

## **ABREVIATIONS**

<b>PAPI :</b>	Point d'Angle Postéro-Interne
<b>PAPE :</b>	Point d'Angle Postéro-Externe
<b>LCA :</b>	Ligament Croisé Antérieur
<b>LCP:</b>	Ligament Croisé Postérieur
<b>IGF1:</b>	Insuline-Like Growth Factor 1
<b>TGFB:</b>	Transforming Growth Factor B
<b>IL1:</b>	Interleukine 1
<b>TNF<math>\alpha</math>:</b>	Tumor Necrosis Factor $\alpha$
<b>TIMP:</b>	Tissue Inhibitors of Metallo-Proteinases
<b>ADN:</b>	Acide Désoxyribonucléique
<b>OCD:</b>	Ostéochondrite Disséquante
<b>IRM:</b>	Imagerie à Résonnance Magnétique
<b>SFA :</b>	Société Française d'Arthroscopique
<b>ICRS:</b>	International Cartilage Repair Society
<b>CHOM :</b>	Centre Hospitalier de l'Ordre de Malte
<b>HALD:</b>	Hôpital Aristide Le Dantec
<b>HOGGY:</b>	Hôpital Général de Grand Yoff
<b>HPD:</b>	Hôpital Principal de Dakar
<b>IMC:</b>	Indice de Masse Corporelle
<b>IKDC:</b>	International Knee Documentation Committee
<b>CSAT:</b>	Customer Satisfaction Score

## **LISTE DES FIGURES**

Figure 1: Vue antérieure des surfaces articulaires du genou droit .....	3
Figure 2: Vue inférieure du genou droit.....	3
Figure 3: Vue supérieure du genou droit montrant les ménisques .....	4
Figure 4 : Vue antérieure du genou montrant les ligaments intra-articulaires .....	5
Figure 5: Vue postérieure du genou montrant les ligaments intra-articulaires .....	5
Figure 6 : Vue antérieure du genou montrant les ligaments extra-articulaires .....	6
Figure 7: Coupe sagittale du genou montrant les moyens de glissement.....	7
Figure 8: Vue antérieure de la vascularisation du genou .....	8
Figure 9 : Innervation du genou d'après Moore.....	9
Figure 10 : Mouvement du genou d'après Kamina.....	10
Figure 11 : Répartition des contraintes durant le pas chez le sujet normo-axé d'après Harrington .....	11
Figure 12 : Graphique des constituants du cartilage articulaire.....	12
Figure 13: Aspect du chondrocyte .....	13
Figure 14 : Structure du cartilage articulaire.....	15
Figure 15 : les différents types de cartilage.....	16
Figure 16 : Représentation schématique des principaux composants du cartilage articulaire lorsque le tissu est déchargé (A) et lorsqu'une charge de traction est appliquée (B) .....	17
Figure 17 ; Représentation schématique du cartilage non chargé (A) et du cartilage soumis à un cisaillement pur (B). .....	18
Figure 18 : Localisation des OCD au niveau des condyles fémoraux .....	23
Figure 19: Classification de Bedouelle .....	24
Figure 20 : Mesures permettant de calculer la surface et le volume lésionnel.....	24
Figure 21 : Classification de Harding .....	25
Figure 22 : Classification de Cahill et Berg .....	26
Figure 23: Classification ICRS .....	27
Figure 24 : Signe d'Axhausen (Photographie du service d'Orthopédie de HOGGY) .....	32
Figure 25 : Installation pour incidence de Béclère.....	33
Figure 26 : Incidence de Béclère dégageant l'échancrure et la partie postéro-inférieure des condyles.....	34
Figure 27 : Arthroscanner, le cartilage surfacique est cerné par le contraste.....	35
Figure 28 : IRM. L'interface os épiphysaire-os sain, séquence pondérée T2 .....	36
Figure 29 : IRM. La vitalité du fragment. Séquence pondérée T1, injection de gadolinium IV .....	37
Figure 30 : perforation de Pridie .....	40
Figure 31 : Microfractures de Steadman .....	40
Figure 32 : Aspect peropératoire des microfractures avec contrôle du saignement.....	41
Figure 33 : Installation pour une mosaïcplastie .....	48
Figure 34 : Arthrotomie et exposition de la lésion ostéochondrale.....	48
Figure 35: Ancillaire "Single Use OATS" de la société Arthrex .....	48
Figure 36 : Prélèvement des greffons.....	49
Figure 37 : greffon ostéochondral .....	49
Figure 38 : Mise en place des greffons sur le site receveur .....	50
Figure 39 : Aspect final de la mosaïcplastie .....	50

Figure 40 : Signes fonctionnels retrouvés chez les patients .....	52
Figure 41 : Données cliniques pré-opératoires.....	52
Figure 42 : Répartition des patients selon la classification de Bedouelle .....	53
Figure 43 : Répartition des patients selon la classification de Hughston.....	53
Figure 44 : Répartition des patients selon la classification ICRS .....	54
Figure 45 : Répartition de la lésion en fonction de la localisation .....	54
Figure 46 : Représentation des surfaces lésionnelles .....	55
Figure 47 : Représentation des lésions associées .....	55
Figure 48 : Données cliniques post opératoires .....	56
Figure 49 : Répartition des patients selon la satisfaction subjective.....	56
Figure 50: Répartition du score de Hughston radiologique .....	57
Figure 51 : Corrélation Score ICRS/profondeur des plots .....	58
Figure 52 : Corrélation surface lésionnelle/nombre des plots.....	59
Figure 53 : Répartition des patients selon score Hughston radiologique .....	59
Figure 54: Mobilité post opératoire (Photographie su service d'orthopédie CHOM) .....	61
Figure 55: Cicatrisation de la lésion chondrale .....	62

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau I : Score fonctionnel de Hughston modifié selon la SFA .....	26
Tableau II: Score radiologique de Hughston .....	27
Tableau III : Classification IRM de l'OCD selon Dipaola.....	28
Tableau IV : Classification arthroscopique selon Guhl .....	29
Tableau V : Représentation des nombres des plots.....	57
Tableau VI : Représentation de la profondeur des plots .....	58
Tableau VII: comparaison des tailles lésionnelles .....	63
Tableau VIII: Comparaison des résultats avec ceux de la littérature .....	64
Tableau IX: comparaison avec d'autres techniques.....	65
Tableau X : Récapitulatif des 8 observations .....	67

## TABLE DES MATIERES

<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>0</b>
<b>PREMIERE PARTIE: GENERALITES</b>	
1. ANATOMIE DU GENOU .....	2
1.1 . ANATOMIE DESCRIPTIVE .....	2
1.1.1. Les surfaces articulaires .....	2
1.1.2. Moyens d'union .....	4
1.1.3. Moyens de glissement .....	7
1.1.4. Myologie et rapports .....	8
1.1.5. Vascularisation – Innervation .....	8
1.2. ANATOMIE FONCTIONNELLE .....	9
1.2.1. Statique articulaire .....	9
1.2.2. Dynamique articulaire .....	10
2. ANATOMIE DU CARTILAGE ARTICULAIRE .....	11
2.1. Constitution .....	11
2.1.1. La charpente collagène .....	11
2.1.2. Protéoglycanes .....	12
2.1.3. Les chondrocytes .....	13
2.2. Structure .....	13
2.2.1. La couche superficielle .....	14
2.2.2. La couche intermédiaire .....	14
2.2.3. La couche profonde .....	14
2.2.4. La couche calcifiée .....	14
2.3. Type de cartilage .....	15
2.3.1. Le cartilage élastique .....	15
2.3.2. Le fibrocartilage .....	16
2.3.3. Le cartilage hyalin .....	16
2.4. Biomécanique du cartilage articulaire .....	16
2.4.1. Réponse au flUAGE biphasique du cartilage articulaire en compression .....	17
2.4.2. Comportement du cartilage articulaire en cas de cisaillement .....	17
2.5. Fonctions .....	18
2.5.1. La fonction statique .....	18

2.5.2. La fonction dynamique.....	19
2.5.3. Autre fonction.....	19
2.6. Homéostasie.....	20
2.6.1. Synthèse de la matrice extracellulaire .....	20
2.6.2. Dégradation de la matrice extracellulaire .....	20
2.6.3. Activateurs et inhibiteurs .....	21
2.6.3.1. Activateurs.....	21
2.6.3.2. Inhibiteurs.....	21
2.6.4. Cytokines.....	21
2.6.5. Facteurs de croissance.....	21
2.7. Nutrition.....	22
2.8. Régénération .....	22
3. ANATOMOPATHOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE DE L'OSTEOCHONDRITE DISSEQUANTE.....	23
3.1. Anatomopathologie.....	23
3.1.1. Classification de Bedouelle .....	23
3.1.2. Classification de Harding .....	25
3.1.3. Classification de Cahill et Berg.....	25
3.1.4. Classification ou Score de Hughston .....	26
3.1.5. Classification ICRS (International Cartilage Repair Society).....	27
3.1.6. Classification IRM .....	28
3.1.7. Classification arthroscopique .....	28
3.2. Physiopathologie de l'OCD .....	29
4. Diagnostic de l'OCD.....	31
4.1. Interrogatoire.....	31
4.2. Examen clinique.....	31
4.2.1. Inspection .....	32
4.2.2. Palpation.....	32
4.3. Examens paracliniques.....	32
4.3.1. Radiographie standards .....	33
4.3.2. L'arthroscanner .....	34
4.3.3. L'IRM.....	35
4.3.4. L'arthro-IRM.....	36
5. Traitement .....	37
5.1. Buts .....	37

5.2. Moyens et méthodes .....	37
5.2.1. Traitement non chirurgical .....	38
5.2.2. Traitement chirurgical .....	38
5.2.2.1. Perforations de Pridie .....	39
5.2.2.2. Les microfractures .....	40
5.2.2.3. Mosaïcplastie .....	41
5.3. Les indications .....	43
<b>DEUXIEME PARTIE : NOTRE TRAVAIL</b>	
<b>PATIENTS ET METHODES .....</b>	<b>45</b>
1. Patients .....	45
1.1. Cadre d'étude .....	45
1.2. Type et période d'étude .....	45
1.3. Sélection des patients .....	45
1.4. Série .....	46
2. Méthode .....	46
2.1. Recueil des données .....	46
2.2. Intervention chirurgicale .....	47
2.3. Suivi postopératoire .....	50
2.4. Critères d'évaluation .....	51
<b>RESULTATS .....</b>	<b>52</b>
1. Pré-opératoires .....	52
1.1. Données cliniques .....	52
1.2. Données radiologiques .....	53
2. Post opératoires .....	55
2.1. Données cliniques .....	55
2.2. Données radiologiques .....	59
<b>DISCUSSION .....</b>	<b>60</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>65</b>
<b>REFERENCES .....</b>	<b>67</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>67</b>

## INTRODUCTION

Rapport gratuit.com

L'ostéochondrite disséquante est une particularité anatomique et radiologique qui se traduit par l'atteinte de l'os situé sous le cartilage, très localisée et évoluant vers la séquestration d'un petit fragment osseux dont la taille habituellement ne dépasse pas 2 cm<sup>2</sup>.

L'ostéochondrite disséquante des condyles fémoraux se définit comme une zone localisée de modifications vasculaires atteignant l'os sous chondrale [36].

C'est une affection très rare, dont l'étiologie précise n'est pas connue. Elle est certainement multifactorielle, les facteurs mécaniques et vasculaires étant au premier plan. Elle est arthrogène quand la cicatrisation n'a pas été acquise [36].

Cette entité était déjà connue du temps **d'Ambroise Paré** (1558) qui, à cette époque décrivait l'ablation d'un corps étranger du genou. En 1870, **Paget** décrivit une lésion de nécrose silencieuse du genou. C'est **Konig** qui a introduit le terme d'ostéochondrite disséquante ainsi que la notion inexacte d'un processus inflammatoire. Après cette période initiale, de nombreux travaux ont été consacrés à cette pathologie. Parmi ceux-ci citons les travaux de **Fairbank** en 1933, **Smillie** en 1957, **Green** et **Banks** en 1953.

La chirurgie vise à obtenir la réparation des lésions ostéochondrales grâce à une greffe osseuse et à une ostéosynthèse. Lorsque le fragment est détaché ou impossible à fixer, on a le choix soit de laisser le défaut ostéocartilagineux en l'état, soit d'essayer de le combler.

De nombreuses techniques sont possibles : mosaïcplastie, greffe des chondrocytes, allogreffe qui n'ont pas encore fait la preuve de leur longévité.

Le but de notre travail est d'évaluer les aspects cliniques, radiologiques et évolutifs des patients opérés pour ostéochondrite disséquante des condyles fémoraux par la technique de mosaïcplastie au Centre Hospitalier de l'Ordre de Malte.

## **PREMIERE PARTIE :**

### **GENERALITES**

## **1. ANATOMIE DU GENOU [1, 13, 14, 24, 37, 38, 46, 55]**

### **1.1. ANATOMIE DESCRIPTIVE**

Le genou est l'articulation intermédiaire du membre pelvien. C'est une articulation robuste car portante, composée de compartiments articulaires en continuité : fémoro-tibial et fémoro-patellaire ; mais ses surfaces articulaires sont planes donc peu congruentes. Il existe un compromis entre la grande mobilité et la nécessité d'une grande stabilité malgré l'incongruence osseuse.

#### **1.1.1. Les surfaces articulaires**

- **Extrémité distale du fémur :** La surface articulaire de l'extrémité distale du fémur présente : en avant, la trochlée ; en arrière, les surfaces condyliennes séparées des versants de la trochlée par des rainures condylo-trochléennes. Elle est revêtue d'une couche de cartilage, mince sur les bords, plus épaisse au niveau de la gorge de la trochlée et sur la partie moyenne des condyles.
- **Extrémité proximale du tibia :** Elle est élargie en forme de chapiteau (le plateau tibial). Elle oppose aux surfaces condyliennes fémorales deux cavités glénoïdes. La cavité glénoïde interne est plus concave, plus longue et moins large que l'externe. Chaque surface articulaire glénoïdienne se relève sur l'épine du tibia jusqu'au sommet de ce tubercule. Les cavités glénoïdes sont parmi les surfaces articulaires où le cartilage de revêtement atteint sa plus grande épaisseur.
- **Surface articulaire de la patella :** la patella entre en contact avec la trochlée fémorale par une surface articulaire qui occupe les  $\frac{3}{4}$  supérieurs de sa face postérieure. Cette surface articulaire, recouverte d'une épaisse couche de cartilage, présente une crête mousse verticale, en rapport avec la gorge de la trochlée, et deux facettes latérales, concaves, qui s'opposent aux versants de la trochlée. (**Figure 1**).

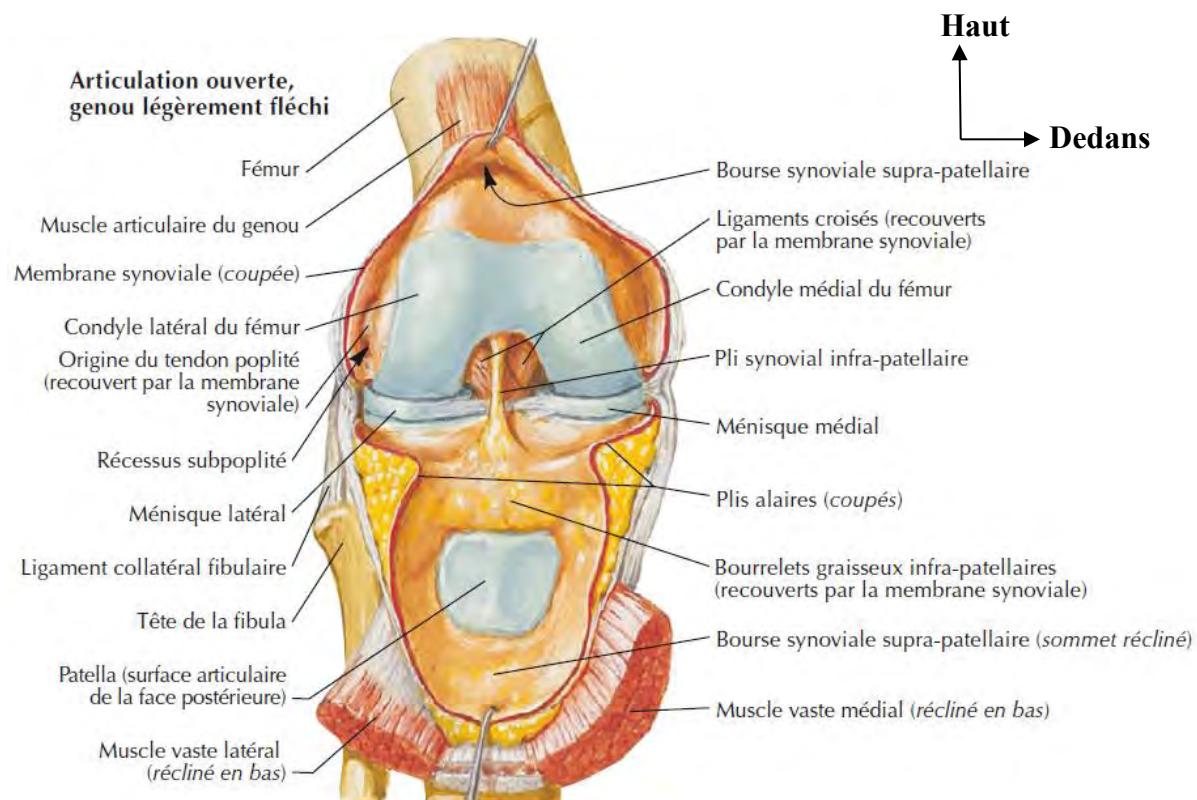


Figure 1: Vue antérieure des surfaces articulaires du genou droit [38]

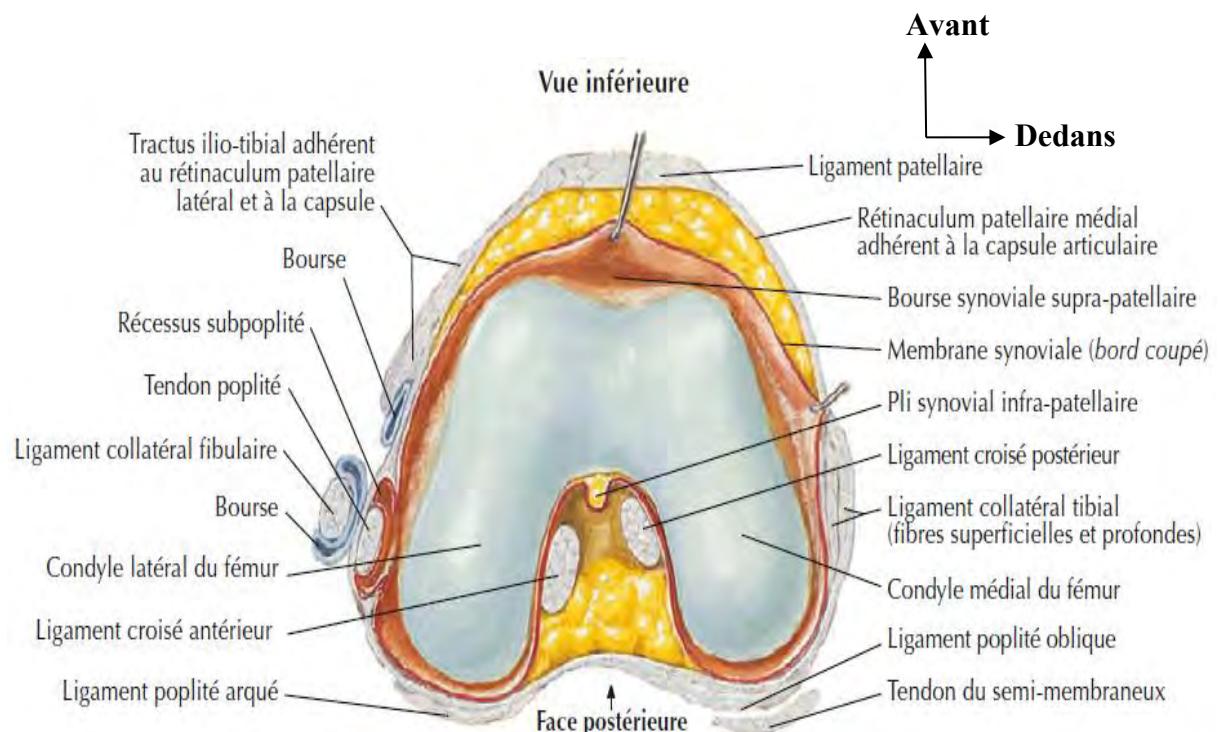


Figure 2: Vue inférieure du genou droit [38]

➤ **Ménisques ou fibro-cartilages semi-lunaires** : s'interposent entre les condyles fémoraux et les glènes tibiales pour permettre leur concordance. (Figure 3). Le médial est en forme de « C » et le latéral en forme de « O ».

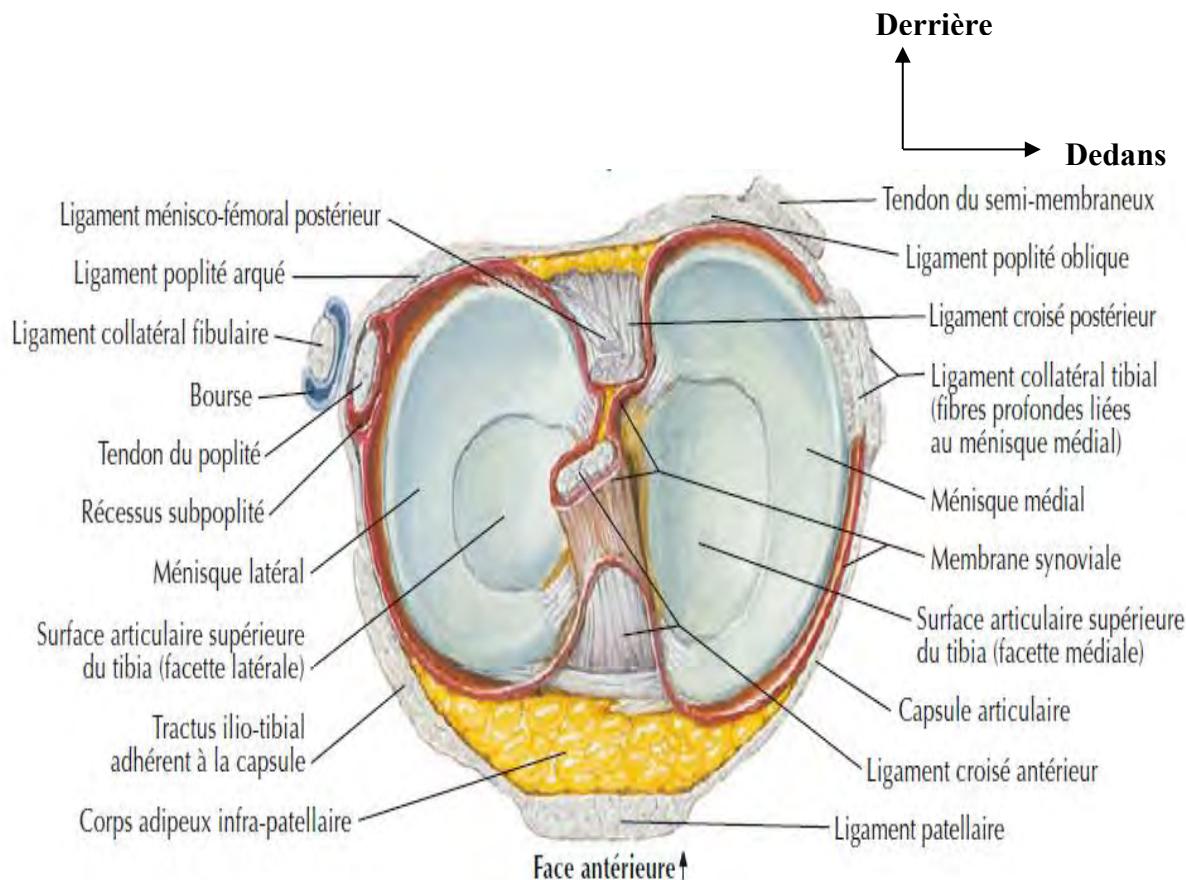


Figure 3: Vue supérieure du genou droit montrant les ménisques [38]

### 1.1.2. Moyens d'union

**Capsule articulaire** : Elle forme un manchon fibreux fémoro-tibial interrompu en avant par la patella. Elle est mince et lâche, sauf en arrière où elle se renforce en coques condyliennes.

**Ligaments intra-articulaires (Figures 4, 5)** : Ce sont les ligaments croisés. Au nombre de 2, antérieur et postérieur, ils constituent le pivot central du genou et sont intra-capsulaires mais extra-synoviaux.

