Lésions méniscales : Bonnes pratiques chez l'enfant pour une transition optimale chez l'adulte

DR LOÏC GEFFROY[1], DR CÉCILE TOANEN[2]

1 - Service Orthopédie, Polyclinique Atlantique, Saint-Herblain, France
2 - Service Chirurgie Orthopédie. CHU de Nantes, Nantes, France

1. INTRODUCTION

Les lésions méniscales sont fréquentes chez l'enfant et l'adolescent. Elles sont en constante augmentation du fait de l'intensification des activités sportives chez des patients toujours plus jeunes et de l'amélioration du diagnostic paraclinique, notamment IRM [1,2]. Dans plus de 80% des cas, les lésions méniscales font suite à un traumatisme sportif à haute intensité [3]. Elles se manifestent le plus souvent sur genou instable, en lien avec une rupture récente du ligament croisé antérieur (LCA) ou des épisodes d'instabilités secondaires. Elles peuvent également se produire sur genou stable, et notamment plus spécifiquement sur ménisque malformatif.

La prise en charge des lésions méniscales doit être optimale avec comme objectif prioritaire la préservation du ménisque ce qui implique, autant que possible, sa réparation [4,5]. Cette approche vise à limiter au maximum le risque d'évolution vers des lésions secondaires cartilagineuses puis arthrosiques.

Réparer un ménisque n'est pas toujours simple ! Cela nécessite une formation spécifique et une répétition fréquente des gestes techniques. Il faut résister à la tentation de la méniscectomie : geste rapide et aisé aux suites immédiates souvent simples, mais aux conséquences à moyen et long terme potentiellement dévastatrices. Il faut savoir prendre le risque de l'échec dans les réparations méniscales, plus rare chez l'enfant que chez l'adulte, en l'expliquant de manière claire en consultation.

2. QUEL AVENIR APRÈS UNE MÉNISCECTOMIE RÉALISÉE CHEZ L'ENFANT À L'ÂGE ADULTE ?

Les ménisques ont un rôle fondamental dans la transmission et la répartition des contraintes entre le fémur et le tibia. Ils jouent un rôle d'amortisseur en réduisant les pics de force exercés sur le cartilage articulaire. Après méniscectomie, une augmentation des contraintes axiales jusqu'à 200-300% est rapportée [6]. Les dysfonctionnements biomécaniques qui en résultent accélèrent significativement le processus de dégradation cartilagineuse. A 10 ans de recul, sur genou stable, une méniscectomie même partielle est associée à une prévalence d'arthrose radiologique de 21,5% en médial et de 37,5% en latéral [7]. Après reconstruction du LCA, une arthrose radiologique est retrouvée dans 31% des cas après méniscectomie associée contre seulement 12% en cas de préservation méniscale [8]. Ces données soulignent l'enjeu fonctionnel majeur chez les enfants et les adolescents. Il est primordial de privilégier la réparation méniscale et d'éviter autant que possible les gestes de méniscectomie, d'autant plus que le patient est jeune.

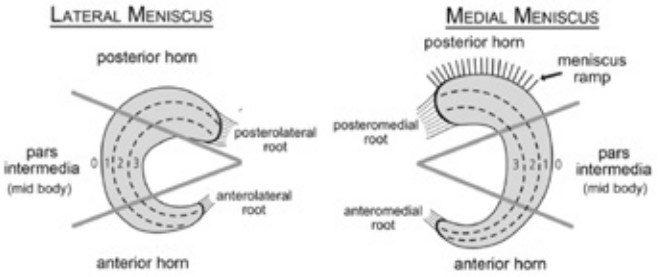
3. QUELLES LÉSIONS DOIT-ON RÉPARER CHEZ L'ENFANT ET L'ADOLESCENT ?

La vascularisation méniscale s'appauvrit rapidement chez l'enfant pour devenir murale comme chez l'adulte à partir de 11-12 ans [9]. Pour autant, il faut partir du principe fondamental que toute lésion méniscale réparable doit être réparée. Même dans les lésions étendues en zone blanche, la réparation méniscale donne de bons résultats fonctionnels avec un risque faible de méniscectomie secondaire, que ce soit chez l'enfant ou l'adolescent. De même, un délai élevé entre la constitution de la lésion méniscale et la chirurgie n'est pas un critère de non réparabilité chez l'enfant.

La pathologie méniscale chez l'enfant est divisée en 2 groupes selon la structure normale ou anatomiquement anormale du ménisque. Sur ménisque normal, les lésions sont presque toujours d'origine traumatique. Elles surviennent sur genou instable le plus souvent ou sur genou stable. Elles peuvent parfois être d'origine microtraumatique sur genou stable, en lien avec une sur-utilisation du genou. Dans tous les cas, une réparation méniscale ne peut être envisagée que sur genou stable ou stabilisé. Sur ménisque anormal, les lésions surviennent sur des ménisques discoïdes dans la très grande majorité des cas.

