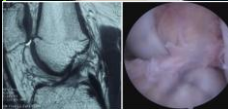
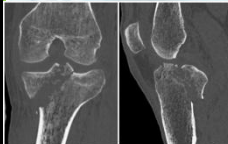


ISSUE 115 /
MARCH 2026
www.smacot.ma



ISSN: 3119-6152

الجمعية المغربية لجراحة العظام و المفاصل

Moroccan Journal Of **Orthopedic Surgery and Traumatology**

OFFICIAL ORGAN OF THE MOROCCAN SOCIETY OF ORTHOPEDIC AND
TRAUMATOLOGY SURGERY .



Speciale Congress SMA

Mise au Point

- Dégénérescence mucoïde du ligament croisé antérieur : Où en sommes-nous ?

Note Technique

- Reconstruction arthroscopique d'une pentade externe chez un sportif de haut niveau
Comment je fais ?

Article Original

- Assessing MRI and arthroscopy in ACL Injuries : An analytical study of 42 Cases
- Intérêt de la réparation en double rang avec mise en place d'un patch REGENETEN dans les ruptures massives de la coiffe des rotateurs
- Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction using a bone-Patellar tendon-Bone graft without pneumatic tourniquet
- La technique du « Intact Méniscal Bucket-Handle » pour exposer les fractures complexes du plateau tibial latéral
- La calcanéoplastie endoscopique dans le traitement de la maladie de Haglund : Avantages et limites
- Arthroscopy-Assisted percutaneous screw fixation of tibial plateau fracture
- Arthroscopic arthrolysis in shoulder adhesive capsulitis : Report of four cases and comprehensive literature review

Revue Spéciale Congrès SMA 2026

Directeur de la Revue

K. Rafiqi

Comité de Rédaction

O. Agoumi (Oujda), AR. Haddoun (Casablanca), M. El Idrissi (Fes), K. Lahrach (Fes)

Comité Scientifique et de Lecture

A. Daoudi (Oujda)	MO. Lamrani (Rabat)
Y. El Andaloussi (Casablanca)	A. Largab (Casablanca)
A. El Bardouni (Rabat)	M. Moujtahid (Casablanca)
B. Jabil (Kenitra)	Y. Najeb (Marrakech)
M. Kharmaz (Rabat)	B. Sennoune (Casablanca)

Directeur Honoraire

A. Largab

Bureau de la SMA 2025-2027

Président

Z. Raissouni (Rabat)

Vice-Président

MA. Benhima (Marrakech)

Président Sortant

A. EL Mrini (Fès)

Secrétaire Général

J. Boukhris (Rabat)

Secrétaire Général Adjoint

O. Eladaoui (Casablanca)

Trésorier Général

Ch. El Kassimi (Casablanca)

Trésorier Adjoint

A. Raja-Allah (Casablanca)

Directeur de la revue

K. Rafiqi (Agadir)

Conseillers

H. Ait Benali (Tanger)

Y. Sbihi (Casablanca)

Adresse de la Revue

- Adresse Bureau SMACOT: 23, Avenue Bin El ouidane Imm Errajaa Apprt N°17,
Agdal – Rabat
Tél/Fax : 0537-77-98-04
GSM : +212 6 61 44 09 65 - +212 6 00 65 95 92
Email : sma.smarthroscopie@gmail.com



Arthroscopie de l'épaule : Vers une chirurgie plus ciblée et personnalisée

L'arthroscopie de l'épaule occupe aujourd'hui une place centrale dans la prise en charge des pathologies de la coiffe des rotateurs et de l'instabilité gléno-humérale. Les avancées récentes montrent que l'enjeu ne réside plus seulement dans la maîtrise technique du geste, mais surtout dans la qualité de l'indication, l'analyse biomécanique des lésions et l'adaptation de la stratégie au profil de chaque patient.

Dans la chirurgie de la coiffe, l'évolution actuelle repose sur une approche plus individualisée. Au-delà du choix de la technique de réparation, l'attention se porte désormais sur la qualité tendineuse, la tension de la suture, le délai de prise en charge et le potentiel de cicatrisation. La tendance est d'optimiser non seulement la réparation elle-même, mais aussi tout l'environnement biologique et fonctionnel qui conditionne son succès.

La rééducation postopératoire suit la même logique. Les protocoles standardisés laissent progressivement place à des schémas plus souples, adaptés à la taille de la rupture, à la solidité de la réparation et au risque de raideur. Cette personnalisation permet de mieux concilier protection de la réparation et récupération fonctionnelle précoce.

Dans l'instabilité de l'épaule, les progrès concernent surtout une meilleure stratification des lésions osseuses et du risque de récurrence. L'arthroscopie conserve une place majeure, mais son indication doit être intégrée dans une réflexion globale tenant compte du capital osseux, du terrain sportif et du type d'instabilité. Elle n'est plus considérée comme une réponse universelle, mais comme une option précise dans une stratégie sur mesure.

Enfin, l'arthroscopie moderne s'ouvre à de nouvelles perspectives, notamment les techniques de renfort biologique et les procédures de reconstruction dans les lésions complexes ou irréparables. Cette évolution confirme que l'avenir de cette chirurgie ne sera pas celui du "tout arthroscopique", mais celui d'une arthroscopie raisonnée, précise et personnalisée.

Pr. Anass Zahraoui

SUMMARY

ÉDITORIAL

MISE AU POINT

1- Dégénérescence mucoïde du ligament croisé antérieur : Où en sommes-nous ?.....1-14

NOTE TECHNIQUE

2- Reconstruction arthroscopique d'une pentade externe chez un sportif de haut niveau
Comment je fais ?.....15 - 17

ARTICLE ORIGINAL

3- Assessing MRI and arthroscopy in ACL Injuries : An analytical study of 42
Cases.....18 - 21

4- Intérêt de la réparation en double rang avec mise en place d'un patch REGENETEN
dans les ruptures massives de la coiffe des rotateurs.....22 - 28

5- Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction using a bone-Patellar tendon-
Bone graft without pneumatic tourniquet29 - 32

6- La technique du « Intact Méniscal Bucket-Handle » pour exposer les fractures
complexes du plateau tibial latéral.....33 - 38

7- La calcanéoplastie endoscopique dans le traitement de la maladie de Haglund :
Avantages et limites.....39 - 45

8- Arthroscopy-Assisted percutaneous screw fixation of tibial plateau fracture.....46 - 50

9- Arthroscopic arthrolysis in shoulder adhesive capsulitis : Report of four cases and
comprehensive literature review.....51-55

AUTHOR GUIDELINES

MISE AU POINT

Dégénérescence mucoïde du ligament croisé antérieur : Où en sommes-nous ?

M.A. Benhima (1,2), EM. Boumediane (1,2), Y. Fathelkhir (1,2), A. Soleh (1,2), I. Abkari (1,2)

RÉSUMÉ

La dégénérescence mucoïde du ligament croisé antérieur est de plus en plus reconnue comme cause de gonalgies non traumatiques, causant des difficultés diagnostiques et thérapeutiques pour l'orthopédiste. En effet, la pathologie se définit comme une infiltration de substance mucoïde dans les fibres ligamentaires, se traduisant par un épaissement ligamentaire responsable potentiellement de douleurs et de limitations articulaires, notamment par phénomène de conflit mécanique. L'objectif de cette mise au point est de résumer les connaissances actuellement acquises sur la DM LCA. L'épidémiologie fait état d'une prévalence à l'imagerie par résonance magnétique (IRM) allant de 1,8 % à plus de 13 % dans la population d'âge mûr, plutôt en association avec des signes d'arthrose ou des lésions méniscales. La physiopathologie précise demeurant incertaine, la DM LCA pourrait résulter d'un microtraumatisme répété ou d'un

processus dégénératif tissulaire intrinsèque. Le diagnostic repose sur l'IRM, identifiant un épaissement fusiforme du LCA avec hypersignal T2 intramural, sans rupture fibrillaire. Sur le plan clinique, la douleur est souvent postérieure et on note des limitations d'extension complète contrastant avec une exploration clinique pauvre, sans déstabilisation ligamentaire. Le traitement conservateur est de règle en première intention, avant de réaliser en deuxième intention, le débridement arthroscopique partiel du LCA, réduisant le volume et levant le conflit. Associé ou non à une plastie de l'échancrure (Notchplasty), afin de réduire le conflit mécanique, ce dernier est considéré comme le traitement de référence avec des résultats globalement favorables sur la symptomatologie douloureuse. Enfin, cette revue aborde les perspectives offertes par la médecine régénérative, pouvant peut-être un jour proposer des thérapeutiques pour moduler ce processus dégénératif.

Mots Clés : Chirurgie, Dégénérescence mucoïde, Ligament Croisé Antérieur, Traitement Médical, Médecine Régénérative

ABSTRACT

Mucoid degeneration of the anterior cruciate ligament (MD ACL) is increasingly recognized as a cause of non-traumatic knee pain, posing diagnostic and therapeutic challenges for orthopedists. This condition is defined as the infiltration of a mucoid substance into the ligament fibers, resulting in ligament thickening that can cause pain and joint limitations, particularly through mechanical impingement. The aim of this review is to summarize the current knowledge on MD ACL. Epidemiology reports a prevalence on magnetic resonance imaging (MRI) ranging from 1.8% to over 13% in the

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

1. Service de Traumatologie Orthopédie B, Hopital ARRAZI, CHU MOHAMMED VI, Marrakech

2. Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech

middle-aged population, often in association with signs of osteoarthritis or meniscal lesions. The precise pathophysiology remains unclear, but MD ACL may result from repeated microtrauma or an intrinsic tissue degenerative process. Diagnosis is based on MRI, which identifies fusiform thickening of the ACL with intramural T2 hypersignal, without fibrillar rupture. Clinically, pain is often posterior and there are limitations in full extension, contrasting with poor clinical examination findings and no ligamentous instability. Conservative treatment is the first-line approach, followed by partial arthroscopic debridement of the ACL, reducing the volume and resolving the impingement. Whether or not it is combined with notchplasty to reduce mechanical conflict, this procedure is considered the gold standard treatment with generally favorable results in terms of pain symptoms. Finally, this review discusses the prospects offered by regenerative medicine, which may one day offer therapies to modulate this degenerative process.

Keys Words : ACL, Mucoïd Degeneration, Medical Treatment, Surgery

1. INTRODUCTION

En dehors de tout contexte traumatique aigu, la gonalgie chronique est un motif fréquent de consultation en chirurgie orthopédique(1). Parmi les étiologies multiples et possibles, la dégénérescence mucoïde du ligament croisé antérieur (DM LCA) représente une entité clinico-radiologique distincte, dont la définition nosologique s'est significativement améliorée au cours des deux dernières décennies (2,3). Longtemps méconnue, puis considérée comme une pathologie rare ou une simple curiosité radiologique, la DM LCA est désormais identifiée comme une cause non négligeable de douleur et de limitation fonctionnelle du genou, en particulier chez la population d'âge mûr (4).

Il s'agit d'une infiltration interstitielle du ligament par une substance mucoïde (principalement des glycosaminoglycanes), à l'origine d'une augmentation de volume et d'une modification de la structure intrinsèque du LCA (5,6). Ce processus est avant tout dégénératif et fondamentalement non inflammatoire, le distinguant ainsi des atteintes traumatiques et des affections purement synoviales (3). L'épaississement ligamentaire qui en résulte peut être à l'origine d'un conflit mécanique avec les structures osseuses adjacentes, notamment l'échancrure intercondylienne en avant ou le ligament croisé postérieur (LCP) en arrière, provoquant des douleurs, une sensation de blocage et une perte des derniers degrés de flexion ou d'extension (7,8).

L'avènement et l'essor de l'imagerie par résonance magnétique (IRM) ont joué un rôle prépondérant dans la compréhension et l'amélioration du diagnostic de la DM LCA. Les images caractéristiques d'un LCA épaissi, en "tiges de céleri" ou en "balai de sorcière" (Figure 1), présentant un hypersignal intramural diffus en séquences pondérées T2 sans signe de rupture fibrillaire, ont permis de mieux identifier cette pathologie (5,9,10). Cependant, une discordance anatomo-clinique est fréquemment observée, de nombreux patients présentant des signes radiologiques de DM LCA restant parfaitement asymptomatiques (2,5,8). Ce constat soulève des questions fondamentales sur la pathogénicité de la dégénérescence proprement dite et sur les facteurs déclenchant de la symptomatologie.

Face à une entité de plus en plus identifiée, l'orthopédiste se doit de bien comprendre l'épidémiologie, les mécanismes physiopathologiques, le diagnostic et les options thérapeutiques potentielles dont il dispose. Cette mise au point a justement pour objectif de réunir les connaissances en matière de dégénérescence mucoïde du LCA dans un cadre actualisé et complet, afin de mieux orienter le praticien dans ses décisions diagnostiques et thérapeutiques, de la prise en charge conservatrice

jusqu'aux options chirurgicales et aux perspectives d'avenir.

2. ÉPIDÉMIOLOGIE ET FACTEURS DE RISQUE

La compréhension de l'épidémiologie de la dégénérescence mucoïde du LCA est essentielle pour l'identifier à juste titre dans l'arsenal des diagnostics de gonalgies non traumatiques. L'analyse des données disponibles révèle une pathologie plus fréquente que ce que l'on suspectait initialement, touchant préférentiellement une population spécifique et s'inscrivant souvent dans un contexte de dégradation dégénérative globale du genou (2).

2.1 Prévalence et incidence

Étant le seul examen permettant de visualiser avec précision l'atteinte intrinsèque du ligament, l'évaluation de la prévalence de la DM LCA repose quasi exclusivement sur les études d'imagerie par résonance magnétique (IRM). Les données rapportées dans la littérature montrent une hétérogénéité notable, qui reflète probablement les différences entre les populations étudiées et aussi l'évolution des critères diagnostiques.

Les premières estimations et plusieurs études de cohorte sur des séries d'IRM du genou réalisées en routine rapportent une prévalence de la DM LCA se situant dans une fourchette allant de 1,8 % à 5,3 % (4,7). Ces chiffres, bien que non négligeables, tendent à positionner la DM LCA comme une pathologie relativement peu fréquente. Cependant, ces études incluent souvent des populations hétérogènes, tous âges et indications confondus.

Des études plus récentes suggèrent que ces chiffres pourraient être sous-estimés et que l'incidence réelle de la DM LCA était supérieure aux taux historiques bas rapportés (9). Cette hypothèse est renforcée par une étude de l'Osteoarthritis Initiative, qui a analysé spécifiquement une population à risque de développer de l'arthrose. Dans ce groupe, la prévalence de

la DM LCA a été évaluée à 13,8 %, un chiffre significativement plus élevé que ceux rapportés dans la littérature (7). Une étude portant sur des patients subissant une arthroplastie totale du genou a révélé une incidence de 60,9 % de dégénérescence mucoïde de LCA, indiquant une prévalence plus élevée chez les patients atteints d'arthrose avancée (11). Cette variabilité considérable souligne que la prévalence de la DM LCA dépend fortement du profil des patients analysés. Elle apparaît bien plus fréquente au sein de populations présentant des signes de processus dégénératifs articulaires souvent d'âge mûr, généralement entre la quatrième et la septième décennie (2,4).

2.2 Facteurs de risque

L'étiologie précise et la pathogenèse de la DM LCA demeurent à ce jour inconnues et sujettes à débat (3,8,10). Plusieurs facteurs de risque sont suspectés de jouer un rôle dans sa genèse. Le principal facteur de risque non modifiable identifié est l'âge : Le processus de vieillissement naturel des tissus conjonctifs, incluant une diminution de la vascularisation, une altération de la composition de la matrice extracellulaire et une sénescence des cellules ligamentaires (ténocytes), pourrait créer un environnement propice à l'accumulation de substance mucoïde (3,5,6).

L'analyse de la littérature n'a pas été en mesure d'identifier d'autres facteurs de risque potentiels tels que le sexe, l'indice de masse corporelle (IMC) ou le niveau d'activité physique ou sportive (2). Certaines études suggèrent une possible prédisposition chez le sportif, en raison de microtraumatismes répétés ou d'une sollicitation sur le long terme qui pourraient avoir un rôle initiateur ou aggravant dans le processus dégénératif du LCA (4,9). Cependant, la DM LCA est aussi diagnostiquée chez des patients sédentaires, indiquant que l'activité physique n'est probablement pas un facteur « nécessaire ». Tout cela souligne la complexité de cette affection et la nécessité d'études

supplémentaires pour élucider les mécanismes qui conduisent à sa survenue.

2.3 Lésions associées

La dégénérescence mucoïde du LCA survient rarement de manière isolée: Elle est fréquemment associée à d'autres pathologies dégénératives du genou, principalement l'arthrose et les lésions méniscales (en particulier de la corne postérieure du ménisque médial) (5,9). Cette triade lésionnelle (DM LCA, arthrose, lésion méniscale) est si fréquente qu'elle suggère l'existence d'un processus physiopathologique commun ou d'interactions délétères entre les différentes structures articulaires. La DM LCA pourrait même être considérée comme un marqueur d'un environnement articulaire globalement "dégénératif".

Kwee et al (7) dans une étude prospective ont montré que la présence d'une DM LCA à l'IRM était associée de manière indépendante à une progression plus rapide de l'arthrose tibio-fémorale médiale visible à la radiographie. Ceci positionne la DM LCA non plus comme une simple conséquence du processus arthrosique, mais potentiellement comme un facteur contribuant à son aggravation. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer cette relation. D'une part, un environnement pro-inflammatoire et catabolique lié à l'arthrose pourrait favoriser la dégénérescence du LCA. D'autre part, la DM LCA, en altérant légèrement les propriétés biomécaniques du ligament et la cinématique du genou, pourrait induire des contraintes anormales sur le cartilage et les ménisques, accélérant ainsi leur dégradation.

De ce fait la découverte d'une DM LCA sur une IRM doit nous inciter à une analyse minutieuse de l'ensemble des compartiments du genou à la recherche de lésions associées qui pourraient être source principale des symptômes du patient et doivent être prises en considération dans l'élaboration de la stratégie thérapeutique. La DM LCA devrait donc être considérée moins comme une entité isolée que comme

une manifestation, et peut-être un acteur, du processus dégénératif global du genou.

3. HISTOLOGIE ET PHYSIOPATHOLOGIE

La compréhension de la DM LCA repose sur l'analyse fine de ses caractéristiques histologiques et sur l'exploration des différentes hypothèses physiopathologiques qui, bien qu'encore débattues, permettent d'éclairer les mécanismes potentiels de cette affection (5,6,8).

3.1 Infiltration mucoïde

La DM LCA est définie sur le plan histologique par une infiltration interstitielle de substance mucoïde au sein des fibres de collagène du ligament, sans interruption fibrillaire macroscopique. Lors de l'exploration arthroscopique, le LCA apparaît souvent hypertrophié, tendu, avec une coloration jaunâtre atone, perdant son aspect blanc nacré et fibrillaire habituel. Les faisceaux ligamentaires, bien que continus, semblent englobés dans une matrice gélatineuse.

À l'échelle microscopique, la caractéristique principale est le dépôt de glycosaminoglycanes (GAG), principalement de l'acide hyaluronique, dans la matrice extracellulaire, entre les fibres de collagène. Cette accumulation de substance fondamentale hydrophile dissocie et désorganise l'architecture collagénique habituelle du ligament. Aussi, les fibres de collagène présentent des signes de dégénérescence, avec une perte de leur ondulation caractéristique et une apparence homogène et plus éosinophile.

La cellularité au sein des dépôts mucoïdes est typiquement faite de cellules fusiformes ou étoilées, s'apparentant à des fibroblastes ou des myofibroblastes issue d'une métaplasie des ténocytes, sont responsables de la production anormale et excessive de la substance mucoïde (12). Un élément histologique fondamental et discriminant est l'absence quasi-systématique d'infiltrat inflammatoire significatif. Contrairement

aux lésions traumatiques aiguës ou aux tendinopathies classiques, la DM LCA est une pathologie paucicellulaire, non-inflammatoire, ce qui explique en partie l'inefficacité des traitements anti-inflammatoires. Dans certains cas, cette dégénérescence peut s'accompagner de la formation de véritables kystes intra et/ou péri-ligamentaires avec une paroi fibreuse contenant une substance gélatineuse.

