

Lésions dégénératives du ligament croisé antérieur: un spectre d'entités mal connues en orthopédie

Dr TRIEU HOAI NAM NGO^a et Dr ROBIN MARTIN^a

Rev Med Suisse 2020; 16: 2440-5

En raison du recours plus fréquent à l'IRM, le diagnostic de lésion dégénérative du ligament croisé antérieur augmente. La littérature distingue trois entités (dégénérescence mucoïde, kyste mucoïde, dégénérescence mucoïde et polykystique) mais il s'agit probablement d'un continuum d'atteintes dégénératives. Chez les patients jeunes, elle résulterait de microtraumatismes favorisés par une pente tibiale majorée et/ou une échancrure intercondylienne étroite. Chez les patients âgés, cette dégénérescence accompagne souvent une gonarthrose. La majorité des cas est asymptomatique. En cas d'échec du traitement conservateur, nous proposons une résection complète. Elle permet une régression nette des douleurs. Même si elle génère une instabilité, celle-ci est rarement symptomatique et une reconstruction secondaire n'est pas toujours nécessaire.

Degenerative lesions of the anterior cruciate ligament: a frequent but poorly understood phenomenon

Making more use of MRI, degenerative lesions of the anterior cruciate ligament are more frequently diagnosed. Three separate entities are reported (mucoïd degeneration, ganglion cyst and mucoïd degeneration with ganglion cysts) but it is probably a continuum of the same degenerative process. In middle aged individuals, it would result of repeated microtrauma in the setting of a narrow intercondylar notch and/or increased posterior tibial slope. In the older patient, it would be part of a whole organ disease with the onset of osteoarthritis. Most cases are incidental findings. For symptomatic patients, a complete resection of the ligament is our first option when conservative treatment failed. It is effective for pain relief and motion recovery. Although it produces postoperative instability, secondary reconstruction is not always required.

INTRODUCTION

Le ligament croisé antérieur (LCA) est la structure ligamentaire du genou la plus fréquemment touchée par une atteinte dégénérative. Le nombre de cas rapportés dans la littérature augmente parallèlement au nombre d'IRM et d'arthroscopies. Nous vous proposons dès lors une mise à jour des connaissances sur cette pathologie qui reste encore mal connue.

Nous avons réalisé sur PubMed une revue des articles publiés entre 2000 et 2020. Après exclusion des cas cliniques, des séries de moins de 25 cas et des revues narratives, nous avons identifié seulement 16 études, dont plus de la moitié sont des descriptions radiologiques (n = 10) (**tableau 1**). Dès lors, nous intégrerons à cet article les chiffres relatifs à notre expérience. Entre 2013 et 2020, nous avons rencontré au CHUV 132 cas, dont 22 ont nécessité une prise en charge chirurgicale.

ENTITÉS

Sur le plan de l'histopathologie, cette dégénérescence du ligament peut comporter différents aspects: dégénérescence mucoïde du tissu conjonctif, hypertrophie, désorganisation des fibres de collagène, développement de kystes parfois multiloculés, atrophie synoviale et érosions kystiques intra-osseuses. La littérature semble les regrouper en 3 entités: la dégénérescence mucoïde (DM-LCA), le kyste mucoïde (KM-LCA ou ganglion cyst en anglais) et la dégénérescence mucoïde et polykystique (DMPK-LCA). Cette terminologie peut prêter à confusion car, en réalité, il s'agit probablement d'un spectre d'atteintes, les patients présentant souvent plusieurs stigmates. Cette dégénérescence est intimement liée à l'arthrose, maladie dégénérative globale de l'organe qu'est le genou (**figure 1**). Dans notre série, 42,4% des patients présentaient des lésions arthrosiques (âge moyen: 45,8 ans).

