

I Revues générales

Genou douloureux au retour du ski

RÉSUMÉ: La pratique du ski est à l'origine d'une traumatologie saisonnière toute particulière. Le genou de l'enfant et de l'adolescent est souvent atteint lors des accidents. Son examen clinique est difficile "à chaud", et la radiographie standard initiale ne montre pas toutes les lésions.

Le genou fait l'objet d'un nouvel examen bien mené lorsqu'il reste douloureux au retour. Les données de cet examen motivent la prescription orientée d'une IRM lorsqu'il y a une hémarthrose post-traumatique. L'IRM montre parfois des fractures cartilagineuses à traiter rapidement, des lésions méniscales qui ne doivent pas souffrir d'un délai trop long pour être suturées et pour cicatriser dans de bonnes conditions, ou des ruptures ligamentaires dont celles, fréquentes, du croisé antérieur, éligibles à une reconstruction même en période de croissance.



R. LAURENT

Service de Chirurgie orthopédique et réparatrice de l'enfant, Hôpital Armand Trousseau, PARIS.

Les sports d'hiver remportent un franc succès auprès des enfants et adolescents, et ce dès leur plus jeune âge. Mais le ski reste une pratique à risque. Les chutes sont particulièrement fréquentes chez les plus jeunes pratiquants qui ne maîtrisent pas toujours leur vitesse et leur freinage. Et ces accidents survenant à haute cinétique laissent rarement indemnes [1].

La prise en charge immédiate des traumatismes au pied des pistes comporte dans la majorité des cas une démarche diagnostique, clinique et radiologique bien menée, aboutissant à un diagnostic et une thérapeutique adaptée. Mais dans un certain nombre de cas, aucune lésion n'a pu être mise en évidence lors de ce bilan initial et la douleur persiste malgré une immobilisation mise en place à titre antalgique.

Cette situation concerne volontiers le genou qui est le siège fréquent de lésions après un accident de ski [1]. Cet article a pour but de déjouer les pièges diagnostiques d'un genou douloureux au retour du ski, et d'orienter ces jeunes patients dans une démarche diagnostique et thérapeutique bien menée.

Pourquoi se focaliser sur le genou ?

Le genou est particulièrement exposé aux lésions lors de la pratique du ski. C'est un sport dit de "pivot-contact". "Pivot" car, lors de la pratique, des contraintes en rotation sont imposées au genou. "Contact" car le pied, attaché au ski par la chaussure qui solidarise les segments jambe-pied en bloquant la cheville, est souvent un point fixe au sol alors que le reste du corps, en mouvement rapide au-dessus, transmet toute son énergie au genou [2]. Les forces indirectes auxquelles il est soumis sont fortes lors des accidents du fait de sa situation entre le fémur et le tibia. Ces deux os longs forment des bras de leviers importants qui démultiplient les forces sur les structures qui le stabilisent.

Le fémur distal et le tibia proximal possèdent des cartilages de croissance très actifs qui assurent 65 % de la croissance du membre inférieur. L'atteinte de ces zones de croissance expose à des différences de longueur et des troubles d'axe (*genu varum*, *genu valgum*), même lorsqu'elle survient proche de leurs fermetures (14 ans chez la fille, 16 ans chez le garçon).

Les morphologies du fémur distal et du tibia proximal rendent le genou peu congruent alors qu'il s'agit d'une articulation portante et disposant d'un arc de mobilité important dans le plan sagittal. Si la mobilité est nulle dans le plan frontal, de petits mouvements de rotation dans le plan horizontal sont possibles genou fléchi.

Les éléments qui assurent la stabilité du genou sont les ménisques, la capsule articulaire, les ligaments collatéraux et les ligaments croisés [3]. Les ménisques internes et externes sont des fibrocartilages arciformes, à coupe triangulaire. Ils améliorent la congruence articulaire, favorisent l'amortissement, répartissent les contraintes du fémur sur le tibia et participent à la proprioception. Si peu après la naissance l'ensemble du ménisque est vascularisé, à l'aube de l'âge adulte seul le tiers périphérique le reste. Cette vascularisation diminue progressivement avec l'âge, mais elle est toujours supérieure à celle des ménisques des adultes [4].

La capsule articulaire et les ligaments collatéraux assurent la stabilité du genou en extension et proche de l'extension. La capsule est très épaisse en arrière et est tendue en extension complète. Le ligament collatéral tibial (LCT) est un large ligament tendu de l'épicondyle fémoral médial à la face médiale du tibia proximal. Seul, il s'oppose au *valgus* en légère flexion. Le ligament collatéral fibulaire (LCF) est plus court et moins large que le LCT. Il est tendu de l'épicondyle fémoral latéral à l'apex de la fibula. Seul, il s'oppose au *varus* en légère flexion. Leurs orientations, croisées dans le plan sagittal, leur permettent de contrer la rotation externe du tibia par rapport au fémur. Tous les deux sont détendus genou fléchi [3].