3.2 Hypothèses physiopathologiques : état des connaissances et controverses

La pathogénie exacte de la DM LCA fait à ce jour l'objet de plusieurs hypothèses qui ne sont pas mutuellement exclusives (9). La recherche s'oriente principalement autour de trois axes : le processus dégénératif intrinsèque, l'implication de microtraumatismes répétés et la théorie de l'infiltration synoviale.

a. Processus dégénératif intrinsèque

Selon cette théorie la DM LCA serait une manifestation d'un processus de vieillissement ou de dégénérescence tissulaire localisé au ligament qui perdrait sa capacité à maintenir son homéostasie et répondrait aux contraintes par un processus de réparation aberrante aboutissant à la production de substance mucoïde. Dans ce modèle, les ténoocytes subiraient une métaplasie et commenceraient à produire une matrice extracellulaire anormale, riche en GAG, au lieu du collagène de type I qui compose normalement le ligament. Ce changement de phénotype cellulaire serait lié à une ischémie relative du ligament, à des modifications métaboliques ou à une prédisposition génétique (5,6). Cette hypothèse est soutenue par l'association fréquente de la DM LCA avec l'âge et la présence d'autres signes d'arthrose dans l'articulation.

b. Microtraumatismes et conflit mécanique

Cette hypothèse suggère que la DM LCA serait la conséquence de microtraumatismes répétés ou d'un conflit mécanique chronique. Une échancrure intercondylienne étroite ou une pente tibiale

postérieure augmentée pourrait entraîner un conflit (impingement) répété du LCA contre le fémur ou le LCP lors des mouvements de flexion-extension ou une traction antérieure excessive à cause de la pente tibiale postérieure exagérée (3,13). Ces contraintes anormales et sub-lésionnelles ne provoqueraient pas une rupture des fibres du LCA, mais stimuleraient les ténoocytes à adopter un comportement de "réparation pathologique" qui conduirait à une surproduction de GAG, augmentant le volume du ligament. Cette dernière aggraverait à son tour le conflit mécanique, créant un véritable cercle vicieux.

Cette théorie explique les douleurs en fin d'extension, moment où le conflit est maximal avec l'échancrure, ainsi que l'efficacité rapportée des gestes de décompression chirurgicale comme la "notchplasty" (3,14).

c. Infiltration synoviale

Selon cette hypothèse, la substance mucoïde au sein des kystes intra ou périligamentaires proviendrait du liquide synovial qui va s'infiltrer et s'accumuler entre les fibres collagéniques à travers des microfissures au sein du ligament, qu'elles soient d'origine traumatique ou dégénérative (4). Les cellules synoviales pourraient également migrer et produire la substance mucoïde in situ. Cette hypothèse est soutenue par la composition biochimique de la substance mucoïde, proche de celle du liquide synovial, et par la coexistence fréquente de kystes synoviaux et de DM LCA. Cependant, elle explique moins bien les cas de dégénérescence diffuse affectant l'ensemble du ligament sans communication évidente avec la cavité articulaire.

En conclusion, la physiopathologie de la DM LCA serait probablement multifactorielle, combinant une dégénérescence tissulaire liée à l'âge à des facteurs mécaniques favorisants.

4. SÉMIOLOGIE ET DIAGNOSTIC

Devant la non spécificité des symptômes, le diagnostic de la DM LCA repose sur une forte suspicion clinique face à des gonalgies chroniques non traumatiques, et il est confirmé par l'imagerie par résonance magnétique (IRM), qui présente des signes très caractéristiques.

4.1 Présentation clinique et évaluation des symptômes (2,5,15)

Le tableau typique est celui d'un patient d'âge moyen (40-60 ans) sans antécédent de traumatisme significatif du genou consultant pour des gonalgies mécaniques. Celles-ci présentent plusieurs caractéristiques évocatrices :

- **Un début insidieux** : sur plusieurs semaines ou mois.
- **Une localisation postérieure ou postéro-latérale** : il s'agit souvent d'une douleur profonde postérieure, difficile à localiser précisément.
- **Un caractère mécanique** : La douleur est accentuée par l'activité physique, la marche prolongée, la montée ou la descente des escaliers, et surtout en fin de flexion ou d'extension. Une douleur nocturne positionnelle peut également être rapportée.
- **Une résistance aux traitements médicaux usuels** : l'échec des traitements anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) et de la kinésithérapie conventionnelle à soulager durablement les symptômes oriente vers une cause mécanique et non-inflammatoire et constitue un indice clinique important (16).

En plus de la douleur, les patients peuvent décrire une limitation douloureuse de l'amplitude articulaire, surtout en fin de mouvement, en relation avec l'effet de masse du ligament hypertrophié qui entre en conflit avec l'échancrure intercondylienne ou le LCP. Une sensation de blocage ou de pseudo-instabilité peut être rapportée, mais rarement une véritable instabilité avec des épisodes de déroboement.

L'examen physique est souvent pauvre en complète dissociation avec une symptomatologie intense et riche (5). L'inspection du genou est généralement normale, sans épanchement notable. La palpation peut retrouver une sensibilité souvent intense au niveau de l'interligne articulaire postérieure. Les tests de Lachman et le ressaut rotatoire (pivot shift) sont négatifs, confirmant l'intégrité structurelle et la compétence fonctionnelle du LCA ce qui constitue un élément diagnostic important (4). En revanche, l'examen des mobilités peut recréer la douleur en extension ou en flexion forcée. Il est important de noter qu'un nombre important de patients présentant une DM LCA sont complètement asymptomatiques, et la découverte de cette entité est faite fortuitement lors d'une IRM réalisée pour une autre raison (2). La corrélation entre l'image radiologique et la symptomatologie clinique est donc essentielle pour poser l'indication thérapeutique.

4.2 Diagnostic positif par imagerie par résonance magnétique (IRM)

L'IRM est l'examen de choix pour confirmer le diagnostic de DM LCA avec une grande fiabilité. Les signes radiologiques sont pathognomoniques et associent des modifications de l'aspect et du signal du LCA (5,7) (Figure 1).

- **Modification de la morphologie** : Le LCA perd son aspect fin et tendu et paraît épaissi, massif et fusiforme, prenant un aspect classique en "botte de céleri" ("celery stalk") ou en "massue" ("drumstick"). Cet épaississement peut concerner l'ensemble du ligament ou prédominer sur l'un des deux faisceaux (antéro-médial ou postéro-latéral).
- **Modification du signal** : Le ligament, normalement en hyposignal franc (noir) sur toutes les séquences, présente une augmentation diffuse de son signal en T2 et en densité de protons (DP), prenant une teinte grisâtre. Au sein de la matrice mucoïde la continuité et l'orientation des fibres ligamentaires sont respectées, ce

qui permet de distinguer la DM LCA d'une rupture partielle ou complète. enchâssées dans la matrice mucoïde.

• **Signes associés** : L'IRM peut également détecter des signes de contact anormal et de conflit mécanique, tels qu'un œdème osseux (bone bruise) au niveau de l'insertion tibiale du LCA ou sur la face axiale du condyle médial. La présence de kystes synoviaux intra-ligamentaires ou adjacents au LCA est fréquente et conforte le diagnostic. La recherche de lésions associées est un élément important qui permet de guider la prise en charge thérapeutique ultérieure, telles les lésions méniscales, notamment de la corne postérieure du ménisque médial, et les lésions cartilagineuses dégénératives (7). L'association avec la progression de l'arthrose tibio-fémorale médiale a également été documentée (7), bien que la relation de cause à effet reste à établir.

4.3 Diagnostic différentiel

Devant un tableau de gonalgies postérieures chroniques sans signes d'instabilité, plusieurs diagnostics doivent être évoqués et infirmés avant de conclure à une DM LCA.

1. Rupture partielle ou ancienne du LCA : Principal diagnostic différentiel de la DM LCA. La notion de traumatisme, même ancien, et la présence d'une laxité antérieure, même minime, nous font évoquer le diagnostic de rupture du LCA. L'IRM tranche en montrant une interruption des fibres ligamentaires, absente dans la DM LCA.

2. Lésion méniscale postérieure : l'atteinte méniscale médiale ou latérale peut provoquer des douleurs postérieures et une symptomatologie mécanique similaire. L'examen clinique retrouve une douleur à la palpation de l'interligne et un Grinding test positif. L'IRM permet d'identifier et de confirmer l'atteinte méniscale.

3. Tendinopathie des ischio-jambiers ou du muscle poplité : Celles-ci peuvent causer des douleurs postéro-médiales ou postéro-latérales. Celles-ci sont généralement superficielles et reproductibles à la palpation du tendon et lors des tests de mise en tension contrariée.

4. Kyste poplité : Il se manifeste par une tuméfaction et un inconfort postérieur. Le diagnostic est généralement aisé à l'examen clinique et confirmé par l'échographie ou l'IRM qui montrent une collection liquidienne bien limitée communicant ou non avec l'articulation.

5. Arthrose fémoro-tibiale débutante : elle peut provoquer des douleurs mécaniques postérieures, surtout quand elle touche les compartiments postérieurs. Les radiographies en charge sont utiles pour identifier le pincement articulaire et repérer les ostéophytes. Il est à noter que l'arthrose et la DM LCA peuvent coexister.

En conclusion, le diagnostic de DM LCA repose sur la triade :

- Une anamnèse évocatrice,
- Un examen clinique pauvre mais sans laxité,
- Des images IRM caractéristiques.

C'est l'analyse combinée de ces trois éléments qui permet de poser le diagnostic avec certitude et d'orienter le patient vers la stratégie thérapeutique adaptée.

5. PRISE EN CHARGE THÉRAPEUTIQUES

La prise en charge de la DM LCA ne s'adresse qu'aux patients symptomatiques. En effet, la découverte d'une DM LCA sur une IRM chez un patient asymptomatique ne constitue pas en soi une indication thérapeutique, car la prévalence non négligeable de lésions asymptomatiques, estimée entre 1,8 % et 5,3 % des IRM du genou, souligne l'importance de corrélérer l'imagerie avec une sémiologie concordante (17). Le but du traitement est

donc d'apaiser la douleur, d'améliorer la fonction et de permettre un retour aux activités antérieures et la stratégie thérapeutique s'articule autour de deux piliers : une approche conservatrice initiale et, en cas d'échec une intervention chirurgicale. Le choix entre ces deux options dépend de l'intensité de la symptomatologie, de la présence de signes de conflit mécanique, du retentissement sur la qualité de vie du patient, et de la réponse au traitement initial.

5.1 Prise en charge conservatrice : indications et limites

La prise en charge conservatrice constitue la première ligne de traitement pour la grande majorité des patients présentant une DM LCA symptomatique : Elle vise à contrôler la douleur et l'inflammation synoviale réactionnelle quand elle est présente, à restaurer une amplitude articulaire complète et indolore, et à optimiser la fonction neuromusculaire du genou (4). Cette approche est particulièrement indiquée chez les patients présentant une symptomatologie d'intensité légère à modérée, sans réels blocages ou accrochages, et désireux d'éviter une intervention chirurgicale.

Le traitement conservateur est multimodal et s'articule autour des axes suivants :

a. **Modification des activités et repos relatif** : on conseille au patient d'éviter les activités qui déclenchent ou accentuent la douleur (mouvements de flexion profonde, d'hyperextension ou des activités à fort impact qui augmentent la contrainte sur le LCA). Le but n'est pas l'immobilisation, mais une gestion intelligente des contraintes mécaniques pour laisser passer la synovite réactionnelle.

b. **Traitement médicamenteux** : L'utilisation d'anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) par voie orale ou topique est fréquemment prescrite en phase aigüe pour réduire la douleur et l'inflammation. Cependant, leur efficacité est modérée et transitoire. De

fait, la persistance des symptômes malgré un traitement par AINS bien conduit est un élément qui peut orienter vers le diagnostic de DM LCA (16).

c. **Kinésithérapie** : base de la prise en charge conservatrice : Le programme de rééducation doit être progressif et personnalisé et devrait comporter :

- **Lutte contre la douleur et l'épanchement** par des moyens physiques : Principalement la cryothérapie et l'électrothérapie.

- **Récupération d'amplitudes articulaires** compatibles avec une fonction sub normale du genou.

- **Renforcement musculaire sélectif** ciblant le quadriceps et les ischio-jambiers afin d'améliorer la stabilité dynamique du genou.

- **Travail proprioceptif** : essentiel pour améliorer le contrôle neuromusculaire de l'articulaire et diminuer les contraintes anormales sur le LCA.

d. **Infiltrations intra-articulaires** : En cas de douleur résistante accompagnée d'une synovite réactionnelle importante, une synoviorthèse cortisonique peut être proposée. Cette injection ne traite pas la dégénérescence mucoïde elle-même, mais vise à contrôler l'inflammation synoviale environnante, qui -quand elle est présente- est une composante majeure de la douleur. Son effet est souvent temporaire mais peut permettre de passer un cap douloureux et de progresser plus efficacement en kinésithérapie.

Les limites du traitement conservateur résident principalement dans son incapacité à traiter la cause mécanique des symptômes, notamment en présence d'un conflit avéré entre le LCA hypertrophié et les structures adjacentes (échancrure intercondylienne, ligament croisé postérieur). L'échec de cette approche, défini par la persistance de douleurs invalidantes et d'une limitation fonctionnelle après une période de 3 à 6 mois de traitement bien conduit, constitue

l'indication principale d'une prise en charge chirurgicale.

5.2 Traitement chirurgical : Le débridement arthroscopique partiel

En présence d'une limitation invalidante de la mobilité et de douleur ne répondant pas au traitement médical, le traitement chirurgical devient l'option de choix. La procédure de référence, la plus couramment décrite et réalisée, est le débridement arthroscopique partiel du LCA (12). Cette intervention, réalisée sous arthroscopie, a pour objectifs de réduire le volume du ligament pour lever le conflit mécanique et d'évacuer les kystes intra ou péri-ligamentaire, impliqués dans la genèse de la douleur (18).

L'intervention est exigeante et requiert une parfaite connaissance de l'anatomie arthroscopique du LCA. Le chirurgien commence par une exploration articulaire afin de confirmer le diagnostic, évaluer l'état des ménisques et des cartilages, et objectiver le conflit. Le LCA apparaît typiquement hypertrophié (remplissant l'échancrure), tendu, atone, avec une perte de sa définition fibrillaire habituelle et parfois des zones jaunâtres correspondant à la substance mucoïde. Le conflit peut être visualisé en dynamique, notamment en extension (conflit avec le toit de l'échancrure) ou en flexion (conflit avec le LCP).

Le débridement est réalisé à l'aide d'un instrument motorisé (shaver) sans aspiration associée ou d'un instrument de radiofréquence. La clé du succès de cette procédure réside dans son caractère *partiel* et sélectif. Le chirurgien doit réséquer avec précaution la substance mucoïde dégénérative tout en préservant au maximum les fibres saines et fonctionnelles du ligament. Les étapes de ce des-épaississement sont :

- La libération la face axiale du LCA (faisceau antéro-médial) de la substance mucoïde qui le couvre jusqu'à visualisation d'un espace triangulaire à base supérieure avec

le bord latéral du ligament croisé postérieur (Triangle de Howell) (18)

- La libération de la face latérale du LCA jusqu'à création d'un passage entre le faisceau postéro-latéral et la face axiale du condyle fémoral médial et visualisation de l'insertion de la corne postérieure du ménisque latéral (18).

Le but est un "débullage" (debulking) visant à redonner au ligament une morphologie plus fine, lui permettant de coulisser librement dans l'échancrure (16). Souvent, une substance gélatineuse et filamenteuse, caractéristique de l'infiltration mucoïde, est extraite lors du débridement (18). Certes, une résection trop agressive risquerait de fragiliser le LCA et d'induire une instabilité iatrogène chez le sujet jeune (19) mais la résection complète (techniquement plus simple à réaliser) du LCA mucoïde a été proposée comme solution thérapeutique chez des patients à faible demande fonctionnelle avec des résultats similaires à la résection partielle (débullage) (20).

Les résultats du débridement arthroscopique partiel sont satisfaisants avec une amélioration significative et durable de la douleur et de la fonction (EVA, Lysholm et IKDC) chez les patients (4,10,16,19). Il s'agit d'une procédure considérée comme sûre et efficace avec un faible taux de complications (15). Le retour aux activités sportives est généralement possible après une période de rééducation post-opératoire visant à restaurer la pleine mobilité et la force musculaire (15,17).

5.3 Gestes chirurgicaux associés :

Si le débridement partiel traite la conséquence (l'hypertrophie du LCA), une réflexion plus récente porte sur le traitement de la cause potentielle : un environnement mécanique contraignant. Dans cette optique, des gestes chirurgicaux associés peuvent être discutés pour optimiser les résultats à long terme et potentiellement réduire le risque de récurrence, bien que leur indication ne soit pas systématique et reste encore débattue.

1. La plastie de l'échancrure intercondylienne (Notchplasty) (14) :

Ce geste consiste à agrandir l'échancrure intercondylienne en réséquant une partie de son toit et/ou de sa paroi latérale à l'aide d'une fraise motorisée ou d'un ciseau à os. L'indication est posée lorsqu'un conflit mécanique évident (impingement) est constaté en per exploration arthroscopique entre le LCA hypertrophié et une échancrure anatomiquement étroite, soit en association avec la résection partielle ou comme alternative à cette résection si il y a un risque de fragiliser le ligament. L'objectif est de créer plus d'espace pour le LCA, éliminant ainsi le contact et l'irritation chroniques qui sont suspectés de participer à la fois à l'entretien de la dégénérescence et à la genèse des douleurs. La décision de réaliser une notchplasty est souvent prise en per-opératoire, après une évaluation dynamique du conflit. Bien que logique sur le plan biomécanique, ce geste n'est pas anodin : il peut augmenter le risque de saignement post-opératoire et doit être réalisé avec précision pour ne pas déstabiliser le genou. Son bénéfice additionnel par rapport au débridement seul n'est pas encore formellement démontré par des études de haut niveau de preuve (21).

2. L'ostéotomie de déflexion tibiale : Il s'agit d'une procédure beaucoup plus invasive, réservée à des cas très sélectionnés dont le rationnel repose sur l'hypothèse qu'une pente tibiale postérieure excessive augmente la translation tibiale antérieure et impose une contrainte de traction chronique sur le LCA (22). Cette surcharge mécanique permanente pourrait être un facteur initiateur ou aggravant de la DM LCA (23). L'ostéotomie de déflexion tibiale (ou ostéotomie tibiale de valgisation avec diminution de la pente) vise à modifier l'orientation du plateau tibial pour réduire ces contraintes sur le

ligament et si nécessaire sur le compartiment médial. Ce geste majeur n'est généralement envisagé qu'en cas de DM LCA associée à une pente tibiale pathologiquement augmentée et à des signes cliniques ou paracliniques d'arthrose ou de micro-instabilité chronique, et après l'échec des autres options thérapeutiques. Son indication dans le cadre de la DM LCA isolée est exceptionnelle (nous n'avons trouvé aucune publication rapportant des résultats cliniques de cette technique).

6. APPORT DE LA MÉDECINE RÉGÉNÉRATIVE

Au-delà des approches mécaniques (kinésithérapie, chirurgie de décompression), qui visent principalement à gérer les symptômes et les contraintes, l'avenir du traitement de la DM LCA pourrait résider dans des stratégies biologiques cherchant à réguler le processus dégénératif au niveau cellulaire et tissulaire (24,25). En théorie, la médecine régénérative, avec ses outils comme le plasma riche en plaquettes (PRP) et les cellules souches mésenchymateuses (CSM), pourrait offrir des perspectives théoriques séduisantes pour moduler la biologie de la dégénérescence mucoïde du LCA en orientant l'activité des cellules ligamentaires (ténocytes) vers un phénotype régénératif plutôt que dégénératif.

Actuellement, et en dehors de deux études (un case-report et une série de 5 cas) associant l'injection de PRP au débridement arthroscopique (26,27), il n'existe pas d'essais cliniques contrôlés randomisés de haute qualité évaluant l'efficacité du PRP, des CSM ou des exosomes spécifiquement pour la DM LCA. Les données disponibles concernent principalement le traitement des lésions partielles ou de la cicatrisation post-reconstruction du LCA, ou encore d'autres tendinopathies (7,25). L'extrapolation de ces résultats à la physiopathologie spécifique de la DM LCA doit être faite

avec une extrême prudence. La recherche sur le sujet reste confinée au stade préclinique (modèles animaux, études in vitro) pour comprendre comment ces agents biologiques interagissent avec un tissu ligamentaire mucoïde.

Si la médecine régénérative offre une perspective d'avenir vers un traitement de fond de la dégénérescence mucoïde du LCA, la priorité de la recherche sur la DM LCA devrait être orientée vers une meilleure compréhension de la maladie au niveau fondamental pour ensuite valider, par des essais cliniques, la sécurité et l'efficacité de ces approches biologiques avant d'envisager leur intégration dans l'arsenal thérapeutique courant.

CONCLUSION

La DM LCA est une affection sous diagnostiquée source de douleur et de limitation de mobilité, dont le diagnostic repose essentiellement sur l'imagerie par résonance magnétique. Bien que son identification se soit nettement améliorée, elle demeure une affection dont la physiopathologie, très probablement multifactorielle, n'est pas encore bien comprise, oscillant entre causes dégénératives intrinsèques et contraintes mécaniques extrinsèques.

