

# Diagnostic radiologique des lésions ménisco-ligamentaires du genou chez l'enfant

PANUEL MICHEL<sup>1,3</sup>, DESVIGNES CATHERINE<sup>1,2</sup>, CHAUMOITRE KATHIA<sup>1,3</sup>, PETIT PHILIPPE<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup> Service d'Imagerie Médicale - Hôpital Nord - Pôle d'Imagerie Assistance Publique - Hôpitaux de Marseille

<sup>2</sup> Service de Radiologie Pédiatrique - Hôpital d'Enfants Timone - Pôle d'Imagerie Assistance Publique - Hôpitaux de Marseille

<sup>3</sup> Aix Marseille Univ, CNRS, EFS, ADES, Marseille, France

<sup>4</sup> Aix Marseille Univ, EA 3279, Marseille, France

## Introduction

Les traumatismes du genou de l'enfant et l'adolescent sont un motif de consultation fréquent en orthopédie pédiatrique. Les accidents lors de la pratique de sports dominant largement ceux de la voie publique [1-3]. Les lésions habituelles concernent les fractures (contusions, lésions du cartilage de croissance, lésions ostéochondrales), les lésions de l'appareil extenseur et les lésions méniscales et/ou ligamentaires. Seront envisagés dans ce chapitre les moyens d'imagerie et la séméiologie des lésions méniscales et ligamentaires.

## Moyens d'imagerie

Les recommandations de l'American College of Radiology (ACR) sur l'exploration des traumatismes du genou en fonction des circonstances de survenue et des données de l'examen clinique soulignent la place des clichés radiographiques simples et de l'IRM dans la plupart des situations [4]. Les autres moyens d'imagerie ont une contribution réduite.

### 1. Clichés radiographiques simples

Deux incidences suffisent dans la plupart des cas qu'il s'agisse d'un traumatisme aigu ou d'un contexte douloureux lors de la pratique de sport : profil strict et face en extension. Les objectifs sont de rechercher 1. un épanchement sur l'incidence de profil devant l'élargissement du cul du sac sous-quadricipital ; 2. une lésion osseuse traumatique ou une lésion ostéochondrale ; 3. une anomalie constitutionnelle (dysplasie trochléenne, dysplasie patellaire, etc.). La réalisation de clichés comparatifs est sans intérêt dans ce cadre et, par conséquent, proscrite.

### 2. IRM

L'IRM est l'examen de choix pour l'exploration des dérangements internes du genou aussi bien chez l'adulte que chez l'enfant. Elle autorise une très bonne approche des structures méniscales et ligamentaires mais également de l'appareil extenseur, des éléments cartilagineux, de la moelle osseuse avec un éventuel œdème et des tissus mous adjacents. L'examen doit comporter des séquences dans les trois plans de l'espace et selon diverses pondérations. En règle, les séquences en densité de protons avec suppression du signal de la graisse, en pondération T1 et, éventuellement, en écho de gradient en pondération T2\* sont les plus utilisées [5-10]. Un examen standard dure une vingtaine de minutes. Des séquences de développement récent permettent une étude tridimensionnelle dans un temps plus réduit et une approche diagnostique excellente mais ne sont pas disponibles sur tous les appareils [11]. Il n'y a pas de consensus sur le moment de réalisation optimal de l'examen ; trop tôt, les phénomènes œdémateux post-traumatiques peuvent majorer le tableau lésionnel ; trop tard, des informations diagnostiques importantes peuvent être retardées. La présence d'un matériel de contention tel un plâtre peut rendre impossible l'utilisation d'une antenne adaptée à l'exploration du genou et altérer la qualité de l'examen. Le contexte traumatique connu rend inutile l'administration de sels de gadolinium. Les indications retenues de l'IRM sont la suspicion de dérangement interne, la recherche d'une fracture occulte, une douleur post-traumatique persistante ou une hémarthrose.

### 3. Examen TDM

L'examen TDM n'a d'intérêt que pour analyser et mieux préciser d'éventuelles lésions osseuses associées [4].

### 4. Echographie

L'échographie est très performante pour objectiver un épanchement articulaire et pour analyser les ligaments collatéraux et les tendons de l'appareil extenseur. Elle serait aussi sensible que l'IRM dans la recherche de lésions méniscales [12]; elle ne figure néanmoins pas dans les recommandations de l'ACR car elle ne permet pas d'explorer le ménisque dans sa globalité et les ligaments du pivot central.

## Aspects normaux

Seuls les aspects IRM seront développés.

### 1. Ménisques

Le ménisque médial a une forme globale en « U » ou en « C ouvert », le ménisque latéral est plus fermé, en « O ». Les deux ménisques ont une section triangulaire à base périphérique et à bord libre fin et central ; d'avant en arrière, sont individualisés une corne antérieure, un segment moyen et une corne postérieure [13] (figures 1-3).