Les ligaments croisés antérieur et postérieur sont intracapsulaires et forment le pivot central du genou. Le ligament croisé antérieur (LCA) est oblique vers le bas, l'avant et médialement, de la

face médiale du condyle fémoral latéral dans l'échancrure intercondylienne jusqu'au versant antérolatéral de l'épine tibiale antérieure. Il lutte contre le tiroir antérieur du tibia. Le ligament croisé postérieur (LCP) est oblique vers le bas, l'arrière et latéralement entre l'avant du versant latéral du condyle fémoral médial et l'espace intercondylaire postérieur du tibia un peu latéral. Il lutte contre le tiroir postérieur du tibia. En s'enroulant autour du LCP, le LCA est un frein majeur à la rotation interne du tibia [3, 5].

Comment bien examiner un genou traumatique "à froid" ?

Juste après un traumatisme, l'examen du genou est souvent difficile en raison de la douleur induite par la palpation et la mobilisation. Il s'agit pourtant d'une articulation superficielle facilement accessible à l'examen palpatoire. À distance, il est plus contributif.

Les circonstances précises de l'accident en cause sont souvent difficiles à retrouver. Néanmoins, il faut évaluer sa cinétique et l'énergie mise en jeu, son caractère direct ou indirect et si possible le mouvement induit. Il est important de noter l'impotence fonctionnelle engendrée et faire préciser la possibilité de reprendre l'activité et dans quel délai (immédiatement, après quelques jours, arrêt définitif).

La présence d'un gonflement articulaire important immédiatement après le traumatisme est synonyme d'hémarthrose. Cet élément est capital à rechercher car il exprime la constitution d'une lésion méniscale, ostéochondrale ou ligamentaire. Il faut aussi rechercher les signes fonctionnels suivants : blocage (en flexion ou extension, persistant ou intermittent) et instabilité (sensation subjective de dérobage du genou et en faire préciser les circonstances). L'examen physique qui le suit est systématique et comparatif (en commençant

par le genou sain). Il se fait sur un genou détendu.

L'inspection de la marche, si elle est possible, recherche une boiterie d'esquive, ou liée à un défaut de flexion ou d'extension. La possibilité de réaliser un saut unipodal sur le membre traumatisé est rassurante. Une amyotrophie du quadriceps est facilement visible mais il faut aussi la mesurer. La palpation confirme facilement la présence d'un épanchement articulaire lorsqu'il existe un choc rotulien (ou signe du "glaçon"). Cette palpation, à la recherche d'une douleur, explore aussi facilement les extrémités inférieures du fémur et supérieure du tibia, la patella ainsi que le LCT et le LCF. Les signes cliniques d'atteinte méniscale (*grinding test* et palpation de l'interligne) ont peu de valeur chez l'enfant.

Il faut mesurer les mobilités actives et passives des genoux en flexion et extension. La possibilité d'une extension active rassure sur la continuité de l'appareil extenseur. La présence d'un *recurvatum* seulement du coté traumatisé oriente vers une lésion ligamentaire. L'absence de *recurvatum* par rapport au coté sain a la même valeur sémiologique qu'un *flessum* et laisse suspecter une anse de seau méniscale.

La laxité du genou est évaluée par le *testing* ligamentaire. Pour les ligaments collatéraux, on stresse l'articulation en légère flexion (15-20°) et en *varus* pour le LCF ou *valgus* pour le LCT. Une douleur ou une mobilité anormale différencie entorse bénigne ou grave. Les tiroirs évaluent la laxité sagittale assurée par le pivot central. Ils se recherchent en stabilisant le fémur distal d'une main et en appliquant au tibia un mouvement successivement vers l'avant et l'arrière. Pour le LCA, on qualifie l'arrêt ressenti lors du test de Lachman (tiroir antérieur en légère flexion) : arrêt dur précoce (normal), arrêt mou (rupture du LCA), arrêt dur retardé (élongation du LCA). Enfin un tiroir postérieur retrouvé à 90° de flexion est signe d'une rupture du LCP [6].

I Revues générales

Quels examens complémentaires demander et comment bien les interpréter ?

