

UTILISATION D'ALLOGREFFES MÉNISCALES EN CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE : AVANTAGES ET RÉSULTATS

Résumé

Introduction : L'allogreffe méniscale est une proposition de traitement intéressante pour diminuer la douleur et rétablir la fonction du genou chez les patients ayant subi une ménisectomie partielle ou totale. Ce travail de recherche consiste dans un premier temps en une analyse de l'activité des prélèvements d'allogreffes méniscales effectués par l'unité de Thérapie tissulaire et cellulaire des cliniques Universitaires St Luc. Dans un second temps, l'objectif est de déterminer si le résultat de transplantation de ces allogreffes est durable, améliore la fonction et la douleur et permet le retour au sport.

Méthode : Il s'agit d'une étude clinique rétrospective qui reprend une analyse du profil des donneurs et le statut des pièces prélevées entre 1992 et 2022. Ensuite, le résultat de transplantation des greffes a été étudié sur 55 patients receveurs opérés entre 2012 et 2022. Les résultats ont été évalués grâce aux score IKDC, Lysholm et EVA. Les patients ont dû remplir les questionnaires selon leur état clinique à 1 an, 2-3 ans, 5 ans et à 10 ans.

Résultats : En 30 ans, 2085 procédures de prélèvements ont été organisées, ce qui a permis de récolter 1055 ménisques. Parmi ces greffons, 88% ont été retenus, dont 82% délivrés et 7% en stock. Concernant les receveurs, leur moyenne d'âge est de 32,4 ans, la survie moyenne des greffes est de 9,57 +/- 0,25ans. La réponse aux test IKDC et Lysholm montre une grande variabilité de résultats selon les patients.

Discussion : Il existe une disponibilité importante de greffons grâce aux techniques adéquates de prélèvement permettant de limiter les pertes. Il persiste malgré tout une inadéquation entre la pénurie rapportée par les chirurgiens et les stocks disponibles. En ce qui concerne l'efficacité de transplantations des allogreffes, les résultats clinique sont favorables chez la majorité des patients. L'étude démontre qu'il est important d'établir une indication opératoire précise en fonction du stade de chondropathie.

Conclusion : La banque de tissus des cliniques St-Luc possède un stock confortable d'allogreffes mais afin de répondre au mieux à la demande il faudrait que les banque de tissus puissent directement conseiller les chirurgiens utilisateurs sur les types de greffons à utiliser par rapport aux disponibilités. L'étude des 55 patients receveurs démontre que l'allogreffe méniscale apporte de nombreux avantages dans le soulagement de la douleur et l'amélioration de la fonction. Par-dessus tout, l'objectif principal est de ralentir le développement de la maladie arthrosique et le recours à la chirurgie prothétique chez des patients jeunes.

Summary

Introduction: Meniscal allograft is an interesting treatment option for pain reduction and knee function restoring in patients who have undergone partial or total meniscectomy. The first aim of this research work is to analyze the activity of meniscal allograft, which was carried out by the Tissue and Cell Therapy Unit of the Cliniques Universitaires St Luc. The second aim is to determine whether the results of transplantation of these allografts last long, improve function, give pain relief and allow to resume sportive activity.

Method: This is a retrospective clinical study which includes the analysis of the donor profile and the status of the parts harvesting between 1992 and 2022. The transplantation results were then studied on 55 patients who were operated between 2012 and 2022. Outcomes were assessed using the IKDC, Lysholm and EVA scores. Patients were asked to complete questionnaires based on their clinical status at 1 year, 2-3 years, 5 years and 10 years after the graft.

Results: Over 30 years, 2085 harvesting were organised, resulting in the harvesting of 1055 menisci. Of these grafts, 88% were retained, with 82% released and 7% in stock. The average age of the recipients was 32.4 years, and the average graft survival duration was 9.57 +/- 0.25 years. The answers to the IKDC and Lysholm tests varied widely from patient to patient.

Discussion: There is a significant availability of grafts thanks to appropriate harvesting techniques, which limit losses. However, there is still a mismatch between the shortage reported by surgeons and the available stocks. Regarding the efficacy of allograft transplants, clinical results are favourable in the majority of patients. The study shows that it is important to establish a precise operative indication depending on the stage of chondropathy.

Conclusion: The St-Luc clinics' tissue bank has a comfortable stock of allografts, but in order to meet demand as effectively as possible, the tissue banks should be able to advise user surgeons directly on the types of grafts to use according to availability. The study of 55 recipient patients shows that meniscal allografting offers numerous advantages in terms of pain relief and improved function. Above all, the main advantage is slowing down the development of osteoarthritis and delaying the need for prosthetic surgery in young patients.

Faculté de médecine et médecine dentaire

Utilisation d'allogreffes méniscales en chirurgie orthopédique :

Avantages et résultats

Auteur : Léa Schumann

Co-auteur pour la partie « analyse des résultats de transplants ménis-
caux » : Docteur Belkebir Mrani Mamoun

Promoteur : Professeur Olivier Cornu

Lecteurs : Docteur Jean-Emile Dubuc, Docteur Mathieu Raad, Mon-
sieur Xavier Merny

Année académique 2023-2024

Master 3 sciences de la santé

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	4
1.1	QU'EST-CE QU'UN MÉNISQUE ?	4
1.1.1	<i>Fonction.....</i>	4
1.1.2	<i>Anatomie.....</i>	4
1.1.3	<i>Structure et histologie</i>	6
1.1.4	<i>Vascularisation</i>	7
1.2	QUELLES SONT LES LÉSIONS POSSIBLES ? (BEAUFILS, 2010).....	8
1.2.1	<i>Classification et types de lésions</i>	9
1.2.2	<i>Symptomatologie</i>	10
1.3	COMMENT DIAGNOSTIQUER UNE PATHOLOGIE MÉNISCALE ?	11
1.3.1	<i>Diagnostic.....</i>	11
1.3.2	<i>Examen physique.....</i>	11
1.3.3	<i>Examens complémentaires.....</i>	12
1.4	QUELS SONT LES DIFFÉRENTS TRAITEMENTS POSSIBLES ?	13
1.4.1	<i>Traitement.....</i>	13
1.4.2	<i>Ménisectomie partielle par arthroscopie</i>	14
1.4.3	<i>Réparation méniscale (Strauss & Jazrawi, 2020)</i>	14
1.4.4	<i>Réhabilitation postopératoire</i>	16
1.5	ALLOGREFFES MÉNISCALES	17
1.5.1	<i>Type de greffe, conservation et régulation</i>	17
1.5.2	<i>Considération peropératoire</i>	19
1.5.3	<i>Technique chirurgicale (R. Verdonk, 2013).....</i>	19
1.5.4	<i>Réhabilitation postopératoire</i>	22
1.5.5	<i>Résultats.....</i>	23
1.6	PROTHÈSES MÉNISCALES.....	23
2	ANALYSE DE L'ACTIVITÉ DES PRÉLÈVEMENTS	25
2.1	MATÉRIEL ET MÉTHODE.....	25
2.2	RÉSULTATS	25
2.3	INTERPRÉTATION ET DISCUSSION	28
2.4	CONCLUSION.....	31
3	ANALYSE DES RÉSULTATS DE TRANSPLANTS MÉNISCAUX	32

3.1	MATÉRIEL ET MÉTHODE.....	32
3.2	RÉSULTATS	33
3.3	INTERPRÉTATION ET DISCUSSION	42
3.4	CONCLUSION.....	45
4	BIBLIOGRAPHIE	46

Liste des abréviations

LCA : ligament croisé antérieur.

LCP : ligament croisé postérieur.

ISAKO: International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine.

Cfr: confer.

MEEXD : Ménisque externe droit.

MEEXG : Ménisque externe gauche.

MEIND : Ménisque interne droit.

MEING : Ménisque interne gauche.

PLTI : Avec plateau tibial sous-jacent.

n : nombre.

IKDC : international knee documentation committee.

RTS : Return to sport.

EVA : échelle visuelle analogique.

TAM : transplantation d'allogreffes méniscales.

1 Introduction

1.1 Qu'est-ce qu'un ménisque ?

1.1.1 Fonction

Le ménisque est une structure qui se trouve au sein de l'articulation du genou. Il y joue une fonction importante en permettant d'augmenter la surface de contact, diminuer la contrainte, répartir la charge, absorber les forces, mais aussi de lubrifier l'articulation et de nourrir le cartilage. Par son attache au tibia et au fémur, il joue un rôle dans la stabilisation des surfaces articulaires. Le ménisque médial joue un rôle secondaire en s'opposant aux mouvements de translation antérieurs du tibia. Le ménisque latéral joue un rôle dans l'alignement de l'articulation. D'un point de vue microscopique, le ménisque comporte de nombreux canaux, disposés de façon aléatoire, qui permettent le passage de fluide et de nutriments de la profondeur vers la surface. Tout ceci permet de conserver une articulation en bonne santé. Le principal problème lié à la ménisectomie est la détérioration du cartilage et la progression vers l'arthrose. Compte tenu de toutes ces fonctions essentielles, la communauté orthopédique tend de plus en plus à conserver les ménisques. (R. Verdonk, 2011)

1.1.2 Anatomie

Le terme ménisque vient du grec « mēniskos » qui signifie croissant en référence à leur forme semi-lunaire. Chaque genou comporte une paire de ménisques, composés d'une partie latérale et médiale, située entre les condyles fémoraux et le plateau tibial.

Le ménisque médial se trouve entre le condyle fémoral médial et la partie médiale du plateau tibial et recouvre 60% de sa surface. Il aide à la répartition de la charge du compartiment médial. Depuis 2015 il existe une division anatomique en 5 zones. La zone 1 est au niveau de la racine antérieure et s'insère le long de la crête inter-condylienne antérieure du tibia. La zone 2 est antéro-médiale et est subdivisée en une zone 2a et 2b. La zone 2a se situe entre la corne antérieure et le ligament transverse et la zone 2b se trouve entre le ligament transverse et le bord antérieur du ligament médial collatéral (MCL).

Dans cette zone, le ménisque est attaché au tibia par le ligament ménisco-tibial ou ligament coronaire. La zone 2b possède une attache avec le tissu synovial. La zone 3 est la partie du ménisque médial qui est entièrement liée à l'articulation de la capsule par le MCL. Elle a une composante tibiale et fémorale. La zone 4 se trouve entre le MCL et la corne postérieure du ménisque. C'est la zone la plus fréquemment lésée. La zone 5 est la corne postérieure. Elle se situe postérieurement à l'apex de l'éminence tibiale médiale où se trouve le ligament croisé postérieur (LCP).

Concernant le ménisque latéral, sa racine antérieure se trouve sous l'attache tibiale du ligament croisé antérieur (LCA). On retrouve, ensuite, la corne antérieure. C'est une partie très mobile qui participe au mouvement de flexion et d'extension du genou. Au niveau du hiatus poplitée, le ménisque latéral est attaché à la fibula par le ligament ménisco-fibulaire. Cette zone est stabilisée par les fascicules poplitéo-méniscaux qui relient le ménisque latéral au tendon poplité. La corne postérieure est reliée au fémur par le ligament ménisco-fémoral antérieur et postérieur. Ces ligaments permettent de réduire la pression de contact au niveau du ménisque latéral. Enfin, la racine postérieure peut s'attacher de différentes manières au niveau de la zone intertuberculaire du tibia (Figure 1).

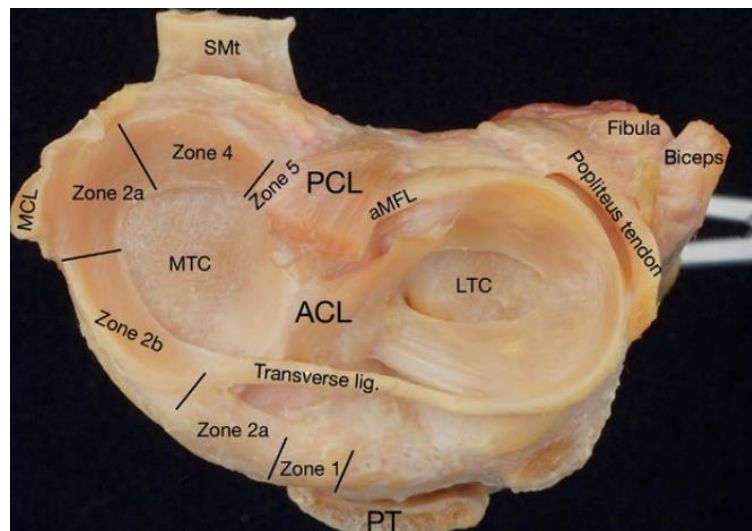


Figure 1 : Spécimen cadavérique de l'articulation du genou gauche avec fémur enlevé. (*The Menisci A Comprehensive Review of Their Anatomy, Biomechanical Function and Surgical Treatment*, 2017)

1.1.3 Structure et histologie

Les ménisques sont composés entre 65 et 75% d'eau et entre 20 et 25% de collagène. Pour le reste, ils sont composés d'un mélange de protéoglycan, des glycoprotéines et d'élastine. Le collagène et le protéoglycan assurent une propriété élastique et l'eau, une propriété visqueuse. Ceci permet une réponse à la pression en deux temps. La composante élastique permet de résister et maintenir la pression et la composante visqueuse permet de diminuer la pression. (Denti et al., 2016)

La matrice extra-cellulaire est produite par des fibrochondrocytes, ce qui permet d'assurer la fonction normale et la bonne maintenance du tissu méniscal. La couche superficielle est composée essentiellement de fibroblastes tandis qu'en profondeur ce sont les chondrocytes qui prédominent.

La fonction méniscale est influencée par l'orientation des fibres de collagènes. En effet, il y a trois couches différentes. Une couche superficielle avec des fibres orientées de manière aléatoire qui offre une surface lisse et permet ainsi de diminuer les frottements. Une couche de fibres radiales (ou lamellaire), située au niveau du tiers intérieur. Ces fibres sont disposées parallèlement à la surface articulaire pour favoriser la dispersion des charges axiales. Et une couche de fibres circonférentielles qui sert à supporter la tension. Les fibres radiales aident à lier les fibres circonférentielles afin d'éviter les fissures longitudinales (figure 2).

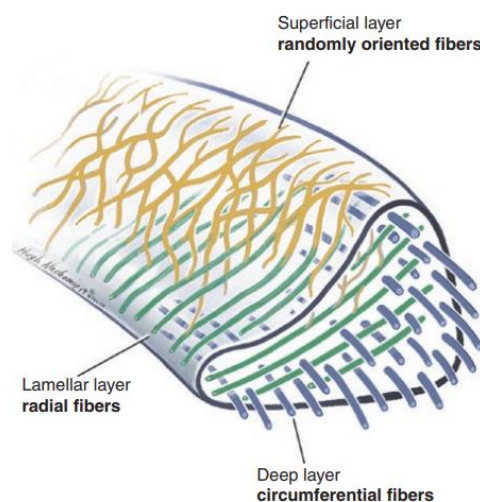


Figure 2 : Orientation des fibres de collagènes dans le ménisque. (*The Management of Meniscal Pathology : From Meniscectomy to Repair and Transplantation*, 2020)

La composition des ménisques est moins rigide que celle du cartilage. Les deux tiers externes sont composés de fibres de collagène de type 1. Le tiers interne est composé de 60% de fibres de collagène de type 2, qui est le composant majeur de cartilage, et de 40% de collagène de type 1.

