



# Radio... écho... tomo... ou IRM! Quand et pourquoi ?

*Marie-Claude Miron et Guy Grimard*

**La mise sur pied d'un programme sports-études à l'école secondaire de votre quartier est un nouveau défi pour vous et vos collègues qui avez été mandatés pour suivre cette clientèle de jeunes athlètes aguerris ou en herbe !**

**Il y aura sûrement des examens d'imagerie à réaliser pour évaluer le « gros genou » de Pascale, la hanche de Louis ou encore la douleur aiguë à l'aîne d'Éric. Cependant, parmi les diverses modalités d'imagerie offertes, comment choisir ? Quand opter pour une méthode plutôt que pour une autre et pourquoi ?**

### **Blessures du genou les plus fréquentes chez l'enfant et l'ado**

À la suite de l'anamnèse et après une comparaison du genou traumatisé avec le genou sain à l'examen clinique détaillé du patient, le médecin peut, à l'aide d'une bonne connaissance du mécanisme de la blessure et de l'anatomie de base, établir un diagnostic différentiel adéquat et prescrire ensuite une évaluation radiologique pertinente. Vous trouverez, dans le *tableau*, le diagnostic différentiel des traumatismes aigus du genou chez les jeunes.

Le bilan radiologique du jeune traumatisé repose essentiellement sur quatre modalités : la radiographie, la tomodensitométrie, l'imagerie par résonance magnétique (IRM) et l'échographie. En voici les particularités et les indications :

L'évaluation du genou atteint commence toujours par des **radiographies simples**.

De base, seront réalisés deux clichés orthogonaux : antéropostérieur et latéral (flexion du genou à 30°).

*La D<sup>re</sup> Marie-Claude Miron, radiologue pédiatre, a un intérêt pour l'appareil locomoteur. Elle exerce au Département d'imagerie médicale du CHU Sainte-Justine et y est professeure adjointe de clinique. Le D<sup>r</sup> Guy Grimard, orthopédiste pédiatre, est chef du Service d'orthopédie du CHU Sainte-Justine et y est professeur agrégé de clinique.*

### **Tableau**

#### **Diagnostic différentiel des traumatismes aigus du genou chez l'enfant et l'ado**

- ⊗ Luxation de la rotule avec ou sans fracture ostéochondrale associée.
- ⊗ Atteinte ligamentaire ou méniscale (augmentation importante de l'incidence de ce type de traumatisme au cours des dix à quinze dernières années à la suite des modifications des habitudes sportives des enfants). Chez un adolescent présentant un épanchement intra-articulaire après un traumatisme, la déchirure du ligament croisé antérieur doit être sérieusement considérée.
- ⊗ Ostéochondrite disséquante – Libération de fragment.
- ⊗ Fracture de Salter-Harris du fémur distal.
- ⊗ Fracture de Salter-Harris du tibia proximal.
- ⊗ Fracture des épines tibiales.
- ⊗ Fracture-avulsion de la tubérosité tibiale antérieure.

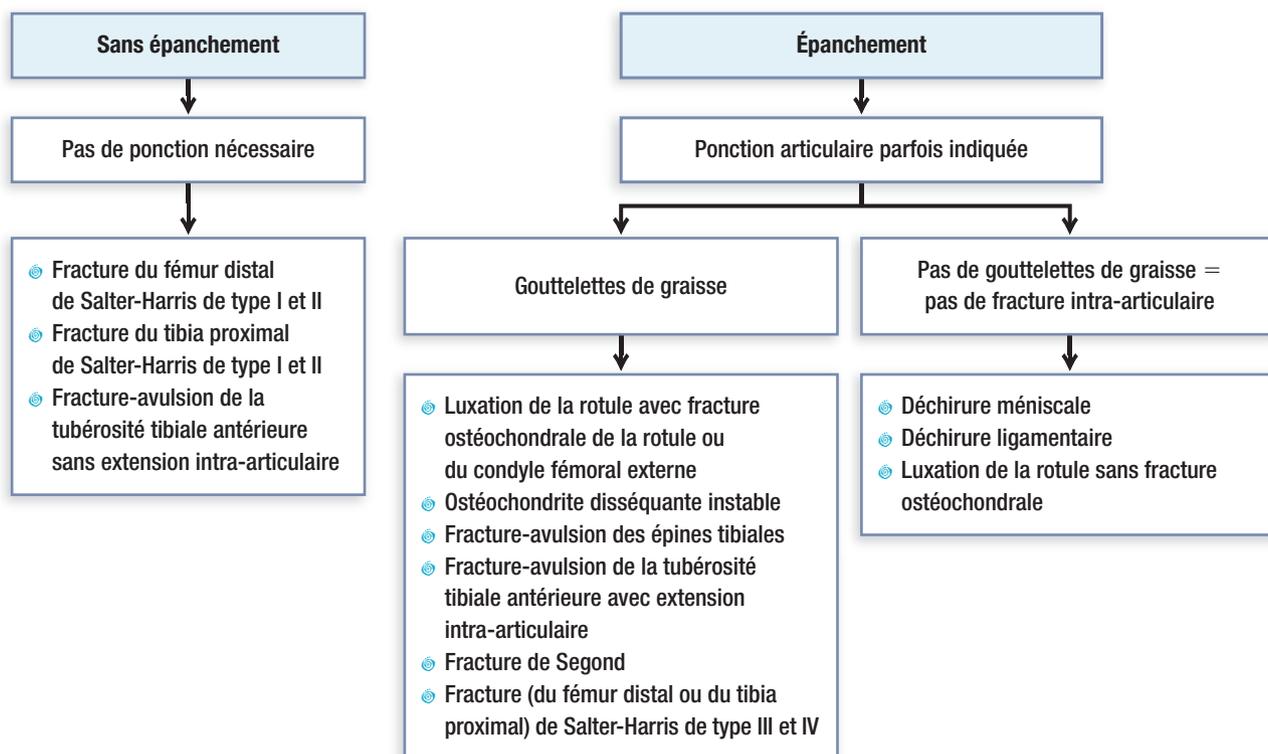
L'ajout de clichés supplémentaires est utile selon le diagnostic soupçonné :