La prise en charge actuelle suit une approche graduelle et pragmatique. Le traitement conservateur constitue la première étape, permettant de contrôler les symptômes chez un bon nombre de patients. En cas d'échec et de persistance d'une gêne fonctionnelle, le débridement arthroscopique partiel s'est imposé comme le traitement chirurgical de référence, offrant des résultats satisfaisants sur la douleur en levant le conflit mécanique. L'indication de gestes chirurgicaux plus complexes, tels que la plastie de l'échancrure ou les ostéotomies de correction, doit être réservée à des cas sélectionnés avec des anomalies anatomiques avérées et aux récidives, en

attendant des données probantes plus solides.

La médecine régénérative pourrait offrir une option thérapeutique complémentaire au traitement chirurgical mais plus d'essais cliniques seraient nécessaires pour défendre cet apport.



Figure 1 : Aspect IRM de la dégénérescence mucoïde du LCA

BIBLIOGRAPHIE

1. Louis KESC, Charles S, Clauvis YKJ, Aissata T, Enock KJK, Jacques GJ, et al. Epidemiological and Diagnostic Features of Non-Traumatic Gonalgia in Adults in Bouake (Ivory Coast): About 140 Patients. Open J Rheumatol Autoimmune Dis [Internet]. 2 nov 2023 [cité 8 sept 2025];13(4):78-87. Disponible sur: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation?paperid=128884>
2. Vaishya R, Esin Issa A, Agarwal AK, Vijay V. Anterior Cruciate Ligament Ganglion Cyst and Mucoïd Degeneration: A Review. Cureus. 13 sept 2017;9(9):e1682.
3. Hotchen AJ, Demetriou C, Edwards D, Melton JTK. Mucoïd Degeneration of the Anterior Cruciate Ligament: Characterization of Natural History,

Femoral Notch Width Index, and Patient Reported Outcome Measures. *J Knee Surg* [Internet]. 13 juin 2018 [cité 8 sept 2025];32:577-83. Disponible sur: <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-0038-1660514>

4. Lintz F, Pujol N, Boisrenoult P, Bargoin K, Beaufile P, Dejour D. Anterior cruciate ligament mucoid degeneration: a review of the literature and management guidelines. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. août 2011;19(8):1326-33.

5. Makino A, Pascual-Garrido C, Rolón A, Isola M, Muscolo DL. Mucoid degeneration of the anterior cruciate ligament: MRI, clinical, intraoperative, and histological findings. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* [Internet]. 2011 [cité 8 sept 2025];19(3):98. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1007/s00167-010-1239-5>

6. Luchetti A, Rodeo S, Carballo C. Poster 352: Histopathological Etiology of Mucoid Degeneration of the Anterior Cruciate Ligament. *Orthop J Sports Med* [Internet]. 1 juill 2024 [cité 8 sept 2025];12(7_suppl2):2325967124S00318. Disponible sur: <https://doi.org/10.1177/2325967124S00318>

7. Kwee RM, Hafezi-Nejad N, Roemer FW, Zikria BA, Hunter DJ, Guermazi A, 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*. juin 2018;287(3):912-21.

8. Narvekar A, Gajjar S. Mucoid degeneration of the anterior cruciate ligament. *Arthroscopy* [Internet]. 1 févr 2004 [cité 8 sept 2025];20(2):141-6. Disponible sur: <https://www.arthroscopyjournal.org/article/>

S0749-8063(03)01195-2/abstract

9. Kwee RM, Ahlawat S, Kompel AJ, Morelli JN, Fayad LM, Zikria BA, et al. Association of mucoid degeneration of anterior cruciate ligament with knee meniscal and cartilage damage. *Osteoarthritis Cartilage*. sept 2015;23(9):1543-50.

10. Sweed T, Mussa M, El-Bakoury A, Geutjens G, Metcalfe A. Management of mucoid degeneration of the anterior cruciate ligament: a systematic review. *Knee Surg Relat Res* [Internet]. 21 août 2021 [cité 8 sept 2025];33(1):26. Disponible sur: <https://doi.org/10.1186/s43019-021-00110-6>

11. R R, M H, Malayil JT, P K M, Praveen A. Incidence of Mucoid Degeneration of Cruciate Ligaments in Patients Undergoing Primary Total Knee Replacements – A Study of 42 Knees. *Kerala J Orthop* [Internet]. 1 juin 2020 [cité 12 oct 2025];33(1):2-7. Disponible sur: <https://www.kjo.org.in/journal/index.php/kjo/article/download/6/22/33>

12. Vivekanantha P, Diao YD, Kay J, Hoshino Y, Nagai K, de Sa D. Partial debridement is the most commonly reported treatment option for mucoid degeneration of the anterior cruciate ligament: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. oct 2023;31(10):4265-75.

13. Iseki T, Onishi S, Kanto R, Fujiwara Y, Iseki T, Nakao Y, et al. Increased posterior slope and coronal inclination of the tibial joint line after opening wedge high tibial osteotomy may induce mucoid degeneration of the anterior cruciate ligament: A case report. *J ISAKOS Jt Disord Orthop Sports Med*. déc 2022;7(6):214-8.

14. Lee JW, Ahn JT, Gwak HG, Lee SH. Clinical Outcomes of Arthroscopic Notchplasty and Partial Resection for Mucoïd Degeneration of the Anterior Cruciate Ligament. *J Clin Med* [Internet]. janv 2021 [cité 10 oct 2025];10(2):315. Disponible sur: <https://www.mdpi.com/2077-0383/10/2/315>
15. 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.* sept 2018;10(3):307-14.
16. Ballal MM, Chidanand KJC, Yadav V, Dhanda A, Nagaraja C, Gowda SK. Clinical Outcome of Arthroscopic Management of Mucoïd Degeneration of Anterior Cruciate Ligament. *J Sci Soc* [Internet]. déc 2024 [cité 8 sept 2025];51(4):554. Disponible sur: https://journals.lww.com/jsci/fulltext/2024/51040/clinical_outcome_of_arthroscopic_management_of.10.aspx
17. Khanna G, Sharma R, Bhardwaj A, Gurdutta HS, Agrawal DK, Rathore AS. Mucoïd degeneration of the anterior cruciate ligament: Partial arthroscopic debridement and outcomes. *J Arthrosc Jt Surg* [Internet]. janv 2016 [cité 8 sept 2025];3(1):28-33. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2214963515000747>
18. Choukimath SK, Kodi H, Nedumpampil MM, Pilar A, Pruthviraj PA, Krishnan R, et al. Mucoïd Degeneration of Anterior Cruciate Ligament—A Systematic Approach for Debulking. *Arthrosc Tech* [Internet]. 8 juin 2024 [cité 8 sept 2025];13(9):103053. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11411365/>
19. Chudasama CH, Chudasama VC, Prabhakar MM. Arthroscopic management of mucoïd degeneration of anterior cruciate ligament. *Indian J Orthop* [Internet]. 1 oct 2012 [cité 8 sept 2025];46(5):561-5. Disponible sur: <https://doi.org/10.4103/0019-5413.101037>
20. Himpe N, Berger P, Vandenuecker H. Mucoïd degeneration of the anterior cruciate ligament. Complete resection as equivalent treatment to partial resection. *Acta Orthop Belg.* juin 2020;86(2):272-9.
21. Srivastava A, Pateliya S, Singh H, Aggarwal S, Srivastava S. Mucoïd Degeneration of Anterior Cruciate Ligament – Management and Functional Outcome of 18 Cases. *Int J Curr Res Acad Rev* [Internet]. 10 nov 2016 [cité 10 oct 2025];4(11):18-24. Disponible sur: <https://www.ijcrar.com/www.ijcrar.com/abstractview.php?ID=228&vol=4-11-2016&SNo=3>
22. Dan M, Cance N, Pineda T, Demey G, Dejour DH. La pente tibiale cible d'une ostéotomie de déflexion associée à une reconstruction du ligament croisé antérieur doit être de 4 à 6° pour protéger la greffe. *Rev Chir Orthopédique Traumatol* [Internet]. 1 déc 2023 [cité 10 oct 2025];109(8, Supplement):S312. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877051723003180>
23. Iseki T, Onishi S, Kanto R, Fujiwara Y, Iseki T, Nakao Y, et al. Increased posterior slope and coronal inclination of the tibial joint line after opening wedge high tibial osteotomy may induce mucoïd degeneration of the anterior cruciate ligament: A case report. *J ISAKOS Jt Disord Orthop Sports Med.* déc 2022;7(6):214-8.
24. Samitier G, Alentorn-Geli E, Filardo G, Aicale R, Tarulli FR, Maffulli N, et al. Biological Therapies in Orthopedics and

Sports Medicine. In 2020 [cité 8 sept 2025].
Disponibile sur:
<https://iris.uniroma1.it/handle/11573/1694368?mode=complete#>

25. Chen XT, Fang WH, Vangsness CT. Efficacy of Biologics for Ligamentous and Tendon Healing. Oper Tech Sports Med [Internet]. 1 sept 2020 [cité 8 sept 2025];28(3):150755. Disponible sur: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1060187220300393>

26. Seeto AH, Wilson MD, McMeniman M, Astori IP. Severe mucoid degeneration of the anterior cruciate ligament (ACL) treated with conservative arthroscopic debridement and platelet-rich plasma (PRP) injection. BMJ Case Rep CP [Internet]. 1 févr 2024 [cité 8 sept 2025];17(2):e257217. Disponible sur: <https://casereports.bmj.com/content/17/2/e257217>

27. Banerjee S, Munde K, Kunal K. Mucoid Degeneration of the Anterior Cruciate Ligament: Can Platelet-Rich Plasma Combined with Reductionplasty Provide Better Results? Regen Med [Internet]. 1 sept 2022 [cité 8 sept 2025];17(9):617-26. Disponible sur: <https://doi.org/10.2217/rme-2022-0009>



NOTE TECHNIQUE

Reconstruction arthroscopique d'une pentade externe chez un sportif de haut niveau Comment je fais ?

Z. Benali, S. El Miskini, A. Teghida, H. El Kettani, MA. El Boutahiri, I. Bouamama, A. Lamkhanter, I. El Antri, A. Bennis, O. Zaddoug, M. Benchakroun, S. Bouabid

INTRODUCTION

Les pentades externes sont des lésions graves du genou. Ces lésions compromettent la stabilité articulaire et la fonction du genou nécessitant une prise en charge chirurgicale urgente et complexe. Nous présentons dans cet article une technique chirurgicale de reconstruction en un seul temps du ligament croisé antérieur (LCA), du ligament croisé postérieur (LCP) et du ligament latéral externe (LLE) chez un footballeur professionnel opéré à J+5 post-traumatisme.

COMMENT JE FAIS ?

Installation

Avant l'installation, un examen clinique ligamentaire systématique a été réalisé (Figure 1). L'acte se déroule sur un patient en décubitus dorsal sous anesthésie générale, avec garrot pneumatique placé à la racine du membre inférieur droit avec champage de réserve des deux membres inférieurs. Un contre appui au niveau du pied pour flexion à 90° et 120° du genou et cale latérale au niveau de la cuisse sont posés (Figure 2).

Conflit d'intérêt : Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt en rapport avec la rédaction de cet article
1. Service de traumatologie 1, Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V, Rabat



Figure 1 : Examen clinique (Signe du levier)



Figure 2 : Installation du malade

Premier temps opératoire

L'exploration arthroscopique, accueillie par un hématome articulaire abondant, confirme après lavage la rupture totale du LCA, partielle du LCP avec une désinsertion partielle de la corne postérieure du ménisque externe.

La préparation a consisté en la résection du *fat pad* puis des vestiges du LCA au couteau motorisé. Cependant, les faisceaux du LCP ont été respectés (Figure 3).



Figure 3 : Exploration arthroscopique et préparation

Deuxième temps opératoire

A travers une incision verticale en dedans de la tubérosité tibiale antérieure, les tendons du droit interne (gracile) et du demi-tendineux sont prélevés et préparés sur un ancillaire dédié à cette fonction d'une manière que le premier est replié sur 3 pour mesurer au final 80/8 mm, le deuxième sur 4 maintenus par des points de fil résorbable pour avoir 65/11 mm de longueur et d'épaisseur respectivement. Les deux sont repliés directement sur des endoboutons (Figure 4).



Figure 4 : Préparation des greffons

Troisième temps opératoire

- Forage des tunnels

On a commencé par les tunnels du LCP. D'abord tibial, en introduisant le viseur par voie antéro-médiale, la broche guide sort sur la surface rétro-spinale avec un angle de 45° sous contrôle visuel arthroscopique sans utilisation de l'amplificateur de brillance (Figure 5). Ensuite le tunnel fémoral a été réalisé en plaçant le viseur sur l'empreinte du LCP gardée intacte sur la face axiale du condyle fémoral interne (Figure 6).

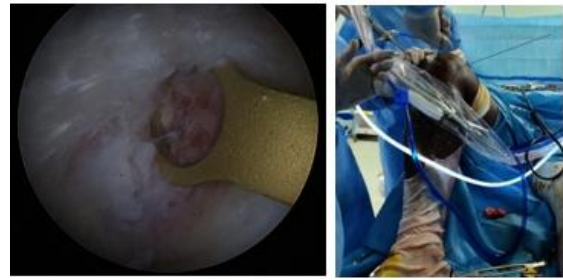


Figure 5 : Repérage tibial

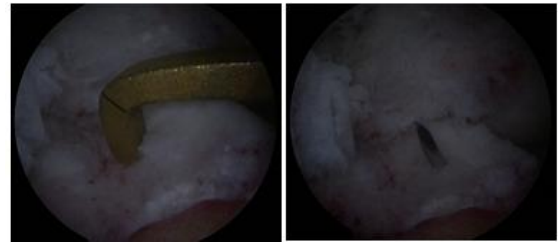


Figure 6 : Repérage fémoral

On a enchainé en un deuxième temps par les tunnels du LCA. Le tibial est creusé en visant le centre de l'ancienne insertion du LCA, et le fémoral vise à 11 heures de l'échancrure, sur le bord postérieur de la face axiale du condyle latéral.

Les quatre tunnels sont borgnes, creusés de manière rétrograde de dedans en dehors à l'aide du *FlipCutter*. Les tailles ciblées pour les composants tibiaux et fémoraux sont respectivement de 50/8 et 25/8 mm pour le LCP, et 30/11 mm (même taille fémoral et tibial) pour le LCA.

- Mise en place des greffons

On a commencé par le LCP puis le LCA par le même principe.

A l'aide d'une broche à chas, un fil tracteur (Vicryl 2) est introduit par la voie antéro-médiale dans le tunnel fémoral, puis un deuxième par le point d'introduction tibial. Ensuite les deux brins articulaires sont tirés par le même trou à l'aide d'une pince, la manche fémorale est attachée à la baguette correspondante du greffon, de même pour la baguette tibiale. Après on a introduit le greffon en intra-articulaire en tirant sur le fil tracteur fémoral, puis on a tiré le fil tibial pour ressortir l'endobouton tibial à l'extérieur.

Quatrième temps opératoire

Un abord partant de l'épicondyle latérale à la tête fibulaire a permis après dissection prudente de visualiser la désinsertion du ligament latéral externe (LLE). Pour la réparer, un tunnel antéro-postérieur a été foré à l'aide d'une broche 30/10 sur la tête du péroné tout en protégeant le nerf sciatique poplitée externe (SPE). Une fixation trans-osseuse par fil non résorbable à travers ce tunnel est réalisée en flexion à 20° (Figure 7).

Enfin, une fixation du renfort du LCP a été réalisée en réduisant le tiroir postérieur à 70°, puis le greffon du LCA est fixé à 30° de flexion et en rotation externe (Figure 8).



Figure 7 : Réinsertion trans-osseuse du LLE



Figure 8 : Fixation du LCP (gauche) et LCA (droit)

RÉSULTATS

L'intervention chirurgicale s'est déroulée sans complications en environ 4h 20min. La stabilité et la tension des greffons étaient bonnes. Les tiroirs antérieur et postérieur ont été réduits et le genou était stable en varus forcé flexion et en extension. Les amplitudes articulaires étaient conservées.

DISCUSSION

Le traitement chirurgical des ruptures multi-ligamentaires du genou, nécessite une approche rigoureuse pour restaurer la stabilité articulaire et permettre un retour au sport de haut niveau le plus tôt possible

La technique décrite dans cet article présente plusieurs avantages :

- la réparation en un seul temps et une seule anesthésie, qui diminue le risque de raideur et permet le retour rapide au sport.
- un seul greffon de la patte d'oie permettant la reconstruction des 2 croisés, l'économie des greffons, et le moins de morbidité.
- une fixation trans-osseuse du LLE : fixation solide et économe

CONCLUSION

Ce cas clinique illustre la complexité de la prise en charge des lésions multi-ligamentaires du genou en particulier chez les sportifs de haut niveau. La technique présentée dans cet article est fiable, économique, rapide et moins invasive, permettant un retour à la compétition avec une morbidité minimale.



ARTICLE

Assessing MRI and arthroscopy in ACL Injuries : An analytical study of 42 Cases

A. El Farhaoui, B. Zeryouh, A. Tebbaa El Hassali, A. Najib, H. Yacoubi

INTRODUCTION

Anterior cruciate ligament (ACL) injuries constitute a significant challenge in orthopedic trauma, particularly in sports medicine, as they compromise not only knee stability and function but also patients' overall quality of life. Diagnosis is primarily based on a meticulous clinical examination, supplemented by magnetic resonance imaging (MRI) and arthroscopy. (1)

MRI holds a pivotal role in lesion assessment due to its non-invasive and non-ionizing properties. It enables precise mapping of the affected structures and facilitates the classification of ACL injuries. (2)

Arthroscopy, as a minimally invasive and operator-dependent technique, provides a direct and detailed evaluation of the ligament. It offers both diagnostic and therapeutic advantages, allowing for a refined analysis of the lesion while simultaneously enabling an appropriate surgical intervention. (3)

Conflit d'intérêt : The authors declare that they have no known competing interests.
- Mohammed First University, Faculty of medicine and pharmacy, LAMCESM, Oujda, Morocco
- Department of Traumatology, orthopedic Mohammed VI University Hospital Mohammed I University Oujda Morocco.

MATERIELS AND METHODS

We conducted a retrospective and analytical study in the Department of Traumatologic and Orthopedic Surgery at University Hospital Center (UHC) Mohammed VI in Oujda, covering the period from January 2020 to June 2025. Data were collected using a standardized data collection form, including anamnesis, clinical, paraclinical, and therapeutic information. The inclusion criteria involved patients with no suspected history of knee surgery, those presenting with a clinical syndrome suggestive of ACL rupture, those who underwent knee MRI (either at UHC or externally), and those who benefited from arthroscopy in our department. Patients with an intact ACL on both MRI and arthroscopy, as well as those with combined ACL and PCL rupture, were excluded from the study. The final sample consisted of 42 cases. This study was conducted in strict compliance with patient anonymity and confidentiality, in accordance with ethical principles.

RESULTS

The age of the patients ranged from 15 to 51 years, with an average age of 30.5 years. The study population was predominantly male (88%), and the right knee was affected in 61.9% of the cases. The main etiology was sports accidents (69.05%), with a VALFE mechanism observed in 78.57% of the patients. Clinically, all patients presented with pain (100%), and instability was reported in 85.71% of the cases. The Lachmann test was positive in 71.43% of patients with a soft endpoint and in 28.57% with a delayed hard endpoint, while the anterior drawer test was positive in 80.95% of the cases. The average time between the trauma and arthroscopy was 17.35 months. MRI revealed 31 complete ruptures and 10 partial ruptures of the ACL, while

arthroscopy confirmed 40 complete ruptures and only one partial rupture. Additionally, arthroscopy detected 14 lesions of the medial meniscus and 9 of the lateral meniscus (Figures 1-2).

The prevalence of ACL ruptures on MRI was 97.62%, with a diagnostic accuracy of 95.24%. The sensitivity of MRI for ACL ruptures was 97.56%, with a positive predictive value (PPV) of 97.56%.

Regarding the location of the complete ruptures, MRI revealed 3 cases at the femoral insertion, 1 case at the tibial insertion, and 26 cases of ruptures within the ligament body. Arthroscopy, on the other hand, found 4 cases at the femoral insertion, 0 cases at the tibial insertion, and 35 cases of rupture within the ligament body.

These results suggest that MRI and arthroscopy show a high level of concordance in diagnosing ACL injuries. However, arthroscopy provides a more precise analysis of the lesion type, distinguishing better between complete and partial ruptures. Nevertheless, this difference could be influenced by the time factor, as a significant number of patients were operated on several weeks after undergoing the MRI, allowing for a potential progression of the lesion. This temporal bias should be considered when interpreting the results and evaluating the diagnostic reliability of MRI.

