

# **L'ostéochondrite des condyles fémoraux, de l'enfant à l'adulte jeune**

L Mainard-Simard (1), P Journeau (2)

L'ostéochondrite des condyles fémoraux est une affection qualifiée de rare, selon les travaux de Hughston et Linden, sa prévalence se situe entre 15 et 30 pour 100 000 et 70% des cas sont diagnostiqués entre 10 et 20 ans. Cependant l'incidence de cette pathologie est en constante augmentation.

Le terme d'ostéochondrite est inapproprié, il s'agit d'une altération de l'os sous chondral qui retentit sur le cartilage articulaire en regard, l'évolution ultime est l'individualisation d'un fragment osseux nécrotique et sa libération dans l'articulation.

La physiopathologie de cette affection n'est pas clairement définie, le rôle des microtraumatismes est reconnu, l'ostéochondrite survenant habituellement chez des sujets sportifs sans distinction de sexe et dans 85% des cas au niveau du condyle médial à proximité de l'échancrure.

C'est l'épine tibiale qui en venant buter lors des mouvements de torsion du genou au niveau du condyle médial endommagerait la microvascularisation condylienne [1,2]

La lésion peut être découverte fortuitement mais habituellement, elle est diagnostiquée sur des radiographies réalisées en raison de gonalgies chroniques pouvant s'intensifier avec apparition d'épisodes de déroboement. Une symptomatologie de type corps étranger intra-articulaire avec blocage est également possible. La douleur est parfois associée à un épanchement modéré.

Classiquement, on sépare les ostéochondrites dites juvéniles survenant sur physe ouverte, des ostéochondrites adultes survenant sur physe fermée.

Certes le pronostic des ostéochondrites juvéniles est meilleur, la cicatrisation spontanée est fréquemment observée mais ce n'est pas toujours le cas et il est important de reconnaître les formes péjoratives qui relèvent d'une aide à la cicatrisation.

Une étude multicentrique réalisée en 2005 par la Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique portant sur une série pédiatrique et adulte comprenant 892 dossiers a révélé qu'un grand nombre de formes de l'adulte correspondait à des ostéochondrites juvéniles d'évolution péjorative. Et, il a été montré que des perforations trans-chondrales réalisées au bon moment sur des ostéochondrites qui le justifiaient permettaient d'enrailler cette évolution péjorative en activant le processus de cicatrisation [3].

Cela impose de reconnaître ces formes pour les traiter, sans perforer de façon abusive des ostéochondrites dont l'évolution naturelle serait la cicatrisation.

### **Bilan initial d'une ostéochondrite disséquante du genou : La radiographie**

Après un examen clinique soigneux, la réalisation d'une radiographie standard permet de confirmer le diagnostic d'ostéochondrite condylienne. L'analyse rigoureuse de cette radiographie doit aboutir à la caractérisation de la lésion, puis à déterminer les formes qui vont nécessiter des examens complémentaires pour envisager le type de prise en charge le plus adapté.

La qualité de la radiographie est fondamentale. Trois incidences sont requises pour l'exploration d'une ostéochondrite du genou. Les clichés de face et de profil sont habituels, auxquels il faut ajouter une incidence de l'échancrure, afin de dégager les formes plus postérieures. Sa réalisation évite les faux négatifs, en particulier en cas de lésions de petit volume, ou dans les stades très précoces. Un artifice technique, où le rayon est incliné par rapport au film (Fig 1), permet de parfaitement dégager l'échancrure intercondylienne, et de bien visualiser la partie postérieure des condyles sans avoir à effectuer de cliché en charge dit en « schuss » plus délicat à réaliser chez l'enfant et qui n'a aucun intérêt dans cette indication

#### **1.1- Localisation lésionnelle**

Il est habituel de débiter la caractérisation d'une lésion par sa situation topographique. Sur l'incidence de face, on utilise la classification de Cahill et Berg [4], qui sépare 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 étant l'échancrure inter-condylienne, sans qu'il y ait de distinction entre le versant latéral ou médial de l'échancrure, car il s'agit d'une zone non portante (Fig 2).

De profil, la classification de Harding [5] permet de caractériser les lésions les plus antérieures (A) lorsqu'elles sont situées en avant d'une ligne unissant la partie postérieure et supérieure des condyles et la trochlée. Les lésions postérieures (C) sont localisées en arrière d'une ligne tangente à la corticale postérieure de la diaphyse fémorale. Entre ces deux repères, se trouvent les lésions intermédiaires, de type B (Fig 3).