La radiographie standard est primordiale. Elle doit être demandée en première intention avant tout autre examen d'imagerie. Elle est peu irradiante, peu coûteuse, rapidement accessible et souvent rentable pour le diagnostic positif ou différentiel. Il faut au minimum deux incidences : face et profil. Les noyaux d'ossification du fémur distal et du tibia proximal sont apparus dès la naissance, mais l'épiphyse garde longtemps une grande composante cartilagineuse non visible à la radiographie standard (ossification tardive de la TTA à 10 ans chez la fille, 12 ans chez le garçon).

L'autre examen de choix pour explorer le genou est l'IRM. Les séquences classiquement réalisées sont : T1, T2 et densité de proton (DP) sans et avec saturation du signal de la graisse (FAT SAT) en T2 et DP. Elle permet une visualisation en coupes et dans les trois plans de l'espace, de l'os et du cartilage. Il existe un hypersignal en T2 lorsque les travées osseuses sont atteintes. La surface cartilagineuse est bien visible en hypersignal DP. Pour l'os, la résolution de l'IRM est moins fine qu'au scanner mais celui-ci n'a plus vraiment sa place dans la démarche diagnostique (il peut rester indiqué dans le cadre d'un bilan préopératoire ou d'un contrôle postopératoire).

Les ménisques sont bien visualisés à l'IRM. Ils sont en hyposignal sur toutes les séquences. Du fait de leur vascularisation encore bien persistante, il y a physiologiquement un hypersignal T2 horizontal n'atteignant pas leur surface articulaire. Il ne faut pas le confondre avec une fissure souvent verticale et qui atteint la surface (*fig. 1*).

Les ligaments sont également bien visibles en hyposignal sur toutes les séquences. Leur tension, leur continuité et l'orientation de leurs fibres ainsi que des anomalies de signal



Fig. 1 : Lésion verticale du ménisque interne : hypersignal T2 à l'IRM traversant le ménisque d'une face à l'autre.

(hypersignal en T2) sont facilement analysables sur les coupes d'IRM (*fig. 2*).

Tout patient ayant présenté une hémarthrose post-traumatique doit avoir une IRM pour rechercher des lésions ostéochondrales, méniscales ou ligamentaires. Chez l'enfant de plus de 10 ans, elle ne doit pas être demandée trop précocement car l'hémarthrose (en fort hypersignal T2) peut perturber l'analyse et montrer de fausses lésions. Le délai est de l'ordre de 3 semaines. En revanche, chez l'enfant de moins de 10 ans, elle doit être réalisée dans les 10 jours suivant le traumatisme pour ne pas méconnaître une lésion purement cartilagineuse non visible à la radio et dont le traitement est urgent [7].

Quand adresser à l'orthopédiste pédiatre et quelle prise en charge en attendant ?

Au retour du ski, avec un genou traumatique douloureux sans lésion encore identifiée, c'est la reconnaissance d'une hémarthrose post-traumatique à l'anamnèse ou à l'examen clinique qui doit mener le patient chez l'orthopédiste pédiatre, après qu'une IRM a été réalisée dans les délais sus-cités.



Fig. 2 : Rupture intraligamentaire du croisé antérieur chez un garçon de 10 ans : hypersignal T2 à l'IRM et discontinuité des fibres du ligament.

En attendant, et pour diminuer les douleurs, une immobilisation rigide genou en extension peut être mise en place. Les contentions souples n'ont pas d'intérêt. Comme la plupart des articulations du jeune enfant, le genou est rarement atteint d'une raideur séquellaire après immobilisation. L'autoéducation se fera par la reprise des activités quotidiennes.

Chez l'adolescent, il faut cependant être plus prudent et réduire à environ 3 semaines maximum la durée de l'immobilisation. La récupération de la mobilité est souvent plus longue et est gênée par l'amyotrophie induite du quadriceps. Dans les suites et en l'absence de lésion identifiée à l'IRM, elle devra être guidée par quelques séances avec un kinésithérapeute.

Il ne faut pas risquer de contaminer le genou en réalisant une ponction de l'hémarthrose, souvent mal vécue chez les plus jeunes patients.

Quelles sont principales lésions du genou rencontrées après un accident de ski et leurs traitements actuels ?

