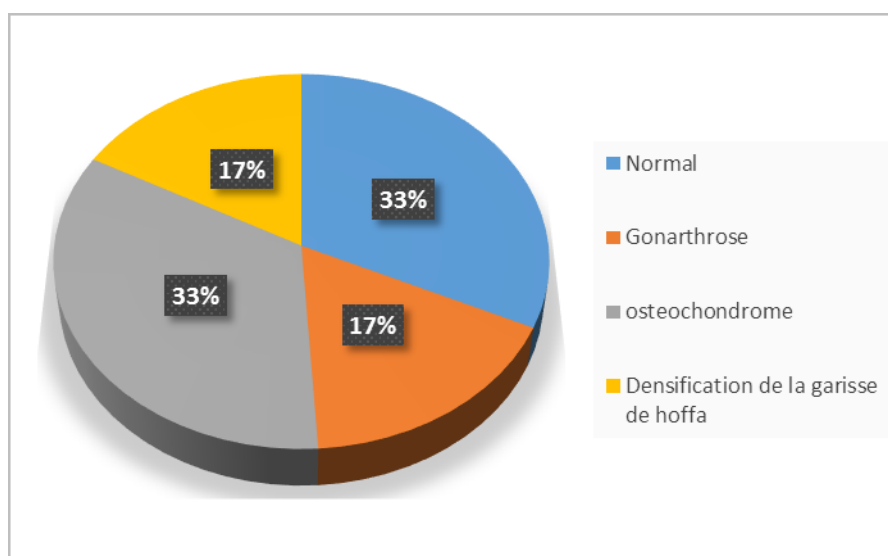
3.1. Radiologie standard

Tous nos malades ont bénéficié d'une radiographie standard au début devant une symptomatologie douloureuse trainante du genou qui a objectivé la présence d'une :

- Gonarthrose débutante fémoro-tibiale et fémoropatellaire chez 17% des patients.
- Densification et épaissement de la graisse de Hoffa chez 17% des patients.
- Ostéochondrome qui se projette au niveau de la plaque graisseuse de Hoffa chez 33% des malades.

Tableau 4 : Répartition en fonction des données de la radiographie standard

Données radiologiques	Nombre	Pourcentage
Gonarthrose	1	17%
Ostéochondrome	2	33%
Densification de la graisse de Hoffa	1	17%



Graphique 5 : Répartition en fonction des données de la radio standard



Figure 14 : Radiographie standard face et profil du genou montrant un chondrome calcifié se projetant dans le PAH. Iconographie du service de radiologie HMMI MEKNES.

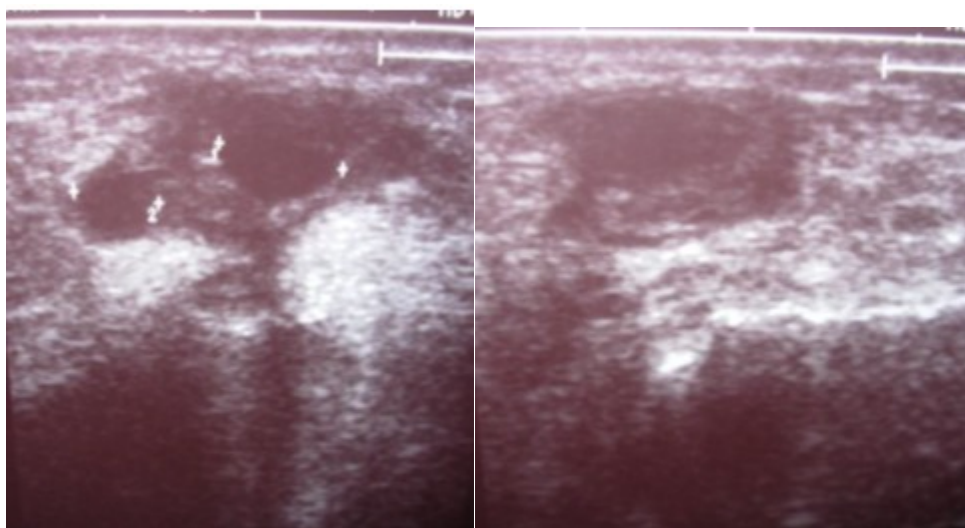


Figure 15 : Radiographie du genou profil montrant un chondrome se projetant dans le PAH [87].

3.2. Echographie

L'échographie du genou n'est pas un examen fréquemment demandé. Cependant, elle peut être d'un apport considérable surtout lorsqu'il s'agit d'objectiver l'épanchement articulaire, le pincement articulaire, l'exploration des tendons et des ligaments superficiels du genou.

Dans notre série l'échographie a été réalisée chez trois patients et a été en faveur d'un aspect tuméfié et hétérogène de la graisse de Hoffa chez 17% des patients, on note aussi la présence d'un corps étranger chez 34% des patients.



**Figure 16 (à, b) : Aspect hétérogène et hypertrophique du PAH
Où l'on repère notamment deux formations hypo-échogènes [87].**

3.3. La TDM

A été réalisée chez 3 patients soit 50% des patients qui ont bénéficié de cette examen, et il a objectivé :

- Une tuméfaction de la graisse de HOFFA dans 17% des cas
- Un Ostéochondrome chez 34% de nos patients.

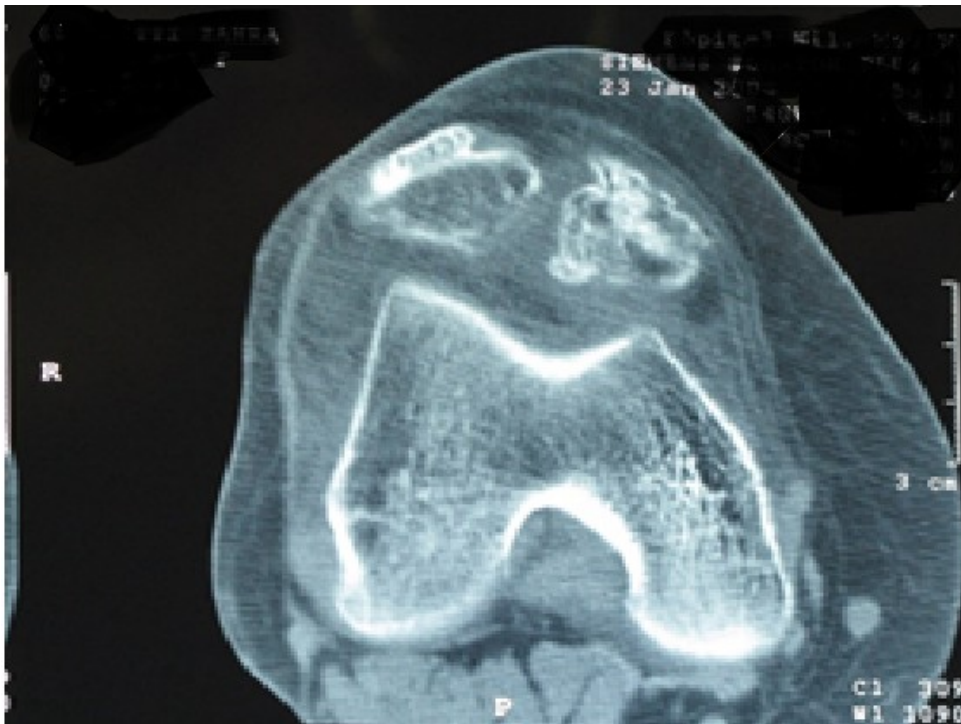


Figure 17 : TDM en coupe axiale en fenêtre osseuse, montrant un Ostéochondrome au niveau du PAH. . Iconographie du service de radiologie HMMI MEKNES.

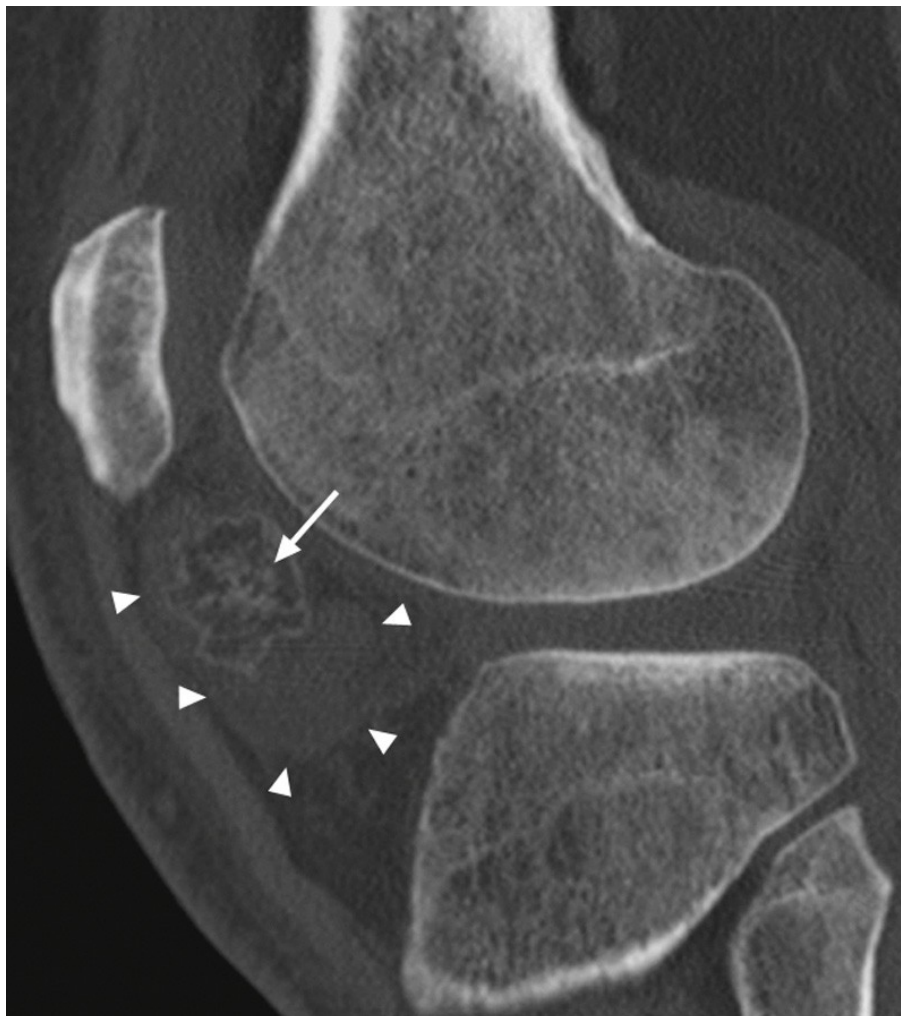


Figure18: TDM en filtre osseux avec reconstruction sagittale. Majoration en taille de l'ossification de la graisse de Hoffa (flèche) avec persistance d'une infiltration de la graisse autour de cette dernière (têtes de flèche) [88].