Le positionnement de la lésion, que ce soit de face ou de profil, n'a aucune influence sur le pronostic [3] Il n'a qu'un intérêt purement descriptif.

## **1.2- Evaluation de la taille**

C'est la surface lésionnelle qui est importante pour établir une classification pronostique dans les ostéochondrites juvéniles et qui intervient dans le choix de la réparation cartilagineuse en cas d'ostéochondrite sur physe fermée. Les mesures s'effectuent sur la radiographie de face et de profil (Fig 4 A et B).

La radiographie standard est l'outil le plus simple pour définir les stades évolutifs des ostéochondrites condyliennes. L'examen est aisément reproductible, et il est simple de décrire une séméiologie radiologique qui soit utilisable en permanence.

La classification la plus répandue est celle de Bédouelle [6], qui comporte 4 stades, additionnés de sous-groupes (Fig 5 A-F). Elle est complète mais trop complexe, de plus les variations interobservateurs sont importantes.

Dans le stade I, on observe une image lacunaire claire, bien délimitée (stade Ia), possédant parfois de petites calcifications à l'intérieur (stade Ib). Elle peut être parfois difficilement visible à la phase de début. A partir du stade IIa, apparaît un nodule, plus ou moins condensé, dont la caractéristique est la limitation périphérique par un liseré de condensation. La particularité du stade II b est l'existence d'un léger retrait du nodule par rapport au condyle, faisant évoquer la fissuration du cartilage surfacique, notion bien difficile toutefois à préciser sur une radiographie standard. Il s'agit de l'une des limites de cette classification. Dans le stade III, l'aspect devient celui d'un véritable grelot plus ou moins dense. Cela peut faire supposer que la lésion est potentiellement séquestrée. Il existe un véritable clapet ostéochondral, le séquestre pouvant être plus ou moins distant du fond de la niche, se traduisant par une perte de l'harmonie de la courbure condylienne en regard du fragment. Enfin le stade IV correspond à un corps étranger intra-articulaire, la niche étant vide.

Une classification radiographique simplifiée, où seules sont étudiées les anomalies de la trame osseuse, sans préjuger de l'état du cartilage surfacique, ou de la vitalité du fragment ostéochondral est préférable.

Cette classification se décline de la façon suivante : l'apparition d'une simple lacune définit la classe I, un nodule en place dans la niche caractérise la classe II, ce nodule pouvant être partiellement détaché dans la classe III ou totalement intra-articulaire dans la classe IV avec une niche vide (Fig 6 A, B, C).

Enfin, le dernier critère à préciser sur cette radiographie standard est l'existence ou non d'une physe ouverte, dont la persistance est un facteur de bon pronostic.

### **1.3- Formes radio-cliniques**

Au terme de ce premier bilan clinique et radiologique, on peut distinguer des formes que l'on peut qualifier de favorables, dès lors qu'il s'agit d'une classe I dans la nouvelle classification proposée, de petite surface (inférieure à 350 mm<sup>2</sup> selon les chiffres obtenus pour la série de la SOFCOT), et à physe ouverte. Celles-ci ne requièrent pas, en première intention, d'imagerie complémentaire, en l'absence d'évolution clinique ou radiographique.

A l'inverse, les ostéochondrites de classe II ou III, ou de surface supérieure à 350 mm<sup>2</sup>, ou à cartilage conjugal fermé, vont nécessiter une exploration d'imagerie complémentaire. En effet ces formes ont une évolution le plus souvent défavorable, et vont nécessiter une prise en charge thérapeutique précise. Les modalités du traitement sont fonction de l'aspect de différentes structures anatomiques (cartilage de surface, vitalité du fragment) dont l'altération conditionne le pronostic de l'ostéochondrite. Restent les formes intermédiaires, pour lesquelles l'indication d'une IRM est examinée au cas par cas en fonction de critères cliniques tels que la douleurs, l'antériorité des signes cliniques...