Concernant l'os, l'enjeu est de diagnostiquer le plus rapidement possible, par l'IRM, les fractures épiphysaires

POINTS FORTS

- L'examen clinique du genou doit être répété à distance du traumatisme pour être plus contributif.
- La radio standard du genou traumatique est indispensable avant tout autre examen d'imagerie.
- Toute hémarthrose post-traumatique du genou doit être explorée par une IRM afin de ne pas méconnaître des lésions ostéochondrales, méniscales ou ligamentaires.
- Les lésions des ménisques doivent être réparées avant 6 mois pour préserver le capital méniscal.
- Les reconstructions du ligament croisé antérieur peuvent être réalisées avant la fin de la croissance tout en la préservant.

purement cartilagineuses non visibles à la radiographie (**fig. 3**). Il s'agit principalement de la fracture de l'éminence intercondylienne antérieure du tibia (ou fracture des épines tibiales), chez le jeune enfant. Cette lésion est rare mais doit être traitée rapidement (avant le quinzième jour) pour ne pas se consolider en cal vicieux. Elle correspond à l'avulsion de l'insertion du pied du LCA, dans un mécanisme qui fait céder l'os, encore très cartilagineux et donc plus fragile, plutôt que les fibres ligamentaires. Chez l'enfant plus âgé et l'adolescent, cette fracture est plus facilement diagnostiquée à la radiographie standard car le fragment contient souvent une partie ossifiée de l'épiphyse. Le geste est une réduction et

une ostéosynthèse par fil ou vis réalisée genou ouvert ou sous contrôle arthroscopique, suivi d'une immobilisation plâtrée [8].

Les lésions méniscales sont de plus en plus fréquentes chez l'enfant et l'adolescent. Elles restent néanmoins rares avant 10 ans. Elles peuvent atteindre ménisques médial et latéral. Du fait de leur vascularisation, les ménisques ont une très bonne capacité de cicatrisation après suture. Ces sutures sont réalisées au cours d'une arthroscopie. Cependant, la faisabilité et le taux de succès des réparations méniscales dépendent directement du délai de prise en charge. Après 6 mois, les résultats sont moins

bons et peuvent compromettre le capital méniscal. C'est là encore un enjeu de les diagnostiquer au plus tôt [4].

Les lésions méniscales sont souvent accompagnées d'une lésion du LCA (dans près d'un cas sur deux). La prise en charge d'une rupture du LCA au stade aigu fait dans un premier temps appel à la rééducation. Les exercices permettent de récupérer et rééquilibrer la force des muscles ischio-jambiers et quadriceps pour prévenir les dérobements du genou et leurs conséquences intra-articulaires.

Mais ce traitement conservateur a ses limites, car le genou de l'enfant et de l'adolescent a une demande fonctionnelle forte. La survenue d'épisodes d'instabilité est inéluctable lors de la reprise d'activités sportives voire même lors du jeu, au quotidien. Ces accidents conduisent alors, à court terme, à des lésions méniscales secondaires qui inscrivent le genou dans une spirale défavorable aboutissant des lésions chondrales irréversibles. Plus l'enfant est jeune, plus ce risque est grand.

Pour restabiliser le genou, la reconstruction chirurgicale du LCA est donc indiquée d'autant plus précocement que l'enfant est jeune et/ou que l'instabilité est importante. À la fin de la rééducation, le suivi doit être rapproché pour bien évaluer l'instabilité et ne pas agir trop tard. Plusieurs techniques de reconstruction existent actuellement. Elles épargnent la croissance résiduelle du genou en adaptant le choix du greffon (prélèvement du ligament patellaire à la TTA de la technique de Kenneth-Jones par exemple non réalisable) et la position des tunnels osseux creusés pour amarrer le greffon (à travers le cartilage de croissance sous certaines conditions ou dans les épiphyses). Les suites opératoires comportent généralement une période d'immobilisation stricte avant de débiter la rééducation qui dure 6 mois. La reprise des activités sportives ne s'envisage pas avant 8 à 10 mois postopératoires [8].

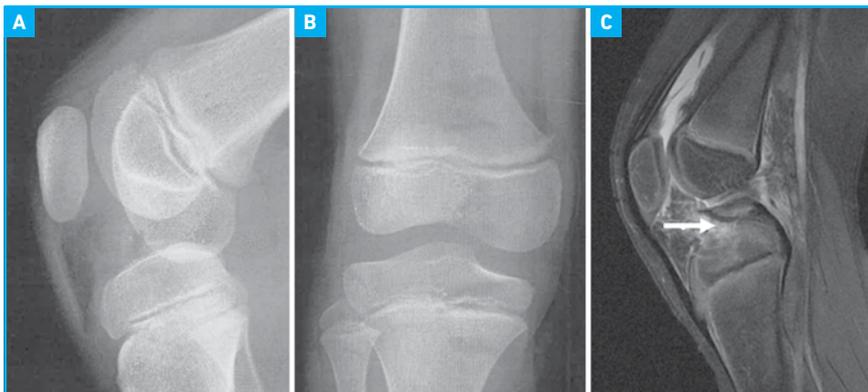


Fig. 3 : Fracture de l'éminence intercondylienne antérieure chez une enfant de 6 ans : fracture-avulsion cartilagineuse pure non visible à la radio (**A et B**) mais bien visible (**flèche**) à l'IRM précoce (**C**).