DISCUSSION

The results of our study clearly demonstrated the importance of MRI in diagnosing ACL ruptures. At the diagnostic stage, MRI proved to be essential for identifying ACL lesions and providing a lesion mapping of associated injuries (figure 3). However, to maximize the benefit of MRI and overcome some of its limitations, we have made several recommendations.

First, it is crucial to reduce the waiting times for consultations and access to MRI, especially in contexts where this

examination remains difficult to access due to its high cost and limited availability. Therefore, facilitating quicker and more affordable access to MRI is crucial, particularly in cases of suspected ACL rupture, where early diagnosis enhances management.

Furthermore, the time between trauma and surgical intervention should be reduced. To achieve this, it would be ideal to establish dedicated arthroscopy centers. These centers would not only reduce waiting times for surgical interventions but also centralize expertise and resources necessary for comprehensive knee lesion diagnosis and management, offering patients faster and more specialized care.

Secondly, optimizing imaging techniques is vital. By adjusting the orientation of sagittal and coronal slices according to the direction of the ACL fibers, we can better visualize the ligament along its maximal longitudinal axis, particularly using oblique sagittal slices and, if needed, double obliquity (sagittal and coronal). The study should not be limited to sagittal slices but should systematically include axial and coronal cuts, which significantly enhance the diagnostic efficiency of MRI.

The 3 Tesla MRI offers notable improvements in image quality and a more precise detection of ACL lesions. While the integration of artificial intelligence (AI) in MRI is still being deployed, this combination promises to accelerate diagnosis and reduce errors. Its future adoption could revolutionize patient management, and we recommend following this advancement to integrate it as soon as possible.

Finally, it is recommended to standardize MRI reports. Each report should methodically address signs of rupture, whether direct or indirect, thus allowing for a complete analysis and reducing the risk of diagnostic errors.

For a more comprehensive evaluation of the correlation, it would be relevant to conduct a study that includes all knee pathologies (meniscal syndrome, ACL, PCL, for

example), allowing for a broader analysis of the sensitivity and specificity of MRI in diagnosing ACL lesions. This would offer a better understanding of MRI's ability to reliably diagnose ACL integrity or rupture across various clinical contexts.

CONCLUSION

MRI remains a cornerstone in the non-invasive diagnosis of ACL injuries, particularly for athletes, due to its high sensitivity and ability to map associated lesions. However, arthroscopy continues to offer superior precision in assessing the nature of the lesion, distinguishing between complete and partial ruptures. Recent advancements in MRI technology and the integration of artificial intelligence, promise to further enhance diagnostic accuracy and streamline the process.

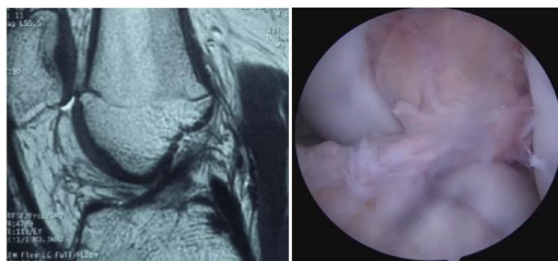


Figure 1 : Figure 1: Clinical case: Partial rupture on MRI vs. complete rupture on arthroscopy (18 years old, male, sports accident, right knee, 2 months between trauma and MRI).



Figure 2 : Clinical case: Intact ACL on MRI, partial rupture on arthroscopy 51 years old, male, car accident, right knee, mechanism unspecified, 12 months between trauma and MRI.

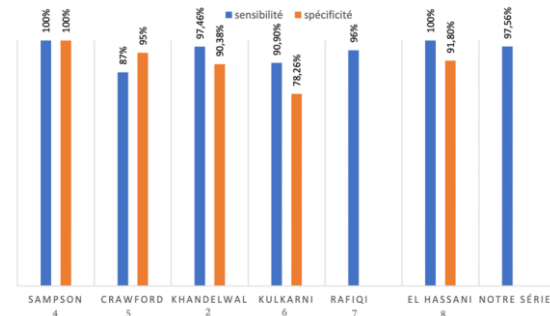


Figure 3 : Sensitivity and specificity of ACL MRI in different series.

REFERENCES

- 1- Zeb J, Chaudary MI, Zeb M, Mersal M, Ahmad B, Alsonbaty M. Diagnostic Accuracy of Non-invasive Tests Versus Arthroscopy in Anterior Cruciate Ligament (ACL) Injuries. Cureus. 2024 May 23;16(5):e60925. doi: 10.7759/cureus.60925. PMID: 38910689; PMCID: PMC11193435.
- 2- Khandelwal, Krati, V. C. Chaturvedi, Vineet Mishra, et Gaurav Khandelwal. « Diagnostic accuracy of MRI knee in reference to arthroscopy in meniscal and anterior cruciate ligament injuries ». The Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine 49, n° 1 (1 mars 2018): 138-45. <https://doi.org/10.1016/j.ejrm.2017.12.003>.
- 3- Sanjay N, Shanthappa AH, Kurahatti A, Kumaar A. Comparison of Clinical, Magnetic Resonance Imaging (MRI) and Arthroscopic Findings in Assessment of Cartilage Defects and Internal Derangement of Knee. Cureus. 2023 Jun 8;15(6):e40110. doi: 10.7759/cureus.40110. PMID: 37425579; PMCID: PMC10329210.
- 4- Mj, Sampson, Jackson Mp, Moran Cj, Shine S, Moran R, et Eustace Sj. « Three Tesla MRI for the Diagnosis of Meniscal and Anterior Cruciate Ligament Pathology: A Comparison to Arthroscopic Findings ». Clinical Radiology 63, n° 10 (octobre

2008).

<https://doi.org/10.1016/j.crad.2008.04.008>.

5- Crawford R, Walley G, Bridgman S, Maffulli N. Magnetic resonance imaging versus arthroscopy in the diagnosis of knee pathology, concentrating on meniscal lesions and ACL tears: a systematic review. *Br Med Bull.* 2007;84:5-23. doi: 10.1093/bmb/ldm022. Epub 2007 Sep 3. PMID: 17785279.

6- Kulkarni, Omkar P., Ganesh N. Pundkar, et Satish B. Sonar. « A Comparative Study of MRI versus Arthroscopic Findings in ACL and Meniscal Injuries of the Knee ». *International Journal of Research in Orthopaedics* 4, n° 2 (23 février 2018): 198-202. <https://doi.org/10.18203/issn.2455-4510.IntJResOrthop20180123>.

7- Rafiqi, K, A Rafaoui, H El Hyaoui, A Messoudi, M Rahmi, et A Garch. « Place de l'IRM dans les lésions traumatiques du LCA, une corrélation entre l'arthroscopie et l'IRM à propos de 26 cas », 2018. *RMACOT*

8- Klass, Darren, Andoni P. Toms, Richard Greenwood, et Philip Hopgood. « MR Imaging of Acute Anterior Cruciate Ligament Injuries ». *The Knee* 14, n° 5 (octobre 2007): 339-47. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2007.04.008>.



ARTICLE

Intérêt de la réparation en double rang avec mise en place d'un patch REGENETEN dans les ruptures massives de la coiffe des rotateurs

Benefits of double-row repair with REGENETEN patch placement in massive rotator cuff tears

M. El Mhadder, D. Delgrande, I. El Antri, A. Beniss, O. Zadoug, M. Benchekroun, A.S. Bouabid

RÉSUMÉ

Codman a été le premier à décrire la réparation chirurgicale d'une rupture de la coiffe des rotateurs en 1911. Après plusieurs années de recherche et d'interventions chirurgicales, nous devons également préparer le terrain pour une nouvelle ère où la biothérapie et les renforcements tendineux seront utilisés pour optimiser le résultat anatomique.

L'objectif de notre étude est d'analyser les résultats fonctionnels et anatomiques de la réparation du supra-épineux à l'aide d'une technique en double rang renforcée par le Patch Regeneten. L'étude repose sur l'évaluation clinique post-opératoire de la mobilité, de douleur, et du score fonctionnel, sur l'interprétation des images

IRM pré- et post-opératoires (qualité de la réparation, cicatrisation tendineuse), et sur la comparaison des résultats avec des cas opérés sans patch.

Le résultat fonctionnel a été évalué selon le score de constant chez les 14 patients après un an de recul avec une moyenne de 50 points, les patients revus à un an ont retrouvé leur autonomie dans les activités de la vie quotidienne et tous étaient satisfaits du résultat. L'élévation antérieure était respectée ainsi que l'abduction. Concernant le résultat radiologique, A douze moi post-opératoire un signal homogène en T1 et T2 ce qui indique une bonne cicatrisation, ainsi le patch est devenu homogène, signe de son intégration biologique.

Les données disponibles rapportent un taux de récurrence de rupture à l'IRM à 1 an moindre avec utilisation de la matrice REGENETEN associée à une chirurgie de réparation de la coiffe des rotateurs par rapport à la chirurgie seule.

La réparation des ruptures massives de la coiffe des rotateurs avec d'implant REGENETEN a permis d'obtenir un faible taux de re-rupture à 12 mois, une amélioration de la douleur et de la fonction et une très grande satisfaction des patients.

Mots Clés : Rupture, Coiffe, Epaule, Reparation, Matrice

ABSTRACT

Codman a été le premier à décrire la réparation chirurgicale d'une rupture de la coiffe des rotateurs en 1911. Après plusieurs années de recherche et d'interventions chirurgicales, nous devons également préparer le terrain pour une nouvelle ère où la biothérapie et les renforcements tendineux seront utilisés pour optimiser le résultat anatomique.

Conflit d'intérêt : Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt en rapport avec la rédaction de cet article
Service de traumatologie 1, Hopital Militaire d'Instruction
Mohammed V
Clinique AXIUM, AIX EN PROVENCE (France)

The objective of our study is to analyze the functional and anatomical results of supraspinatus repair using a double-row technique reinforced with Regeneten Patch. The study is based on the postoperative clinical evaluation of mobility, pain, and functional score, on the interpretation of pre- and postoperative MRI images (quality of repair, tendon healing), and on the comparison of results with cases operated on without a patch.

The functional outcome was assessed using the Constant score in the 14 patients after one year, with an average of 50 points. The patients reviewed after one year had regained their independence in activities of daily living and all were satisfied with the outcome. Anterior elevation was maintained, as was abduction. Regarding the radiological outcome, twelve months post-operatively, a homogeneous signal was observed in T1 and T2, indicating good healing, and the patch had become homogeneous, a sign of its biological integration.

The available data show a lower rate of recurrence of rupture on MRI at 1 year with the use of the REGENETEN matrix in combination with rotator cuff repair surgery compared to surgery alone.

Repair of massive rotator cuff tears with the REGENETEN implant resulted in a low re-rupture rate at 12 months, improved pain and function, and very high patient satisfaction.

Keywords : Rupture, Cap, Shoulder, Repair, Matrix

INTRODUCTION

Les déchirures de la coiffe des rotateurs ont été disséquées et catégorisées. L'origine de leur étiologie a été déterminée comme étant mixte suite à de nombreuses discussions entre les défenseurs d'une cause mécanique (conflit sous-acromial) et ceux d'une cause dégénérative ; La fonction du tendon a été clarifiée, tout comme l'impact clinique des déchirures. L'enthousiasme des chirurgiens

a été modéré par la détection de multiples ruptures asymptomatiques. L'écart essentiel entre mobilité active et mobilité passive a permis l'établissement de critères plus rigoureux en matière d'opérabilité et d'indication ; L'accent a été mis sur l'importance primordiale des muscles en amont (atrophie et infiltration graisseuse), du tendon de la longue portion du biceps.

Après plusieurs années de recherche et d'interventions chirurgicales à ciel ouvert, un certain accord s'est dégagé concernant les méthodes de fixation, la gestion postopératoire et les temps de récupération, les critères chirurgicaux et les limites de réparation, ainsi que les options à envisager en cas d'irréparabilité comme la chirurgie décompressive palliative, les greffes tissulaires et la chirurgie prothétique.

Et l'arthroscopie a fait son apparition, tout d'abord confinée à la décompression sous-acromiale pour soulager la douleur, elle a rapidement ouvert la voie à la réparation des tendons déchirés. En l'espace d'une vingtaine d'années, elle a couvert le domaine et surpassé la chirurgie à ciel ouvert sans, toutefois, démontrer une amélioration des résultats anatomiques. Les chirurgiens privilégient cet outil en raison de ses bénéfices économiques, de la facilité d'utilisation des suites et de la réduction de morbidité. En plus des changements techniques, elle a aussi révolutionné les indications. Que demeure-t-il, à ce jour, des recommandations du congrès de la SOFCOT de 1998, où il était jugé préférable d'éviter les interventions sur les ruptures de coiffe au-delà de 65 ans.



Fig 1 : Implant bio inductif de Regeneten



Fig 2 : Instalation du patient pour arthroscopie

MATERIELS ET METHODES

L'objectif de notre étude est d'analyser les résultats fonctionnels et anatomiques de la réparation du supra-épineux à l'aide d'une technique en double rang renforcée par le Patch Regeneten. L'étude repose sur l'évaluation clinique post-opératoire de la mobilité, de douleur, et du score fonctionnel, sur l'interprétation des images IRM pré- et post-opératoires (qualité de la réparation, cicatrisation tendineuse)

Il s'agit d'une étude de cohorte monocentrique retrospective qui a été

réalisée avec un recul de deux ans (2023_2025) dans l'institut de chirurgie orthopédique de provence. Les patients inclus ont présenté une rupture massive de la coiffe des rotateurs et ayant bénéficié d'un traitement chirurgical sous arthroscopie par suture en double rang avec mise en place d'un patch REGENETEN. Cette population était composée de 14 patients dont deux de sexe féminin. L'âge moyen au moment de la fracture était de 51ans (46-68). Le côté droit était le coté le plus dominant. 07 Patients avaient des travaux manuels ; 05 patients avaient des travaux sédentaires, et 02 patients étaient des sportifs. Le mécanisme des lésions était traumatique chez 08 patients et atraumatique chez 06 patients. A l'examen clinique, la douleur était antérieure chez 07 patients, externe chez 01 patient et globale chez 06 patients. 03 patients ont bénéficié des infiltrations articulaires, et 08 patients ont reçus des séances de rééducation avant le geste chirurgical. Tous nos patients ont bénéficié d'une imagerie avant la chirurgie, dont 13 d'une IRM et 01 un patient une arthro-TDM avec un bilan lésionnel qui évoque une rupture isolée du sus épineux chez 06 patients, une rupture du sus épineux et du sous épineux chez 06 patients, et 02 patients avec une rupture du sus épineux, sous épineux et subscapulaire. Après recul de 12 mois minimum, les 14 épaules ont pu être évaluées. Tous les patients ou bénéficié d'une IRM de control en post opératoire

Le type d'implant utilisé est Un patch de Regeneten avec 2 ancre Healicoil 4,75mm et 2 ancresMultifix de 5mm. Ces implants ont été spécialement conçues pour : Faciliter le passage des brins un à un à travers la coiffe des rotateurs ;Permettre d'appliquer l'intégralité de la coiffe sur son foot print ; Combler de la perte de substance tendineuse.

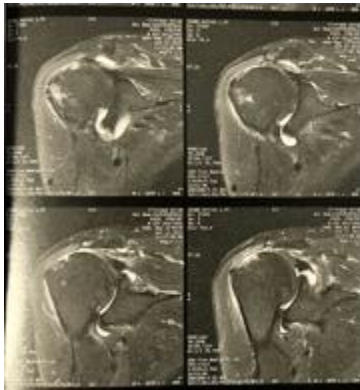


Fig 3 : Images IRM pré opératoire montrant la rupture massive de la coiffe des rotateurs



Fig 4 : Images IRM post opératoire après réparation

RÉSULTATS

A- Résultats cliniques :

Le résultat fonctionnel a été évalué selon le score de Constant chez les 14 patients après un an de recul : Le score de Constant moyen était de 50 points (36-71) ; Le score moyen pour la douleur était de 13,2 /15, pour l'activité de 11,3 /20, pour la mobilité de 22,4 /40 et pour la force de 3,6 /25 ; Ainsi l'élévation antérieure active moyenne était de 110°, l'abduction active moyenne de 99° et la RE active moyenne de 20°. Les patients revus à un an ont retrouvé leur autonomie dans les activités de la vie quotidienne et tous étaient satisfaits du résultat.

	EAA	RE	RI	Constant
1 an N=12	110° (10-180)	20° (0-50)	5 (2-10)	50

Fig 5 : Mobilités et score de constant à deux ans post-opératoire.

B - Résultats radiologiques :

Les paramètres radiologiques concernent l'intégrité de la réparation (vérification de l'attache tendineuse et du patch) et les signaux du patch REGENETEN (Evaluation de sa bio-intégration : hypo-intense au début puis homogène). Ainsi on recherche un oedème et inflammation (présence d'un hypersignal en T2 pouvant indiquer une réaction inflammatoire post opératoire), rétraction du tendon : comparaison avec les mesures pré-opératoires, trophicité musculaire : évaluation de l'infiltration graisseuse du supra-épineux ou épaisseur du tendon : vérification du renforcement après cicatrisation.

A douze moi post-opératoire le patch est devenu homogène, signe de son intégration biologique avec un signal homogène en T1 et T2 ce qui indique une bonne cicatrisation.



Fig 6 : Images cliniques per opératoires montrant la rupture

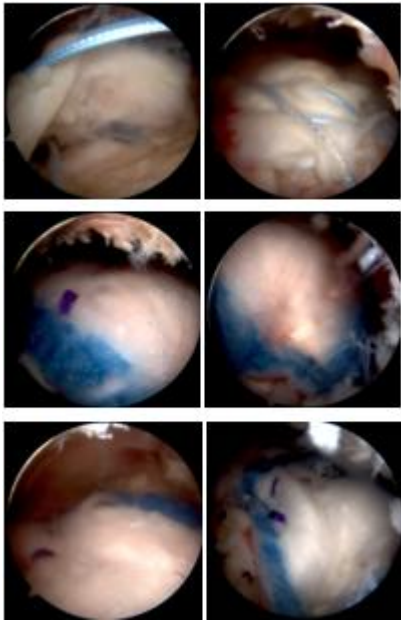


Fig 7 : Images cliniques montrant la réparation en double rang et la matrice Regeneten

DISCUSSION

Notre étude visait à juger et à confronter les résultats cliniques et radiologiques du traitement des ruptures massives de la coiffe des rotateurs par des sutures en double rang avec mise en place de patch REGENETEN. Il est généralement recommandé d'effectuer un traitement médical avant toute intervention chirurgicale en combinant des infiltrations de dérivés cortisoniques et des séances de rééducation, nous avons observé une progression des scores fonctionnels, notamment une réduction de la douleur d'environ 25° dans l'élévation antérieure active.

Les atouts de Notre étude résident dans la complétude du recueil liée à la nature prospective de l'étude, ainsi que dans le nombre considérable de patients inclus.

Le principal inconvénient est le recul de seulement 12 mois, avec une évaluation à court terme des résultats susceptibles d'être améliorée.

Une Étude plus récente de MALLAMANGUITO : Ruiz Iban et al. en 2024. Il s'agit d'une étude prospective, contrôlée, randomisée, multicentrique (4 centres en Espagne, 8 chirurgiens), en triple

aveugle, incluant des patients adultes souffrant d'une rupture transfixiante de la coiffe des rotateurs non aiguë et symptomatique depuis au moins 3 mois, de taille comprise entre 1 et 4 cm et entièrement réparable ($> 80\%$ de réinsertion du tendon sur la zone d'insertion sans tension), avec une rétraction tendineuse de moins de 3 cm et une atrophie graisseuse de grade < 3 selon la classification de Goutallier sur l'ensemble des tendons de la coiffe. Les inclusions ont eu lieu entre juin 2020 et février 2022. L'objectif était de déterminer si l'ajout d'une matrice bio-inductive (REGENETEN) à une chirurgie de réparation de la coiffe des rotateurs améliorerait le taux de guérison mesurée par IRM à 12 mois. Le critère de jugement principal était le taux de récurrence de rupture à 12 mois, évaluée par IRM selon la classification de Sugaya⁷ : les grades ≤ 3 étaient considérés comme guéris et les grades ≥ 4 comme récurrence de rupture. Plusieurs critères de jugement secondaires, non hiérarchisés, ont également été définis : Critères évalués à partir de l'IRM à 12 mois : qualité de la cicatrisation selon la classification de Sugaya, localisation de la récurrence, épaisseur du tendon supra-épineux (si tendon guéri), infiltration graisseuse ; Critères cliniques évalués en préopératoire et à 3, 6 et 12 mois : douleur évaluée par le score Brief Pain Inventory (BPI), état de santé avec le questionnaire EQ-5D-5L16, état fonctionnel de l'épaule avec le score de Constant Murley et le score composite ASES17, délai de retour au travail. La randomisation en 1:1 a eu lieu à la fin de la chirurgie. L'étude a randomisé 124 patients, 61 dans le groupe REGENETEN, d'âge moyen $56,6 \pm 6,9$ ans et 63 dans le groupe chirurgie seule, d'âge moyen $58,7 \pm 8,4$ ans. Les groupes étaient comparables à l'inclusion sauf sur le critère de la rétraction tendineuse, plus importante dans le groupe REGENETEN que dans le groupe chirurgie seule. Les analyses ont été réalisées en per protocole. Les analyses sur le critère de jugement principal ont porté sur 60 patients

avec REGENETEN (1 décès) et 62 avec chirurgie seule (1 retrait de consentement). Les résultats sur le critère de jugement principal rapportent un taux de récurrence de rupture par IRM à 12 mois significativement plus faible avec utilisation de la matrice REGENETEN par rapport à la chirurgie seule :

Critère	REGENETEN (n = 60)	Chirurgie seule (n = 62)	OR REGENETEN vs chirurgie seule	p-value
Taux de récurrence de rupture à 12 mois par IRM	5 8,33 % (IC95% = 3,61-18,1)	16 25,8 % (IC95% = 16,6-37,9)	0,261 (0,093-0,745)	0,0106

Fig 8 : Comparaison des résultats entre chirurgie seule VS associé a une matrice Regeneten

CONCLUSION

Associé à la réparation de ruptures transfixiantes de la coiffe des rotateurs, l'implant REGENETEN a permis d'obtenir un faible taux de re-rupture à 12 mois, une amélioration de la douleur et de la fonction et une très grande satisfaction des patients. Les auteurs suggèrent que les taux de re-rupture de l'implant REGENETEN étaient inférieurs à ceux rapportés dans les études évaluant les réparations standard, en particulier dans les réparations en double rang de larges ruptures.