- ⊗ luxation de la rotule : clichés oblique interne et axial des rotules (flexion des genoux à 30°) ;
- ⊗ ostéochondrite disséquante (classique) : vue tunnel-laire (flexion du genou entre 30° et 45°).

La présence ou non d'un épanchement intra-articulaire au niveau du genou, détecté à l'examen clinique ou radiologique, permet d'orienter le diagnostic (figure 1).

**Figure 1**

**Diagnostic différentiel selon la présence ou non d'un épanchement intra-articulaire du genou**



N.B. : Une douleur irradiant au genou n'est généralement pas associée à un « gros genou ». Une affection chronique s'accompagne généralement d'une amyotrophie de la cuisse. Ex. : glissement épiphysaire chronique

La **tomodensitométrie** est particulièrement utile pour l'évaluation des fractures physaires du fémur distal et du tibia proximal ainsi que dans le contexte d'une fracture-avulsion des épines tibiales (principalement après sa réduction afin de s'assurer qu'elle est adéquate).

L'**IRM** est indiquée pour l'évaluation d'une atteinte cartilagineuse, ligamentaire ou méniscale. Elle est aussi très recommandée dans les cas de luxation de la rotule, car elle permet de rechercher et de définir plus précisément toute fracture ostéocondrale associée, les clichés simples étant limités pour la détection des fragments. L'IRM facilite également l'évaluation, en phases aiguë et tardive, des fractures du cartilage de croissance.

La principale indication de l'**échographie** dans l'exa-

men du genou traumatisé est l'évaluation du mécanisme extenseur, chez un patient souffrant d'une avulsion de la tubérosité tibiale antérieure ou d'une avulsion du pôle inférieur de la rotule. L'échographie est aussi utile pour évaluer une fracture de Salter-Harris de type I ou II du tibia proximal impossible à réduire en raison d'une incarceration du tendon rotulien ou du périoste dans le trait de fracture.

### *Luxation de la rotule*

La luxation de la rotule est un traumatisme fréquent du genou. La plupart du temps, il y a réduction spontanée de la luxation au moment du traumatisme. En présence d'un épanchement intra-articulaire, il peut être difficile de différencier une luxation de la rotule

**L'évaluation d'un traumatisme du genou commence par des radiographies simples (en incidence antéropostérieure et latérale) avant toute autre modalité d'imagerie.**



Photo 1. Lipohémarthrose; radiographie en incidence latérale, rayon horizontal



Photo 2. Fragment ostéochondral libre (flèche pleine) provenant du condyle fémoral externe (flèche pointillée)

d'un autre traumatisme du genou. On estime effectivement que dans au moins la moitié des cas, le diagnostic de luxation de la rotule n'est pas correctement posé au moment des évaluations clinique et radiologique initiales<sup>1</sup>. La luxation de la rotule se produit presque invariablement du côté externe.

L'évaluation radiologique de cette entité comprend d'abord une série de clichés simples :

- incidence antéropostérieure ;
- incidence latérale avec flexion du genou à 30° ;
- vue oblique interne ;
- vue axiale des rotules avec flexion des genoux à 30°.