3.4. IRM

Notre étude a porté intérêt sur l'analyse de l'apport de l'IRM dans le diagnostic de la maladie de Hoffa.

Dans notre série l'IRM a été réalisée chez tous nos patients et a objectivé la présence d'une :

- Hoffite aigue 67% des cas
- Hoffite chronique dans 34% des patients ;avec la présence d'un Ostéochondrome dans 34% des cas
- chondropathie dégénérative dans 17% des cas

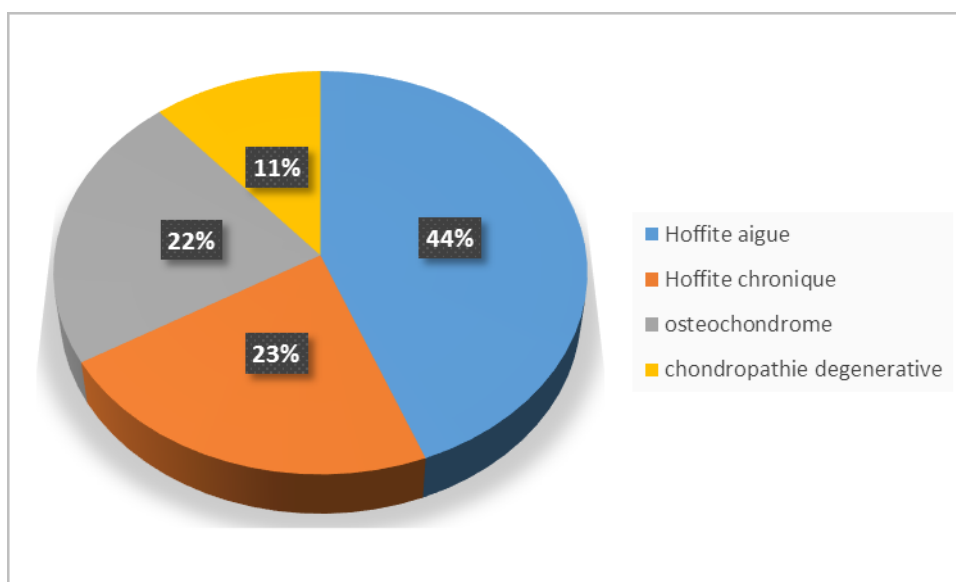


Diagramme 6 : Répartition des patients en fonction des données de l'IRM

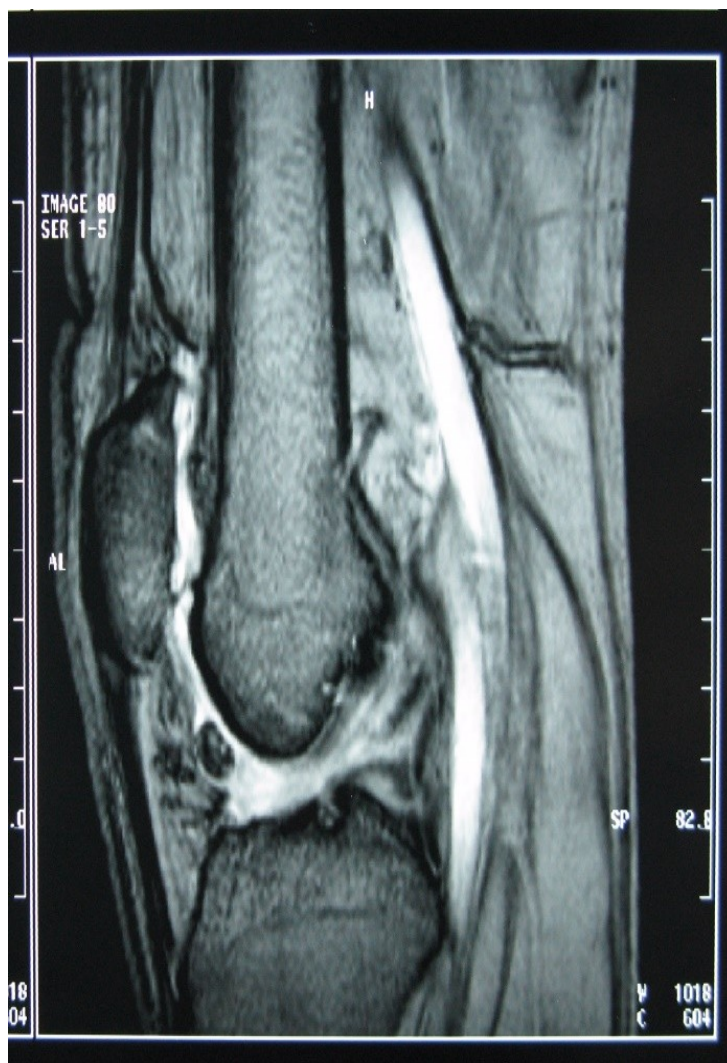


Figure 19 : Coupe sagittale en séquence pondérale T2 (FAT/SAT) objective la présence d'un ostéochondrome au niveau du PAH. . Iconographie du service de radiologie HMMI MEKNES.

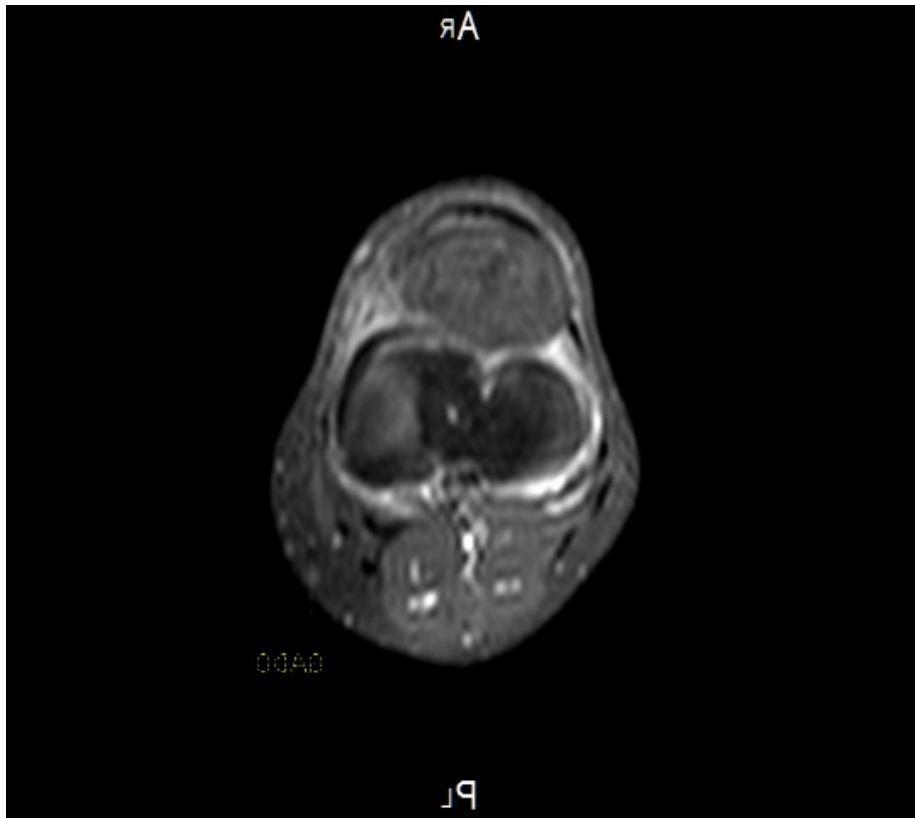


Figure 20 : Coupe axiale en séquence pondérée T2 FAT SAT, après contraste : graisse de Hoffa tuméfiée, prenant le contraste de façon intense et hétérogène. .

Iconographie du service de radiologie HMMI MEKNES.



Figure 21 : Coupe sagittale en séquence pondérée T1 : graisse de Hoffa hypertrophiée, en hyposignal hétérogène. Iconographie du service de radiologie HMMI MEKNES.



Figure22 : Coupe sagittale en séquence pondérée T2 avec saturation du signal de la graisse : hypertrophie de la graisse de Hoffa, se présentant en hypersignal hétérogène. . Iconographie du service de radiologie HMMI MEKNES.

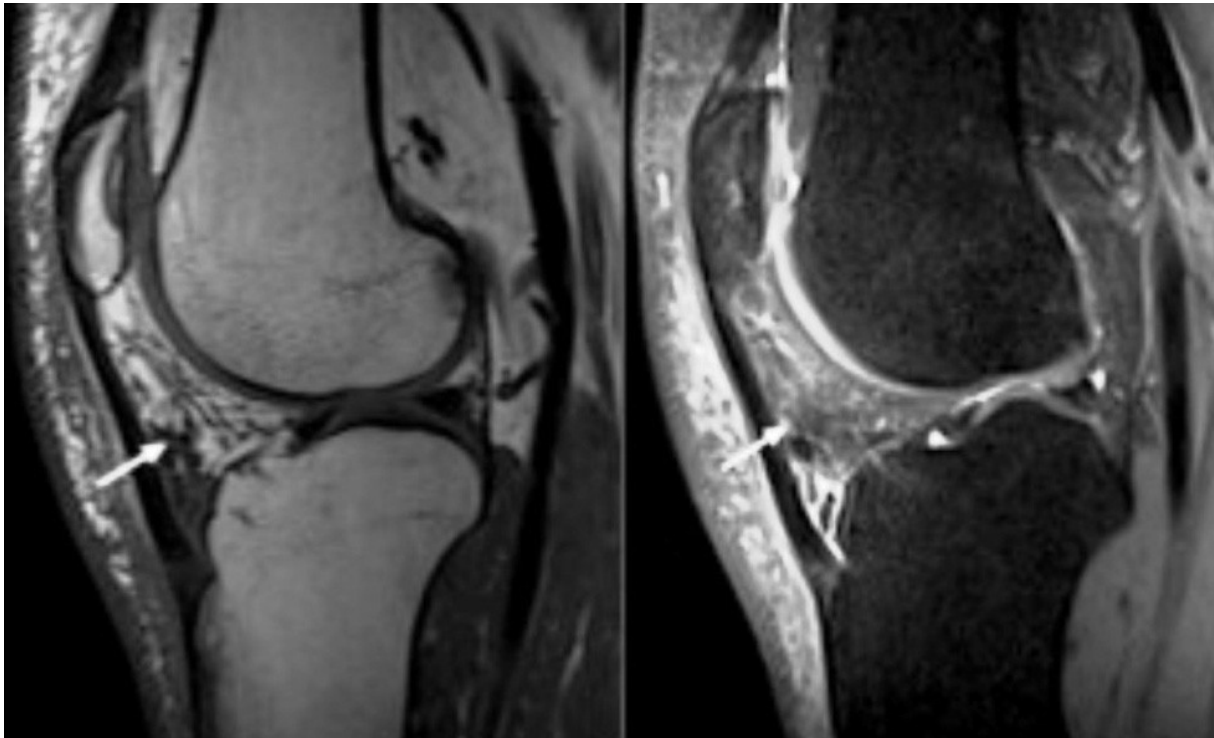


Figure 23: Coupe sagittale en séquence T1 et DPFS montre l'anomalie de signal de type œdémateux (hyposignal T1, hypersignal DP FAT SAT) diffus au sein de la graisse de Hoffa [88].