1.1.4 Vascularisation

La vascularisation provient des artères gémiculées médiales, latérales et moyennes grâce à un plexus capillaire qui infiltre le ménisque en périphérie et forme des anastomoses avec l'artère poplitée. Les cornes antérieures et postérieures bénéficient d'une meilleure vascularisation grâce aux branches radiales du plexus capillaire péri-méniscal. La vascularisation se présente en trois zones : une zone périphérique, la mieux vascularisée « red-red », une zone intermédiaire « red-white » et zone centrale, avasculaire « white-white » (figure 3). De par cette configuration, la zone « red-red » se régénère plus facilement et la zone « white-white » est plus sensible aux lésions dégénératives. (Denti et al., 2016) Il y a aussi une communication avec le liquide synovial qui permet de nourrir l'articulation.

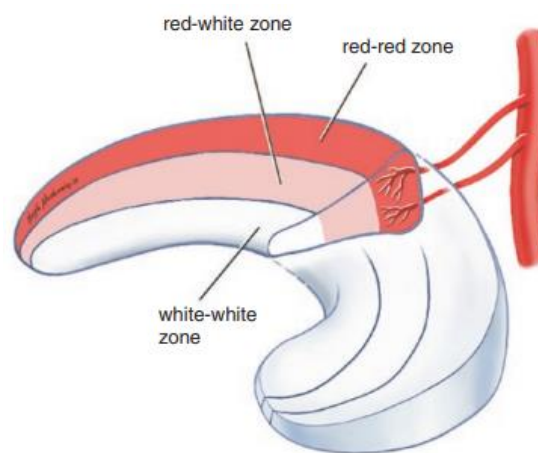


Figure 3 : Zones de vascularisation du ménisque. (*The Management of Meniscal Pathology : From Meniscectomy to Repair and Transplantation*, 2020)

1.2 Quelles sont les lésions possibles ? (Beaufils, 2010)

La lésion méniscale représente 11% de toutes les pathologies du genou. Elle est fréquente chez les jeunes athlètes et sont causées, pour la plupart, par des blessures sans contact telles que la coupure, la décélération ou la réception d'un saut. Elle nécessite un bon diagnostic et un traitement adapté. (Poulsen & Johnson, 2011) La pratique d'un sport comme le basket, le ski, le rugby, la nage voire la course à pied est un facteur de risque de fracture du ménisque et nécessite de participer à des programmes de prévention. Il y a d'autres facteurs de risques associés comme l'âge (>60 ans), le sexe masculin, les emplois nécessitant de rester accroupis longtemps (carreleur par exemple) et monter des escaliers (plus de 30 étages). (Snoeker et al., 2013)

La plupart des déchirures de ménisque se produisent chez des patients ayant entre 20 et 39 ans. Les déchirures latérales sont plus fréquentes chez les jeunes patients et les déchirures médiales sont plus fréquentes chez les patients âgés suggérant un lien avec l'étiologie dégénérative. Il existe un lien avec les lésions du LCA puisque dans 51% à 72% des lésions du LCA, le ménisque latéral est impacté. (Rodríguez-Merchán, 2013)

Chez les enfants, les lésions sont le plus souvent causées par un traumatisme lié à la pratique d'un sport, un ménisque discoïde (figure 4) ou des kystes méniscaux (figure 5). Le diagnostic est clinique, parfois la réalisation d'une IRM est utile bien qu'elle soit moins sensible et spécifique que pour les adultes. Les lésions chez les enfants se traitent comme chez les adultes, mais le taux de réussite est moins élevé.

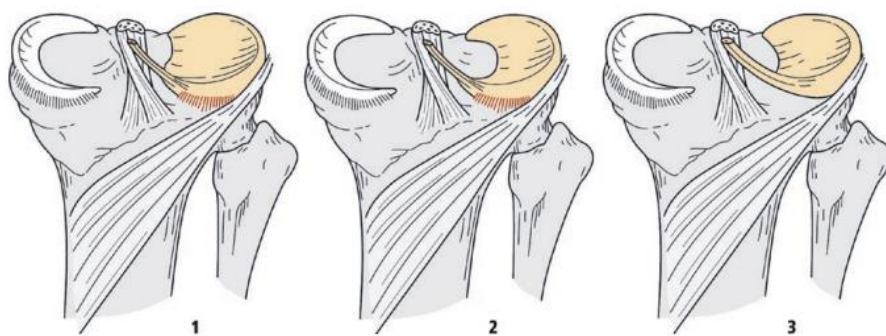


Figure 4 : Illustration des différents types de ménisques discoïdes selon la classification de Watanabe's. 1 type complet. 2 types incomplets. 3 variants de Wrisberg. (Beaufils, 2010)

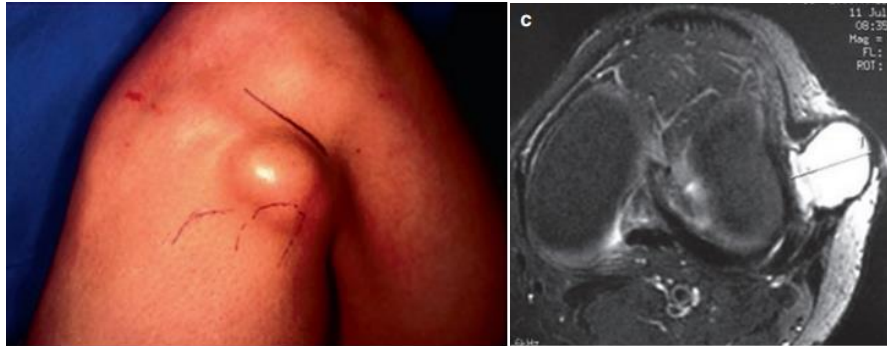


Figure 5 : Présentation typique d'un kyste méniscal latéral vue en clinique et à l'IRM.
(Beaufils, 2010)

Enfin, chez les patients âgés, les lésions les plus fréquentes sont dégénératives. Elles sont souvent asymptomatiques et résultent d'événements multifactoriels reprenant un processus dégénératif associé à l'arthrose et au vieillissement de l'articulation. Le ménisque médial est trois fois plus touché que le latéral, car il subit une plus grande force dans les mouvements de mise en charge. Il peut y avoir un gonflement et un blocage qui empêche d'étendre la jambe. Les chirurgiens choisissent le plus souvent la méniscectomie totale ou partielle pour traiter les lésions chez les personnes âgées. (Mordecai, 2014)

1.2.1 Classification et types de lésions

Il existe une classification internationale provenant de l'International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine (ISAKOS) des différentes lésions qui reprend la profondeur, la localisation, la qualité du tissu et la taille de la déchirure. (Anderson et al., 2011) D'autres classifications tiennent compte de la largeur du rebord et de la vascularisation, mais il y a un consensus sur la préférence d'utiliser les repères standards (antérieur, moyen et postérieur).

Les lésions traumatiques sont caractérisées par une déchirure causée par un événement traumatique bien connu et spécifique sur le tissu normal. En revanche, les lésions dégénératives sont liées à une décompensation qui suit un événement traumatique. Le ménisque discoïde, retrouvé plus souvent chez les enfants, est une anomalie congénitale qui touche habituellement le ménisque latéral.

Cette pathologie provoque des problèmes dans l'attachement du ménisque à la capsule et on retrouve aussi un ménisque plus large que la moyenne. Il y a aussi les lésions de la racine. Elles sont associées à une accélération de l'ostéoarthrose. Enfin, les lésions de la capsule méniscale « ramp lesions » sont souvent associées à une lésion du LCA et son plus difficile à visualiser et à diagnostiquer. Il y a aussi un lien avec les lésions du ligament ménisco-tibial. (Rodríguez-Merchán, 2013)

Les autres schémas retrouvés dans la littérature sont les déchirures radiales, les becs de perroquet, les déchirures en anse de seau « bucket-handle », les déchirures obliques, les déchirures longitudinales et enfin les déchirures complexes et dégénératives (figure 6).

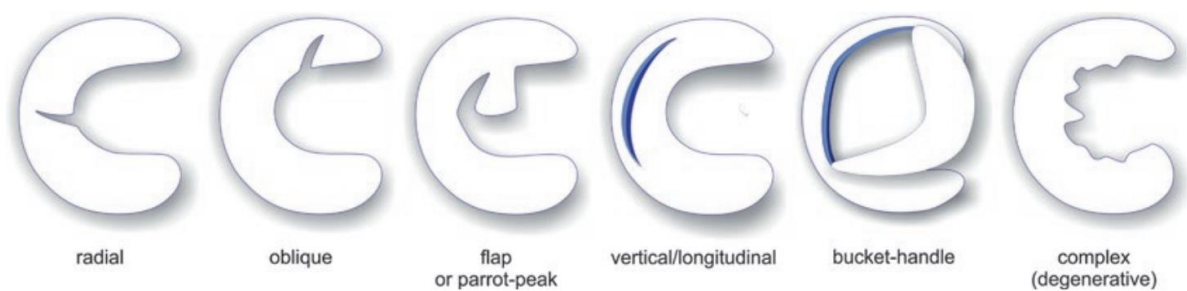


Figure 6 : Différentes types de lésions méniscales. (*The Menisci A Comprehensive Review of Their Anatomy, Biomechanical Function and Surgical Treatment*, 2017)

1.2.2 Symptomatologie

Généralement une pathologie méniscale se présente par de la douleur, un gonflement ou un blocage qui empêche de tendre la jambe complètement. La symptomatologie des lésions traumatiques est caractérisée par une douleur immédiate après la lésion. Un épanchement peut apparaître 12-24 h après le trauma. S'il se présente immédiatement après l'accident, il est probable qu'une rupture du LCA est associée. Notons également que si le patient présente un hématome, il est probable qu'une rupture ligamentaire accompagne la déchirure méniscale. Pour les lésions dégénératives, elles se déclarent principalement par de la douleur lors des activités de la vie quotidienne et un gonflement. Les épanchements peuvent provoquer un handicap important. Il est souvent difficile de différencier la douleur liée à une lésion méniscale et la douleur liée à une maladie dégénérative.

1.3 Comment diagnostiquer une pathologie méniscale ?

1.3.1 Diagnostic

Le diagnostic est clinique, mais doit être pratiqué minutieusement par un orthopédiste expérimenté. La réalisation d'une IRM est utile et reste meilleure que l'arthroscopie (plutôt utilisée à des fins thérapeutiques). (Ryzewicz et al., 2007) C'est la combinaison des symptômes de l'examen clinique et des signes qui permet de faire le diagnostic des pathologies méniscales.

1.3.2 Examen physique

Lors de l'examen clinique, les patients peuvent présenter une diminution de l'amplitude des mouvements. Il existe des tests spéciaux pour le diagnostic des pathologies méniscales dont le test de Thessalie (figure 7). Ce test a démontré la plus grande spécificité et la plus grande sensibilité. (B et al., 2020; Blyth et al., 2015) Pendant ce test, les patients ressentent une gêne ou un blocage au niveau de l'articulation. Ce test est très efficace, car le patient applique lui-même la contrainte et le test ne dépend pas de la force soumise par l'examineur.

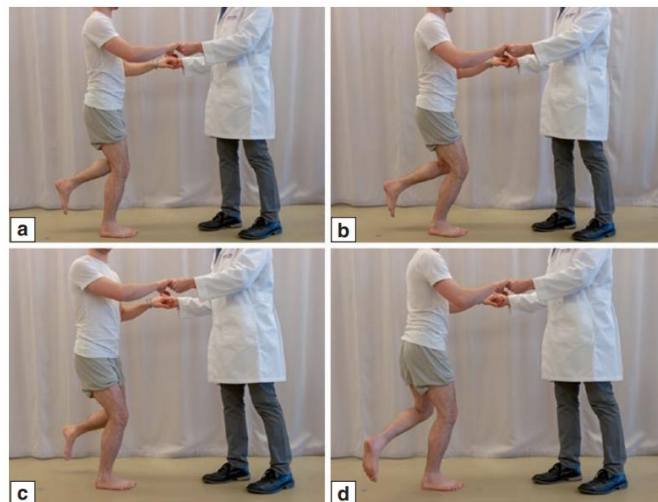


Figure 7 : Test de Thessalie : L'examineur soutient le patient. Le patient effectue ensuite trois rotations du genou et du corps, internes et externes, en maintenant le genou à 5° de flexion (a). Puis la même procédure est effectuée avec le genou fléchi à 20° (b). (c: externe, d: interne) (The Management of Meniscal Pathology : From Meniscectomy to Repair and Transplantation, 2020)

Il existe aussi le test de McMurray qui consiste à effectuer des rotations interne et externe afin d'évaluer si cela provoque une douleur et un « clic » audible par l'examineur. Ce test s'effectue en décubitus dorsal avec le genou fléchi à 90° et en plaçant l'index au niveau de l'articulation du genou. Il révèle une lésion du ménisque latéral si la rotation interne forcée provoque une douleur. La lésion est médiale si la douleur est ressentie en rotation externe forcée. Il est moins sensible, mais spécifique.

Le test d'Apley s'effectue en décubitus ventral avec le genou fléchi à 90°, le test est positif si une douleur est ressentie lorsque l'examineur exerce une pression et fait tourner le tibia. Parmi tous ces tests, les principales observations sont la sensibilité de l'articulation et les « clics » reproductibles par les manœuvres manuelles. Il est important de toujours comparer avec le genou controlatéral.

1.3.3 Examens complémentaires

Tout d'abord, lorsqu'une lésion méniscale est suspectée, une radiographie est réalisée en vue postéro-antérieure, latérale et en position schuss. La mise en charge permettant de potentialiser l'évaluation du pincement articulaire et de l'arthrose associée. Cet examen est indiqué en première ligne afin d'obtenir un diagnostic différentiel. L'image doit reprendre les hanches, les genoux et les chevilles afin d'exclure un mauvais alignement des membres inférieurs, de l'arthrose, un corps étranger ou une pathologie osseuse. Cela aide à la décision concernant le traitement.

Ensuite, l'IRM est l'examen de référence pour détecter les lésions méniscales avec la meilleure sensibilité et spécificité. Cet examen permet d'exclure les lésions chondrales et ostéochondrales chez les jeunes, d'exclure l'ostéonécrose chez les femmes d'âge moyen et d'exclure les lésions ligamentaires et celle du plateau tibial. Pour diagnostiquer une déchirure méniscale, deux critères doivent être remplis. Critère 1 : le ménisque doit présenter un signal anormal sur au moins deux images consécutives. Critère 2 : la déchirure doit être visualisée dans les deux plans, sagittal et coronal. Lorsque ces critères sont présents, la précision du diagnostic est de plus de 90%. (Rubin & Paletta, 2000) L'IRM permet de définir le type et la taille de lésion et ainsi d'envisager la possibilité d'une réparation méniscale.

L'arthroscanner est aussi précis que l'IRM dans le diagnostic des lésions méniscales. Cependant, cette technique est moins utilisée car elle nécessite l'injection de produit de contraste iodé. Toutefois, elle peut être utilisée lorsqu'il existe une contre-indication à la réalisation de l'IRM. Il existe deux inconvénients principaux à l'utilisation de cette technique. Le premier est que les kystes méniscaux ne se repèrent que lorsque le kyste absorbe le produit de contraste et le second est que les lésions du ligament croisé postérieur sont moins visibles.