Dégénérescence mucoïde du ligament croisé antérieur

La DM-LCA résulte d'une infiltration de substance mucoïde-like (glycosaminoglycanes) entre les fibres du LCA. Décrite en 1999 par Kumar, son incidence augmente avec l'âge (**figure 2**) avec une prévalence entre 1,0¹ et 5,3%² pour un âge moyen de 40 ans, entre 13,8³ et 18%⁴ pour un âge moyen de 60 ans. Chez les patients jeunes à l'âge moyen, elle pourrait résulter de microtraumatismes et constituer une atteinte dégénérative précédant l'arthrose.³ Avec le vieillissement, elle se développe dans le contexte d'une atteinte dégénérative globale de l'articulation. Le LCA répond à l'inflammation liée à l'arthrose par le développement d'une atteinte dégénérative.⁵ L'atteinte du compartiment fémorotibial interne semble la plus corrélée au risque de DM-LCA.^{3,5} Il n'y a toutefois pas de relation démontrée entre le degré d'arthrose et le degré d'hypertrophie.

Il est suspecté que la DM-LCA mène à la formation progressive de kystes. Ceci explique une distinction parfois difficile

^aService d'orthopédie et de traumatologie, Département de l'appareil locomoteur, Site Hôpital orthopédique, CHUV, 1011 Lausanne
trieu-hoai-nam.ngo@chuv.ch | robin.martin@chuv.ch

TABEAU 1 Revue de la littérature

FU: suivi (follow-up).

		n	Thème abordé		
Séries de cas	2004	Krudwig, et coll. ⁷	49	Arthroscopie: description morphologique	
	2004	Bergin, et coll. ¹	74	Radiologie: description morphologique	
	2008	Salvati, et coll. ²	64	Radiologie: description morphologique	
	2012	Mao, et coll. ¹⁶	29	Radiologie: description morphologique	
	2012	Hasewaga, et coll. ⁵	120	Cadavérique: relation avec âge et gonarthrose	
	2013	Cha, et coll. ¹²	68	Traitement arthroscopique - corrélation radiologique	
	2019	Hotchen, et coll. ¹⁷	31	Radiologie: relation à l'échancrure	
	2020	Saad, et coll. ⁶	464	Radiologie: relation à la translation antérieure	
Études de «cohorte»	2008	Kim, et coll. ⁴	106	Traitement arthroscopique - FU moyen: 3,5 ans	
	2010	Lintz, et coll. ⁹	29	Traitement arthroscopique - FU moyen: 6 ans	
	2018	Ventura, et coll. ¹³	25	Traitement arthroscopique - FU moyen: 4,4 ans	
Études cas-témoins		Cas	Témoins		
	2008	Cha, et coll. ¹⁰	47	58	Radiologie: relation à l'échancrure
	2012	Jung, et coll. ¹⁴	84	1760	Radiologie: relation à la pente tibiale
	2015	Kwee, et coll. ¹⁸	36	72	Radiologie: relation aux lésions chondrales/méniscales
	2016	Youm, et coll. ¹⁵	341	161	Radiologie: relation à la pente tibiale
	2018	Kwee, et coll. ³	83	493	Radiologie: relation à la gonarthrose interne

entre dégénérescence mucoïde simple et atteinte mucoïde et polykystique qui peuvent coïncider (DMPK-LCA).⁶

Kyste mucoïde du ligament croisé antérieur

Le KM-LCA est une formation kystique à contenu mucoïde entouré d'une pseudomembrane fibroconjonctive. Décrite en 1924 par Caan, sa prévalence est estimée à 0,6%.⁷ Elle semble affecter une population plus jeune, avec un âge moyen entre 34 et 39 ans.^{1,8} Trois théories sont proposées quant à son origine: dégénérescence du tissu conjonctif du ligament, hernie de la synoviale, déplacement de tissu synovial ectopique durant l'embryogenèse.^{9,10} Mais avec l'âge, une atteinte mucoïde est retrouvée dans 35% des cas (DMPK-LCA).¹¹

FIG 1 Entités de l'atteinte dégénérative du ligament croisé antérieur et lien avec la gonarthrose

LCA: ligament croisé antérieur.