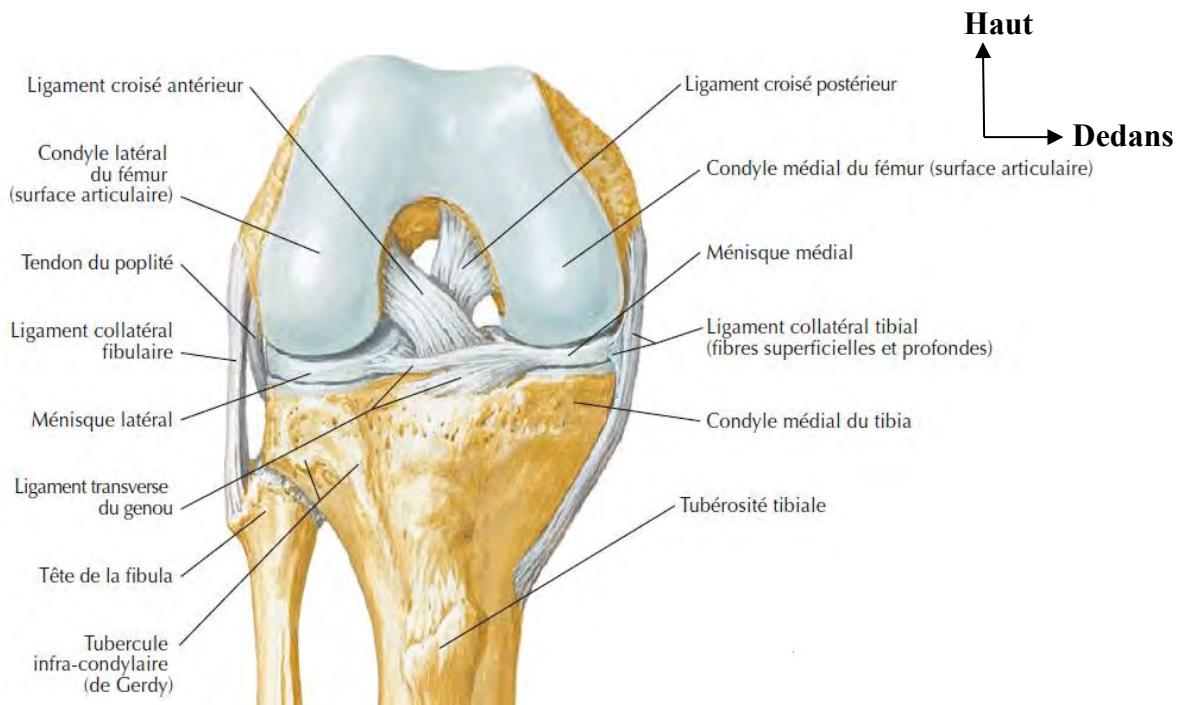


Figure 4 : Vue antérieure du genou montrant les ligaments intra-articulaires [38]

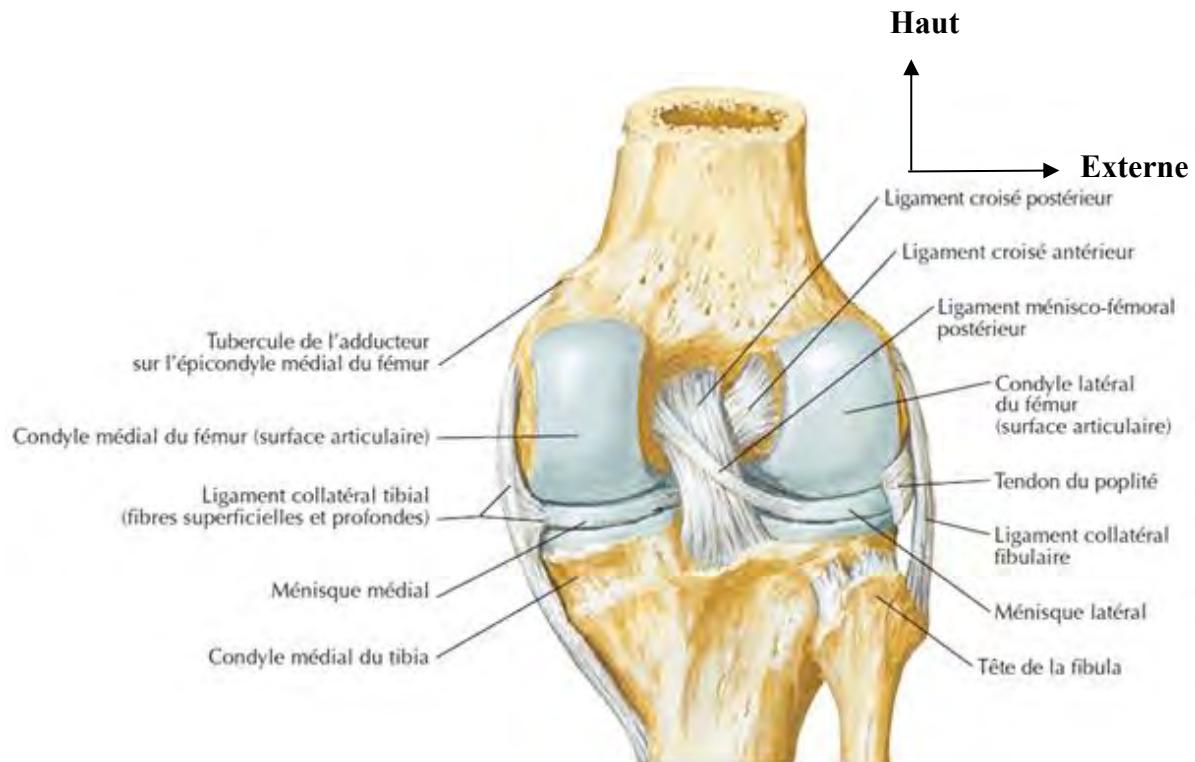


Figure 5: Vue postérieure du genou montrant les ligaments intra-articulaires [38]

**Ligaments extra-articulaires :** Ils se répartissent en 4 groupes :

- **Ligaments antérieurs :** le plan ligamentaire antérieur centré par la patella, participe à la constitution de l'appareil extenseur du genou. Il est constitué en haut par le tendon quadricipital et en bas le ligament patellaire.
- **Formations collatérales.** On distingue :
  - ❖ **Les formations internes :**
    - Le ligament collatéral tibial
    - Le point d'angle postéro-interne (P.A.P.I)
  - ❖ **Les formations externes :**
    - Le ligament collatéral fibulaire
    - Le point d'angle postéro-externe (P.A.P.E)
  - ❖ **Rétinaculum patellaire médial et latéral**
  - ❖ **Renforcements fibreux postérieurs :** ce sont des structures qualifiées de ligaments sans en avoir réellement la signification biologique et fonctionnelle, ce sont : les ligaments poplité oblique et arqué.

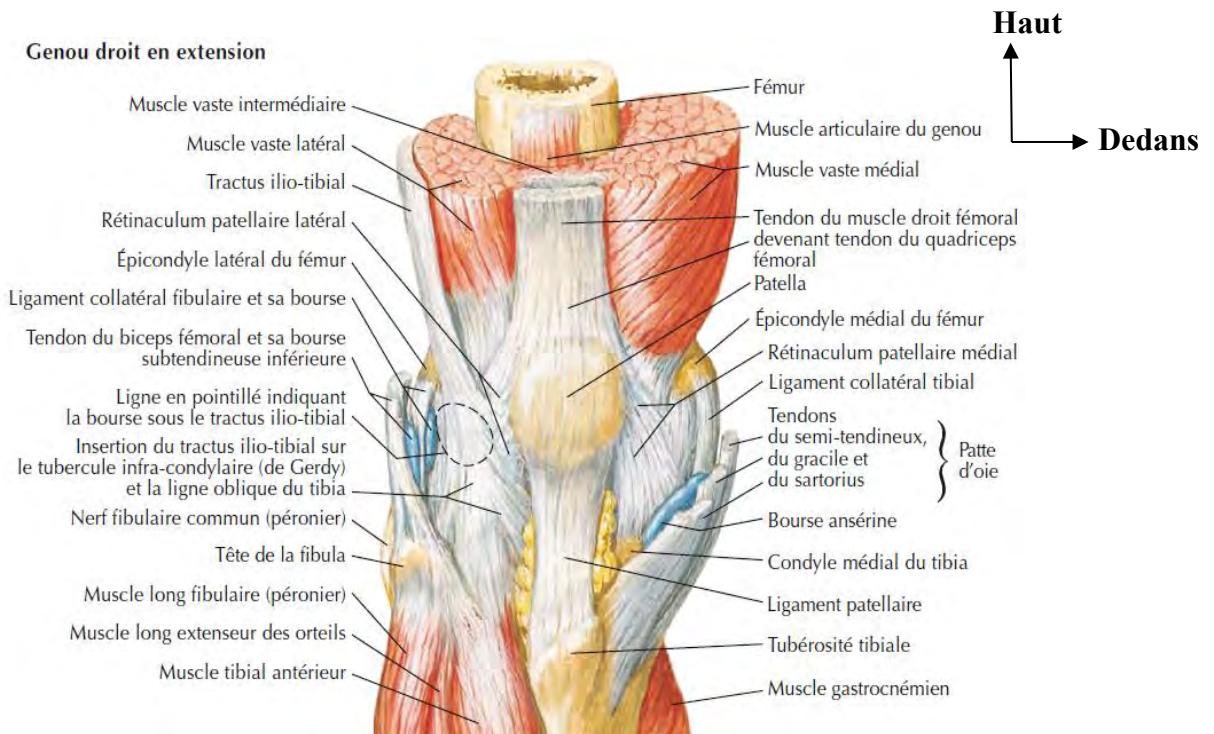


Figure 6 : Vue antérieure du genou montrant les ligaments extra-articulaires [38]

### 1.1.3. Moyens de glissement

- **Membrane synoviale** : elle tapisse la face profonde de la capsule articulaire et se réfléchit sur les os depuis la ligne d'insertion de la capsule jusqu'au revêtement cartilagineux. Sur la patella, elle se termine au niveau de la capsule qui borde le cartilage. La synoviale émet de nombreux prolongements, parmi lesquels le profond cul-de-sac quadricipital qui remonte au-dessus de l'articulation fémoro-patellaire jusqu'à 4 à 5 cm au-dessus du bord supérieur de la patella.
- **Bourses séreuses** : 2 bourses séreuses communiquent avec la synoviale : le récessus subpoplité et la bourse suprapatellaire.
- **Paquet adipeux antérieur (graisse de Hoffa)** : c'est une masse située en arrière du ligament patellaire et de la partie extra-articulaire de la patella, au-dessus de la surface pré-spinale. Il se prolonge en haut et latéralement en formant les replis alaires.

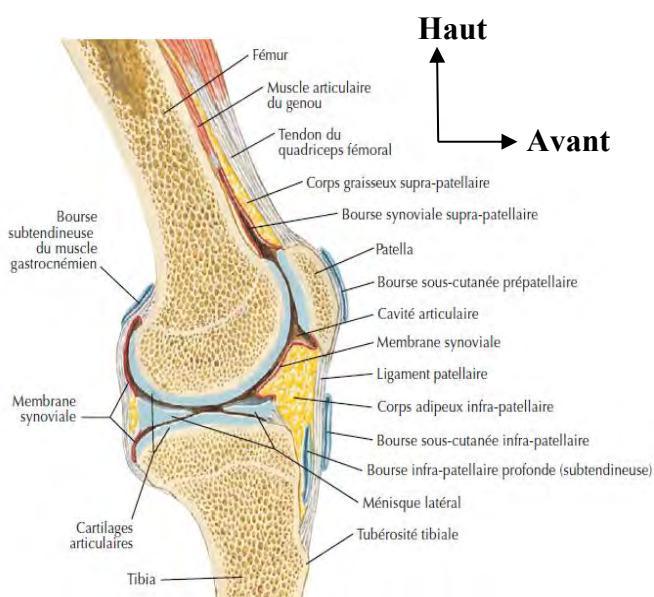


Figure 7: Coupe sagittale du genou montrant les moyens de glissement [38]

#### 1.1.4. Myologie et rapports

Ce sont les moyens d'union actifs. Ces muscles sont responsables de la flexion et de l'extension du genou. Il s'agit des muscles suivants : quadriceps fémoral, muscles de la patte d'oie, semi-membraneux, biceps fémoral, poplité et le gastrocnémien avec ses deux chefs.

#### 1.1.5. Vascularisation – Innervation

- La vascularisation artérielle provient de la branche profonde de l'artère grande anastomotique et des artères articulaires, branches de l'artère poplitée

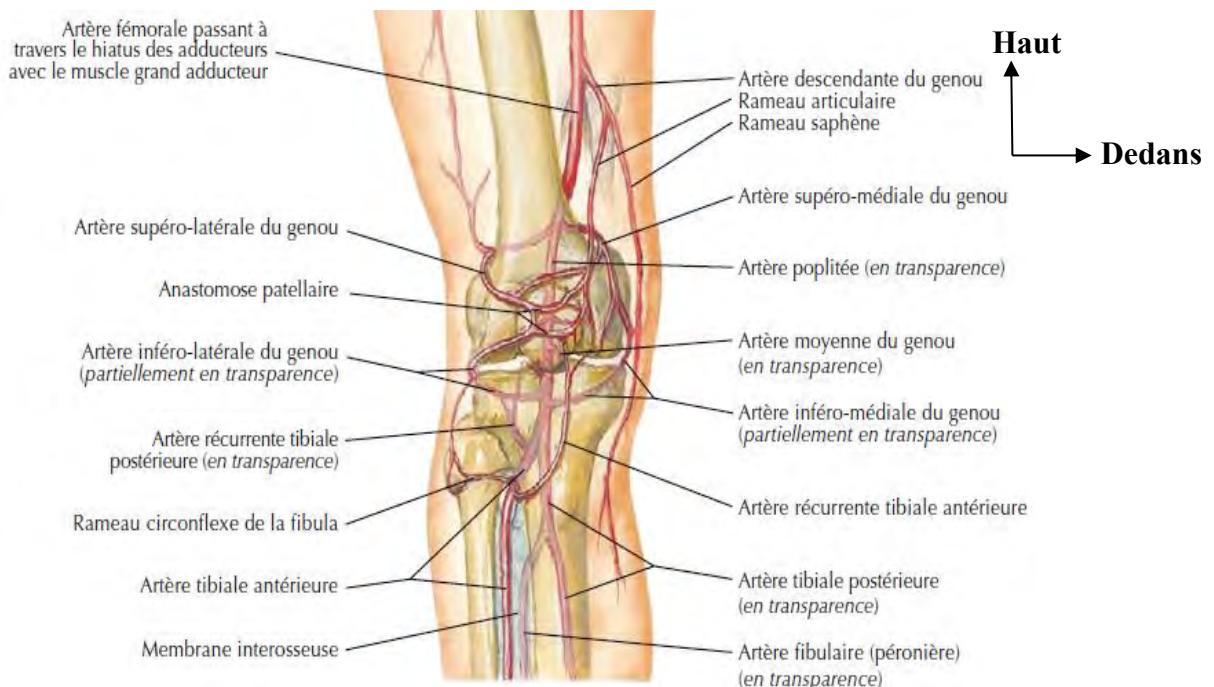


Figure 8: Vue antérieure de la vascularisation du genou [38]

- Le genou est innervé par la branche antérieure du nerf obturateur, le nerf du sous-crural, le nerf saphène interne branche terminale du crural, le nerf grand sciatique, le nerf fibulaire commun et le nerf sciatique poplité interne.

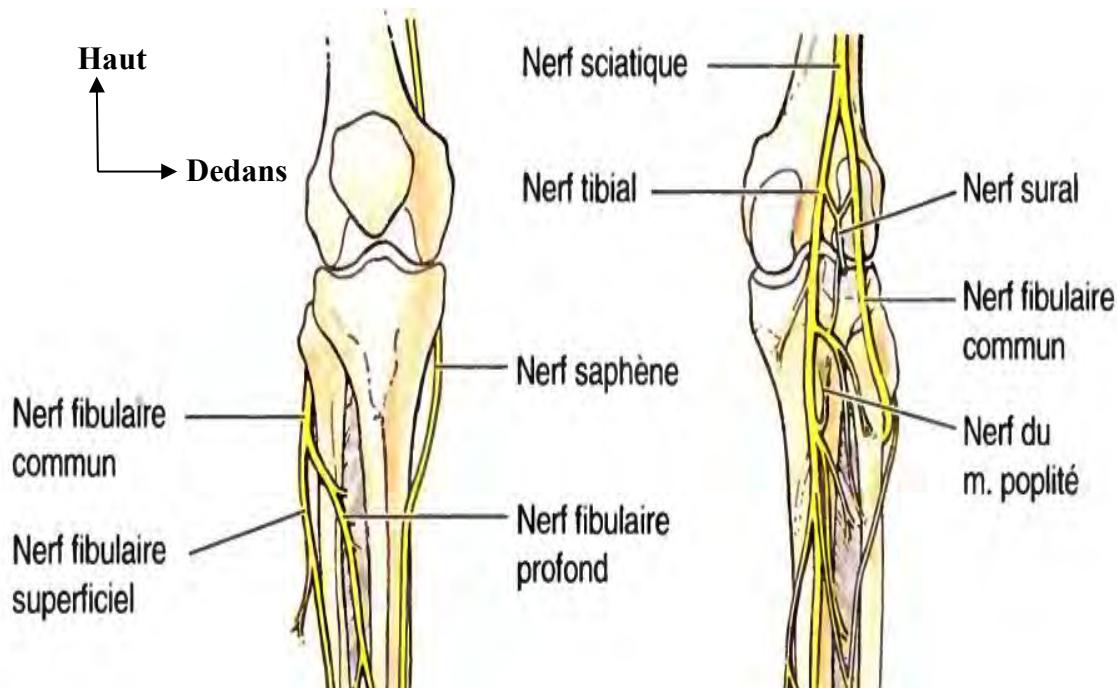


Figure 9 : Innervation du genou d'après Moore [37]

## 1.2. ANATOMIE FONCTIONNELLE

### 1.2.1. Statique articulaire

Le genou est soumis à de nombreuses contraintes de direction variées. Les facteurs de stabilité ligamentaire peuvent être passifs et actifs, il s'agit de :

- **La stabilité sagittale** : assurée par les ligaments croisés (LCA et LCP), la corne postérieure des ménisques, les ischio-jambiers et le muscle quadriceps fémoral.
- **La stabilité frontale** : relève d'une part des ligaments collatéraux et d'autre part du tractus ilio-tibial (tenseur du fascia lata, moyen et grand fessier) et des muscles de la patte d'oie (sartorius, semi-tendineux et gracilis).
- **La stabilité transversale** : est assurée par le tractus ilio-tibial qui renforce le ligament collatéral fibulaire ; les muscles de la patte d'oie renforcent le ligament collatéral tibial ; et les expansions des vastes médial et latéral renforcent les deux collatéraux.
- **La stabilité rotatoire** : est assurée par l'ensemble des formations capsulaires, ligamentaires, méniscales et musculaires.

### 1.2.2. Dynamique articulaire (Figure 10)

Le genou est une articulation à un degré de liberté principalement (flexion-extension) et à deux degrés de liberté accessoirement (rotation médiale, rotation latérale). Ces mouvements sollicitent les surfaces articulaires, les ménisques et la patella.

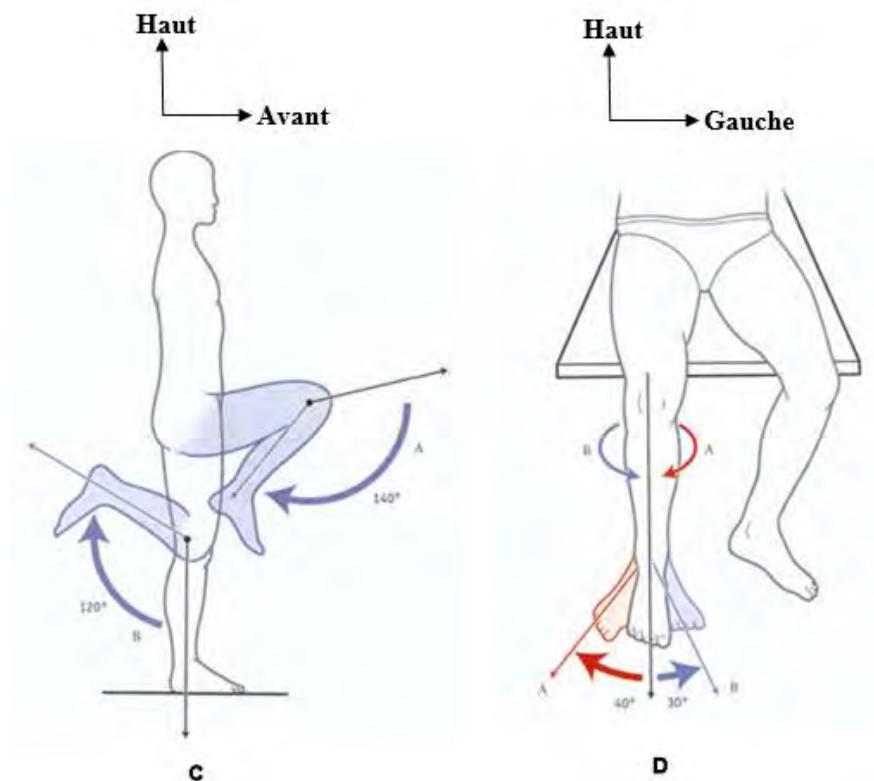


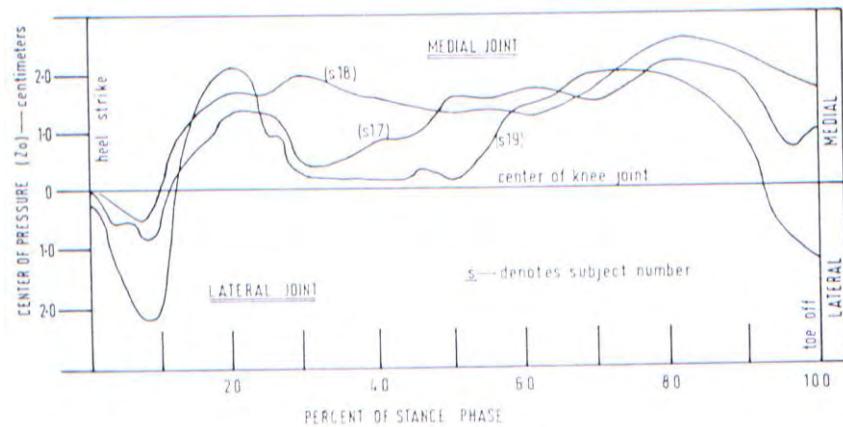
Figure 10 : Mouvement du genou d'après Kamina [22]

C : Flexion/Extension

D : Rotation médiale/Rotation latérale

### 1.2.3. Cinématique du genou : Etude de la marche (Figure 11)

**Harrington [39]** a étudié les contraintes dynamiques sur le genou normal et le genou désaxé sur plateau de force couplé à un enregistrement cinématographique. Son premier constat a été de montrer que dans toutes les situations, les contraintes dynamiques calculées sont supérieures aux contraintes statiques théoriques. Il met en évidence 2 nouveaux facteurs aggravant les contraintes que sont : **la longueur du pas et la vitesse de la marche.**



**Figure 11 : Répartition des contraintes durant le pas chez le sujet normo-axé d'après Harrington [39]**

## **2. ANATOMIE DU CARTILAGE ARTICULAIRE [2, 20, 22, 26, 31, 48, 29, 21, 50]**

Le cartilage articulaire est l'une des pièces maîtresses de la mécanique articulaire. Il se présente à la vue arthroscopique comme un tissu ferme, légèrement dépressible et élastique à surface lisse. Sans ce cartilage, bon nombre de mouvements seraient impossibles ou du moins douloureux.

Le cartilage tel qu'il est dans une articulation normale, joue un double rôle mécanique essentiel pour la protection de l'os sous-chondral : d'une part il diminue les forces de frottement lors du déplacement des segments osseux, et d'autre part, il assure la transmission, la répartition et l'amortissement des contraintes subies par l'articulation. Ces fonctions protectrices du cartilage articulaire sont dues à sa structure chimique et histologique unique.

### **2.1. Constitution**

Le cartilage se compose de trois éléments principaux : un réseau de fibres de collagène, un gel de protéoglycans hydrohiles et des chondrocytes (**Figure 12**)

#### **2.1.1. La charpente collagène**

Principalement composée de fibres de collagène de type II (90 % de l'ensemble du collagène) sécrété par les chondrocytes auxquelles s'associent en surface des fibres de collagène de type IX.

