

**Le Ligament Antero-  
Lateral :****Mythe Et Applications****Antero-lateral ligament :  
Myth and applications**

**A. TAHIR, Y. EL ANDALOUSSI,  
A. GHATTAS, A.R. HADDOUN,  
D. BENOUNA, M. FADILI**

---

**RESUME**

La région antérolatérale du genou a connu un regain d'intérêt ces dernières années après la découverte récente du le ligament antérolatéral (LAL). C'est à la fin du XIXème siècle que l'hypothèse d'une bande fibreuse, lors de la rotation interne forcée du genou est à l'origine de la fracture de Segond. Cela a été le point de départ des premières descriptions du LAL. Couplée aux hypothèses unanimes sur les taux de réussite non concluants en matière de prise en charge de la rupture du

Conflit d'intérêt : Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt en rapport avec la rédaction de cet article

Service de Chirurgie traumatologique et Orthopédie (Aile IV) du CHU IBN ROCHD de Casablanca

ligament croisé antérieur (LCA) – notamment en matière de laxité résiduelle et de taux de récurrences, l'étude de sa structure anatomique et son rôle biomécanique ont permis de déduire la nécessité d'une reconstruction anatomique de cette structure en cas de rupture du LCA. Le but de ce travail est de retrouver et d'approfondir les résultats scientifiques permettant une connaissance plus précise de cette structure anatomique.

**MOTS-CLÉS :** ligament antero lateral, ligamentoplastie ; genou, instabilité

**ABSTRACT**

The anterolateral region of the knee has regained interest in recent years after the recent discovery of the anterolateral ligament (ALL). It is at the end of the 19th century that the hypothesis of a fibrous band, during the forced internal rotation of the knee is at the origin of the Segond fracture. This was the starting point for the first ALL descriptions. Coupled with the unanimous hypotheses on the inconclusive success rates for the management of anterior cruciate ligament (ACL) rupture - particularly with regard to residual laxity and recurrence rates, the study of its anatomical structure and its role biomechanics have made it possible to deduce the need for anatomic reconstruction of this structure in the event of rupture of the ACL. The purpose of this work is to find and to deepen the scientific results allowing a more precise knowledge of this anatomical structure.

**Keywords:** \_antero lateral ligament, ligamentoplasty; knee, instability

## INTRODUCTION

Le ligament antérolatéral (LAL) est un ligament situé au niveau de la région antérolatérale du genou, intervenant dans le contrôle de la rotation interne. Depuis sa récente description par l'équipe belge de Claes, le rôle des structures périphériques antérolatérales dans le contrôle rotatoire du genou est à nouveau discuté. Les insuffisances des plasties isolées du LCA dans le contrôle rotatoire du genou sont à l'origine d'un regain d'intérêt pour la région capsulo-ligamentaire antérolatérale du genou.

## METHODE DE RECHERCHE

Une revue systématique de la littérature a été entamée en Mars 2018, référencant les articles traitant l'anatomie, l'histologie, la biomécanique et enfin les applications chirurgicales du LAL. 52 articles sur le LAL ont été retrouvés. Parmi ces articles, huit traitent de l'évolution de la nomenclature du LAL, 20 traitent de son anatomie et histologie, 10 de son implication biomécanique, cinq procédures chirurgicales sont décrites, 8 articles rapportant des résultats de procédures entreprises, et un consensus est rapporté.

## INCIDENCE DU LIGAMENT ANTEROLATERAL

L'incidence du LAL a été principalement expérimentée sur cadavres. Les études en imagerie ont aussi mis en évidence l'incidence du LAL qu'ils ont complétées par des données plus précises que nous verrons plus tard dans cette revue. Nous traiterons donc dans cette partie l'incidence retrouvée lors des explorations invasives. L'ensemble des incidences retrouvées par les différentes publications est rapporté dans le Tableau 1.