Lésions dégénératives isolées du LCA

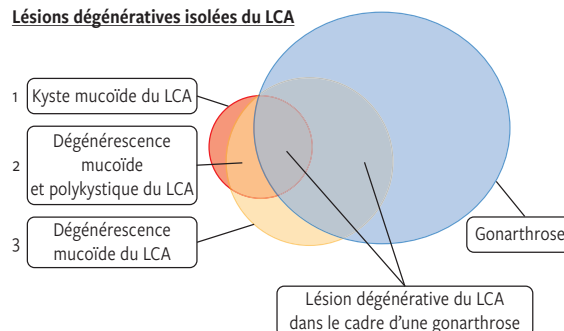
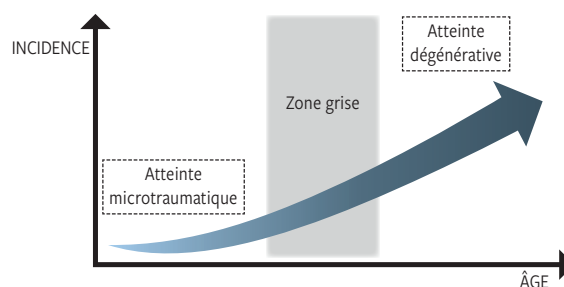


FIG 2 Incidence de la dégénérescence du ligament croisé antérieur avec l'âge

Relation aux facteurs de risque. On distingue probablement 2 types de patients. Les premiers, d'âge moyen (quarantaine), ne présentant pas d'atteinte arthrosique: l'atteinte dégénérative du LCA est isolée et résulte probablement de microtraumatismes favorisés par des facteurs anatomiques (majoration de pente tibiale et échancrure intercondylienne étroite). Les seconds, plus âgés, présentant une atteinte dégénérative du LCA dans le cadre d'une gonarthrose. Il y a, entre ces 2 scénarios, une zone grise où les patients présentent une combinaison de facteurs associés.

LCA: ligament croisé antérieur.



PRÉSENTATION CLINIQUE

La plupart des patients sont asymptomatiques (60,6% dans notre série), la pathologie étant découverte de façon fortuite lors d'une imagerie. Pour les cas symptomatiques, il n'y a pas de signe pathognomonique.

Douleur

D'apparition insidieuse, sans notion de traumatisme, elle ne répond pas aux anti-inflammatoires. Localisée dans la majorité des cas (75 à 80%) au versant postérieur du genou, elle est ressentie en fin de flexion.^{9,11-13} Plus rarement, une localisation antérieure a été décrite, avec une douleur majorée en extension.⁴

La douleur est attribuée à l'augmentation de volume du ligament qui entre en conflit avec les structures adjacentes et qui pourrait même s'incarcérer dans l'espace postérieur.⁴ Le niveau de douleur pourrait dès lors être corrélé au volume du ligament.

Limitation des amplitudes articulaires

Les cas symptomatiques présentent le plus souvent un déficit de flexion (27 à 100%),^{9,12,13} plus rarement d'extension (16 à 35%)^{12,13} ou combiné (38%),¹² corrélé à la localisation principale de l'atteinte (insertion fémorale et/ou tibiale, respectivement). Cette limitation de la mobilité est décrite comme un blocage et ne répond pas à la physiothérapie.

DIAGNOSTIC

Aspect à l'IRM

L'IRM est l'examen gold standard. Les critères diagnostiques sont détaillés dans le **tableau 2**. Le diagnostic différentiel principal de la DM-LCA est la rupture partielle du LCA qui se caractérise également par un aspect hypertrophié et mal délimité du LCA, mais avec perte de continuité d'une partie de ses fibres. Le KM-LCA peut se localiser en paraligamentaire ou en intraligamentaire (**figure 3**). Enfin, la DMPK-LCA répond aux critères décrits pour la dégénérescence mucoïde simple, mais s'accompagne d'une réaction kystique multi-loculée et souvent d'érosions osseuses aux insertions fémorale et/ou tibiale (**figure 4**).