Les données disponibles rapportent un taux de récurrence de rupture à l'IRM à 1 an moindre avec utilisation de la matrice REGENETEN associée à une chirurgie de réparation de la coiffe des rotateurs par rapport à la chirurgie seule.

Malgré le manque de données sur l'efficacité clinique de la matrice REGENETEN, la Commission a trouvé un intérêt thérapeutique à la matrice de collagène bio-inductive REGENETEN dans la prise en charge des patients présentant une rupture transfixiante de tendon de la coiffe des rotateurs.

REFERENCES

[1] Trantalis JN, Boorman RS, Pletsch K, Lo IK. Medial rotator cuff failure after arthroscopic double-row rotator cuff repair. *Arthroscopy* 2008;24:727–31.

[2] Bisson L, Zivaljevic N, Sanders S, Pula D. A cost analysis of single-row versus double-row and suture bridge rotator cuff repair methods. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2015;23(2):487–93, <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-012-2338-2> [Epub 2012 Dec 12].

[3] Genuario JW, Donegan RP, Hamman D, Bell JE, Boublik M, Schlegel T, et al. The cost-effectiveness of single-row compared with double-row arthroscopic rotator cuff repair. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94:1369–77.

[4] Patte D. Classification of rotator cuff lesions. *Clin Orthop Relat Res* 1990;254:81–6.

[5] Goutallier D, Postel JM, Bernageau J, Lavau L, Voisin MC. Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre- and postoperative evaluation by CT scan. *Clin Orthop Relat Res* 1994;304:78–83.

[6] Zanetti M, Gerber C, Hodler J. Quantitative assessment of the muscles of the rotator cuff with magnetic resonance imaging. *Invest Radiol* 1998;33:163–70.

[7] Lafosse L, Van Raebroeckx A, Brzoska R. A new technique to improve tissue grip: "the lasso-loop stitch". *Arthroscopy* 2006;22:1246 [e1–3].

[8] Neviaser TJ. Arthroscopy of the shoulder. *Orthop Clin North Am* 1987;18:361–72.

[9] Liotard J. Painful shoulder rehabilitation: how to do it simple. *Rev Rhum Monogr* 2010;77:239–45.

[10] Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res* 1987;214:160–4.

[11] Collin P, Yoshida M, Delarue A, Lucas C, Jossaume T, Lädermann A, et

al. Evaluating postoperative rotator cuff healing: prospective comparison of MRI and ultrasound. *Orthop Traumatol Surg Res* 2015;101

[12] Kummer F, Hergan DJ, Thut DC, Pakk B, Jazrawi LM. Suture loosening and its effect on tendon fixation in knotless double-row rotator cuff repairs. *Arthroscopy* 2011;27:1478–84.

[13] Kim KC, Rhee KJ, Shin HD, Kim YM. A modified suture-bridge technique for a marginal dog-ear deformity caused during rotator cuff repair. *Arthroscopy* 2007;23:562

[14] Hotta T, Yamashita T. Osteolysis of the inferior surface of the acromion caused by knots of the suture thread after rotator cuff repair surgery: knot impingement after rotator cuff repair. *J Shoulder Elbow Surg* 2010;19:e17–23.

[15] Park YE, Shon MS, Lim TK, Koh KH, Jung SW, Yoo JC. Knot impingement after rotator cuff repair: is it real? *Arthroscopy* 2014;30:1055–60.
integrity of completely arthroscopically repaired large and massive rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86:219–24.

[16] Denard PJ, Lädermann A, Burkhart SS. Double-row fixation of upper subscapularis tears with a single suture anchor. *Arthroscopy* 2011;27:1142–9.

[17] Lädermann A, Denard P. Subscapularis tendon tears: overview and arthroscopic management. In: Boileau P, editor. *Shoulder concept* 2012. Montpellier: Sauramps Médical; 2012.

[18] Lubowitz JH, Provencher MT, Poehling GG. Single- versus double-row arthroscopic rotator cuff repair: the complexity grows. *Arthroscopy* 2012;28:1189

[19] Iannotti JP, Deutsch A, Green A, Rudicel S, Christensen J, Marraffino S, et al. Time to failure after rotator cuff repair: a prospective imaging study. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95:965–71.

[20] Galatz LM, Ball CM, Teefey SA, Middleton WD, Yamaguchi K. The outcome and repair



ARTICLE

Arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction using a bone–Patellar tendon–Bone graft without pneumatic tourniquet

M. Etape, A. Teghida, I. El Antri, A. Bennis, O. Zaddoug, M. Benchakroun, S. Bouabid

INTRODUCTION

Anterior cruciate ligament (ACL) reconstruction is a commonly performed procedure in sports traumatology. The bone–patellar tendon–bone (BPTB) graft remains a reliable option due to its high mechanical strength and excellent bone-to-bone healing properties. Although pneumatic tourniquets are routinely used to for the purpose of a clear intraoperative visualization, they are associated with several potential drawbacks. Increasing awareness of these adverse effects has led some surgeons to adopt a no-tourniquet approach.

HOW I DID IT

Patient Positioning

The procedure was performed with the patient in the supine position under spinal anesthesia. A non-inflated pneumatic tourniquet was applied at the root of the right lower limb. Foot supports allowed knee flexion at 90° and 120°, and a lateral thigh post provided stabilization (Figure 1). A sterile draping was then applied.

Conflit d'intérêt : The authors declare that they have no known competing Department of Orthopedic Surgery and Traumatology, Mohammed V Military Teaching Hospital, Mohammed V University, Rabat



Figure 1 : Patient's position

First Operative Step: BPTB Graft Harvesting

The initial step consisted of harvesting the BPTB graft using a minimally invasive technique. Two separate 3-cm skin incisions were made: one over the inferior pole of the patella and the other over the tibial tuberosity. The graft was harvested using a blade, a scissor, a microsaw, and a bone chisel, taking advantage of the local skin elasticity in this region.



Figure 2 : BPTB graft harvesting through a minimally invasive approach

The graft was subsequently prepared. Its final dimensions were 95 mm in length and 9 mm in diameter. The incision over the inferior pole of the patella was then closed.

Second Operative Step

- Arthroscopic Exploration and Preparation

Standard anterolateral and anteromedial portals were created. Continuous saline irrigation of the intra-articular space ensured adequate arthroscopic visualization. Exploration confirmed an isolated complete ACL rupture. Partial resection of the infrapatellar fat pad enhanced the visual field and facilitated removal of ACL remnants using a motorized shaver.

- Tunnel Drilling

The femoral tunnel was positioned at the 11 o'clock orientation within the intercondylar notch, along the posterior border of the axial surface of the lateral femoral condyle. A blind socket tunnel measuring 25 mm in length and 9 mm in diameter was drilled in a retrograde inside-out manner with the knee flexed at 120° (figure 3).

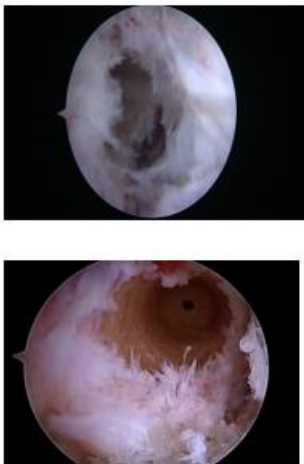


Figure 3 : Optimal visualization of the drilled blind socket femoral tunnel

The tibial tunnel was then targeted at the center of the native ACL footprint. A 9-mm tunnel was drilled in a retrograde outside-in manner with the knee flexed at 90° (Figure 4).

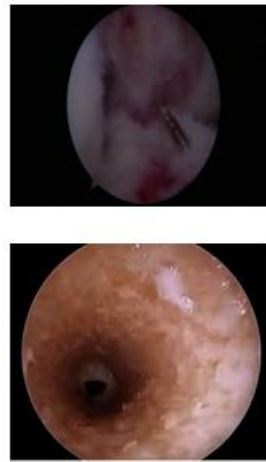


Figure 4 : Optimal visualization while drilling the tibial tunnel

- Graft Insertion and Fixation

A shuttle suture (Vicryl 2) was introduced through the anteromedial portal into the femoral tunnel using a passing pin. With a grasper inserted through the tibial tunnel, one end of the suture was retrieved intra-articularly and then brought out through the tibial tunnel.

The femoral loop of the graft was attached to the free end of the suture at the distal outlet of the tibial tunnel. The graft was advanced intra-articularly by traction on the femoral shuttle suture (figure 4).



Figure 4 : Optimal visualization of graft insertion in the intra-articular space

A guide pin was inserted into the femoral tunnel through the anteromedial portal, and a 9-mm absorbable interference screw was advanced over the guide pin to secure the femoral portion of the graft in a retrograde inside-out manner under arthroscopic visualization (figure 5).

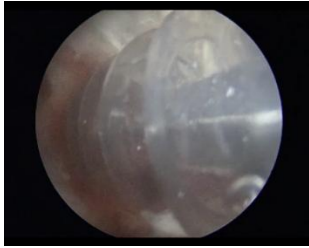


Figure 5 : Optimal visualization of screw fixation of the femoral portion of the graft

Similarly, a guide pin was introduced through the distal end of the tibial tunnel, and another 9-mm absorbable interference screw was used to fix the tibial portion of the graft in a retrograde outside-in manner. Tibial fixation was performed at 30° of knee flexion with external rotation.

Graft tension (figure6) and anterior drawer stability were assessed arthroscopically. Finally, the arthroscopic portals and the incision over the tibial tuberosity were closed.



Figure 6 : Optimal visualization during evaluation of graft tension

RESULTS

The procedure was completed successfully in 70 minutes. Despite the absence of a pneumatic tourniquet, adequate visualization was maintained throughout the surgery. No bleeding-related complications were observed. Graft tension and stability were satisfactory, the anterior drawer test was corrected, and knee range of motion was preserved.

DISCUSSION

The use of a pneumatic tourniquet during arthroscopic ACL reconstruction is a common practice aimed primarily at reducing intraoperative blood loss to

enhance arthroscopic visibility. Proponents argue that improved visualization allows for shorter operative times.

Although tourniquet use has been shown to result in a statistically significant reduction in operative time, with a mean decrease of approximately 3.6 minutes compared with procedures performed without a tourniquet, this modest time gain does not outweigh the potential adverse effects. From a clinical perspective, such a difference is unlikely to justify the risks associated with tourniquet application.

Several studies have reported that tourniquet use during ACL reconstruction is associated with postoperative thigh pain, increased analgesic requirements, nerve palsy, vascular injury, quadriceps atrophy, and delayed rehabilitation. Furthermore, reactive hyperemia and shunt phenomena following tourniquet release may impair hemostasis and increase postoperative drainage, potentially affecting patient comfort during rehabilitation.

Recent literature suggests that the absence of a tourniquet does not compromise arthroscopic visualization. Intraoperative bleeding can be effectively controlled using continuous saline irrigation, arthroscopic electrocautery, intra-articular tranexamic acid injection, or the addition of adrenaline to irrigation fluid.

In the present case, the procedure was completed in 70 minutes, consistent with previously reported operative times ranging from 53 to 79 minutes, with a mean of approximately 61 minutes. The lack of tourniquet inflation did not compromise intra-articular visualization, and no additional hemostatic measures were required beyond continuous irrigation.

CONCLUSION

Arthroscopic ACL reconstruction without pneumatic tourniquet inflation does not compromise intraoperative visualization. The slight increase in operative time represents an acceptable trade-off when

compared with the potential adverse effects associated with tourniquet use.

The technique presented is simple, reproducible, and provides excellent arthroscopic visibility while reducing local morbidity. It combines the biomechanical advantages of a strong and stable BPTB graft with a minimally invasive harvesting approach and eliminates tourniquet-related constraints.

Surgeons can confidently perform ACL reconstruction without a pneumatic tourniquet, as effective hemostasis can be achieved through arthroscopic techniques and pharmacological adjuncts.



ARTICLE

La technique du « Intact Méniscal Bucket-Handle » pour exposer les fractures complexes du plateau tibial latéral

H. Betmi, I. Boulazaib, Y. EL Hasnaoui, H. Ait Benali, M. Shimi

INTRODUCTION

Les fractures du plateau tibial sont des fractures articulaires qui imposent une réduction anatomique afin d'obtenir les meilleurs résultats et d'éviter le risque de développement d'arthrose précoce, surtout pour les fractures mixtes [1]. Cependant les mal-réduction articulaires après l'ostéosynthèse du plateau tibial sont encore observées dans plus de 70% des cas [2].

La difficulté chirurgicale est liée à la qualité de l'exposition de la surface articulaire, les gestes arthroscopiques représentent une aide précieuse dans les fractures simples avec des repères en place, en dehors de ça sa réalisation est difficile vu l'impossibilité de se repérer et de manipuler les fragments. L'arthrotomie sous-méniscale classiquement réalisée dans l'abord chirurgical ne permet pas une exposition suffisante, d'autres gestes ont été proposés comme la section de la racine antérieure, augmentant le risque arthrogène, soit une ostéotomie de l'épicondyle latéral ou de la tête fibulaire [3,9]. Les gestes osseux augmentant le risque de complication spécifique [2].

Conflit d'intérêt : Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt en rapport avec la rédaction de cet article
Service de traumatologie et orthopédie
L'hôpital universitaire général Mohamed VI-Tanger
Faculté de médecine et de pharmacie et Tanger

Dr G.Demey a récemment décrit une alternative avec la luxation du ménisque latéral intact dans l'échancrure intercondylienne sans détachement des racines antérieure ou postérieure. Le but de cet article est de mettre en lumière cette technique chirurgicale et son intérêt dans la bonne exposition dans les fractures du plateau tibial latéral [4].

TECHNIQUE CHIRURGICALE

A travers deux cas opérés au sein du service de chirurgie traumatologique et orthopédique du CHU Mohammed VI de Tanger, nous allons illustrer cette technique chirurgicale.

Le patient est alors placé en décubitus dorsal sur une table radio-transparente, sous rachianesthésie, avec le genou fléchi à 90° avec un garrot placé à la racine de la cuisse (figure 1).



Figure 1 : Installation du patient en DD avec genou fléchi à 90 °

Une voie d'abord antérolatérale standard est effectuée à l'aide d'une incision cutanée longitudinale, d'environ 12 à 15 cm de long. L'insertion du tractus ilio-tibial est libérée en sous-périostée à partir du tubercule de Gerdy avec une lame de Bistouri froide sans rompre la continuité avec le muscle tibial antérieur (figure 2).



Figure 2 : Voie d'abord antéro-latérale classique

Placement d'un écarteur de Farabeuf entre les piliers latéraux du plateau tibial. L'aspect antérolatéral de la métaphyse tibiale est exposé, et une contrainte en varus est appliquée à l'articulation du genou pour améliorer l'identification de la zone molle entre le ménisque latéral et le plateau tibial, ouvrir avec une arthrotomie horizontale sous-méniscale la partie antérieure et centrale du plateau tibial latéral antérieur (figure 3). Cependant, dans les cas où les fractures sont plus complexes, en particulier avec un fragment postérieur, L'exposition fournie par cette arthrotomie peut être insuffisante (figure 3).



Figure 3 : L'exposition après arthrotomie classique

L'arthrotomie sous-méniscale horizontale peut donc être étendue verticalement à partir de la portion médiane du ménisque latéral jusqu'au hiatus du poplité (Figure 4).



Figure 4 : Désinsertion capsulo-méniscale

La capsule doit être incisée près de la jonction synoviale du ménisque, en gardant intacte la paroi méniscale. Cette arthrotomie permet de replier l'ensemble du ménisque latéral dans l'encoche intercondyloire (figure 5). Cette technique induit un "anse de seau" iatrogène du ménisque latéral intact sans perturber sa continuité. [1]



Figure 5 : Exposition obtenue après luxation du ménisque dans l'échancrure

Les fragments osseux sont réduits à l'aide d'un petit chasse greffon, puis fixés à l'aide de 1 ou plusieurs vis canulées ou par des broches provisoires, selon la taille des fragments séparés et leur localisation ainsi que la stabilité jugée en per-opératoire, une fixation interne avec une plaque (Plaque proximale tibiale LCP 4,5 mm ; ou plaque anatomique en L OU EN T verrouillées ou non verrouillées). Le ménisque est réduit à sa position anatomique, et l'arthrotomie verticale est simplement suturée à l'aide de 2 sutures horizontales en Poly-diaxanone 0 (figure 6). Selon la technique Out-In les sutures sont passées de l'extérieur vers l'intérieur, du côté latéral de la fascia Lata dans le ménisque, puis du ménisque vers le côté latéral de la fascia Lata, et nouées avec le genou fléchi à 90°.



Figure 6 : Suture de l'arthrotomie verticale avec du PDS 0 selon la technique out-in.

Le patient est immobilisé par une genouillère sans appui pendant 45 jours avec un protocole de rééducation standard pour le traitement des fractures, sans modifications particulières relatives à la technique du "anse de seau" méniscal iatrogène.

DISCUSSION

Les **résultats cliniques et radiologiques initiaux** obtenus avec la **technique d'anse de seau méniscale iatrogène** grâce à l'association d'une **arthrotomie horizontale et verticale combinée à une luxation du ménisque latéral** dans l'échancrure inter-condylienne sont **prometteurs**, avec des **excellents expositions per-opératoire et meilleurs résultats postopératoires**, même dans une série que on a réalisé avec Dr Demey , pas encore publier, on avait des résultats fonctionnelle très encourageante et sans complication spécifique a la voie d'abord, des cas présentant des **fractures avec une exposition était impossible avec la voie d'abord latérale standard**.

Comparés à la littérature existante, la technique rapportés ici décrite initialement par Dr Demey semble **supérieurs et anodine**. [16, 17].

Jiang et al. Ont traité des fractures **Schatzker II et V/VI** par une **approche antérolatérale étendue**, obtenant des résultats similaires, mais les **fragments postérolatéraux n'ont pu être traités dans 16,7 % des cas** [18]. Des analyses postopératoires de fractures Schatzker II et III traitées par ostéotomie de la tête fibulaire ont montré d'excellents scores fonctionnels et radiologiques de Rasmussen mais cette voie d'abord augmente le risque chirurgical de lésion nerveuse, expose a plus de risque de pseudarthrose du site de l'ostéotomie de la tête de fibula vu la nécessité d'une nouvelle ostéotomie pour l'ablation de matériel.

L'exposition insuffisante du plateau tibial après réduction de ses fragments par voie antérolatérale standard est le facteur le plus fréquent de mauvaise réduction articulaire [5.6]., notamment pour les segments postérieurs du plateau tibial latéral, exposant le risque de reconstruction inexacte en raison de l'accès restreint au site fracturaire rendu difficile du fait des convexités postérieures du plateau tibial [6.7.8].

La voie d'abord standard antéro-latérale n'expose qu'un tiers environ du plateau tibial latéral [3]. Et seule une arthrotomie sub-méniscale horizontale (aujourd'hui facilitée par son extension verticale) permet de visualiser plus de 83 % de la surface articulaire [10.11]. Combiné à un relâchement des fibres constituant la jonction ménisco-capsulaire, en arrière du hiatus du muscle poplité et du pli central du ménisque latéral, il permet de constater que l'on peut visualiser désormais presque 100 % de la surface articulaire du plateau latéral [12.13], ce qui est bien démontrée dans la figure (5) et Cette exposition est très bien améliorée avec l'application d'un stress en varus sur le genou .