La description des lésions méniscales se fait en terme de côté (médial, latéral), segments (antérieur, moyen, postérieur), zones (0 : mur méniscal, 1 : rouge-rouge, 2 : rouge-blanche, 3 : blanche-blanche) et de types lésionnels (Figure 1). La technique de réparation méniscale dépend de la localisation (segment et zone lésée) ainsi que du type lésionnel.

Figure 1 : Classification de Cooper modifiée par Beaufils [10]



Les mêmes types de lésions sont retrouvés chez l'enfant et l'adolescent que chez l'adulte [11].

- Lésions verticales (= longitudinales)
  Ce sont les plus fréquentes. Elles surviennent sur genou stable ou instable. En médial ou en latéral, elles concernent le plus souvent le segment postérieur.
  Les lésions verticales s'étendant vers les segments moyen et antérieur peuvent évoluer en anse de seau. Nous détaillerons plus loin les lésions de la rampe qui sont des lésions verticales spécifiques du ménisque médial situées à la jonction capsulo-méniscale du segment postérieur.
- Lésions horizontales
  Rares chez l'enfant et l'adolescent, elles surviennent sur genou stable dans un contexte microtraumatique. En médial, elles concernent le segment postérieur. En latéral, elles concernent le segment moyen et sont souvent associées à un kyste para-méniscal pré-ligamentaire.
- Lésions radiaires
  Il s'agit de lésions en « rayon de roue de vélo ». Elles sont essentiellement situées sur le ménisque latéral. Sur genou instable, elles concernent sur le segment postérieur ou juste en avant du hiatus poplité. Sur genou stable, elles concernent les segments antérieur et moyen. Les lésions radiaires atteignant le mur méniscal entraînent une interruption complète du ménisque, responsable d'une perte fonctionnelle totale et d'une extrusion méniscale.
- Lésions des racines
  Il s'agit de lésions radiaires localisées sur la racine méniscale, qui constitue l'ancrage osseux du ménisque, ou à moins d'un centimètre de la racine. Elles concernent presque exclusivement les racines postérieures. En médial, elles sont rares et surviennent sur genou stable. En latéral, elles sont plus fréquentes et toujours associées à une rupture du LCA.
- Lésions complexes
  Elles associent plusieurs types lésionnels.

4. QUELLES TECHNIQUES DE RÉPARATIONS DOIVENT ÊTRE MAÎTRISÉES ?

L'IRM permet de diagnostiquer les lésions méniscales et de poser l'indication chirurgicale. Pour autant, la fiabilité de l'IRM n'est pas parfaite quel que soit le type de lésion. La sensibilité IRM de certaines lésions spécifiques, telles que les lésions des racines postérieures et les lésions de la rampe méniscale médiale, est de seulement 60 à 70% [12,13]. Par ailleurs, sur genou instable, des lésions méniscales peuvent apparaître dans l'intervalle IRM-chirurgie en lien avec des épisodes d'instabilité. Ainsi, pour faire face à toute éventualité, il faut maîtriser toutes les techniques de réparation méniscale et avoir à disposition au bloc opératoire les différents dispositifs de suture et réinsertion.

L'avivement de la lésion est un préalable indispensable [14]. L'utilisation de la râpe est classique, mais il ne faut pas hésiter à utiliser une pince basket ou le shaver et à s'aider de voies supplémentaires afin d'être tangentiel à la lésion et avoir un avivement efficace. Un défaut d'avivement explique probablement un certain nombre d'échecs, notamment dans la gestion des lésions en anse de seau vieillies.

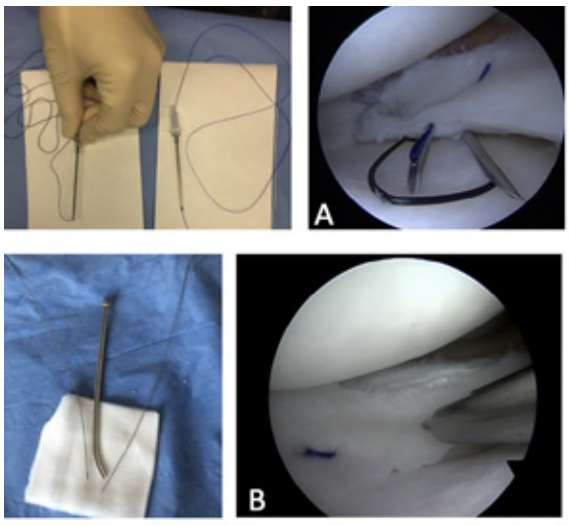
Les lésions du ménisque latéral sont souvent anatomiquement plus accessibles que celles du ménisque médial. En cas de geste sur le ménisque médial, il ne faut pas hésiter à réaliser un pie crusting (= release du ligament collatéral médial) pour obtenir une meilleur visualisation du ménisque et de la lésion, avoir un geste efficace et éviter les lésions cartilagineuses iatrogènes.