Aspect à l'arthroscopie

Le diagnostic est confirmé lors de l'arthroscopie. Le LCA est hypertrophié, de couleur jaunâtre ou chamois. Ses fibres sont tendues, dépourvues de revêtement synovial, d'aspect brillant et dilacéré. On note dans la majorité des cas l'absence de ligament muqueux (**figure 3**).

Lésions associées

Plusieurs lésions associées sont décrites:

- *Lésions méniscales*: une prédominance interne (24 à 55%) est observée par rapport au versant externe (4 à 17%).^{9,13}
- *Lésions chondrales*: une gonarthrose est quasi systématiquement retrouvée à un âge avancé. À l'âge moyen (notre zone grise sur la **figure 2**, entre 50 et 60 ans), des zones de chondropathie sont souvent observées (44 à 85%),^{12,13} avec

TABLEAU 2 Caractéristiques à l'IRM

Dégénérescence mucoïde	Kyste mucoïde
<ul style="list-style-type: none"> • LCA épaissi et mal délimité • Continuité des fibres • Orientation normale des fibres • Signe de la branche de céleri <ul style="list-style-type: none"> - Tissu mucoïde en hypersignal (surtout en T2) - Fibres de collagène en hyposignal 	<ul style="list-style-type: none"> • Lésion arrondie, bien délimitée avec septa • Continuité des fibres • Effet de masse sur l'orientation des fibres • Signal supérieur au liquide articulaire

LCA: ligament croisé antérieur.

une prédominance fémorotibiale interne (45 à 68%) par rapport aux compartiments fémorotibiale externe (8 à 21%) et fémoropatellaire (25 à 45%).^{9,14}

- *Lésions du ligament croisé postérieur (LCP)*: une atteinte mucoïde concomitante est retrouvée dans 12% des cas.¹³
- *Kystes intraosseux*: ils sont retrouvés dans deux tiers des KM-LCA et trois quarts des DM-LCA, avec une prédominance au niveau de l'insertion tibiale du LCA¹ (**figure 5**).

FACTEURS DE RISQUE ANATOMIQUE

Parallèlement au rôle joué par l'arthrose (atteinte inflammatoire chronique) dans l'atteinte dégénérative du LCA, deux facteurs anatomiques pourraient également être impliqués: la pente tibiale et la taille de l'échancrure intercondylienne. Ils expliqueraient pourquoi certains cas sont observés chez des patients jeunes, sans atteinte chondrale. Ces facteurs mènent à une lésion prématurée des fibres de collagène, à leur désorientation et à une infiltration du tissu conjonctif par des glycosaminoglycanes (substance mucoïde).

Pente tibiale

Une pente tibiale postérieure (PTP) élevée génère des contraintes biomécaniques plus importantes sur le LCA par augmentation de la translation tibiale antérieure. Deux études comparatives ont montré une PTP moyenne plus élevée chez les patients avec DM-LCA.^{14,15}

FIG 3 Kystes mucoïdes du ligament croisé antérieur

a et b: images IRM en séquences T2 illustrant un kyste intraligamentaire (flèche) et un kyste paraligamentaire à l'insertion tibiale du LCA (tête de flèche). Images arthroscopiques de ce 2e cas avant (c) et après sa résection (d).
LCA: ligament croisé antérieur.