On cherchera sur ces clichés :

- un épanchement intra-articulaire (photo 1) ;
- la présence de fragments osseux libres (photo 2) ;
- des irrégularités du contour de la portion inféro-interne de la rotule ou de la portion périphérique du condyle fémoral externe (photo 2) évoquant une lésion ostéochondrale. De 40 % à 60 % des lésions chondrales ou ostéochondrales passent inaperçues à la radiographie<sup>2</sup>.

La présence de lésions chondrales ou ostéochondrales guidera le geste thérapeutique. Puisque les fragments libres sont souvent essentiellement cartilagineux, l'IRM joue un rôle prépondérant dans

l'évaluation de la luxation de la rotule. En effet, il s'agit de la modalité de choix pour l'évaluation des tissus mous (atteinte principalement des stabilisateurs de la rotule = rétinaculum interne, ligament fémoropatellaire médial et muscle vaste médial), des lésions chondrales ou ostéochondrales et des modifications osseuses, telles que l'œdème de la rotule et du condyle fémoral externe qui résulte de l'impact de la rotule sur la partie latérale du condyle<sup>3</sup>. La déformation concave séquellaire du contour interne de la rotule est considérée comme un signe radiologique hautement spécifique d'une luxation de la rotule<sup>2</sup>. Environ la moitié des patients auront une ou plusieurs luxations subséquentes avec, conséquemment, une instabilité fémoropatellaire chronique. L'évaluation radiologique est également utile pour définir les facteurs prédisposant à une telle instabilité. Un traumatisme occasionne rarement une luxation de la rotule chez un patient sans facteur prédisposant (patella alta, dysplasie de la trochlée, latéralisation accrue de la tubérosité tibiale antérieure par rapport à la gorge trochléenne).

**Des clichés complémentaires aux clichés orthogonaux (en incidence antéropostérieure et latérale) sont utiles selon les différentes indications cliniques. Dans le cas d'une luxation de la rotule, il importe d'inclure une incidence oblique interne du genou et une vue axiale des rotules. Une vue tunnelaire aide, par ailleurs, à l'évaluation de l'ostéochondrite disséquante.**

## Repère



Photo 3. Ostéochondrite disséquante du condyle fémoral externe; vue tunellaire



Photo 4. Variantes normales d'ossification du condyle fémoral interne; vue tunellaire

On utilisera les différentes modalités d'imagerie pour l'évaluation de l'anatomie du genou. La patella alta peut être détectée à l'aide du cliché simple en incidence latérale. Plusieurs méthodes sont décrites dans la littérature pour mesurer la hauteur de la rotule. Chez le jeune enfant, toutefois, en raison d'une ossification incomplète des structures osseuses (surtout de la surface articulaire de la rotule et des cartilages de croissance non fusionnés du fémur distal et du tibia proximal), il est important d'utiliser un indice fiable<sup>4</sup>, comme l'indice de Koshino-Sugimoto<sup>5</sup> (particulièrement utile avant l'âge de 11 ans).

Les différents critères de dysplasie de la trochlée seront évalués par clichés radiographiques simples et IRM<sup>2</sup>, tandis que la latéralisation de la tubérosité tibiale antérieure le sera par tomodynamométrie ou IRM.

### Ostéochondrite disséquante

Le patient atteint d'ostéochondrite disséquante consulte initialement en raison d'une douleur pendant l'activité physique, particulièrement à la course. La présence d'un épanchement intra-articulaire ou de symptômes de blocage évoque une lésion qui a évolué vers l'instabilité.

L'ostéochondrite disséquante juvénile diffère de la forme adulte par le fait que les cartilages de croissance

ne sont pas fusionnés. Elle est bilatérale dans 30 % des cas et a un meilleur pronostic que la forme adulte.

L'évaluation commence d'abord par les radiographies simples du genou. Étant donné son emplacement classique (50 % – 80 % au niveau du condyle fémoral interne dans sa portion postérolatérale), l'ostéochondrite disséquante peut être difficile à diagnostiquer sur les clichés standard antéropostérieur et latéral. Une vue tunellaire (*photo 3*) doit donc être effectuée, car elle permet de bien voir la portion postérieure des condyles fémoraux. La lésion peut être stable ou instable et comprendre d'emblée des fragments intra-articulaires libres.