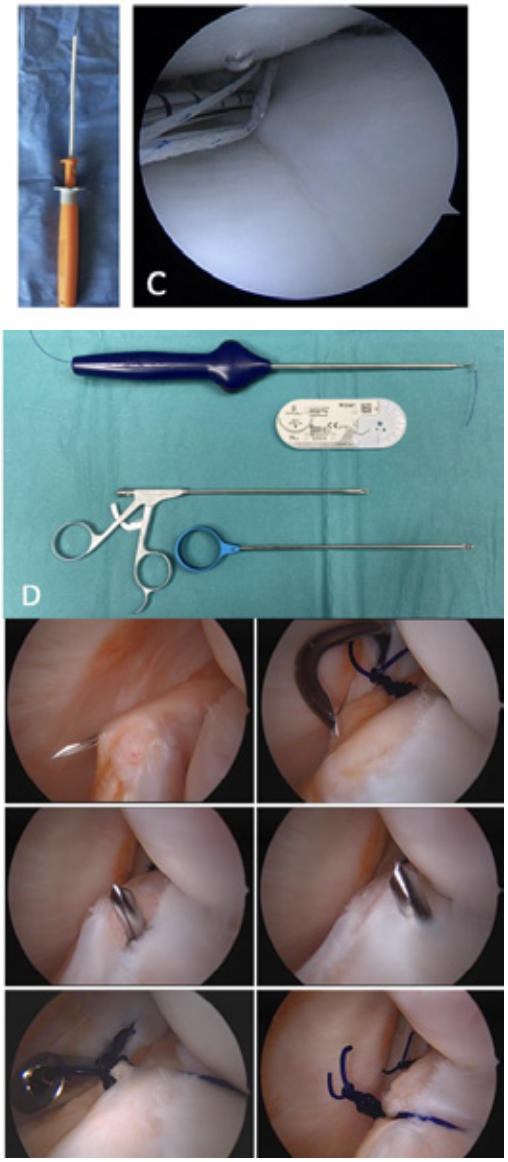
Toutes les techniques de suture méniscale doivent être maîtrisées par l'opérateur afin de pouvoir faire face à toutes les situations : suture out-in, suture in-out, suture all-inside, suture au crochet (Figure 2). C'est la localisation de la lésion sur le ménisque, c'est-à-dire sur le segment, qui conditionne l'utilisation de l'une ou l'autre technique. Les sutures méniscales peuvent être réalisées avec du fil non résorbable ou préférentiellement lentement résorbable type PDS. Pour les lésions verticales ou horizontales, les points sont idéalement verticaux et répartis de manière homogène sur l'ensemble de la lésion tous les 5 à 7 mm [15]. Pour les lésions radiaires, les points sont horizontaux ou idéalement obliques en croix pour éviter l'effet « fil à couper le beurre ». La suture méniscale en hashtag est probablement la plus adéquate mais reste techniquement difficile.

- Sutures OUT-IN
  Technique utilisée pour les lésions du segment antérieur et de la moitié antérieure du segment moyen. Les fils sont introduits de dehors en dedans à l'aide d'aiguilles.

- Sutures IN-OUT
  Technique utilisée pour les lésions du segment postérieur et de la moitié postérieure du segment moyen. Les fils sont introduits de dedans en dehors à l'aide d'un canon. Cette technique à l'inconvénient de nécessiter un contre-abord pour récupérer les fils et faire le nœud sans prendre de risques vasculo-nerveux, notamment en postérolatéral.
- Sutures ALL-INSIDE
  Technique utilisée pour les lésions du segment postérieur et de la moitié postérieure du segment moyen. A la différence des sutures in-out, cette technique a l'avantage d'être réalisée tout en dedans sans incision supplémentaire. Les sutures all-inside se sont très nettement démocratisées avec l'introduction des dispositifs implantables type FastFixTM -Smith&Nephew®. Il est conseillé de réaliser un contre-appui sur le ménisque avec le crochet palpeur lorsque l'on tracte sur le fil pour descendre le nœud pour éviter de léser le tissu méniscal ou d'arracher les plaquettes. Ces dispositifs sont simples et rapides d'utilisation mais non dénués de risques : lésion méniscale surajoutée, migration intra-articulaire ou sous-cutanée des plaquettes responsables de lésions cartilagineuses ou de corps étrangers. Les complications vasculo-nerveuses sont exceptionnelles. Il faut malgré tout éviter une suture all-inside du segment postérieur du ménisque latéral par voie instrumentale antéro-latérale directe et préférer la voie antéro-médiale qui permet de fuir les structures nobles.
- Sutures AU CROCHET
  Technique utilisée majoritairement sur le ménisque médial pour les lésions de la rampe. Cette technique utilise un crochet introduit par voie postéro-médiale, l'arthroscope étant introduit par voie antéro-latérale puis poussé au travers de l'échancrure sous le LCP pour visualiser le compartiment postéro-médial. Il est conseillé d'utiliser un fil lentement résorbable type PDS 2.0 ou 0.