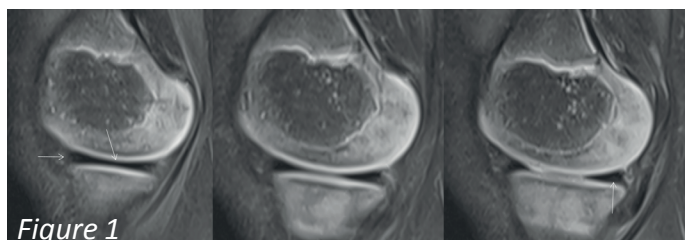


Figure 1

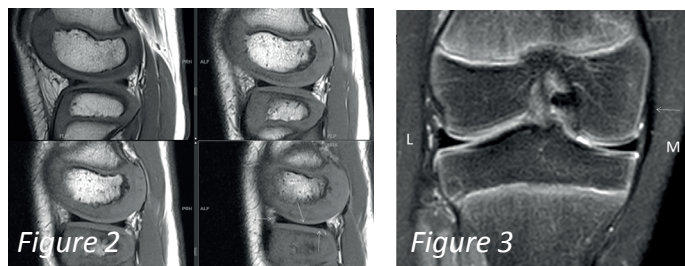


Figure 2



Figure 3

**Figure 1 :** Vues sagittales contiguës d'un examen IRM en séquence en densité de protons avec suppression du signal de la graisse du ménisque médial d'un garçon de six ans. Flèche horizontale : corne antérieure, flèche oblique : segment moyen, flèche verticale : corne postérieure.

**Figure 2 :** Vues sagittales contiguës d'un examen IRM en séquence en pondération T1 du ménisque latéral du même patient que celui de la figure 1. Flèche horizontale : corne antérieure, flèche oblique : segment moyen, flèche verticale : corne postérieure.

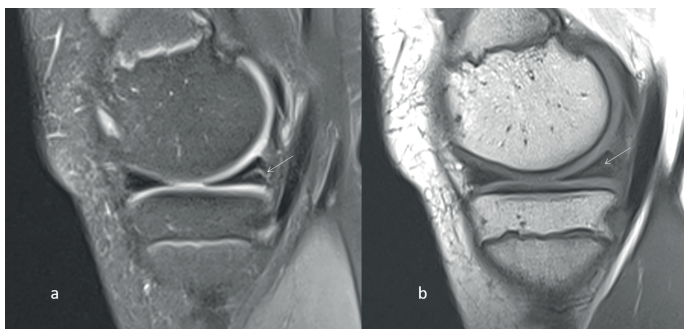
**Figure 3 :** Vue coronale d'un examen IRM en séquence en densité de protons avec suppression du signal de la graisse du genou d'un enfant de douze ans illustrant la morphologie du segment moyen des ménisques et du ligament collatéral médial (flèche). L : latéral, M : médial.

La taille des ménisques augmente avec l'âge mais moins que la surface correspondante de l'épiphyse tibiale pour le ménisque latéral [14]. Le segment moyen est la partie la moins large des ménisques. Les structures d'insertion des ménisques sont parfaitement reconnaissables ainsi que les ligaments inter-méniscal antérieur et ménisco-fémoraux lorsqu'ils existent. Sur le ménisque médial, les ligaments ménisco-fémoral et ménisco-tibial sont visibles comme prolongement des fibres profondes du ligament collatéral médial ; l'attache capsulaire du ménisque latéral est plus lâche mais les fascicules ménisco-poplités en regard de la corne postérieure sont identifiables.

La nature fibro-cartilagineuse des ménisques rend compte de leur faible signal IRM quelle que soit la séquence employée. En routine, il est impossible de distinguer les deux zones constitutives de la structure méniscale, « zone rouge » périphérique richement vascularisée et « zone blanche » correspondant au tiers central, avasculaire. Le signal méniscal IRM initialement décrit par Cruet et al. en 1987 est classé en quatre grades. Le grade 0 correspond à un ménisque de très bas signal homogène dans sa totalité. Le grade 1 correspond à la présence d'une zone de signal plus élevé, punctiforme ou ovalaire, sans communication avec la surface articulaire et avec la base méniscale. Le grade 2 correspond à un hypersignal linéaire ou arciforme sans communication avec la surface articulaire mais pouvant atteindre la base méniscale. Le grade 3 est un signal intraméniscal

linéaire, arciforme, plus ou moins large qui atteint une ou les deux surfaces articulaires. Les grades 1 et 2 ne signifient pas déchirure méniscale que ce soit chez l'enfant ou chez l'adulte [5]. Chez l'enfant, un hypersignal correspond à une zone richement vascularisée et s'observe dans 60% des cas avant l'âge de 13 ans ; chez l'adulte, il s'agit d'une dégénérescence mucoïde. La topographie habituelle de la zone d'hypersignal est la corne postérieure du ménisque médial [15] (figure 4).