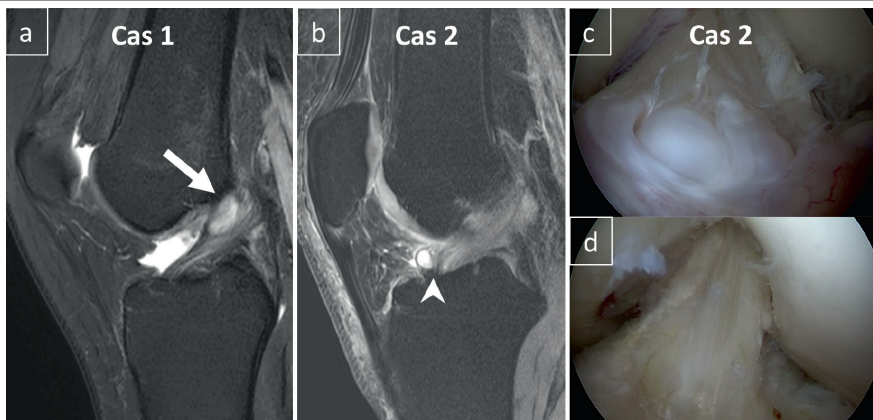


FIG 4 Dégénérescence mucoïde et polykystique du ligament croisé antérieur

a, b et c: images IRM en séquences T2, illustrant l'évolution d'une atteinte sur 2 ans chez une patiente présentant des gonalgies postérieures en flexion. Progression des kystes (flèche), de l'hypertrophie et de l'érosion à l'insertion fémorale (tête de flèche); d et e: images arthroscopiques de ce cas illustrant la perte du revêtement synovial, l'aspect jaunâtre et le conflit potentiel du LCA hypertrophié sur le condyle fémoral externe avec protrusion dans l'interligne fémorotibial externe. LCA: ligament croisé antérieur.

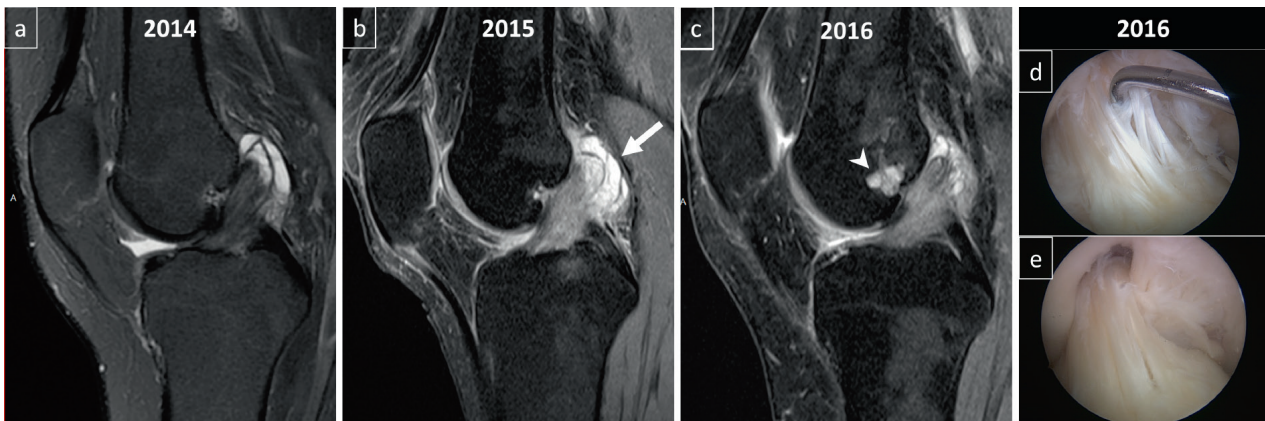
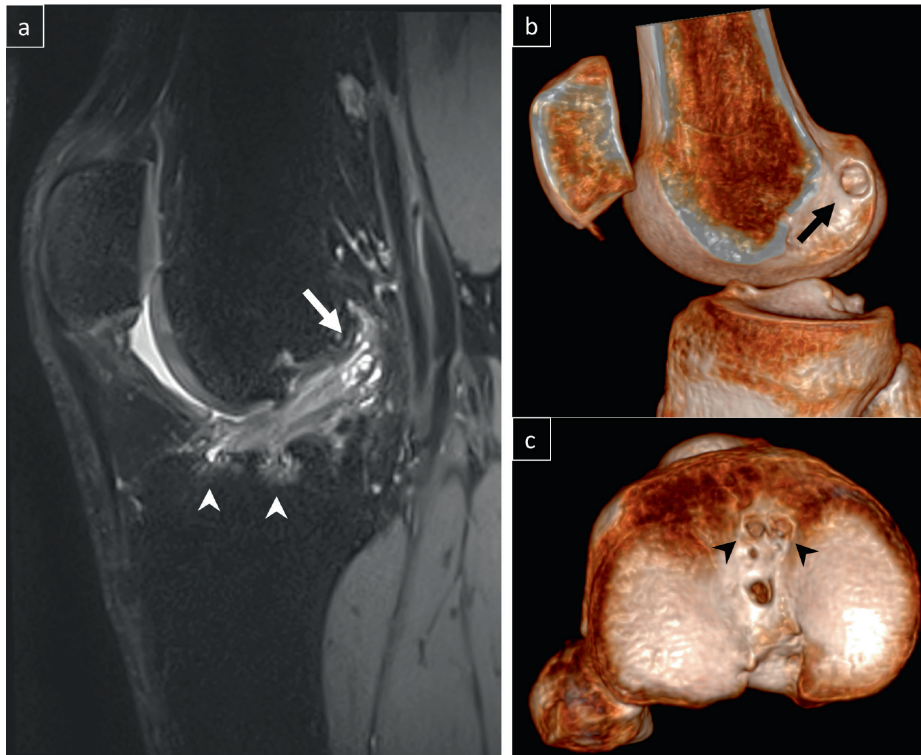