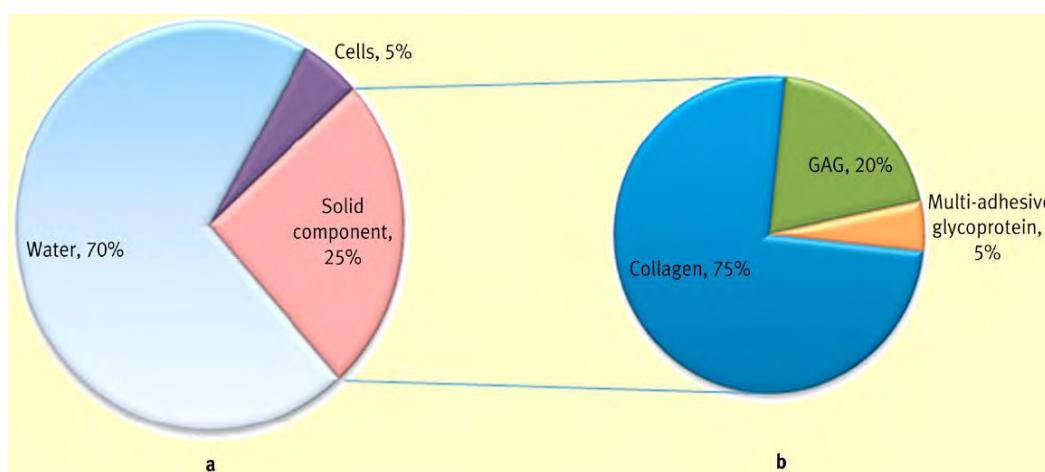
**J. Peyron** [1] décrit également la présence de collagène de type XI et VI et probablement du collagène de type V.

Il est important de noter que le renouvellement quasi nul du réseau collagène au sein du cartilage articulaire adulte ne permet d'envisager qu'un très modeste processus d'entretien sans réelle possibilité de réparation.

### **2.1.2. Protéoglycane**

Ce sont des molécules synthétisées par les chondrocytes. Elles sont formées par une protéine sur laquelle se branchent plusieurs chaînes de glycosaminoglycane. Nous en trouvons différentes sortes dans le cartilage qui se lient par des liaisons à l'acide hyaluronique pour former des agrécanes caractérisées par une très forte hydrophilie. Le métabolisme des protéoglycane au sein du cartilage articulaire dépend des facteurs biomécaniques auxquels est soumise l'articulation.

Ainsi lors d'une immobilisation complète, nous observons une diminution de la synthèse des protéoglycane avec un amincissement cartilagineux et une fuite d'eau tissulaire. Lors d'exercices intensifs, nous observons une diminution de la taille des protéoglycane qui provoque une désorganisation irréversible des fibres de collagène et la fibrillation de la surface articulaire. A l'inverse, la mise en charge normale du membre et des exercices modérés conduisent au rétablissement du contenu en protéoglycane.



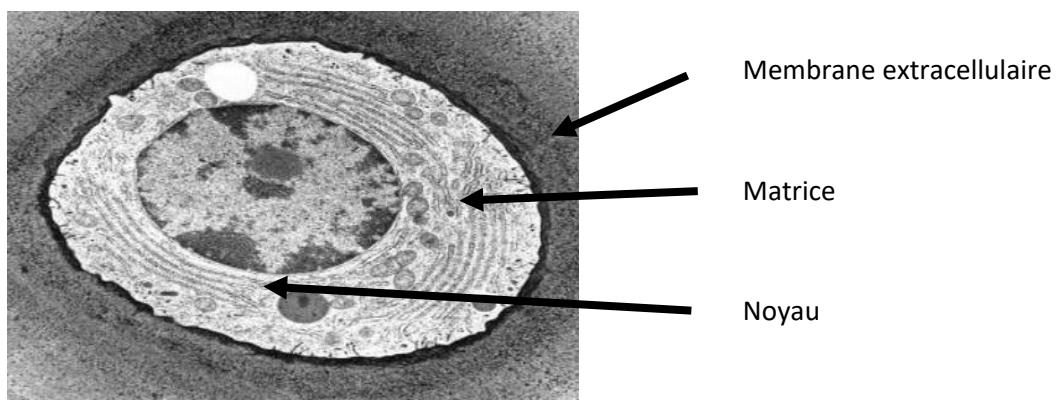
**Figure 12 : Graphique des constituants du cartilage articulaire [2, 26]**

### **2.1.3. Les chondrocytes**

Les chondrocytes sont des cellules hautement différenciées. Elles sont responsables de la synthèse de la matrice extracellulaire, qui est une sorte de gel hydraté composé de 80 % d'eau et 20 % de macromolécules qui confère au cartilage sa structure et ses capacités mécaniques.

Les chondrocytes assurent la trophicité du cartilage en élaborant une substance fondamentale solide mais poreuse, ce qui permet le transport des éléments du métabolisme cellulaire vers le liquide synovial par le phénomène d'imbibition. Il est essentiel que le catabolisme n'excède pas l'anabolisme, afin de maintenir intacte la structure cartilagineuse [2].

Les chondrocytes articulaires sont généralement capables de maintenir le cartilage au cours de la vie en remplaçant la matrice perdue ou endommagée par du matériel fraîchement synthétisé. L'activité synthétique est très bien régulée et augmentera rapidement pour se situer bien au-dessus des niveaux basaux en réponse aux lésions du cartilage. Ceci suggère que l'activité de synthèse est liée à la perte de matrice à travers un certain mécanisme de contrôle des dommages [29].



**Figure 13: Aspect du chondrocyte [31]**

### **2.2. Structure**

En microscopie optique, le cartilage se présente comme un tissu non vascularisé et non innervé. La microscopie électronique permet de différencier quatre couches bien distinctes ainsi qu'un léger apport vasculaire depuis la face profonde du cartilage. (**Figure 14**)

### **2.2.1. La couche superficielle**

Elle occupe environ 5 % de l'épaisseur totale du cartilage articulaire. C'est une couche fine qui assure le glissement avec le cartilage sus-jacent.

Elle est très riche en collagène (essentiellement du type II), pauvre en protéoglycans. L'espace inter fibrillaire restreint oblige les chondrocytes à adopter une forme ovale et aplatie. Les cellules les plus superficielles sont séparées par une très fine couche de fibres horizontales.

### **2.2.2. La couche intermédiaire**

Elle constitue 40 – 60 % de la hauteur cartilagineuse. Les fibres de collagène y sont enchevêtrées en tout sens mais avec une majorité de fibres dirigées obliquement par rapport à la surface du cartilage. Les chondrocytes sont ici de forme plus arrondie et le taux de protéoglycans augmente fortement en comparaison avec celui de la couche superficielle.

### **2.2.3. La couche profonde**

Elle représente 30 % de l'épaisseur totale de cartilage. L'organisation principale des fibres de collagène se fait perpendiculairement à la surface articulaire. Les chondrocytes présents dans cette zone, montrent les signes d'un anabolisme cellulaire plus actif que dans les deux zones précédentes.

Au niveau de cette couche, les chondrocytes se présentent souvent alignés en file indienne dirigée perpendiculairement à la surface. Ils sont également entourés par des chondrones ; sorte de panier fibreux qui entoure un ou plusieurs chondrocytes, assurant ainsi leur protection face aux forces de pression et de cisaillement subies par le cartilage.

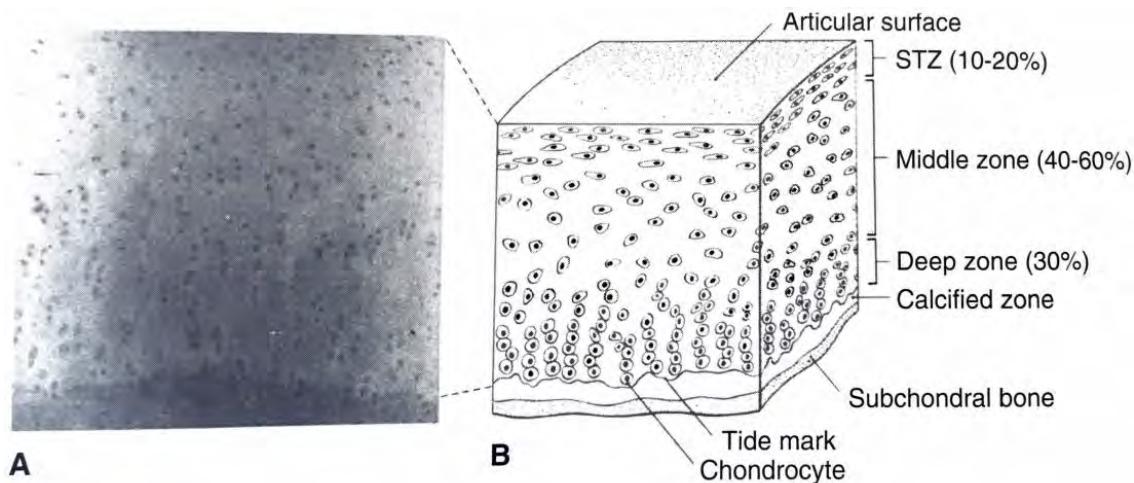
### **2.2.4. La couche calcifiée**

C'est une zone calcifiée qui représente 5 à 10 % de la hauteur totale du cartilage. Elle est séparée de la couche sus-jacente par une ligne de calcification appelée "tidemark". Les chondrocytes conservent la disposition en file indienne décrite dans la couche profonde mais ils sont beaucoup plus restreints en nombre.

La jonction entre la couche calcifiée et l'os sous-chondral adopte un profil très irrégulier, permettant ainsi l'ancrage du cartilage à la plaque osseuse qui n'est assurée par aucun pont fibreux.

C'est au niveau de cette jonction que J. **Peyron** décrit de rares canaux vasculaires empruntés par des capillaires venant des cavités de la moelle osseuse sous-jacente et qui se terminent en cul de sac avant la "**tidemark**".

Ainsi, nous pouvons affirmer que le cartilage articulaire est un tissu hautement organisé et complexe. Il est constitué de différentes couches aux morphologies variées dont dépendent les différentes fonctions du cartilage articulaire.



**Figure 14 : Structure du cartilage articulaire [39]**

### **2.3. Type de cartilage**

Les variations de la substance fondamentale permettent de décrire trois types de cartilage : le cartilage élastique, le fibrocartilage et le cartilage hyalin. (**Figure 15**)

#### **2.3.1. Le cartilage élastique**

Composé d'une grande quantité de fibres d'élastine lui permettant de conserver la forme de la structure qu'il compose tout en lui assurant une grande flexibilité, comme c'est le cas pour le pavillon de l'oreille externe et l'épiglotte (**Figure 15C**).

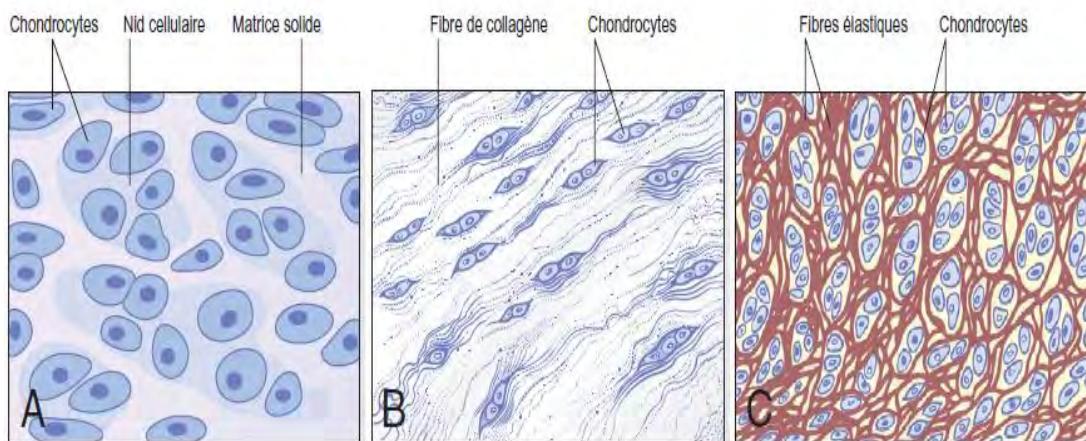
### **2.3.2. Le fibrocartilage**

Il est différent des 2 autres par la présence de grosses fibres de collagène disposées plus ou moins parallèlement au sens des contraintes qu'elles subissent (**Figure 15B**).

Sa structure qui se rapproche de celle du tissu conjonctif dense orienté, lui permet de résister à des forces de traction et de compression. Nous retrouvons ce type de tissu dans les disques intervertébraux de la colonne vertébrale ainsi que dans les ménisques articulaires.

### **2.3.3. Le cartilage hyalin**

Il forme le cartilage articulaire. C'est le type de cartilage le plus représenté dans le corps humain. Il doit son nom à l'aspect blanc bleuté vitreux de sa substance fondamentale constituée de nombreuses fibres de collagène (**Figure 15A**).



**Figure 15 : les différents types de cartilage [22]**

### **2.4. Biomécanique du cartilage articulaire [39, 21, 29, 50]**

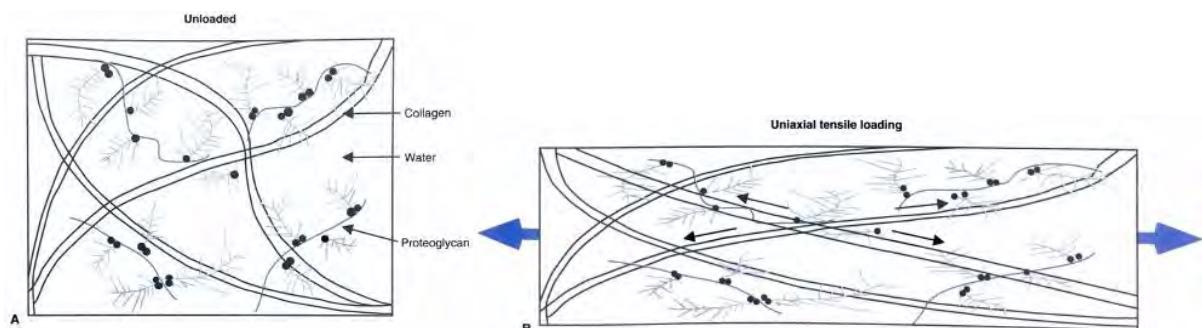
Le cartilage articulaire est un matériau multiphasique : liquide, solide et ionique. Les forces articulaires vont de 0 à 10 fois la masse corporelle répartie sur quelques  $\text{cm}^2$ . C'est un tissu fortement constraint en condition physiologique.

Quand la charge est constante et la déformation également constante, la réponse varie avec le temps : Matériau viscoélastique, le fluage et la relaxation.

L'os joue le rôle de pressurisation du liquide interstitiel qui supporte immédiatement 90% de la charge sur la surface articulaire, avec un effet persistant de 1000 secondes dans la protection de la matrice extracellulaire et cellulaire contre l'écrasement sous des contraintes élevées (20Pa).

#### **2.4.1. Réponse au fluage biphasique du cartilage articulaire en compression**

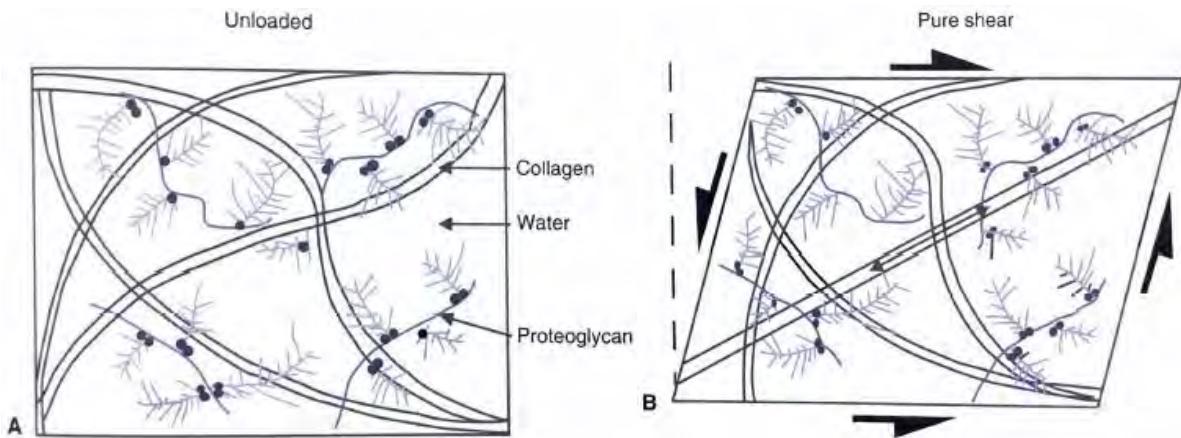
Pendant les phénomènes de compression, les fibres de collagène s'alignent le long de l'axe de la traction.



**Figure 16 : Représentation schématique des principaux composants du cartilage articulaire lorsque le tissu est déchargé (A) et lorsqu'une charge de traction est appliquée (B) [39]**

#### **2.4.2. Comportement du cartilage articulaire en cas de cisaillement**

Lorsque le cartilage est testé dans un cisaillement pur, dans des conditions de contrainte infinitésimale, aucun changement volumétrique ou des gradients de pression ne sont produits, par conséquent aucun flux de fluide interstitiel ne se produit. La **Figure 17.B**, montre le rôle fonctionnel des fibres de collagène en résistance à la déformation du cisaillement.



**Figure 17 ; Représentation schématique du cartilage non chargé (A) et du cartilage soumis à un cisaillement pur (B). [39]**

## 2.5. Fonctions

Le cartilage articulaire possède un double rôle primordial quant à la réalisation de tout mouvement.

Il assure d'une part une fonction dynamique (en association avec le liquide synovial) en diminuant au maximum les forces de friction présentes lors du déplacement des segments osseux.

D'autre part sa fonction statique lui permet d'assurer la transmission, la réparation et l'amortissement des contraintes subies par l'articulation.

### 2.5.1. La fonction statique

Assure la transmission et l'amortissement des charges. Lors de la mise en charge de l'articulation, la transmission et l'amortissement des contraintes s'effectuent en deux temps :

**Dans un premier temps :** on observe une montée de la pression intracellulaire brusque due à l'inextensibilité du réseau fibreux et pas de déformation de la surface cartilagineuse.

**Dans un deuxième temps :** via les pores de la substance cartilagineuse, l'eau et les électrolytes migrent vers les zones où règne une pression plus faible. Cette fuite de liquide entraîne une augmentation de la concentration en protéoglycane,

ainsi qu'une augmentation de la pression osmotique. Ce phénomène entraîne une résistance à la pression croissante ainsi qu'une déformation cartilagineuse modérée, qui permet de mieux encore répartir les contraintes subies.

Lors de la décharge articulaire, le phénomène inverse s'observe : chute rapide de la pression intracellulaire suivie d'un retour de liquide vers les zones de faible pression.

### **2.5.2. La fonction dynamique**

Elle assure le glissement des surfaces articulaires en présence dans des conditions de frottements minimaux avec un coefficient de friction inférieur à celui de la glace. Cette propriété du cartilage est due à l'interaction entre sa couche superficielle et le liquide synovial. Ce dernier se compose principalement d'acide hyaluronique, lequel forme une mince pellicule protectrice à la surface du cartilage articulaire.

Lors d'un mouvement de glissement, ce film protecteur se déforme tels les deux feuillets de la plèvre pulmonaire, évitant ainsi l'usure du cartilage. A ce mécanisme s'ajoute, lors de la mise en charge de l'articulation, une fuite de l'eau contenue dans le cartilage vers les régions moins sollicitées et vers le milieu intra-articulaire. Le transsudat cartilagineux joue un rôle de lubrification de la surface cartilagineuse.

### **2.5.3. Autre fonction**

Outre ces deux fonctions, on peut attribuer au cartilage une troisième fonction qui est celle d'assurer sa propre trophicité, puisqu'il est presque totalement dépourvu d'apport vasculaire. Cette trophicité dépend des chondrocytes qui élaborent une substance fondamentale solide, déformable, poreuse, qui permet la circulation des liquides et des électrolytes au travers de sa fonction statique.

C'est donc dans les mobilisations articulaires, et par imbibition que le cartilage articulaire puise les éléments nécessaires à son métabolisme cellulaire, via les

échanges de liquides réalisés avec le liquide synovial depuis sa couche superficielle.

## **2.6. Homéostasie**

Les chondrocytes sont des cellules actives qui assurent la synthèse de la matrice extracellulaire, mais aussi sa dégradation par la sécrétion d'enzymes dégradatives : les métalloprotéases.

L'homéostasie de la matrice extracellulaire est maintenue grâce à l'équilibre entre les facteurs de croissances (IGF1 et TGFB) contrôlant la synthèse du collagène et des protéoglycans, et les cytokines (IL1 et TNF $\alpha$ ) qui induisent la production des enzymes dégradatives.

### **2.6.1. Synthèse de la matrice extracellulaire**

Le chondrocyte secrète dans l'espace péri-cellulaire :

- Le procollagène type II qui formera le collagène définitif type II
- Le collagène type IX et XI
- Les monomères de protéoglycans et la chaîne d'acide hyaluronique qui formeront les polymères de protéoglycans.

### **2.6.2. Dégradation de la matrice extracellulaire**

Les chondrocytes ont la capacité de synthétiser les enzymes responsables du catabolisme de la matrice, à savoir les cathepsines B et L de même que les métallo-protéases dont les deux principales sont la stromelysine et la collagénase.

Les cathepsines dégradent les protéoglycans et le collagène de type II. La collagénase et la stromelysine résultant de l'activation des métallo-protéases dégraderont le collagène de type II, et la stromelysine dégradera les protéoglycans et les collagènes II, IX et XI.

### **2.6.3. Activateurs et inhibiteurs**

#### **2.6.3.1. Activateurs** : Ils sont représentés par certaines enzymes :

- Cathepsine B
- Stromelysine (qui une fois activée, va à son tour activer la procollagénase en collagénase)

Activateur du plasminogène (sécrété par les chondrocytes, transforme le plasminogène en plasmine qui va à son tour activer les métallo-protéases).

#### **2.6.3.2. Inhibiteurs** : représentés essentiellement par :

- TIMP : inhibe l'activité de la métallo-protéase qui demeure au stade de proenzyme
- L'inhibiteur de l'activateur du plasminogène : empêche la transformation du plasminogène en plasmine, empêchant ainsi l'activation des proenzymes

### **2.6.4. Cytokines**

Deux cytokines sont principalement impliquées dans la dégradation de la matrice : Interleukine 1 et le Tumor necrosis factor  $\alpha$ .

Secrétées par les chondrocytes et par la synoviale, elles augmentent la production de métallo-protéases et de leurs activateurs et diminuent celle de leurs inhibiteurs, en particuliers TIMP.

### **2.6.5. Facteurs de croissance**

Deux facteurs de croissance sont impliqués dans la synthèse de la matrice :

- Insuline-like growth factor IGF1
- Transforming growth factor TGF B

Ce sont de puissants stimulants de l'ADN, synthétisés par le chondrocyte. Ils augmentent la synthèse des protéoglycans et du collagène, et diminuent la production de l'activateur du plasminogène et de l'IL1.

## **2.7. Nutrition**

Le cartilage articulaire est dépourvu de vaisseaux et d'oxygène. Il tire son énergie de la glycolyse anaérobie.

Chez l'enfant, le cartilage se nourrit à la fois par imbibition à partir du liquide synovial et par échanges vasculaires à sa face profonde, proche de l'os sous-chondral.

Chez l'adulte, le cartilage est simplement nourri par imbibition synoviale, comme l'ont bien montrées les expériences employant des colorants vitaux injectés successivement dans la cavité intra-articulaire, dans l'épiphyse et dans la vascularisation artérielle. Seule l'injection intra-articulaire entraîne une coloration du cartilage.

Ainsi, un fragment cartilagineux libéré dans une cavité articulaire peut survivre et même se développer.

## **2.8. Régénération**

Le cartilage articulaire a une faible capacité de régénération pour les lésions qui dépassent 2 millimètres de diamètre. En effet, seule l'activité métabolique des chondrocytes marginaux s'intensifie légèrement, sans toutefois parvenir à reformer une surface totalement normale. [2]

Cependant, lorsque le traumatisme cartilagineux s'étend jusqu'à l'os sous-chondral, il se produit au niveau du foyer lésionnel, une invasion de cellules issues de la moelle osseuse. La réaction de type inflammatoire qui s'ensuit engendre alors la formation d'un tissu cartilagineux proche, par sa constitution, du fibrocartilage.