## DIAGNOSTIC RADIOLOGIQUE DES LÉSIONS MÉNISCO-LIGAMENTAIRES DU GENOU CHEZ L'ENFANT

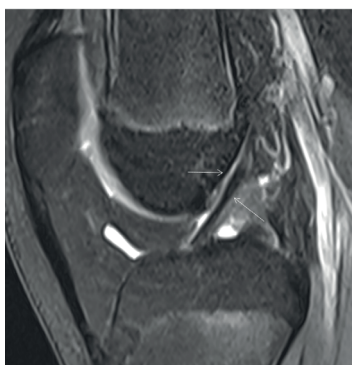


**Figure 4 :** Vues sagittales d'un examen IRM en séquence en densité de protons avec suppression du signal de la graisse (a) et en séquence en pondération T1 du genou d'un enfant de douze ans illustrant la présence d'une zone en hypersignal relatif au sein de la corne postérieure du ménisque médial (flèches obliques). Cet aspect n'est pas pathologique.

Il s'agit d'un piège classique, souvent interprété à tort comme lésion méniscale [16]. L'aspect « plissé » du bord libre du ménisque médial peut s'observer sur les coupes sagittales, sans signification pathologique [16, 17].

### 2. Ligaments croisés

Le ligament croisé antérieur (LCA) est une bande fibreuse oblique, facilement reconnaissable sur les coupes sagittales du genou, tendue entre le tubercule intercondyloire médial, en bas et en avant, et la partie postérieure de la face médiale du condyle fémoral latéral, en haut et en arrière (figure 5).

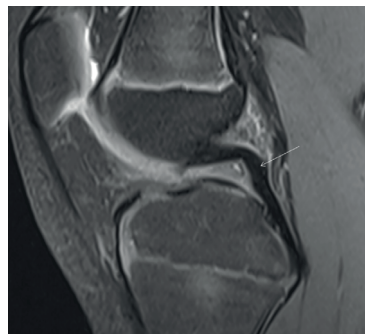


**Figure 5 :** Vue sagittale d'un examen IRM en séquence en densité de protons avec suppression du signal de la graisse du genou d'un enfant de onze ans illustrant la morphologie du LCA (flèche oblique)

rectiligne, net sur son bord antérieur et pratiquement parallèle à la ligne de Blumensaat (flèche horizontale).

En extension, le LCA est rectiligne et fait un angle de 10° ou moins avec la ligne de Blumensaat (toit de l'échancrure intercondyloire). Son signal est faible, quelle que soit la séquence, et son aspect est relativement strié. Sur les coupes coronales, ses faisceaux constitutifs (antéromédial et postérolatéral) sont identifiables. Il est important de reconnaître le LCA dans les trois plans de l'espace afin de mieux

détecter une lésion partielle [18-20]. Le ligament croisé postérieur (LCP) est plus long et plus épais que le LCA, s'étend de la partie postérieure et médiane de l'épiphyse tibiale en bas et en arrière à la partie antérieure de la face intercondyloire du condyle médial ; il décrit, en extension, une courbe concave en bas et en avant (figure 6).



**Figure 6 :** Vue sagittale d'une examen IRM en séquence en densité de protons avec suppression du signal de la graisse du genou du même patient que celui de la figure 5 illustrant la

morphologie du LCP (flèche oblique) avec sa concavité antéro-inférieure et son épaisseur caractéristiques.

### 3. Autres ligaments

Les ligaments collatéraux sont bien visibles en IRM et en échographie. Leur origine proximale sur le fémur est exclusivement épiphysaire [21]. Ils sont en hyposignal franc en IRM et de contours nets et réguliers (figure 3). Le ligament antérolatéral est difficilement reconnaissable avant l'âge de 15 ans [22].

## Lésions méniscales

L'incidence des lésions méniscales est bien moindre chez l'enfant que chez l'adulte.

### 1. Fissures méniscales

Les fissures méniscales peuvent être isolées ou associées à des lésions ligamentaires et/ou ostéocondrales. Dans le contexte traumatique, le ménisque médial est plus souvent altéré que le ménisque latéral, sa corne postérieure plus souvent atteinte que la corne antérieure et le segment moyen. Il est depuis longtemps établi qu'existe une forte corrélation entre les aspects IRM et les constatations chirurgicales avec une sensibilité de 85% et une spécificité allant de 88 à 100% [7, 8]. Il y a différents types de déchirures méniscales. Rappelons que ne sont considérées comme pathologiques que les altérations de signal atteignant la surface articulaire (grade 3). La déchirure peut être horizontale, verticale, radiaire ou oblique, périphérique ou centrale, en « anse de seau ». La lésion en « anse de seau » est très particulière et de diagnostic facile