FIG 5 Kystes intraosseux associés à une dégénérescence du ligament croisé antérieur

Ces kystes sont retrouvés dans deux tiers des KM-LCA et trois quarts des DM-LCA, avec une prédominance au niveau de l'insertion tibiale (tête de flèche) par rapport à l'insertion fémorale (flèche longue).

DM-LCA: dégénérescence mucoïde du ligament croisé antérieur; KM-LCA: kyste mucoïde du ligament croisé antérieur.



Échancrure intercondylienne

Un caractère étroit de l'échancrure intercondylienne mènerait à des lésions par friction sur le LCA, particulièrement entre son faisceau postérolatéral et le condyle fémoral externe. Différentes études ont montré une échancrure statistiquement plus étroite dans le plan coronal,¹⁴ axial¹⁰ et

sagittal¹⁰ chez les patients atteints de dégénérescence du LCA. Il en résulterait un cercle vicieux où l'hypertrophie du LCA augmenterait le conflit au sein de l'échancrure. Il ferait même protrusion au sein de l'interligne fémorotibial externe (notch impingement syndrome).⁴ Le développement d'ostéophytes dans le cadre d'une gonarthrose entretiendrait ce phénomène.

TRAITEMENT

La majorité des cas constitue une découverte fortuite et ne nécessitera pas de traitement (85,6% dans notre série). Pour les cas symptomatiques, on distingue deux scénarios types, le premier étant celui du patient d'âge moyen avec une atteinte isolée, le second étant celui du patient plus âgé présentant une dégénérescence du LCA dans le cadre d'une gonarthrose.

Atteinte dégénérative isolée du ligament croisé antérieur

Même si des facteurs biomécaniques (PTP et échancrure intercondylienne) ont été suggérés, le bénéfice d'une correction de ces facteurs n'est pas encore établi.