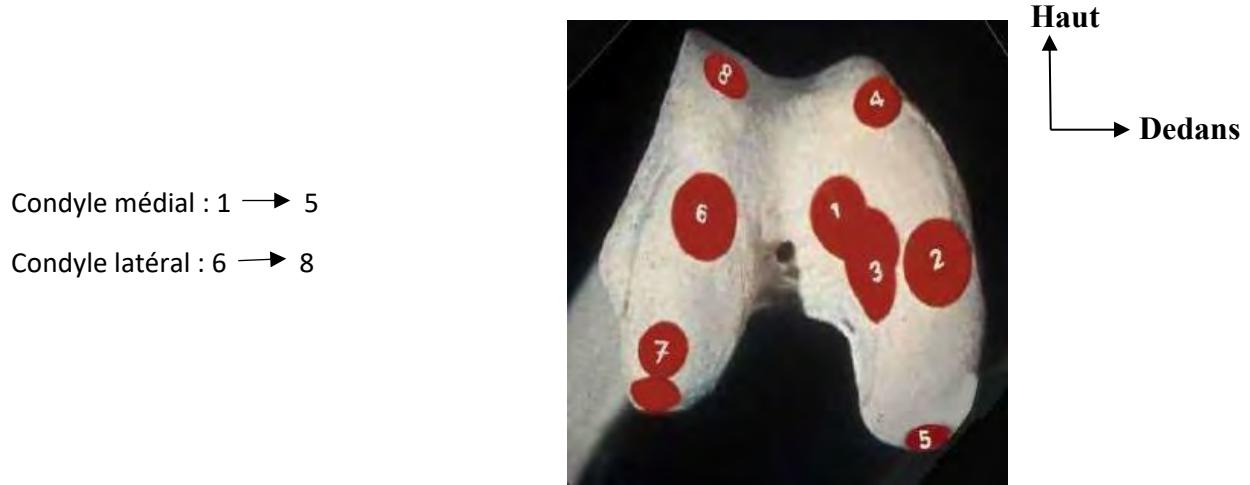
Or les propriétés mécaniques d'un tel fibrocartilage ne lui permettent pas de résister aux fortes contraintes que subirait sans dommage un cartilage articulaire sain ; il finit généralement par se fissurer. C'est ainsi que dans des conditions normales (sans intervention humaine extérieure), le cartilage articulaire n'a pas la

capacité de se régénérer naturellement. Il peut tout au plus se réparer tant bien que mal, tout comme la peau est capable de se réparer en formant une cicatrice.

### **3. ANATOMOPATHOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE DE L'OSTEOCHONDRITE DISSEQUANTE**

L'ostéochondrite peut toucher toutes les articulations. À la cheville, c'est sur le dôme talien [27, 29, 35, 56], à la hanche c'est sur la tête fémorale [33]. Mais le genou reste la localisation principale, sur la patella [59, 52], les plateaux tibiaux [48], avec une prédominance sur les condyles fémoraux [28].

Au niveau des condyles fémoraux, la localisation médiale prédomine avec 80 % (**Figure 18**)



**Figure 18 : Localisation des OCD au niveau des condyles fémoraux [31]**

#### **3.1. Anatomopathologie [2, 32, 36, 42, 43, 49, 51, 57]**

Plusieurs classifications existent. Elles sont basées sur l'analyse radiologique simple mais également sur l'arthroscanner, l'IRM et l'arthroscopie.

##### **3.1.1. Classification de Bedouelle**

Insiste sur la nécessité de faire un bilan comparatif comprenant des clichés standards de face, de profil et des défilés fémoro-patellaires.

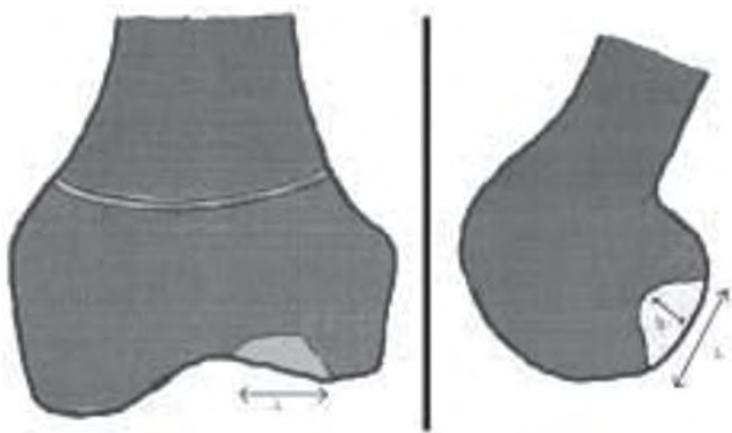
**Bedouelle** propose une classification radiologique en quatre stades : lacunaire, nodulaire, en grelot et corps étranger articulaire. L'auteur a affiné cette

classification en distinguant deux stades pour chacune des formes lacunaire et nodulaire (**Figure 19**).

Le volume approximatif de la lésion peut être mesuré simplement sur les radiographies de face et de profil en multipliant la largeur du défaut sur la face par la longueur sur le profil par la hauteur sur une des deux incidences. (**Figure 20**)

	Image claire ou niche bien limitée avec contours épais et un peu plus opaques Pas de calcification ou d'ossification		Idem 2a mais une fissure peut se dessiner sur un bord
	Image lacunaire avec des ombres de calcifications ou d'ossifications petites, irrégulières, souvent multiples		Image en «grelot» Lésion largement fissurée et ouverte dans l'articulation Image du séquestre plus dense, parfois lamellaire et souvent décalée par rapport à la surface osseuse du condyle Le séquestre reste dans sa loge, retenu par un pédicule cartilagineux ou synovial Parfois il peut être entièrement détaché
	Séquestre enclos avec une image condensée, unique ou multiple assez dense, parfois irrégulière, séparée par une bande claire non ossifiée du fond de la loge d'ostéochondrite La lésion reste à niveau par rapport au condyle		Stade du corps étranger articulaire : le séquestre s'est totalement libéré

**Figure 19: Classification de Bedouelle [36]**



**Figure 20 : Mesures permettant de calculer la surface et le volume lésionnel [32]**

### **3.1.2. Classification de Harding**

Elle utilise la radiographie de profil pour classer les lésions, en trois zones définies en fonction de la ligne de Blumensaat et de la projection de la corticale postérieure (**Figure 21**).

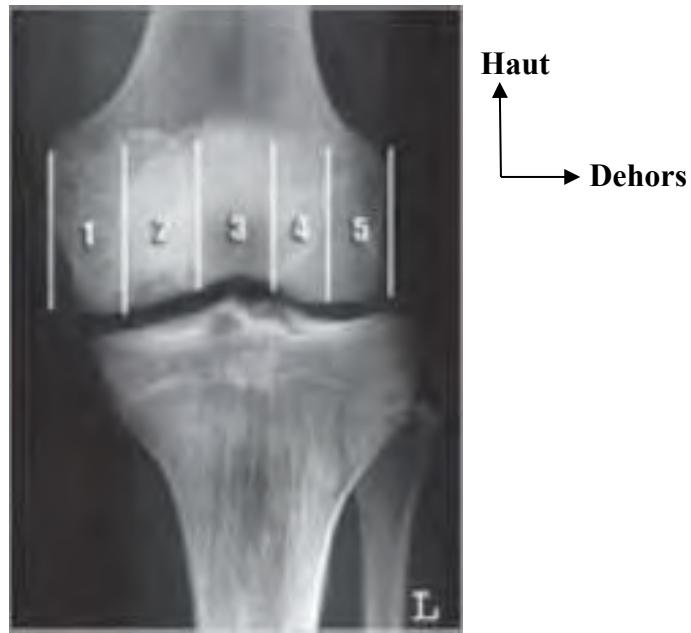
- Les lésions les plus antérieures (A), sont situées en avant d'une ligne unissant la partie postérieure et supérieure des condyles et la partie inférieure de la trochlée.
- Les lésions postérieures (C), sont localisées en arrière d'une ligne tangente à la corticale postérieure de la diaphyse fémorale.
- Les lésions intermédiaires (B), situées entre les deux



**Figure 21 : Classification de Harding [32]**

### **3.1.3. Classification de Cahill et Berg (Figure 22)**

Sur l'incidence de face, **Cahill** et **Berg** séparent l'extrémité inférieure du fémur en 5 compartiments. Les zones 1 et 2 correspondent aux localisations sur le condyle médial, en zone portante, alors que les zones 4 et 5 sont situées sur le condyle latéral, la zone 3 est l'échancrure intercondylienne, sans distinction entre le versant latéral ou médial de l'échancrure, car il s'agit d'une zone non portante.



**Figure 22 : Classification de Cahill et Berg [32]**

### 3.1.4. Classification ou Score de Hughston

Le score clinique et fonctionnel de Hughston modifié selon la SFA (Société Française d'Arthroscopie), est spécifique et permet d'évaluer le traitement des lésions d'ostéochondrite chez l'enfant. Il permet de classer les patients en cinq catégories cliniques allant de l'échec à un excellent résultat clinique (**Tableau 1**).

Alors que, le score radiologique de Hughston permet d'apprécier l'aspect évolutif de l'ostéochondrite disséquante (**Tableau 2**)

**Tableau I : Score fonctionnel de Hughston modifié selon la SFA [31]**

	STADE	CRITERES
Excellent	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activité sportive normale</li> <li>- Pas de symptômes fonctionnels</li> <li>- Examen clinique normal</li> </ul>
Bon	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Activité sportive normale</li> <li>- Douleur si activité intense</li> <li>- Examen normal</li> </ul>
Moyen	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Douleur et hydarthrose si activité intense</li> <li>- Sport normal</li> <li>- Examen normal</li> </ul>
Mauvais	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Douleur et hydarthrose si activité modérée</li> <li>- Perte de flexion inférieure à 20°</li> </ul>
Echec	0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arrêt du sport</li> <li>- Douleur et hydarthrose durant la vie courante</li> <li>- Perte de flexion supérieure à 20°</li> </ul>

Tableau II: Score radiologique de Hughston [31]

	STADE	Image radiologique
Excellent	4	Normale
Bon	3	Zone cicatricielle avec défaut ou sclérose
Moyen	2	Aplatissement du condyle
Mauvais	1	Irrégularités du condyle. Pincement interligne inférieur à 50 %
Échec	0	Arthrose. Pincement interligne supérieur à 50 %

### 3.1.5. Classification ICRS (International Cartilage Repair Society)

Elle permet de déterminer la gravité de l'ostéochondrite en appréciant la profondeur de la lésion.

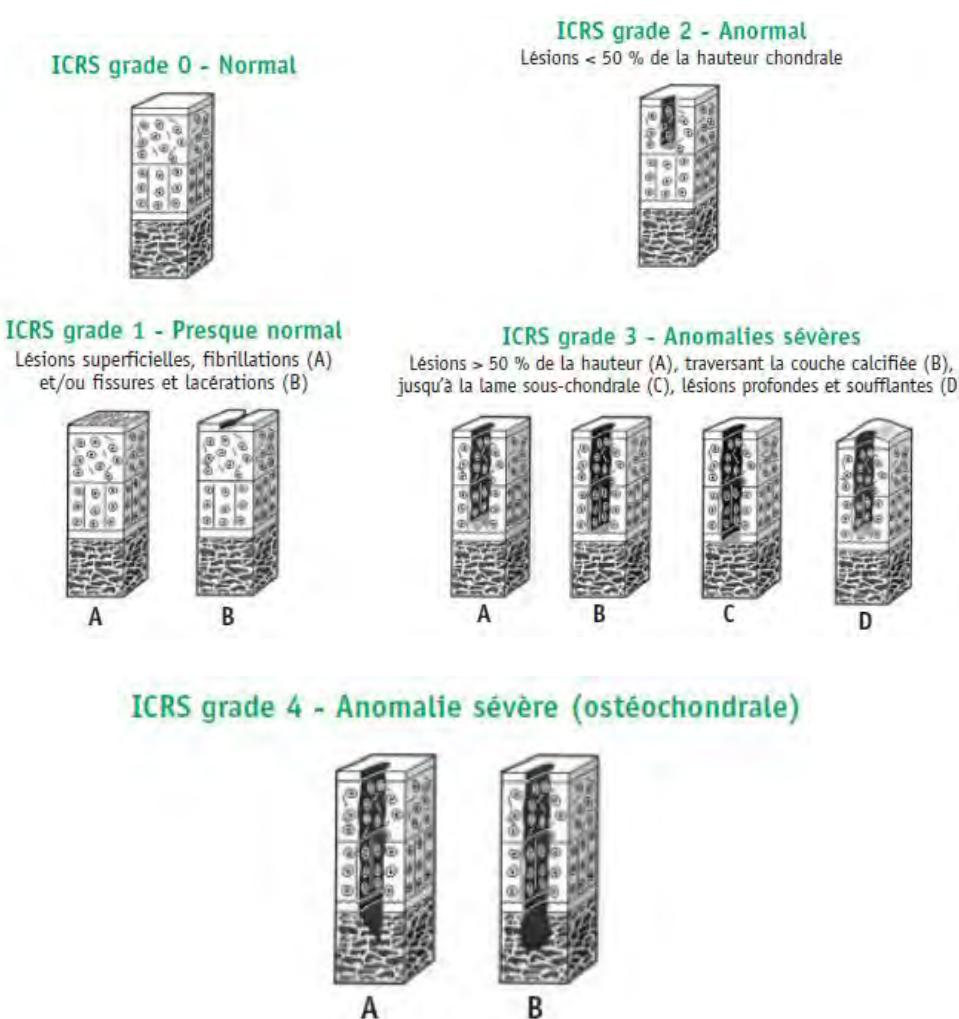


Figure 23: Classification ICRS [51]

### **3.1.6. Classification IRM**

L'IRM est l'examen complémentaire de référence permettant un bilan pré-thérapeutique exhaustif de l'ostéochondrite disséquante du genou. En plus c'est une méthode d'imagerie, non invasive donc reproductible si l'évolution de l'ostéochondrite le nécessite.

L'IRM permet de confirmer l'extension de la lésion, la vitalité du fragment ostéochondral et l'état du cartilage. Les séquences spin-écho et standard avec suppression des graisses permettent d'étudier le cartilage

**Dipaola** a distingué quatre stades à l'IRM. Cette classification vient d'ailleurs bien se superposer à la classification de Bedouelle.

**Tableau III : Classification IRM de l'OCD selon Dipaola [36]**

Classification	État de la lésion
Stade 1	Épaississement du cartilage articulaire
	Diminution du signal osseux en T2
Stade 2	Brèche dans la surface articulaire
	Diminution du signal osseux en T2 avec une zone de tissus fibreux entourant l'OCD
Stade 3	Séparation du cartilage
	Augmentation du signal en T2 en arrière du fragment témoignant de la présence de liquide synovial
Stade 4	Corps étranger libre

### **3.1.7. Classification arthroscopique**

Pour certains, l'arthroscopie reste l'examen majeur actuellement pour l'analyse pré-opératoire et post-opératoire. Elle est considérée comme étant l'examen de référence pour le diagnostic et l'évaluation d'une perte de substance chondrale, et qui peut même en permettre le traitement.

Elle permet leur vision directe et amplifiée et donne la possibilité de les mesurer pour obtenir une classification précise.

**Guhl**, donne une classification arthroscopique et insiste sur le fait que toute dépression ou décoloration gris jaunâtre du cartilage sont des éléments typiques d'une OCD.

**Tableau IV : Classification arthroscopique selon Guhl [36]**

Classification	État de la lésion
Stade 1	Cartilage intact (couleur et consistance)
Stade 2	Fissure périphérique non circonférentielle
Stade 3	Lésion partiellement détachée
Stade 4	Cratère avec ou sans un corps étranger

### **3.2. Physiopathologie de l'OCD [14, 2, 50]**

Le genou est la localisation de prédilection de l'OCD. La progression de la maladie entraîne une séparation de l'os sous-chondral pathologique de l'os adjacent entraînant éventuellement la libération d'un corps étranger libre dans l'articulation appelé souris articulaire.

La préservation de l'intégrité de ce tissu est fondamentale au maintien de la fonction normale des articulations diarthrodiales. La suppression des propriétés biomécaniques et biologiques du cartilage articulaire est reconnue comme élément majeur de la physiopathologie de l'arthrose et d'autres arthropathies.

L'étiologie de l'OCD est inconnue, plusieurs hypothèses ont été évoquées à savoir : l'ischémie, les traumatismes, les luxations de la rotule, l'influence génétique, les anomalies d'ossification des centres secondaires ; d'autres évoquent une origine multifactorielle.

La théorie vasculaire décrite par **Enneking**, est liée à la fragilité de la vascularisation terminale de la zone épiphysaire. Un traumatisme peut interrompre cette vascularisation et celle des centres secondaires.

Chez l'adulte, les traumatismes répétés peuvent entraîner des fractures de fatigue et un traumatisme vasculaire pouvant expliquer la formation d'une zone dévascularisée.

La théorie vasculaire fait appel à deux types de traumatismes endogène et exogène :

- Les traumatismes endogènes, sont basés sur des microtraumatismes de la face axiale du condyle interne contre l'épine tibiale lors de la rotation interne du genou. Ce qui explique la prédominance de lésions dans le condyle médial.
- Les traumatismes exogènes sont divisés en microtraumatismes répétés sur une zone limitée entraînant des fractures de fatigue sous-chondrale et des traumatismes aigus évoqués dans 25 à 50 % des cas d'OCD.

L'atteinte de l'os sous-chondral (très vascularisé et innervé) est le siège d'un œdème et d'un hématome souvent étendu à effet parfois compressif dans les travées. La mise en jeu des récepteurs nociceptifs et des fibres nerveuses explique la douleur articulaire. Ainsi lorsque l'os sous-chondral est découvert, une cicatrisation précaire peut survenir par envahissement fibreux provenant d'un caillot formé.

Quand la lésion survient au-dessus de la couche profonde, la cicatrisation est impossible, même s'il a été mis en évidence une activité mitotique et catabolique dans les jours qui suivent.

Il faut donc distinguer :

- Les atteintes superficielles non cicatrisables par absence des vaisseaux et des cellules actives.
- Les atteintes profondes cicatrisables par intervention des cellules mésenchymateuses dans un milieu vascularisé.

Les conséquences physiopathologiques d'une lésion cartilagineuse associent :

- Une destruction histologique.
- Une dégradation biomécanique : apoptose des chondrocytes et atteinte de la surface avec augmentation de la friction, effondrement du tissu sous-chondral et désaxation.
- Et une émission biochimique à effet chondrocytotoxique.

#### **4. Diagnostic de l'OCD [32, 36, 15, 2, 21, 12, 50]**

Les lésions cartilagineuses sont difficilement diagnostiquées par la clinique car il n'y a pas de corrélation entre la symptomatologie clinique qui est celle des lésions associées, et l'état du cartilage.

Tout examen clinique doit être précédé d'une enquête anamnestique détaillée.

##### **4.1. Interrogatoire**

Il recherche : les circonstances et le mécanisme de survenue, le mode de survenue (aigue ou chronique) des symptômes, les épisodes similaires dans les antécédents du patient, le délai écoulé avant la consultation et les signes associés.

Cet interrogatoire recherche également les signes fonctionnels à type de :

Douleur (mode d'apparition, caractère, intensité et siège) ; l'instabilité (déboîtement ou dérobement) ; une douleur à la montée des escaliers, à l'appui ou à la position assise prolongée (signe du **cinéma**) ; le blocage articulaire ; gonflement articulaire ; une sensation de corps étranger intra articulaire ; un craquement articulaire audible ; une impotence fonctionnelle ; un impact important sur la qualité de vie.

##### **4.2. Examen clinique**

Il recherche les lésions cartilagineuses, le syndrome d'instabilité post traumatique et d'éventuelles lésions associées (ménisques, ligaments...). Patient debout, à la marche puis en décubitus dorsal, à la recherche d'un syndrome fémoro-patellaire.

#### **4.2.1. Inspection**

L'inspection apprécie : le morphotype (normo axé, genu varum ou valgum), la bascule de rotule, l'amyotrophie et la tuméfaction.

#### **4.2.2. Palpation**

- La douleur localisée est le signe le plus constant. Il peut s'agir :
  - ✓ D'une douleur provoquée à la pression de la face inférieure du condyle médial, le genou en flexion (**signe d'Axhausen**). (**Figure 24**)
  - ✓ D'une douleur de la flexion à l'extension en rotation interne et qui disparaît en rotation externe (**signe de Wilson**).
- Les signes associés :
  - ✓ Epanchement avec un choc rotulien
  - ✓ Craquement douloureux à la pression
  - ✓ Sensation d'accrochage en flexion-extension et un vrai blocage



**Figure 24 : Signe d'Axhausen (Photographie du service d'Orthopédie de HOGGY)**

#### **4.3. Examens paracliniques**

Les radiographies standards assurent dans la plupart des cas le diagnostic positif de l'ostéochondrite et servent d'indicateur pour le déclenchement d'autres examens complémentaires.

Elles ne peuvent en aucun cas renseigner sur la vitalité du fragment, l'état de l'interface fragment-os épiphysaire sain, l'état du cartilage de surface et le potentiel de croissance résiduel représenté par la plaque de croissance et le cartilage épiphysaire de croissance.

Les examens complémentaires auxquels nous pouvons avoir recours sont : l'arthroscanner, IRM et arthro-IRM.

#### **4.3.1. Radiographie standards**

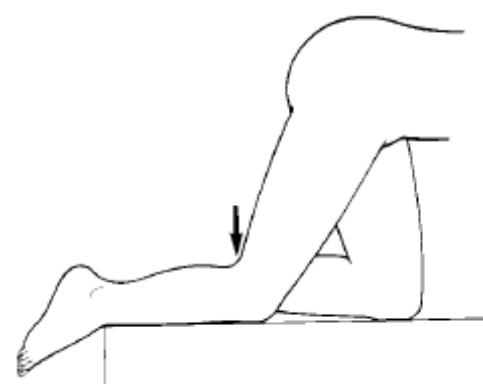
La qualité de la radiographie est fondamentale et trois incidences sont requises. Les clichés de face et de profil sont habituels, auxquels il faut ajouter une incidence de l'échancrure (Incidence de Béclère), afin de dégager les formes plus postérieures. Sa réalisation évite les faux négatifs, en particulier les lésions de petit volume, ou les stades très précoce.

Il faut ajouter à cela, les incidences fémoro-patellaires à 30°, 60° et 90°, pour explorer le jeu rotulien.

Les radiographies permettent de visualiser les volumineuses lésions ostéochondrales et les désaxations, sans permettre le diagnostic des lésions chondrales pures.

##### **➤ Incidence de Béclère : Technique et résultats [17]**

###### **○ Technique**



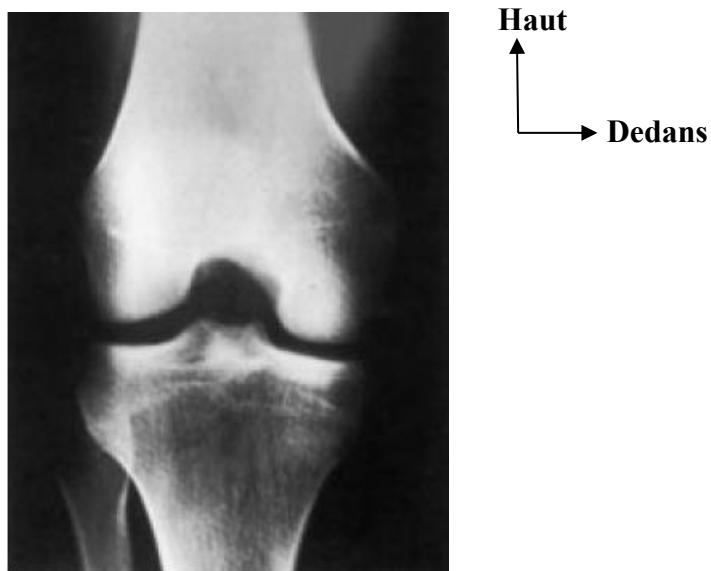
- Le patient est installé en position de départ de course à genoux : le genou exploré légèrement fléchi, le genou controlatéral replié sous la poitrine.
- Le rayon directeur est centré sur l'interligne, très légèrement incliné vers la tête pour rester tangent aux plateaux tibiaux

**Figure 25 : Installation pour incidence de Béclère [17]**

## ○ Résultats

Cette incidence permet de visualiser :

- L'échancrure intercondylienne
- L'épine tibiale
- L'articulation fémoro-patellaire



**Figure 26 : Incidence de Béclère dégageant l'échancrure et la partie postéro-inférieure des condyles [17]**

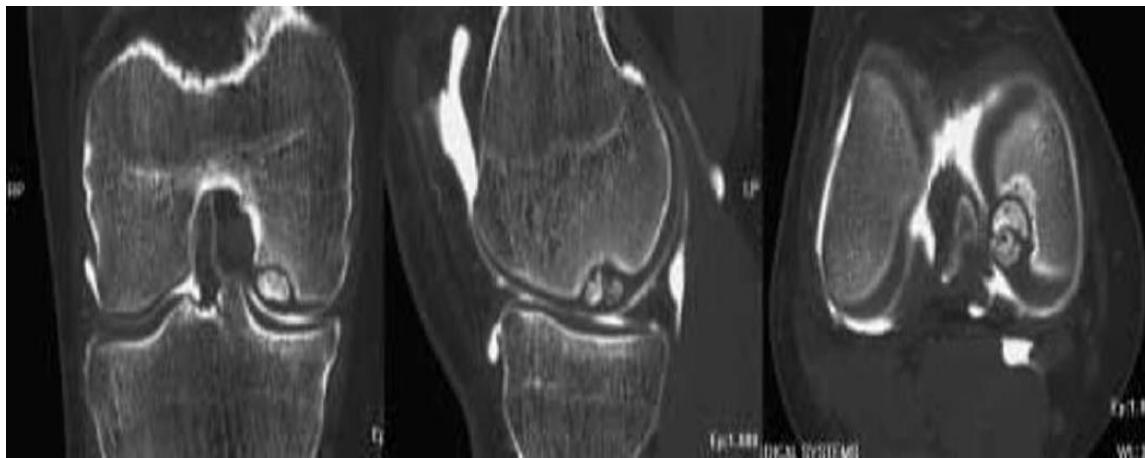
### 4.3.2. L'arthroscanner

Après injection intra-articulaire d'un produit de contraste iodé, on réalise des coupes fines dans un plan axial qui sont reconstruites dans des plans coronal et sagittal (**Figure 27**).