## DIAGNOSTIC RADIOLOGIQUE DES LÉSIONS MÉNISCO-LIGAMENTAIRES DU GENOU CHEZ L'ENFANT

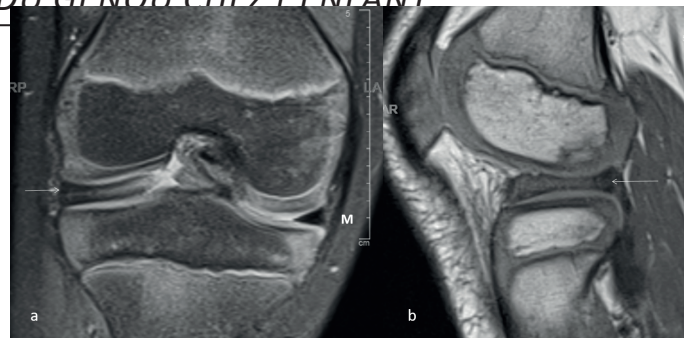
devant la présence d'un long fragment projeté dans l'échancrure, donnant en vue sagittale l'aspect de « double LCP », et d'une disparition ou d'une altération marquée d'une corne méniscale ou du segment moyen (figure 7). Un lambeau méniscal peut être projeté en avant et donner l'aspect de « double corne antérieure ». La mise en évidence d'une désinsertion capsulo-méniscale ou de fragment méniscal libre peut être difficile chez l'enfant [5, 23]. Enfin, les lésions portant sur la corne postérieure du ménisque latéral peuvent être sous-estimées [24].



**Figure 7 :** Vues coronale (a) et sagittale (b) d'un examen IRM en séquence en densité de protons avec suppression du signal de la graisse du genou d'un adolescent de treize ans illustrant une déchirure du ménisque médial en « anse de seau ». Le fragment détaché (flèches obliques) se situe dans l'échancrure en vue coronale (a) et donne un aspect de « double LCP » sur la vue sagittale (b). \* : hémarthrose.

### 2. Ménisque discoïde

Mention particulière doit être faite de cette malformation méniscale avec anomalie de forme et de fixation, non exceptionnelle, touchant plus le ménisque latéral (1,5 à 15% de la population selon les séries) que le ménisque médial (0,3% de la population), bilatéral dans près d'un cas sur trois. Plusieurs classifications anatomiques existent [5, 25-32]. L'étiologie en est inconnue. Cette anomalie peut être asymptomatique mais prédispose à des complications qui vont se manifester au plan clinique (douleurs, blocage) sans qu'il y ait forcément traumatisme ou activité sportive intense et de façon plus précoce que les autres lésions méniscales. La radiographie de face du genou est évocatrice devant l'augmentation de hauteur de l'interligne tibio-fémoral latéral, le caractère volumineux et carré du condyle fémoral latéral et l'aspect nettement convexe du plateau tibial latéral. En IRM, le diagnostic est facile en l'absence de désinsertion. Le ménisque discoïde se traduit par une largeur et une épaisseur augmentées, un aspect continu des cornes antérieure



**Figure 8 :** Vue coronale en séquence en densité de protons avec suppression du signal de la graisse (a) et vue sagittale en séquence en pondération T1 (b) de l'examen IRM du genou d'un enfant de sept ans illustrant un ménisque latéral de type discoïde (flèches horizontales). M : médial.



**Figure 9 :** Vues coronale (a) et sagittale (b) en séquence en densité de protons avec suppression du signal de la graisse de l'examen IRM du genou d'un adolescent de douze ans illustrant une déchirure du ménisque latéral de type discoïde avec fragment déplacé en dedans et en arrière (flèches). M : médial.

### 3. Kyste méniscal

Eventualité rare chez l'enfant et l'adolescent, le kyste méniscal ou paraméniscal peut se présenter sous la forme d'une tuméfaction douloureuse et rénitente en regard de l'interligne fémoro-tibial. L'échographie est peu spécifique car la lésion peut avoir un contenu finement échogène voire hétérogène. En IRM, l'association à une fissure méniscale, longitudinale le plus souvent, est constante ; dans le cas contraire, il convient d'envisager le diagnostic différentiel d'une masse des tissus mous [6, 34].

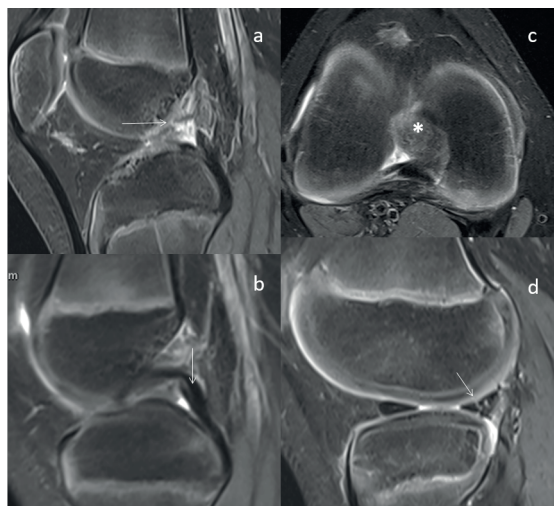
## Lésions ligamentaires

### 1. Lésions du LCA

L'IRM est l'examen de choix de l'exploration du LCA. Les signes directs et indirects décrits chez l'adulte peuvent être appliqués à l'enfant [18, 35]. Les signes directs de lésion du LCA sont la discontinuité des fibres, la modification de l'orientation et