Le médecin doit faire la distinction entre les variantes normales d'ossification visualisées à la périphérie postérieure (surface non portante) des condyles fémoraux chez le jeune patient (*photo 4*) et l'ostéochondrite disséquante. L'IRM aide à distinguer la forme classique d'ostéochondrite disséquante des variantes normales d'ossification, certains éléments étant différents dans les deux entités<sup>6,7</sup>. L'ostéochondrite disséquante intéresse davantage la surface portante du condyle fémoral interne et survient chez un patient un peu plus vieux (âge moyen de 11 à 14 ans contre de 7 à 10 ans pour les variantes normales d'ossification). Elle présente aussi des caractéristiques précises à



Photo 5. Fracture déplacée des épines tibiales



Photo 6. Fracture de Salter-Harris de type II du tibia proximal

l'IRM, comme des modifications cartilagineuses sus-jacentes à la lésion et des changements osseux adjacents à la lésion.

L'IRM est également une modalité de choix pour établir si la lésion est stable ou instable<sup>8</sup>. La littérature tend à montrer que les critères d'instabilité initialement décrits par De Smet<sup>9,10</sup> pour l'évaluation de l'ostéochondrite chez l'adulte ne seraient pas prédictifs chez l'enfant<sup>8</sup>. La lésion stable fera l'objet d'un traitement conservateur (arrêt des activités) alors que la lésion instable nécessite généralement un traitement chirurgical. On utilisera l'arthroIRM directe (par injection intra-articulaire d'un agent de contraste) ou indirecte (par injection intraveineuse d'un produit de contraste) pour évaluer la stabilité de la lésion.

### Fracture des épines tibiales

La fracture des épines tibiales est plus fréquente chez les jeunes de 8 à 14 ans à la suite d'un traumatisme en flexion et en rotation interne du genou<sup>11</sup>.

L'évaluation radiologique du patient commence par des clichés simples du genou pour diagnostiquer une fracture et ainsi définir le traitement (photo 5).

L'évaluation tomodensitométrie est d'intérêt principalement lorsque la fracture est déplacée. Dans près de 40 % des cas, on trouve des lésions ligamentaires, méniscales ou cartilagineuses associées, qui se-

ront évaluées par IRM<sup>11</sup>. Le ligament croisé antérieur est fréquemment atteint du fait que la force appliquée pour occasionner une fracture des épines tibiales entraîne un stress accru sur ce ligament, ce qui cause une laxité résiduelle même après guérison de la fracture<sup>12</sup>.

L'IRM permet aussi de constater l'interposition du ligament interméniscal entre le fragment déplacé et son emplacement natif, soupçonnée lorsque la réduction du fragment est incomplète<sup>12</sup>.

### Fracture-avulsion de la tubérosité tibiale antérieure

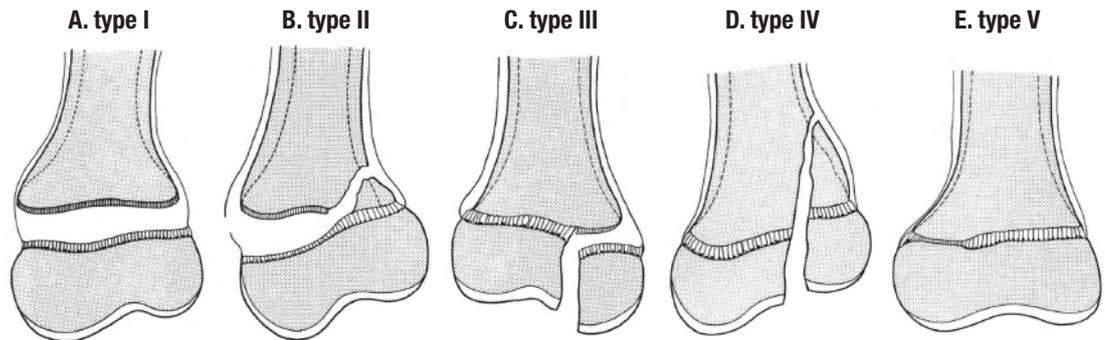
La tubérosité tibiale est à risque d'avulsion chez l'adolescent, particulièrement lorsque le cartilage de croissance du tibia proximal commence à fusionner. Ce type de fracture survient typiquement chez l'adolescent en fin de croissance, soit entre 14 et 17 ans. Le cartilage de la tubérosité tibiale antérieure fusionne plus tardivement et demeure ainsi le point de plus grande faiblesse du cartilage du tibia proximal<sup>13</sup>.

Le diagnostic différentiel, reposant sur l'imagerie, inclut la fracture de Salter-Harris du tibia proximal (photo 6 et figure 2<sup>14</sup>).