1.4 Quels sont les différents traitements possibles ?

1.4.1 Traitement

Le traitement de première intention est le repos, la prise d'AINS et la kinésithérapie. Il est aussi important de réaliser des exercices qui favorise l'amplitude du mouvement et la flexibilité du genou. Pour les lésions stables et se trouvant dans la zone rouge, un traitement non opératoire suffit, car ces déchirures ont un grand potentiel de guérison. Van de Graaf et al. ont réalisé une méta-analyse qui reprend 5 études comparant le traitement conservatif à la méniscectomie partielle par arthroscopie. Les résultats démontrent une petite différence en faveur de la méniscectomie pour un suivi de 6 mois. Cependant, sur le long terme, il n'y a pas de différence par rapport au traitement conservateur. (van de Graaf et al., 2016) Une autre étude a été menée sur des patients présentant une lésion dégénérative symptomatique, mais sans ostéoarthrose. Les résultats ne démontrent pas que le traitement par méniscectomie partielle est meilleur que le traitement conservateur. (Sihvonen et al., 2013)

L'intervention chirurgicale est réservée aux patients qui restent symptomatiques après avoir reçu le traitement de première ligne. Elle peut aussi être envisagée chez les patients pour lesquels la lésion méniscale provoque des symptômes mécaniques liés à l'arthrose ou non. En revanche, les dommages liés au tissu méniscal ont de grandes répercussions sur l'intégrité de l'articulation et entraînent un risque élevé d'arthrose. Il est donc important de préserver un maximum l'intégrité du tissu méniscal. (Beaufils et al., 2017; Visser et al., 2021)

Le traitement chirurgical se fait par technique arthroscopique et comprend la ménisectomie partielle ou totale, la réparation et le remplacement méniscal. Il faut choisir la meilleure technique en fonction de l'indication. Le but est de conserver un maximum de tissus fonctionnel. Un consensus existe et présente les meilleures recommandations possibles pour le traitement des déchirures méniscales. La préservation du ménisque est la première ligne de traitement. (Kopf et al., 2020; Paxton et al., 2011).

1.4.2 Ménisectomie partielle par arthroscopie

D'abord, il faut garder en tête que les chirurgiens s'évertuent à sauver le plus possible le ménisque plutôt que de recourir à la ménisectomie partielle par arthroscopie. (Abram et al., 2020) Comme dit plus haut, conserver le tissu méniscal permet de retarder l'apparition de chondropathie. Le but de la ménisectomie est de diminuer la morbidité liée à la déchirure, de soulager la douleur et de récupérer rapidement la fonction de l'articulation. La ménisectomie partielle est meilleure que la ménisectomie totale. En effet, elle permet de diminuer la douleur et d'augmenter la stabilité.

Bien que la réparation méniscale reste la meilleure option, la ménisectomie peut être proposée chez les patients qui ne sont pas obèses, les patients âgés et chez les patients qui ont une bonne intégrité du cartilage. Ensuite, on peut la proposer dans le cadre d'une déchirure aiguë simple ou d'une déchirure dans les zones mal vascularisées du ménisque, car le potentiel de guérison est plus faible.

1.4.3 Réparation méniscale (Strauss & Jazrawi, 2020)

La réparation méniscale est devenue une opération courante pour traiter les lésions méniscales. Lors de la réparation, il faut prendre en compte le motif, la taille, la stabilité et l'emplacement de la déchirure. L'âge du patient, son niveau d'activité et ses symptômes sont aussi des caractéristiques importantes. Les conditions qui permettent une meilleure cicatrisation sont lorsque les déchirures se trouvent dans les zones rouge-rouge et rouge-blanc et lorsque l'intégrité tissulaire est préservée. Les résultats sont aussi meilleurs dans le cadre d'une réparation associée à une reconstruction du LCA.

Étant donné la pauvre irrigation de la zone blanche-blanche, les possibilités de cicatrisation y sont presque nulles. Il y a aussi un mauvais pronostic de guérison pour les déchirures de plus de 4cm. Les déchirures verticales sont plus faciles à traiter, car elles touchent les fibres circonférentielles. Pour les lésions radiales, obliques et horizontales, elles guérissent moins facilement et se traitent donc par ménisectomie. Le meilleur moment pour réparer un ménisque est dans les 6 semaines qui suivent la blessure, car le taux de réussite est plus élevé. (Sood et al., 2015) Les contrindications sont un espace intra-articulaire trop étroit ou la présence de signe de Fairbanks. Les signes de Fairbanks sont le fait de retrouver au niveau de l'articulation un varus supérieur à 3° pour les lésions médiales ou un valgus de plus de 7° au niveau du ménisque latéral.

Il existe trois techniques de réparation méniscale par arthroscopie: « outside-in », « inside-out » et « all-inside » (figure 8 et 9). La technique chirurgicale de référence pour réparer une lésion méniscale est par « inside-out ». (Marigi et al., 2022) Elle consiste à réaliser deux sutures verticales superposées, une sur le bord inférieur et une sur le bord supérieur de la déchirure (figure 8). La suture supérieure réduit le ménisque et le replace dans son lit et la suture inférieure ferme l'espace de la déchirure. Pour les lésions radiales, les sutures se font transversalement. Et dans le cas des lésions en bec de perroquet, les sutures se font horizontalement.

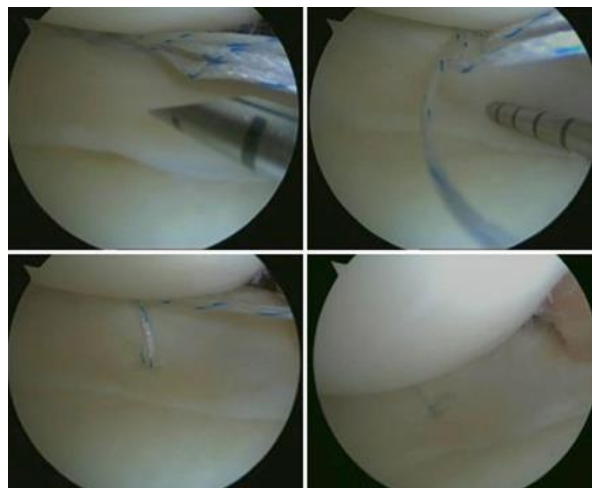


Figure 8 : Réparation d'une lésion méniscale avec des sutures verticales. (Denti et al., 2016)

Une méta-analyse comparant les trois techniques a suggéré que la technique all-inside représente un temps opératoire plus court, mais la technique outside-in conserve de meilleurs résultats (Elmallah et al., 2019) D'autres études plus récentes montrent que la technique all-inside permet de diminuer la vitesse d'apparition d'ostéoarthrose dans la réparation d'une déchirure de la racine postérieure médiale. (Chang et al., 2022)

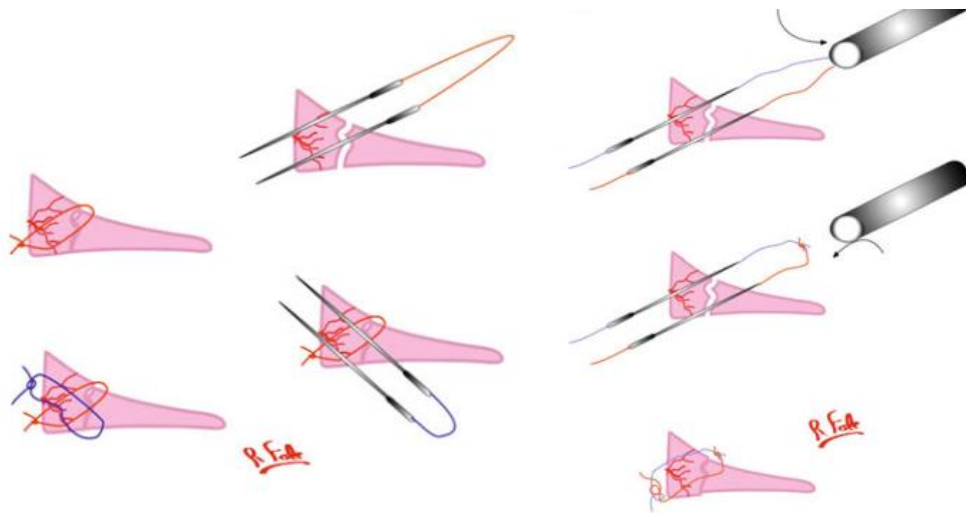


Figure 9 : A gauche : Suture par la technique « inside-out » : double suture verticale superposée utilisée pour la réparation de lésion longitudinale. A droite : Suture par la technique « outside-in ». (Rodríguez-Merchán, 2013)

1.4.4 Réhabilitation postopératoire

La rééducation peut se faire de différentes manières. Le choix du programme de réhabilitation dépend des objectifs à atteindre par le patient, des préférences du chirurgien et du type de déchirure. Il peut se faire à domicile ou avec des kinésithérapeutes. L'amplitude de mouvement et la mise en charge immédiate n'ont pas d'effets négatifs sur la guérison du ménisque. Bien qu'il n'existe pas encore de protocole optimal, la plupart des protocoles préconisent d'augmenter l'amplitude des mouvements de façon graduelle durant les 6 premières semaines de réhabilitation. La mise en charge doit aussi se faire de manière progressive. Cependant, la flexion forcée et l'accroupissement à plus de 130° sont à éviter pendant 4-6 mois. Il ne faut pas courir, sauter et pivoter avant 6 mois.

1.5 Allogreffes méniscales

Comme dit plus haut, certaines lésions nécessitent inévitablement le recours à la ménisectomie totale ou partielle. Dans ce cas, une transplantation méniscale peut être envisagée comme solution afin d'éviter l'apparition précoce d'arthrose, de douleur récidivante ou de problème de stabilité. Elle permet aussi de conserver l'anatomie de l'articulation. Pourtant, il existe une pénurie de tissus méniscal disponible. Les deux principales causes de cette pénurie sont dues à l'âge des donneurs et aux limites du don de tissus musculosquelettiques.

1.5.1 Type de greffe, conservation et régulation

Les greffons sont prélevés sur des donneurs d'organes qui ont donné leur accord selon la loi nationale et le règlement européen (figure 10). Il existe des normes concernant la qualité, l'obtention, le contrôle, la conservation et la distribution des tissus. L'anonymat entre le donneur et le receveur doit être assuré et la traçabilité se fait grâce à un numéro de code unique du donneur. Les donneurs doivent remplir plusieurs conditions pour être éligibles au prélèvement. Il est impératif d'étudier les dossiers médicaux et d'effectuer un examen clinique du patient avant de prélever. Il faut aussi faire un test de dépistage pour la transmission de maladie.



Figure 10 : Ménisques prélevés par l'équipe de l'unité de thérapie tissulaire des cliniques universitaires St-Luc.

Le prélèvement se fait dans des conditions stériles et de préférence sur des donneurs de moins de 45 ans. Il doit être réalisé dans les 12h00 après le décès ou les 24h00 si le corps du donneur est réfrigéré. Le greffon est transporté dans une solution physiologique stérile jusqu'à la banque de tissus. Il y a différentes méthodes de conservation. Il y a la congélation avec ou sans cryoprotecteur. Ces techniques permettent de conserver le prélèvement pendant 5 ans à une température de -40°C à -196° lorsque conservé dans l'azote liquide. Le désavantage est que les cellules ne sont alors pas viables et ces pièces sont considérées comme du matériel acellulaire. La cryoprotection devrait permettre de conserver une partie des cellules vivantes, mais dans la pratique, très peu de cellules survivent à la congélation ce qui explique leur moindre immunogénicité. Cependant, cette technique permet de diminuer les manipulations supplémentaires et diminue ainsi les risques microbiologiques. De plus, cela permet de s'assurer que le donneur est à moindre risque de transmettre un agent pathogène. Ensuite, il y a les greffes dites « fraîches ». La viabilité des cellules est préservée, car la greffe est placée dans un milieu incubateur. La présence de ces cellules est bénéfique pour le maintien des propriétés mécaniques et du métabolisme de la matrice. (Lydon et al., 2024) En revanche, la conservation est réduite à environ 1 mois et c'est associé à un risque accru de transmission de maladie à la suite du renouvellement des milieux de culture. Il y a aussi un caractère plus immunogène du fait que les cellules sont préservées. Si la transplantation se fait dans les jours qui suivent le prélèvement, le risque de transmission de maladies est identique à une greffe d'organe. Enfin, il existe les greffes « décellularisées » qui représentent un intérêt sur le plan microbiologique. L'extraction des cellules permet de diminuer l'immunogénicité et d'inactiver les pathogènes. Mais il y a un risque de modification des propriétés mécaniques et biologiques. Cette technique n'est pas utilisée pour le remplacement de ménisques, mais elle pourrait servir de base à la bioingénierie. Les greffes de ménisques se font préférentiellement avec des greffons congelés à -40° . Après un prélèvement, il est important de congeler les pièces dans un délai le plus court possible. Durant ces 6h, les pièces sont mesurées grâce à une technique radiographique et subissent des analyses bactériologiques. Le temps que parviennent les résultats des analyses, les pièces sont conservées dans une solution cryoprotectrice dans un congélateur. Cette méthode de conservation permet de préserver la pièce pendant 5 ans.

1.5.2 Considération peropératoire

Étant donné le faible nombre de pièces méniscales disponibles, les receveurs sont choisis en fonction des critères de taille et de poids correspondant à la pièce disponible. Le temps d'attente est de plusieurs mois (6 à 12 mois). Lorsqu'une allogreffe appropriée est disponible, l'opération est planifiée dans les 14 jours qui suivent.

Certaines conditions sont requises pour bénéficier d'une greffe de ménisque. Soit il s'agit d'un patient jeune ayant subi une ménisectomie et qui conserve une douleur localisée. Dans ce cas, l'articulation doit être stable et ne doit pas présenter un mauvais alignement ni de changement ostéochondral dégénératif majeur. Il peut aussi s'agir d'un patient qui présente une déficience du LCA après avoir subi une reconstruction du LCA concomitante à une ménisectomie médiale. Enfin, la greffe peut être proposée dans le but d'éviter l'apparition d'une dégénérescence précoce de l'articulation chez les jeunes.

Concernant les contrindications, l'espace fémoro-tibial ne doit pas présenter de rétrécissement de plus de 50% à la radiographie, il ne doit pas y avoir d'ostéophytes ni de lésions chondrales avancées. Enfin, le BMI du patient doit être dans les normes, il ne doit pas y avoir d'instabilité ligamentaire, de mauvais alignement, d'inflammation, d'arthrite ou une histoire d'infection.

1.5.3 Technique chirurgicale (R. Verdonk, 2013)

La transplantation dépend avant tout de la manière de prélever les allogreffes. Les ménisques internes et externes sont prélevés avec un morceau de plateau tibial d'environ 1 cm (figure 11). Ils sont ensuite conservés à la banque dans un liquide de congélation à -80°C. La pièce la plus adaptée est choisie en fonction des mesures radiographiques effectuées sur le prélèvement. Il existe plusieurs techniques différentes de transplantation. Elle peut se faire par chirurgie ouverte ou par arthroscopie, avec attache sur tissus mou ou sur un bloc osseux. Une fois la pièce arrivée au bloc opératoire, celle-ci est découpée et préparée pour correspondre au mieux au receveur (figure 12).