## DIAGNOSTIC RADIOLOGIQUE DES LÉSIONS MÉNISCO-LIGAMENTAIRES DU GENOU CHEZ L'ENFANT

un signal anormal (notons que ce dernier signe est d'appréciation difficile d'autant qu'existe un épanchement articulaire). Les signes indirects sont une verticalisation du LCP, un déplacement antérieur du tibia, un glissement postérieur de la corne postérieure du ménisque latéral, un épanchement articulaire et des contusions osseuses (condyle fémoral latéral et plateau tibial médial) (figure 10).

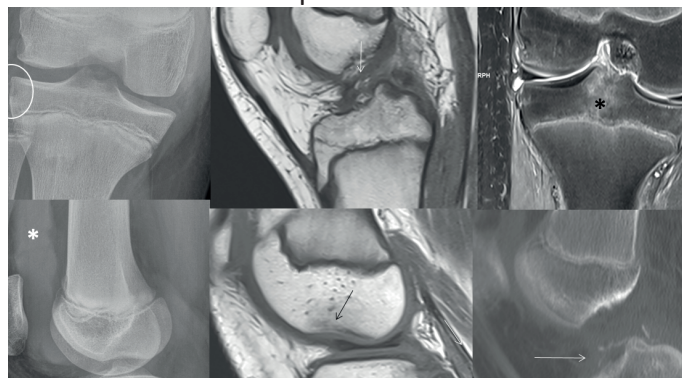


**Figure 10 :** Vues sagittales (a, b, d) et transversale (c) en séquence en densité de protons avec suppression du signal de la graisse d'un examen IRM du genou d'un enfant de onze ans illustrant une rupture complète du LCA (a, flèche horizontale – c, astérisque) avec angulation marquée du LCP (b, flèche verticale) et déchirure verticale de la corne postérieure du ménisque latéral (d, flèche oblique).

Le regroupement de l'ensemble des signes est rarement observé. Un travail relativement ancien faisait état pour l'IRM d'une sensibilité et une spécificité de 95% et de 88%, respectivement [35]. Le diagnostic de lésion partielle du LCA est difficile. Il ne faudra pas hésiter, en corrélation avec l'examen clinique, à répéter l'examen IRM.

Plus fréquente que les lésions ligamentaires pures, la fracture-séparation de l'éminence intercondyalaire correspond à l'avulsion ostéocartilagineuse de l'insertion distale du LCA. Cette lésion comprend plusieurs types selon la classification de Meyers et Mac Keever modifiée par Zaricznyj [36]. Il s'agit d'une classification basée sur la radiographie de profil mais qui peut être appliquée à l'IRM et à l'examen TDM. Le type I correspond à un déplacement inexistant ou minime, le type II (le plus fréquent) correspond à un soulèvement antérieur du fragment « en bec de canard », le type III est caractérisé par un soulèvement complet du fragment ostéo-chondral et

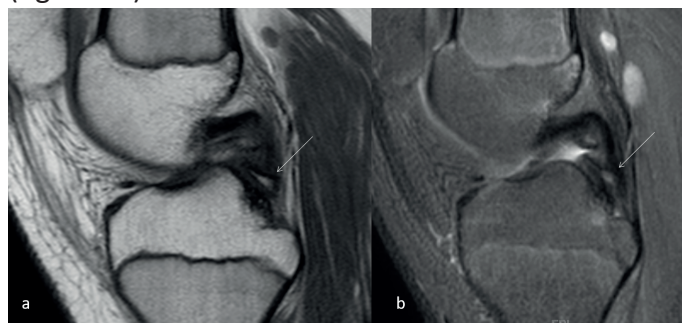
dans le type IV, le fragment est déplacé et comminutif (figure 11). Dans ce contexte d'avulsion de l'éminence intercondyalaire, le LCA est, en règle générale, normal. L'évaluation IRM de la réparation chirurgicale du LCA sort du cadre de cet exposé.



**Figure 11 :** Dossier radiologique d'un adolescent de treize ans présentant un traumatisme du genou droit. Les clichés initiaux (a, b) révèlent un arrachement osseux du bord latéral de l'épiphyse tibiale (a, cercle) signant une fracture de Segond, une hémarthrose abondante (b, astérisque) et une encoche marquée du condyle latéral (b). L'IRM réalisée trois semaines après (c, d : vues sagittales en séquence en pondération T1 ; e : vue coronale en séquence en densité de protons avec suppression du signal de la graisse) révèle un aspect continu mais serpiginé du LCA (c, flèche verticale), une fracture impaction du condyle latéral (d, flèche) et une zone d'œdème osseux de l'éminence intercondyalaire (e, astérisque). L'examen TDM contemporain de l'IRM (f) révèle une fracture comminutive de l'éminence intercondyalaire (f, flèche horizontale).