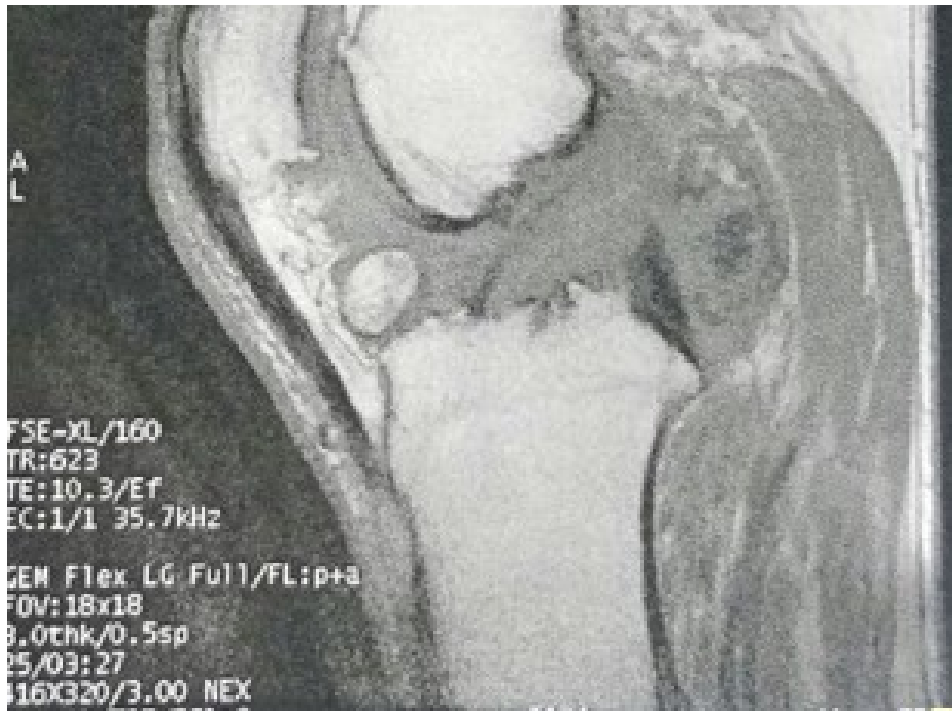


Figure 24: IRM du genou montrant un chondrome au dépend du ligament de Hoffa.[89]

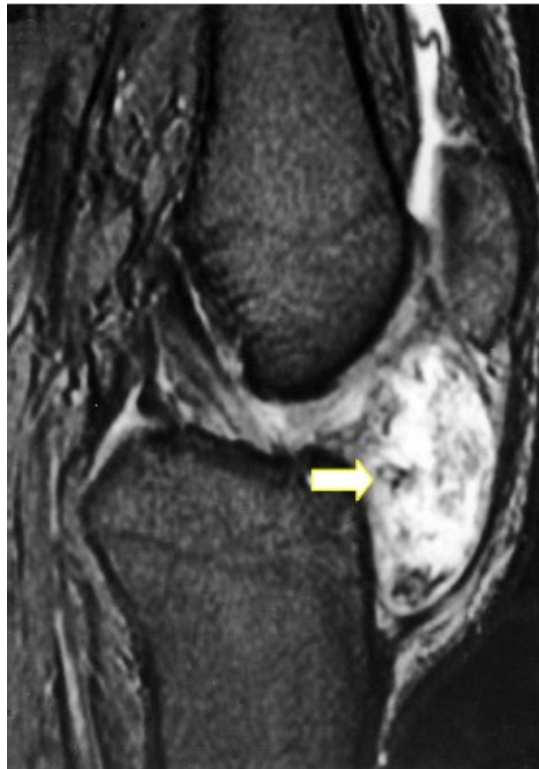


Figure 25 : IRM, coupe sagittale en T2 montrant une masse hétérogène en rapport avec un chondrome aux dépens de la graisse adipeuse de Hoffa [70].

4. Traitement

4.1. Traitement médical :

Tous nos malades ont bénéficié d'un traitement médical initial à base d'antalgiques et d'AINS.

4.2. Traitement chirurgical :

La prise en charge chirurgicale a été faite chez deux patients

Un cas a été opéré à ciel ouvert ou il a bénéficié d'une ablation de la graisse de Hoffa, et l'ablation du corps étranger libre.

Un cas a été opéré sous arthroscopie avec comme geste chirurgical ablation de la graisse de Hoffa.

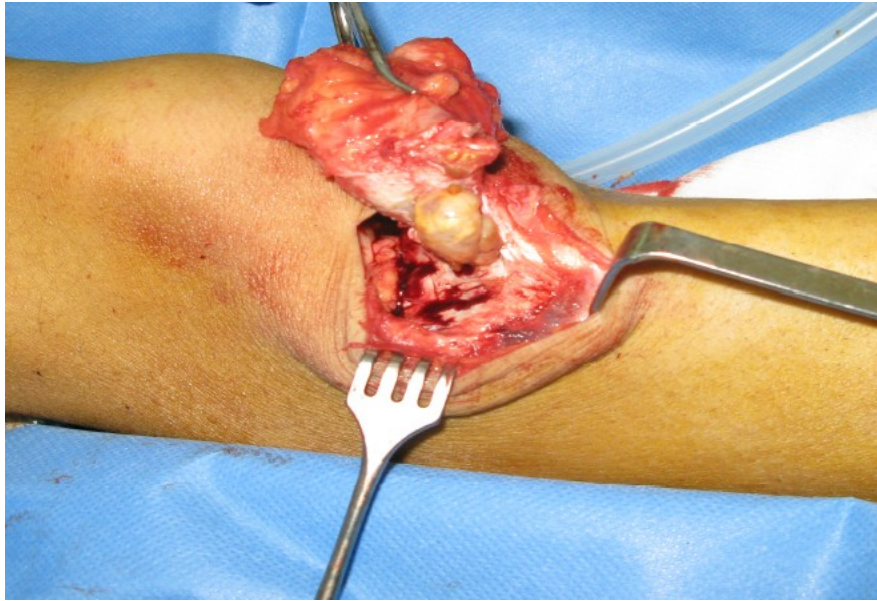


Figure 26 : Vue opératoire montrant une synovite villonodulaire, développée au dépend de synoviale qui tapisse la face postérieure du tendon rotulien. .

Iconographie du service de radiologie HMMI MEKNES.



Figure27: Vue opératoire de l'ossification de la graisse de Hoffa. . Iconographie du service de radiologie HMMI MEKNES.



Figure28: Pièce opératoire comportant l'ossification et tout ce qui reste du PAH [87].

5. Evolution :

50% des patients présentaient une bonne évolution. Alors que 50% présentaient une évolution moyenne.

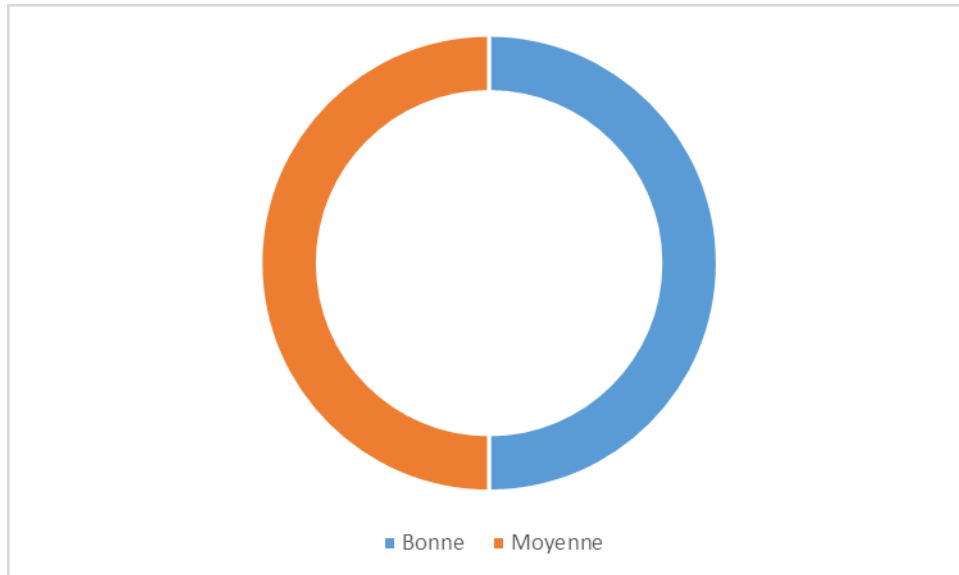


Diagramme7 : Répartition des malades selon le mode évolutif

DISCUSSION

1. Epidémiologie :

1.1. Le nombre des cas

La rareté de la maladie de Hoffa est confirmée par la littérature internationale, Depuis 2012 ,6 cas de maladie de Hoffa ont été détectés à l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès.

Tableau5 : Fréquence de la pathologie selon les séries

Auteur	ANNEE	Le nombre de cas opérés
DORFMAN	1993	28
HAGER	1999	11
BEN ZID	2007	04
ZEROUAL	2009	3
RYUER	2014	01
Amrani housaini	2015	08
Notre série	2018	02

1.2. L'âge :

Selon la littérature la maladie de Hoffa survient dans la troisième décennie.