## STRUCTURE

### Origine fémorale

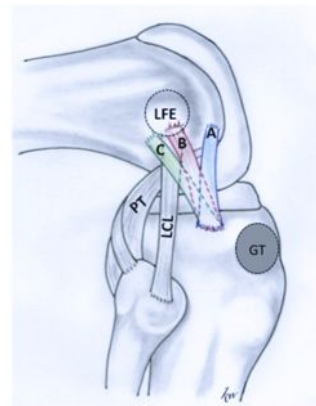
	Vincent et al.1	5 Claes et al.2	5 Claes et al.3	Helito et al.4	Dodds et al.5	Catherine et al.6	Stijak et al.7
Nombre de cas cadavres	30	PTG/10	41	21	40	19	14
Incidence	100%	97%	100%	95%	83%	100%	50%

**Tableau 1 :** Incidences retrouvées lors des études revues.

L'origine fémorale est l'un des paramètres où il y a eu le plus de divergences selon les revues. La quasi-totalité des études retrouvées décrivent l'origine fémorale du LAL par rapport à celle du ligament collatéral latéral (LCL). Il est soit Antérieure et distale à l'insertion du LCL ou bien postérieure et proximale à l'insertion du LCL figure 1 .

### Insertion tibiale

L'insertion tibiale est la donnée la plus unanime concernant la structure du LAL, et que très peu de divergences existent.

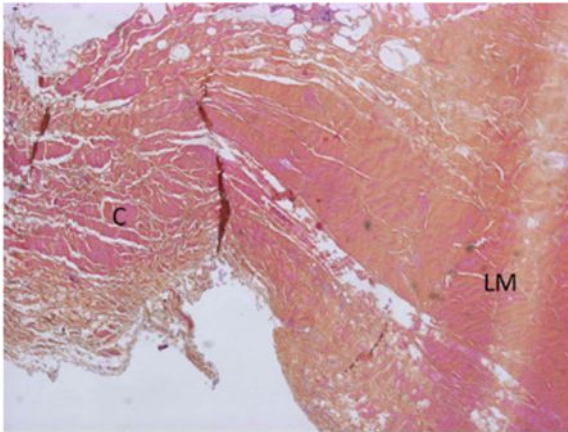


**Figure 1 :** Schéma résumant les variations des origines fémorales retrouvées dans notre revue. A : Vincent et al1. B : Claes et al2. C : Dodds et al5. PT : Tendon du muscle poplité. LCL : Ligament collatéral latéral. GT : Tubercule de Gerdy. LFE : Épicondyle latéral fémoral. Cavaignac et al.8

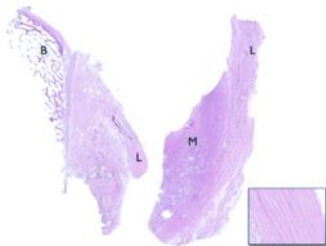
### Adhèrences méniscales

Les travaux de Vincent et al.1 en matière d'histologie ont permis, grâce à des sections au niveau de l'adhérence méniscale d'observer des adhèrences sans réel clivage entre les fibres de collagène du ligament et le ménisque (Figure 2).

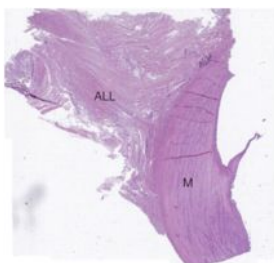
D'ailleurs, Helito et al.4 ont également observé lors des sections du ligament non seulement un intime rapport histologique entre les deux éléments anatomiques (Figure 3), mais aussi une infiltration des fibres ligamentaires au niveau de l'insertion 9 (Figure 4).



**Figure 3 :** Noter l'insertion de tissu conjonctif dense (C) au niveau du ménisque latéral (LM) Vincent et al.1



**Figure 4 :** Coupes du LAL (L) montrant son insertion au niveau de l'os (B) à gauche et son insertion méniscale (M) à droite. Helito et al.4

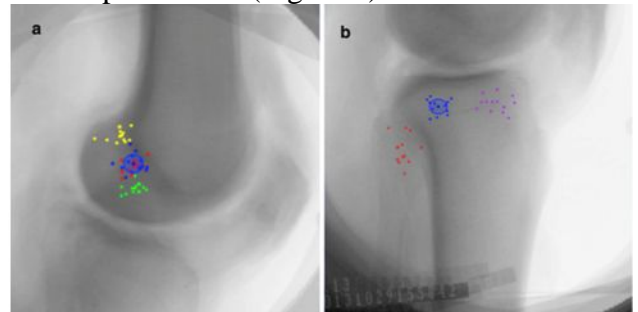


**Figure 5 :** Coupe histologique longitudinale de l'insertion du LAL (ALL) au niveau du ménisque latéral (M). l'infiltration des fibres ligamentaires au niveau de l'insertion méniscale. Helito et al.9

## ETUDE RADIOLOGIQUE

### radiographie standard

Sur la radiographie de profil strict, l'origine fémorale du LAL a été retrouvée le long de la ligne corticale fémorale postérieure, en arrière de la ligne de Blumensaat. L'insertion tibiale quant à elle, a été retrouvée entre deux lignes parallèles. La première est la ligne corticale tibiale postérieure, la deuxième est sa parallèle en avant passant par l'apex de l'épine tibiale et perpendiculaire à la ligne passant par l'apex des condyles tibiaux postérieurs (Figure 7).