I Revues générales

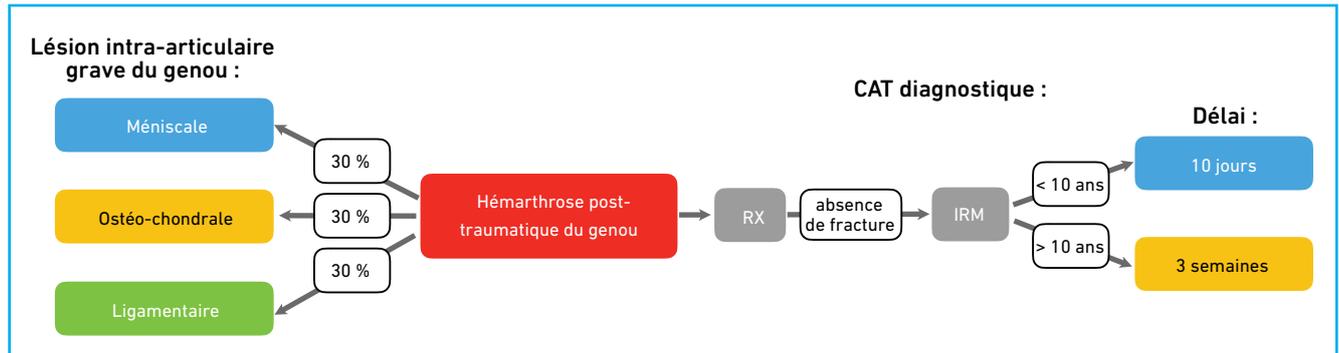


Fig. 4 : Diagramme synoptique.

Conclusion

Après un traumatisme du genou ayant entraîné une hémarthrose, un examen clinique précis et une IRM demandée à bon escient permettent de ne pas méconnaître des lésions intra-articulaires dont le traitement ne doit pas être différé. Concernant la rupture du LCA, si la rééducation prime au tout début, il ne faut pas laisser l'instabilité dégrader les ménisques et proposer précocement une chirurgie de reconstruction (fig. 4).

BIBLIOGRAPHIE

- SUMMERS Z, TEAGUE WJ, HUTSON JM *et al.* The spectrum of pediatric injuries sustained in snow sports. *J Pediatr Surg*, 2017;52:2038-2041.
- JORDAN MJ, AAGAARD P, HERZOG W. Anterior cruciate ligament injury/reinjury in alpine ski racing: a narrative review. *Open Access J Sports Med*, 2017;8:71-83.
- HAUMONT T, PEREZ M, JOURNEAU P *et al.* Anatomie fonctionnelle du genou. In: GICQUEL P, KARGER C, SCHNEIDER L *et al.*, editors. *Le genou de l'enfant*. Montpellier, Sauramps, 2013:25-35.
- PINEAU V, SALLE DE CHOU E, ROCHONGAR G *et al.* Lésions méniscales : Physiopathologie et classification. In: HULET C, POTEL JF, editors. *L'arthroscopie*. Issy-les-Moulineaux, Elsevier Masson, 2015:752-768.
- DUTHON V-B, FATMY BIN NIK MOHD NAJMI NM, RUFFIEUX E *et al.* Anatomie et biomécanique du ligament croisé antérieur. In: HULET C, POTEL JF, editors. *L'arthroscopie*. Issy-les-Moulineaux, Elsevier Masson, 2015:831-839.
- CHRESTIAN P, LECOQ C, MAXIMIN MC. Examen clinique du genou et stratégie diagnostique. In: GICQUEL P, KARGER C, SCHNEIDER L *et al.*, editors. *Le genou de l'enfant*. Montpellier, Sauramps, 2013:41-50.
- CHAPUIS M, FRAISSE B, MARLEIX S *et al.* Imagerie du genou : stratégie du bilan. In: GICQUEL P, KARGER C, SCHNEIDER L *et al.*, editors. *Le genou de l'enfant*. Montpellier, Sauramps, 2013:51-55.
- CHOTEL F, SEIL R, BERARD J *et al.* Pathologie ligamentaire du genou de l'enfant congénitale et acquise. In: GICQUEL P, KARGER C, SCHNEIDER L *et al.*, editors. *Le genou de l'enfant*. Montpellier, Sauramps, 2013:201-230.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.