Les radiographies standard permettent le diagnostic positif, l'identification des formes à risque nécessitant une évaluation plus précise en IRM et puis la surveillance de la cicatrisation

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

### **Bilan complémentaire d'une ostéochondrite disséquante du genou : IRM**

L'examen de référence défini par l'ICRS pour l'évaluation d'une ostéochondrite du genou qu'elle soit de type juvénile ou adulte est l'IRM. L'arthro-scanner ou l'arthro-IRM n'ont pas d'indication au niveau du genou

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

L'IRM ne fait que confirmer le diagnostic évoqué sur les radiographies et la clinique.[7,8,9]

Les points à préciser sont les suivants :

1. Aspect du cartilage surfacique
2. État de l'interface os épiphysaire-fragment
3. Vitalité du fragment
4. Cartilage épiphysaire de croissance résiduel
5. Plaque de croissance

Ils correspondent à des critères pronostiques [10,11,12] qui ont été validés dans au moins deux études :

1. La première réalisée en 1997 par SMET [13] sur 14 OCD suivies pendant au moins 1 an (1.2 à 8.5 ans) après leur IRM sans traitement chirurgical. Les IRM ont été lues en fonction de ces 5 points et le résultat a été croisé au devenir des patients.
2. La seconde par PILL [14] en 2003 a confirmé les résultats.

Les séquences pour étudier le cartilage surfacique sont multiples mais toutes ne sont pas disponibles partout.

Les séquences en écho de gradient T2 ou en spin echo T2 rapide avec saturation de la graisse sont simples à analyser, accessibles sur tous les appareils d'IRM et ont un excellent rendement pour le dépistage des lésions cartilagineuses. Elles permettent aussi l'analyse de l'interface os épiphysaire - fragment, l'évaluation du cartilage épiphysaire de croissance résiduel et de la plaque de croissance.

Pour étudier la vitalité du fragment, on est obligé d'avoir recours à une séquence T1 avec injection de chélate de Gadolinium et saturation de la graisse pour mettre en évidence la perfusion du fragment.

### **Aspect du cartilage surfacique (Fig 7) :**

L'altération du cartilage surfacique est un élément très péjoratif reconnu par tous [1,11-13,15,16]. Une analyse soigneuse du revêtement cartilagineux de la lésion est donc nécessaire et obligatoire.

Sur un condyle sain, le cartilage surfacique est fin, régulier, légèrement grisé.

En regard d'une lésion d'ostéochondrite disséquante, le cartilage peut être épaissi, beaucoup plus sombre et surtout hétérogène, c'est le premier signe de souffrance cartilagineuse que l'on peut qualifier d'œdème chondral.

A un stade plus évolué, on découvrira des fissures qui pourront se prolonger avec constitution d'un clapet ou de réelles pertes de substance.

### **Interface os épiphysaire – fragment (Fig 8) :**

L'apparition de certaines modifications au niveau de l'interface os épiphysaire – fragment fait craindre une organisation de la lésion conduisant au décollement du fragment et à la cicatrisation du fond de la niche [12].

En IRM il est donc important d'analyser cette zone :

1. Soit il n'y a pas de modification de signal au niveau du fond de la niche, et c'est un élément favorable en faveur d'une réintégration du fragment (Fig 8a),
2. Soit il existe un liseré hypersignal qui correspond à un tissu de granulation (Fig 8b), qui peut être ou non associé à des microkystes (Fig 8c).

Un liseré hypersignal et /ou des microkystes sont des éléments de plus mauvais pronostic [12-15].

### **La vitalité du fragment (Fig 9) :**

C'est un élément capital dont va dépendre le choix thérapeutique en particulier chirurgical.

Elle ne s'apprécie que sur une séquence pondérée T1 avec saturation de la graisse et injection de chélate de Gadolinium.

On étudie le signal du fragment par rapport à l'os épiphysaire sain :

- Soit le signal est identique ou supérieur, le fragment est perfusé donc viable (Fig 9a),
- Soit le signal diminue ou devient franchement noir, le fragment évolue vers la constitution d'un séquestre (Fig 9b).

### **Le cartilage épiphysaire résiduel et la plaque de croissance (Fig 10)**

La situation est différente si l'on est face à un patient avec un capital de croissance persistant. La notion de plaque de croissance présente ou absente ne semble pas suffire. En effet, la présence d'une plaque de croissance ouverte ne serait un facteur favorable seulement si on est à plus d'un an de la fermeture [14].

La présence ou l'absence d'un cartilage épiphysaire résiduel est une notion qui permet d'affiner l'information plaque fermée - plaque ouverte.

S'il reste du cartilage épiphysaire, on est à distance de la fermeture de la plaque.