L'arthroscanner ne permet pas de voir le cartilage articulaire de façon directe, mais sa surface est matérialisée de façon indirecte par la présence du produit de contraste à son contact. On visualise ainsi l'épaisseur du cartilage articulaire, sa régularité, la présence d'éventuelles fissures.

Au stade avancé, le produit de contraste s'infiltre entre le fragment partiellement détaché et le fond de la niche pour former une image dite de **clapet**. En fin d'évolution, le fragment libre dans l'articulation est parfaitement identifiable et la niche est envahie par le produit de contraste.

C'est un examen qui ne renseigne que sur l'état du cartilage articulaire, il est certes fiable mais insuffisant pour décider d'une attitude thérapeutique car la vitalité du fragment ne peut être appréhendée par l'arthroscanner.



**Figure 27 : Arthroscanner, le cartilage surfacique est cerné par le contraste [32]**

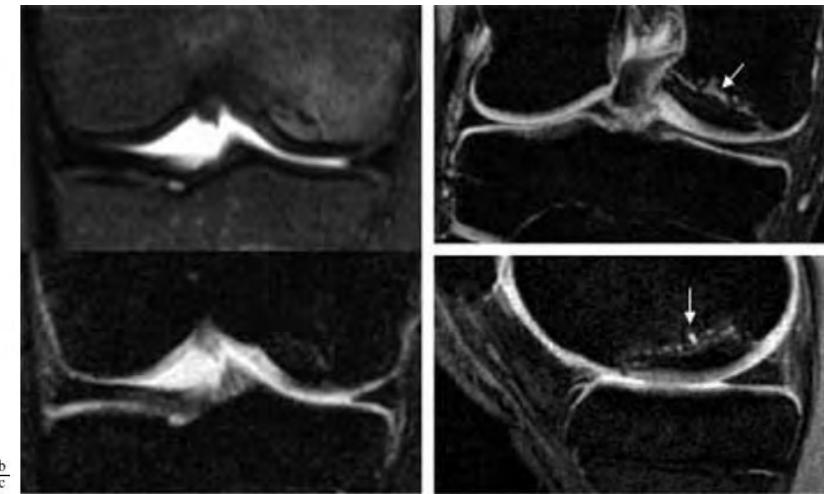
#### **4.3.3. L'IRM**

Elle permet de diagnostiquer de plus en plus de lésions, mais ses performances sont trop variables, pour permettre une utilisation en routine (**Figure 28**).

Avec toutes ses séquences, l'IRM a le mérite de détecter précocement la contusion de l'os sous-chondral dont on connaît la signification pronostique. Elle comporte une sensibilité de **75 à 93 %** dans la détection des lésions chondrales.

L'IRM devra être obtenue dans un délai raisonnable (pas au-delà d'un mois après le traumatisme), ce qui revêt une valeur médico-légale fondamentale qui permet de distinguer les lésions initiales des lésions induites, de suivre l'évolution spontanée des lésions et des gestes chirurgicaux très souvent iatrogènes (d'autant plus qu'ils sont itératifs).

Elle pourrait devenir grâce aux récents progrès techniques et au perfectionnement attendus, l'examen de choix pour l'évaluation des lésions et le suivi des réparations cartilagineuses.



**Figure 28 : IRM. L'interface os épiphysaire-os sain, séquence pondérée T2 [32]**

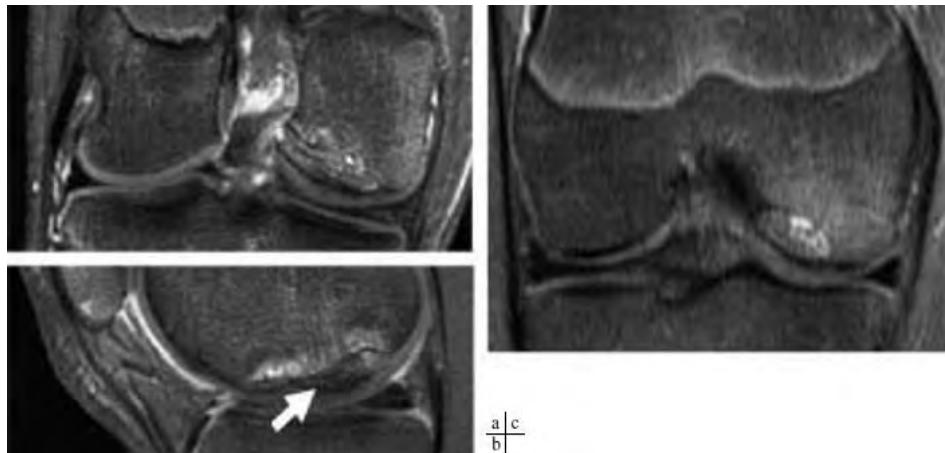
- a) Fond de niche normal
- b) Liseré hypersignal
- c) Microkystes

#### **4.3.4. L'arthro-IRM**

Grâce à l'opacification intra-articulaire par du gadolinium dilué, l'arthro-IRM suscite l'espoir d'obtenir les mêmes informations que l'arthroscanner en évitant l'irradiation associée (**Figure 29**).

L'analyse combinée des séquences T2 avec Fat Sat et 3D SPGR avant et après injection intra-articulaire directe de Gadolinium 3 permettrait de détecter les lésions de grade 1 et 2.

Sa supériorité reste encore à démontrer par rapport aux coupes d'arthroscanner infra millimétriques notamment au niveau de la cheville.



**Figure 29 : IRM. La vitalité du fragment. Séquence pondérée T1, injection de gadolinium IV [32]**

- a) Fragment rehaussé
- b et c) Une partie du fragment évolue vers la nécrose

## **5. Traitement**

### **5.1. Buts [31, 2]**

Il est généralement admis que le cartilage articulaire, après un traumatisme de la trame, ne peut se réparer spontanément. Il existe alors, le risque de voir se développer les lésions cartilagineuses, une arthrose précoce.

Le traitement consistera donc à :

- Lutter contre les signes fonctionnels et en particulier la douleur.
- Réparer ou régénérer le cartilage articulaire hyalin.
- Prévenir l'arthrose.

Le traitement va dépendre : du stade évolutif et donc de l'état du cartilage, de la taille de la lésion cartilagineuse, du terrain et de la profondeur de la lésion cartilagineuse

### **5.2. Moyens et méthodes [57, 42, 36, 43, 31, 2]**

Le traitement efficace des lésions chondrales dans les zones portantes est un défi difficile en chirurgie orthopédique.

Au cours des dernières années, plusieurs méthodes modernes ont été mises au point pour favoriser la production d'un tissu hyalin ou hyalin like de glissement dans les zones de destruction.

La réussite du traitement au niveau d'une zone de charge dépend à la fois : du type de réparation, de l'efficacité du traitement de la lésion initiale, d'une sélection rigoureuse des patients, d'un plan opératoire détaillé et d'un protocole de soin bien établi pour le traitement des défauts cartilagineux

Plusieurs moyens thérapeutiques ont été développés au cours de ces dernières années, et peuvent être scindés en 2 groupes distincts

- Moyens non chirurgicaux
- Moyens chirurgicaux

### **5.2.1. Traitement non chirurgical**

Il comporte de manière systématique l'arrêt de toute activité sportive pour une durée moyenne de 6 mois.

On peut également associer une immobilisation de 2 mois en moyenne, voire une simple décharge. L'appui progressif est repris après 6 à 8 semaines en même temps que le vélo, la natation et le renforcement musculaire progressif. Le sport de compétition est repris entre 4 et 12 mois en fonction des symptômes et de l'évolution radiologique de la consolidation [42, 36].

L'immobilisation est de moins en moins prescrite, plutôt réservée aux cas hyperalgiques.

### **5.2.2. Traitement chirurgical**

Ce traitement a pour but de combler la perte de substance afin de restituer une congruence articulaire, si possible d'induire une cicatrisation hyaline et donc d'éviter à moyen et long terme la dégénérescence arthrosique [57].

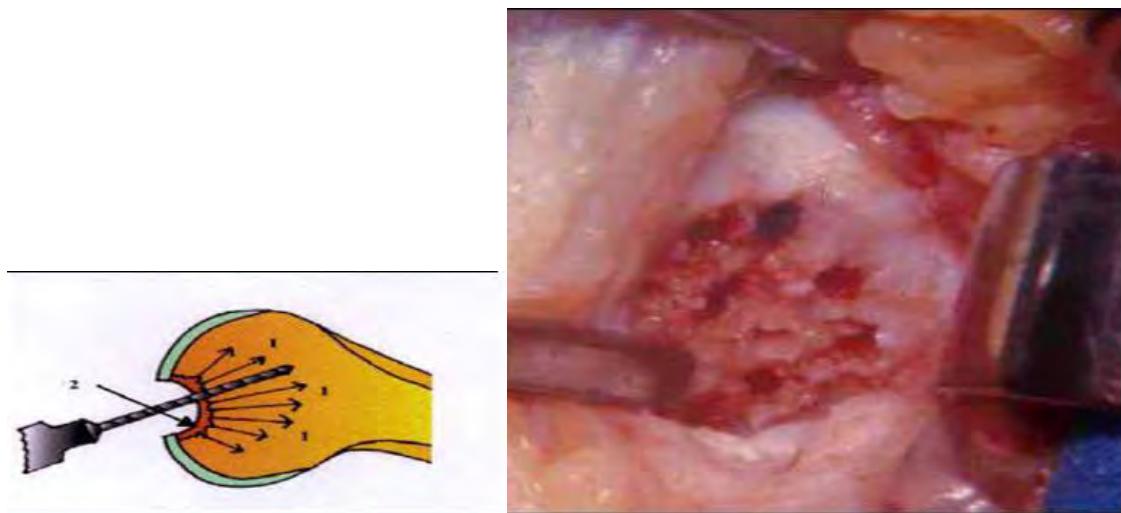
Il peut être classé :

- En moyen de réparation par stimulation sous-chondrale conduisant le plus souvent à une cicatrisation fibreuse :
  - Pridie (perforations de Pridie)
  - Microfractures
  - Abrasion (arthroplastie abrasive)
- En moyen de reconstruction amenant du cartilage mature en unité ostéochondrale
  - Mosaïcoplastie
  - Allogreffe massive (greffe ostéochondrale)
- En moyen de régénération par greffe de culture de chondrocytes autologues
- Autres moyens
  - Séquestrectomie
  - Refixation du fragment ostéochondral par vis, broches

### **5.2.2.1. Perforations de Pridie**

Décrivées pour la première fois par **Pridie** en 1959, elles ont comme objectif de favoriser la revascularisation et la cicatrisation du fragment, par colonisation de néovaisseaux. Elles peuvent être réalisées par voie antérograde ou rétrograde, à ciel ouvert ou par arthroscopie [36].

On repère la zone pathologique par palpation au crochet, car elle est de consistance plus molle. On perfore ensuite le cartilage au moteur (Drilling) avec une broche fine (1,5 mm), à petite vitesse pour éviter tout échauffement néfaste. On visualise à la fin du geste, dès la baisse de la pression du liquide d'irrigation, le saignement par les orifices réalisés. On préconise une décharge post-opératoire d'un mois avec la libre mobilisation du genou [42].

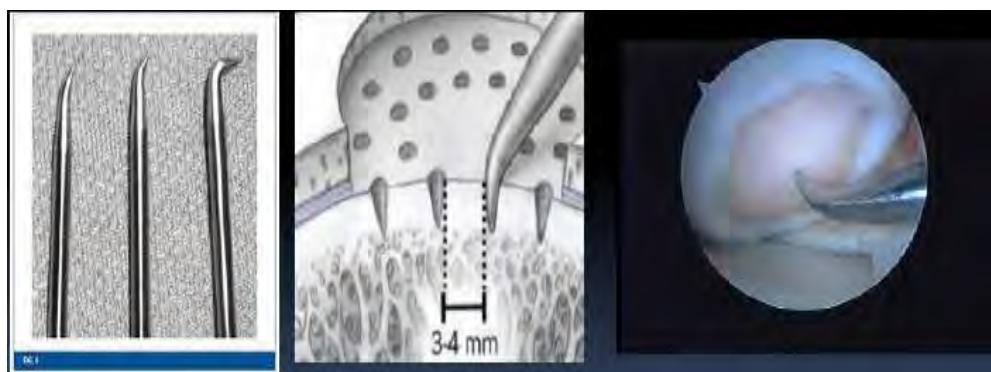


**Figure 30 : perforation de Pridie [31]**

#### **5.2.2.2. Les microfractures**

Décrivées par **Steadman** et **Gill** en 1994, le principe de cette technique est d'obtenir une cicatrisation d'un défaut cartilagineux par la mobilisation des cellules souches mésenchymateuses contenues dans l'os sous-chondral, qui vont coloniser un caillot susceptible de créer un cartilage de substitution [57, 2].

Elle consiste en un débridement des berges lésionnelles, en l'ablation délicate de la plaque calcifiée ou « tidemark », puis en la réalisation par poinçonnage de microfractures jusqu'en zone vascularisée sous-chondrale. Ces microfractures sont réalisées à la pointe carrée fine ou mieux avec des poinçons angulés, tous les 3 à 4 mm et de 3 à 4 mm de profondeur.



**Figure 31 : Microfractures de Steadman [31]**



**Figure 32 : Aspect peropératoire des microfractures avec contrôle du saignement [57]**

### **5.2.2.3. Mosaïcoplastie**

Décrise pour la 1<sup>ère</sup> fois par **W. Matsusue** en 1993, avec la mise en place de 3 greffons, l'enthousiasme récent pour cette technique s'est vu grandissant depuis les travaux de **L. Hangody** en 1998 [31].

Elle consiste en la transplantation d'un cartilage articulaire vivant du patient en conservant l'association de l'os sous chondral et du cartilage. L'incorporation basale des transplants suit le principe de réparation de l'os et leur intégration avec le cartilage hyalin avoisinant se fait par la croissance ascendante de fibrocartilage depuis le lit sous chondral préparé.

Les différentes étapes sont :

- **Évaluation** : il faut évaluer la taille du défaut et la quantité de cartilage disponible en zone donneuse non portante afin de déterminer le nombre de greffons nécessaires à la couverture du défaut.
- **Prélèvement** : on prélève un greffon d'environ 15 mm de long, à l'aide d'un tube donneur dont le diamètre sera de 1 mm supérieur à celui du site receveur et ce afin d'assurer la bonne fixation du greffon. Ces tubes ont des diamètres variables allant de 6 à 11 mm.

L'encastrement du tube donneur se fait perpendiculairement à la surface articulaire afin d'assurer l'intégration harmonieuse du greffon au sein de la zone receveuse.

➤ Une fois le tube donneur encastré à l'aide d'un marteau, le prélèvement est libéré par un mouvement en rotation de 90° dans un sens et de 90° dans l'autre sens.

➤ **Préparation :** le tube receveur est utilisé de la même manière que le tube donneur lors du prélèvement, pour extraire l'os sous chondral recouvert de son cartilage lésé.

La cavité ainsi formée servira de récepteur au greffon prélevé.

➤ **Mise en place :** elle se fait par encastrement prudent dans la logette receveuse pour éviter tout risque de fracture de la carotte osseuse.

➤ **Transfert de plusieurs greffons :** il faut répéter successivement l'ensemble des différentes étapes pour chacun des prélèvements nécessaires. Ceci permettra de placer les différents greffons l'un à côté de l'autre sans créer l'effondrement des parois formant les cavités.

En post opératoire :

- Immobilisation pendant deux semaines
- Mobilisation par un arthromoteur avec mise en charge progressive.
- La reprise sportive ne doit pas se faire avant 1 an

➤ **Avantages :**

- Pas de préparation des tubes spéciaux ni de manipulation des greffons.
- Greffon maintenu par contact dur.
- Réalisable par arthroscopie
- L'utilisation des carottes ostéocartilagineuses de grande taille permet de combler un défaut sans laisser trop d'espaces morts.

➤ **Inconvénients**

- Saignement fréquent
- Rejet de greffe
- Infection
- Hémarthroses post-opératoires
- Arthrose post opératoire est à envisager

**5.3. Les indications [57, 42, 36, 2]**

Il est clair que le traitement des lésions cartilagineuses reste un problème difficile qui présente des impératifs différents.

De nombreux paramètres entrent en ligne de compte pour le choix thérapeutique :

- L'âge du patient : la cicatrisation est classiquement plus facile chez l'enfant que chez l'adulte
- Le siège de la lésion : en zone portante ou non portante, interne ou externe
- Le volume de l'ostéochondrite
- Mais surtout son stade évolutif : la classification de Bedouelle prenant là toute son importance.

Les critères radio-cliniques pour la décision chirurgicale : à partir d'une lésion au départ stable, la décision pour la chirurgie se fait à chaque fois que la lésion ne consolide pas ou devient instable.

Environ 50 % des lésions stables d'OCD juvénile vont consolider entre 10 et 18 mois, alors que chez l'adulte ces lésions peuvent guérir en 4 mois ou plus.

**Stade 1 (image lacunaire sous-chondrale avec un cartilage articulaire intact) :**

- Traitement orthopédique avec arrêt des activités sportives
- Surveillance radio-clinique à 3, 6 et 12 mois.

- L'immobilisation est réservée uniquement à l'enfant ou sujet hyper actif ou très douloureux

**Stade 2 (image nodulaire) :** le traitement va dépendre de la vitalité du fragment.

- Si le fragment semble viable à l'IRM, on proposera un traitement orthopédique car les chances d'incorporation du fragment sont importantes.
- Si la vitalité semble douteuse avec des microkystes au fond de la niche, on proposera des perforations pour aider la revascularisation.
- Si le cartilage articulaire est ouvert, fissuré, la cicatrisation a peu de chances de se faire. On propose une arthroscopie diagnostique afin de bien évaluer l'état de la surface :
  - Si fissuration modérée, on pratiquera des simples perforations
  - Si surface articulaire franchement ouverte et fragment instable, on refixerà celui-ci après avivement du fond de la niche par des perforations.

**Stade 3 et 4 :** rares chez l'enfant mais fréquent chez l'adulte. En fonction de l'aspect du clapet cartilagineux, la solidité de la charnière restante, sa vitalité, on pourra soit le refixer en association avec une greffe d'os spongieux ou des perforations, soit faire une mosaïcplastie.

## **DEUXIEME PARTIE : NOTRE TRAVAIL**

## **PATIENTS ET METHODES**

### **1. Patients**

#### **1.1. Cadre d'étude**

Le Centre Hospitalier de l'Ordre de Malte (CHOM) a servi de cadre d'étude.

À l'origine dédié à la prise en charge des patients souffrant de la lèpre, le CHOM a ajouté à cette mission historique, une activité chirurgicale centrée sur la prise en charge des affections de l'appareil moteur.

Avec une superficie d'environ 8100 m<sup>2</sup> au sein d'une oasis de verdure, le CHOM compte 14 bâtiments, dont un pôle médical avec 18 lits et un pôle chirurgical avec 21 lits, un bloc opératoire composé de 2 salles opératoires aux normes internationales. Le personnel est constitué de 6 médecins et 46 employés (personnel paramédical, administratif et de soutien).

Le CHOM participe avec l'Hôpital Aristide Le Dantec (HALD), l'Hôpital Général de Grand Yoff (HOGGY) et l'Hôpital Principal de Dakar (HPD) à la formation des étudiants au Diplôme d'Études Spécialisées en Orthopédi-Traumatologie et à la prise en charge des patients porteurs d'affections de l'appareil moteur de la région de Dakar mais aussi des patients référés des autres régions du Sénégal, de la sous-région ouest-africaine et de l'Afrique centrale.

#### **1.2. Type et période d'étude**

Il s'agit d'une étude rétrospective monocentrique à recrutement consécutif qui a concerné la période de 1<sup>er</sup> janvier 2011 au 31 juillet 2016, soit une durée de 67 mois.

#### **1.3. Sélection des patients**

Nous avons inclus tous les patients opérés pour une OCD des condyles fémoraux par la technique de mosaïcplastie au CHOM entre le 1<sup>er</sup> janvier 2011 et le 31 juillet 2016 et ayant un recul d'au moins 6 mois.

#### **1.4. Série**

Au total, nous avons retenus huit (8) patients, dont 6 hommes et 2 femmes avec un sex ratio de 3, l'âge moyen était de 25 ans avec des extrêmes de (16 ans et 36 ans). L'IMC moyen était de 22,93 kg/m<sup>2</sup> avec des extrêmes allant de (20,2 à 25,95). La notion de traumatisme a été retrouvée chez 2 patients, un patient a eu 3 séances d'infiltration aux corticoïdes dans ses antécédents. La durée moyenne d'évolution symptomatologique était de 2,5 ans, avec des extrêmes allant de (1 mois à 5 ans) ; tandis que la durée moyen de prise en charge c'est-à-dire de la consultation à l'intervention était de 75,9 jours avec des extrêmes de (14 à 200 jours). Chez tous les patients, nous avons réalisé un bilan d'imagerie médicale pré et post opératoire composé d'une radiographie standard incidence de face et de profil. Deux patients avaient en plus une IRM et un patient, une TDM.

### **2. Méthode**

#### **2.1. Recueil des données**

Les informations ont été recueillies dans la base des données du service, les registres de consultation, les dossiers médicaux et les registres de protocoles opératoires.

Les patients ont été informés de l'objet de l'étude par appel téléphonique, après leur consentement, ils ont été convoqués pour complément d'informations, examen clinique et contrôle radiologique.

La satisfaction subjective de nos patients a été appréciée à l'aide du score de satisfaction du client CSAT, en utilisant l'échelle sémantique et visuel.

- Question : comment évaluez-vous votre état clinique après l'intervention ?
- 4 possibilités de réponse :
  - Très satisfait
  - Déçu
  - Satisfait
  - Mécontent

Le recueil des informations pré-opératoires jusqu'au dernier recul a été rendu possible par l'analyse des dossiers.

Les données de l'évaluation fonctionnelle et radiographique ont été recueillies par nous-même.

Il a été recueilli : les antécédents traumatiques et chirurgicaux sur le genou, le morphotype, le délai de prise en charge, le score International Knee Documentation Committee (IKDC), le score International Cartilage Repair Society (ICRS) pour évaluer la profondeur de la lésion et le score de Hughston modifié par la SFA.

Les caractéristiques de la lésion ont été également étudiées : le volume de la lésion par la formule (longueur X largeur X hauteur), la localisation par les classifications de Cahill pour la radiographie de face et de Harding pour la radiographie de profil.

En peropératoire, il a été relevé : le nombre et le diamètre des plots, la localisation des sites donneurs, ainsi que les gestes opératoires associés dans le même temps opératoire.

En post opératoire, tous les patients ont été immobilisés et le délai de reprise de l'appui était de 45 jours.

Au recul, les critères fonctionnels retenus ont été : le score de Hughston, le score ICRS et le score IKDC subjectif. Les résultats radiologiques ont été étudiés selon le score de Hughston radiographique et le score IKDC radiographique.

## **2.2. Intervention chirurgicale**

L'intervention est réalisée sous rachianesthésie. Le patient est installé en décubitus dorsal sur table ordinaire, genou stabilisé à 90° par 2 appuis : une calepied en bout de table et un appui latéral au tiers supérieure de la cuisse. Un garrot pneumatique est posé à la racine de la cuisse.



**Figure 33 : Installation pour une mosaïcplastie**

La voie d'abord est parapatellaire médial ou latéral en fonction de la localisation de l'OCD. Après arthrotomie et exploration de l'articulation qui est systématique :

La première étape consiste à faire un débridement des berges et du fond de la lésion afin d'en évaluer les dimensions et la profondeur, à l'aide d'un gabarit de taille croissante, on mesure le nombre d'empreintes, ce qui permet de déterminer le nombre de greffons requis et de choisir le ou les diamètres appropriés.