### 2. Autres lésions ligamentaires

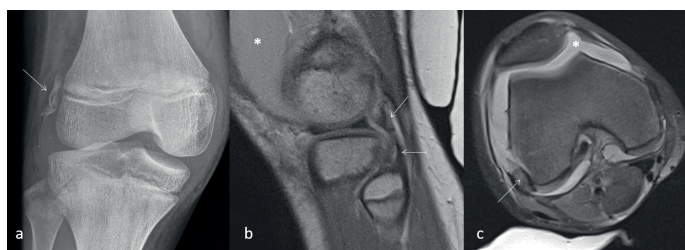
Les lésions du LCP sont rares chez l'enfant et l'adolescent, secondaires à un traumatisme en hyperextension. Une déchirure du LCP est diagnostiquée en IRM devant une interruption des fibres et/ou une augmentation globale ou focale du signal ligamentaire. Elle est rarement isolée. Comme pour le LCA, le même mécanisme lésionnel peut entraîner une avulsion de l'insertion tibiale du LCP (figure 12).





**Figure 12 :** Vues sagittales en séquence en pondération T1 (a) et en séquence en densité de protons avec suppression du signal de la graisse (b) de l'examen IRM du genou d'un adolescent de treize ans ayant eu trois mois auparavant un traumatisme du genou et présentant des douleurs et une instabilité. Il existe un arrachement ostéochondral de l'insertion postérieure du LCP (flèches obliques).

Les lésions des ligaments collatéraux sont rarement isolées, les lésions du compartiment médial étant beaucoup plus souvent observées que celle du compartiment latéral. Elles peuvent être explorées en échographie ou en IRM. En IRM, elles sont classées en trois grades : grade 1 œdème ligamentaire et des tissus mous adjacents mais continuité de la structure ligamentaire (entorse), grade 2 rupture partielle avec épaissement et œdème, grade 3 rupture complète. Ici encore, une avulsion ostéo-cartilagineuse essentiellement proximale peut être secondaire au même mécanisme lésionnel (figure 13).



**Figure 13 :** Dossier radiologique d'un enfant de onze ans présentant un traumatisme du genou droit. Le cliché initial (a) révèle un arrachement osseux du bord latéral de l'épiphyse fémorale (a, flèche oblique). L'IRM réalisée le même jour (b : vue sagittale en séquence en pondération T1 ; c : vue transversale en séquence en densité de protons avec suppression du signal de la graisse) confirme l'arrachement osseux (flèches obliques) emportant l'insertion proximale du ligament collatéral latéral (b, flèche horizontale) et du tendon du muscle poplité.

### Lésions associées

La constatation clinique et radiologique d'une hémiarthrose du genou doit conduire à la réalisation d'une IRM. En effet, des lésions significatives (lésions de l'appareil extenseur, lésions ostéochondrales, lésions ménisco-ligamentaires, fracture occulte) sont observées dans près d'un cas sur deux; une atteinte ménisco-ligamentaire est rapportée dans près de 25% des cas [37-39]. Les lésions méniscales et ligamentaires peuvent être isolées mais les

associations sont nombreuses, en particulier ménisque médial, LCA et ligament collatéral médial [20, 40, 41]. La constatation d'un œdème osseux en IRM permet de comprendre le mécanisme lésionnel et de rechercher les lésions ménisco-ligamentaires éventuellement associées [42]. Il faut néanmoins mentionner que, contrairement à ce qui est observé chez l'adulte, une lésion osseuse traumatique à type de contusion peut être isolée sans lésion ménisco-ligamentaire [41, 43, 44]. Sur les clichés simples, la recherche attentive d'une lésion osseuse est impérative : ainsi, par exemple, dans la fracture de Segond, l'arrachement osseux du tiers latéral du plateau tibial latéral peut être discret et risque de plus d'être manqué en IRM ; sa découverte doit conduire à dépister une lésion du LCA ou fracture-arrachement de l'éminence intercondyloïde et ou une lésion du ménisque latéral (figure 11).

### Messages

- L'IRM est l'examen de choix des lésions ménisco-ligamentaires de l'enfant et de l'adolescent en association avec l'examen clinique et un bilan radiologique simple.
- Dans un contexte aigu, il n'y a pas de consensus sur le moment optimal de sa réalisation.
- Les lésions méniscales peuvent être isolées ou le plus souvent associées.
- Une hémiarthrose paraissant isolée doit conduire à la réalisation d'une IRM.