Figure 2 : Techniques de sutures méniscales
A)Suture out-in, B) Suture in-out, C) Suture all-inside D) Suture au crochet





Les techniques de réinsertion trans-osseuse, permettant de prendre en charge les lésions des racines postérieures, doivent également être maîtrisées. Cette technique permet de réinsérer la racine méniscale à son insertion osseuse native sur le tibia. Deux points non résorbables sont mis en place sur la racine à l'aide d'une pince automatique. Un tunnel osseux tibial est réalisé sur le footprint de la racine à l'aide d'un viseur. Les fils sont ensuite passés dans le tunnel osseux et fixés au tibia. Pour les lésions de la racine postéro-latérale, toujours associées à une rupture du LCA, une alternative consiste à faire passer les fils dans le tunnel tibial du LCA, avec un résultat biomécanique comparable [16].

5. QUELLES RECOMMANDATIONS POST-OPÉRATOIRES APRÈS RÉPARATIONS MÉNISCALES ?

En 2024, l'ESSKA a établi en partenariat avec l'AOSSM et l'ASSPT un consensus sur le protocole de rééducation post-opératoire des lésions méniscales en fonction du type de lésion et du geste réalisé [17]. On retiendra surtout l'absence d'appui 4 à 6 semaines après réparation d'une lésion radiaire ou d'une réinsertion de racine.

		Weight bearing (WB)	Crutches	Range of motion (ROM) restriction	Knee brace
After Meniscus repair	Stable vertical meniscal tear	Full WB	No	No	*
	Complex vertical meniscal tear repairs	Full WB	Yes	Yes	*
	Complete oblique and radial tears	No WB for 4 to 6 weeks	Depending on WB	0-90° for 4 to 6 weeks	*
	Horizontal lesions in the young athlete	Partial or no WB for 4 weeks	Depending on WB	0-90° for 4 weeks	*
	Ramp lesions	*	*	*	*
	Root tears	No WB for 6 weeks	Depending on WB	0-90° for 4 weeks	*
After Meniscectomy		Full WB	Until gait is normalized	No	No
After Meniscus Reconstruction		No WB for 6 weeks	Yes	0-90° for 6 weeks	*

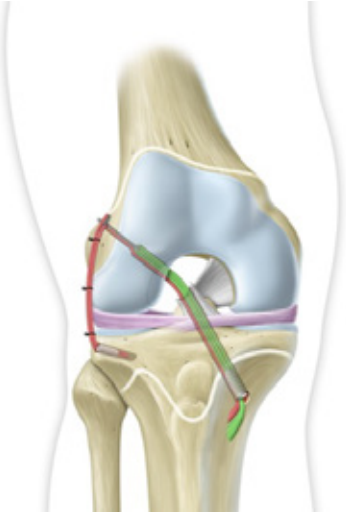
* No recommendation : The consensus group has no specific recommendation to advice

6. RUPTURE DU LCA CHEZ L'ENFANT ET MÉNISQUES : QUELLES PARTICULARITÉS ?

Les ruptures du LCA sont associées dans 2/3 des cas à une lésion méniscale [18]. Les lésions méniscales peuvent être concomitantes à la rupture ligamentaire ou encore trop souvent consécutives à un instabilité secondaire chronique. Chez l'adulte, un délai traumatisme-chirurgie supérieur à 12 mois augmente le nombre et la gravité des lésions méniscales, surtout pour le ménisque médial [19]. Chez l'enfant et l'adolescent, un délai supérieur à 3 mois augmente significativement le risque de lésion méniscale (4,3 fois plus élevé) et la présence d'une lésion méniscale irréparable (3,2 fois plus élevé) [20].

Comme nous l'avons vu, le risque de lésion méniscale augmente avec le délai de prise en charge et l'IRM pré-opératoire peut être faussement rassurante. Il faut donc s'attendre à devoir réparer une lésion méniscale lorsque l'on réalise une reconstruction du LCA et il est indispensable de réaliser une exploration méniscale systématique et complète lors de l'intervention. Il est impératif de rechercher une lésion de la rampe dont la prévalence est de 23% chez l'enfant et l'adolescent [21]. Ces lésions situées à la jonction capsulo-méniscale du segment postérieur du ménisque médial sont rarement visibles par voies antérieures et de ce fait considérées comme des lésions cachées [22]. Une vue inter-condylienne est indispensable pour explorer le compartiment postéro-médial et ainsi la jonction capsulo-méniscale. L'arthroscope est introduit par voie antéro-latérale classique puis poussé au travers de l'échancrure inter-condylienne sous le LCP pour atteindre le compartiment postéro-médial et rechercher une lésion de la rampe. Le segment postérieur du ménisque médial est un stabilisateur secondaire du genou rendant sa réparation importante. Ne pas réparer une lésion de la rampe peut être source d'une part d'une laxité résiduelle pour le patient et d'autre part d'une augmentation des contraintes sur le transplant pouvant mener à une rupture itérative du LCA.
La réparation méniscale ne sera efficace que sur genou stabilisé. Il est donc impératif de réaliser dans le même temps opératoire la réparation méniscale et la reconstruction ligamentaire. De plus, associer une reconstruction du LAL (ligament antéro-latéral) à la reconstruction du LCA diminue le risque de lésions méniscales secondaires (5 fois plus faible à 5 ans de recul) [23] (Figure 3).