Les deux séquences qui assurent l'analyse du cartilage surfacique et de la vitalité permettent d'obtenir ces informations.

L'écho de gradient T2 avec saturation de la graisse visualise de façon directe la plaque de croissance et la séparation entre cartilage épiphysaire et cartilage surfacique, sous la forme d'un fin liseré gris entre les deux couches de cartilage (Fig 10a).

La séquence T1 avec injection de chélate de Gadolinium et saturation de la graisse met en évidence la zone hypervasculaire située immédiatement au contact des cartilages de croissance (Fig 10b).

### **Arbre décisionnel radiographique et thérapeutique**

Au terme du bilan clinique, associé à la radiographie standard, on distingue les formes favorables, classe 1 (formes lacunaires simples), surface inférieure à 350mm<sup>2</sup>, et physe largement ouverte) qui ne requièrent pas d'IRM dans l'immédiat.

Dans ces cas, l'arrêt des activités sportives est préconisé, avec une évaluation clinique et radiographique tous les 3 à 4 mois. L'évolution est habituellement favorable, avec une calcification progressive et une intégration radiologique.

En cas d'évolution non favorable, ou dans les classes 2 (forme nodulaire), ou supérieure à 350mm<sup>2</sup>, une IRM est indispensable.

La prise en charge thérapeutique peut être schématisée ainsi :

- Le fragment est viable, le cartilage intact, la physe largement ouverte, l'interface ne présente de tissu de granulation l'ostéochondrite est qualifiée de stable dans ce cas la guérison spontanée peut être espérée.

- Une surveillance radiographique est réalisée jusqu'à la réintégration.

- Si le cartilage surfacique est intact mais au moins un des autres critères est négatif, des perforations de la lésion, le plus souvent réalisées sous arthroscopie, sont effectuées et conduisent habituellement à la cicatrisation.

- En cas de fissuration cartilagineuse même minimale, quelques soient les autres critères d'instabilité, l'indication de perforations reste de mise, mais au cours de l'arthroscopie un vissage préventif sera réalisé (Figure 11 A et B).

Enfin dans les classes 3, en première intention le choix sera une fixation du fragment associée à une greffe osseuse du fond de la niche.

Sur physe fermée, une reconstruction par greffe composite ostéochondrale en mosaïque d'emblée peut se discuter (Figure 12 A et B) si la surface est importante, en zone portante. Si la lésion se situe en zone non portante, la simple ablation du fragment est suffisante.

## En conclusion

L'évaluation lésionnelle est fondamentale afin de déterminer le bon moment pour intervenir, et pouvoir choisir l'intervention la plus adaptée. En effet, des interventions simples comme les perforations ou un vissage lésionnel le plus souvent réalisés sous arthroscopie permettent d'empêcher l'évolution vers la dissection du fragment en cas de formes défavorables et obtenir une cicatrisation rapide sans grever le pronostic ultérieur.