Cette technique rend plus aisée la réduction des fragments postérolatéraux des fractures notamment des lésions combinées enfoncement-séparation avec un bon contrôle visuel et une diminution significative d'expositions aux radiations ionisantes, ainsi que la prise en charge des affections intra-articulaires, telles que les déchirures méniscales. L'arthrotomie verticale fait aussi office de relâchement temporaire du complexe de l'angle postérolatéral, permettant une plus grande distraction articulaire sous charge en varus par rapport à un genou intact [12.14].

Lobenhoffer et al. Ont décrit une approche latérale étendue avec ostéotomie de la fibula pour les fractures postérolatérales. [15] Si l'on utilise cette approche, on expose le plateau postérolatéral, mais il est plus complexe de poser les plaques et les vis, l'on court un risque supplémentaire : d'instabilité postérolatérale et de lésion du nerf fibulaire commun. Cette technique impose en outre de fixer le col de la fibula après réduction, une dépose de l'implant nécessiterait une nouvelle ostéotomie de la fibula [14].

Dans les cas très particuliers comminution étendue du plateau tibial latéral touchant le quadrant antérieur et le quadrant postérieur associés aux épines tibiales, une désinsertion prudente de la corne antérieure du ménisque latéral peut être envisagée en

prenant soin d'assurer sa refixation et de réparer le ligament coronaire après fixation interne pour éviter une désinsertion non réparée générant une arthrose précoce. [10]. Cette **technique** décrit une **approche alternative** pour traiter les fractures complexes du plateau tibial latéral. La **technique du “anse de seau méniscale intacte”** iatrogène permet d'ouvrir le compartiment postérolatéral **sans ostéotomie** de l'épicondyle latéral ni de la tête fibulaire, **et sans endommager les structures molles**. C'est une Technique rapide et reproductible permet aux chirurgiens une grande adaptation per-opératoire selon les besoins par une Petite arthrotomie verticale simple capable de libérer le mur méniscale et de luxer le ménisque dans l'échancrure inter-condylienne en appliquant un varus force sur le tibia, la réinsertion facile avec deux points au fils PDS 2 selon la technique de out in avec une cicatrisation parfaite selon les résultats de notre série, le seul inconvénient est **l'impossible de poser une plaque postérolatérale** (seulement possible en antérieur ou latéral)

CONCLUSION

Cette technique constitue une **alternative chirurgicale fiable, sûre et reproductible** dans la prise en charge des fractures complexes du plateau tibial latéral, notamment celles avec un enfoncement-séparation et toute fracture au niveau du compartiment postérolatéral difficilement accessible par les voies d'abord classiques. Dans nos deux cas opérés, cette approche a permis une **exposition quasi complète de la surface articulaire latérale**, facilitant une réduction anatomique précise et une ostéosynthèse stable, sans recours à des gestes osseux agressifs avec moins d'exposition aux rayons X. Les résultats cliniques et radiologiques, évalués par les scores de Rasmussen, IKDC et Lysholm, ont été **excellents**, avec une récupération fonctionnelle rapide et l'absence de

complications spécifiques liées à la voie d'abord.

L'apprentissage de cette technique est rapide et repose essentiellement sur une maîtrise approfondie de l'anatomie du genou. Pour nous elle constitue une option pertinente dans l'arsenal thérapeutique des fractures complexes du plateau tibial latéral, particulièrement lorsque l'exposition postérolatérale est limitée.

Des études prospectives à plus grande échelle et avec un recul plus important restent néanmoins nécessaires afin de confirmer la **fiabilité**, la **reproductibilité** et la **durabilité** de cette technique innovante.



Figure 7 : Radio pré et post-opératoire du premier cas



Figure 8 : Scanner pré opératoire et radio de contrôle post-opératoire du deuxième cas

BIBLIOGRAPHIE

1. Moore TM, Patzakis MJ, Harvey JP. Tibial plateau fractures: definition, demographics, treatment rationale, and long-term results of closed traction management or operative reduction. *J Orthopaedic Trauma*. 1987;1:97-119
2. Krause M, Kruger S, Muller G, Puschel K, Frosch KH. How can the articular surface of the tibial plateau be best exposed? A comparison of specific surgical approaches. *Arch Orthop Trauma Surg* 2019;139:1369-1377.
3. Brett D. Steineman,* BS, Robert F. LaPrade, et al. Early Osteoarthritis After Untreated Anterior Meniscal Root Tears
4. Guillaume Demey, M.D., Echie Dwi Damayanthi, M.D., and ReSurg, David Dejour, M.D. The Intact Meniscal "Bucket-Handle" Technique to Expose Complex Lateral Tibial Plateau Fractures
5. Haller JM, O'Toole R, Graves M, et al. How much articular displacement can be detected using fluoroscopy for tibial plateau fractures? *Injury* 2015;46:2243-2247.

6. Meulenkamp B, Martin R, Desy NM, et al. Incidence, risk factors, and location of articular malreductions of the tibial plateau. *J Orthop Trauma* 2017;31:146-150.
7. Krause M, Preiss A, Meenen NM, Madert J, Frosch KH. "Fracturoscopy" is superior to fluoroscopy in the articular reconstruction of complex tibial plateau fractures and arthroscopy assisted fracture reduction technique. *J Orthop Trauma* 2016;30:437-444.
8. Eggli S, Hartel MJ, Kohl S, Haupt U, Exadaktylos AK, Roder C. Unstable bicondylar tibial plateau fractures: A clinical investigation. *J Orthop Trauma* 2008;22:673-679.
9. Frosch KH, Balcarek P, Walde T, Sturmer KM. A new posterolateral approach without fibula osteotomy for the treatment of tibial plateau fractures. *J Orthop Trauma* 2010;24:515-520.
10. Kfuri M, Schatzker J, Castiglia MT, Giordano V, Fogagnolo F, Stannard JP. Extended anterolateral approach for complex lateral tibial plateau fractures. *J Knee Surg* 2017;30:204-211.
11. Krause M, Muller G, Frosch KH. Extended medial and extended lateral approach for tibial plateau fractures. *Oper Orthop Traumatol* 2019;31:127-142 [in German].
12. Yoon YC, Sim JA, Kim DH, Lee BK. Combined lateral femoral epicondylar osteotomy and a submeniscal approach for the treatment of a tibial plateau fracture involving the posterolateral quadrant. *Injury* 2015;46:422-426.
13. Guttowski D, Krause M, Puschel K, Kolb JP, Hartel M, Frosch KH. Improved visualization by central subluxation of the lateral meniscus in comminuted lateral tibial plateau fractures. *J Knee Surg* 2021;34:1408-1412.
14. Garner MR, Warner SJ, Lorch DG. Surgical approaches to posterolateral tibial plateau fractures. *J Knee Surg* 2016;29: 12-20.
15. Lobenhoffer P, Gerich T, Bertram T, Lattermann C, Pohlemann T, Tschene H. Particular posteromedial and posterolateral approaches for the treatment of tibial head fractures. *Unfallchirurg* 1997;100:957-967 [in German].
16. Yao Y, Lv H, Zan J, Li J, Zhu N, Jing J. Functional outcomes of bicondylar tibial plateau fractures treated with dual buttress plates and risk factors: a case series. *Injury* 2014;45(12):1980-4.
17. Song Z, Wang Q, Ma T, Wang C, Yang N, Xue H, et al. Failure analysis of primary surgery and therapeutic strategy of revision surgery for complex tibial plateau fractures. *J Orthop Surg Res.* 2019;14(1):110.
18. Jiang L, Zheng Q, Pan Z. Comparison of extended anterolateral approach in treatment of simple/complex tibial plateau fracture with posterolateral tibial plateau fracture. *J Orthop Surg Res.* 2018;13(1):303.



ARTICLE

La calcanéoplastie endoscopique dans le traitement de la maladie de Haglund : Avantages et limites

E. El Hamzaoui, Y. Sbihi, Y. El qadiri, O. Eladaoui, Y. El Andaloussi, AR. Haddoun, M. Fadili

RESUME

Introduction : L'endoscopie ostéo-articulaire permet un abord mini-invasif du récessus rétro-calcanéen, offrant une alternative à la chirurgie à ciel ouvert dans la prise en charge de la maladie de Haglund, avec une morbidité post-opératoire potentiellement réduite.

Objectif : Évaluer l'apport de la calcanéoplastie endoscopique dans le traitement chirurgical de la maladie de Haglund.

Méthodes : Nous avons étudié rétrospectivement **6 chevilles chez 5 patients**, traitées par voie endoscopique au service de l'Aile 4 du CHU Ibn Rochd. Tous les patients ont bénéficié d'une calcanéoplastie associée à un débridement de la bourse pré-achilléenne.

Résultats : Le score AOFAS moyen est passé de **61/100 en pré-opératoire à 88/100 à 6 mois**. Aucune complication cutanée ou nerveuse n'a été observée. Un cas de rupture du tendon d'Achille a été noté.

Conflit d'intérêt : Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt en rapport avec la rédaction de cet article
Service de traumatologie et d'orthopédie Aile 4, CHU Ibn Rochd, Casablanca, Maroc

Conclusion : La calcanéoplastie endoscopique est une technique fiable et efficace, associée à une faible morbidité. Toutefois, son indication reste limitée dans les formes avancées avec atteinte enthésique sévère.

Mots-Clés : Haglund - Tendon d'Achille - Calcanéus - Arthroscopie - Calcanéoplastie endoscopique - Bursite pré-Achilléenne

ABSTRACT

Introduction : Osteo-articular endoscopy allows access to the retrocalcaneal recess, enabling minimally invasive treatment of Haglund's disease through bursectomy and calcaneoplasty, with potentially reduced postoperative morbidity compared to open surgery.

Objective : To evaluate the contribution of arthroscopy in the surgical management of Haglund's disease.

Patients and Methods : A retrospective study was conducted on 6 ankles in 5 patients treated endoscopically at Wing 4 of Ibn Rochd University Hospital. All patients underwent calcaneoplasty combined with debridement of the pre-Achilles bursa.

Results : The mean AOFAS score improved from 61/100 preoperatively to 88/100 at 6 months postoperatively. No cutaneous or neurological complications were observed. One case of Achilles tendon rupture occurred.

Conclusion : Endoscopic calcaneoplasty is a reliable, effective, and minimally invasive technique with low postoperative morbidity and satisfactory functional outcomes. However, its limited ability to address advanced insertional Achilles tendinopathy

restricts its indication in severe forms of Haglund's disease.

Key Words : Haglund - Achilles Tendon - Calcaneus – Arthroscopy - Endoscopic Calcaneoplasty - Pre-Achilles Bursitis

INTRODUCTION

La maladie de Haglund est un syndrome douloureux du talon lié à un conflit mécanique entre le calcanéus et le tendon d'Achille. La triade de Haglund associe une proéminence de la tubérosité postéro-supérieure du calcanéus, une inflammation de la bourse pré-achilléenne et une tendinopathie d'insertion du tendon d'Achille [1].

Classiquement, il s'agit d'une pathologie de la femme jeune porteuse de talons hauts, et des sportifs. Il s'agit d'une pathologie fréquente et handicapante mais peu connue. Le traitement fait appel à un passage obligatoire par des méthodes médico-physiques relayées par un traitement chirurgical en cas d'inefficacité après une durée de 3 à 6 mois. Avant l'avènement de l'arthroscopie et son développement dans la pathologie de la cheville, le traitement chirurgical consistait en une ostéotomie du calcanéus ou une simple résection de la déformation à ciel ouvert [2]. Actuellement la calcanéoplastie endoscopique est de plus en plus utilisée et préférée pour sa simplicité et sa moindre morbidité post opératoire [3]. L'objectif de notre étude est d'évaluer la place de la calcanéoplastie endoscopique dans le traitement chirurgical de la maladie de Haglund en montrant ses avantages et ses limites.

MATERIELS ET METHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective ayant recensé les dossiers de patients opérés pour une maladie de Haglund par voie endoscopique entre 2020 et 2025 au sein du service de l'Aile 4 du CHU Ibn Rochd. Tous les patients présentaient une symptomatologie persistante malgré un

traitement conservateur bien conduit. La technique chirurgicale utilisée était une calcanéoplastie endoscopique associée à un débridement de la bourse pré-achilléenne. Les interventions ont été réalisées sous rachianesthésie, avec mise en place d'un garrot pneumatique à la racine de la cuisse. Les patients étaient installés en décubitus ventral, la jambe opérée reposant sur un billot, le pied dépassant la table opératoire. L'abord chirurgical était réalisé par deux voies postérieures classiques, postéro-médiale et postéro-latérale, établies après marquage cutané à l'aide de repères anatomiques précis. Le repère squelettique principal était la pointe de la fibula, à partir de laquelle une ligne transversale tangentielle au bord postérieur du calcanéus était tracée (Figure 1).



Figure 1 : Dissection sous cutanée à la pince Halstead. (Photo fournie gracieusement par Pr Haddoun A. R)

Les deux portails étaient positionnés de part et d'autre du tendon d'Achille sur cette ligne. La voie postéro-latérale était créée en premier et utilisée comme voie optique initiale. Après une incision cutanée longitudinale d'environ 1 cm, une dissection mousse des parties molles était réalisée, permettant l'introduction du trocart puis de l'arthroscope dans le récessus rétro-calcanéen. La voie postéro-médiale était ensuite localisée par la technique de triangulation à l'aide d'une aiguille et servait de voie instrumentale. La chambre de travail était développée par débridement endoscopique progressif des

tissus fibreux et inflammatoires, incluant la bourse pré-achilléenne, à l'aide d'un shaver motorisé, permettant une visualisation optimale des structures osseuses et tendineuses (Figure 2).

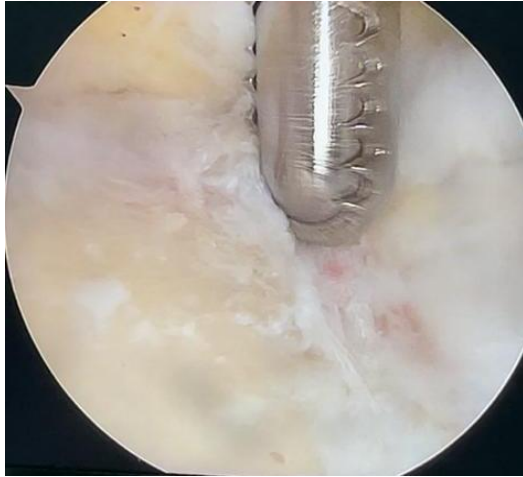


Figure 2 : Shaver introduit dans l'espace rétro-calcanéen pour réaliser une chambre de travail. (Photo du bloc opératoire de traumatologie A4 du CHU IR)

Finalement la calcanéoplastie était effectuée à l'aide d'ostéotomes puis d'une fraise motorisée, avec contrôle fluoroscopique du volume de résection (



Figure 3). En fin de geste, une infiltration de corticoïde et d'anesthésique local était réalisée dans le récessus rétro-calcanéen, en évitant toute injection intratendineuse.

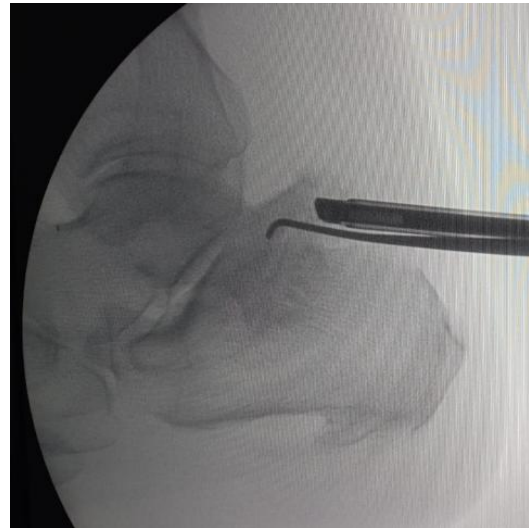


Figure 3 : Contrôle scopique simultanée de la qualité et de la quantité de résection osseuse (photo fournie gracieusement par Pr Haddoun A.R)

Les suites opératoires étaient simples, avec une prise en charge ambulatoire, immobilisation par attelle plâtrée en léger équin pendant deux semaines, puis reprise progressive de l'appui. L'évaluation fonctionnelle était réalisée à 6 mois à l'aide du score AOFAS.

RESULTATS

Au total, six chevilles chez cinq patients ont été opérées par voie endoscopique pour une maladie de Haglund. L'âge moyen des patients était de 47,4 ans. Sur le plan radiologique, la majorité des chevilles présentaient des signes d'enthésopathie achilléenne et de bursite pré-achilléenne (Figure 4), tandis que les mesures morphologiques classiquement utilisées pour évaluer la tubérosité calcanéenne postéro-supérieure (angles de Fowler et Philip, Chauveaux et Liet, Bump Height Ratio et ratio X/Y de Tourné) étaient hétérogènes et rarement au-delà des seuils pathologiques. L'angle de Fowler et Philip était en moyenne de 57,8°, l'angle de Chauveaux et Liet de 12,5°, le ratio X/Y de Tourné de 2,33 et le Bump Height Ratio de 9,41 %. L'IRM quant à elle, confirmait la présence de tendinose achilléenne associée à une bursite pré-achilléenne, compatible

avec la maladie de Haglund (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Sur le plan fonctionnel, le score AOFAS moyen est passé de 61,5/100 avant l'intervention à 88,3/100 à six mois, traduisant une amélioration clinique notable. Les suites post-opératoires ont été globalement simples, sans complications cutanées ni neurologiques. Une complication majeure a été observée : une rupture du tendon d'Achille sur une cheville, survenue huit mois après l'intervention.

Le Tableau 1 reprend les caractéristiques pré et post opératoire des cinq patients.



Figure 4 : Radiographie de l'arrière pied droit de la 2ème patiente de profil avec mesure du Bump Height Ratio.

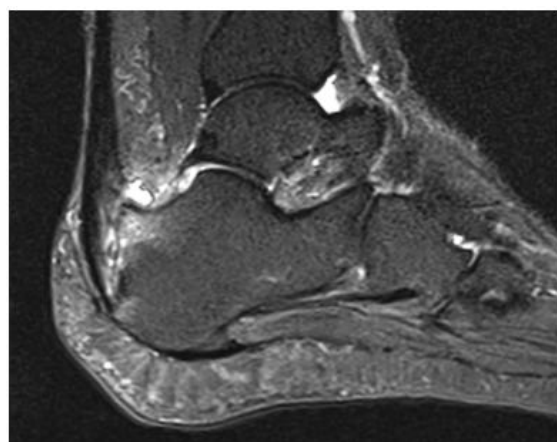


Figure 5 : Coupe IRM sagittale en séquence T2 de l'arrière pied droit de la 2ème malade montrant une bursite pré-achilléenne et une tendinopathie

Achilléenne d'insertion associé à une œdème osseux du calcanéus.



Figure 6 : Radiographie post-opératoire de la 2ème malade

Tableau 1 : Récapitulatif des caractéristiques cliniques et radiographiques des patients.

PATIENTS	ÂGE	SEXE	COTE ATTEINT	PARAMETRES RADIOLOGIQUES	AOFAS AVANT	AOFAS APRES	COMPLICATIONS
Patient 1	40 ans	M	Droit	FPA 63° - CL 11° - X/Y 2,45 - BHR 8,65 %	71	90	Aucune
PATIENT 2	53 ans	F	Bilatéral	Droit : FPA 59° - CL 20° - X/Y 2,28 - BHR 8,3 % Gauche : FPA 53° - CL 12° - X/Y 2,17 - BHR 10,6 %	59 / 59	90 / 90	Aucune
PATIENT 3	49 ans	M	Droit	FPA 54° - CL 2°	59	84	Rupture tendon d'Achille
PATIENT 4	45 ans	F	Gauche	FPA 58° - CL 14° - X/Y 2,32 - BHR 9,4 %	61	89	Aucune
PATIENT 5	50 ans	M	Droit	FPA 60° - CL 16° - X/Y 2,41 - BHR 10,1 %	60	87	Aucune
MOYENNES (6 CHEVILLES)	47,4 ans	—	—	FPA 57,8° CL 12,5° X/Y 2,33 BHR 9,41 %	61,5	88,3	—

FPA : Angle de Fowles et Phillip

CL : Angle de Chauveaux et Liet

X/Y : Ratio X/Y de Tourné

BHR : Bump Height Ratio

DISCUSSION

La maladie de Haglund résulte d'un conflit mécanique entre le tendon d'Achille et le bord postéro-supérieur du calcanéus lors de la dorsiflexion de la cheville. Le rebord osseux offre un avantage mécanique au tendon en augmentant son bras de levier [4–7], mais il peut devenir traumatisant dans deux situations : une anomalie morphologique avec une tubérosité calcanéenne trop saillante, et une anomalie morphostatique où un calcanéus trop vertical déplace la tubérosité vers l'arrière, augmentant le contact avec le tendon [3,7–10]. Ces anomalies peuvent coexister. Le

conflit entraîne deux conséquences principales sur l'enthèse achilléenne : la bursite pré-achilléenne par compression de la bourse interposée, et la tendinopathie d'insertion par traction et micro-ruptures fasciculaires, accompagnées de remaniements chondroïdes et ostéogéniques [4,9] (Figure 7).