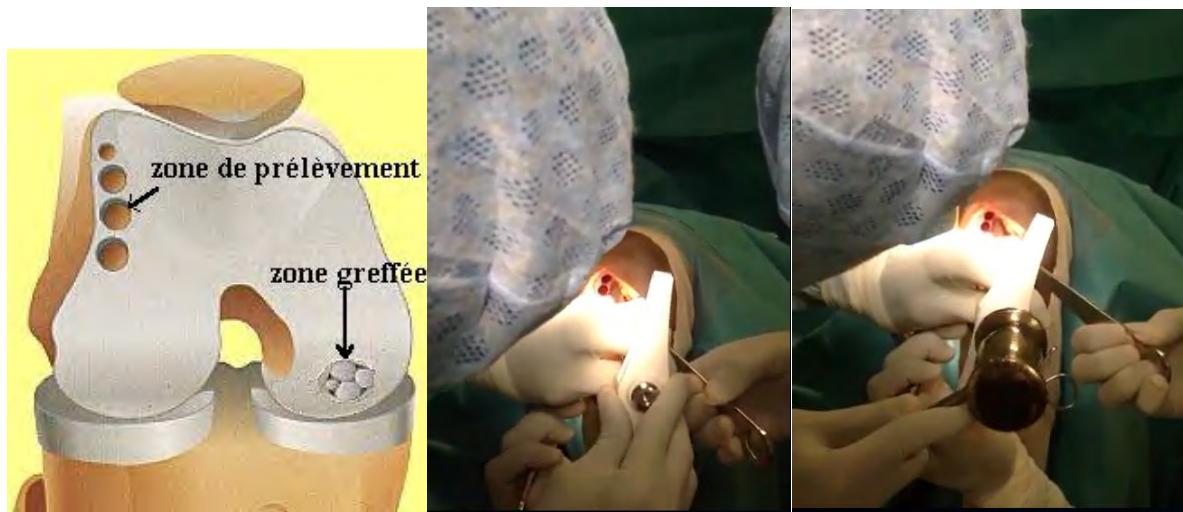
**Figure 34 : Arthrotomie et exposition de la lésion ostéochondrale**



- 1 : Extrudeuse
- 2 : Tréphine ou Moissonneuse
- 3 : Tige d'alignement graduée
- 4 : Conducteur de greffon

**Figure 35: Ancillaire "Single Use OATS" de la société Arthrex**

L'étape suivante consiste à faire un forage du site receveur à l'aide d'une tréphine graduée correspondant au diamètre requis, puis on prélève des greffons ostéocartilagineux ou plots correspondants sur le site donneur (trochlée interne et externe) au moyen d'une tréphine spécifique. Le détachement du greffon se fait par des mouvements de rotation.



**Figure 36 : Prélèvement des greffons**



**Figure 37 : greffon ostéochondral**

L'insertion des greffons se fait un à un au moyen d'un mandrin gradué à travers une canule ajourée, afin de contrôler la progression et de régler la hauteur d'insertion des greffons.



**Figure 38 : Mise en place des greffons sur le site receveur**



**Figure 39 : Aspect final de la mosaïcplastie**

### **2.3. Suivi postopératoire**

Le patient est immobilisé temporairement dans une attelle amovible à but antalgique.

L'appui est différé de 45 jours. Les anticoagulants à dose préventive sont prescrits durant cette période.

La rééducation est débutée immédiatement sous forme de rodage articulaire sans limite d'amplitude et en mobilisant la rotule. Le travail du quadriceps en chaîne ouverte est proscrit pour ménager l'articulation fémoro-patellaire.

La reprise des activités sportives peut être envisagée progressivement à partir du sixième mois.

## **2.4. Critères d'évaluation**

La saisie des données a été faite sur un micro-ordinateur à l'aide du logiciel **Sphinx Plus<sup>2</sup> Version 5**. Les résultats des variables quantitatives sont présentés sous forme moyenne +/- Écarts types, minimum – maximum ; ceux des variables qualitatives, sont exprimés en fréquence et en pourcentage.

Les données ont été analysées par les Logiciels **Sphinx Plus<sup>2</sup> Version 5 et Excel 2013**, ce qui nous a permis :

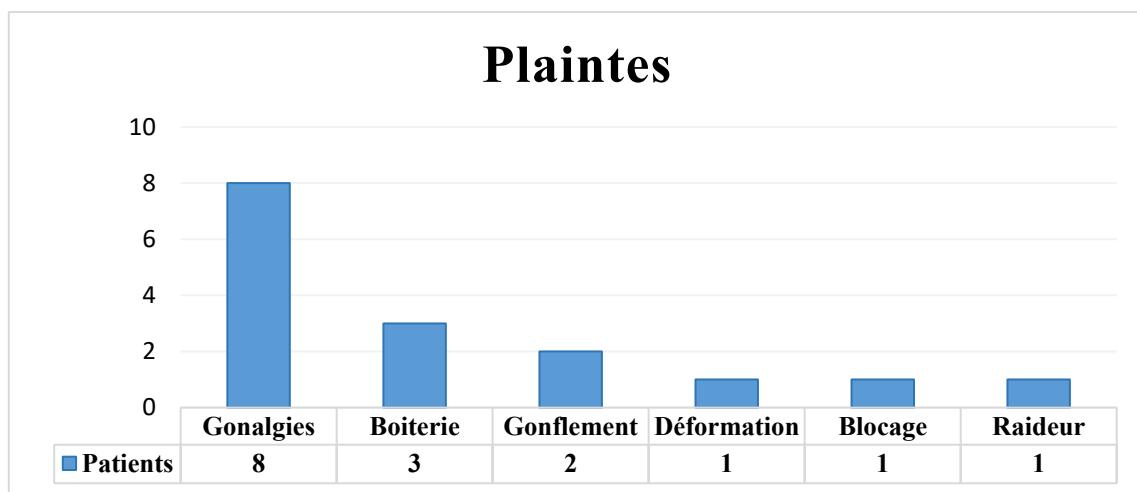
- De comparer les résultats pré et post opératoires d'IKDC.
- De rechercher :
  - L'aspect anatomopathologique et la localisation des lésions par rapport aux différents stades : **Bedouelle, Cahill, Hughston modifié et de l'ICRS.**
  - La superficie de la lésion ostéochondrale
  - Le nombre et le diamètre des plots

## RESULTATS

### 1. Pré-opératoires

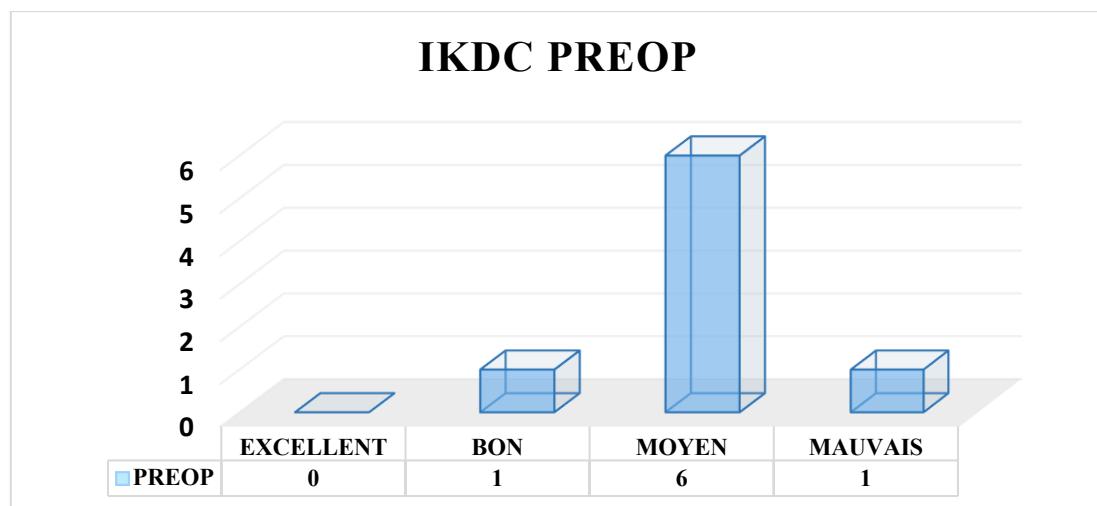
#### 1.1. Données cliniques

La douleur constituait la principale plainte et a été retrouvée chez tous nos patients, suivie de la boiterie et du gonflement se traduisant par une poussée d'hydarthrose.



**Figure 40 : Signes fonctionnels retrouvés chez les patients**

Le score IKDC préopératoire moyen était de 63, avec un maxima à 70 et un minima à 55 et un écart-type de 4,72. Six de nos patients soit 75 %, avaient un score IKDC fonctionnel moyen.



**Figure 41 : Données cliniques pré-opératoires**

## 1.2. Données radiologiques

### ➤ Classification de Bedouelle

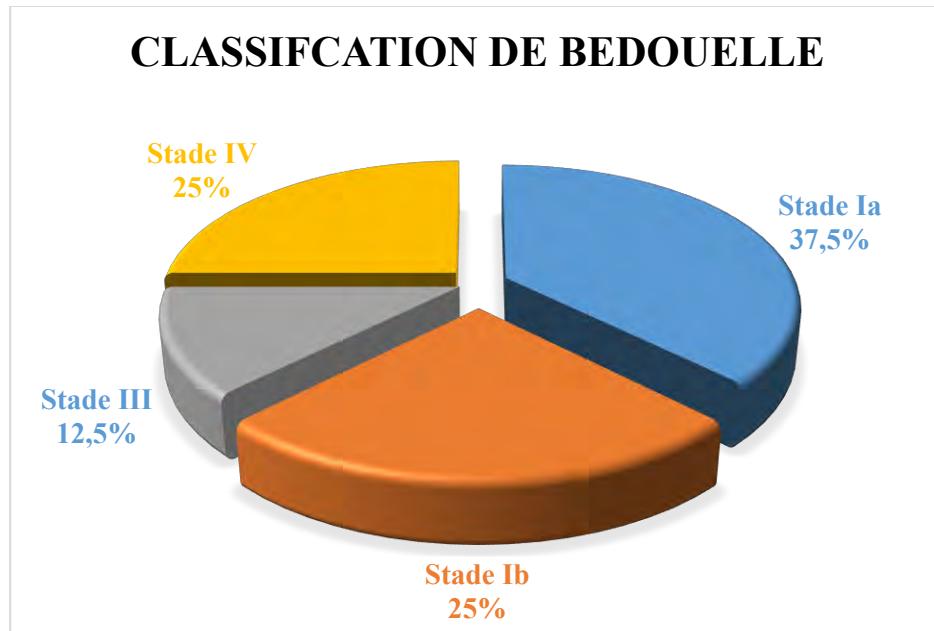


Figure 42 : Répartition des patients selon la classification de Bedouelle

### ➤ Classification de Hughston modifiée par la SFA

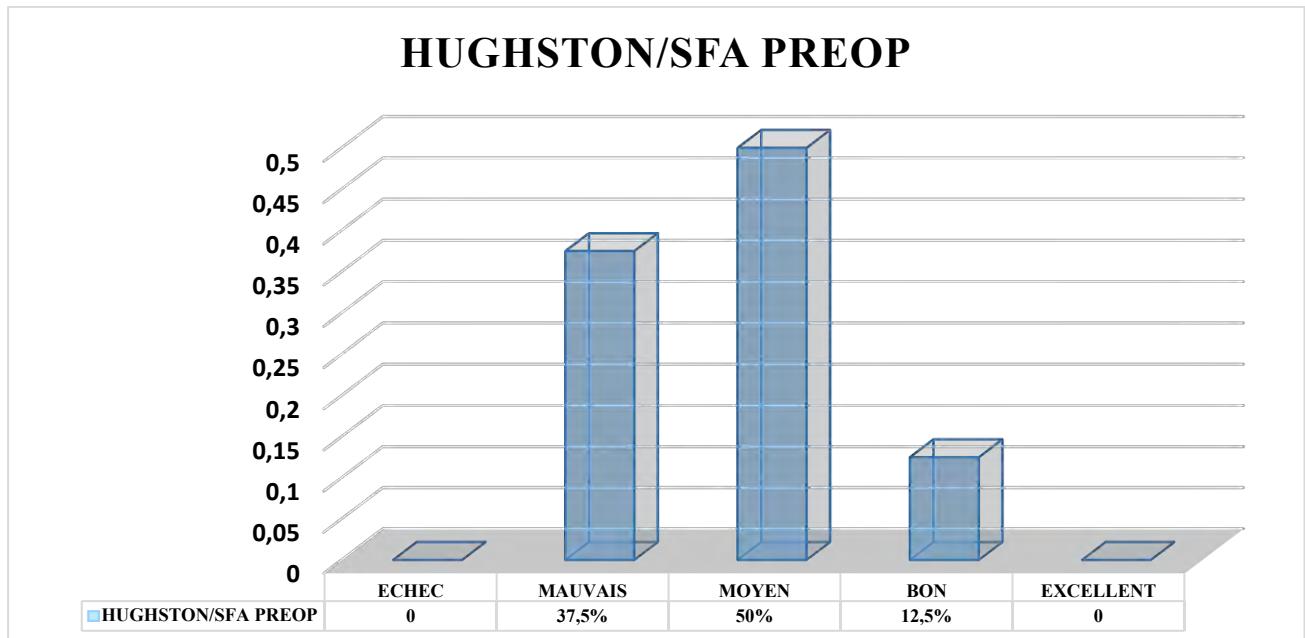
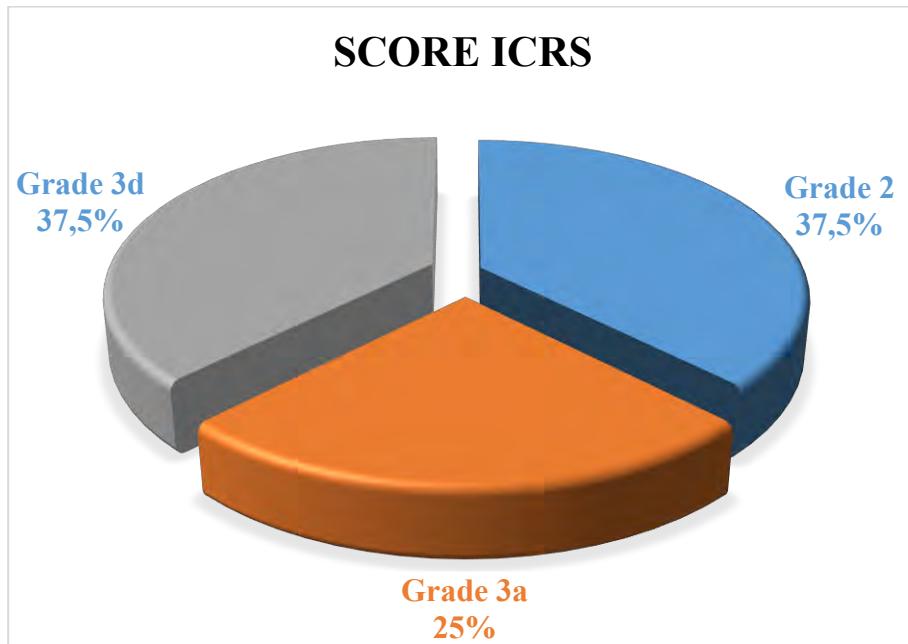


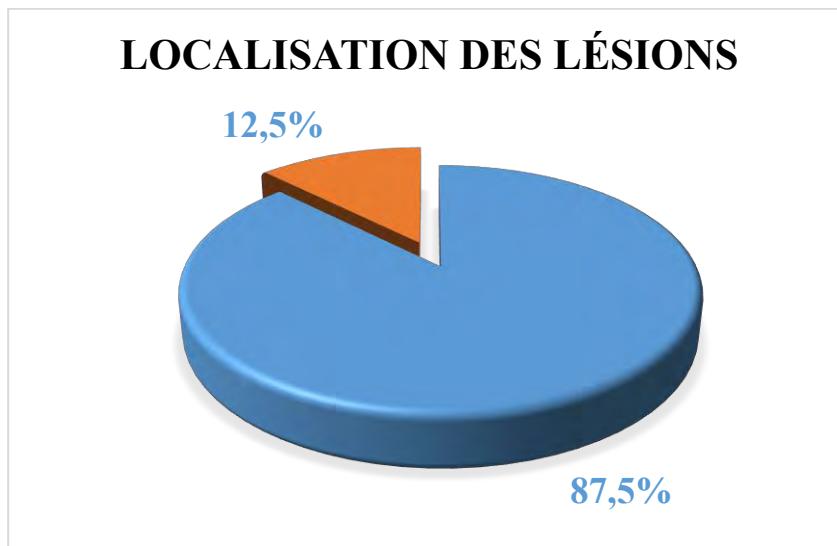
Figure 43 : Répartition des patients selon la classification de Hughston

➤ **Classification de l'ICRS**



**Figure 44 : Répartition des patients selon la classification ICRS**

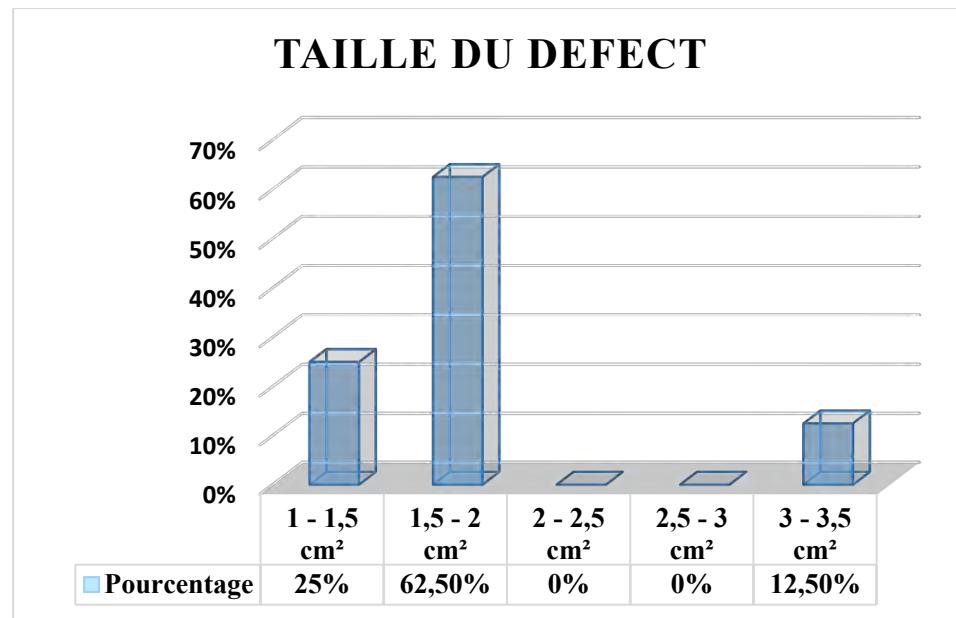
- Les lésions chondrales ont été retrouvées dans 87,5 % sur le condyle fémoral médial.



**Figure 45 : Répartition de la lésion en fonction de la localisation**

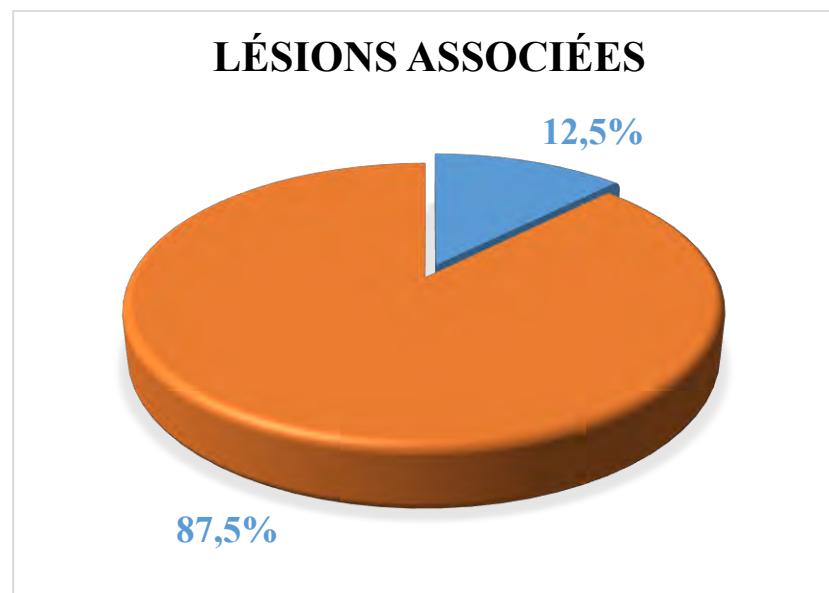
➤ **La surface lésionnelle ou taille du défaut**

La taille des défauts varie entre 1 et 3,3 cm<sup>2</sup>. Avec dans plus de 62,5 % des cas, des tailles entre 1,5 à 2 cm<sup>2</sup>.



**Figure 46 : Représentation des surfaces lésionnelles**

- La gonarthrose varisante associée a été retrouvée chez un patient.

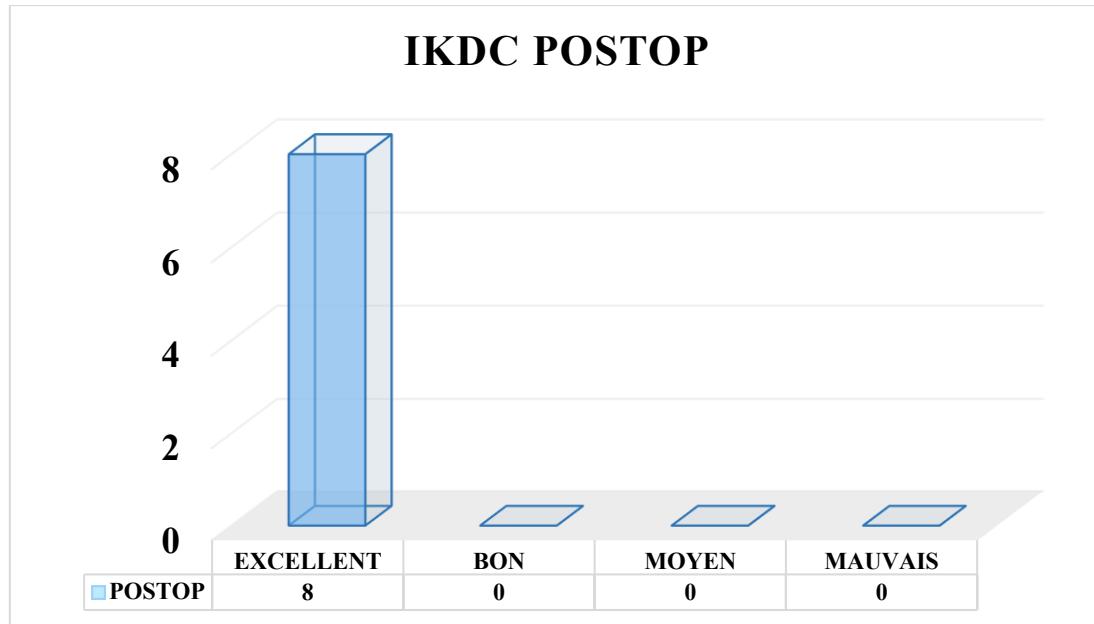


**Figure 47 : Représentation des lésions associées**

## 2. Post opératoires

### 2.1. Données cliniques

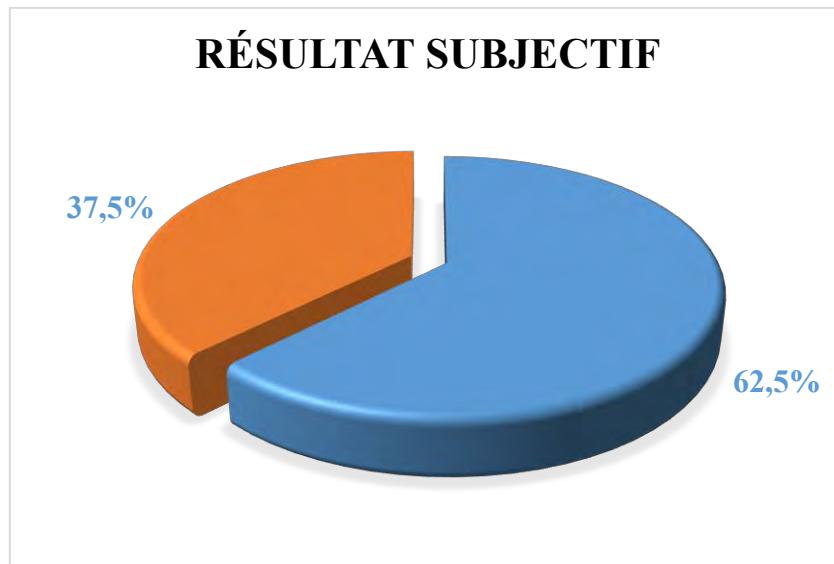
Le score IKDC postopératoire moyen était de 95,62 avec des extrêmes de 90 et 100.