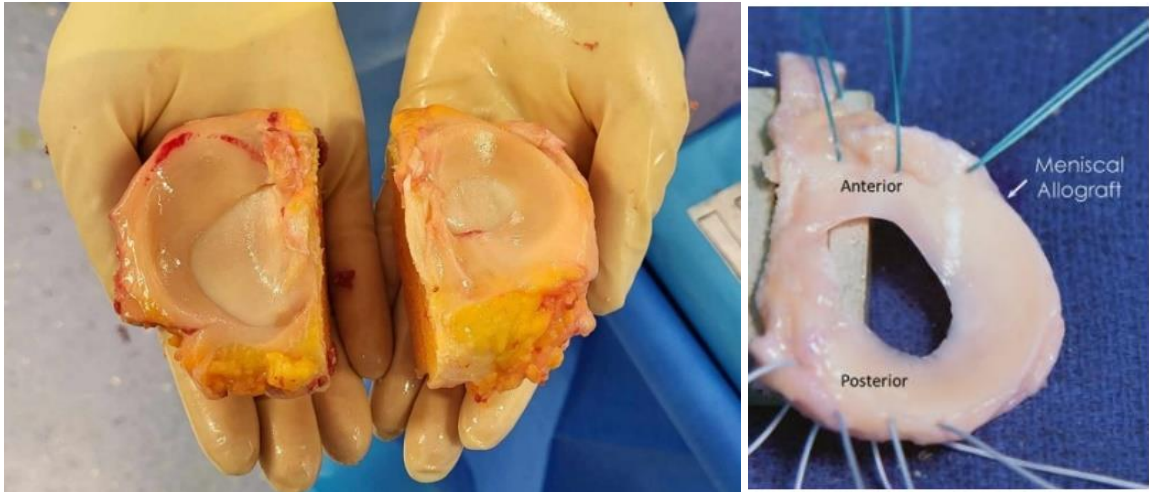


Figure 11 : Ménisques prélevés et découpés par l'équipe de l'unité de thérapie tissulaire des cliniques universitaires St-Luc. Figure 12 : Ménisque préparé et découpé afin d'être greffé sur le receveur (technique par arthroscopie sans bloc osseux). (The Menisci A Comprehensive Review of Their Anatomy, Biomechanical Function and Surgical Treatment, 2017)

Pour la chirurgie ouverte, une incision médiane ou latérale d'environ 8 cm est pratiquée sur le genou en flexion à 90° pour accéder au compartiment concerné (figure 13). La capsule articulaire est alors ouverte. Pour ouvrir davantage le compartiment, les insertions du ligament collatéral (que ce soit le médial ou le latéral) sont détachées. Le ménisque est recoupé au scalpel jusqu'à obtenir un rebord méniscal stable. Les sutures sont faites dans le rebord méniscal de l'allogreffe afin de l'acheminer dans le compartiment en tirant doucement sur chaque suture. Les nœuds de suture sont ensuite solidement attachés et coupés. La butée des ligaments collatéraux est repositionnée et fixée par une vis spongieuse, la corne antérieure de l'allogreffe est ensuite fixée au tibia à l'aide d'un ancrage et la capsule du genou est fermée à l'aide de points croisés.



Figure 13 : Chirurgie ouverte et acheminement de l'allogreffe dans son compartiment.
(Denti et al., 2016)

Pour la chirurgie par arthroscopie sans bloc osseux, un orifice d'entrée de 1 cm suffit. La voie d'abord est postéro-antérieure. Des tunnels osseux sont créés afin de positionner des fils semi-rigides sur la zone d'insertion de la corne postérieure et antérieure. Une fois que les deux guides sont attachés, le ménisque est inséré dans l'articulation en tirant sur les broches guides. Le greffon est suturé au bord périphérique par des sutures inside-out ou outside-in. En général, six à huit sutures sont nécessaires (figure 14). Une fois les sutures placées et nouées, l'arthroscope est retiré et l'allogreffe méniscale est mise en place. Ensuite, les orifices sont fermés.

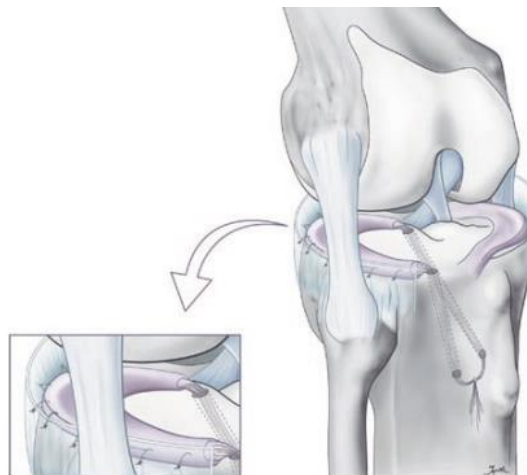


Figure 14 : Les 2 sutures situées sur les cornes antérieures et postérieures ainsi que les sutures situées au bord périphérique. (Beaufils, 2010)

Enfin pour la chirurgie par arthroscopie avec bloc osseux. Soit en reliant directement les cornes antérieures et postérieures au sein de l'articulation (figure 15) soit en utilisant la technique du rail (figure 16). Pour ce faire, deux blocs de 8 mm de large reliés à l'insertion des cornes de l'allogreffe méniscale sont taillés et une suture de traction est placée. L'emplacement de la fente méniscale est identifié à l'arthroscopie. Un tunnel est créé à la fraise et un bras guide y est placé. La fente finale, mesurant 8 mm de largeur et 10 mm de profondeur, est créée à l'aide d'un foret canulé et d'un guide de coupe. Un fil de traction permet de tirer le ménisque dans l'articulation et le bloc osseux est soigneusement mis en place dans la fente tibiale. Le bloc est fixé par une vis d'interférence et des sutures méniscales périphériques sont réalisées. Cette technique est peu utilisée, car elle nécessite un dispositif spécifique pour créer les fentes osseuses et pour calibrer les blocs. Cette technique est surtout utilisée pour le compartiment externe, car la technique est difficile à réaliser pour le compartiment interne.

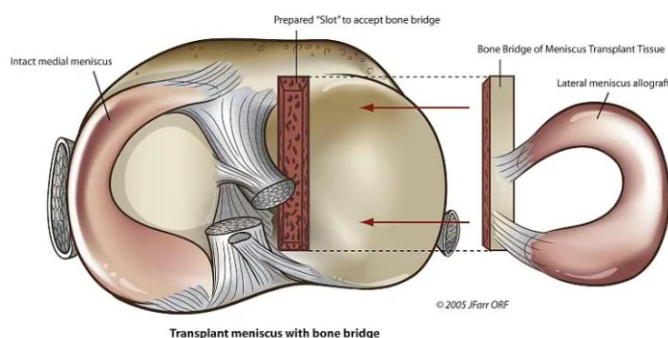


Figure 15 : Préparation des cornes méniscales antérieures et postérieures. (Beaufils, 2010)

Figure 16 : technique du rail (Watson Orthopaedics)

1.5.4 Réhabilitation postopératoire

Durant les deux premières semaines, le genou du patient est immobilisé en extension complète 0° de flexion/180° d'extension. À partir de la troisième semaine, le patient peut exercer des flexions progressives de 40°. Ensuite des flexions de 60° à la cinquième et sixième semaine, 90° à la septième et huitième semaine et enfin il peut aller au-delà de 90° à partir de la huitième semaine. La marche doit se faire sans appui pendant six semaines, la mise en charge doit se faire progressivement par la suite. Un appui total est autorisé au troisième mois postopératoire. La réhabilitation nécessite aussi une tonification du quadriceps et des ischio-jambiers.

La participation à un protocole de retour au travail et au sport est recommandée. Mais aucun de ces protocoles n'est optimal pour l'instant. Beaucoup d'études démontrent que le retour au sport est possible, mais le taux d'évidence est bas. (Ahmed et al., 2022)

1.5.5 Résultats

Toutes les études montrent que le fait de recevoir une greffe de ménisque apporte une amélioration significative sur la douleur ainsi qu'une amélioration fonctionnelle. La différence entre les techniques de préservation des tissus et les techniques de fixation n'apportent pas de différences sur les résultats. Le taux d'échec de la transplantation d'allogreffe méniscale est de 20% à 10 ans. (van Arkel & de Boer, 2002) La durée de survie des transplants varie de 2 mois à 25 ans avec une moyenne de 11,6 ans. (De Bruycker et al., s. d.; P. C. M. Verdonk et al., 2005) On retrouve un grand nombre d'extrusions méniscales à l'IRM, mais ce n'est pas corrélé avec les résultats cliniques. Ceux-ci restent bons sur le court et le moyen terme, mais il est nécessaire de mener des études complémentaires pour évaluer les résultats sur le plus long terme, c'est-à-dire au-delà de 10 ans. Des études récentes ont suggéré qu'il est possible de limiter l'extrusion en améliorant la technique de fixation. (Hollier-Larousse et al., 2021; Ollivier et al., 2018) Enfin, la complication la plus fréquente (60%) est la déchirure du greffon cependant les complications sont faibles puisqu'elles ne représentent que 10% des transplantations. (LaPrade et al., 2010)

1.6 Prothèses méniscales

Depuis peu, il existe de nouvelles technologies dans le remplacement de ménisque. Il s'agit de structures qui permettent de créer un support dans lequel le tissu natif peut se développer dans la zone de ménisque perdu. Ces différentes technologies comprennent l'utilisation d'implant méniscal de collagène (CMI : collagen meniscal implant) et d'Actifit.

L'implant de collagène, développé dans les années 90, est composé de collagène de type 1 avec des fibres provenant du tendon d'Achille bovin. Une analyse réalisée par (Lucidi et al., 2022) chez 156 patients receveurs d'un implant de collagène montre une survie de 87,9% à 10 ans.

L'Actifit, développé dans les années 2000, est une structure en polyuréthane composée de polymère qui favorise la croissance méniscale et se dégrade en 5 ans (figure 17). Le but est de permettre au tissu méniscal de régénérer dans la structure. L'utilisation de ce type de prothèse n'est faisable que chez les patients qui présentent un bord méniscal intact et chez les patients où une fixation à la corne antérieure ou postérieure est possible. Il existe plusieurs configurations d'Actifit qui sont personnalisables en fonction de la taille du défaut méniscal à traiter. L'Actifit est conçu pour remplacer le tissu perdu lors d'une ménisectomie partielle. Enfin, l'utilisation de cette technologie peut se faire dans de nombreuses indications comme en présence de signes d'arthrose ou en cas de lésions aiguës ou irréparables nécessitant une ménisectomie partielle. Souvent, la mise en place de ces prothèses se fait en même temps qu'une réparation ou qu'une reconstruction des ligaments ou de cartilage par exemple. (Ghisa & Zaslav, 2022) Une étude prospective réalisée par (Figuerola et al., 2021) chez 14 patients ayant bénéficiés de ce type de prothèse démontre une importante proportion d'extrusion de la prothèse à 4 ans. Une étude européenne multicentrique incluant un suivi à 5 ans conclut que l'implant permet d'améliorer la fonction de l'articulation et de réduire la douleur avec un taux de survie entre 86 et 88% à 5 ans. (Toanen et al., 2020)

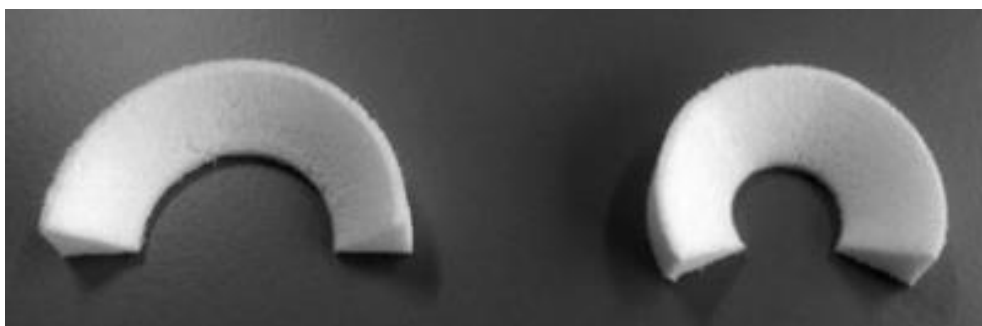


Figure 17 : Forme médiale et latérale de greffe méniscale en polyuréthane (Actifit) (R. Verdonk, 2013)

2 Analyse de l'activité des prélèvements

2.1 Matériel et méthode

Dans un premier temps, ce travail de recherche consiste en une analyse de l'évolution de l'activité des prélèvements de ménisques effectués par l'unité de Thérapie tissulaire et cellulaire des cliniques Universitaires St Luc. Ces informations ont permis d'analyser le profil des donneurs et leur âge, le profil et le statut des pièces prélevées et les pays receveurs. Les données récoltées se situent dans une période allant de 1992 à 2022 ce qui permet une analyse de 1055 allogreffes prélevées sur 338 donneurs au total. L'analyse de ces données a pour but de trouver des moyens d'optimiser le nombre de ménisques disponibles pour la transplantation.

2.2 Résultats

Sur une période allant de 1992 à 2022, 2085 procédures de prélèvements ont été organisées. Parmi ces 2085 donneurs, il y en a 338 chez qui les ménisques ont été prélevés. Cela représente donc 1055 allogreffes. De 2002 à 2010, la moyenne est de 10 donneurs par an chez qui les ménisques ont été prélevés. De 2010 à 2018, cette moyenne s'est élevée à 20 donneurs par an. Les chiffres ont ensuite baissé lors de la crise du COVID. Ces donneurs ont un âge moyen de 38,5 ans et cette moyenne reste stable au cours du temps. Tout cela est détaillé sur la figure 18.

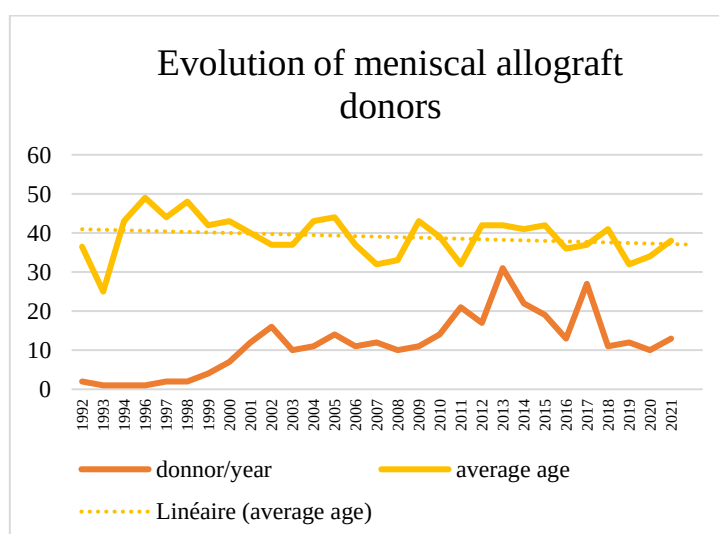


Figure 18 : Graphique de l'évolution du nombre de donneurs par année et de leur âge.

Sur les 1055 greffons prélevés, 933 (88%) ont été retenus, 862 délivrés et 72 sont en stock. 122 greffons ont été écartés parce que périmés ou exclus pour contamination microbiologique. Il a aussi les greffons exclus au cours du prélèvement (après découpe) ou retournés directement par le chirurgien qui décide de ne finalement pas utiliser la greffe. Les greffons exclus représentent 8% des pièces prélevées. Les détails ont été repris sur la figure 19.

	Nombre	%
Retenu	933	88%
Délivré	862	82%
Stock	72	7%
Exclu	83	8%
Après découpe	7	1%
Contamination	40	4%
Durant stockage	24	2%
Après retour	12	1%
Périmé	39	4%

Figure 19 : Statut des greffons méniscales prélevées.