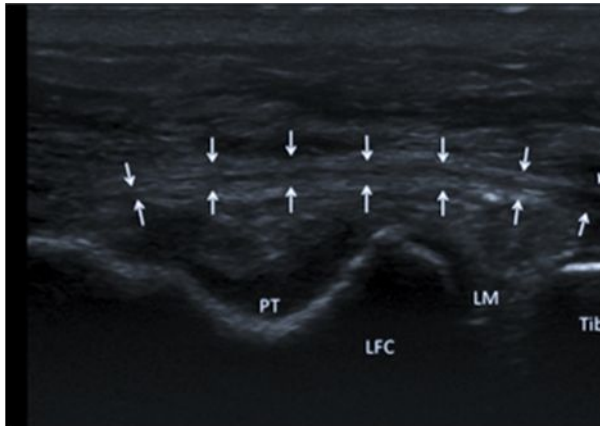


**Figure 7 :** Images fluoroscopiques superposées du (a) fémur et du (b) tibia montrant les origine et insertion fémorale et tibiale (bleu), origine et insertion du LCL (rouge), du muscle gastrocnémien latéral (jaune) et du muscle poplité (vert). Le GT est présenté en mauve. Rezanjoff et al.9

### Aspect en échographie

Plusieurs articles ont entrepris une étude ultrasonographique de la région antérolatérale du genou. Trois études ont été revues rapportant une interprétation échographique du LAL. les distances d'insertions du LAL selon Cavaignac et al.8 que la taille du LAL est en moyenne 41.55 mm et que l'origine femorale est à 12.08 mm proximal et postérieur tandis que l'insertion tibiale est à mi-chemin entre le tubercule de gerdy et la tête de la fibula : plus précisément à 19.03 mm du TG (Figure 8).

Les études IRM ayant émané de la découverte du LAL ont apporté de bonnes précisions quant à sa structure et à ses insertions. (Figure 9).

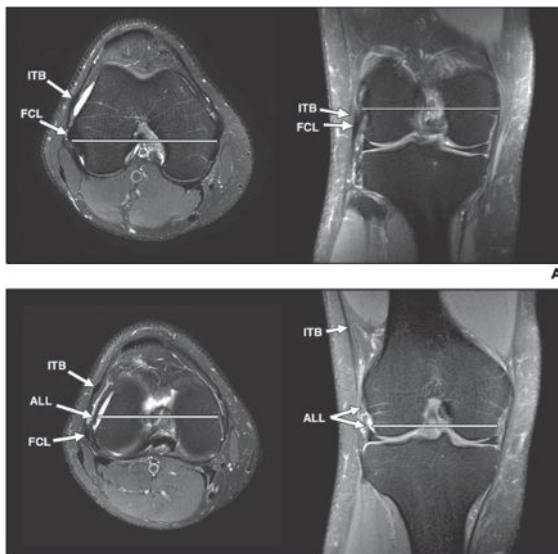


**Figure 8 :** Vue échographique longitudinale du LAL du genou droit montrant une structure fibrillaire hyperéchogène (flèches). LFC : Condyle latéral fémoral; LM : Ménisque latéral; PT : Tendon du muscle poplité. Cavaignac et al.8