L'avulsion traumatique de la tubérosité tibiale peut être partielle ou complète. La forme complète s'observe après une flexion subite du genou contre une

## Figure 2

### Classification des fractures de Salter-Harris<sup>14</sup>



Source : Resnick D. *Bone and joint imaging*. 1<sup>re</sup> éd. Philadelphie : WB Saunders Company ; 1989. p. 885. Reproduction autorisée.

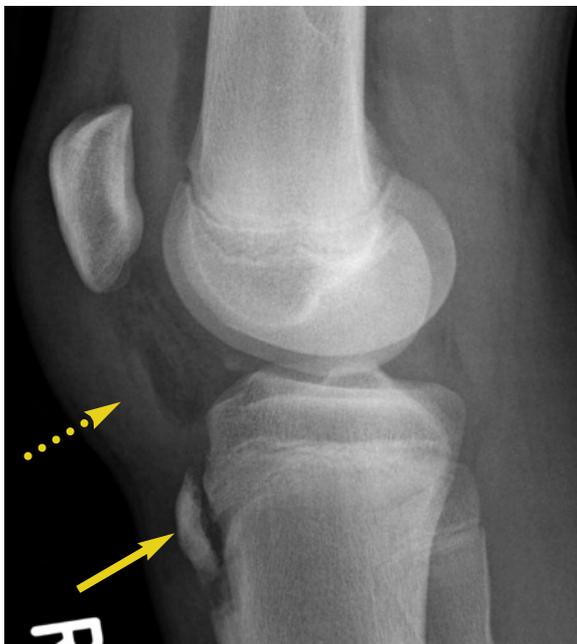


Photo 7. Fracture-avulsion de la tubérosité tibiale antérieure (flèche pleine) avec possibilité d'atteinte du tendon rotulien (flèche pointillée)

contraction maximale du quadriceps, par exemple lors d'un blocage (décélération) précédant un saut<sup>13</sup>.

Le diagnostic radiologique de l'avulsion de la tubérosité tibiale antérieure se fait par clichés simples du genou, particulièrement en incidence latérale. Le déplacement, l'importance du fragment avulsé et l'orientation du trait de fracture ainsi que l'extension intra-articulaire sont visibles sur le cliché latéral du genou (photo 7). L'évaluation radiologique peut comprendre également un examen tomодensitométrique, surtout en phase préopératoire. L'échographie permet l'éva-

luation globale du mécanisme extenseur, ce qui est utile puisque l'avulsion du tendon rotulien est la lésion associée la plus répandue. Afin d'éliminer une atteinte méniscale, l'examen par IRM est aussi une option à prendre en compte.

L'avulsion complète de la tubérosité tibiale antérieure nécessite un avis orthopédique urgent. Certaines complications sont à craindre. En phase aiguë, un important hématome faisant suite à la déchirure des branches de l'artère récurrente tibiale antérieure au niveau de la loge antérieure de la jambe, peut occasionner un syndrome des loges. Il s'agit de la complication la plus fréquente en phase aiguë<sup>13</sup>. En phase chronique, la fusion prématurée de la tubérosité tibiale antérieure peut entraîner une déformation du tibia proximal et une hyperextension du genou ou un recurvatum asymétrique<sup>13</sup>.

### La hanche douloureuse chez l'enfant

#### Glissement épiphysaire

Le glissement épiphysaire est l'atteinte de la hanche la plus courante chez l'adolescent. Le diagnostic précoce et adéquat permet de limiter les complications à court terme, comme la nécrose avasculaire et la chondrolyse, ainsi que les complications tardives comme l'arthrose<sup>15</sup>.

L'évaluation radiographique comprend un cliché en incidence antéropostérieure du bassin et une vue latérale des deux hanches.

L'évaluation concomitante des deux hanches est importante non seulement pour faciliter le diagnostic du glissement épiphysaire par comparaison avec



Photo 8. Glissement épiphysaire droit; ligne de Klein positive, donc anormale (bleue), et ligne de Klein négative ou normale (jaune).



Photo 9. Glissement épiphysaire droit

la hanche saine, mais également pour éliminer une atteinte bilatérale (25 % – 60 % selon les auteurs, dont 50 % dès le diagnostic initial).

La classification radiologique du glissement se fait à l'aide du cliché qui montre le mieux le déplacement, soit la radiographie en incidence latérale. Le glissement sera de :

- stade I ou léger : déplacement du col sur l'épiphyse fémorale  $< 1/3$  de la largeur de la métaphyse ;
- stade II ou modéré : déplacement  $\geq 1/3 \leq 1/2$  ;
- stade III ou grave : déplacement  $> 1/2$ .