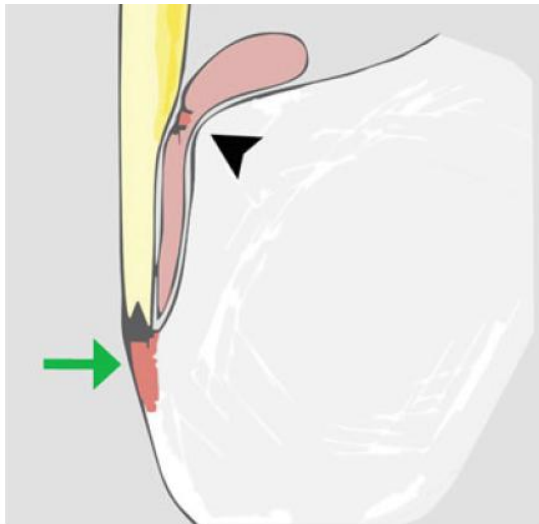


Figure 7 : Schéma montrant les conséquences anatomopathologiques de la déformation de Haglund sur l'enthèse Achilléenne. (Flèche noire) Agression de la bourse pré-achilléenne. (Flèche verte) Tendinopathie d'insertion du tendon d'Achille. [11]

Le diagnostic de la maladie de Haglund repose sur l'association de signes fonctionnels, physiques et radiologiques. Cliniquement, la symptomatologie est dominée par des talalgies postérieures, aggravées par le chaussage serré et la reprise de la marche, parfois accompagnées d'une boiterie d'esquive ou d'une tuméfaction du talon. L'inspection peut révéler une tuméfaction au-dessus de l'insertion du tendon (bursite pré-achilléenne) ou au niveau de l'insertion (tendinopathie d'insertion), parfois associée à des troubles cutanés ou à un défaut d'appui plantaire.

Outre les mesures classiques comme l'angle de Fowler et Philip et l'angle de Chauveaux et Liet, deux nouveaux paramètres radiologiques ont été développés pour

mieux caractériser la déformation de Haglund. Le Ratio X/Y de Tourné évalue la longueur postérieure du calcaneus et identifie un calcaneus pathologique lorsque ce ratio est inférieur à 2,5, indiquant une tension excessive sur l'enthèse achilléenne [10]. Le Bump Height, proposé par Tang et al. [12], mesure de manière objective le volume de la tubérosité postéro-supérieure, avec un cut-off de 4 mm ou un Bump Calcaneus Ratio supérieur à 7,5 %, permettant d'apprécier la gravité de la déformation et de guider le traitement chirurgical.

L'échographie et l'IRM sont des examens complémentaires réservés aux cas douteux. L'échographie, simple et rapide, permet d'évaluer le tendon d'Achille et la bourse pré-achilléenne, détectant anomalies enthésitiques et bursites. L'IRM offre une meilleure différenciation tissulaire, visualisant bursite, anomalies du tendon distal et œdème osseux associé à la symptomatologie.

La prise en charge de la maladie de Haglund repose initialement sur un traitement conservateur, combinant mesures physiques (adaptation du chaussage, semelles, massages, ondes de choc) et médicamenteuses, efficace dans la majorité des cas pour réduire la douleur. En cas d'échec après au moins six mois, le traitement chirurgical devient nécessaire pour prévenir la progression vers une rupture du tendon d'Achille et permettre la reprise des activités sportives ou professionnelles.

La chirurgie ouverte, traditionnelle, consiste en une exostectomie ou une ostéotomie cunéiforme du calcaneus, tandis que la calcanéoplastie endoscopique, mini-invasive, permet de diminuer le volume de la tubérosité postéro-supérieure et d'associer une bursectomie avec un retour fonctionnel rapide et une faible morbidité post-opératoire [9,13–15]. Cependant, son indication reste limitée aux cas où la bursite pré-achilléenne est prédominante et où la pathologie tendineuse est peu ou pas associée. La présence de calcifications ou

de fragilité tendineuse impose une approche ouverte permettant un débridement extensif et, si nécessaire, un renforcement du tendon [16].

Les séries publiées et notre expérience confirment la sécurité et l'efficacité de l'abord endoscopique à condition d'une sélection rigoureuse des patients et d'une évaluation préopératoire précise de l'état tendineux. Les études de Van Dijk [11], Scholten [17], Kaynak [18], Lee [19] et Kondreddi [20] montrent des résultats fonctionnels satisfaisants à moyen et long terme, avec peu de complications. Notre série a confirmé ces observations : le score AOFAS moyen est passé de 61,5/100 à 88,3/100, avec amélioration des symptômes chez cinq chevilles sur six, et une seule rupture tendineuse survenue huit mois post-opératoire dans un cas avec signes de fragilité tendineuse à l'IRM. Une méta-analyse récente rapporte un taux global de complications de 5,3 %, majoritairement mineures [21].

CONCLUSION

Ainsi, la calcanéoplastie endoscopique représente une option fiable, rapide et mini-invasive pour le traitement de la maladie de Haglund, avec un profil de sécurité favorable et un taux de réussite fonctionnelle élevé, à condition d'une sélection rigoureuse des patients et d'une évaluation préopératoire précise de l'état tendineux.

REFERENCES

1. DeVries JG, Summerhays B, Guehlstorf DW. Surgical Correction of Haglund's Triad Using Complete Detachment and Reattachment of the Achilles Tendon. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*. juill 2009;48(4):447-51.
2. O B, J V. Enthésopathies achilléennes : maladie de Haglund et tendinopathie d'insertion. In: *L'arthroscopie de la cheville et de l'arrière-pied*. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2019. p. 191-200.
3. Niek Van Dijk C, Van Dyk GE, Scholten PE, Kort NP. Endoscopic Calcaneoplasty. *Am J Sports Med*. mars 2001;29(2):185-9.
4. Brukner P, Khan K, Cook J, Cools A, Crossley K, Hutchinson M, et al. Pain in the Achilles region. In: BRUKNER and KHAN's CLINICAL SPORTS MEDICINE. 5th ed. Sydney: McGraw-Hill Education (Australia) Pty Limited; 2016. p. 884-6.
5. Kapandji AI. Anatomie fonctionnelle T2 Membre inférieure. 7e éd. Paris: Maloine; 2018.
6. Conley T, Michelson JD. Defining Haglund's deformity radiographically by incorporating the biomechanics of ankle motion. *Foot and Ankle Surgery*. févr 2023;
7. Grambart ST, Lechner J, Wentz J. Differentiating Achilles Insertional Calcific Tendinosis and Haglund's Deformity. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*. avr 2021;38(2):165-81.
8. Leemrijse T, Besse JL, Devos Bevernage B, Valtin B, Barnaud A, Lengelé B. Ruptures négligées et tendinopathies du tendon calcanéen. In: *Pathologie du pied et de la cheville*. 2e éd. mise à jour. Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson; 2015. p. 644-5.
9. Chen J, Hua Y, Amendola A, Cerrato R. Haglund's Deformity and Retrocalcaneal Bursitis. In: *Arthroscopic Techniques and Anatomy of the Foot and Ankle*. Cham: Springer International Publishing; 2022. p. 211-23.
10. Tourné Y, Baray AL, Barthélémy R, Moroney P. Contribution of a new radiologic calcaneal measurement to the treatment decision tree in Haglund syndrome. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. déc 2018;104(8):1215-9.

11. Van Dijk CN. Endoscopic Calcaneoplasty. In: Ankle Arthroscopy. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2014. p. 317-33.
12. Tang SC, Tu KC, Liao WJ, Hsu CT, Shih HT, Tung KK, et al. Novel Radiographic Measurements for Operatively Treated Haglund's Deformity. Tomography. 1 févr 2022;8(1):284-92.
13. Lui TH, Lo CY, Siu YC. Minimally Invasive and Endoscopic Treatment of Haglund Syndrome. Foot and Ankle Clinics. sept 2019;24(3):515-31.
14. Yao AM, Gnakadja NG, Dellanh YY, Adamounou K, Djagnikpo O, Agoda-Kousséma LK, et al. Maladie de Haglund: à propos de trois cas. Pan Afr Med J. 2015;22.
15. Lundeen RO, éditeur. Endoscopy for Excision of Haglund's Deformity and Retrocalcaneal Bursitis. In: Foot and Ankle Arthroscopy. Springer Verlag; 2013. p. 201-6.
16. Syed TA, Perera A. A Proposed Staging Classification for Minimally Invasive Management of Haglund's Syndrome with Percutaneous and Endoscopic Surgery. Foot and Ankle Clinics. sept 2016;21(3):641-64.
17. Scholten PE, Van Dijk CN. Endoscopic Calcaneoplasty. Foot and Ankle Clinics. juin 2006;11(2):439-46.
18. Kaynak G. Endoscopic calcaneoplasty: five-year results. Acta Orthop Traumatol Turc. avr 2013;47(4):261-5.
19. Lee SH, Lee KB. Short-term results of endoscopic calcaneoplasty and retrocalcaneal bursectomy for insertional Achilles tendinopathy. Medicine. 6 oct 2023;102(40):e35349.
20. Kondreddi V, Gopal KR, Yalamanchili RK. Outcome of endoscopic decompression of retrocalcaneal bursitis. IJO. déc 2012;46(6):659-63.
21. Yuen WLP, Tan PT, Kon KKC. Surgical Treatment of Haglund's Deformity: A Systematic Review and Meta-Analysis. Cureus. 31 juill 2022;



ARTICLE

Arthroscopy-Assisted percutaneous screw fixation of tibial plateau fractures

**S. Ben Salah, A. Ben Abdellah, A. Tebaa,
A. Najib, H. Yacoubi**

ABSTRACT

Tibial plateau fractures account for 1–2% of adult fractures and typically follow a bimodal distribution, resulting from high-energy trauma in young patients and low-energy trauma in elderly osteoporotic individuals. A series of patients with tibial plateau fractures was treated using arthroscopy-assisted reduction and percutaneous fixation with cannulated screws. Depression reduction was guided by arthroscopy and fluoroscopy, allowing simultaneous management of associated meniscal or ligamentous injuries. Early clinical and radiological outcomes were evaluated.

This technique achieved satisfactory anatomical reduction and good joint stability in the majority of cases, with early functional scores comparable to or superior to those reported for open reduction and internal fixation (ORIF) in the literature. Infectious and wound-related complications were rare, and recovery of mobility was faster than in ORIF series. Arthroscopy-assisted percutaneous screw fixation appears to be a reliable and minimally invasive option for selected tibial plateau fractures, particularly lateral Schatzker type I–III fractures, offering excellent joint

visualization, reduced soft-tissue morbidity, and favorable early functional outcomes. Long-term comparative studies remain necessary.

KEY WORDS : Fracture, Tibial Plateau, Percutaneous Fixation, Arthroscopy

INTRODUCTION

Tibial plateau fractures represent approximately 1–2% of all adult fractures and constitute one of the most common intra-articular injuries of the knee [1]. They typically occur following high-energy trauma in young individuals (road traffic accidents, falls from height, impact sports) and low-energy trauma in elderly, often osteoporotic, patients. Beyond the osseous injury, these fractures are frequently associated with ligamentous and meniscal lesions, which may compromise knee stability and function if not adequately addressed [2].

In this context, the development of minimally invasive arthroscopy-guided techniques has generated growing interest. Arthroscopy-assisted percutaneous screw fixation aims to combine precise articular reduction through direct intra-articular visualization with maximal preservation of soft tissues. Arthroscopy not only allows real-time assessment of cartilage surface reduction but also enables the diagnosis and simultaneous treatment of associated lesions (meniscal, chondral, or ligamentous), which are often underestimated on radiological assessment alone [2,3].

This minimally invasive approach limits periosteal stripping and bone devascularization, reduces the risk of infection, and promotes faster rehabilitation with earlier recovery of joint mobility. It appears particularly relevant in patients at high risk of soft-tissue complications

Conflit d'intérêt : The authors declare that they have no known competing
Orthopedic Traumatology B – University Hospital
Mohammed VI Oujda

(elderly patients, osteoporotic bone, vascular or metabolic comorbidities) and in fractures with localized depression, especially of the lateral plateau. However, despite encouraging results reported in the literature, the precise indications, medium- and long-term functional benefits, impact on post-traumatic osteoarthritis prevention, and feasibility of subsequent total knee arthroplasty (TKA) remain to be clearly defined [3].

In this study, we report our experience with arthroscopy-assisted percutaneous screw fixation in the treatment of tibial plateau fractures. We analyze early clinical and radiological outcomes, discuss the advantages and limitations of this technique compared with conventional ORIF, and consider its role in the current therapeutic armamentarium, particularly in complex or high-risk patients.

MATERIALS AND METHODS

This study reports the experience of our orthopedic department with a series of 10 patients admitted for the management of tibial plateau fractures treated by arthroscopy-assisted percutaneous screw fixation.

All patients underwent a complete clinical examination and radiological assessment, including:

Standard anteroposterior and lateral knee radiographs

Knee computed tomography (CT) scan with 3D reconstruction

Clinical and paraclinical data collection, as well as patient follow-up, were ensured through our computerized medical record archiving system.

RESULTS

With a minimum postoperative follow-up of 2 years, our series included 10 patients with a male predominance (8/10). Ninety percent of patients sustained their injury following a road traffic accident, predominantly motorcycle-related.

Radiologically, all patients underwent standard knee radiographs and CT scans. According to the Schatzker classification, 6 patients had type I fractures and 4 had type II fractures.

Therapeutically, all patients were operated on under spinal anesthesia. The surgical procedure was performed as follows (Figures 1 and 2):

Initial arthroscopic step with evacuation of intra-articular hematoma and exploration of ligamentous and meniscal structures

Reduction of the depressed fragment under arthroscopic control

Percutaneous stabilization of the reduction using two cancellous screws with washers

Postoperative knee rehabilitation was initiated the day after surgery in all patients. Early clinical and radiological outcomes demonstrated excellent fracture reduction and good joint stability. The technique allowed optimal visualization of the articular surface, particularly the posterior plateau, an area that is difficult to assess using open techniques.

Complication rates were low, with fewer infections and wound-related complications compared with traditional ORIF. Patients showed faster wound healing and improved early mobility. Additionally, reduced soft-tissue damage may facilitate potential future TKA procedures.



Figure 1 : Radiological and arthroscopic findings of Case 1, showing the initial appearance of the fracture and the final results obtained after arthroscopy-assisted

screw fixation.



Figure 2 : Radiological and arthroscopic findings of Case 2, showing the initial appearance of the fracture and the final results obtained after arthroscopy-assisted screw fixation

DISCUSSION

Arthroscopy-assisted percutaneous screw fixation of tibial plateau fractures aligns with the current trend toward minimally invasive techniques aimed at optimizing articular reduction while preserving the biological environment [4]. In our series, early clinical and radiological results showed satisfactory fracture reduction, good joint stability, and rapid functional recovery, with a low rate of infectious or cutaneous complications. These findings are consistent with those reported in the literature, particularly for lateral plateau depression fractures and selected bicondylar fractures [4,5].

Compared with traditional ORIF, arthroscopy provides a major advantage in visualization, allowing direct control of the articular surface, including areas that are usually difficult to access, such as the posterior plateau [6]. In our experience, improved visualization facilitated more accurate depression reduction and immediate confirmation of the absence of

residual step-off. This may contribute to reducing the long-term risk of post-traumatic osteoarthritis, although longer follow-up is required to confirm this hypothesis [7].

Moreover, arthroscopy allows simultaneous diagnosis and treatment of associated intra-articular lesions, particularly meniscal injuries, which are frequently encountered in tibial plateau fractures. The ability to perform selective partial meniscectomy or meniscal repair during the same procedure represents a significant functional advantage and likely contributed to the favorable early functional outcomes observed in our series [8,9].

Regarding complications, our study confirms a reduced risk of infection and wound-healing problems compared with open approaches. The minimally invasive nature of the technique limits soft-tissue dissection, preserves local vascularization, and reduces overall surgical trauma [10]. These advantages are particularly relevant in elderly, osteoporotic patients or those with comorbidities such as diabetes, obesity, or vascular disease. Furthermore, the absence of bulky lateral plates and the reduced amount of implanted hardware may facilitate subsequent TKA by minimizing scar adhesions and hardware removal difficulties [11,12].

Nevertheless, this technique has limitations. It requires a learning curve, advanced expertise in knee arthroscopy, and close coordination between arthroscopic and percutaneous steps [12]. Not all tibial plateau fractures are suitable for arthroscopic management; highly comminuted, unstable fractures with significant metaphyseal-diaphyseal involvement or large bone defects may still require ORIF or more complex reconstructive techniques. Careful case selection in our series likely contributed to the favorable outcomes and low complication rate.

Finally, our study has several limitations, including the small sample size, retrospective design, and relatively short

follow-up, which do not allow precise assessment of post-traumatic osteoarthritis risk or long-term functional durability. The absence of a control group treated with conventional ORIF also limits the comparative strength of our conclusions. Prospective comparative studies with larger cohorts and longer follow-up are needed to confirm the benefits of arthroscopy-assisted percutaneous fixation, refine indications, and identify patient profiles that derive the greatest advantage from this technique.

CONCLUSION

Arthroscopy-assisted percutaneous screw fixation appears to be a promising alternative to ORIF for selected tibial plateau fractures. It provides excellent articular visualization, reduces complications, and allows faster functional recovery, making it particularly suitable for complex cases and elderly patients.

This technique may also offer long-term advantages in patients requiring secondary total knee arthroplasty. Further studies are required to confirm its benefits and expand its indications.

REFERENCES

- [1] Jabara, J., Only, A., Paull, T., Wise, K., Swiontkowski, M., & Nguyen, M. (2022). Arthroscopically Assisted Percutaneous Screw Fixation of Tibial Plateau Fractures.. *JBJS essential surgical techniques*, 12 2. <https://doi.org/10.2106/jbjs.st.21.00026>.
- [2] Burdin, G. (2013). Arthroscopic management of tibial plateau fractures: surgical technique.. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR*, 99 1 Suppl, S208-18 . <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2012.11.011>.
- [3] Chen, X., Liu, C., Chen, Y., Wang, L., Zhu, Q., & Lin, P. (2015). Arthroscopy-assisted surgery for tibial plateau fractures.. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 31 1, 143-53 . <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2014.06.005>.
- [4] Siegler, J., Galissier, B., Marcheix, P., Charissoux, J., Mabit, C., & Arnaud, J. (2011). Percutaneous fixation of tibial plateau fractures under arthroscopy: a medium term perspective.. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research : OTSR*, 97 1, 44-50 . <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2010.08.005>.
- [5] Scheerlinck, T., Ng, R., Handelberg, R., Casteleyn, P., Ng, C., & Handelberg, F. (1998). Medium-term results of percutaneous, arthroscopically-assisted osteosynthesis of fractures of the tibial plateau.. *The Journal of bone and joint surgery. British volume*, 80 6, 959-64 . <https://doi.org/10.1302/0301-620x.80b6.0800959>.
- [6] Jiang, L., Chen, E., Huang, L., & Wang, C. (2021). Arthroscopy-Assisted Reduction Percutaneous Internal Fixation Versus Open Reduction Internal Fixation for Tibial Plateau Fracture: A Systematic Review and Meta-analysis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 9. <https://doi.org/10.1177/23259671211027838>.
- [7] Nguyen, M., Gannon, N., Paull, T., Bakker, C., Bzovsky, S., Sprague, S., & Swiontkowski, M. (2022). Outcomes of arthroscopic-assisted lateral tibial plateau fixation: a systematic review. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*, 33, 1473 - 1483. <https://doi.org/10.1007/s00590-022-03339-3>.
- [8] Overman, K., Jabara, J., Gannon, N., Edwards, K., Kahat, D., Tatman, L., Agel, J., Swiontkowski, M., & Nguyen, M. (2023). Comparison of clinical and

radiographic outcomes of arthroscopic-assisted percutaneous fixation versus open reduction internal fixation of lateral tibial plateau fractures. *International Orthopaedics*, 1-8. <https://doi.org/10.1007/s00264-023-05777-y>.

[9] Cheng, Y., Yang, C., Chang, S., Weng, C., Chiu, C., & Chan, Y. (2023). Arthroscopic-assisted reduction and internal fixation for complex tibial plateau fracture: radiographic and clinical outcomes with 2- to 15-year follow-up. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 18. <https://doi.org/10.1186/s13018-023-03938-8>.