Dans notre série l'âge moyen au moment du diagnostic est de 50ans, les tranches d'âge les plus touchées au sein de notre série sont : entre 42 et 55ans

Tableau 6 : L'âge moyen de la pathologie selon les séries

Auteur	ANNEE	Age minimal	Age maximal	Moyen d'âge
DORFMAN	1993	14	50	30
HAGER	1999	16	40	25
BEN ZID	2007	21	43	35
ZEROUAL	2009	37	50	44
LARBI	2014	32	50	40
Amrani housaini	2015	37	50	42
Notre série	2018	42	55	50

1.3. Le sexe :

La maladie de Hoffa affecte plus souvent les femmes jeunes [3].

Notre série a été constitué de 3 hommes et 3 femmes avec un sexe ratio =1, ceci pourrait être s'expliquer par le mode de recrutement de l'hôpital militaire Moulay Ismail à Meknès.

Tableau7 : Prédominance du sexe en fonction des séries

Auteurs	ANNEE	Sexe masculin(%)	Sexe féminin(%)
DORFMAN	1993	43	57
HAGER	1999	82	18
BEN ZID	2007	50	50
ZEROUAL	2009	33	67
Amrani housaini	2015	37,5	62,2
BUYER	2016	80	20
Notre série	2018	50	50

2. Historique

▪ En 1904, Albert Hoffa [43], chirurgien Allemand, décrit une nouvelle Affection du genou : l'altération de la structure graisseuse sous-patellaire. Il s'agit de remaniements hyperplasiques et fibreux du tissu adipeux de Hoffa associés à des douleurs antérieures du genou, qu'il dénomma maladie de Hoffa [44].

- Dans les années suivantes, différents auteurs européens ont publié leurs travaux sur le sujet Becker [45], Lejards [46], Gaugele [47], Koning et Sœur [48].

C'est Smillie [49, 50, 51] dans les années 70 qui remet le sujet à l'actualité.

- On retrouve depuis différentes publications internationales : Schoberth [52], Desmarchais et Gognon [53], Greida [20], Metheny et Mayor [54], Magi [55], Ogilvie-Harris [56] et Duri [22], confirmant la place de la maladie de Hoffa dans la pathologie du genou.
- Certains auteurs se sont intéressés à la pathologie de la plica infrapatellaire: Derganc [57], Kim [58].
- Une attention particulière est à consacré aux kystes synoviaux du P. A.H vue leur extrême rareté.
- En effet, le premier cas a été découvert fortuitement par Cann en 1924 lors d'une autopsie. Il s'agissait d'une localisation au contact du LCA.
- La localisation au niveau du ligament de Hoffa est inhabituelle, et a été rapportée la première fois par Muckle et Monahan en 1972 [59].

3. Tissu adipeux de Hoffa et Gonarthrose :

Les connaissances sur la physiopathologie de la maladie arthrosique ont considérablement évolué ces dernières années. Aujourd'hui, cette pathologie apparait clairement multifactorielle [32], avec une composante inflammatoire chronique à laquelle participent le tissu cartilagineux ainsi que les tissus adjacents comme l'os sous-chondral [33], la membrane synoviale [34], et le tissu adipeux [35 ,36].

Le tissu adipeux est caractérisé par ses propriétés sécrétoires notamment sa capacité de produire des quantités plus importantes de cytokines pro inflammatoires [37,38].

En effet, une équipe japonaise a démontré en 2003 que les TA de Hoffa de sujets arthrosiques (5 patients) ou non arthrosiques (2 patients) sécrétaient du FGF, du TNF α et de l'IL-6 [39]. Le VEGF, quant à lui, n'était sécrété que par le TA de Hoffa des sujets arthrosiques. Mais aucune conclusion n'a pu en être tirée, à cause du très faible nombre de patients inclus dans cette étude [39].

Plus récemment, une sécrétion de cytokines (IL-6, IL-8) et d'adipokines (leptine, adiponectine) a été mise en évidence par le TA de Hoffa dans la polyarthrite rhumatoïde [40].

L'étude histologique du TA de Hoffa, dans un modèle animal d'arthrose induite par injection intra-articulaire de monoiodoacetate montre, lors de la phase précoce, une infiltration de monocytes et de lymphocytes diminuant au fur et à mesure que l'on s'éloignait de la date d'injection intra-articulaire du produit toxique [41].

Ces observations ont été confirmées par l'étude conduite par I.R. Klein-Wieringa et al [42], *qui ont noté* une infiltration significativement plus importante de mastocytes dans le TA de Hoffa et de lymphocytes dans le TA sous-cutané, essentiellement de type lymphocytes mémoires [42].

Par ailleurs, la compréhension fine des mécanismes Physiopathologiques conduisant à la maladie arthrosique et impliquant le(s) tissu(s) adipeux, plus particulièrement le TA de Hoffa dans la gonarthrose, pourrait peut-être aboutir à l'utilisation de nouvelles thérapeutiques dans cette maladie, telles que les statines ou les fibrates [67, 68]. Néanmoins, beaucoup de zones d'ombre persistent, notamment, en ce qui concerne la nature de son implication dans l'association entre gonarthrose et obésité.

4. Diagnostique positif :

4.1. Signes fonctionnels :

Les signes cliniques rapportés sont, selon le stade évolutif :

- Douleurs antérieures : la douleur est le signe fonctionnelle le plus fréquent siège le plus souvent au niveau de la face antérieure du genou, elle est de type mécanique, survenant à la marche et à l'effort.
- Une diminution de l'amplitude articulaire
- une crépitation, un épanchement articulaire modéré voir une tuméfaction péri-ligamentaire en regard du ligament patellaire peuvent se rencontrer [2]

4.1.1. Gonalgie mécanique :

Dans notre série la douleur mécanique de la face antérieure du genou a été observée chez la totalité de nos malades (100%). Cela rejoint les données de la littérature qui rapportent que La douleur est le signe fonctionnel le plus fréquent (86%) selon Hager. [3] Et 100% selon Larbi [3]

4.1.2. Raideur en flexion :

La raideur est un signe rarement trouvé selon la littérature (8%) [1].

Selon la série de Rayuer, la raideur est retrouvée chez un seul cas avec un pourcentage de 20%.

Dans notre série, la symptomatologie a varié en fonction de l'étiologie en cause et on a noté : (3 cas) soit 50%

4.1.3. Tuméfaction douloureuse sous patellaire :

Selon RUYER un seul cas présentait une tuméfaction du Genou (20%).

Dans notre série aussi on a retrouvé (2cas) soit 35%.

4.2. Examen physique :

L'Examen physique est peu contributif, sauf dans certaines formes étiologiques :

Dans 39%, il est considéré comme normal par l'examineur [4].

Par ailleurs, l'anomalie le plus fréquemment rencontrée est un syndrome rotulien (43%)

Le signe de Hoffa permet de faire le diagnostic [5]. L'examineur exerce une pression latérale interne au niveau du tendon rotulien, le genou étant fléchi à 90° en position de départ. Dans cette position, le patient ne présente pas de douleur. La manœuvre consiste en une extension passive rapide du genou : le patient se plaint alors d'une douleur intense dans les 10 derniers degrés d'extension [5].

Notre examen physique a objectivé :

- La présence des points douloureux a la palpation de localisation antérieure chez 50% des patients.
- Une lésion du LCA qui a été constaté chez 17% des malades.
- une lésion méniscale a été détectée chez 17% des patients.

5. Bilan radiologique

5.1. Radiographie standard

Les clichés standards sont le plus souvent normaux [6]

Le PAH apparait comme une zone triangulaire radio-claire, contenant de discrètes opacités linéaires correspondant aux structures fibreuses, mais permettent parfois de donner le diagnostic :

- Dans les chondromes intra capsulaires, la visibilité est en fonction du degré de calcification et d'ossification [7].

De mettre en évidence certaines dysplasies fémoro-patellaires considérées comme facteurs favorisants de la maladie de Hoffa [7].

D'éliminer certains diagnostics différentiels.

Dans notre série, la radiographie standard réalisée chez tous les patients a objectivé :

- une Gonarthrose (dans 1 cas)
- une Densification de la graisse de Hoffa (dans 1 cas)
- un Ostéochondrome (dans 2 cas).

Tableau8 : Fréquence des anomalies radiologiques

Séries	Fréquence des anomalies radiologiques
RUYER	20%
ZEROUAL	34%
Amrani housaini	50%
Notre série	34%

5.2. Echographie

La littérature est très pauvre sur l'aspect normal et pathologique du CAiP en échographie.

Alors qu'elle est très riche concernant le ligament patellaire.

En effet, le CAiP est plus profond, il apparaît comme une structure grasseuse hyperéchogène et relativement hétérogène avec des zones plus ou moins linéaires hyperéchogène (septa fibreux) et des plages punctiformes plus hypoéchogènes (vaisseaux, liquide).

En cas d'épanchement ou de masse antérieure, la fenêtre acoustique permet une meilleure visualisation des espaces profonds du CAiP. La bourse infrapatellaire profonde est parfaitement visualisée.

Les travaux de Tran et Vogel semblent prouver qu'il est possible de visualiser le ligament de Hoffa à l'échographie ; elle pourrait donc permettre de suivre l'évolution de la maladie lors du traitement médical.

Dans notre série l'échographie a été réalisée chez trois patients et a été en faveur d'un aspect tuméfié et hétérogène de la graisse de Hoffa chez 17% des patients et a objectivé la Présence d'un corps étranger chez 34% des patients.

5.3. Tomodensitométrie

Le scanner n'a que peu d'intérêt pour l'exploration des pathologies du PAH, il ne sera réalisé qu'en seconde intention pour caractériser ou rechercher un élément calcique ou ossifié ou pour rechercher un corps étranger intra-articulaire.

L'arthroscanner permettra de faire le bilan cartilagineux, méniscal et ligamentaire. La résolution de cet examen permettra parfois de visualiser les trois principales plica avec par ordre de fréquence anatomique : le ligament adipeux (ou plica infra-patellaire), la plica médio-patellaire et très rarement la plica latérale. En cas de kyste juxtasynovial, on recherchera un caractère communiquant.

Au stade de métaplasie « ostéochondrales » tous les intermédiaires entre le cartilage et l'os sont possibles, avec des zones contenant une matrice cartilagineuse (lobules en hypersignal T2) et/ou une matrice osseuse (hyposignal très franc en cas d'os compact, et aspect trabéculé en cas de formation d'os spongieux). À ce stade de métaplasie ostéochondrale, la radiographie ou le scanner sont d'une aide précieuse pour confirmer avec quasi-certitude l'apparition d'un tissu de type osseux. [7].

A été réalisée chez 3 de nos patients et a mis en évidence :

- une hypertrophie de la graisse de Hoffa chez un patient.
- Un ostéochondrome chez deux patients.