Les signes radiologiques sur le cliché en incidence antéropostérieure sont<sup>14</sup> :

- l'élargissement du cartilage de croissance du fémur proximal ;
- l'aspect flou du cartilage de croissance ;
- la perte de hauteur de l'épiphyse fémorale proximale ;
- l'ostéoporose (en comparaison avec le côté controlatéral) quand le glissement est chronique ;
- la diminution du croissant de l'épiphyse fémorale, partie latérale, du côté du glissement par rapport au côté sain qui fait intersection avec une ligne tracée, tangentielle au rebord latéral du col fémoral (ligne de Klein)<sup>14,16</sup> (photo 8) ;
- la présence, dans les glissements chroniques, de changements de remodelage à la partie antérieure et supérieure de la métaphyse fémorale et d'une

réaction périostée le long de la jonction épiphysométaphysaire postérieure et inférieure<sup>16</sup>.

Sur le cliché latéral :

- la bascule antérieure du col fémoral par rapport à la tête (photo 9).

N.B. : Le glissement est instable lorsque l'enfant ne peut faire de mise en charge. Le problème est donc urgent et nécessite une consultation en orthopédie le jour même. L'orthopédiste doit être joint sans délai, et l'enfant doit être hospitalisé sans possibilité de mise en charge.

Le glissement épiphysaire non diagnostiqué sur les clichés radiologiques est une cause fréquente de poursuites médicales.

Dans l'évaluation d'un glissement épiphysaire, l'échographie permet la détection d'un épanchement intra-articulaire si le problème est aigu.

À l'IRM, le glissement épiphysaire se manifeste par un remaniement et des modifications du signal du cartilage de croissance ainsi que par un œdème osseux de part et d'autre de ce dernier. Chez un patient ayant un glissement épiphysaire unilatéral connu qui présente de façon subite une douleur à la hanche controlatérale sans signe évocateur franc de glissement épiphysaire sur les clichés radiographiques simples, l'examen d'IRM permet de déceler de façon précoce un « pré-glissement » se révélant par les modifications décrites précédemment<sup>17</sup>. L'orthopédiste peut donc intervenir

**Dans l'évaluation du glissement épiphysaire, deux clichés radiologiques sont recommandés (incidence antéropostérieure du bassin et vue latérale des deux hanches) ainsi que l'évaluation concomitante des deux hanches.**

## Repère

### Figure 3

#### Apophyses du bassin

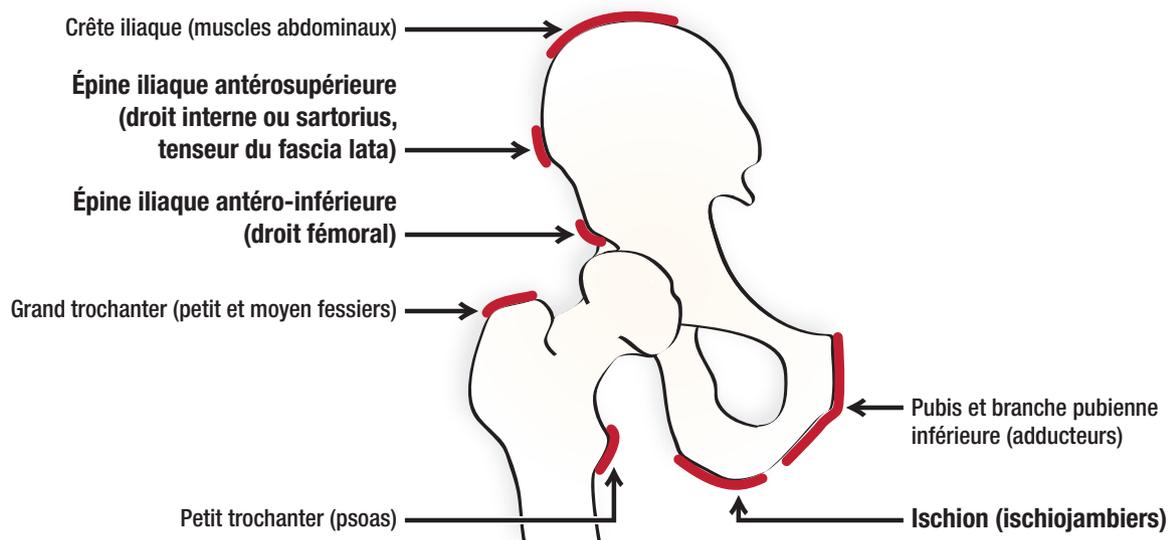


Photo 10. Fracture-avulsion de l'épine iliaque antérosupérieure gauche

tôt. Les complications, telles que la nécrose avasculaire de la tête fémorale et la chondrolyse, sont également visibles à l'IRM.