La symptomatologie étant attribuée à un conflit entre le volume du ligament et les structures adjacentes, une résection du LCA mène à une régression de la douleur avec récupération des amplitudes articulaires, au risque d'une symptomatologie d'instabilité secondaire.^{8,9} Une controverse persiste dans la littérature quant à l'importance de la résection à réaliser.^{4,9} Certains auteurs préconisent une résection partielle,^{9,10,13} mais la préservation de certaines fibres du ligament n'est probablement pas suffisante pour assurer une stabilité.⁹ Nous réservons cette résection sélective aux rares cas de réaction kystique isolée, de localisation antérieure (13,6% des cas opérés dans notre série).

Dans la majorité des cas (86,4% des cas opérés dans notre série), nous préférons comme d'autres auteurs^{8,9,13} une ablation complète du ligament pour les raisons suivantes:

- L'atteinte correspond à une infiltration interstitielle diffuse de tout le ligament.⁸
- Les réactions kystiques multiloculées sont le plus souvent proximales et postérieures et ne sont accessibles qu'après résection complète du ligament.
- L'instabilité objective, bien que systématique, est majoritairement asymptomatique (93%).^{9,13}

Une reconstruction du LCA n'est pas toujours nécessaire. Elle ne sera réalisée que secondairement, après disparition des douleurs et récupération des amplitudes articulaires. Nous l'envisageons si l'instabilité devient symptomatique ou si le patient désire reprendre des activités sportives à risque.

On notera que certains auteurs ont décrit une prise en charge conservatrice par ponction des réactions kystiques sous contrôle échographique ou CT. Nous ne la pratiquons pas car ces kystes sont d'accès difficile (majoritairement développés en position proximale et postérieure) et multiloculés. Le risque de récurrence est par ailleurs important.

Atteinte dégénérative du ligament croisé antérieur dans le cadre d'une gonarthrose

Le choix du traitement sera principalement guidé par la sévérité de la gonarthrose. En cas d'atteinte avancée, l'option chirurgicale principale sera la réalisation d'une arthroplastie de genou, geste qui implique une ablation concomitante du LCA atteint. Pour les cas de gonarthrose plus débutante, une prise en charge pour ablation isolée du LCA est envisageable. Elle est souvent associée à une ablation des réactions ostéophytaires au sein de l'échancrure intercondylienne. Même si ce geste n'expose pas à un risque de récurrence,⁹ il est souvent difficile d'établir quel en sera exactement son bénéfice fonctionnel car une partie des symptômes est liée à l'atteinte arthrosique. Le patient doit être averti du risque d'une amélioration incomplète, le bénéfice le plus prédictible étant une régression des douleurs postérieures et un gain de flexion. Les risques opératoires étant faibles, l'intervention est réalisée sous arthroscopie en ambulatoire, même dans cette population plus âgée.

CONCLUSION

Les lésions dégénératives du LCA constituent un continuum d'atteinte, la littérature distinguant 3 entités (DM-LCA, KM-LCA et DMPK-LCA). Même si cette dégénérescence est intimement liée à l'arthrose, elle survient également chez le patient jeune dans un contexte de pente tibiale majorée et/ou d'échancrure étroite. L'atteinte reste mal comprise et la littérature comporte principalement des descriptions radiologiques. Plus de 80% des cas sont asymptomatiques. Pour les cas symptomatiques, la résection arthroscopique complète du ligament est l'option thérapeutique de choix. Une reconstruction ligamentaire est rarement nécessaire.

Conflit d'intérêts: Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

IMPLICATIONS PRATIQUES

- La dégénérescence du ligament croisé antérieur est souvent découverte de façon fortuite lors d'une IRM
- Les patients symptomatiques se présentent souvent avec une douleur postérieure chronique sans notion de traumatisme ainsi qu'une limitation des amplitudes articulaires
- En cas d'échec du traitement conservateur, une résection, souvent complète, est proposée
- En présence d'une atteinte arthrosique concomitante, le bénéfice d'un tel geste sera limité