5.4. IRM

On peut actuellement considérer l'imagerie par résonance magnétique (IRM) comme étant la méthode optimale d'exploration des articulations du genou [69].

L'examen par résonance magnétique du genou est idéalement réalisé à l'aide d'un aimant supraconducteur à haut ou moyen champ de 1,5, 1 ou 0,5 tesla (T).

L'utilisation d'une antenne cylindrique est indispensable pour l'obtention d'une bonne résolution de contraste.

L'IRM est l'examen de choix pour analyser la graisse de Hoffa.

Les séquences standard (densité de proton avec suppression de graisse, T1) confèrent à cet examen une très grande sensibilité aux anomalies du PAH et notamment à l'œdème et à la présence de liquide. Les deux meilleurs plans pour l'analyse du PAH sont les plans sagittal et axial.

Les travaux de Sint Zoff [8], Chalkies et Schweitzer [9] montrent que l'apport de l'IRM est très intéressant pour le diagnostic de la maladie.

En effet, le ligament de Hoffa, et les remaniements dus à la maladie de Hoffa sont bien individualisés.

Par ailleurs, l'IRM permet l'étude du PAH en étayant son volume, sa structure et sa vascularisation, en plus, elle recherche une pathologie adjacente intra articulaire étendue à l'espace de Hoffa [8,9].

Elle permet de distinguer deux types d'affections [6] :

- L'une post traumatique liée à des hématomes au sein de la structure [6]. Elle permet le plus souvent la visualisation d'une plage inflammatoire œdémateuse (hyposignal en T1 et hypersignal en T2). Parfois elle montre des stigmates hémorragiques mais, le plus fréquemment un effet de masse sur le tendon patellaire qui apparaît refoulé vers l'avant.

- Et l'autre, une hypertrophie locale ou l'envahissement de la masse

Adipeuse par des phénomènes inflammatoires et/ou tumoraux d'origine le plus souvent cartilagineuse, synoviale ou méniscale.

L'IRM a été réalisée chez tous nos patients et a objectivé la présence d'une :

- Hoffite aigue 67% des cas
- Hoffite chronique dans 34% des patients
- Ostéochondrome dans 34% des cas
- chondropathie dégénérative dans 17% des cas

6. Formes cliniques

Le CAiP constitue un véritable carrefour patellofémoro-tibial, et permettent de comprendre, sinon de décrire, les processus pathologiques de cette région anatomique. Les atteintes intrinsèques (avec anomalie de signal du CAiP en IRM) comme les Hoffite, le conflit antéro-latéral, les conflits liés aux plicae, les aspects post-arthroscopiques, les traumatismes, les luxations patellaires et les tumeurs extra-synoviales sont les plus rares. À l'inverse, les atteintes extrinsèques sont les plus fréquentes et peuvent concerner l'espace synovial, le ligament patellaire, les éléments vasculaires, les bourses séreuses. Les kystes mucoïdes et les kystes paraméniscaux peuvent se développer dans le CAiP [17].

6.1. Hoffite :

Due à des traumatismes aigus ou des microtraumatismes à répétition de la graisse de Hoffa entraînant des hémorragies et une inflammation.

La zone inflammatoire s'hypertrophie et entraîne un conflit entre le fémur et le tibia, ce qui entretient le phénomène inflammatoire. Sur notre série on avait quatre malades aux stades aigus et deux malades aux stades chroniques.

6.2. Conflits :

Le plus commun, le conflit antéro-latéral, est un conflit entre le tendon patellaire dans sa partie postérieure, supérieure et latérale et le condyle fémoral latéral. Le CAiP supérolatéral apparaît œdémateux et présente souvent un signal proche de celui du cartilage condylien au contact de la partie inféro-latérale de l'articulation fémoro-patellaire. L'aspect peut parfois être poly-kystique. En cas d'injection de gadolinium, il existe un rehaussement focal du CAiP à ce niveau [71,72].

6.3. Traumatismes du CAiP :

Le mécanisme le plus fréquent est un choc direct entraînant un œdème ou un traumatisme en hyperextension avec compression entre les condyles et le plateau tibial.

Le profil évolutif est la cicatrisation avec néanmoins la possibilité d'apparition d'une maladie de Hoffa.

D'ailleurs il existe une corrélation entre anomalie du CAiP et lésions du LCA [73]. Cette relation s'explique par le type de mécanisme souvent en cause dans les lésions aiguës du LCA et la course parallèle du ligament adipeux, attache principale du CAiP.

6.4. Tumeurs du CAiP :

Certains types de tumeur peuvent se localiser dans le CAiP extrasynovial : chondrome extrasynovial (74), fibrome, tumeurs glomiques [75].

6.5. Les synovites et autres atteintes synoviales :

Toute forme de synovite diffuse touchera le CAiP. Une synovite peut s'accompagner de deux principales modifications du CAiP : trop bonne visualisation des récessus synoviaux et œdème.

Le CAiP est une localisation possible de synovite villonodulaire focale [76,77], qui se manifeste en IRM par un hyposignal T2 qui se rehausse après injection de gadolinium.

6.6. Chondrome intracapsulaire

C'est une pathologie rare qui résulte d'une métaplasie extra-synoviale typiquement situé à la partie inférieure de la patella, certains auteurs considèrent cette entité comme une forme tardive de maladie du Hoffa. Ceci expliquerait la localisation similaire de ces 2 pathologies.

Les chondromes apparaissent sur l'IRM comme une masse hétérogène avec hyposignal en T1 et signal hétérogène en T2. Les zones en hypersignal représentent la matrice chondroïde et l'œdème [70].

6.7. Kystes méniscaux :

Ils constituent une pathologie rare. Les kystes méniscaux peuvent être secondaires à une fissure méniscale post traumatique ou à une région dégénérescence méniscale, le plus souvent par issue du liquide articulaire à travers une fissure méniscale soit horizontale soit complexe [77,78]. Ces kystes s'extériorisent généralement en latéral ou en médial, en restant adjacents au mur périphérique. Parfois, ils migrent, à travers un pertuis de la corne antérieure, dans l'espace de Hoffa.

L'IRM constitue l'examen de référence, et parfois ils paraissent sous forme d'une lésion loculée : hyposignal T1, hypersignal T2 en continuité avec une fissure méniscale horizontale ou complexe : hypersignal linéaire interméniscal T2 (fig29).

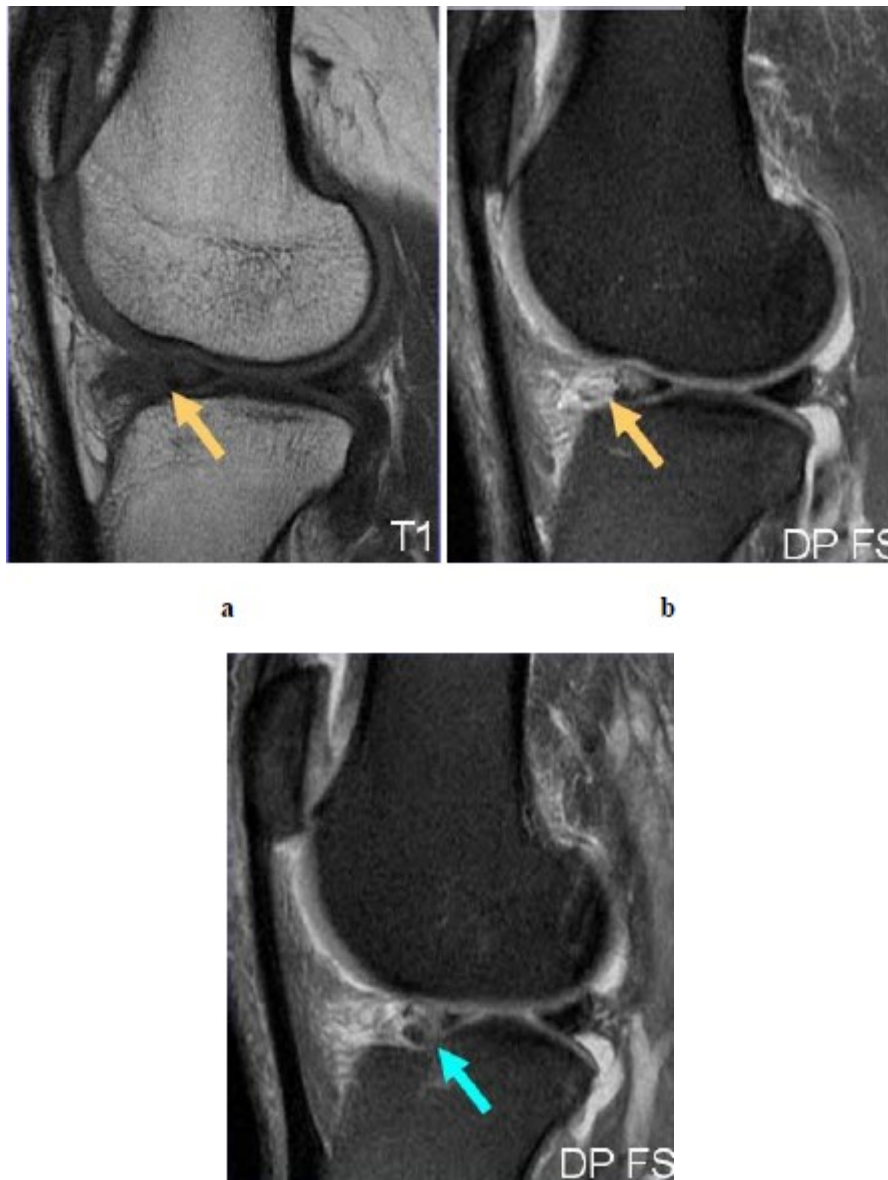


Figure 29 : (a, b) Kyste méniscal externe. (c) Fissure de la corne antérieure du ménisque externe

6.8. Kyste mucoïde

Un kyste mucoïde correspond à un passage extra-synovial de liquide

Articulaire entouré d'un tissu fibro-conjonctif non synovial dans des régions intra ou extra-capsulaires tandis qu'un kyste synovial correspond à une hernie extra capsulaire de la membrane synoviale, et, par définition, ils ne peuvent être présents au sein du PAH qui est intracapsulaire. Par contre, les récessus articulaires peuvent parfois apparaître sous une forme kystique [65–67].