Figure 3 : Exemple de reconstruction combinée LCA + LAL

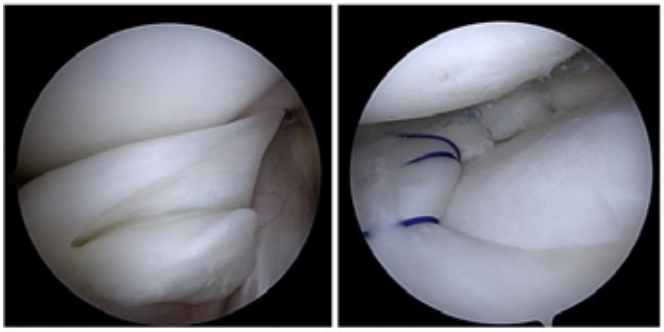


7. ANSE DE SEAU MÉDIALE ISOLÉE CHEZ L'ENFANT : FAUT-IL LES RÉPARER ?

Chez l'adulte, même jeune, le risque d'échec de réparation d'une anse de seau isolée du ménisque médial est important, de l'ordre de 30% [24]. Certains auteurs rapportent un risque allant jusqu'à 70% justifiant ainsi d'une méniscectomie en première intention chez l'adulte[25]. Il ne faut pas avoir le même réflexe chez l'enfant chez qui le risque d'échec est moins important. Oui, une réparation doit être réalisée en première intention après avivement de la lésion, en prévenant la famille du risque d'échec (Figure 4). Il est par ailleurs important de savoir qu'en cas de réintervention pour un défaut de cicatrisation,

la méniscectomie secondaire potentielle réalisée sera moins importante que ce celle qui aurait été faite en première intention.

Figure 4 : Suture d'une anse de seau isolée vieillie du ménisque médial chez l'enfant



8. COMMENT S'Y PRENDRE SUR UN MÉNISQUE DISCOÏDE ?

Seuls les ménisques discoïdes symptomatiques nécessitent une prise en charge chirurgicale. Plus le ménisque est large et épais, plus il sera symptomatique tôt chez le patient.

A l'inverse de l'adulte, la très grande majorité des ménisques discoïdes symptomatiques de l'enfant traduisent une instabilité méniscale consécutive à une lésion périphérique [26]. Ainsi, les symptômes spécifiques chez l'enfant sont : le classique claquement ou clunk méniscal (snapping knee), traduisant une instabilité méniscale ou une limitation des mobilités (blocked knee), flessum ou limitation de la flexion, traduisant la présence d'une luxation méniscale non réductible. Selon la classification Lyonnaise, il existe une certaine chronologie de ces symptômes : un unblocked knee (stade 4) faisant suite à un blocked knee (stade 3) faisant lui-même suite à un snapping knee (stade 2) [27]. Tout l'enjeu sera de dépister suffisamment tôt les enfants symptomatiques car il sera plus facile de réparer un ménisque de stade 1 ou 2 que de stade 3 ou 4 (Figure 5).

Figure 5 : Classification symptomatique évolutive des ménisques discoïdes [27]

New Clinical grading system of instability	Medical history data	Snapping knee	Limited and asymmetrical ROM
Grade 0 Stable knee	No history	No	No
Grade 1 Locked knee (episodic)	History of painful locking	No	No
Grade 2 Snapping knee (habitual)	No or ancient history of painful locking	Yes	No
Grade 3 Blocked knee (permanent)	No or ancient history of snap	No	Yes
Grade 4 Unblocked knee (permanent)	Ancient history of snap or block	No	No

Le traitement répond au principe de ménicoplastie-suture (Figure 6). La méniscoplastie est un geste difficile: trop généreuse, elle augmente le risque d'arthrose à moyen terme ; trop économe, elle augmente le risque de lésions méniscales secondaires. Il faut retenir que l'on a toujours tendance à retirer trop de tissu méniscal et qu'il faut garder au moins la longueur du crochet palpeur.