## bibliographie

1. Robertson W, Kelly BT, Green DW: Osteochondritis dissecans of the knee in children. *Curr Opin Pediatr* 2003;15:38-44
2. Yoshida S, Ikata T, Takai H, Kashiwaguchi S, Katoh S, Takeda Y: Osteochondritis dissecans of the femoral condyle in the growth stage. *Clin Orthop Relat Res* 1998;162-170.
3. Osteochondritis dissecans of the femoral condyles: report of 892 cases]. Lefort G, Moyen B, Beaufils P, de Billy B, Breda R, Cadilhac C, Clavert JM, Djian P, Fenoll B, Giacomelli MC, Gicquel P, Gicquel-Schlemmer B, Journeau P, Karger C, Laptoiu D, Lefort G, Mainard-Simard L, Moyen B, Negreanu I, Prové S, Robert H, Thauinat M, Versier G. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 2006 Sep;92(5 Suppl):2S97-2S141.
4. Cahill BR, Berg BC: 99m-Tc diphosphonate joint scintigraphy in the management of juvenile osteochondritis dissecans of the femoral condyles. *Am J Sports Med* 1983;11:329-335.
5. Harding WG, 3rd: Diagnosis of osteochondritis dissecans of the femoral condyles: the value of the lateral x-ray view. *Clin Orthop Relat Res* 1977;25-26.
6. Bedouelle J: L'ostéochondrite disséquante des condyles fémoraux chez l'enfant et l'adolescent. In *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Conférences d'enseignement, Paris, Expansion Scientifique Française* 1988:61-73.
7. Chung CB, Frank LR, Resnick D: Cartilage imaging techniques: current clinical applications and state of the art imaging. *Clin Orthop Relat Res* 2001;S370-378.
8. Gold GE, McCauley TR, Gray ML, Disler DG: What's new in cartilage? *Radiographics* 2003;23:1227-1242.
9. Imhof H, Nobauer-Huhmann IM, Krestan C, Gahleitner A, Sulzbacher I, Marlovits S, Trattnig S: MRI of the cartilage. *Eur Radiol* 2002;12:2781-2793.
10. Luhmann SJ, Schootman M, Gordon JE, Wright RW: Magnetic resonance imaging of the knee in children and adolescents. Its role in clinical decision-making. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:497-502.
11. De Smet AA, Fisher DR, Graf BK, Lange RH: Osteochondritis dissecans of the knee: value of MR imaging in determining lesion stability and the presence of articular cartilage defects. *AJR Am J Roentgenol* 1990;155:549-553.
12. De Smet AA, Ilahi OA, Graf BK: Reassessment of the MR criteria for stability of osteochondritis dissecans in the knee and ankle. *Skeletal Radiol* 1996;25:159-163.
13. De Smet AA, Ilahi OA, Graf BK: Untreated osteochondritis dissecans of the femoral condyles: prediction of patient outcome using radiographic and MR findings. *Skeletal Radiol* 1997;26:463-467.
14. Pill SG, Ganley TJ, Milam RA, Lou JE, Meyer JS, Flynn JM: Role of magnetic resonance imaging and clinical criteria in predicting successful nonoperative treatment of osteochondritis dissecans in children. *J Pediatr Orthop* 2003;23:102-108.

15. Hughes JA, Cook JV, Churchill MA, Warren ME: Juvenile osteochondritis dissecans: a 5-year review of the natural history using clinical and MRI evaluation. *Pediatr Radiol* 2003;33:410-417.
16. Jurgensen I, Bachmann G, Schleicher I, Haas H: Arthroscopic versus conservative treatment of osteochondritis dissecans of the knee: value of magnetic resonance imaging in therapy planning and follow-up. *Arthroscopy* 2002;18:378-386.

Fig 1 :

Incidence radiographique permettant de dégager la partie postérieure des condyles.

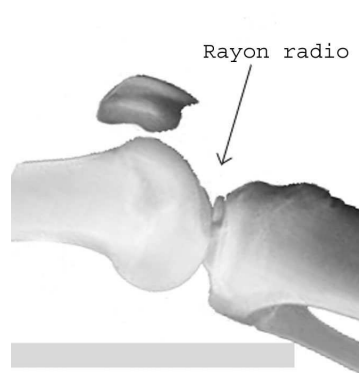


Fig 2 :

Classification de Cahill et Berg pour la localisation latéro-médiale des ostéochondrites.



Fig 3 :

Classification de Harding permettant de séparer les lésions antérieures, moyennes et postérieures.



Fig 4 A, B :

Mesures permettant de calculer la surface et le volume lésionnel sur une radiographie de face et de profil.

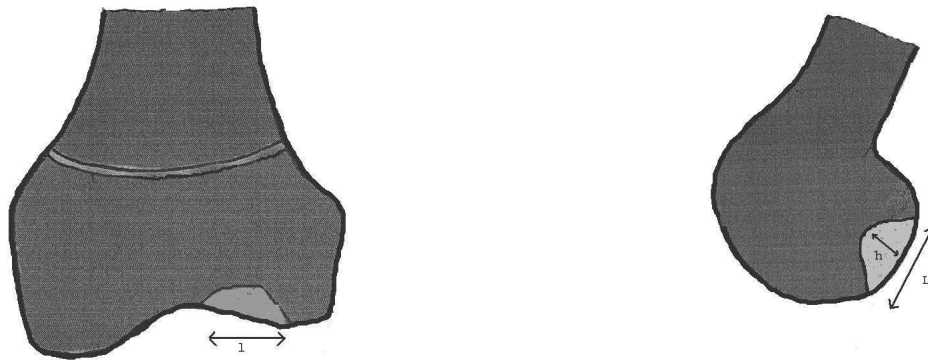


Fig 5 A,B,C,D,E,F :