Les kystes mucoïdes sont moins fréquents au niveau du genou que les kystes synoviaux. Ils se développent plus fréquemment dans le LCA mais le PAH est la deuxième localisation [68]. Il existe rarement une pathologie articulaire sous-jacente. Généralement, ils sont asymptomatiques mais peuvent entraîner un syndrome algique antérieur voir un blocage douloureux en extension. Si le kyste n'est pas trop profond (apex du PAH ou région intercondylienne), l'échographie permettra de l'observer (image hypoéchogènes).

L'IRM objective une anomalie de signal liquidienne hyposignal T1, franc hypersignal T2, le plus souvent localisée en avant de la corne antérieure du ménisque latéral [24, 63]. Si une injection de gadolinium est réalisée, on peut observer un faible rehaussement périphérique.

6.9. Hémangiome synovial

C'est une tumeur vasculaire bénigne rare, qui survient à un âge moyen de 25 ans, atteint les synoviales articulaires plus fréquemment que les gaines synoviales et touche préférentiellement le genou.

Elle se manifeste cliniquement par des douleurs, typiquement intermittentes, gonflement articulaire, et rarement survient des blocages articulaires, accompagnée souvent par des signes cutanés : nævus, angiomes, télangiectasies. La radiographie

standard est souvent normale, peut objectiver rarement phlébolithes ou un épanchement intra-articulaire.

L'IRM est l'examen de référence +++ met en évidence une tumeur « vermiculaire » apparaissant en Hyposignal ou signal intermédiaire T1,

Hypersignal T2 franc avec présence de zones vides de signal (vaisseaux anormaux), Franc rehaussement après injection de gadolinium et une synovite avec dépôts d'hémosidérine possible dans les hémangiomes intra-articulaires en raison d'hémarthroses à répétition.

7. Traitement :

7.1. But

Eradiquer la pathologie du PAH, et éviter les récives pour récupérer à long terme un genou mobile, stable et indolore.

7.2. Moyens

7.2.1. Traitement médical :

a. Antalgiques et AINS

Selon les prescriptions et les protocoles classiques.

Infiltration de corticoïdes

Une infiltration de corticoïde, citée par Geida [20], correctement exécutée, juste en arrière du tendon patellaire pourrait à la phase aigüe réduire les symptômes douloureux et limiterait la transformation fibreuse, voire l'apparition d'un ostéochondrome [21] mais elle peut se compliquer d'un abcès iatrogène pouvant aller jusqu'à un tableau d'arthrite septique du genou ou d'une fragilisation avec possible rupture tendineuse. En revanche, certains auteurs (Duri, Puri [22]) l'incriminent dans la transformation fibreuse voire la calcification du ligament de Hoffa pathologique.

b. Traitement médical spécifique

Dans le cadre d'une pathologie intercurrente, telle une maladie de la Synoviale (synovite villonodulaire...) [23].

c. Physiothérapie antalgique

- Cryothérapie pluriquotidienne (4 à 6 fois /jour ; à ne pas dépasser 10 min pour chaque séance)
- Immobilisation
- Electrothérapie aux ultrasons, parfois un laser sur les points

Douloureux (facette externe de la rotule) ou même des ionisations

Aux anti-inflammatoires [24].

- Mésothérapie pour libérer les différents tissus mous (muscle, Ligaments...)

7.2.2. Traitement Chirurgical

La littérature s'accorde sur la nécessité de la résection de la

Graisse adipeuse de Hoffa, et ce quel que soit le siège et la taille de l'élément pathologique. Cette résection peut se faire soit :

A ciel ouvert

Sous arthroscopie

Le choix dépendra du type de pathologie (chirurgie classique si chondrome de grande taille), de l'expérience du chirurgien et de l'existence d'une pathologie intra-articulaire associée [23].

L'arthroscopie met en évidence sur le plan macroscopique une augmentation de volume du ligament de Hoffa qui devient dur, spécialement dans sa portion postérieure qui fait une protubérance dans l'échancrure inter-condylienne [1].

Elle permet, outre l'exploration de tout le genou, un confort post-opératoire indiscutable par rapport à la chirurgie conventionnelle [25].

Le traitement à ciel ouvert est nécessaire en présence de grosses

Ossifications. Il permet en plus de corriger la bascule de la rotule qui se pérennise même après ablation des ossifications et de procéder à une section de l'aileron externe selon Ficat [25] avec réfection du ligament fémoro patellaire interne par la patte d'oie selon Chassaing [26].

7.2.3. Rééducation fonctionnelle

C'est un complément thérapeutique indispensable quel que soit la méthode adoptée. Elle aura pour but essentiel la mise en charge de l'appareil extenseur (assouplissement musculaire, rééquilibrage rotulien) avec la récupération et l'entretien des amplitudes articulaires [24].

7.3. Indications :

Dans la phase aiguë, traitement classique anti-inflammatoire :

- AINS par voie orale
- Glace aurait de plus l'avantage de provoquer une vasoconstriction au
- Niveau de la néo-vascularisation pathologique présente au niveau de la graisse de Hoffa à l'origine d'hématome qui se calcifie
- Voire immobilisation selon les auteurs
- La prise en charge kinésithérapeute progressive aussi que la physiothérapie à visée anti-inflammatoire sont également citées [23].

NB : on notera que Greida [20] a obtenu des résultats très satisfaisants chez les sportifs grâce à ce traitement conservateur.

Dans la phase chronique :

En cas d'échec du traitement conservateur, ou d'emblée si l'étiologie ne se prête pas aux traitements médicaux [27]. La résection sous arthroscopie reste le traitement de choix avec une faible morbidité. La voie d'abord est supra-patellaire externe de Patel [28,29]. Le geste Chirurgical consiste le plus souvent en une résection partielle parfois totale du ligament de Hoffa et/ou de la plica infra-patellaire pathologique.

8. Evolution :

Dans sa série de 11 cas, **Hager [1]** retrouve un excellent résultat chez 6 patients ayant une maladie de Hoffa isolée. Dans les 5 dossiers où le bénéfice lié au traitement chirurgical est jugé moyennement satisfaisant ou médiocre par le patient, on retrouve une pathologie associée qui explique la symptomatologie résiduelle.

Un suivi de 11 patients par **Ogilvie [30]** sur 76 mois après résection

Arthroscopique de l'hypertrophie graisseuse montre une amélioration clinique 10 fois sur 11. Un échec est dû à une synovite inflammatoire exsudative résiduelle.

Dans notre série 50% des patients présentaient une bonne évolution Alors que 50% présentaient une évolution moyenne.

Tableau 9 : Résultat thérapeutique des patients selon les séries

Auteur	Le nombre de cas opérés	Résultats satisfaisants	Résultats moyens	Résultats médiocres
HAGER	11	54%	36%	10%
OGILVIE	11	90%	0%	10%
Amrani housaini	08	62 ,5%	25%	12 ,5%
Notre série	02	50%%	50%	0%

Le traitement chirurgical après échec du traitement conservateur et l'élimination rigoureuse d'une affection intercurrente donne des résultats satisfaisants : guérison totale sans aucune récurrence [31].

CONCLUSION

La maladie de Hoffa a été décrite au début par Albert Hoffa en 1904, comme étant une altération de la boule graisseuse d'origine le plus souvent traumatique.

Actuellement, cette nosologie tend à être remplacée par pathologie du PAH qui regroupe l'ensemble des affections touchant le paquet adipeux et ses structures avoisinantes.

La pathologie du PAH est rare sans être exceptionnelle. Le diagnostic clinique est facile se résume à une douleur antérieure du genou associée parfois à une masse palpable en regard du tendon rotulien.

L'IRM est l'examen de référence pour analyser la graisse de Hoffa. La radiographie a un intérêt notamment lors des stades ossifiés.

L'ossification du ligament de Hoffa est un stade avancé de la maladie et reste extrêmement rare. Il répond parfaitement bien au traitement chirurgical qui se résume en une résection du PAH.

Notre expérience milite en faveur d'un examen systématique du PAH devant toute douleur antérieure du genou. Les examens para-cliniques en l'occurrence l'IRM a une valeur confirmative indiscutable. Le traitement chirurgical qui consiste à une résection du paquet adipeux est couronné le plus souvent de bons résultats.

RÉSUMÉS

RESUME

La maladie de Hoffa est une des causes mal connue de douleur du compartiment antérieur du genou.

Ce présent travail comprend une revue bibliographique associée à une analyse rétrospective portant sur six IRM du genou réalisées dans le cadre du diagnostic de la maladie de Hoffa dans L'Hôpital militaire MOULAY ISMAIL Meknès, durant la période allant du 2012 à 2018.

Le nombre relativement restreint de cas inclus dans notre étude ne nous a pas permis de réaliser une réelle étude statistique, cependant on peut présumer qu'il confirme les données de la littérature.

Nous avons noté dans notre étude une médiane d'âge de 50 ans avec des extrêmes allant de 42ans et 54 ans.

Les données de l'examen clinique ont montré que tous les patients avaient présentaient des douleurs de la face

Antérieure du genou d'installation progressive. La raideur du genou a été détectée dans 50% des cas associés à une hydarthrose dans 17% des cas.

L'IRM du genou a été réalisée chez 100% de nos malades et a objectivé une hypertrophie de la graisse de Hoffa chez 67% des patients en stade aigue .Un ostéochondrome est détecté chez 34% des patients en stade chronique.

Au stade aigue de la maladie 100% de nos malades ont bénéficié du traitement médical.

Le traitement de référence en cas des Hoffites chroniques est la chirurgie pratiquée chez deux malades (34%), chez le premier cas à ciel ouvert et sous arthroscopie chez le deuxième cas.

Les suites opératoires ont été globalement satisfaisantes, la rééducation a été débutée précocement et l'évolution était favorable.

La pathologie du PAH est rare. Son diagnostic est évoqué cliniquement, confirmé par la radiologie et notamment par l'IRM. Le traitement dans les stades avancés est résolument chirurgical, couronné de bons résultats.

Summary:

Hoffa's disease is one of the poorly known causes of pain in the anterior compartment of the knee.

This work includes a literature review associated with a retrospective analysis of six knee MRIs performed as part of the diagnosis of Hoffa's disease in the MOULAY ISMAIL MEKNES military hospital during the period 2012–2018.

The relatively small number of cases included in our study did not allow us to carry out a real statistical study; however, we can assume that it confirms the data of the literature.

We noted in our study a median age of 50 years with extremes ranging from 42 years to 54 years.

Clinical examination data showed that all patients had progressive anterior knee pain. Knee stiffness were detected in 50% of cases associated with hyarthrosis in 17% of cases.