L'examen tomodensitométrique est utilisé surtout en phase postopératoire, au besoin, pour évaluer le positionnement du matériel de fixation et la qualité de la réduction.

#### Fracture-avulsion apophysaire au niveau du bassin

La fracture-avulsion apophysaire au niveau du bas-

sin est un traumatisme commun chez le jeune patient. Les trois points d'atteinte les plus fréquents sont l'épine iliaque antérosupérieure, l'épine iliaque antéro-inférieure et la tubérosité ischiatique<sup>15</sup> (figure 3)<sup>14</sup>.

Le diagnostic radiologique s'établit à l'aide de clichés radiographiques simples (photo 10). L'échographie en complément d'examen peut être utile chez le plus jeune enfant chez qui un diagnostic clinique de fracture-avulsion apophysaire est soupçonné alors que l'apophyse n'est pas encore ossifiée. De plus, l'échographie est un outil intéressant pour l'examen de l'appareil locomoteur, car elle permet une évaluation dynamique et la détection d'une lésion instable<sup>18</sup>. Ainsi, il est possible de faire une mobilisation active ou passive et d'évaluer si la traction exercée par le ligament ou le tendon qui s'insère sur l'apophyse traumatisée entraîne un déplacement de cette dernière.

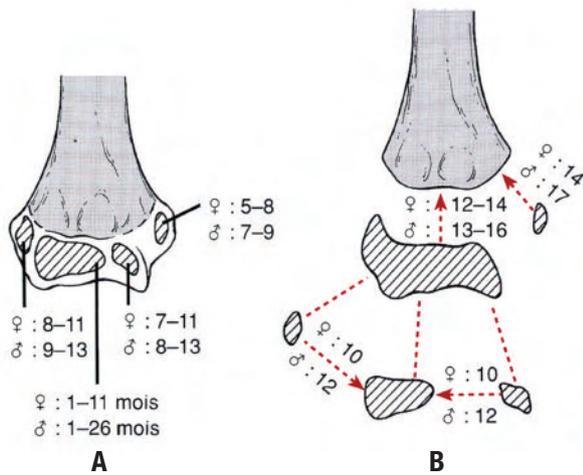
#### Fracture-avulsion de l'épitrochlée

Dans la moitié des cas, la fracture-avulsion de l'épitrochlée est associée à une luxation du coude (le plus souvent postérolatérale). Dans 15% des cas, le fragment demeure incarcerated au niveau de l'espace articulaire<sup>19</sup>.

L'imagerie du coude commencera d'abord par des radiographies simples. Afin de bien interpréter ces clichés, il est primordial de connaître l'âge d'apparition des différents noyaux d'ossification de l'humérus dis-

**Figure 4**

**Apparition (A) et fusion (B) des noyaux d'ossification de l'humérus distal**



Source : Green NE, Swiontkowski MF. *Skeletal trauma in children*. 3<sup>e</sup> éd. Vol. 3. Philadelphie : Saunders ; 1998. p. 258. Reproduction autorisée.



**Photo 11.** Fracture-avulsion de l'épitrôchlée

tal ainsi que l'âge de leur fusion (figure 4)<sup>20</sup>. Un cliché simple du coude controlatéral sain peut également être utile pour évaluer le déplacement de l'épitrôchlée du côté atteint.

Les clichés radiographiques simples (photo 11) sont suffisants pour détecter une fracture-avulsion de l'épitrôchlée. La tomodensitométrie, quant à elle, permet une évaluation plus détaillée du siège de la fracture. Quant à l'IRM, son utilité réside dans l'évaluation d'un traumatisme ligamentaire associé. Chez le jeune enfant, avant l'ossification de l'épitrôchlée, l'échographie est d'intérêt non seulement pour poser le diagnostic de fracture, mais également pour constater une possible incarceration intra-articulaire de l'épitrôchlée.

*Après quelques semaines à votre cabinet à voir différentes blessures chez les jeunes athlètes du programme sports-études, et surtout à la suite du séminaire offert par le groupe de radiologues de votre hôpital, vous commencez à y voir un peu plus clair.*

Le diagnostic différentiel des blessures du genou les plus fréquentes chez l'enfant et l'adolescent et l'algorithme d'évaluation du genou vous ont été fort utiles. Sans compter que vous vous sentez maintenant plus à l'aise pour interpréter vous-même les clichés radiographiques simples. Avec vos collègues, vous avez établi un protocole d'évaluation radiologique pour cette

nouvelle clientèle. Quand et pourquoi ? Vous savez maintenant quoi répondre ! 📞

**Date de réception :** le 1<sup>er</sup> décembre 2011

**Date d'acceptation :** le 24 janvier 2012

Les D<sup>rs</sup> Marie-Claude Miron et Guy Grimard n'ont déclaré aucun intérêt conflictuel.