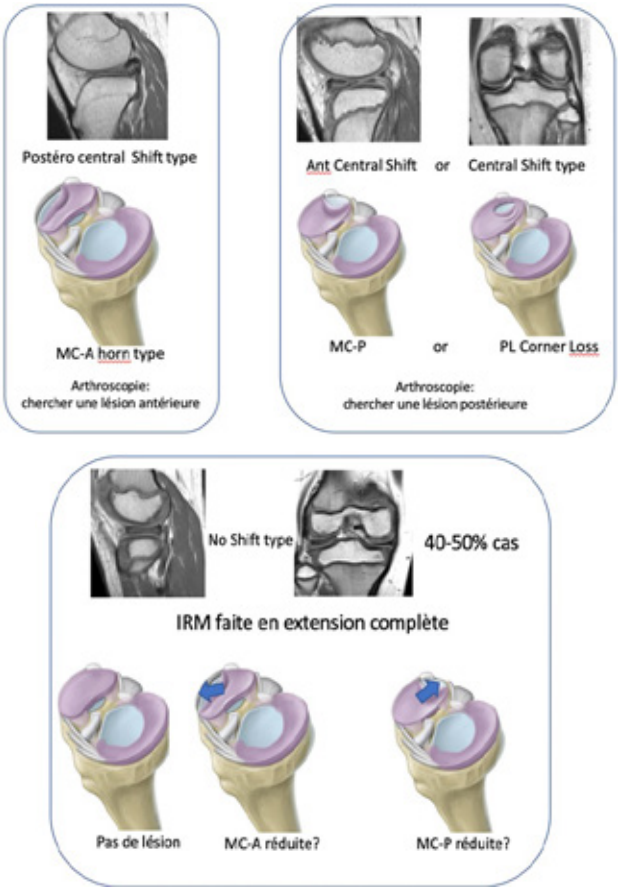
Figure 6 : Principe de méniscoplastie-suture

La difficulté tient au fait que l'encombrement du compartiment latéral par le ménisque discoïde rend difficile la recherche de la lésion méniscale et donc le traitement approprié. Il s'agit d'une technique chirurgicale complexe pour laquelle il ne faut pas hésiter à adresser le patient vers un chirurgien référent. Les travaux de Ahn avec ses classifications IRM [28] et arthroscopique [29] des différents types de lésions et leur correspondance, permettent de mieux appréhender et préparer le geste opératoire en ciblant la lésion méniscale (Figure 7) :

- Déplacement méniscal postérieur : l'IRM montre un déplacement méniscal postérieur (posterocentral

shift type), il faut rechercher une lésion antérieure lors de l'arthroscopie : MC-A horn type (Menisco-Capsular jonction Anterior horn type).
- Déplacement méniscal antérieur à l'IRM : l'IRM montre un déplacement méniscal antérieur ou central (anterocentral or central shift type), il faut rechercher une lésion postérieure : MC-P horn type (Menisco-Capsular jonction Posterior horn type ou Postero-Lateral corner loss type).
- Pas de déplacement méniscal à l'IRM : si l'IRM ne montre pas de déplacement méniscal (no shift type), cela peut correspondre à un ménisque discoïde sans lésion. Dans ce cas, le plus souvent, il n'y a aucun symptôme et aucun geste chirurgical n'est indiqué. Attention, s'il existe un claquement méniscal à l'examen clinique, il peut s'agir d'une MC-A ou MC-P réduite au moment de l'IRM !

Figure 7 : Correspondance des classifications IRM et arthroscopique de Ahn



Chez l'adulte, un ménisque discoïde peut être découvert sur le tard ou de manière fortuite. Il s'agit le plus souvent d'un ménisque discoïde fin, parfois responsable de symptômes moins spécifiques que chez l'enfant tels que des douleurs ou des pseudo-blocages. En cas de lésion méniscale symptomatique associée au ménisque discoïde, un geste de méniscoplastie-suture peut être réalisé. En l'absence de symptômes, aucun geste n'est indiqué même si une chirurgie ligamentaire est envisagée. Le ménisque discoïde doit alors être laissé in situ.

9. COMMENT ACQUÉRIR LES BONNES PRATIQUES ?

Pour faire face à toute situation et avoir le geste le plus adapté, il est primordial de bien connaître toutes les lésions méniscales auxquelles il est possible d'être confronté et les techniques de réparation à disposition. Cela nécessite une mise à niveau régulière théorique car le démembrement des lésions et les techniques de réparation méniscale évoluent constamment.