[10] Kalem, M., Baltacı, Ç., Açar, H., Uslan, Y., Perdeci, E., & Şahin, E. (2025). Biomechanical evaluation of fixation techniques for posteromedial tibial plateau fractures: A cadaveric model. *Joint Diseases and Related Surgery*, 36, 620 - 629. <https://doi.org/10.52312/jdrs.2025.2373>.

[11] Sherif, M., Elfiky, A., Megahed, R., & Elattar, M. (2019). ARTHROSCOPICALLY ASSISTED REDUCTION AND INTERNAL FIXATION OF TIBIAL PLATEAU FRACTURES. *Zagazig University Medical Journal*. <https://doi.org/10.21608/zumj.2019.16793.1506>.

[12] Yang, Y., Zhou, X., Ji, H., Zhou, X., Ye, L., & Zhang, M. (2020). A novel arthroscopically assisted reduction technique for three patterns of posterolateral tibial plateau fractures. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 15. <https://doi.org/10.1186/s13018-020-01901-5>.



ARTICLE

Arthroscopic arthrolysis in shoulder adhesive capsulitis : Report of four cases and comprehensive literature review

S. Ben Salah, A. Ben Abdellah, A. Tebaa,
A. Najib, H. Yacoubi

ABSTRACT

Background : Adhesive capsulitis of the shoulder, or frozen shoulder, is a disabling condition characterized by pain and progressive restriction of motion. While most cases respond to conservative management, a subset remains refractory, requiring surgical intervention. Arthroscopic arthrolysis has emerged as a reliable option, though optimal timing and patient selection remain debated.

Methods : We conducted a retrospective study of four patients treated over a six-year period for idiopathic adhesive capsulitis. All patients had previously failed conservative therapy, including structured rehabilitation. Preoperative evaluation included standard radiographs for secondary causes. Each patient underwent arthroscopic capsular release, with postoperative rehabilitation initiated immediately using a continuous passive motion (CPM) device. Clinical and paraclinical data were collected from our institution's computerized medical records.

Conflit d'intérêt : The authors declare that they have no known competing
Orthopedic Traumatology B – University Hospital
Mohammed VI Oujda

Results : The mean age was 50 years, with a female predominance. Diabetes mellitus was present in three patients, with no other systemic comorbidities. Preoperatively, patients exhibited severe restriction of shoulder mobility, particularly in abduction ($\leq 35^\circ$ in one case). At three months postoperatively, this patient achieved 150° of abduction, representing a gain of 115° . All patients demonstrated significant improvement in range of motion and function following arthroscopic arthrolysis combined with early rehabilitation.

Conclusion : Arthroscopic arthrolysis is a safe and effective treatment for refractory adhesive capsulitis, providing substantial functional recovery even in diabetic patients. Early initiation of postoperative rehabilitation is essential to maintain surgical gains. Further studies with larger cohorts are needed to refine indications and optimize timing of intervention.

KEY WORDS : Arthroscopic Arthrolysis, Adhesive Capsulitis, Case report

INTRODUCTION

Adhesive capsulitis, commonly known as frozen shoulder, is a debilitating condition characterized by progressive pain and significant restriction of shoulder motion, affecting 2–5% of the general population and more frequently women and individuals aged 40–60 years [1, 2 and 3]. The pathophysiology involves an initial inflammatory process leading to capsular fibrosis and contracture, with risk factors including diabetes, thyroid disorders, prior trauma, and surgery [1, 2]. While most cases resolve spontaneously over 1–3 years, a subset of patients experience persistent symptoms that severely impact daily function and quality of life [1, 2 and 3]. First-line management is conservative,

comprising physical therapy, analgesics, corticosteroid injections, and hydrodilatation, with surgical intervention reserved for refractory cases [1, 2, 3 and 4]. Among surgical options, arthroscopic arthrolysis (capsular release) has gained prominence due to its minimally invasive nature, direct visualization, and ability to address the entire joint capsule, offering reliable improvements in pain and range of motion (ROM) [3, 4 and 5]. Recent systematic reviews and meta-analyses confirm that arthroscopic capsular release is the most effective intervention for increasing ROM, particularly in patients unresponsive to at least 3–6 months of conservative therapy [3, 4]. However, the optimal timing for surgery, patient selection, and the influence of comorbidities such as diabetes remain subjects of ongoing debate [6, 7].

MATERIALS AND METHODS

This retrospective study included a series of four patients managed over a period of six years. All patients presented with a confirmed diagnosis of adhesive capsulitis of the shoulder.

Prior to surgical management, each patient underwent a standard shoulder radiograph for excluded other pathologies. All patients had previously received medical treatment consisting of shoulder rehabilitation, which resulted in therapeutic failure, thereby justifying surgical intervention. Each patient subsequently underwent arthroscopic arthrolysis. Cases with incomplete medical records or those lost to follow-up were excluded from the analysis. The collection of clinical and paraclinical data was performed using the computerized medical record archiving system of our institution, ensuring reliability and completeness of the information analyzed.

RESULTS

The study included four patients, with a mean age of 50 years. The population was

characterized by a female predominance, consistent with the higher frequency of adhesive capsulitis in women.

From an etiological standpoint, all cases were idiopathic (primary forms), with no identifiable triggering factors. Regarding comorbidities, three patients had diabetes mellitus, while no other systemic conditions were reported. Before surgery, patients presented with severe functional limitation of the shoulder, particularly in abduction. A representative case involved a female patient whose abduction did not exceed 35°, reflecting major functional impairment (figure 1).



Figure 1 : Clinical aspect of active joint ranges of motion in the preoperative period in two different cases

For Surgical Management; All patients underwent **arthroscopic arthrolysis**. The procedure is illustrated in the accompanying video, which demonstrates the operative steps, as well as in the lower image showing the appearance after opening the anterior capsule (figure 2).

For Postoperative Follow-up; Starting the day after surgery, all patients were placed on a **continuous passive motion (CPM) machine**, as shown in the central image. This protocol aimed to maintain joint mobility and prevent recurrence of capsular stiffness.

out our Clinical Outcomes; Functional recovery was favorable in all cases. In the patient initially limited to 35° of abduction, a marked improvement was observed: at **three months of follow-up**, she achieved

150° of abduction, corresponding to a **gain of 115°**. The other patients also demonstrated significant improvement in shoulder range of motion and function, confirming the effectiveness of arthroscopic arthrolysis combined with early and intensive rehabilitation (figure 3).

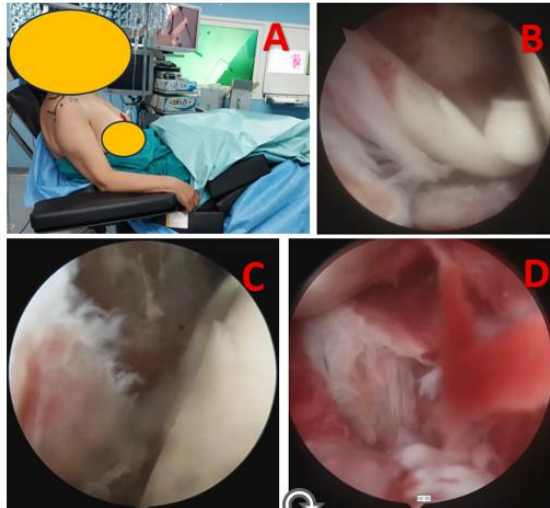


Figure 2 : Intraoperative Results :
A : Patient positioned in the semi-seated position for shoulder arthroscopy.
B : Arthroscopic view showing section of the long head of the biceps tendon.
C : Arthroscopic view after opening of the anterior capsule.

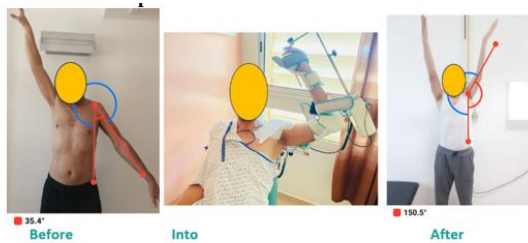


Figure 3 : The progression of one of our patients, showing improvement in joint range of motion.

DISCUSSION

Arthroscopic arthrolysis is now a well-established surgical technique for adhesive capsulitis refractory to conservative management, consistently demonstrating significant improvements in pain, function, and ROM, with low complication rates [8, 9]. Recent studies and meta-analyses

highlight that while both manipulation under anesthesia (MUA) and arthroscopic release are effective, arthroscopy offers the advantage of direct capsular visualization and a lower risk of complications such as fractures or nerve injury [10, 11]. Early initiation of postoperative rehabilitation is critical to maintain surgical gains and optimize outcomes [11].

The timing of surgical intervention remains controversial. Recent evidence suggests that outcomes do not significantly differ between early and delayed arthroscopic release, even in diabetic patients, supporting individualized decision-making based on symptom severity, patient motivation, and risk factors [11]. Nevertheless, early surgery may facilitate faster recovery and return to function, though it risks overtreatment in cases that might resolve spontaneously [12]. Diabetes is consistently identified as a negative prognostic factor, associated with slower recovery and a higher likelihood of requiring surgical intervention, yet diabetic patients still benefit from arthroscopic release compared to conservative management [13, 14 and 15].

Current guidelines recommend reserving arthroscopic arthrolysis for patients with persistent, function-limiting symptoms after 3–6 months of well-conducted conservative therapy, with consideration for earlier intervention in those with risk factors such as diabetes or occupational demands [13]. The need for further randomized controlled trials comparing surgical and non-surgical approaches, especially regarding cost-effectiveness and long-term outcomes, is emphasized in the literature [2].

In summary, arthroscopic arthrolysis is a safe and effective option for adhesive capsulitis unresponsive to conservative treatment, with patient selection and timing tailored to individual needs and comorbidities. Ongoing research is needed to refine indications and optimize patient outcomes.

CONCLUSION

The literature review does not currently provide clear guidance on the best timing for this arthroscopic release procedure, despite its promising results when combined with postoperative rehabilitation. Common sense suggests reserving this option for refractory cases that do not respond to well-conducted medical treatments within a reasonable timeframe. This timeframe should be shortened in the presence of aggravating factors such as diabetes.

REFERENCES

- [1] Mullen, J., Hauer, T., Lau, E., & Lin, A. (2025). Adhesive Capsulitis of the Shoulder.. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 41 7, 2176-2178 . <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2025.03.027>.
- [2] Fernandes, M. (2025). Adhesive capsulitis: current concepts.. *Musculoskeletal surgery*. <https://doi.org/10.1007/s12306-025-00897-7>.
- [3] Pasqualini, I., Rossi, L., Oyem, P., Tanoira, I., Hurley, E., & Ranalletta, M. (2024). Time Required to Achieve Clinically Significant Outcomes After Anteroinferior Arthroscopic Capsular Release for Shoulder Adhesive Capsulitis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 12. <https://doi.org/10.1177/23259671241275653>.
- [4] Forsythe, B., Lavoie-Gagne, O., Patel, B., Lu, Y., Ritz, E., Chahla, J., Okoroha, K., Allen, A., & Nwachukwu, B. (2020). Efficacy of Arthroscopic Surgery in the Management of Adhesive Capsulitis: A Systematic Review and Network Meta-analysis of Randomized Controlled Trials.. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2020.09.041>.
- [5] Gill, U., Raza, J., Sajid, M., Sohail, M., Khan, J., & Ameer, K. (2023). Is Arthroscopic Release a Good Treatment Option in Adhesive Capsulitis of Shoulder Refractory to Non-Operative Treatment. *Pakistan Journal of Health Sciences*. <https://doi.org/10.54393/pjhs.v4i12.1147>.
- [6] De Virgilio-Salgado, L., Deliz-Jimenez, D., Ruberté, H., Cedeño-Rodriguez, F., Rivera-Rodriguez, G., Ramírez, N., Soler-Salas, A., & Deliz-Asmar, E. (2023). Effect of surgical timing in outcomes in Hispanic patients after arthroscopic capsular release in diabetic and idiopathic adhesive capsulitis. *JSES International*, 7, 786 - 792. <https://doi.org/10.1016/j.jseint.2023.06.007>.
- [7] Bansawal, K., Bhavani, P., Singh, B., Goyal, A., Naik, A., & Sinha, S. (2021). Arthroscopic capsular release for adhesive capsulitis secondary to diabetes provides better functional outcome than conservative management. *Journal of Arthroscopic Surgery and Sports Medicine*. <https://doi.org/10.25259/jassm.25.2021>.
- [8] Mardani-Kivi, M., Hashemi-Motlagh, K., & Darabipour, Z. (2021). Arthroscopic release in adhesive capsulitis of the shoulder: a retrospective study with 2 to 6 years of follow-up. *Clinics in Shoulder and Elbow*, 24, 172 - 177. <https://doi.org/10.5397/cise.2021.00311>.
- [9] Gómez-Muñoz, E., Sánchez-Ibáñez, I., Garríguez-Pérez, D., García-Fernández, C., Marco, F., & Lopiz, Y. (2023). Functional

results of Circumferential Capsular Release in adhesive shoulder capsulitis. Comparative study of patients over and under fifty years of age.. *Archives of orthopaedic and trauma surgery*. <https://doi.org/10.1007/s00402-023-05175-4>.

[10] Kim, D., Song, K., Min, B., Bae, K., Lim, Y., & Cho, C. (2020). Early Clinical Outcomes of Manipulation under Anesthesia for Refractory Adhesive Capsulitis: Comparison with Arthroscopic Capsular Release. *Clinics in Orthopedic Surgery*, 12, 217 - 223. <https://doi.org/10.4055/cios19027>.

[11] Schoch, B., Huttman, D., Syed, U., Patel, M., Lazarus, M., & Abboud, J. (2020). Surgical Treatment of Adhesive Capsulitis: A Retrospective Comparative Study of Manipulation Under Anesthesia and/or Capsular Release. *Cureus*, 12. <https://doi.org/10.7759/cureus.9032>.

[12] Kraal, T., Hekman, K., & Van Den Bekerom, M. (2020). What Is the Right Timing for Arthroscopic Capsular Release of a Frozen Shoulder? Letter to the Editor. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 8. <https://doi.org/10.1177/2325967120903710>.

[13] Bi, A., Papalia, A., Romeo, P., Schoof, L., Kwon, Y., Rokito, A., Zuckerman, J., & Virk, M. (2023). Effect of angiotensin converting enzyme inhibitors and angiotensin II receptor blockers on need for operative intervention for idiopathic adhesive capsulitis. *JSES International*, 7, 793 - 798. <https://doi.org/10.1016/j.jseint.2023.06.008>.

[14] Makki, D., Al-Yaseen, M., Almari, F., Monga, P., Funk, L., Basu, S., & Walton, M. (2020). Shoulder hydrodilatation for primary, post-traumatic and post-operative adhesive capsulitis. *Shoulder & Elbow*, 13,

649 - 655. <https://doi.org/10.1177/1758573220977179>.

[15] Bi, A., Papalia, A., Romeo, P., Schoof, L., Kwon, Y., Rokito, A., Zuckerman, J., & Virk, M. (2023). Effect of angiotensin converting enzyme inhibitors and angiotensin II receptor blockers on need for operative intervention for idiopathic adhesive capsulitis. *JSES International*, 7, 793 - 798. <https://doi.org/10.1016/j.jseint.2023.06.008>.



RECOMMANDATIONS AUX AUTEURS

Afin de faciliter la publication de votre article, la rédaction vous remercie de lire attentivement les recommandations aux auteurs avant la mise en forme de votre travail

La revue marocaine de chirurgie orthopédique traumatologique et l'organe de la Société Marocaine De Chirurgie Orthopédique et Traumatologique (SMACOT)
Les manuscrits qui lui sont soumis ne doivent pas avoir fait l'objet d'une publication antérieure.

Les manuscrits, l'iconographie et les tableaux, accompagnés d'une lettre d'envoi signé par tous les auteurs de l'article, doivent être adressés sous forme fichiers Word à l'adresse électronique de la revue ou au directeur de celle-ci.

Adresses mail : aminasmacot@gmail.com
dr.boukhrisjalal@gmail.com

La publication de l'article sera faite une fois le comité de rédaction en donne son approbation après lecture et avis favorable de 2 de ses membres et éventuellement après la vie d'un expert.

I. Forme de publication

La revue de chirurgie orthopédique offre les cadres suivants

1. Le mémoire original : Il rapporte les résultats d'un travail de recherche expérimentale ou clinique susceptible d'apporter des notions nouvelles ou la confirmation utile de notions connues au regard des données déjà établies par des publications antérieures, il faut adopter le plan IMRAD.

2. Le fait clinique : Il s'agit de l'observation d'un ou plusieurs cas rares dans l'originalité doit être démontré par l'étude approfondie de la littérature. Il comporte l'exposé de la ou des observations et un commentaire en montrant l'intérêt et situant, le cas échéant, la ou les nouvelles observations par rapport aux cas antérieurement publiés.

3. La note de technique : Une technique et une instrumentation nouvelle peuvent être présentés sous réserve qu'elles soient réellement nouvelles au vu des publications antérieures et que leur valeur puisse être appuyé par une expérience suffisante.

4. La mise au point : Il s'agit d'une revue générale portant sur un problème clinique, thérapeutique ou fondamental, proposée sous l'occasion d'un ou plusieurs cas observés, soit en raison de l'expérience ou de la compétence particulière de l'auteur dans le domaine.

5. la lettre à la rédaction : Elle vit à établir un dialogue entre les auteurs et les lecteurs de la Revue; il s'agit des commentaires d'un lecteur portant sur un article publié qui seront assortis de la réponse de l'auteur; la lettre de rédaction doit comporter au maximum 2 pages.

II. Conseil de rédaction et de présentation

1. Le style : Le passé (imparfait est passé défini) doit être employé pour exposer les faits qui ont été observés par l'auteur. le présent est utilisé pour exposer, dans l'introduction et la discussion, les points établis par les publications antérieures. Le texte doit être rédigé en Time New Roman, caractère 12 et interligne 1,5

2. Les descriptions anatomiques : Doivent obéir à la nomenclature internationale (universelle).

3. Chiffres et statistiques : L'expression des résultats chiffrés (nombres, pourcentages, moyennes) et les tests statistiques utilisés doivent être adaptés à la taille de l'échantillon étudié. Les tests statistiques utilisés doivent être indiqués.

4. Le titre : Il doit être établi en français ou en anglais, indiquer de manière précise et concise le fait principal développé, il ne doit pas contenir des abréviations. Il doit être rédigé en caractère 16 pour la français et 12 en anglais.

5. Mots clé : En français et en anglais

6. Le résumé : Il est destiné à informer rapidement le lecteur du contenu du travail; il doit être présenté en 15 à 30 lignes dactylographiées.

7. L'abstract : Un abstract en anglais, de 500 mots en maximum, destiné à une diffusion internationale, doit être rédigé selon la structure de l'article.

8. Références :

a. Au chapitre références, la liste des auteurs cités doit être établie par ordre d'apparition dans le texte et chaque référence numérotée.

b. Ne doivent être cités que des travaux publiés dans les ouvrages accessibles aux lecteurs ce qui élimine toute référence à des communications orales, à des sites internet, à des comptes rendus de réunions qui n'ont pas été publiés dans des ouvrages diffusés en librairie ou dans des périodiques répertoriés par des index internationaux.

c. Les références issues des périodiques doivent être libellées par un ordre constant : noms patronymiques de l'auteur et d'éventuels co-auteur, suivi de l'initiale des prénoms, du titre de l'article, du titre abrégé du périodique en respectant les normes internationales, de l'année de la publication, du tome du périodique, du numéro du périodique et de la première et dernière page de l'article, les références issues de livres doivent comporter, outre le nom de l'auteur, le nom de l'éditeur, la ville où il exerce son activité, la date de parution du livre et éventuellement les chapitres cités si l'ouvrage est une compilation de plusieurs auteurs.

9. Illustrations : Figures et tableaux sont compris dans le nombre total de pages souhaité. Les figures doivent être numérotées dans l'ordre de leur succession en chiffres arabes, les tableaux en chiffres romains. Les tableaux et figures sont présentés à la fin du texte, ils doivent être simples et compréhensibles sans l'aide du texte.

Chaque tableau doit comporter un titre et chaque figure doit comporter une légende. L'ensemble des légendes doit être mise en fin de du texte.

10. Auteur et provenance du travail : L'usage des banques de données rend inutile l'inscription de plus de six auteurs. Le nom et l'adresse de l'institution, de l'organisme ou de l'hôpital d'où provient le travail doivent être précisées.

III. Référencement : Mots clés

La diffusion du travail et sa citation ultérieure pour d'autres, sont fonction de la facilité à le retrouver dans les chiffres banques de données. Le choix par l'auteur des mots clés les plus adaptés est donc essentiel et souhaité par la rédaction. il est recommandé de choisir les mots clés du travail et se référant au medical and subject heading (MeSH).