MRI of the knee was performed in 100% of our patients and showed hypertrophy of Hoffa fat in 67% of patients with acute stage. Osteochondroma is detected in 34% of patients in the chronic stage.

At the acute stage of the disease 100% of our patients benefited from medical treatment.

The standard treatment for chronic hoffitis is surgery performed in two patients (34%), in the first case open surgery was performed and in the second was under Arthroscopy.

The operative follow-up was generally satisfactory, the rehabilitation was started early and the evolution was favorable.

The pathology of APH (adipose pack of Hoffa) is rare. His diagnosis is evoked clinically, confirmed by radiology and especially by MRI. The treatment in the advanced stages is resolutely surgical, crowned with good results.

ملخص:

يعد مرض هوففا أحد أسباب الألم في المقصورة الأمامية للركبة. يتضمن هذا العمل متابعة للنصوص المرجعية المرتبطة بتحليل التصوير بالرنين المغناطيسي في الركبة أجريت كجزء من تشخيص مرض هوففا في مستشفى مولاي إسماعيل مكناس العسكري خلال الفترة 2012-2018.

بالرغم من العدد القليل للحالات التي كانت موضوع بحثنا والتي لم تخول لنا دراسة موضوعية إلا انه يمكننا استنتاج أنه يؤكد بيانات النصوص المرجعية. لاحظنا في دراستنا أن متوسط العمر هو 50 عامًا مع وجود درجات قصوى تتراوح بين 42 و54 عامًا. وأظهرت بيانات الفحص السريري أن جميع المرضى يعانون من آلام الركبة الأمامية التدريجي. حيث تم الكشف عن تصلب الركبة في 50% من الحالات المرتبطة بالتحول المائي في 17% من الحالات. تم إجراء التصوير بالرنين المغناطيسي للركبة لـ 100% من مرضانا التي أظهرت تضخم دهون النسيج الدهني لهوففا لـ 67% من المرضى الذين يعانون من المرحلة المبكرة من المرض. حيث تم اكتشاف ورم عظمي غضروفي لـ 34% من المرضى في المرحلة المزمنة. في المرحلة المبكرة من المرض استفاد 100% من مرضانا من العلاج بالأدوية. العلاج المعياري للتهاب الضرع المزمن هو الجراحة والتي أجريت على مريضين بنسبة (34%)، في الحالة الأولى تم إجراء عملية جراحية مفتوحة وفي الثانية كانت تحت التنظير المفصلي. كانت المتابعة الجراحية مرضية بشكل عام، وبدأت عملية التأهيل في وقت مبكر وقد سجل تحسن مجمل الحالات.

يعتبر مرض (النسيج الدهني لهوففا) مرضا نادرا. يتم تشخيصه سريريا، ويتم تأكيده بالأشعة وخاصة التصوير بالرنين المغناطيسي. العلاج في المراحل المتقدمة يحتم علينا اللجوء للجراحة، والتي تتوج في الغالب بنتائج جيدة.

ANNEXES

Fiche d'exploitation

Identité :

-Nom prénom :

-Age :

-Sexe : M F

-profession :

-année :

-activité sportive : oui non laquelle

ATCD :

-Généraux : oui non lesquelles ?

-traumatisme ancien : oui non quand ?

-type de traumatisme :

-microtraumatismes répétés :

-pathologie non traumatique du genou : oui non

Topographie lésionnelle : Genou : Droit Gauche

Signes fonctionnels :

Douleur blocage

Instabilité hydarthrose

Examen physique :

Morphotype : normo axé -Genou varum -Genou valgum

Mobilité active D+ D-

Mobilité passive D+ D-

Marche : normal boiterie

Choc rotulien oui non

Amyotrophie du quadriceps

Points douloureux. Oui Non Siege

Lésions méniscales

Testing ligamentaire LCA LCP LLE LLI

Bilan biologique oui

Résultat

Radiographie standard : oui non

Résultat.....

ECHOGRAPHIE : oui non

Résultat.....

TDM : oui non

Résultat.....

IRM : oui non

Résultat.....

TRAITEMENT :

Medico-physique : Oui Non

Type et durée :

Chirurgie :

- A ciel ouvert . Anesthésie Générale rachianesthésie
- Sous arthroscopie.

Gestes chirurgicale :

- Le lavage articulaire
- Ablation de la graisse de Hoffa
- Ablation de corps étranger libre
- Synovectomie
- Ablation d ostéophytes

Etude Anapath :

Evolution

Satisfaisant

Moyen **Médiocre**

BIBLIOGRAPHIE

- [1]. Hager J.P ; Moyemb ; Brunet-Guedje.
La maladie de Hoffa.J.Traumatol.Sport, 1999,16 ,93-100.
- [2]. Turhan E, Doral MN, Atay AO, et al.
A giant extrasynovial osteochondroma in the infrapatellar fat pad: end stage Hoffa's disease. Arch Orthop Trauma Surg 2008;128:515-9.
- [3]. Larbi A, Cyteval C, Hamouib M, Dallaudiere B, Zarqane H, Viala P, et al.
Hoffa's disease: a report on 5 cases. Diagn Interv Imaging 2014;95:1079-84
- [3] Boukhris J, Boussouga M, Benchakroune M, Jaafar A, Chagar B.
Ossification du ligament de Hoffa : évolution finale de la maladie de Hoffa (à propos d'un cas avec revue de la littérature). Pan Afr Med J 2014;19:258.
- [4]. Smillie IS.
Lésion of the intra-patellar fat pad and related synovial membrane: hypertrophy of fat pad: Hoffa's disease in diseases of the knee joint.Churchill - Livingstone (Ed), Edinburgh, 1980, 161-168.
- [5]. Dorfman H, Savy Jm.
La maladie de Hoffa existe-t-elle ? Réunion annuelle de la Sfa, (Nancy, Décembre 1993). Ann Soc Fr Arthrosc 1993 ; 3 :140-143.
- [6]. Saddick D, MC Nally EG, Richardson M.
MRI of Hoffa's fat pad
skeletal radiology 2004;33:433-44. 80
- [7]. Brody Ga.
Plica synovialis infrapatellaris. Arthrographic sign of anterior cruciate ligament description .Am J Rheum 1983; 140:767.
- [8]. Sintzoff Sa, Stallenberg , Gillard I.
Transverse geniculate ligament of the knee: Appearance and frequency on plain. The british Journal of radiology 1992; 65:766-768.

- [9]. Chalkias S, Frezza F, Cova M.
Risonanza magnetica della cartilagine delle grandi articolazioni. Radiol Med 1994;87:555–573.
- [10]. Boukhris J, Boussouga M, Benchakroune M, Jaafar A, Chagar B.
Ossification du ligament de Hoffa : évolution finale de la maladie de Hoffa (à propos d'un cas avec revue de la littérature). Pan Afr Med J 2014;19:258.
- [11]. Chuckpaiwong B, Charles HC, Kraus VB, Gullak F, Nunley JA.
Age-associated increases in the size of the infrapatellar fat pad in knee osteoarthritis as measured by 3T MRI. J Orthop Res 2010;28:1149–54.
- [12]. Rouvière H. DA.
Anatomie humaine descriptive, topographique et fonctionnelle. Tome 3, Membres.
- [13]. Gallagher J, Tierney P, Murray P, O'Brien M.
The infrapatellar fat pad: anatomy and clinical correlations. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2005; 13:268–72.
- [14]. Wickham MQ, Erickson GR, Gimble JM et al.
Multi-potent stromal cells derived from the infrapatellar fat pad of the knee. Clin Orthop Relat Res 2003:196—212
- [15]. Lucien M.
Développement de l'articulation du genou et formation du ligament adipeux
Bibliographie Anat 1904 ; 13 :126–132 .
- [16]. Smilie Is.
Diseases of the knee joint. London: Churchill Livingstone
1980;60:161–171.

- [17]. Maurel B, Le Corroller T, Cohen M, et al.
Infrapatellar fat pad: anterior cross-roads of the knee. J Radiol
2010;91:841-55.
- [18]. Chassainge ; Cheaibs .
Pathologie mécanique de La Synoviale. J. Traumatol .Sport, 1987 ,4 ; 26-32.
- [19]. padFlorent Eymard*, Xavier Chevalier
Inflammation of the infrapatellar fat pad Revue du rhumatisme
monographies xxx (2016) xxx-xxx
- [20]. Greida Bp.
Disease. Sov Med 1987; 8:97-98.
- [21]. Davies Dv ,White Jew .
The structure and weight of synovial fat pads . J Anat 1961 ; 45a: 1241.
- [22]. Duri Z.
The fat Pad. Ann J Knee Surg. 1996; 9(A): 55- 66.
- [23]. Jeager Jh. Le genou.
19 Eme cours international de Pathologie de techniques chirurgicales et de
technologies de rééducation, Montpellier, Juin 2002.
- [24]. Maloine.
Prise en charge des déséquilibres rotuliens. VADE-MECUM de
kinésithérapie; 4eme édition : 252-262.
- [25]. Ficat P.
Pathologie fémoropatellaire. Paris: Masson, 1970.
- [26]. Chassaing V, Tremoulet J.
Plastie du ligament fémoro-patellaire médial avec le tendon du gracile pour
stabilisation de la patella Revue de Chirurgie Orthopédique 2005, 91, 335-
40.

[27]. Singh VK, Shahg.

Extraskeletal ossifying chondrome in Hoffa's fat pad. Singapore Med J 2009; 50(5):e189

[28]. Benedetto Kp, Klima G, Der e

Influz des Hoffa'schen fettkorpers auf die revascularisation des Rupturierten vordoren kreuzbandes .Eine histologische studie am Kaninchenmode 11. Z orthop 1986 ;124:262–265.

[29]. Jacob Rp, Kipfer W.

Etude critique de reconstitution de LCA du genoupar la Plastie pédiculée sur le Hoffa à partir du tiers médian du tendon patellaire. Revue Chir Orthop 1988 ; 74 :44–51.

[30]. Temple HT.

Pigmented villonodular synovitis therapy wiht MSCF-1 inhibitors. Cur Opin Oncol 2012 ; 24(4) : 404–8.

[31]. M .Koubaa, P. Hardy.

Traitement arthroscopique d'un kyste du ligament de Hoffa .Revue de chirurgie orthopédique 2002 ;88 :721–724

[32]. Berenbaum F.

Anatomopathologie et pathogenie de l'arthrose. Rev Rhum 2000;67:119–25.

[33]. Funk–Bretano T, Cohen–Solal M.

Crosstalk between cartilage and bone: when bone cytokines matter. Cytokine Growth Factors Rev 2011;22:91–7.