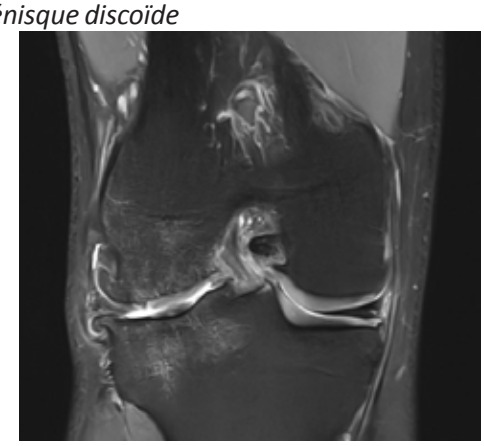
Certains types de réparation sont techniquement difficile (lésions de la rampe, lésions radiaire, lésions des racines) et le rôle de compagnonnage avec un chirurgien sénior pour les plus jeunes prend toute sa valeur pour faciliter la courbe d'apprentissage et maîtriser les techniques et stratégies chirurgicales. Par ailleurs, il existe de nombreuses formations disponibles dans différents laboratoires d'anatomie encadrées par des chirurgiens expérimentés, formations notamment proposées par la SFA (Société Francophone d'Arthroscopie).

10. CONCLUSION

La prise en charge d'une lésion méniscale chez l'enfant et l'adolescent représente un enjeu fonctionnel capital pour son avenir à l'âge adulte. Les répercussions d'une mauvaise prise en charge chez l'enfant ne seront pas immédiates mais inéluctables à l'âge adulte, entraînant des conséquences parfois dévastatrices avec des possibilités de traitement conservateur très limitées (Figure 8).

Une bonne formation théorique et pratique, une activité chirurgicale arthroscopique du genou régulière et la disponibilité de tout le matériel nécessaire au bloc opératoire permettent une prise en charge des lésions méniscales chez l'enfant optimale pour un avenir fonctionnel favorable dans sa vie d'adulte.

Figure 8 : Évolution arthrosique avancée chez un patient de 30 ans ayant eu une méniscectomie subtotale dans l'enfance pour ménisque discoïde



RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] Bonnard C, Chotel F. [Knee ligament and meniscal injury in children and adolescents]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 2007;93:95–139. https://doi.org/10.1016/s0035-1040(07)92714-2.

[2] Gicquel P. Knee ligament and meniscus injuries in children and teenagers. Orthop Traumatol Surg Res 2024:104073. https://doi.org/10.1016/j.otsr.2024.104073.

[3] Stanitski CL, Harvell JC, Fu F. Observations on acute knee hemarthrosis in children and adolescents. J Pediatr Orthop 1993;13:506–10. https://doi.org/10.1097/01241398-199307000-00016.

[4] Beaufils P, Pujol N. Management of traumatic meniscal tear and degenerative meniscal lesions. Save the meniscus. Orthop Traumatol Surg Res 2017;103:S237–44. https://doi.org/10.1016/j.otsr.2017.08.003.

[5] Pujol N, Beaufils P. Save the meniscus again! Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2019;27:341–2. https://doi.org/10.1007/s00167-018-5325-4.

[6] Mameri ES, Dasari SP, Fortier LM, Verdejo FG, Gursoy S, Yanke AB, et al. Review of Meniscus Anatomy and Biomechanics. Curr Rev Musculoskelet Med 2022;15:323–35. https://doi.org/10.1007/s12178-022-09768-1.

[7] Chatain F, Adeleine P, Chambat P, Neyret P, Société Française d'Arthroscopie. A comparative study of medial versus lateral arthroscopic partial meniscectomy on stable knees: 10-year minimum follow-up. Arthroscopy 2003;19:842–9. https://doi.org/10.1016/s0749-8063(03)00735-7.

[8] Cantin O, Lustig S, Rongieras F, Saragaglia D, Lefèvre N, Graveleau N, et al. Outcome of cartilage at 12years of follow-up after anterior cruciate ligament reconstruction. Orthop Traumatol Surg Res 2016;102:857–61. https://doi.org/10.1016/j.otsr.2016.06.011.

[9] Arnoczky SP, Warren RF. Microvasculature of the human meniscus. Am J Sports Med 1982;10:90–5. https://doi.org/10.1177/036354658201000205.

[10] Kopf S, Beaufils P, Hirschmann MT, Rotigliano N, Ollivier M, Pereira H, et al. Management of traumatic meniscus tears: the 2019 ESSKA meniscus consensus. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2020;28:1177–94. https://doi.org/10.1007/s00167-020-05847-3.

[11] Ahldén M, Samuelsson K, Sernert N, Forssblad M, Karlsson J, Kartus J. The Swedish National Anterior Cruciate Ligament Register: a report on baseline variables and outcomes of surgery for almost 18,000 patients. Am J Sports Med 2012;40:2230–5. https://doi.org/10.1177/0363546512457348.

[12] LaPrade RF, Ho CP, James E, Crespo B, LaPrade CM, Matheny LM. Diagnostic accuracy of 3.0 T magnetic resonance imaging for the detection of meniscus posterior root pathology. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2015;23:152–7. https://doi.org/10.1007/s00167-014-3395-5.

[13] Moteshakereh SM, Zarei H, Nosratpour M, Zaker Moshfegh M, Shirvani P, Mirahmadi A, et al. Evaluating the Diagnostic Performance of MRI for Identification of Meniscal Ramp Lesions in ACL-Deficient Knees: A Systematic Review and Meta-Analysis. J Bone Joint Surg Am 2024;106:1117–27. https://doi.org/10.2106/JBJS.23.00501.