**Figure 48 : Données cliniques post opératoires**

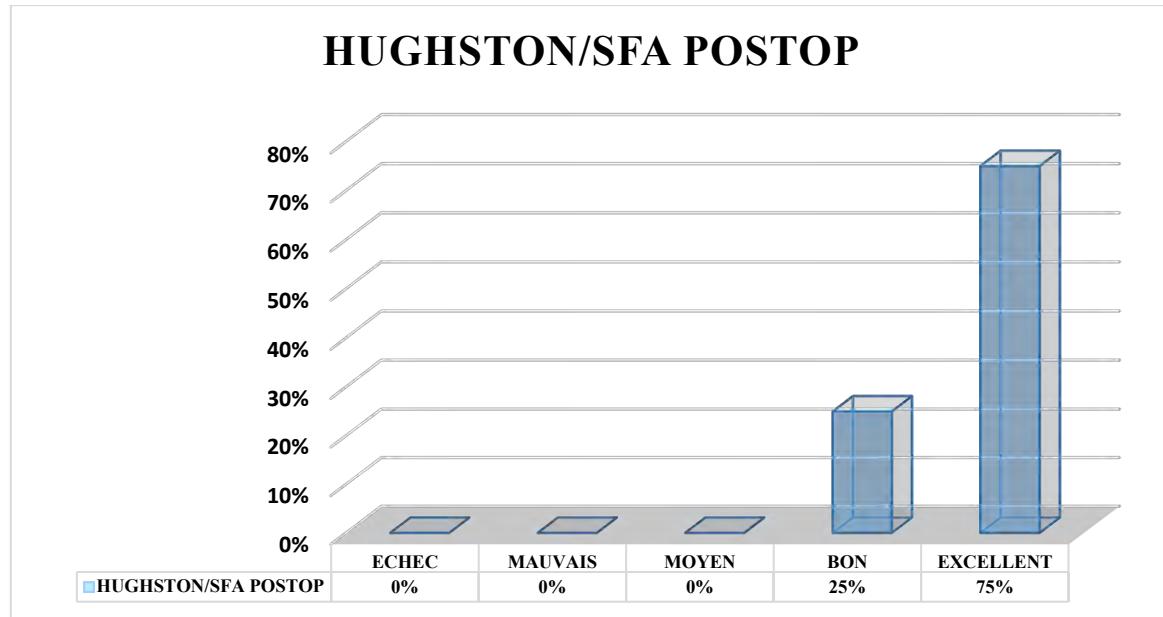
L’appréciation des résultats selon l’IKDC était excellente chez tous nos patients.

La satisfaction subjective des patients est représentée dans la figure ci-dessous.



**Figure 49 : Répartition des patients selon la satisfaction subjective**

Le score de Hughston / SFA est passé de 50 % de résultats moyens en préopératoire à 75 % d’excellents résultats en postopératoire.



**Figure 50: Répartition du score de Hughston radiologique**

Le nombre de plots maximal utilisé était de 4 avec une moyenne de 3,5 ; le diamètre moyen était de 11,5 avec des extrêmes de 6 et 20 mm.

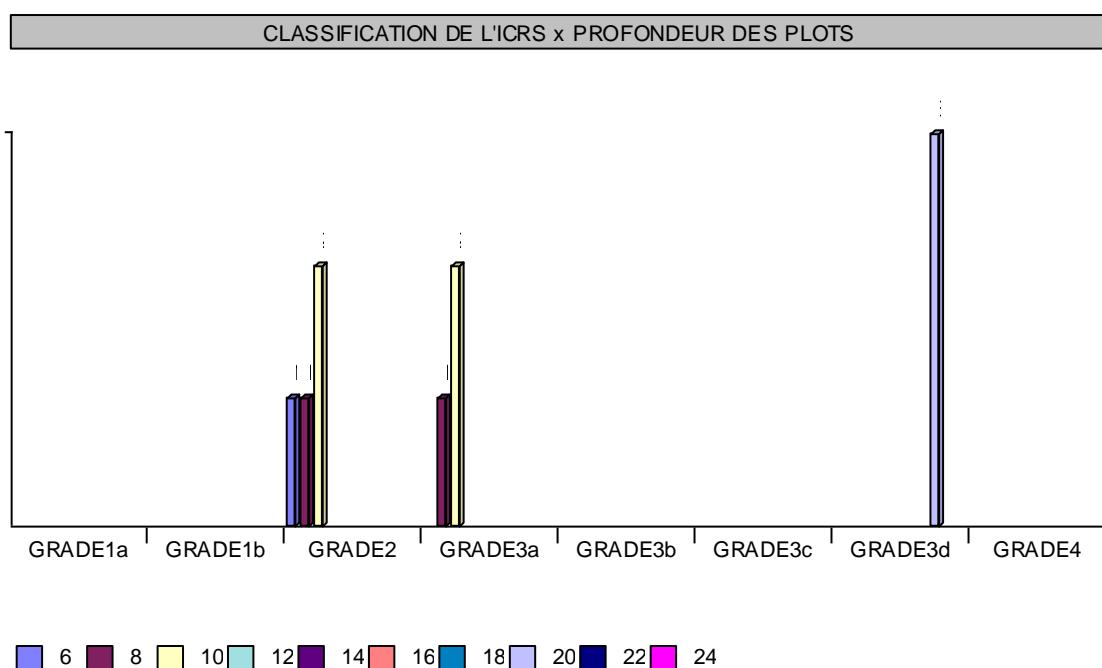
**Tableau V : Représentation des nombres des plots**

Nombre de plots	Patients	Pourcentage
3	7	87,50%
4	1	12,5
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100</b>

**Tableau VI : Représentation de la profondeur des plots**

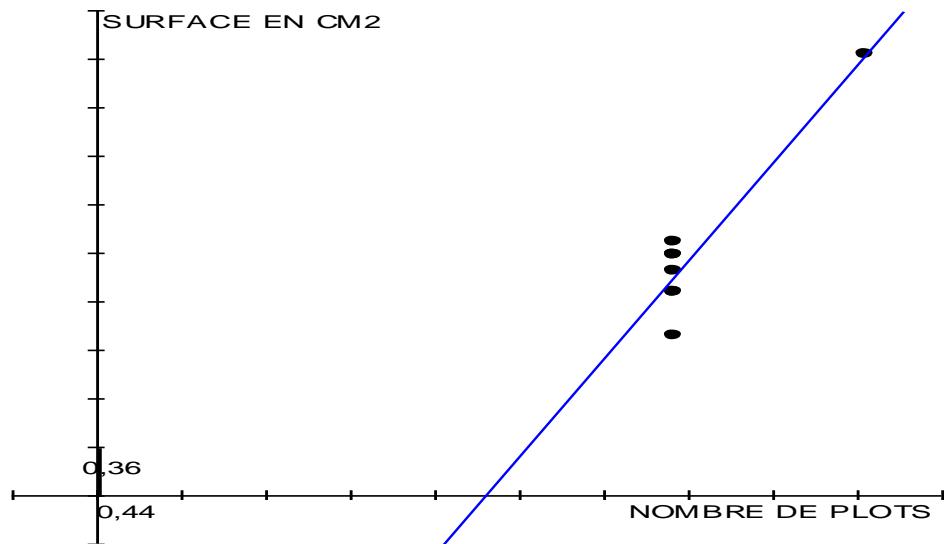
Profondeur des plots (mm)	Patients	Pourcentage
<b>6</b>	1	12,50%
<b>8</b>	2	25%
<b>12</b>	4	50%
<b>20</b>	3	37,50%

La profondeur des plots est fonction et proportionnelle au grade de l'ICRS.



**Figure 51 : Corrélation Score ICRS/profondeur des plots**

Le nombre des plots prélevé est également proportionnel à la superficie des lésions ostéochondrales.

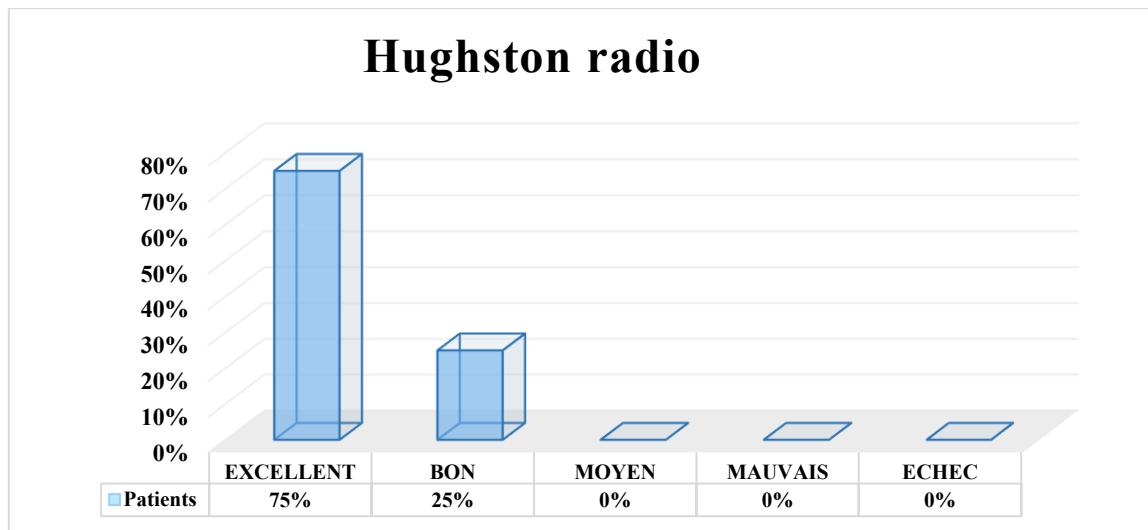


**Figure 52 : Corrélation surface lésionnelle/nombre des plots**

## 2.2. Données radiologiques

La cicatrisation des lésions ostéochondrales a été obtenue chez tous nos patients avec 75 % des patients au stade IV du score radiologique de Hughston.

La radiographie standard était le seul examen paraclinique pour apprécier l'ostéointégration des greffons ostéochondraux.



**Figure 53 : Répartition des patients selon score Hughston radiologique**

L'ostéotomie tibiale de valgisation a été réalisée chez un patient associée à la mosaïcplastie.

## **DISCUSSION**

Le but de ce travail était d'évaluer les résultats anatomiques et fonctionnels des patients traités pour ostéochondrite disséquante des condyles fémoraux par la technique de mosaïcplastie.

Il s'agissait d'une étude rétrospective descriptive avec toutes ses difficultés et ses biais. Le recueil des données comme dans toute étude rétrospective, a été marqué par des manques d'informations que nous avons pu combler par le ré interrogatoire des patients sur la période préopératoire.

En outre, le recul minimal de la série est de 6 mois. Cette durée est très courte, car les meilleures séries ont une durée minimale de 24 mois.

La mosaïcplastie, fait partie de l'arsenal thérapeutique des réparations des pertes cartilagineuses.

Dans notre série, tous les patients ont été opérés par un chirurgien senior avec un ancillaire Single Use de la société Arthrex. Nous n'avons enregistré ni incidents peropératoires, ni complications post opératoires.

### **➤ Données cliniques**

- ✓ Les résultats subjectifs, après un recul moyen de 36,5 mois, ont montré que nos patients étaient très satisfaits du résultat fonctionnel final notamment l'amélioration de la douleur et la récupération complète de la mobilité du genou chez 62,5 % des cas. Ces résultats, malgré un recul moyen limité, sont comparables à ceux de **Breda [4]** et **Marcacci [34]** qui ont trouvé respectivement 60 % et 65,2 %. Pendant qu'**Ollat [40]** et **Solheim [53]**, ont eu des résultats plus élevés à savoir 81,8 % et 77 %.

Cette différence pourrait s'expliquer par des tailles plus importantes dans leurs séries respectives.



**Figure 54: Mobilité post opératoire (Photographie su service d'orthopédie CHOM)**

- ✓ Les résultats du score IKDC moyen étaient excellents au recul, passant de 63 en préopératoire à 95,62 en post opératoire. Résultats légèrement supérieurs à ceux de la littérature. **Lazar [31]**, **Lefort [32]** et **Ollat [40]** ont trouvé respectivement 75,56 ; 86 et 76,4.
- ✓ Dans notre série, on a noté une nette amélioration du score de Hughston / SFA fonctionnel, passant d'un résultat moyen de 50 % en préopératoire à un résultat excellent soit 75 % en post opératoire. Dans la littérature, **Ollat [40]**, sur 142 patients, a trouvé 22 % d'excellent résultat et 41 % de bon résultat. Alors que **Lazar [31]**, sur 53 patients dans sa série, a trouvé 84 % d'excellent résultat.

#### ➤ **Données radiologiques**

- ✓ L'IRM est l'examen de choix dans le suivi de l'ostéointégration des greffons ostéochondraux. Elle permet d'apprécier dans les premiers mois, la consolidation de la greffe en profondeur et la cicatrisation en surface [11, 45]. Faute des moyens, nous n'avons pu réaliser des IRM de contrôle pour une meilleure appréciation de l'ostéointégration des greffons. Ainsi dans notre série, la radiographie standard nous a permis d'apprécier cette ostéointégration.
- ✓ Au recul, la cicatrisation des lésions ostéochondrales avec une image radiologique normale a été obtenue chez tous nos patients avec 75 %

d'excellents résultats au stade IV du score radiologique de Hughston. Nos résultats sont identiques à ceux de **Lazar** [31].



**Figure 55: Cicatrisation de la lésion chondrale**

- ✓ 87 % des lésions étaient localisées sur le condyle fémoral médial. Alors qu'**Ollat** [40] et **Lefort** [32], ont trouvé respectivement 75 et 70 %, tandis que **Solheim** [53, 54], dans ses deux travaux avait trouvé 58 et 60 %.  
Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que, non seulement la taille de leur échantillon était plus importante, mais aussi par la diversité de localisation des lésions chondrales sur le genou dans une même étude.
- ✓ Les lésions ont été classées Bedouelle stade III dans 37 %. Résultats superposables aux travaux de **Lefort** [32], qui retrouvait 31 % stade III et 38 % au stade IV.
- ✓ Les lésions ostéochondrales étaient classées Grade 3 selon la classification morphologique de l'ICRS dans 63 % des cas. Résultats superposables à ceux de la littérature. **Lazar** [31], **Marcacci** [34], ont trouvé respectivement 56 % et 62 % de Grade 3, tandis qu'**Ollat** [40], a trouvé 73 % de Grade 4.

- ✓ La taille des défauts était comprise entre 1,5 – 2 cm<sup>2</sup> dans 62,5 %. La surface moyenne était de 1,75 cm<sup>2</sup> (1,08 et 3,3). Résultats légèrement plus bas comparé aux données de la littérature.

**Tableau VII: comparaison des tailles lésionnelles**

	<b>Surface moyenne cm<sup>2</sup></b>	<b>Extrêmes cm<sup>2</sup></b>
<b>Ollat [40]</b>	2,29	0,3 – 12,25
<b>Lefort [32]</b>	2,44	0,34 – 8
<b>Solheim [53]</b>	3	1 – 5
<b>Marcacci [34]</b>	2,1	1,8 – 2,5
<b>Christel [8]</b>	4,6	1 – 12
<b>Notre Série</b>	<b>1,75</b>	<b>1,08 – 3,3</b>

Ces résultats ne sont que partiellement comparables aux nôtres en raison des différences dans la sélection des patients avec un échantillon beaucoup plus important chez ces auteurs.

- ✓ Taille et diamètre des plots : la tendance actuelle, s'est faite vers un nombre de plots de plus en plus réduit et de diamètre croissant. Dans notre série, le nombre des plots moyen utilisé était de 3,5 et le diamètre moyen était de 11,5 mm.

**Tableau VIII: Comparaison des résultats avec ceux de la littérature**

	<b>Nombre plots</b> <b>moyen</b>	<b>Extrêmes</b>	<b>Diamètre</b> <b>moyen</b>	<b>Extrêmes</b>
<b>Ollat (2011)</b>	4	1 – 14	4,5	-
<b>Lefort (2005)</b>	-	-	8,5	3,5 – 10
<b>Marcacci (2005)</b>	2,5	1 – 4	6,5	4,5 – 8,5
<b>Christel (1998)</b>	6,5	1 – 12	3,6	2,7 – 4,5
<b>Solheim (2010)</b>	4	1 – 11	-	-
<b>Bizot (2003)</b>	6,6	2 – 13	4	3,5 – 4,
<b>Notre série (2006)</b>	<b>3,5</b>	<b>3 – 4</b>	<b>11,5</b>	<b>6 – 20</b>

- ✓ Nos résultats subjectifs (62,5%) sont inférieurs à ceux de **Lefort [29]** qui a utilisé les techniques de perforations, fixation par broches ou vis, ablation du fragment ostéochondral, greffe de chondrocytes autologues, mais supérieurs à ceux de **Dubrana [14]**, qui a utilisé la technique des microfractures. Par contre sur le plan fonctionnel, nous avons un meilleur score IKDC (95,62).

Ces résultats s'expliquent par notre échantillon réduit et notre recul limité. Ces constatations témoignent de l'intérêt de la mosaïcplastie par rapport aux autres techniques.

**Tableau IX: comparaison avec d'autres techniques**

	<b>Nombres</b> <b>des cas</b>	<b>Recul moyen</b> <b>(année)</b>	<b>Résultats</b> <b>subjectifs (%)</b>	<b>IKDC</b>
<b>Perforation [32]</b>	84	5,5	80	90
<b>Fixation [32]</b>	95	5	67	68
<b>Ablation fragment</b> <b>[32]</b>	276	4,7	70	79,8
<b>Greffé chondrocytes</b>				
<b>autologues [32]</b>	25	4,7	96	82
<b>Mosaïcplastie [32]</b>	98	3	87	86
<b>Microfractures [15]</b>	29	3	49	-
<b>Notre série</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>62,5</b>	<b>95,62</b>

## **CONCLUSION**

La mosaïcplastie ou greffe ostéochondrale en mosaïque, est une technique chirurgicale dans le traitement des pertes de substances ostéochondrales. Son principe, est une chirurgie en un temps au cours de laquelle, des greffes ostéochondrales cylindriques encore appelées "plots", sont prélevées au niveau d'un site donneur (trochlée) puis transférées dans les puits receveurs percés au niveau de la zone à greffer, de manière à restaurer la couverture de la surface articulaire d'origine.

Notre objectif était d'évaluer les résultats cliniques, radiologiques et les aspects évolutifs des patients opérés pour une ostéochondrite disséquante des condyles fémoraux par la technique de mosaïcplastie.

Il s'agissait d'une étude rétrospective monocentrique sur 67 mois, ayant concernée 8 patients dont 6 hommes et 2 femmes avec un sex ratio de 3 et un âge moyen de 25 ans, La durée moyenne d'évolution symptomatologique était de 2,5 ans ; tandis que la durée moyen de prise en charge c'est-à-dire de la consultation à l'intervention était de 75,9 jours. Les classifications de Bedouelle, de Harding ainsi que le score ICRS ont permis de caractériser les lésions ostéochondrales. Tandis que, les scores IKDC, de Hughston fonctionnel modifié par la société française d'arthroscopie et le score radiologique de Hughston, ont permis d'évaluer cliniquement et radiologiquement les patients.

Les données recueillies ont été analysées grâce aux logiciels Sphinx Plus<sup>2</sup> (V5) et Excel 2013.

De façon globale, les résultats subjectifs de nos patients étaient très satisfaisants dans 62,5 % des cas, avec une disparition de la douleur et une récupération complète de la mobilité du genou.

Le score IKDC était excellent en postopératoire avec une valeur moyenne de 95,62. Le score de Hughston / SFA fonctionnel était excellent dans 75 % des cas.

La cicatrisation des lésions chondrales et une radiographie normale au recul avec 75 % d'excellents résultats au stade 4 du score radiologique de Hughston.

Bien que le profil de nos résultats semble être en phase avec ceux retrouvés dans la littérature, il s'agit d'une étude préliminaire et il faudrait une étude sur un échantillon plus grand pour pouvoir tirer des conclusions.

## REFERENCES

**1. Abdelhak M.**

Réparation des contraintes dans le genou après ostéotomie tibiale de valgisation.

Thèse de doctorat d'état Méd. Université Sidi Mohammed Ben Abdellah. FES Maroc  
N° 106 / 12.

**2. Allabouch H.**

Réparation des lésions traumatiques du cartilage articulaire.

Thèse de doctorat d'état Méd. Université Hassan II Casablanca Maroc N°8.

**3. Bizot P.**

Mosaïcplasty : greffe ostéochondrale multiple autologue.

Département de chirurgie osseuse. CHU Angers

[http://www.clubortho.fr/cariboost\\_files/Mosaic\\_20Plasty\\_20Bizot.pdf](http://www.clubortho.fr/cariboost_files/Mosaic_20Plasty_20Bizot.pdf). Consulté le 08 Août 2016

**4. Breda R., Marchaland J.P., Ollat D., Versier G.**

Résultats à moyen terme du traitement des ostéochondrites disséquantes du condyle fémoral par mosaïcplastie. À propos de 12 cas

82<sup>e</sup> Réunion annuelle de la SO.F.C.O.T 209

**5. Bures C.**

Traitements chirurgicaux des lésions du cartilage.

<http://www.traitementschirurgicauxdeslesionsducartilage/docteurchristophebures.html>.

Publié le 25 juillet 2009. Consulté le 30 juillet 2016

**6. Chassaing V., Lucas D., Parier J.**

Les ostéochondroses du genou.

<http://www.genou.com>. Publié le 04 juillet 2004. Consulté le 30 juillet 2016

**7. Chevallier X., Richette P.**

Cartilage articulaire normal : anatomie, physiologie, métabolisme et vieillissement.

EMC-Rhum Orthop 2005 ; 2 : 41-58

**8. Christel P., Versier G., Landreau Ph., Djian P.**

Les greffes ostéochondrales selon la technique de la mosaïcplasty.

Maitrise-Orthop 1998 ; 76 : 1 – 13

**9. Christel P.**

Traitements des pertes de substances du cartilage selon la technique de la mosaïcplasty.

<http://www.traitementdespertesdesubstancemosaïcplasty.html>. Consulté le 30 juillet 2016

**10. Chotel F., Knorr G., Simian E., Dubrana F., Versier G.**

Knee osteochondral fractures in skeletally immature patients: French multicenter study.

Orthop Traumatol: surg res. 2011; 97: S154-S159

**11. Cognault J., Seurat O., Chaussard C., Ionescu S., Saragaglia D.**

Reprise de sport après autogreffe ostéochondrale en mosaïque des condyles fémoraux : 25 cas à 9 ans de recul moyen.

Rev Chir Orthop traumatol. 2015 ; 101 : 215-220

**12. Cohen S.B., Sharkey P.F.**

Surgical treatment of osteoarthritis pain related to subchondral bone defects or bone marrow lesions: subchondroplasty.

Tech Knee Surg 2012; 11: 170 – 175

**13. Diallo M. M.**

Ostéotomie fémorale de varisation par ouverture latérale dans le traitement de la gonarthrose en valgus (A propos de 14 cas).

Mém Méd. Université Cheikh Anta Diop Dakar Sénégal. 2016 N° 132.

**14. Drake R. L., Vogl W., Mitchell A.W.M.**

Gray's anatomie pour les étudiants.

Elsevier Masson, 2006

**15. Dubrana F., Mayer C., Casin C., Thaunat M., Ollat D., Michel R. et Al**

Traitements des pertes de substances cartilagineuses du genou.

Symposium SFA décembre 2010

**16. Galagah A., Rao M.**

Osteochondritis dessicans-Primary fixation using bioabsorbable implants.

J Orthop Case Rep. 2012; 2(2): 3 – 6

**17. Godefroy D., Morvan G.**

Examen radiologique conventionnel du genou. Techniques et résultats normaux.

EMC-radiodiagnostic normal 1999 ; 30-429-A-10, 13p

**18. Hangody L., Kish G., Karpati Z., Eberhard R.**

Osteochondral Plugs: Autogenous osteochondral Mosaïcplasty for the treatment of focal chondral and osteochondral articular defects.

Oper Tech Orthop. 1997 ; 7(4) : 312 – 322

**19. Harrington IJ.**

Static and dynamic loading patterns in knee joints with deformities.

J Bone Joint Surg Am , 1983; 65: 247 – 59

**20. Hulet C., Potel J.F.**

Techniques en arthroscopie du membre inférieur.

Elsevier Masson. Cahier d'enseignement de la SOFCOT 2014

**21. Jazrawi L.M., Alaia M.J., Chang G., Gerard E.F.F., Recht M.P.**

Advance in magnetic resonance imaging of articular cartilage.

J Am Acad Orthop Surg 2011; 19: 420 – 429

**22. Jolles-Haeberli B.**

Manuel pratique de chirurgie arthroscopique

Elsevier Masson 2014 ; 75 – 78

**23. Kamina P.**

Arthrologie des membres : articulation du genou.

Maloine, Paris ; 1994 ; 145 – 162

**24. Kamina P.**

Précis d'anatomie clinique. Tome I

Maloine, Paris ; 1992 ; 364 – 556

**25. Keeling J. J., Gwinn D.E., McGuigan F.X.**

A comparaison of open versus arthroscopic harvesting of osteochondral autografts.

Knee 2009; 16: 458 – 462

**26. Kheir E., Shaw D.**

Hyaline articular cartilage

Orthop Trauma. 2009; 23(6): 450 – 455

**27. Kish G., Modis L., Hangody L.**

Osteochondral mosaïcplasty for the treatment of focal chondral and osteochondral lesions of the knee and talus in the athlete: Rationale, Indications, Techniques and results.