[34]. Sellam J, Berenbaum F.

The role of synovitis in pathophysiology and clinical symptoms of osteoarthritis. Nat Rev Rheumatol 2010;6:625–35.

- [35]. Hui W, Litherland GJ, Elias MS et al.
Leptin produced by joint white adipose tissue induces cartilage degradation via upregulation and activation of matrix metalloproteinases. *Ann Rheum Dis* 2012;71:455–62.
- [36]. Kapoor M, Martel–Pelletier J, Lajeunesse D, Pelletier JP, Fahmi H.
Role of proinflammatory cytokines in the pathophysiology of osteoarthritis. *Nat Rev Rheumatol* 2011;7:33–42.
- [37]. Reijman M, Pols HA, Bergink AP et al.
Body mass index associated with onset and progression of osteoarthritis of the knee but not of the hip: The Rotterdam Study. *Ann Rheum Dis* 2007;66:158–62.
- [38]. Lievens AM, Bierma–Zeinstra SMA, Verhagen AP et al.
Influence of obesity on the development of osteoarthritis of the hip: a systematic review. *Rheumatology* 2002;41:1155–62.
- [39]. Ushiyama T, Chano T, Inoue K, Matsusue Y.
Cytokine production in the infrapatellar fat pad: another source of cytokine in knee synovial fluids. *Ann Rheum Dis* 2003;62:108–12.
- [40]. Kontny E, Plebanczyk M, Lisowska B, Olszewska M, Maldyk P, Maslinski W.
Comparison of rheumatoid articular adipose and synovial tissue reactivity to proinflammatory stimuli: contribution to adipocytokine network. *Ann Rheum Dis* 2012;71:262–7.
- [41]. Clements KM, Ball AD, Jones HB, Brinckmann S, Read SJ, Murray F.
Cellular and histopathological changes in the infrapatellar fat pad in the monoiodoacetate model of osteoarthritis pain. *Osteoarthritis Cartilage* 2009;17:805–12.

[42]. Klein–Wieringa IR, Kloppenburg M, Bastiaansen– Jenniskens YM et al.

The infrapatellar fat pad of patients with osteoarthritis has an inflammatory

[43]. Hoffa A.

Influence of adipose tissue with regard to the pathology of the knee joint. *Jama* 1904; 43:795–796.

[44]. Hoffa A.

Lehrbuch Der Orhopadischen Chirurgie. L.Aufl.Enke, Stuttgart 1902

[45]. Becker C.

Zur pathologie des kniegelenkes. 33e congres Dent Ge sellsch

F chir, in *Zentralblat F chir.* 1904;31:167–68.

[46]. Lejars F.

L'inflammation chronique de la graisse sous patellaire. *La*

semaine médicale 1904 ; 24 :42–3.

[47]. Gaugele K.

Ueber eutzndliche fettschwuleste am knie und fussgelenk.

Munch Med woch 1905; 52:1439–1440. 78

[48]. Soeur R.

La Membrane Synoviale Du Genou : Etude Clinique Et

Expérimentale. Gemblout (Belgique), Duculot Edith 1947

[49]. Smilie Is.

Lesions of the infrapatellar fat pad and synovial fringes:

Hoffa's disease .*Acta orthop scand* 1963; 33:371–377.

[50]. Smilie Is.

Injuries Of the Knee Joint .London: Churchill Livingstone

1970; 60:351–353. 77

- [51]. Smilie IS.
Disease of the knee joint. London :churchill livingstone
1980 ;60 :161–171 .
- [52]. Shobert H,
Die Sogenannte Hoffa's Krankheit. Klinische Bedeutung
- [53]. Desmarchais J, Gagnon P .A .
Maladie de Hoffa .Union Méd.Canada,
1973 ,102:1313–1315.
Und Therapie. Med Welt 1972;23:33–34.
- [54]. Metheny Ja, Mayor Mb.
Hoffa Disease: Chronic Impingement of the
Infrapatellar Fat Pad .Am J Knee Surg 1988; 1:134–139.
- [55]. Magi M,Branca A,Bucca C ,Langerame V
Hoffa's disease .Ital J orthop traumatol 1991;17:211–216.
- [56]. Oglivie–Harris Dj
Hoffa's disease:Arthroscopic resection of the
infrapatellar fat pad. Arthroscopy 1994; 10:184–187.
- [57]. Derganc F.
Plica synovialis infrapatellaris. Revue de chirurgie
orthopedique et réparatrice de l'appareil locomoteur. 1969; 55, 7 :633–
638. 79
- [58]. Kim Sj, Choe Ws.
Pathological infrapatellar plica : A report of two
cases and literature review. Arthroscopy 1996; 12:236–239.

[59]. M .Koubaa, P. Hardy.

Traitement arthroscopique d'un kyste du

ligament de Hoffa .Revue de chirurgie orthopédique 2002 ;88 :72 724

[60]. Perlemuter J , Waligora J ,

Cahiers d'anatomie Tome 9/10, 4ème édition Masson.

[61]. Netter FH , M. D

Atlas d'anatomie humaine, 2ème édition Maloine.

[62]. Nakano T, Wang YW, Ozimek L, Sim JS.

Chemical composition of the infrapatellar fat pad of swine. J Anat
2004;204:301-6

[63]. Bohnsack M, Wilharm A, Hurschler C, Ruhmann O, Stukenborg-Colsman C, Wirth CJ. Biomechanical and kinematic influences of a total infrapatellar fat pad resection on the knee. Am J Sports Med 2004;32:1873-80.

[64]. Bohnsack M, Klages P, Hurschler C, et al. Influence of an infrapatellar fat pad edema on patellofemoral biomechanics and knee kinematics: a possible relation to the anterior knee pain syndrome. Arch Orthop Trauma Surg 2009;129:1025-30.

[65]. Bohnsack M, Hurschler C, Demirtas T, Ruhmann O, Stukenborg-Colsman C, Wirth CJ. Infrapatellar fat pad pressure and volume changes of the anterior compartment during knee motion: possible clinical consequences to the anterior knee pain syndrome. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2005;13:135-41.

[66]. DAOUDI. A. CHAKOUR .K : atelier du dissection du membre inférieur , faculté de médecine et de pharmacie de fes .année univ 2006-2007.

- [67]. Clockaerts S, Bastiaansen–Jenniskens YM, Feijt C et al. Cytokine production by infrapatellar fat pad can be stimulated by interleukin 1 β and inhibited by peroxisome proliferator activated receptor α agonist. *Ann Rheum Dis* 2012;71:1012–8.
- [68]. Baker JF, Walsh P, Mulhall KJ. Statins: a potential role in the management of osteoarthritis? *Joint Bone Spine* 2011
- [69]. M. Shahabpour (Praticien hospitalo–universitaire) a,*, N. DeMeyere (Interne des Hôpitaux) b, M. DeMaeseneer (Praticien hospitalo–universitaire) a, P. David (Praticien hospitalo–universitaire) c, F. DeRidder (Technicien d'IRM) a, T. Stadnik (Chef de service) a Normal MRI anatomy of the knee joint
- [70]. Legré V, Boyer T. Diagnostic et traitement d'un genou douloureux. *Encyclopédie médico–chirurgicale* 2003 ; 14–325–A–10.
- [71]. Faletti C, De Stefano N, Giudice G, Larciprete M. Knee impingement syndromes. *Eur J Radiol* 1998;27:S60–69.
- [72]. Chung CB, Skaf A, Roger B, Campos J, Stump X, Resnick D. Patellar tendonlateral femoral condyle friction syndrome: MR imaging in 42 patients. *Skeletal Radiol* 2001;30:694–7.
- [73]. Abreu MR, Chung CB, Trudell D, Resnick D. Hoffa's fat pad injuries and their relationship with anterior cruciate ligament tears: new observations based on MR imaging in patients and MR imaging and anatomic correlation in cadavers. *Skeletal Radiol* 2008;37:301–6.
- [74]. Rizzello G. Para–articular Osteochondroma of the Knee. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery* 2007;23:910.e911–910.e914.
- [75]. Hardy P, Muller GP, Got C, Lortat–Jacob A, Benoit J. Glomus tumor of the fat pad. *Arthroscopy* 1998;14:325–8.

- [76]. Moskovich R, Parisien JS. Localized pigmented villonodular synovitis of the knee. Arthroscopic treatment. Clin Orthop Relat Res 1991:218–24.
- [77]. Delcogliano A, Galli M, Menghi A, Belli P. Localized pigmented villonodular synovitis of the knee: report of two cases of fat pad involvement. Arthroscopy 1998; 14:527–31.
- [78]. Bui–Mansfield Lt, Youngberg Ra. Intra Articular Ganglia of the Knee: Prevalence, Presentation, Etiology, and Management. AJr Am J Roentgenol 1997; 168:123–7
- [79]. Sheak K,Png Ma. Meniscal Cyst Causing Periarticular Tibial Erosion. Singapore Med J 2005; 46:137–9.
- [80]. CARNET J. Biomécanique de l'articulation du genou Cahiers d'enseignement de la SOFCOT, conférence d'enseignement 1991, 189–208.
- [81]. Rothschild PA, Domesek JM, Kaufman L, et al. MR imaging of the knee with a 0.064–T permanent magnet.
- [82]. Bamett MJ. MA diagnosis of intemal derangements of the knee: effect of field strength on efficacy. AJR 1993.
- [83]. J.–N. Ravey, L. Pittet–Barbier and M. Coulomb Journal: EMC – Radiologie, 2004, Volume 1.
- [84]. Remer EM, Fitzgerald SW, Friedman H, Rogers LF, Hendrix RW, Schafer MF. Anterior cruciate ligament injury: MR imaging diagnosis and patterns of injury. Radiographics 1992.
- [85]. L. Mathieu, A. Bouchard, J.–P. Marchaland, J. Potet, B. Fraboulet, M. Danguydes– Deserts, G. Versier Knee MR–arthrography in assessment of meniscal and chondral lesions Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research, Volume 95, Issue 1, February 2009.

- [86]. Niitsu M, Ikeda K, Itai Y. Slightly flexed knee position within a standard knee coil: MR delineation of the anterior cruciate ligament. Eur Radiol 1998.
- [87]. Ihsan amrani housaini Pathologie du paquet adipeux de Hoffa
- [88]. La maladie de Hoffa: à propos de 5 cas _ A. Ruyera, C. Cytevala, M. Hamouib, B. Dallaudierec, H. Zarqaned, P. Viala a, A. Larbia,