Les greffons exclus pour contamination sont repris sous le statut « A » dans le logiciel de la banque de données de l'Unité de thérapie tissulaire. Une étude plus approfondie des germes en cause de contamination (détails sur la figure 20) a permis de mettre en évidence qu'il s'agit pour la plupart de germes pouvant se retrouver la peau.

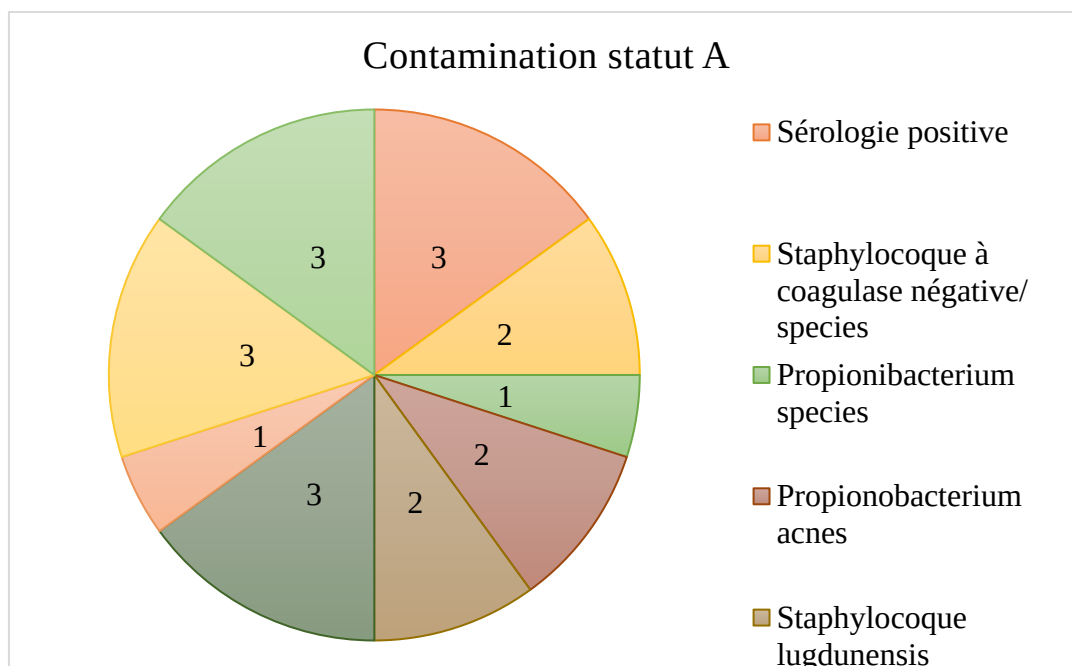


Figure 20 : Graphique reprenant la cause de contamination des greffons repris sous le statut « A »

La proportion entre les prélèvements masculin et féminin est de 2/1. Pour les receveurs la proportion est de 4/1. Parmi les ménisques prélevés 250 MEE XD, 259 MEE XG, 260 MEIND, 264 MEING et 22 PLTI (figure 21).

Type de greffe	Abréviations	N
Ménisque externe droit	MEE XD	250
Ménisque externe gauche	MEE XG	259
Ménisque interne droit	MEIND	260
Ménisque interne gauche	MEING	264
Avec plateau tibial sous-jacent	PLTI	22

Figure 21 : Proportions du profil de greffes prélevées.

Ces greffes sont envoyées et utilisées dans 9 pays, la plupart des pièces sont utilisées en Belgique et en France. Les autres pays sont l’Autriche, l’Allemagne, le Danemark, la Suisse, l’Afrique du Sud, les Pays-Bas et le Luxembourg. Toutes les informations détaillées sont reprises sur la figure 22.

Pays destinataires	n hôpitaux	n chirurgiens	n greffons
Belgique	24	27	307
France	24	39	257
Autriche	12	16	171
Danemark	4	8	39
Allemagne	3	5	37
Suisse	4	6	25
Afrique du Sud	1	2	19
Pays Bas	1	2	10
Luxembourg	3	3	10

Figure 22 : Liste des pays destinataires avec hôpitaux et chirurgiens utilisateurs.

2.3 Interprétation et discussion

Préserver le ménisque par suite d’un trauma est important, mais comme dit plus haut, parfois le recours à la greffe est la meilleure solution. L’analyse des données de la banque d’os et de tissus a permis de soulever quelques points importants comme l’importance de la demande, le temps d’attente et de comparer la disponibilité des greffons par rapport à la pénurie.

Au vu de la demande importante d’allogreffe de ménisque, il est aussi intéressant de se pencher sur les raisons qui causent la perte de tissus éventuellement utilisables afin d’améliorer la disponibilité des greffes.

D'abord, durant la période allant de 1992 à 2022, la banque d'os et de tissus a prélevé les ménisques de 338 donateurs, ce qui représente un potentiel de 1352 allogreffes de ménisques disponibles. Cependant, seulement 1055 greffons ont été retenus donc 78%, cela fait une perte de 22%. La cause majeure est que certaines pièces sont prises avec des pièces ostéochondrales et sont donc utilisées dans d'autres indications que la greffe de ménisque (la greffe de plateau tibial par exemple). Cela ne représente donc pas une perte. Les autres raisons d'exclusions sont que parfois le tissu du donneur est trop endommagé pour être prélevé ou que le greffon est abîmé par l'opérateur lors du prélèvement.

Ce qui pourrait augmenter le nombre de prélèvements est de sélectionner plus de donateurs en envisageant de réviser la limite d'âge qui est actuellement fixée entre 15 et 45 ans. Ceci a été démontré par une étude de validation reprise dans la quatrième édition du « Guide-to-the-quality-and-safety-of-tissues-and-cells-for-human-application ». L'âge comme critère de sélection est également trop subjectif. Un jeune sportif possède souvent des ménisques plus abîmés qu'une personne de 60 ans, en bonne santé et qui a une bonne hygiène de vie. Une autre possibilité pour sélectionner au mieux les patients, serait de créer un outil utilisable directement sur le donneur et qui permet de faire l'examen macroscopique avec plus de précision. Cet outil prendrait en considération les propriétés structurales des ménisques. Il faut envisager que le test ne soit pas destructif sur la pièce stérile afin de pouvoir la prélever dans son intégralité.

Ensuite, une autre raison de perte est la contamination par les agents microbiologiques. Parmi toutes les mesures de stérilités mises en place pendant les prélèvements ou le process des greffons, 4% des greffons prélevés ont dû être exclus après contamination et enregistré dans la base de données sous le statut « A ». Ce type de problème est devenu exceptionnel depuis l'utilisation de pots résistants au container qui atteint une température de -80°. Parmi ces greffes, seulement la moitié ont réellement été contaminées par des germes telles que des staphylocoques species, propiono acnes, cutibacterium acnes qui sont des germes pouvant se retrouver sur la peau. La plupart de ces germes se retrouvent dans un contexte de contamination massive causé par un problème général comme lorsqu'un champ est troué par exemple.

Une étude qui reprend 22 ans de prélèvements par l'unité des cliniques St-Luc met en évidence que l'expérience de l'équipe participe à ce faible taux de contamination et qu'il est important que le prélèvement soit fait dans des délais courts et dans des conditions aseptiques. (Schubert et al., 2012)

Développer des méthodes de stérilisation pourrait être une piste pour diminuer les pertes. Toutefois, il faut être vigilant, car certains agents de stérilisation utilisés peuvent endommager le tissu méniscal. (Mickiewicz et al., 2014). Cependant, une étude a démontré que bien que la stérilisation par rayon gamma à 1,5 mrad endommage les fibres de collagènes, cela ne provoque pas d'échec de transplantation méniscale. (Zhang et al., 2015). Trouver un protocole de décontamination plus précis peut aussi être une piste à investiguer.

Enfin, mesurer précisément la taille des greffons avant de les envoyer aux chirurgiens transplantateurs pourrait permettre d'éviter aux pièces d'être exclues durant l'opération. Pour éviter les erreurs de correspondance, il faut mesurer précisément les pièces grâce à la radiologie afin que la pièce sélectionnée corresponde au mieux au besoin du chirurgien. Une erreur de correspondance de 10% reste acceptable. (Dienst et al., 2007). Il faut aussi considérer la technique opératoire utilisée par le chirurgien (cfr introduction : technique chirurgicale) afin de lui procurer exactement la pièce dont il a besoin. Pour pallier la pénurie, ce serait intéressant de créer une technique opératoire de référence pour tous les chirurgiens afin d'utiliser de manière adéquate les allogreffes disponibles.

En dépit de ce qui précède, il existe une inadéquation entre la pénurie rapportée par les chirurgiens et les stocks (cfr introduction : allogreffes méniscales). Beaucoup de pièces sont refusées si les mesures ne correspondent pas précisément aux besoins des chirurgiens. Il faudrait que les banques soient en mesure de faire parvenir l'information qu'un mismatch de 10% est accepté. Ou encore de proposer d'autres techniques de sizing (comme le sizing par reconstruction 3D qui est fait à la banque des cliniques St-Luc).

Une dernière solution pour limiter la perte de matériel humain disponible serait de proposer aux chirurgiens d'employer les ménisques dans d'autres indications. Comme dans la reconstruction des oreilles ou l'arthroplastie de l'hallux. (DeLaCruz et al., 2011) Cela permettrait de ne pas perdre de ménisque et d'éviter qu'ils arrivent à la date de limite de péremption. Il y a aussi le problème de la disponibilité des greffes externes droites qui sont plus demandées que les internes, il y a donc un excès de greffons internes gauches et une pénurie de greffons externes droits. Pour ce qui est du ratio homme/femme des donneurs il apparaît que la demande de greffe homme est plus importante que la demande de greffe femme.

2.4 Conclusion

Pour conclure, il existe une réelle demande d'allogreffe méniscale pour la greffe de ménisque. La banque de tissus des cliniques St-Luc possède un stock confortable d'allogreffes grâce au respect rigoureux des procédures de prélèvement en matière de contamination et de stockage. Cependant, il y a une inadéquation entre la pénurie rapportée par les chirurgiens et les stocks. Pour résoudre ce problème, il faudrait que les chirurgiens puissent accéder à des pièces dont les mesures correspondent au mieux aux mesures prises sur le patient receveur et que la banque dispose d'un plus grand nombre de donneurs jeunes, permettant d'offrir davantage de tailles et un apport plus régulier susceptible de limiter la période d'attente. Il faudrait que les banques de tissus puissent directement conseiller les chirurgiens utilisateurs sur les types de greffons à utiliser par rapport aux disponibilités.

3 Analyse des résultats de transplants méniscaux

3.1 Matériel et méthode

Dans un second temps, ce travail de recherche a comme objectif d'évaluer si le résultat de transplantation d'allogreffes méniscales est durable, améliore la fonction et la douleur et permet le retour au sport. Pour cela, une étude des dossiers des patients ayant bénéficiés d'une allogreffe méniscale a été réalisée. Cette étude concerne 35 patients qui se sont fait opérer aux sein des cliniques Universitaires St-Luc, 20 patients des hôpitaux Saint-Jean (Bruxelles) et Delta (Bruxelles). La liste des patients receveurs provient de la base de données de la banque d'os des cliniques Universitaires St-Luc ainsi que de la banque d'os de la KUL (Leuven). Les patients inclus étaient des jeunes (<50 ans) souffrant de gonalgie et ayant subi une méniscectomie totale/subtotale avec échec du traitement conservateur > 1 an. Le bilan préopératoire comprenait : une goniométrie, IRM et Arthroscanner (pour le sizing de la greffe et le bilan chondrale). Le seul critère d'exclusion était l'obésité. Nous avons analysé les données suivantes pour décrire nos résultats : l'âge au moment de la greffe, le sexe, le côté, le stade de chondropathie (selon Kellgren & Lawrence) et la demande sportive (haute, amateur et pas de demande). L'analyse prend aussi en compte s'il s'agit d'une transplantation de ménisque interne ou externe, de la goniométrie, de l'amplitude préopératoire, de l'étiologie de la lésion (transplantation sur méniscectomie, sur agénésie méniscale ou traumatisme etc). Aussi, des précisions ont été données sur les antécédents chirurgicaux réalisés sur le genou, le geste associé et les réinterventions sur le même genou (nouvelle arthroscopie, mise en place d'une prothèse, infection). Afin d'évaluer l'influence de la greffe sur le patient les outcomes suivants ont été déterminés: la survie IRM, l'évolution des scores fonctionnels, le retour au sport, l'évolution de la douleur (échelle visuelle analogique EVA) et les mobilités post-opératoire. Après avoir étudié les dossiers des patients, ceux-ci seront contactés par téléphone afin de remplir un questionnaire du « international knee documentation committee » (IKDC), Lysholm, RTS et une échelle EVA à 1 an, 2-3ans et 5 ans postopératoire lorsque le recul postopératoire était inférieur à 5 ans. A 1 an, 5 ans et 10 ans lorsque le suivi postopératoire était supérieur à 10 ans. A 1 et à 5 ans pour les patients se situant entre les deux groupes (entre 5 et 10 ans post greffe).

Le score de Lysholm est catégorisé en 4 groupes : excellent (95-100), bon (84-94), satisfaisant (65-83) et médiocre (<65). Toute ces données feront l'objet d'une analyse univariée/multivariée pour établir les critères prédictifs de succès.

3.2 Résultats

Cette étude comprend 56 transplantations d'allogreffes méniscales (TAM) réalisées entre 2012 et 2022 et comprend 55 patients . Il y a 76,8% d'hommes (43) et 23,2% de femmes (13) donc un ratio de 4/1. La moyenne d'âge est de 32,4 ans avec une déviation standard de 8,5 ans (entre 15 et 49 ans). Le suivi moyen était de 6,5 +/- 3,6 ans. Tous les patients présentaient comme plainte principale des gonalgies au repos ou à l'effort pour la plupart survenues après ménisectomie. La transplantation de ménisque externe prédominait avec 80,4% (45) contre 19,6% (11) pour le ménisque interne. Concernant le côté opéré il y a une légère prédominance pour le côté droit 57,1%. Sur ces 55 patients, 25,5% (14 patients) possédaient une demande sportive élevée, 54,5% (30 patients) une demande sportive dite récréative et 20% (11 patients) une demande sportive nulle. Concernant l'étiologie, 92,9% des patients (52) avaient subi des méniscectomies successives, 3,6% (2) découlaient d'un ménisque discoïde, 1,8% (1) la conséquence d'une rupture chronique du LCA et 1,8% (1) une méniscopathie dégénérative. 30% des patients (17) présentaient un morphotype en léger valgus (2° à 7°), 14,2% étaient en léger varus (2° à 6°) et 55,8% étaient normoaxés. La mobilité préopératoire moyenne était de 128,8° avec une déviation standard de 4,9°.

Les antécédents connus sur les genoux et l'étiologie sont repris plus précisément dans le tableau 23.