Clin Sports med. 1999; 18(1): 45 – 66

**28. Kukreja S.**

A case report of synovial chondromatosis of the knee joint arising from the marginal synovium.

J Orthop Case Rep 2013; 3(1): 7 – 10

**29. Langworthy M.J.**

The basic science and rationale for the biologic treatment of cartilage defects.

Tech Orthop 2010; 25: 168 – 175

**30. Largey A., Faure P., Hebrard W., Hamoui M., Canovas F.**

Greffé ostéochondrale transmalleolaire dans le traitement arthroscopique dans les lésions postéro médiales du dôme talien.

Rev Chir Orthop Traumatol. 2009 ; 95 : 642 – 648

**31. Lazar A. M., Larbaoui M.K.**

Prise en charge des lésions chondrales et ostéochondrales dans le service de chirurgie orthopédique « B ». Hôpital central de l'armée HCA.

21<sup>e</sup> congrès de la SACOT décembre 2014

**32. Lefort G., Moyen B., Beaufils P., De Billy B., Breda R., Cadilhac C. et Al**

L'ostéochondrite disséquante des condyles fémoraux : analyses de 892 cas.

Rev Chir Orthop Traumatol. 2006; 92 (2): S97 – S141

**33. Louahem D., Lozach F., Delpont M., Weiss A., Prodhomme O., Cottalorda J.**

Plastie en mosaïque dans l'ostéochondrite disséquante de la tête fémorale chez l'adolescent.

Rev Chir Orthop Traumatol. 2016 ; 102 : 188 – 191

**34. Marcacci M., Kon E., Zaffagnini S., Iacono F., Neri M.P., Vascellari A. et Al**

Multiple osteochondral arthroscopic grafting (Mosaïcplasty) for cartilage defect of the knee: prospective study results at 2 – years follow-up.

J Arthroscopy Rel Surg. 2005 ; 21(4): 462-470

**35. Mayer J., Guignand D., Barbier O., Lombard J., Galois L., Mainard D.**

Résultats de la réparation des lésions ostéochondrales du dôme talien par autogreffe ostéocartilagineuse selon la technique de la plastie en mosaïque.

Rev Chir Orthop Traumatol. 2012 ; 185 : 329

**36. Moyen B., Laptoiu D., Lefort G., Lerat J.L.**

Ostéochondrite disséquante des condyles fémoraux.

EMC-Appareil locomoteur, Paris ; 2006 : 14 – 028 – A – 20.

**37. Moore L.**

Anatomie médicale. Aspects fondamentaux et applications cliniques.

De Boeck Université, Bruxelles 2007 ; 687 – 701

**38. Netter F. H.**

Atlas d'anatomie humaine.

Elsevier Masson, Paris ; 2011. 5<sup>e</sup> Edition

**39. Nordin M., Frankel V.H.**

Basic biomechanics of the musculoskeletal system

3<sup>rd</sup> – ed 2001

**40. Ollat D., Lebel B., Thaunat M., Jones D., Mainard L., Dubrana F. et Al**

Greffes ostéochondrales en mosaïque du genou : Résultats à moyens termes de la série multicentrique de la SFA.

Rev Chir Orthop Traumatol. 2011; 975: S389 – S396

**41. Ollat D., Versier G.**

Réparation cartilagineuse : où en est-on en 2004 ?

Congrès «la médecine face aux indications chirurgicales et arthroscopiques au membre inférieur».

Faculté Xavier Bichat – Paris. 13 mars 2014

**42. Ollat D., Versier G., Moyen B., Lefort G.**

Traitements de l'ostéochondrite disséquante chez l'adolescent.

E – mémoires de l'académie nationale de chirurgie, 2008 ; 7 (4) : 60 – 63

**43. Razakandretsa W., Vanel O., Bourelle S., Afifi A., Cottalorda J.**

L'ostéochondrite disséquante du genou chez l'enfant et l'adolescent. Notre expérience à propos de 32 cas.

J Traumatol Sport. 2008 ; 25 : 11 – 16

**44. Redini F.**

Structure et régulation de l'expression des protéoglycans du cartilage articulaire.

Pathol. Biol 2001 ; 49 : 364 – 75

**45. Robert H.**

Restauration cartilagineuse du genou par le procédé de mosaïque plastie.

Rev Chir Orthop Traumatol. 2011 ; 97 : 519 – 430

**46. Rouvière H.**

Anatomie humaine : descriptive, topographique et fonctionnelle. Tome 3. Membres, système nerveux central.

Masson, 11<sup>e</sup> Edition

**47. Rouvière H.**

Articulation du genou in Atlas d'anatomie.

Masson, Paris ; 1979 ; 4 : 242 – 245.

**48. Roux C. H.**

Cartilage articulaire normal : anatomie, physiologie, métabolisme et vieillissement.

EMC – Appareil locomoteur. 2006 ; 1.

**49. Seil R.**

Mosaïcplasties

SFA, Master course, York 01 – 2015

**50. Sintzoff S., Sintzoff S. JR., Blum A., Matos C., Stallenberg B.**

Imagerie du cartilage. Etat actuel et perspectives.

J Radiol 1999 ; 80 : 671 – 678

**51. Sauterbeck J. R., Koussa P., Cliton B.C., Naud S., Tourville T.W. et Al**

Geographic mapping of meniscus and cartilage lesions associated with anterior cruciate ligament injuries.

J. Bone Joint Surg Am 2009; 91: 2094 – 103

**52. Smida M., Jenzri M., Saied W., Zarraa M., Chebil M., Douira W.**

Ostéochondrites disséquantes rares du genou chez l'enfant. À propos d'un cas tibial et d'un cas rotulien et revue de la littérature.

J Traumatol Sport. 2008; 25: 223 – 228

**53. Solheim E., Hegna J., Oyen J., Austgulen O.K.**

Osteohondral autografting (mosaïcplasty) in articular cartilage defects in the knee: results at 5 to 9 years.

Knee. 2010; 17: 84 – 87

**54. Solheim E., Hegna J., Oyen J., Harlem T., Strand T.**

Resultats at 10 to 14 years after osteochondral autografting (mosaïcplasty) in articular cartilage defects in the knee.

Knee. 2013 ; 20 : 287 – 290

**55. Soulama M.**

Ostéotomie tibiale de valgisation par ouverture médiale fixée par plaque verrouillée SURFIX: Évaluation anatomo-clinique.

Mém Méd. Université Cheikh Anta Diop Dakar Sénégal. 2015 N° 1056

**56. Versier G., Christel P., Bures C., Djian P., Serre Y.**

Traitements des lésions cartilagineuses du dôme de l'astragale par autogreffe ostéochondrales en mosaïque.

E-mémoires de l'académie nationale de chirurgie, 2005 ; 4 (2) : 1 – 11

**57. Versier G., Dubrana F.**

Traitements des pertes de substances cartilagineuses du genou en 2010.

Rev Chir Orthop Traumatol. 2011; 975: S368 – S382

**58. Vignon E.**

Structure et métabolisme du cartilage articulaire.

Rev Rhumatol. 2000 ; 67(3) : 112 – 8

**59. Visona E., Chouteau J., Aldegheri R., Fessy M.H., Moyen B.**

Ostéochondrite disséquante évoluée de la patella : utilité de la mosaïcplastie ostéochondrale.

Rev Chir Orthop Traumatol. 2010 ; 96 : 618 – 623

## ANNEXES

**Tableau X : Récapitulatif des 8 observations**

## **Mosaicplastie**

*Etude retrospective monocentrique*

### **IDENTITE**

#### **NOM ET PRENOM**

#### **AGE**

#### **SEXE**

M

F

#### **PROFESSION**

#### **ORIGINE**

URBAIN

RURAL

AUTRES

#### **ADRESSE**

#### **TELEPHONE**

### **ANTECEDANTS**

#### **MEDICAUX**

#### **CHIRURGICAUX**

#### **NOTION D'INFILTRATION**

OUI

NON

### **DEGRE D'AUTONOMIE**

#### **AUTONOMIE**

COMPLET

PARTIEL

### **ACTIVITE SPORTIVE**

#### **ACTIVITE**

INTENSE

MOYENNE

OCCASIONNELLE

COMPETITION

LOISIR

ACTIF

SEDENTAIRE

## **Mosaicplastie**

*Etude retrospective monocentrique*

### **FACTEURS ETIOLOGIQUES**

#### **IMC**

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <input type="radio"/> DENUTRITION        | <input type="radio"/> MAIGREUR       |
| <input type="radio"/> CORPULENCE NORMALE | <input type="radio"/> SURPOIDS       |
| <input type="radio"/> OBESITE MODEREE    | <input type="radio"/> OBESITE SEVERE |
| <input type="radio"/> OBESITE MORBIDE    |                                      |

#### **SURMENAGE ARTICULAIRE**

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| <input type="radio"/> OUI | <input type="radio"/> NON |
|---------------------------|---------------------------|

#### **NOTION DE TRAUMATISME**

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| <input type="radio"/> OUI | <input type="radio"/> NON |
|---------------------------|---------------------------|

### **ASPECTS ANATOMO-CLINIQUES ET RADIOLOGIQUES**

#### **PLAINTES**

- |                                     |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> GONALGIE   | <input type="checkbox"/> DEFORMATION |
| <input type="checkbox"/> BLOCAGE    | <input type="checkbox"/> BOITERIE    |
| <input type="checkbox"/> TUMEFACTON |                                      |

#### **COTE ATTEINT**

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| <input type="radio"/> GAUCHE | <input type="radio"/> DROIT |
|------------------------------|-----------------------------|

#### **DELAI DE CONSULTATION (JOURS)**

#### **MORPHOTYPE**

- |                                      |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> NORMOAXE    | <input type="checkbox"/> GENU VARUM |
| <input type="checkbox"/> GENU VALGUM | <input type="checkbox"/> FLESSUM    |
| <input type="checkbox"/> RECURVATUM  |                                     |

#### **FLEXION**

#### **EXTENSION**

#### **SYNDROME MENISCAL**

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| <input type="radio"/> OUI | <input type="radio"/> NON |
|---------------------------|---------------------------|

#### **LAXITE LATERALE**

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| <input type="radio"/> OUI | <input type="radio"/> NON |
|---------------------------|---------------------------|

#### **LAXITE ANTERO-POSTERIEURE**

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| <input type="radio"/> OUI | <input type="radio"/> NON |
|---------------------------|---------------------------|

#### **POUSSEE D'HYDARTHROSE**

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| <input type="radio"/> OUI | <input type="radio"/> NON |
|---------------------------|---------------------------|

#### **SCORE IKDC GLOBAL**

## **Mosaicplastie**

*Etude retrospective monocentrique*

### **CLASSIFICATION DE BEDOUELLE**

- |                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| <input type="radio"/> STADE Ia  | <input type="radio"/> STADE Ib  |
| <input type="radio"/> STADE IIa | <input type="radio"/> STADE IIb |
| <input type="radio"/> STADE III | <input type="radio"/> STADE IV  |

### **CLASSIFICATION DE HUGHSTON/SFA**

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="radio"/> STADE 0 | <input type="radio"/> STADE 1 |
| <input type="radio"/> STADE 2 | <input type="radio"/> STADE 3 |
| <input type="radio"/> STADE 4 |                               |

### **CLASSIFICATION DE L'ICRS**

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| <input type="radio"/> GRADE 1a | <input type="radio"/> GRADE 1b |
| <input type="radio"/> GRADE 2  | <input type="radio"/> GRADE 3a |
| <input type="radio"/> GRADE 3b | <input type="radio"/> GRADE 3c |
| <input type="radio"/> GRADE 3d | <input type="radio"/> GRADE 4  |

### **SURFACE EN CM2**

## **TYPE DE LESIONS CHONDRALES**

### **LESIONS**

- |                                      |                                    |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="radio"/> OSTEOCHONDRITE | <input type="radio"/> DEGENERATIVE |
| <input type="radio"/> TRAUMATIQUE    |                                    |

## **LOCALISATIONS LESIONNELLES**

### **LOCALISATION**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="radio"/> CONDYLE FEMORAL INTERNE | <input type="radio"/> CONDYLE FEMORAL EXTERNE |
| <input type="radio"/> AUTRE                   |   |

## **LESIONS ASSOCIEES**

### **LESIONS ASSOCIEES**

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| <input type="radio"/> OUI | <input type="radio"/> NON |
|---------------------------|---------------------------|

### **TYPE DE LESIONS ASSOCIEES**

## **TRAITEMENT**

### **BILAN PREOPERATOIRE**

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| <input type="radio"/> OUI | <input type="radio"/> NON |
|---------------------------|---------------------------|

### **PROTOCOLE OPERATOIRE NUMERO**

### **TYPE D'ANESTHESIE**

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> RACHIS ANESTHESIE   | <input type="checkbox"/> BLOC FEMORAL |
| <input type="checkbox"/> ANESTHESIE GENERALE |                                       |

## **Mosaicplastie**

*Etude retrospective monocentrique*

### **INSTALLATION**

--

### **VOIE D'ABORD**

- |  |   |
|--|---|
| <input type="radio"/> PARAPATELLAIRE MEDIALE | <input type="radio"/> PARAPATELLAIRE LATERALE |
| <input type="radio"/> MEDIANE                |   |

### **TECHNIQUE CHIRURGICALE**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="radio"/> MOSAICPLASTIE             | <input type="radio"/> PERFORATION DE PRIDIE |
| <input type="radio"/> MICROFRACTURE DE STEADMAN | <input type="radio"/> AUTRES                |

### **NOMBRE DE PLOTS**

--

### **PROFONDEUR DES PLOTS EN MM**

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 6  | <input type="checkbox"/> 8  |
| <input type="checkbox"/> 10 | <input type="checkbox"/> 12 |
| <input type="checkbox"/> 14 | <input type="checkbox"/> 16 |
| <input type="checkbox"/> 18 | <input type="checkbox"/> 20 |
| <input type="checkbox"/> 22 | <input type="checkbox"/> 24 |

### **SITE DE PRELEVEMENT**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="radio"/> TROCHLEE EXTERNE            | <input type="radio"/> TROCHLEE INTERNE |
| <input type="radio"/> ECHANCRURE INTERCONDYLIENNE | <input type="radio"/> LES 2 TROCHLEES  |

### **TECHNIQUE ASSOCIEE**

--

### **INCIDENTS PER-OPERATOIRES**

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| <input type="radio"/> OUI | <input type="radio"/> NON |
|---------------------------|---------------------------|

## **SUITES OPERATOIRES**

### **SOINS POST OPERATOIRES**

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| <input type="radio"/> OUI | <input type="radio"/> NON |
|---------------------------|---------------------------|

### **IMMOBILISATION**

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| <input type="radio"/> OUI | <input type="radio"/> NON |
|---------------------------|---------------------------|

### **DUREE D'IMMOBILISATION (JOURS)**

--

### **REEDUCATION**

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| <input type="radio"/> OUI | <input type="radio"/> NON |
|---------------------------|---------------------------|

### **NOMBRE DE SEANCES**

--

### **DEBUT D'APPUI (JOURS)**

--

## **Mosaicplastie**

*Etude retrospective monocentrique*

### **DUREE D'HOPITALISATION (JOURS)**

## **RESULTATS POST OPERATOIRES**

### **SATISFACTION SUBJECTIVE**

- |                                      |                                 |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| <input type="radio"/> TRES SATISFAIT | <input type="radio"/> SATISFAIT |
| <input type="radio"/> DECU           | <input type="radio"/> MECONTENT |

### **SCORE IKDC POST OP**

### **CICATRISATION CONTROLE RADIOLOGIQUE**

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| <input type="radio"/> OUI | <input type="radio"/> NON |
|---------------------------|---------------------------|

### **SCORE HUGHSTON RADIOLOGIQUE**

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <input type="radio"/> STADE 0 | <input type="radio"/> STADE 1 |
| <input type="radio"/> STADE 2 | <input type="radio"/> STADE 3 |
| <input type="radio"/> STADE 4 |                               |

### **MOBILITE DU GENOU**

- |                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| <input type="radio"/> COMPLETE | <input type="radio"/> INCOMPLETE |
|--------------------------------|----------------------------------|

## **COMPLICATIONS POST-OPERATOIRES**

### **IMMEDIATES**

- |                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| <input type="radio"/> NEANT     | <input type="radio"/> HEMATOME |
| <input type="radio"/> INFECTION | <input type="radio"/> PHLEBITE |

### **TARDITES**

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| <input type="radio"/> NEANT               | <input type="radio"/> RAIDEUR |
| <input type="radio"/> NEUROALGODYSTROPHIE |                               |

## Annexe 2 : Cotation IKDC

### FORMULAIRE 1999 EVALUATION SUBJECTIVE DU GENOU

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Date de ce jour \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
jour mois année

Date de l'accident ou blessure \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_  
jour mois année

#### SYMPTOMES

1. Quel est le niveau d'activité le plus important que vous pouvez accomplir sans souffrir du genou ?

- Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football
- Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis
- Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging
- Activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage
- Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou

2. Au cours des 4 dernières semaines, ou depuis votre accident ou blessure, combien de fois avez-vous souffert du genou ? Cochez la case correspondante (de 0 à 10) :

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10  
Jamais      }      }      }      }      }      }      }      }      }      }      Constantement

3. Indiquer l'intensité de la douleur en cochant la case correspondante (de 0 à 10) :

0      1      2      3      4      5      6      7      8      9      10      } La pire douleur  
Aucune      }      }      }      }      }      }      }      }      }      }      imaginable  
douleur

4. Au cours des 4 dernières semaines, ou depuis l'accident ou blessure, votre genou était-il raide ou gonflé ?

Pas du tout       Un peu       Moyennement       Beaucoup       Enormément

5. Quel est le plus haut niveau d'activité que vous pouvez accomplir sans que votre genou enfile ?

- Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football
- Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis
- Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging
- Activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage
- Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou

6. Au cours des 4 dernières semaines, ou depuis l'accident ou blessure, votre genou s'est-il bloqué ?

Oui       Non

7. Quel est le plus haut niveau d'activité que vous pouvez accomplir sans que votre genou ne se dérobe ?

- Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football
- Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis
- Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging
- Activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage
- Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou

### ACTIVITES SPORTIVES

8. Quel est le plus haut niveau d'activité que vous pouvez pratiquer régulièrement ?

- Activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football
- Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis
- Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging
- Activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage
- Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou

9. Rencontrez-vous des difficultés pour les activités suivantes ? Cochez la case correspondante.

	Pas difficile	Legèrement difficile	Difficile	Tres difficile	Impossible
a- Monter les escaliers	<input type="checkbox"/>				
b- Descendre les escaliers	<input type="checkbox"/>				
c- S'agenouiller (poids du corps sur le devant du genou)	<input type="checkbox"/>				
d- S'accroupir	<input type="checkbox"/>				
e- S'asseoir	<input type="checkbox"/>				
f- Se lever d'une chaise	<input type="checkbox"/>				
g- Courir en ligne droite	<input type="checkbox"/>				
h- Sauter avec réception sur la jambe faible	<input type="checkbox"/>				
i- S'arrêter et repartir brusquement (marche, course à pied)	<input type="checkbox"/>				

### FONCTIONNEMENT

Noter le fonctionnement du genou sur une échelle de 0 à 10 (10 correspondant au fonctionnement optimal, et 0 étant l'incapacité à accomplir les activités de la vie quotidienne) :

Fonctionnement avant l'accident ou blessure du genou :



Fonctionnement actuel du genou :



INSTRUCTIONS POUR LE CALCUL DU SCORE DE LA FICHE D'EVALUATION SUBJECTIVE DU GENOU  
IKDC Version 1999

On note les réponses aux différents items de la fiche d'évaluation subjective selon une méthode ordinaire afin qu'un score égal à 1 corresponde aux réponses représentant le plus bas niveau fonctionnel ou le niveau de symptomatologie le plus élevée.

Par exemple, on affecte à l'item n° 1 de la fiche (correspondant au plus haut niveau d'activité sans apparition d'une symptomatologie douloureuse significative) le score 2 à la réponse « activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage » et le score 5 à la réponse « activités intenses correspondant sauts et rotations comme au basket ou au football ».

Pour l'item n° 2 (correspondant à la fréquence d'apparition des douleurs au cours des 4 dernières semaines) on affecte le score 1 à la réponse « constamment » et le score 11 à la réponse « jamais ».

On évalue le retentissement fonctionnel par le plus haut niveau d'activité pour lequel le patient se considérera asymptomatique. On apprécie l'évaluation subjective IKDC selon un score égal à la somme des scores de chaque item compris entre 0 et 100. La méthode de calcul de ce score IKDC est la suivante :

1. On affecte un score spécifique pour chaque item afin que le score le plus bas corresponde au niveau d'activité le plus bas ou au niveau de symptômes le plus élevés
2. On calcule le « score brut », comme des scores des différents items
3. On transforme le « score brut » en score IKDC compris dans une échelle de 0 à 100 de la manière suivante :

$$\text{Score IKDC} = \frac{\text{Score brut} - \text{Score minimum}}{\text{Différence des scores extrêmes}}$$

Le plus petit score ou score minimum est égal à 18 et le plus élevé est égal à 101.

La différence des scores extrêmes est égale à 105-18 soit 87. Dans ce cas précis, si la somme des scores des 18 items est égale à 60 (= score brut), le score IKDC sera le suivant :

$$\text{Score IKDC} = \frac{60 - 18}{87} \times 100 = 50,6$$

Le score obtenu d'IKDC correspond à une évaluation fonctionnelle afin que sa valeur maximale représente le niveau maximal d'activité ou le niveau minimal de symptômes présents. Un score IKDC égal à 100 équivaut à un niveau d'activité journalière et sportive sans aucune limite en l'absence de tout symptôme.

Le score IKDC peut être calculé même en présence de seulement 90% de réponses obtenues aux items (par exemple, seulement 16 items répondus sur 18).

Dans ce cas, s'il manque des informations, on calculera le score brut en attribuant aux items laissés sans réponse une valeur de score moyenne. Une fois le calcul du score brut ainsi obtenu grâce à cet artifice, le score IKDC sera calculé comme décrit ci-dessus.

Ne pas prendre en compte l'item « Fonctionnement avant l'accident ou blessure du genou » dans le Fonctionnement de l'Evaluation subjective du genou.

# MOSAICPLASTIE DANS L'OSTEOCHONDRITE DISSEQUANTE DES CONDYLES FEMORAUX : A PROPOS DE 8 CAS

## RESUME

**Introduction :** L'ostéochondrite disséquante des condyles fémoraux est une nécrose osseuse sous chondrale, rare, plus ou moins étendue. La fragmentation ostéochondrale qui s'ensuit est à l'origine des douleurs et de dysfonctionnement articulaire très invalidant. Le but de ce travail est d'évaluer les aspects cliniques, radiologiques et évolutifs des patients opérés pour ostéochondrite disséquante des condyles fémoraux par la technique de mosaïcplastie au CHOM de Dakar.

**Patients et méthode :** Il s'agit d'une étude rétrospective, monocentrique sur une période de 67 mois, ayant concernée 8 patients (6 hommes et 2 femmes), avec un sex ratio de 3, un âge moyen de 25 ans et un IMC moyen 22,93. La notion de traumatisme a été retrouvée chez 2 patients. Un patient a subit 3 séances d'infiltration aux corticoïdes dans ses antécédents. La radiographie standard a été réalisée chez tous nos patients. 2 patients avaient en plus une IRM et 1 patient, une TDM. Il a été recueilli, le morphotype, le délai de prise en charge, le score IKDC, le score ICRS et le score de Hughston/SFA. Les caractéristiques de la lésion ont été également étudiées à savoir la surface et la localisation. En peropératoire, il a été relevé le nombre et le diamètre des plots, la localisation du site donneur ainsi que les gestes opératoires associés. Au recul, les critères fonctionnels retenus ont été : les scores de Hughston, ICRS, et IKDC ; les résultats radiologiques ont été étudiés selon les scores de Hughston radiologique, IKDC radiologique. Tous les patients ont été immobilisés pendant 6 semaines et bénéficiés des séances de rééducation.

**Résultats :** Au recul moyen de 36,5 mois, les résultats subjectifs des patients étaient très satisfaisant dans 62,5% des cas. Les résultats cliniques selon l'IKDC étaient excellents chez nos patients. La cicatrisation des lésions ostéochondrales a été obtenue chez tous nos patients avec 75% des patients au stade IV selon le score de Hughston radiologique. L'ostéotomie tibiale de varisation a été associée chez un patient.

**Conclusion :** La réparation des pertes des substances ostéochondrales par la technique de mosaïcplastie donne d'excellents résultats dans 62,5% des cas. C'est une technique minutieuse et délicate qui permet un comblement optimal de la perte de substance.

**Mots clés :** Mosaïcplastie – Ostéochondrite – Disséquante.

**Dr. Joseph KESENGE.** E-mail: [kesengejoseph@gmail.com](mailto:kesengejoseph@gmail.com)