Classification des différents stades de Bedouelle

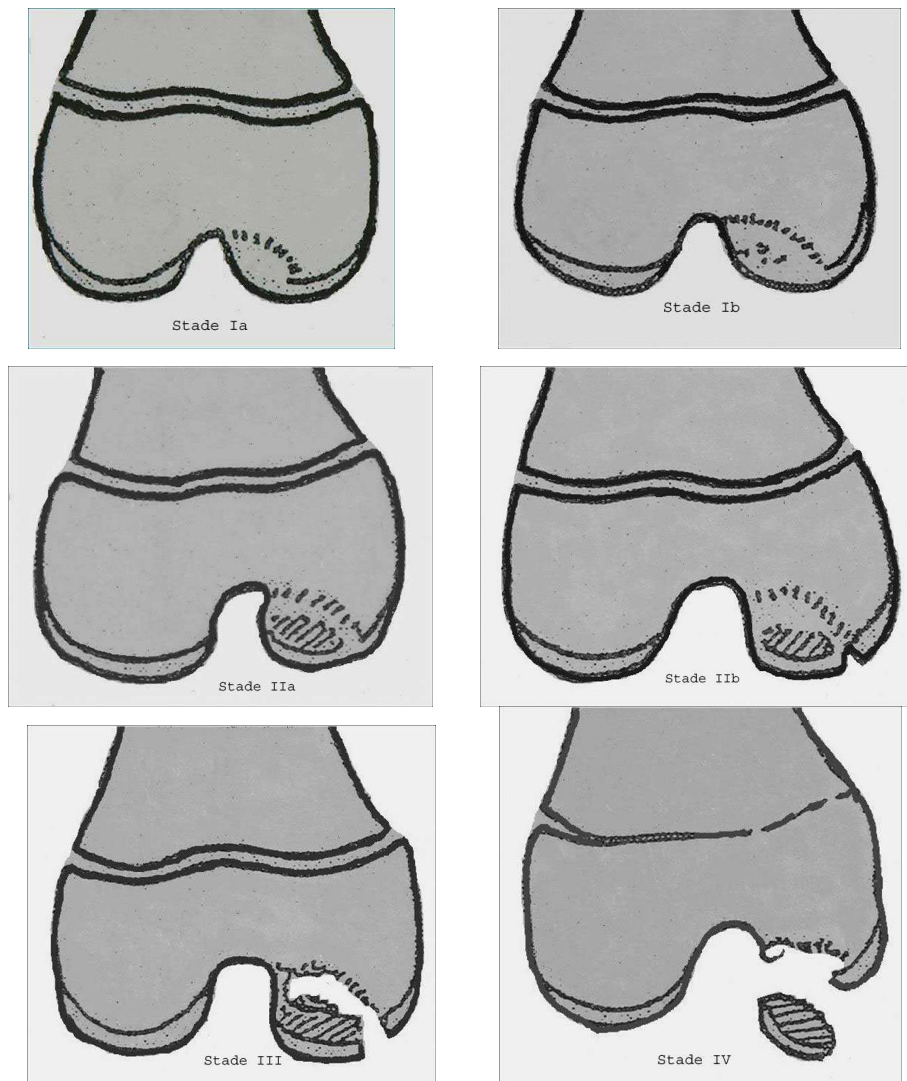


Fig 6 A, B, C :

Aspect radiographique des trois nouvelles classes d'ostéochondrite. Simple lacune pour la classe I, nodule en place dans la classe II, nodule partiellement ou complètement détaché dans la classe III



Fig 7 :

IRM : le cartilage surfacique, écho de gradient T2

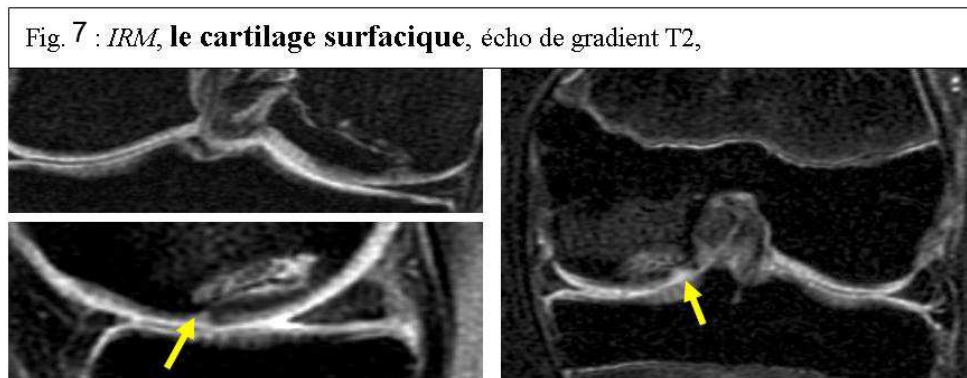


Fig 8 :