Variables (units)	Frequency (N)	Qualitative variables
		Percentage (%)
Knee history	52	
None	5	9,6
Menisectomy Int	26	50,0
Menisectomy Ext	2	3,8
Menisectomy < stich failure	1	1,9
LCA + Menisectomy Ext	1	1,9
Plateau fracture + Menisectomy	1	1,9
Valgus osteotomy	1	1,9
MRT + OS	1	1,9
LCA + Menisectomy + OS	2	3,8
Menisectomy + OS	1	1,9
LCA + Menisectomy Int	11	21,2
Associated procedure		
None	20	35,7
U# CE	6	10,7
Microfractures ext condyle	15	26,8
Microfractures int condyle	4	7,1
Cartilage Graft ext condyle	2	3,6
Cartilage Graft int condyle	1	1,8
LCA	1	1,8
Mosaic plasty ext condyle	2	3,6
AMOS valgus plate	1	1,8
AMOS Graft ++	1	1,8
AMOS Plate	1	1,8
LCA + monoloop	1	1,8
LCA + MI suture + monoloop	1	1,8

Table 23 : antécédents et gestes associés ainsi que leur fréquence.

Le stade de chondropathie a été classé suivant la classification d'Outerbridge, décrite dans le tableau 24. La majorité des patients (46,4%) présentaient une chondropathie focale de stade IV expliquant donc la symptomatologie douloureuse. Le compartiment le plus souvent concerné était le compartiment externe (64,3%) plutôt que l'interne (16%). 19,6% ne présentaient pas de chondropathie préopératoire, 8,9% une chondropathie focale de grade I, 8,9% une chondropathie focale de grade II et 16,1% une chondropathie focale de grade III. Nous observons une amélioration de l'amplitude du genou après la greffe équivalant à 6,3° (135,1-128,8) en flexion et 0,7° en extension. La greffe était isolée dans 35,7% des cas. Dans 37,5% des cas il y a eu micro-fracture du condyle externe. Cette constatation est logique étant donné la majorité de greffes externes.

Voici les autres gestes associés et leur fréquence : 7,1% de micro-fractures du condyle interne, 3,6% de greffe de cartilage du condyle externe, 1,8% de greffe de cartilage du condyle interne, 5,4% de reconstruction du ligament croisé antérieur, 3,6% de mosaïc-plastie et 5,3% d'ablation de matériel. Les détails des goniométries préopératoire et des amplitudes pré et postopératoires sont repris dans le tableau 25.

Grade 0	Cartilage normal
Grade 1	Cartilage assoupli
Grade 2	Défaut d'épaisseur partielle avec fissures à la surface qui n'atteignent pas l'os sous-chondral ou qui dépassent 1,5cm de diamètre
Grade 3	Fissuration jusqu'au niveau de l'os sous-chondral dans une zone d'un diamètre de 1,5 cm
Grade 4	Os sous-chondral exposé

Table 24 : classification d'Outerbridge pour l'arthrose

Variables (units)	Frequency (N)	Qualitative variables	Quantitative variables				
		Percentage (%)	Mean	SD	Median	Min	Max
Goniometry (degree)	56		0,3	2,6	0	-6	7
ROM flexion (degree)	56		128,8	4,9	130	115	135
ROM extension (degree)	56		0,3	2,8	0	-5	20
Chondropathy	56						
No	11	19,6					
Internal	9	16,1					
External	36	64,3					
Chondropathy stage	56						
0	11	19,6					
1	5	8,9					
2	5	8,9					
3	9	16,1					
4	26	46,4					
ROM flexion post-surgery (degree)	56		135,1	6,8	135	100	145
ROM extension post-surgery (degree)	56		-0,4	1,3	0	-5	0

Tableau 25 : goniométrie et ROM pré et postopératoires ainsi que leur fréquence.

Toutes les allogreffes ont été commandées à la banque d'os et de tissus des Cliniques Universitaires St Luc et à celle de la KUL (Leuven), il s'agit d'allogreffes cryopréservées. La technique d'implantation est totalement effectuée par arthroscopie. Il existe deux techniques d'allogreffe méniscale : la première avec plots osseux et l'autre uniquement tissulaire. Il n'y a pas de supériorité d'une technique vis-à-vis de l'autre dans la littérature.

Nous utilisons la technique tissulaire. Deux incisions classiques antéro-latérale et antéro-médiale sont réalisées. Selon qu'il s'agit d'un ménisque interne ou d'un ménisque externe, l'incision concernée est prolongée de 2cm au total. Le site receveur est avivé jusqu'à obtention d'un petit saignement favorisant la cicatrisation. La greffe est marquée (corne antérieure, corne moyenne et corne postérieure) puis repérée à l'aide de 2 fils tracteurs ; un à la corne antérieure et l'autre à la corne postérieure. Au tibia, deux tunnels de 4,5mm sont forés aux futurs sites d'insertions des cornes antérieures et postérieures (à la manière de la réparation d'un « double root lésion »). La greffe est alors insérée et tractée via les deux tunnels. Trois à quatre sutures « outside-in » stabilisent la greffe avant de procéder à dix-douze sutures « all-inside ». Des micro-fractures dans l'échancrure sont réalisées. L'intervention dure environ entre 1h et 1h30 selon les gestes associés et nécessite une hospitalisation d'une nuit.

La réhabilitation se résume à une décharge stricte pendant 6 semaines. Le genou est stabilisé par une attelle de Zimmer et la marche se fait avec 2 béquilles pendant 6 semaines. Pas de mobilisation autorisée pendant 2 semaines. Ensuite la mobilisation se fait progressivement à 40° puis 60° et enfin 90° sur une période de 6 semaines. La reprise du sport était autorisée après 9 à 12 mois selon l'évolution.

Une analyse par courbe de Kaplan-Meier a été réalisée pour visualiser le taux de survie des greffes. La définition de survie a été établie comme le nombre d'années après lesquelles une réintervention a été nécessaire. La survie moyenne des greffes est de 9,57 +/- 0,25ans. Chez 5 patients, une réintervention a été nécessaire après extrusion de la greffe. Pour l'un, il s'agit de la mise en place d'une prothèse totale de genou à 10 ans et pour un autre, il s'agit d'une revue de plastie de LCA à 5 an après la greffe. Pour les autres patients il s'agit d'interventions en lien avec un traumatisme vécu sur le genou mais pas en lien avec la greffe. La comparaison entre le taux de survie des greffes chez les patients atteints de chondropathie et les patients au cartilage intact ne montre pas de différence significative (p-value 0,223). Il en est de même lorsque l'on compare la survie des greffes chez les patients atteints de chondropathie interne par rapport au compartiment externe (p-value 0,071). Le taux de survie général et le taux de survie en fonction de la chondropathie ont été illustrés dans les tables 26, 27 et 28 sous forme d'une courbe de Kaplan-Meier.

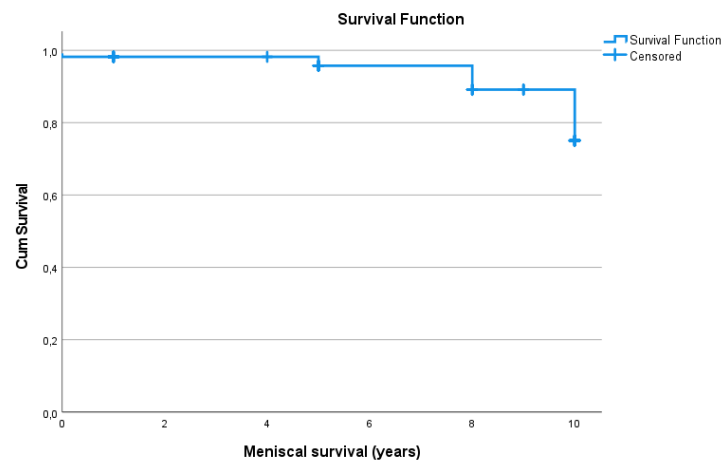


Table 26 : courbe de Kaplan-Meier en fonction du suivi au long cours.

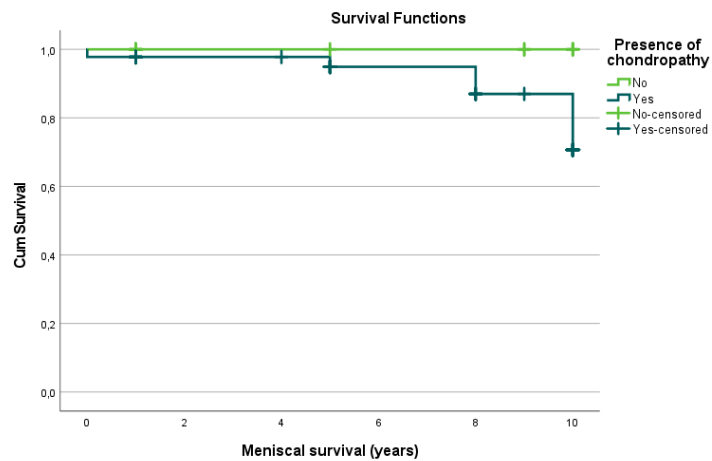


Table 27 : courbe de Kaplan-Meier en fonction d'une lésion chondrale préopératoire.

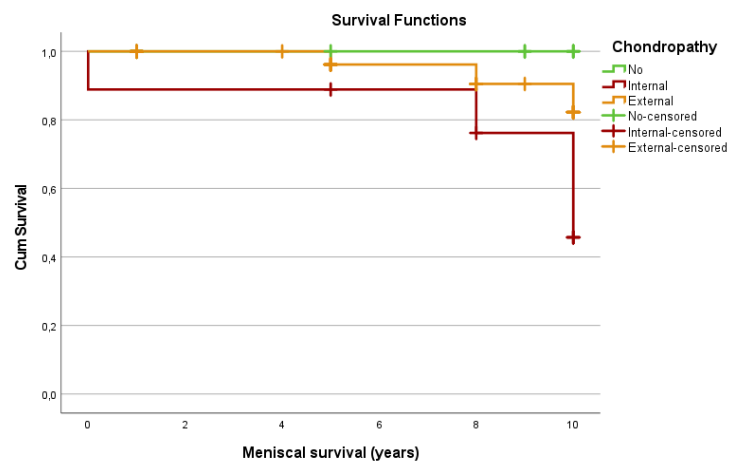


Table 28 : courbe de Kaplan-Meier en fonction d'une lésion chondrale préopératoire du compartiment receveur de la greffe.

Sur les 55 patients, 51 ont accepté de répondre aux questionnaires RTS, EVA, IKDC et Lysholm. Les données récoltées reposent sur l'auto-évaluation des patients quant à la fonction retrouvée sur le genou opéré, la douleur ressentie et au niveau d'activité qu'ils sont capables de réaliser depuis la greffe. Aussi, lorsqu'ils le désiraient, il leur a été autorisé de témoigner sur leur ressenti personnel depuis l'opération. Pour les tests IKDC et Lysholm, les patients ont dû répondre à plusieurs reprises au même questionnaire selon la durée du suivi post greffe. Ceux pour lesquels le suivi est supérieur à 10 ans, ont complété le questionnaire, à 1 an, 5 ans et 10 ans post greffe. Ceux pour lesquels le suivi est inférieur à 5 ans ont répondu à 1 an, 2-3 ans et à 5 ans. Les patients se situant entre les deux groupes (entre 5 et 10 ans post greffe) ont répondu à 1 et à 5 ans. Le tableau 29 reprend le détail des résultats des réponses aux différents questionnaires.

Variables (units)	Frequency (N)	Qualitative variables	Quantitative variables				
		Percentage (%)	Mean	SD	Median	Min	Max
IKDC1	51		64,1	13,6	69,0	26,4	84,0
IKDC23an	8		78,6	6,4	78,0	71,0	88,0
IKDC5	33		66,4	16,5	67,8	26,4	91,0
IKDC10	26		63,4	17,2	67,4	26,4	95,0
Lysholm1	51		76,7	18,4	83	23	100
Lysholm23an	7		88,9	6,9	90	81	98
Lysholm5	32		78,8	22,6	88,5	23	100
Lysholm10	26		72,8	25,3	82	22	99
VAS	55		2,4	2,8	1	0	10
RTS	56						

Tableau 29 : score IKDC, Lysholm et VAS à 1, 2-3, 5 et 10 ans.

L'IKDC à 1 an était de 64,1 (SD 13,6), à 2-3 ans de 78,6 (SD 6,4), à 5 ans de 66,4 (SD 16,5) et à 10 ans de 63,4 (SD 17,2). En ce qui concerne le score IKDC, notons que la moyenne reste semblable entre les différents sous-groupes (entre 63,4 +/- 17,2 et 78,6 +/- 6,4). Néanmoins, il apparaît qu'il existe une grande variabilité selon les patients. Précisons que pour le groupe de résultats à 2-3ans, le moyenne est meilleure (78,6 +/- 6,4) mais il s'agit aussi du groupe avec le moins de données. Le tableau 30 montre les résultats repris sous formes de boxplots.

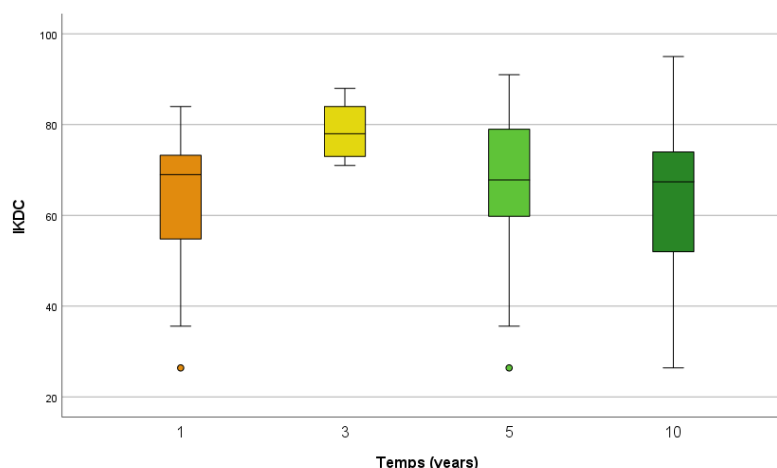


Table 30 : score IKDC en fonction du temps.

Par le biais du questionnaire, un grand nombre de patients rapportent ne pas reprendre d'activité sportive intense sur les conseils de leur médecin et également en raison d'une appréhension. Donc, aux questions relatives au niveau d'activité qu'il est possible de performer sans douleur, sans gonflement ou sans instabilité la réponse était rarement de 4/4 et se situait plutôt entre 2/4 voir 3/4, les patients prenant soin d'éviter les activités difficiles (comme le basketball, le ski ou la course à pied). Trois groupes de patients ont tendance à se dissocier les uns des autres (figure 31). Dans un groupe, les patients qui ne ressentent plus aucune douleur (EVA 0-3). Dans un autre groupe, les patients qui conservent une douleur constante mais qui la qualifie de supportable ou plutôt comme une gêne (EVA 3-6). Et puis, il y a les patients qui décrivent la survenue inconstante de douleur et qu'ils décrivent comme très vive voir insupportable (EVA 7-10). Pour les premiers groupes, la douleur a tendance à diminuer et à se maintenir basse jusqu'à 10 ans post greffe. Par contre pour les patients qui ressentent de vives douleurs, celle-ci ne s'améliore pas voir empire à 1, 5 et 10 ans. Les score douloureux restent néanmoins largement encourageants avec une EVA globale de 2,4/10 et avec une médiane à 1/10. Concernant la fonction du genou avant et après la greffe, 42 patients décrivent retrouver une meilleure fonction de leur genou leur permettant d'effectuer la plupart des activités de la vie quotidienne, 8 conservent une gêne légère à modérée dans les activités de la vie quotidienne et 5 conservent une gêne importante et invalidante. Cependant, certains patients disent éviter de se mettre accroupis, les mouvements de squats et les sauts car cela pourrait engendrer de la douleur et des sensations de blocage.