### Références

1. Brown T, Moran M. Pediatric Sports-Related Injuries. Clin Pediatr (Phila). févr 2019;58(2):199-212.
2. Kraus T, Švehlík M, Singer G, Schalamon J, Zwick E, Linhart W. The epidemiology of knee injuries in children and adolescents. Arch Orthop Trauma Surg. juin 2012;132(6):773-9.
3. Siow HM, Cameron DB, Ganley TJ. Acute Knee Injuries in Skeletally Immature Athletes. Phys Med Rehabil Clin N Am. 1 mai 2008;19(2):319-45.
4. Appropriateness Criteria [Internet]. [cité 29 déc 2019]. Disponible sur: <https://acsearch.acr.org/list/GetAppendix?TopicId=78&PanelName=Musculoskeletal>
5. Francavilla ML, Restrepo R, Zamora KW, Sarode V, Swirsky SM, Mintz D. Meniscal pathology in children: differences and similarities with the adult meniscus. Pediatr Radiol. 1 août 2014;44(8):910-25.

## DIAGNOSTIC RADIOLOGIQUE DES LÉSIONS MÉNISCO-LIGAMENTAIRES DU GENOU CHEZ L'ENFANT

---

6. Gill KG, Nemeth BA, Davis KW. Magnetic Resonance Imaging of the Pediatric Knee. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* nov 2014;22(4):743-63.
7. Pai DR, Strouse PJ. MRI of the Pediatric Knee. *Am J Roentgenol.* mai 2011;196(5):1019-27.
8. Strouse PJ. MRI of the knee: key points in the pediatric population. *Pediatr Radiol.* avr 2010;40(4):447-52.
9. Stein-Wexler R, Wootton-Gorges SL, Ozonoff MB, éditeurs. *Pediatric Orthopedic Imaging* [Internet]. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 2015 [cité 30 déc 2019]. Disponible sur: <https://www.springer.com/gp/book/9783642453809>
10. Sanchez R, Strouse PJ. The knee: MR imaging of uniquely pediatric disorders. *Magn Reson Imaging Clin N Am.* août 2009;17(3):521-37, vii.
11. Fritz J, Ahlawat S, Fritz B, Thawait GK, Stern SE, Raithel E, et al. 10-Min 3D Turbo Spin Echo MRI of the Knee in Children: Arthroscopy-Validated Accuracy for the Diagnosis of Internal Derangement. *J Magn Reson Imaging JMRI.* juin 2019;49(7):e139-51.
12. Cook JL, Cook CR, Stannard JP, Vaughn G, Wilson N, Roller BL, et al. MRI versus ultrasonography to assess meniscal abnormalities in acute knees. *J Knee Surg.* août 2014;27(4):319-24.
13. Beaufils P, Verdonk R, éditeurs. *The meniscus.* Heidelberg: Springer Verlag; 2010. 407 p.
14. Bedoya MA, Barrera CA, Chauvin NA, Delgado J, Jaramillo D, Ho-Fung VM. Normal meniscal dimensions at different patient ages-MRI evaluation. *Skeletal Radiol.* avr 2019;48(4):595-603.
15. Takeda Y, Ikata T, Yoshida S, Takai H, Kashiwaguchi S. MRI high-signal intensity in the menisci of asymptomatic children. *J Bone Joint Surg Br.* mai 1998;80(3):463-7.
16. De Smet AA, Nathan DH, Graf BK, Haaland BA, Fine JP. Clinical and MRI Findings Associated with False-Positive Knee MR Diagnoses of Medial Meniscal Tears. *Am J Roentgenol.* juill 2008;191(1):93-9.
17. Tan K, Yoong P, Toms AP. Normal anatomical variants of the menisci and cruciate ligaments that may mimic disease. *Clin Radiol.* nov 2014;69(11):1178-85.
18. Lo IK, Bell DM, Fowler PJ. Anterior cruciate ligament injuries in the skeletally immature patient. *Instr Course Lect.* 1998;47:351-9.
19. Ho-Fung VM, Jaimes C, Jaramillo D. MR imaging of ACL injuries in pediatric and adolescent patients. *Clin Sports Med.* oct 2011;30(4):707-26.
20. Prince JS, Laor T, Bean JA. MRI of Anterior Cruciate Ligament Injuries and Associated Findings in the Pediatric Knee: Changes with Skeletal Maturation. *Am J Roentgenol.* 1 sept 2005;185(3):756-62.
21. Tschauer S, Sorantin E, Singer G, Eberl R, Weinberg A-M, Schmidt P, et al. The origin points of the knee collateral ligaments: an MRI study on paediatric patients during growth. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* janv 2016;24(1):18-25.
22. Helito CP, Helito PVP, Leão RV, Louza ICF, Bordalo-Rodrigues M, Cerri GG. Magnetic resonance imaging assessment of the normal knee anterolateral ligament in children and adolescents. *Skeletal Radiol.* sept 2018;47(9):1263-8.
23. Dunoski B, Zbojniec AM, Laor T. MRI of displaced meniscal fragments. *Pediatr Radiol.* 1 janv 2012;42(1):104-12.
24. Gans I, Bedoya MA, Ho-Fung V, Ganley TJ. Diagnostic performance of magnetic resonance imaging and pre-surgical evaluation in the assessment of traumatic intra-articular knee disorders in children and adolescents: what conditions still pose diagnostic challenges? *Pediatr Radiol.* févr 2015;45(2):194-202.
25. Araki Y, Yamamoto H, Nakamura H, Tsukaguchi I. MR diagnosis of discoid lateral menisci of the knee. *Eur J Radiol.* mai 1994;18(2):92-5.
26. Bisicchia S, Botti F, Tudisco C. Discoid lateral meniscus in children and adolescents: a histological study. *J Exp Orthop.* 24 sept 2018;5(1):39.
27. Hagino T, Ochiai S, Senga S, Yamashita T, Wako M, Ando T, et al. Arthroscopic treatment of symptomatic discoid meniscus in children. *Arch Orthop Trauma Surg.* janv 2017;137(1):89-94.
28. Jung JY, Choi S-H, Ahn JH, Lee SA. MRI findings with arthroscopic correlation for tear of discoid lateral meniscus: comparison between children and adults. *Acta Radiol Stockh Swed* 1987. mai 2013;54(4):442-7.
29. Kocher MS, Logan CA, Kramer DE. Discoid Lateral Meniscus in Children: Diagnosis, Management, and Outcomes. *J Am Acad Orthop Surg.* nov 2017;25(11):736-43.
30. Kushare I, Klingele K, Samora W. Discoid Meniscus: Diagnosis and Management. *Orthop Clin North Am.* oct 2015;46(4):533-40.
31. Ahn JH, Lee YS, Ha HC, Shim JS, Lim KS. A Novel Magnetic Resonance Imaging Classification of Discoid Lateral Meniscus Based on Peripheral Attachment. *Am J Sports Med.* 1 août 2009;37(8):1564-9.
32. Rao SK, Sripathi Rao P. Clinical, radiologic and arthroscopic assessment and treatment of bilateral discoid lateral meniscus. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA.* mai 2007;15(5):597-601.
33. Yaniv M, Blumberg N. The discoid meniscus. *J Child Orthop.* juill 2007;1(2):89-96.
34. Campbell SE, Sanders TG, Morrison WB. MR