[14] Pujol N, Panarella L, Selmi TAS, Neyret P, Fithian D, Beaufils P. Meniscal healing after meniscal repair: a CT arthrography assessment. Am J Sports Med 2008;36:1489–95. https://doi.org/10.1177/0363546508316771.

[15] Kocabey Y, Taser O, Nyland J, Doral MN, Demirhan M, Caborn DNM, et al. Pullout strength of meniscal repair after cyclic loading: comparison of vertical, horizontal, and oblique suture techniques. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2006;14:998–1003. https://doi.org/10.1007/s00167-006-0079-9.

[16] Forkel P, Herbort M, Sprenker F, Metzlaff S, Raschke M, Petersen W. The biomechanical effect of a lateral meniscus posterior root tear with and without damage to the meniscofemoral ligament: efficacy of different repair techniques. Arthroscopy 2014;30:833–40. https://doi.org/10.1016/j.arthro.2014.02.040.

[17] Giordano A, Ma B, Prill R, Pujol N, Beaufils P. The formal EU-US Meniscus Rehabilitation Consensus. 2024.

[18] Magosch A, Mouton C, Nührenbörger C, Seil R. Medial meniscus ramp and lateral meniscus posterior root lesions are present in more than a third of primary and revision ACL reconstructions. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2021;29:3059–67. https://doi.org/10.1007/s00167-020-06352-3.

[19] Brambilla L, Pulici L, Carimati G, Quaglia A, Prospero E, Bait C, et al. Prevalence of Associated Lesions in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Correlation With Surgical Timing and With Patient Age, Sex, and Body Mass Index. Am J Sports Med 2015;43:2966–73. https://doi.org/10.1177/0363546515608483.

[20] James EW, Dawkins BJ, Schachne JM, Ganley TJ, Kocher MS, PLUTO Study Group, et al. Early Operative Versus Delayed Operative Versus Nonoperative Treatment of Pediatric and Adolescent Anterior Cruciate Ligament Injuries: A Systematic Review and Meta-analysis. Am J Sports Med 2021;49:4008–17. https://doi.org/10.1177/0363546521990817.

[21] Malatray M, Raux S, Peltier A, Pfirrmann C, Seil R, Chotel F. Ramp lesions in ACL deficient knees in children and adolescent population: a high prevalence confirmed in intercondylar and posteromedial exploration. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2018;26:1074–9. https://doi.org/10.1007/s00167-017-4471-4.

[22] Sonnery-Cottet B, Conteduca J, Thaunat M, Gunepin FX, Seil R. Hidden lesions of the posterior horn of the medial meniscus: a systematic arthroscopic exploration of the concealed portion of the knee. Am J Sports Med 2014;42:921–6. https://doi.org/10.1177/0363546514522394.

[23] Laboudie P, Douiri A, Bouguennec N, Biset A, Graveleau N. Combined ACL and ALL reconstruction reduces the rate of reoperation for graft failure or secondary meniscal lesions in young athletes. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2022;30:3488–98. https://doi.org/10.1007/s00167-022-06956-x.

[24] Farinelli L, Meena A, Montini D, Patralekh MK, Piritore G, Grassi M, et al. Failure rate of isolated medial meniscus repair in the stable knee: Systematic review and meta-analysis. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2024. https://doi.org/10.1002/ksa.12441.

[25] Alhamdi H, Foissey C, Vieira TD, Sonnery-Cottet B, Rajput V, Bahroun S, et al. High failure rate after medial meniscus bucket handle tears repair in the stable knee. Orthop Traumatol Surg Res 2024;110:103737. https://doi.org/10.1016/j.otsr.2023.103737.

[26] Bauwens PH, Vandergugten S, Fiquet C, Raux S, Cance N, Chotel F. Discoid lateral meniscus instability in children: part II.: Repair first to minimise the saucerisation. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2023;31:4816–23. https://doi.org/10.1007/s00167-023-07538-1.

[27] Simon V, Paul Henri B, Charles F, Hélène B, Nicolas C, Sebastien R, et al. Discoid lateral meniscus instability in children: part I. A new grading system of instability to clarify natural history. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2023;31:4809–15. https://doi.org/10.1007/s00167-023-07521-w.

[28] 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 2009;37:1564–9. https://doi.org/10.1177/0363546509332502.

[29] Ahn JH, Lee SH, Yoo JC, Lee YS, Ha HC. Arthroscopic partial meniscectomy with repair of the peripheral tear for symptomatic discoid lateral meniscus in children: results of minimum 2 years of follow-up. Arthroscopy 2008;24:888–98. https://doi.org/10.1016/j.arthro.2008.03.002.

DOI : 10.34814/sofop-2025-14