1 Bergin D, Morrison WB, Carrino JA, Nallamshetty SN, Bartolozzi AR. Anterior cruciate ligament ganglia and mucoid degeneration: coexistence and clinical correlation. *AJR Am J Roentgenol* 2004;182:1283-7.
2 Salvati F, Rossi F, Limbucci N, et al. Mucoid metaplastic-degeneration of anterior cruciate ligament. *J Sports Med Phys Fitness* 2008;48:483-7.
3 Kwee RM, Hafezi-Nejad N, Roemer FW, et al. Association of Mucoid Degeneration

of the Anterior Cruciate Ligament at MR Imaging with Medial Tibiofemoral Osteoarthritis Progression at Radiography: Data from the Osteoarthritis Initiative. *Radiology* 2018;287:912-21.
4 Kim TH, Lee DH, Lee SH, et al. Arthroscopic treatment of mucoid hypertrophy of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy* 2008;24:642-9.
5 *Hasegawa A, Otsuki S, Pauli C, et al. Anterior cruciate ligament changes in the human knee joint in aging and osteoar-

thritis. *Arthritis Rheum* 2012;64:696-704.
6 *Saad A, Waldron D, Iqbal A, et al. Anterior translation of the tibia in relation to femur in mucoid degeneration of ACL - An observational study. *J Orthop* 2020;18:240-3.
7 Krudwig WK, Schulte KK, Heine-mann C. Intra-articular ganglion cysts of the knee joint: a report of 85 cases and review of the literature. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2004;12:123-9.
8 Kusano M, Horibe S, Tanaka Y, et al.

Early reconstruction should be considered in younger patients with symptomatic mucoid degeneration of the anterior cruciate ligament. *Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol* 2015;2:95-7.
9 *Lintz F, Pujol N, Dejour D, Boisrenoult P, Beaufils P. Anterior cruciate ligament mucoid degeneration: selecting the best treatment option. *Orthop Traumatol Surg Res* 2010;96:400-6.
10 *Cha JH, Lee SH, Shin MJ, Choi BK, Bin SI. Relationship between mucoid

hypertrophy of the anterior cruciate ligament (ACL) and morphologic change of the intercondylar notch: MRI and arthroscopy correlation. *Skeletal Radiol* 2008;37:821-6.

11 Vaishya R, Esin Issa A, Agarwal AK, Vijay V. Anterior Cruciate Ligament Ganglion Cyst and Mucoïd Degeneration: A Review. *Cureus* 2017;9:e1682.

12 Cha JR, Lee CC, Cho SD, Youm YS, Jung KH. Symptomatic mucoïd degeneration of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*

2013;21:658-63.

13 Ventura D, Nuñez JH, Joshi-Jubert N, Castellet E, Minguell J. Outcome of Arthroscopic Treatment of Mucoïd Degeneration of the Anterior Cruciate Ligament. *Clin Orthop Surg* 2018;10:307-14.

14 Jung KH, Cho SD, Park KB, Youm YS. Relation between mucoïd degeneration of the anterior cruciate ligament and posterior tibial slope. *Arthroscopy* 2012;28:502-6.

15 Youm YS, Cho SD, Cho HY, Jung SH.

Relationship between Mucoïd Degeneration of the Anterior Cruciate Ligament and Posterior Tibial Slope in Patients with Total Knee Arthroplasty. *Knee Surg Relat Res* 2016;28:34-8.

16 Mao Y, Dong Q, Wang Y. Ganglion cysts of the cruciate ligaments: a series of 31 cases and review of the literature. *BMC Musculoskelet Disord* 2012;13:137.

17 Hotchen AJ, et al. Mucoïd degeneration of the anterior cruciate ligament: characterization of natural history, femoral notch width index, and patient

reported outcome measures. *J Knee Surg* 2019;32:577-83.

18 Kwee RM, et al. Association of mucoïd degeneration of anterior cruciate ligament with knee meniscal and cartilage damage. *Osteoarthritis Cartilage* 2015;23:1543-50.

* à lire

** à lire absolument