Aspect en IRM

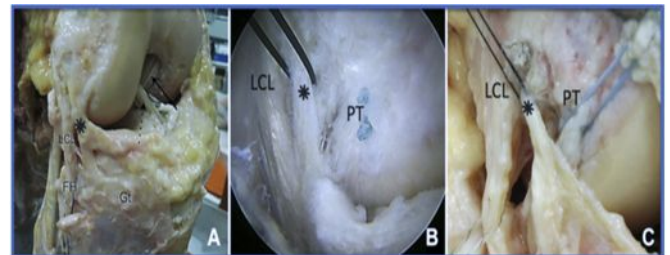
	Catherine et al.6	Helito et al.11	Porrino et al.12	Helito et al.13
<b>Acquisition</b>	Coronale	Axiale/Sagittale/Coronale	Axiale/Coronale	Axiale/Sagittale/Coronale
<b>Origine fémorale</b>	Difficile	Antérieure au LCL :69.6%	Difficile	Antérieure au LCL. 89.7%
<b>Trajet et adhérences méniscales</b>	Facile	Antéro inf oblique. Portion méniscale de 0.5 mm. 75.7%	Inconstant	Antéro inféro oblique. Portion méniscale : 94.8%
<b>Insertion tibiale</b>	Facile	Verticale. 39.3%	Millieu GT-TF	Verticale. 7.0 mm en dessous de la ligne. 79.6%

**Tableau 5 :** Tableau résumant les résultats retrouvés lors des études IRM sur le LAL



**Figure 9 :** Coupe transversale et coronale montrant le LAL émergent en avant du LCL, en profondeur de la ITB. Porrino et al. (12)

**Aspect en endoscopie** L'équipe de Bertrand Sonnery-Cottet du Centre Orthopédique Santy propose en 2013 une méthode endoscopique pour l'identification du LAL. L'identification s'est faite, pour cette étude, en deux temps. Une première consistant à l'étude endoscopique chez un patient opéré pour syndrome de la bandelette iliotibiale, puis la dissection du genou d'un cadavre qui a permis de confirmer les observations faites en endoscopie (figure 10).



**Figure 10 :** (A) Dissection cadavérique du LAL (astérisque) Helito et al. (B) Vue arthroscopique des trois structures latérales. (C) Genou après dissection anatomique. LCL : Ligament collatéral latéral; FT : Tête fibulaire; Gt : Tubercule de Gerdy. Sonnery-Cottet et al.14.

**Biomécanique**

Cette étude permet de conclure que,

- La charge exercée sur le LAL dans un genou avec LCA intact est minimale
- La charge exercée sur le LAL est augmentée lorsque le LCA est sectionné
- La section du LAL sur un genou avec LCA sectionné aggrave les translations antérieure et rotation interne, que ce soit pour le pivot shift test, le test de Lachmann ou le tiroir antérieur.
- Le LAL est donc un stabilisateur secondaire.

**La découverte du ligament antérolatéral : Une visée thérapeutique**

Il est admis depuis plusieurs années que les différentes procédures de reconstruction du



LCA lors de l'entorse du genou ont été décevantes en matière de laxité résiduelle.<sup>15</sup> La persistance de la laxité du genou, couplées aux récentes découvertes sur l'anatomie du LAL et de sa contribution biomécanique dans le contrôle rotatoire du genou ont amené à l'élaboration de nouvelles procédures de reconstruction combinée du LCA et du LAL. Lors de cette revue, nous avons retrouvé 5 principales techniques de reconstruction combinée du LAL et du LCA, et une reconstruction isolée du LAL. L'observation la plus évidente est l'inconstance des techniques chirurgicales retrouvées. Plusieurs variations concernant la reconstruction du LAL ont été rapportées, plus précisément au niveau de la zone de fixation des greffons.

### Un consensus visant à unifier la conduite à tenir en matière de reconstruction du LAL (Figure 11)

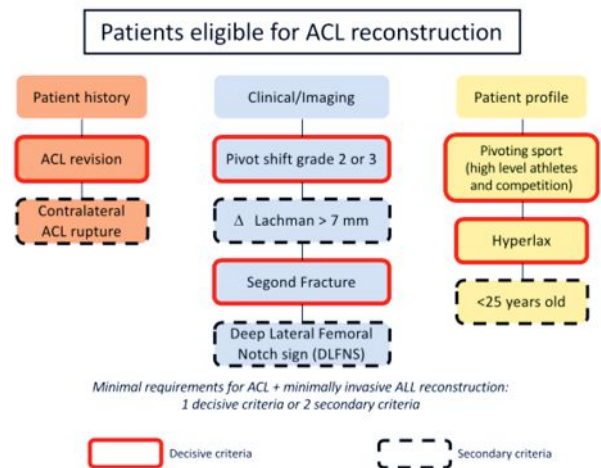
Afin d'homogénéiser les théories sur le LAL, un groupe a mis en place un consensus visant à dicter les grandes lignes concernant l'anatomie, la biomécanique, les indications chirurgicales<sup>14</sup>. Concernant les indications proposées à la reconstruction du LAL, les experts ont séparé selon leur importance les critères en deux groupes, majeurs et mineurs :

Les critères majeurs : Sont une révision de chirurgie du LCA- Un pivot shift de grade 2 ou 3- Une fracture de Segond associée - Pratique de sport de haut niveau- Une hyperlaxité ligamentaire

Les critères mineurs : sont une rupture controlatérale du LCA- Une différence de plus de 7 mm au Lachmann-Encoche du condyle latéral à la radiographie- Age < 25 ans.