*DIAGNOSTIC RADIOLOGIQUE DES LÉSIONS  
MÉNISCO-LIGAMENTAIRES DU GENOU CHEZ L'ENFANT*

---

- Imaging of Meniscal Cysts: Incidence, Location, and Clinical Significance. *Am J Roentgenol.* août 2001;177(2):409-13.
35. Lee K, Siegel MJ, Lau DM, Hildebolt CF, Matava MJ. Anterior cruciate ligament tears: MR imaging-based diagnosis in a pediatric population. *Radiology.* déc 1999;213(3):697-704.
36. Casalonga A, Bourelle S, Chalencon F, De Oliviera L, Gautheron V, Cottalorda J. Tibial intercondylar eminence fractures in children: The long-term perspective. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR.* sept 2010;96(5):525-30.
37. Abbasi D, May MM, Wall EJ, Chan G, Parikh SN. MRI findings in adolescent patients with acute traumatic knee hemarthrosis. *J Pediatr Orthop.* déc 2012;32(8):760-4.
38. Askenberger M, Ekström W, Finnbogason T, Janarv P-M. Occult Intra-articular Knee Injuries in Children With Hemarthrosis. *Am J Sports Med.* juill 2014;42(7):1600-6.
39. Wessel LM, Scholz S, Rüsck M, Köpke J, Loff S, Duchêne W, et al. Hemarthrosis after trauma to the pediatric knee joint: what is the value of magnetic resonance imaging in the diagnostic algorithm? *J Pediatr Orthop.* juin 2001;21(3):338-42.
40. Samora WP, Palmer R, Klingele KE. Meniscal pathology associated with acute anterior cruciate ligament tears in patients with open physes. *J Pediatr Orthop.* mai 2011;31(3):272-6.
41. Shea KG, Grimm NL, Laor T, Wall E. Bone bruises and meniscal tears on MRI in skeletally immature children with tibial eminence fractures. *J Pediatr Orthop.* mars 2011;31(2):150-2.
42. Zhang L, Hacke JD, Garrett WE, Liu H, Yu B. Bone Bruises Associated with Anterior Cruciate Ligament Injury as Indicators of Injury Mechanism: A Systematic Review. *Sports Med Auckl NZ.* mars 2019;49(3):453-62.
43. Snearly WN, Kaplan PA, Dussault RG. Lateral-compartment bone contusions in adolescents with intact anterior cruciate ligaments. *Radiology.* janv 1996;198(1):205-8.
44. Gómez JE, Molina DD, Rettig SD, Kan JH. Bone Bruises in Children and Adolescents Not Associated With Ligament Ruptures [corrected]. *Orthop J Sports Med.* 2018;6(7):2325967118786960.

**DOI :** 10.34814/SOFOP-2020-015