IRM : l'interface os épiphysaire-os sain, séquence pondérée T2,,  
a- fond de niche normal b- liseré hypersignal c- microkystes

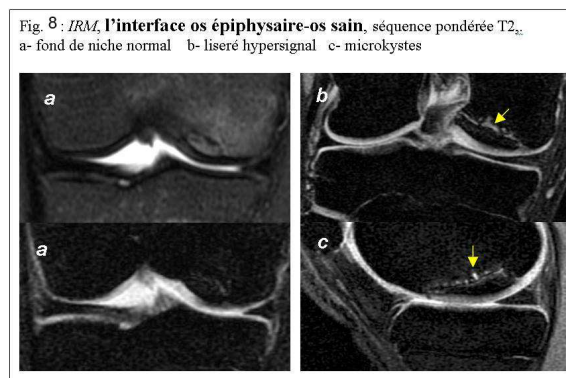
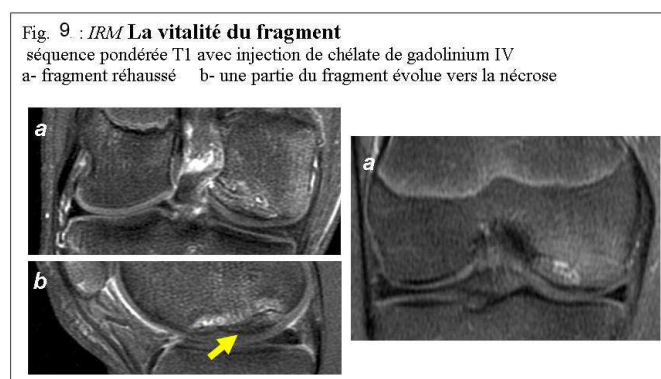


Fig 9 :

IRM : La vitalité du fragment séquence pondérée T1 avec injection de chélate de gadolinium IV

a- fragment réhaussé b- une partie du fragment évolue vers la nécrose

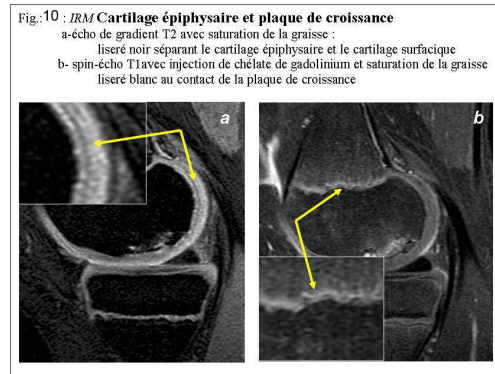


**Fig 10 :**

IRM : Cartilage épiphysaire et plaque de croissance

a-écho de gradient T2 avec saturation de la graisse : liseré noir séparant le cartilage épiphysaire et le cartilage surfacique

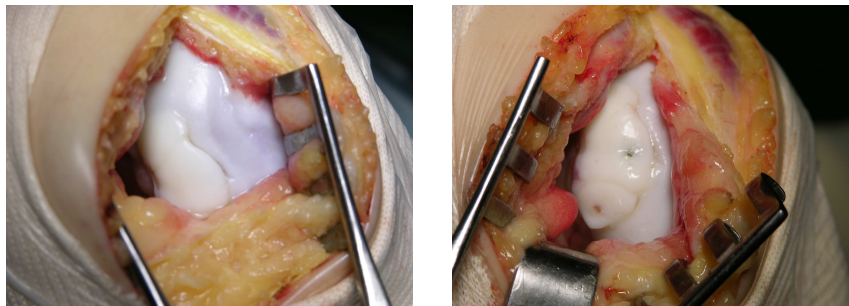
b- spin-écho T1 avec injection de chélate de gadolinium et saturation de la graisse liseré blanc au contact de la plaque de croissance



**Fig 11 A, B :**

a – vue per-opératoire d’une perforation simple

b – perforation et vissage



**Fig 12 A,B :**

a – vue per-opératoire d’une mosaïco-plastie

b – greffon