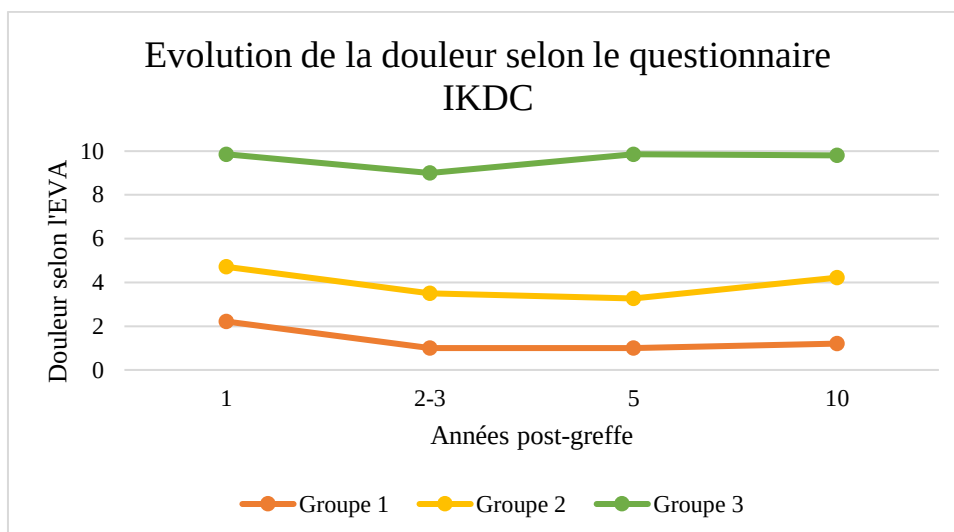


Figure 31 : 3 groupes de patients dont l'évolution de la douleur selon le score IKDC est différente.

Le Lysholm à 1 an est de 76,7 (SD 18,4), à 2-3 ans de 88,9 (SD 6,9), à 5 ans de 78,8 (SD 22,6) et à 10 ans il est de 72,8 (SD 25,3). Pour le score de Lysholm, sa moyenne se situe entre 72,8 +/- 25,3 et 88,9 +/- 6,9. Comme pour le score IKDC, elle reste semblable entre les groupes sauf pour le groupe 2-3 ans où elle est plus élevée mais pour lequel il y a moins de données. Il apparaît aussi que la variabilité des résultats dans un même groupe est importante. Pour les résultats des Lysholm à 1 an postopératoire, 7 ont d'excellents résultats, 25 ont de bons résultats et 19 sont satisfaisants. Pour les résultats des Lysholm au moment de suivi le plus long (entre 5 et 10 ans), 12 ont d'excellents résultats, 20 ont de bons résultats, 12 sont satisfaisants et 7 mauvais. La récolte des données permet de préciser que la majorité des patients savent marcher sans utiliser de béquilles ou d'aide. La plupart rapportent savoir monter et descendre les escaliers sans problèmes. Peu de patients rapportent des sensations de gonflement ou de blocage. La plainte commune aux patients insatisfaits est relative à la douleur et à l'impossibilité d'effectuer des flexions physiologiques. Le tableau 32 montre les résultats repris sous formes de boxplots.

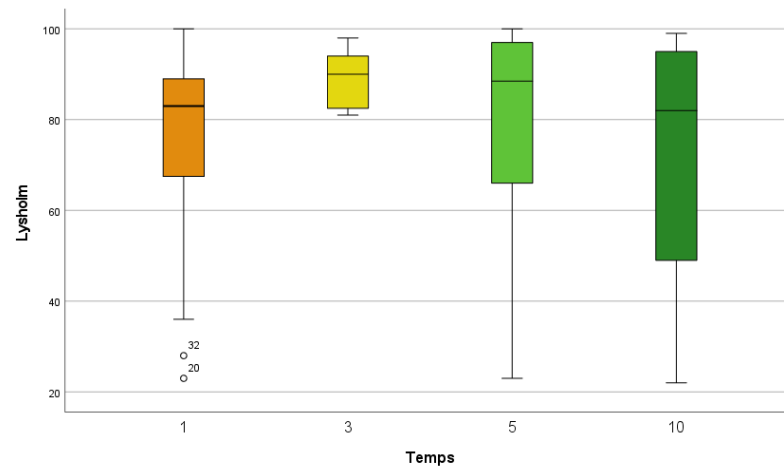


Table 32 : score Lysholm en fonction du temps.

Là encore 3 groupes différents se forment (figure 33), ceux qui n'ont jamais eu de douleur après la greffe, ceux qui conservent une gêne résiduelle et ceux dont la douleur ne s'est jamais améliorée.

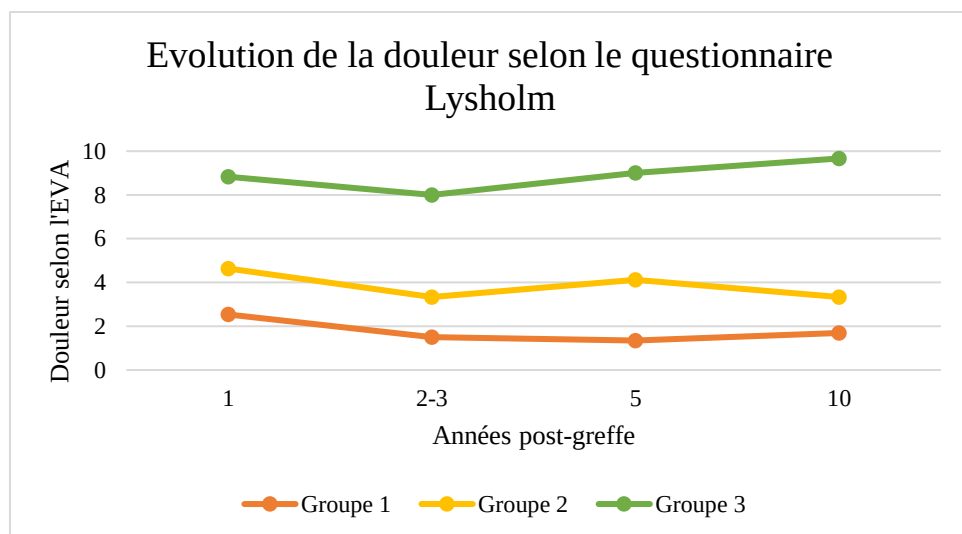


Figure 33 : 3 groupes de patients dont l'évolution de la douleur selon le score de Lysholm est différente.

Le RTS montre que 69,6% des patients ont pu reprendre leur activité sportive. Comme dit précédemment, 14 des patients avaient une demande sportive élevée et ont décidé de se faire opérer afin de poursuivre leur activité sportive et tous ont pu la reprendre. Parmi eux il y a un joueur de tennis de compétition, un joueur de padel de haut niveau, un patient adepte de course à pied et d'obstacles, un patient ayant pu réaliser les 20 kilomètres de Bruxelles après la TAM ainsi que de nombreux patients férus de natation et de ski. Pour les sportifs d'un niveau intermédiaire, plusieurs ont dû adapter le type de sport qu'ils pratiquaient. La course à pied et le football restant les sports posant le plus de problèmes car ce sont des sports d'impact. Néanmoins, la plupart des patients ont rapporté prendre le temps de pratiquer une activité régulière comme le sport en salle ou le fitness.

Le VAS a été récolté au moment du suivi le plus long (entre 5 et 10 ans) et montre que la douleur moyenne est de 2,4 +/- 2,8. Le témoignage des patients révèle que beaucoup ont des douleurs provoquées par leur travail. Le plus souvent c'est la station debout prolongée qui reste problématique. Un patient étant boulanger pâtissier a eu recours à une reconversion professionnelle et pratique dorénavant un travail de bureau. Deux patients continuent leur travail malgré la douleur, il s'agit d'un libraire et d'une pharmacienne qui n'ont pas d'autre choix que de travailler debout toute la journée. Une patiente était technicienne de surface et est actuellement incapable de travailler à cause des douleurs. Plusieurs exceptions sont à noter, un déménageur et un employé de la STIB qui ont pu reprendre le travail grâce à la TAM malgré le caractère physique de leur emploi.

3.3 Interprétation et discussion

Selon ce qui précède, la préservation des ménisques est primordiale en ce qui concerne son rôle chondroprotecteur. Toutefois, les ménisques peuvent être sujet à des lésions ayant de sévères conséquences comme la survenue de douleur et blocage limitant les activités de la vie quotidienne. Préserver les ménisques est donc indispensable pour prévenir le développement de l'arthrose. Les ménisectomies extensives qui peuvent en découler mènent à une situation préoccupante : un genou douloureux chez un patient n'ayant plus de ménisque.

Face à une lésion méniscale il est préférable de limiter le recours à la ménisectomie totale et de favoriser la réparation quand cela est possible. Dans le cas où la réparation n'est pas envisageable, la ménisectomie partielle à minima est une alternative à privilégier.

En matière de profil de greffe, il apparaît que c'est le compartiment externe le plus touché, 80% des greffes concernent ce compartiment. En effet, la littérature suggère que sur les genoux avec antécédents de ménisectomies, ce sont les ménisectomies externes qui engendrent les changements dégénératifs les plus sévères et les plus rapides en comparaison avec le compartiment interne. (Sekiya et al., 2006) En outre, il faut garder à l'esprit qu'il y a des nuances à apporter sur le rôle d'une ménisectomie dans la dégénérescence concomitante du cartilage. L'effet est différent en fonction des antécédents de ménisectomie latérale ou médiale, de la quantité de ménisque réséqué et des antécédents de reconstruction de LCA. (Fairbank, 1948) Le ménisque médial est un stabilisateur secondaire de l'articulation, dans le cas où le LCA ne sait pas assurer son rôle, le ménisque médial aura un rôle encore plus important à jouer. L'absence de LCA peut conduire à l'endommagement voir à l'extrusion de la greffe (Lanzer & Komenda, 1990). L'étude de (Sekiya et al., 2003) suggère que la TAM associée à une reconstruction de LCA peut être une procédure bénéfique chez les patients avec une insuffisance chronique du LCA.

Au sujet de la réussite de l'intervention établie grâce aux résultats cliniques, il apparaît que la TAM est une intervention qui fonctionne avec une survie de 9,57 +/- 0,25 ans. Toutefois, les résultats les plus importants pour évaluer la réussite de l'intervention sont la réduction de la douleur et la récupération de fonction sur le genou. De manière générale, tous les patients bénéficient d'une amélioration de l'amplitude et de douleur. Les scores Lysholm et IKDC montrent de bons résultats et semblable à ceux présents dans la littérature. (Searle et al., 2020) Précisons tout de même que les meilleurs résultats sont observables chez les patients jeunes et sportifs pratiquant une activité physique régulière et n'ayant pas une chondropathie avancée sur leur genou. Les résultats les moins probants aux questionnaires IKDC et Lysholm ont tendance à se retrouver chez les patients avec un stade de chondropathie avancée sur leur genou et qui sont déjà fort limités par la douleur dans leur vie quotidienne.

Le milieu pro-inflammatoire lié à la chondropathie ainsi que la douleur liée à la chondrolyse ne permet pas à ces patients de retrouver un niveau de douleur ou de fonction pré-lésionnelle en l'absence de geste associé. Dans leur étude, (Van Der Wal et al., 2009) démontrent que l'état initial du cartilage est susceptible d'influencer les résultats sur le long terme ce qui pourrait expliquer la détérioration du score de fonction. Rappelons que les consignes postopératoires concernant le retour au sport tendent à déconseiller les sports d'impact et à privilégier les sports doux après un bon respect de la période de réhabilitation. (Fritz et al., 1996)

Initialement, la TAM était utilisée pour tenter de reconstruire un compartiment douloureux mais plusieurs études ont démontré un taux d'échec élevé. L'étude de (Stollsteimer et al., 2000) confirme que les TAM ont plus de succès lorsqu'elles sont réalisées chez des patients jeunes et actifs sans altérations dégénératives importantes de l'articulation. Cette étude montre aussi que le soulagement de la douleur est le bénéfice le plus souvent rapporté, ce qui est corrélé à notre étude. Dans leur étude, (Van Der Wal et al., 2009) démontrent que l'état initial du cartilage est susceptible d'influencer les résultats sur le long terme ce qui pourrait expliquer la détérioration du score de fonction.

Au sujet des patients à la demande sportive haute, les résultats montrent que la TAM leur a permis de reprendre le même niveau d'activité. Une étude effectuée par (Saltzman et al., 2017) rapporte que le statut d'athlète peut être un prédicteur de la survie à moyen terme. En contrepartie, l'étude de (Waterman et al., 2016) réalisée sur une population de militaires actifs montre que tous n'ont pas pu reprendre le service après l'opération. Elle suggère donc d'établir une bonne sélection des patients et de les référer à des chirurgiens spécialisés.

D'autres facteurs jouent un rôle important dans la viabilité de la greffe comme la sélection de la greffe et la technique chirurgicale. (Lubowitz et al., 2007). La technique de transplantation par bloc osseux permet d'empêcher l'extrusion et fournit une plus grande surface de contact. (Chen et al., 1996; De Coninck et al., 2013; Lee et al., 2012) Dans son étude, (Matava, 2007) décrit un taux élevé d'extrusion et une pression de contact plus élevée entre le fémur et le tibia pour la technique chirurgicale par fixation périphérique. Néanmoins il n'a pas été démontré que la technique par bloc osseux était supérieure à la méthode tissulaire.

Récemment il a été décrit une capsulodèse afin d'éviter cette extrusion méniscale, rendant la jonction menisco-capsulaire plus rigide (Gerber 2023). Une pression de contact augmentée pourrait probablement avoir de mauvaises conséquences sur la douleur et la fonction au long terme.

Comme abordé précédemment, il existe des alternatives à la TAM comme l'Actifit et les implants de collagène. Les dernières études rapportent des résultats mitigés sans recul suffisant. Cependant, il existe des inconvénients à ces nouvelles technologies et l'industrie biologique recherche des alternatives à la production de ces matériaux. Il s'avère que la méthode utilisée pour produire le polyuréthane nécessite l'utilisation de composants dangereux pour l'environnement et les opérateurs car sa synthèse implique l'utilisation de dérivés hautement toxiques tel que le phosgène. Le développement d'alternatives plus sûres et plus respectueuses de l'environnement est en cours. (Gérard et al., 2022)

3.4 Conclusion

A long terme, les résultats de cette étude montrent de bons résultats en terme de survie, réduction de la douleur et amélioration de la fonction. Rappelons qu'il s'agit d'une intervention de « sauvetage » pour des patients pour lesquels les options thérapeutiques sont épuisées. Néanmoins, une bonne sélection des patients est strictement nécessaire afin d'obtenir de bons résultats. La réussite de cette intervention requiert un arthroscopiste confirmé, la disponibilité de la greffe et une indication opératoire rigoureuse. En terme de sélection des patients, les meilleurs candidats à la TAM sont les patients de moins de 50 ans dont les genoux sont normalement alignés, stables et avec un stade de chondropathie inférieur ou égal à II, sont les meilleurs candidats à la transplantation d'allogreffe méniscale. Les gestes associés sur le cartilage ou le LCA sont parfois nécessaires et peuvent être réalisés lors de la TAM. L'objectif principal étant de ralentir le développement de la maladie arthrosique et le recours à la chirurgie prothétique chez des patients jeunes.