**Bibliographie**

1. Zaidi A, Babyn P, Astori I et coll. MRI of traumatic patellar dislocation in children. *Pediatr Radiol* 2006 ; 36 (11) : 1163-70.
2. Diederichs G, Issever AS, Scheffler S. MR Imaging of patellar instability: Injury patterns and assessment of risk factors. *Radiographics* 2010 ; 30 (4) : 961-81.
3. Robertson CM, Shubin Stein BE. Patellofemoral disorders in the young athlete. Dans : Ahmad CS, rédacteur. *Pediatric and Adolescent Sports Injuries*. 1<sup>re</sup> éd. Rosemont : American Academy of Orthopaedic Surgeons ; 2010. p. 39-56.
4. Park MS, Chung CY, Lee KM et coll. Which is the best method to determine the patellar height in children and adolescents? *Clin Orthop Relat Res* 2010 ; 468 (5) : 1344-51.
5. Koshino T, Sugimoto K. New measurement of patellar height in the knees of children using the epiphyseal line midpoint. *J Pediatr Orthop* 1989 ; 9 (2) : 216-8.
6. Polousky JD. Juvenile osteochondritis dissecans. *Sports Med Arthrosc* 2011 ; 19 (1) : 56-63.
7. Jans LBO, Jaremko JL, Ditchfield M et coll. MRI differentiates femoral condylar ossification evolution from osteochondritis dissecans. A new sign. *Eur Radiol* 2011 ; 21 (6) : 1170-9.

## Summary

**X-ray... ultrasound... CT scan... or MRI? When and why?** Musculoskeletal injuries of the paediatric patient require a targeted and appropriate imaging investigation. When and why should a physician ask for imaging and which technique should it be? Even though the choices are numerous, radiological evaluation must begin with simple X-rays. CT scan, ultrasound and MRI are complementary exams and should be used adequately depending on clinical indications. To help physicians find their way among medical imaging resources, the radiological evaluations of knee injuries, the painful hip and the medial humeral epicondyle fracture are also reviewed.

8. Kijowski R, Blankenbaker DG, Shinki K et coll. Juvenile versus adult osteochondritis dissecans of the knee: appropriate MR imaging criteria for instability. *Radiology* 2008 ; 248 (2) : 571-8.
9. De Smet AA, Fisher DR, Graf BL et coll. 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 (3) : 549-53.
10. 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 (8) : 463-7.
11. LaFrance RM, Giordano B, Goldblatt J et coll. Pediatric tibial eminence fractures: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg* 2010 ; 18 (7) : 395-405.
12. Accousti WK, Willis RB. Tibial eminence fractures. *Orthop Clin N Am* 2003 ; 34 (3) : 365-75.
13. Bauer T, Milet A, Odent T et coll. Fracture-avulsion de la tubérosité tibiale antérieure chez l'adolescent. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2005 ; 91 (8) : 758-67.
14. Resnick D. *Bone and joint imaging*. 1<sup>re</sup> éd. Philadelphie : WB Saunders Company ; 1989. 1330 p.
15. Kocher MS, Tucker R. Pediatric athlete hip disorders. *Clin Sports Med* 2006 ; 25 (2) : 241-53.
16. Loder RT, Aronsson DD, Weinstein SL et coll. Slipped capital femoral epiphysis. *Instr Course Lect* 2008 ; 57 : 473-98.
17. Lalaji A, Umans H, Schneider R et coll. MRI features of confirmed "pre-slip" capital femoral epiphysis: a report of two cases. *Skeletal Radiol* 2002 ; 31 (6) : 362-5.
18. Lazovic D, Wegner U, Peters G et coll. Ultrasound for diagnosis of apophyseal injuries. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1996 ; 3 (4) : 234-7.
19. Gonzalez-Lomas G, Yocum LA. Medial-side elbow injuries in the young athlete. Dans : Ahmad CS, rédacteur. *Pediatric and Adolescent Sports Injuries*. 1<sup>re</sup> éd. Rosemont : American Academy of Orthopaedic Surgeons ; 2010. p. 107-26.
20. Green NE, Swiontkowski MF. *Skeletal trauma in children*. 3<sup>e</sup> éd. Vol. 3. Philadelphie : Saunders ; 1998. p. 258.