### CONCLUSION

Cette revue permet de regrouper et discuter les données présentes dans la littérature en matière de LAL. Les découvertes ayant



**Figure 11** : Arbre décisionnel résumant les indications à la chirurgie de reconstruction du LAL. Consensus d'experts de Sonnery Cottet et al.<sup>14</sup>

découlé des travaux anatomiques ont permis de l'isoler anatomiquement et de lui retrouver un important rôle biomécanique dans la stabilité rotatoire interne du genou. Les publications traitent notamment l'efficacité des méthodes chirurgicales de reconstructions combinées du LAL et du LCA, que ce soit dans la restitution de la stabilité, mais aussi dans la baisse des taux de récurrences. Ce travail de recherche dans la littérature va nous permettre de mieux étudier nos cas cliniques qui bénéficient actuellement de ces nouvelles techniques de plastie latérale.

### REFERENCES

1. Vincent, J.-P. et al. The anterolateral ligament of the human knee: an anatomic and histologic study. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. Off. J. ESSKA* 20, 147–152 (2012).
2. Claes, S. et al. Anatomy of the anterolateral ligament of the knee. *J. Anat.* 223, 321–328 (2013).
3. Claes et al., A. L. The Segond fracture: a bony injury of the anterolateral ligament of the knee. - PubMed - NCBI. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25124480>. (Accessed: 23rd May 2018)
4. Helito, C. P. et al. Anatomy and Histology of the Knee Anterolateral Ligament. *Orthop. J. Sports Med.* 1, 2325967113513546 (2013).
5. Dodds, A. L., Halewood, C., Gupte, C. M., Williams, A. & Amis, A. A. The anterolateral

- ligament: Anatomy, length changes and association with the Segond fracture. *Bone Jt. J.*96-B, 325–331 (2014).
- 6.Caterine, S., Litchfield, R., Johnson, M., Chronik, B. & Getgood, A. A cadaveric study of the anterolateral ligament: re-introducing the lateral capsular ligament. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. Off. J. ESSKA*23, 3186–3195 (2015).
- 7.Stijak, L. et al. Anatomic description of the anterolateral ligament of the knee. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. Off. J. ESSKA*24, 2083–2088 (2016).
- 8.Cavaignac, E. et al. Ultrasonographic Identification of the Anterolateral Ligament of the Knee. *Arthrosc. J. Arthrosc. Relat. Surg. Off. Publ. Arthrosc. Assoc. N. Am. Int. Arthrosc. Assoc.*32, 120–126 (2016).
- 9.Helito, C. P. et al. The meniscal insertion of the knee anterolateral ligament. *Surg. Radiol. Anat. SRA*38, 223–228 (2016).
- 10.Rezansoff, A. J. et al. Radiographic landmarks for surgical reconstruction of the anterolateral ligament of the knee. *Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. Off. J. ESSKA*23, 3196–3201 (2015).
- 11.Helito, C. P. et al. Radiographic landmarks for locating the femoral origin and tibial insertion of the knee anterolateral ligament. *Am. J. Sports Med.*42, 2356–2362 (2014).
- 12.Porrino, J. et al. The anterolateral ligament of the knee: MRI appearance, association with the Segond fracture, and historical perspective. *AJR Am. J. Roentgenol.*204, 367–373 (2015).
- 13.Helito, C. P. et al. Evaluation of the anterolateral ligament of the knee by means of magnetic resonance examination. *Rev. Bras. Ortop.*50, 214–219 (2015).
- 14.Sonnery-Cottet, B. et al. Arthroscopic Identification of the Anterolateral Ligament of the Knee. *Arthrosc. Tech.*3, e389–e392 (2014)
- 15.Segond, P.-F. (1851-1912) A. du texte. Recherches cliniques et expérimentales sur les épanchements sanguins du genou par entorse, par Paul Segond,... (Bureaux du 'Progrès médical', 1879).