4 Bibliographie

- Abram, S. G. F., Hopewell, S., Monk, A. P., Bayliss, L. E., Beard, D. J., & Price, A. J. (2020). Arthroscopic partial meniscectomy for meniscal tears of the knee : A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 54(11), 652-663. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2018-100223>
- Ahmed, A. F., Rinaldi, J., Noorzad, A. S., & Zikria, B. A. (2022). Return to Sports Following Meniscal Allograft Transplantation Is Possible but Remains Questionable : A Systematic Review. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 38(4), 1351-1361. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2021.11.003>
- Anderson, A. F., Irrgang, J. J., Dunn, W., Beaufils, P., Cohen, M., Cole, B. J., Coolican, M., Ferretti, M., Glenn, R. E., Johnson, R., Neyret, P., Ochi, M., Panarella, L., Siebold, R., Spindler, K. P., Ait Si Selmi, T., Verdonk, P., Verdonk, R., Yasuda, K., & Kowalchuk, D. A. (2011). Interobserver Reliability of the International Society of Arthroscopy, Knee Surgery and Orthopaedic Sports Medicine (ISAKOS) Classification of Meniscal Tears. *The American Journal of Sports Medicine*, 39(5), 926-932. <https://doi.org/10.1177/0363546511400533>
- B, S., A, P., Sa, R., N, M., S, N., & P, F. (2020). Comparison of Thessaly Test with Joint Line Tenderness and McMurray Test in the Diagnosis of Meniscal Tears. *Malaysian Orthopaedic Journal*, 14(2), 94-100. <https://doi.org/10.5704/MOJ.2007.018>
- Beaufils, P. (2010). *The Meniscus*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-02450-4>
- Beaufils, P., Becker, R., Kopf, S., Englund, M., Verdonk, R., Ollivier, M., & Seil, R. (2017). Surgical management of degenerative meniscus lesions : The 2016 ESSKA meniscus consensus. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 25(2), 335-346. <https://doi.org/10.1007/s00167-016-4407-4>
- Blyth, M., Anthony, I., Francq, B., Brooksbank, K., Downie, P., Powell, A., Jones, B., MacLean, A., McConnachie, A., & Norrie, J. (2015). Diagnostic accuracy of the Thessaly test, standardised clinical history and other clinical examination tests (Apley's, McMurray's and joint line tenderness) for meniscal tears in comparison with magnetic resonance imaging diagnosis. *Health Technology Assessment*, 19(62), 1-62. <https://doi.org/10.3310/hta19620>

- Chang, P. S., Radtke, L., Ward, P., & Brophy, R. H. (2022). Midterm Outcomes of Posterior Medial Meniscus Root Tear Repair : A Systematic Review. *The American Journal of Sports Medicine*, 50(2), 545-553. <https://doi.org/10.1177/0363546521998297>
- Chen, M. I., Branch, T. P., & Hutton, W. C. (1996). Is it important to secure the horns during lateral meniscal transplantation? A cadaveric study. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 12(2), 174-181. [https://doi.org/10.1016/S0749-8063\(96\)90007-9](https://doi.org/10.1016/S0749-8063(96)90007-9)
- De Bruycker, M., Verdonk, Peter. C. M., & Verdonk, R. C. (s. d.). Meniscal allograft transplantation : A meta-analysis. *SICOT-J*, 3, 33. <https://doi.org/10.1051/sicotj/2017016>
- De Coninck, T., Huyse, W., Verdonk, R., Verstraete, K., & Verdonk, P. (2013). Open Versus Arthroscopic Meniscus Allograft Transplantation : Magnetic Resonance Imaging Study of Meniscal Radial Displacement. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 29(3), 514-521. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2012.10.029>
- Denti, M., Peretti, G., Pereira, H., & Hulet, C. (2016). *Surgery of the Meniscus*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-49188-1>
- Dienst, M., Greis, P. E., Ellis, B. J., Bachus, K. N., & Burks, R. T. (2007). Effect of Lateral Meniscal Allograft Sizing on Contact Mechanics of the Lateral Tibial Plateau : An Experimental Study in Human Cadaveric Knee Joints. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(1), 34-42. <https://doi.org/10.1177/0363546506291404>
- Elmallah, R., Jones, L. C., Malloch, L., & Barrett, G. R. (2019). A Meta-Analysis of Arthroscopic Meniscal Repair : Inside-Out versus Outside-In versus All-Inside Techniques. *The Journal of Knee Surgery*, 32(08), 750-757. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1668123>
- Fairbank, T. J. (1948). Knee joint changes after meniscectomy. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 30B(4), 664-670.
- Faucett, S. C., Getgood, A., Arendt, E. A., & LaPrade, R. F. (2017). *The Menisci A Comprehensive Review of their Anatomy, Biomechanical Function and Surgical Treatment*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-53792-3>
- Figueroa, D., Figueroa, F., Calvo, R., Gomez, C., & Vaisman, A. (2021). Meniscal polyurethane scaffold plus cartilage repair in post meniscectomy syndrome patients without malalignment improves clinical outcomes at mid-term follow-up. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*, 15, 16-21. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.11.006>

- Fritz, J. M., Irrgang, J. J., & Harner, C. D. (1996). Rehabilitation Following Allograft Meniscal Transplantation : A Review of the Literature and Case Study. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 24(2), 98-106. <https://doi.org/10.2519/jospt.1996.24.2.98>
- Gérard, D., Méchin, F., Saint-Loup, R., Fleury, E., & Pascault, J.-P. (2022). Study of the carbamate/aldehyde reaction, a new pathway towards NIPU materials. *Progress in Organic Coatings*, 165, 106728. <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2022.106728>
- Ghisa, C., & Zaslav, K. R. (2022). Current state of off the shelf scaffolds and implants for meniscal replacement. *Journal of Cartilage & Joint Preservation*, 2(1), 100040. <https://doi.org/10.1016/j.jcjp.2022.100040>
- Lanzer, W. L., & Komenda, G. (1990). Changes in articular cartilage after meniscectomy. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 252, 41-48.
- LaPrade, R. F., Wills, N. J., Spiridonov, S. I., & Perkinson, S. (2010). A Prospective Outcomes Study of Meniscal Allograft Transplantation. *The American Journal of Sports Medicine*, 38(9), 1804-1812. <https://doi.org/10.1177/0363546510368133>
- Lee, S. R., Kim, J. G., & Nam, S. W. (2012). The Tips and Pitfalls of Meniscus Allograft Transplantation. *Knee Surgery & Related Research*, 24(3), 137-145. <https://doi.org/10.5792/ksrr.2012.24.3.137>
- Lubowitz, J. H., Verdonk, P. C. M., Reid, J. B., & Verdonk, R. (2007). Meniscus allograft transplantation : A current concepts review. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 15(5), 476-492. <https://doi.org/10.1007/s00167-006-0216-5>
- Lucidi, G. A., Grassi, A., Agostinone, P., Di Paolo, S., Dal Fabbro, G., D'Albertyon, C., Pizza, N., & Zaffagnini, S. (2022). Risk Factors Affecting the Survival Rate of Collagen Meniscal Implant for Partial Meniscal Deficiency : An Analysis of 156 Consecutive Cases at a Mean 10 Years of Follow-up. *The American Journal of Sports Medicine*, 50(11), 2900-2908. <https://doi.org/10.1177/03635465221112635>
- Lydon, K. L., Struijk, C., Michielsen, J., Prokop, L., Krych, A. J., Saris, D., & Verdonk, P. (2024). Fresh Versus Frozen Meniscal Allograft Transplant : Revisit or Redundant? A Systematic Review. *The American Journal of Sports Medicine*, 03635465231200236. <https://doi.org/10.1177/03635465231200236>
- Marigi, E. M., Till, S. E., Wasserburger, J. N., Reinholz, A. K., Krych, A. J., & Stuart, M. J. (2022). Inside-Out Approach to Meniscus Repair : Still the Gold Standard? *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*, 15(4), 244-251. <https://doi.org/10.1007/s12178-022-09764-5>

- Matava, M. J. (2007). Meniscal Allograft Transplantation : A Systematic Review. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 455, 142-157. <https://doi.org/10.1097/BLO.0b013e318030c24e>
- Mickiewicz, P., Binkowski, M., Bursig, H., & Wróbel, Z. (2014). Preservation and sterilization methods of the meniscal allografts : Literature review. *Cell and Tissue Banking*, 15(3), 307-317. <https://doi.org/10.1007/s10561-013-9396-7>
- Mordecai, S. C. (2014). Treatment of meniscal tears : An evidence based approach. *World Journal of Orthopedics*, 5(3), 233. <https://doi.org/10.5312/wjo.v5.i3.233>
- Poulsen, M. R., & Johnson, D. L. (2011). Meniscal Injuries in the Young, Athletically Active Patient. *The Physician and Sportsmedicine*, 39(1), 123-130. <https://doi.org/10.3810/psm.2011.02.1870>
- Rodríguez-Merchán, E. C. (2013). *Traumatic Injuries of the Knee*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-88-470-5298-7>
- Rubin, D. A., & Paletta, G. A. (2000). Current concepts and controversies in meniscal imaging. *Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America*, 8(2), 243-270.
- Ryzewicz, M., Peterson, B., Siparsky, P. N., & Bartz, R. L. (2007). The Diagnosis of Meniscus Tears : The Role of MRI and Clinical Examination. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 455, 123-133. <https://doi.org/10.1097/BLO.0b013e31802fb9f3>
- Saltzman, B. M., Meyer, M. A., Weber, A. E., Poland, S. G., Yanke, A. B., & Cole, B. J. (2017). Prospective Clinical and Radiographic Outcomes After Concomitant Anterior Cruciate Ligament Reconstruction and Meniscal Allograft Transplantation at a Mean 5-Year Follow-up. *The American Journal of Sports Medicine*, 45(3), 550-562. <https://doi.org/10.1177/0363546516669934>
- Schubert, T., Bigaré, E., Van Isacker, T., Gigi, J., Delloye, C., & Cornu, O. (2012). Analysis of predisposing factors for contamination of bone and tendon allografts. *Cell and Tissue Banking*, 13(3), 421-429. <https://doi.org/10.1007/s10561-011-9291-z>
- Searle, H., Asopa, V., Coleman, S., & McDermott, I. (2020). The results of meniscal allograft transplantation surgery : What is success? *BMC Musculoskeletal Disorders*, 21(1), 159. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-3165-0>
- Sekiya, J. K., Giffin, J. R., Irrgang, J. J., Fu, F. H., & Harner, C. D. (2003). Clinical Outcomes after Combined Meniscal Allograft Transplantation and Anterior Cruciate Ligament

- Reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*, 31(6), 896-906. <https://doi.org/10.1177/03635465030310062701>
- Sekiya, J. K., West, R. V., Groff, Y. J., Irrgang, J. J., Fu, F. H., & Harner, C. D. (2006). Clinical Outcomes Following Isolated Lateral Meniscal Allograft Transplantation. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 22(7), 771-780. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2006.02.007>
- Sihvonen, R., Paavola, M., Malmivaara, A., Itälä, A., Joukainen, A., Nurmi, H., Kalske, J., & Järvinen, T. L. N. (2013). Arthroscopic Partial Meniscectomy versus Sham Surgery for a Degenerative Meniscal Tear. *New England Journal of Medicine*, 369(26), 2515-2524. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1305189>
- Snoeker, B. A. M., Bakker, E. W. P., Kegel, C. A. T., & Lucas, C. (2013). Risk Factors for Meniscal Tears : A Systematic Review Including Meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 43(6), 352-367. <https://doi.org/10.2519/jospt.2013.4295>
- Sood, A., Gonzalez-Lomas, G., & Gehrmann, R. (2015). Influence of Health Insurance Status on the Timing of Surgery and Treatment of Bucket-Handle Meniscus Tears. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 3(5), 232596711558488. <https://doi.org/10.1177/2325967115584883>
- Stollsteimer, G. T., Shelton, W. R., Dukes, A., & Bomboy, A. L. (2000). Meniscal allograft transplantation : A 1- to 5-year follow-up of 22 patients. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 16(4), 343-347. [https://doi.org/10.1016/S0749-8063\(00\)90077-X](https://doi.org/10.1016/S0749-8063(00)90077-X)
- Strauss, E. J., & Jazrawi, L. M. (2020). *The Management of Meniscal Pathology : From Meniscectomy to Repair and Transplantation* (1st ed. 2020.). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-49488-9>
- Strauss, E. J., & Jazrawi, L. M. (Éds.). (2020). *The Management of Meniscal Pathology : From Meniscectomy to Repair and Transplantation*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-49488-9>
- Toanen, C., Dhollander, A., Bulgheroni, P., Filardo, G., Zaffagnini, S., Spalding, T., Monllau, J. C., Gelber, P., Verdonk, R., Beaufils, P., Pujol, N., Bulgheroni, E., Asplin, L., & Verdonk, P. (2020). Polyurethane Meniscal Scaffold for the Treatment of Partial Meniscal Deficiency : 5-Year Follow-up Outcomes: A European Multicentric Study. *The American Journal of Sports Medicine*, 48(6), 1347-1355. <https://doi.org/10.1177/0363546520913528>

- van de Graaf, V. A., Wolterbeek, N., Mutsaerts, E. L. A. R., Scholtes, V. A. B., Saris, D. B. F., de Gast, A., & Poolman, R. W. (2016). Arthroscopic Partial Meniscectomy or Conservative Treatment for Nonobstructive Meniscal Tears : A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 32(9), 1855-1865.e4. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2016.05.036>
- Van Der Wal, R. J. P., Thomassen, B. J. W., & Van Arkel, E. R. A. (2009). Long-term Clinical Outcome of Open Meniscal Allograft Transplantation. *The American Journal of Sports Medicine*, 37(11), 2134-2139. <https://doi.org/10.1177/0363546509336725>
- van Arkel, E. R. A., & de Boer, H. H. (2002). Survival analysis of human meniscal transplantations. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 84(2), 227-231. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.84b2.12443>
- Verdonk, P. C. M., Demurie, A., Almqvist, K. F., Veys, E. M., Verbruggen, G., & Verdonk, R. (2005). Transplantation of Viable Meniscal Allograft : Survivorship Analysis and Clinical Outcome of One Hundred Cases. *The Journal of Bone & Joint Surgery*, 87(4), 715-724. <https://doi.org/10.2106/JBJS.C.01344>
- Verdonk, R. (2011). The meniscus : Past, present and future. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 19(2), 145-146. <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1333-8>
- Verdonk, R. (2013). *Meniscal Transplantation*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-38106-5>
- Visser, J., van Geenen, R., & Wildervanck-Dekker, N. (2021). [Arthroscopy for degenerative meniscal tears : From standard to exception]. *Nederlands Tijdschrift Voor Geneeskunde*, 165, D6047.
- Waterman, B. R., Rensing, N., Cameron, K. L., Owens, B. D., & Pallis, M. (2016). Survivorship of Meniscal Allograft Transplantation in an Athletic Patient Population. *The American Journal of Sports Medicine*, 44(5), 1237-1242. <https://doi.org/10.1177/0363546515626184>
- Zhang, J., Song, G.-Y., Chen, X.-Z., Li, Y., Li, X., & Zhou, J.-L. (2015). Macroscopic and Histological Evaluations of Meniscal Allograft Transplantation Using Gamma Irradiated Meniscus : A Comparative in Vivo Animal Study. *Chinese Medical Journal*, 128(10), 1370-1375. <https://doi.org/10.4103/0366-6999.156784>

