



UNIVERSITE DE LILLE – SECTEUR DROIT ET SANTE
FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG
Année 2018

THESE POUR LE DIPLOME D'ÉTAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

Réparations méniscales en France : pratiques et risques de méniscectomie secondaire. Etude de la base nationale du PMSI de 2008 à 2014.

Présentée et soutenue publiquement le 11 janvier 2019
à 16h00 au pôle formation

Par Camille Pétilion

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Gilles PASQUIER

Assesseurs :

Madame le Docteur Sophie PUTMAN

Monsieur le Docteur Éric DEBIEUVRE

Directeur de thèse :

Monsieur le Professeur Emmanuel CHAZARD

Avertissement

La Faculté n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les thèses : celles-ci sont propres à leurs auteurs.

Sigles

ARS	Agence Régionale de Santé
ATIH	Agence Technique de l'Information Hospitalière
CCAM	Classification Commune des Actes Médicaux
CIM10	Classification Internationale des Maladies, dixième édition
CMD	Catégorie Majeure de Diagnostic
CNIL	Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés
DMS	Durée Moyenne de Séjour
DRG	<i>Diagnosis Related Group</i> (voir GHM)
FDR	Facteur De Risque
GHM	Groupe Homogène de Malades
GHS	Groupe Homogène de Séjours
HAS	Haute Autorité de Santé
ICU	<i>Intensive Care Unit</i> (unité de soins intensifs)
IMC	Indice de Masse Corporelle
IRM	Imagerie par Résonance Magnétique

LCA	Ligament Croisé Antérieur
LCP	Ligament Croisé Postérieur
LLE	Ligament Latéral Externe
LLI	Ligament Latéral Interne
LOS	<i>Length Of Stay</i> (durée de séjour)
MCO	Médecine Chirurgie Obstétrique (=court séjour)
MCOO	Médecine Chirurgie Obstétrique Odontologie
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
PMSI	Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information
RSA	Résumé de Sortie Anonymisé
RSS	Résumé de Sortie Standardisé
RUM	Résumé d'Unité Médicale
T2A	Tarifification A l'Activité
WHO	<i>World Health Organization</i> (voir OMS)

Sommaire

Avertissement.....	2
Remerciements	Erreur ! Signet non défini.
Sigles.....	3
Sommaire	5
Préambule.....	9
Introduction.....	10
1 Le genou	10
1.1 Anatomie	10
1.2 Physiologie	12
1.3 Principales pathologies.....	14
1.3.1 Pathologie traumatique	14
1.3.2 Pathologies dégénérative et dystrophique	15
1.3.3 Autres pathologies	16
1.4 Principales interventions chirurgicales réalisées sur le genou.....	16
1.4.1 Deux types d'intervention chirurgicale	16
1.4.2 La prothèse de genou	17
1.4.3 Les réparations ligamentaires	18
2 Les ménisques du genou	21

2.1	Anatomie	21
2.2	Physiologie	23
2.3	Principales pathologies méniscales	24
2.3.1	Les lésions traumatiques	24
2.3.2	La méniscose ou dégénérescence méniscale	27
2.4	Traitement des pathologies méniscales	28
2.4.1	Concept d'économie méniscale	28
2.4.2	Réparation (ou suture) méniscale	29
2.4.3	Méniscectomie	36
3	Que se passe-t-il après réparation méniscale ?	37
3.1	Evolutions possibles	37
3.1.1	Succès de l'intervention chirurgicale	37
3.1.2	Complications immédiates	38
3.1.3	Echec de la réparation méniscale, reprise chirurgicale	39
3.2	Facteurs de risque d'échec de réparation méniscale	40
3.2.1	Caractéristiques du patient	40
3.2.2	Caractéristiques de la lésion méniscale	40
3.2.3	Technique chirurgicale utilisée	41
4	Les bases de données medico-administratives	42
4.1	Concepts de <i>big data</i> et <i>data reuse</i>	42

4.2	Le PMSI, programme de médicalisation des systèmes d'information.....	43
4.2.1	Le PMSI court séjour	43
4.2.2	La Classification Internationale des Maladies (CIM10)	44
4.2.3	La Classification Commune des Actes Médicaux (CCAM)	44
4.2.4	Les Groupes Homogènes de Malades (GHM)	44
4.2.5	La Tarification A l'Activité (T2A)	45
4.2.6	La base nationale du PMSI	45
5	Objectif	46
	Article en Anglais.....	47
1	Introduction.....	47
2	Methods.....	48
2.1	Study design and data source	48
2.2	Study population.....	49
2.3	Study variables	49
2.4	Statistical analysis	50
3	Results	51
3.1	Population description at inclusion	51
3.2	Long-term follow-up.....	54
4	Discussion	56
5	Conclusion.....	58

Discussion en Français.....	59
Conclusion.....	62
Liste des figures	63
Références	65
Annexe 1 : codes CCAM cités	68

Préambule

Le travail scientifique présenté dans cette thèse de médecine fait l'objet d'une publication d'article international en Anglais. Le présent document suit donc le plan suivant, en conformité avec la circulaire Toubon :

- Une introduction longue en Français, qui poursuit deux objectifs :
 - o Présenter le contexte médical avec une orientation principalement pédagogique
 - o Présenter le contexte scientifique et l'objectif, comme le fait également l'introduction de l'article en Anglais
- L'article en Anglais, tel qu'il a été soumis à une revue scientifique internationale. Cet article suit le plan classique, dans le format imposé par le journal (introduction, matériel et méthodes, résultats, discussion)
- Une discussion en Français, qui reprend pour l'essentiel la discussion en Anglais de l'article

Les références présentées en fin de document, ainsi que les listes de figures et tables, résultent de la fusion des parties en Anglais et en Français.

Introduction

1 Le genou

1.1 Anatomie

Cette articulation se compose de 3 éléments osseux : le fémur, le tibia et la patella dont nous décrirons essentiellement les surfaces articulaires mises en jeu (Figure 1). Le fémur est l'os le plus long et le plus résistant du corps humain, il assure la jonction entre le bassin et le genou. Son extrémité inférieure comprend la surface patellaire, le condyle latéral, plus large et moins long (8 cm) que le condyle médial, moins large et plus long (10 cm) que le condyle latéral. Au-dessous du fémur se trouve le tibia qui est le deuxième os le plus long du corps humain, os massif à la partie antéro-médiale de la jambe. Son extrémité supérieure comprend le condyle latéral, large et convexe vers le haut et le condyle médial, étroit et concave vers le haut. La patella est le dernier élément de cette articulation, essentiel à l'appareil extenseur. C'est un os de forme triangulaire situé en avant de l'articulation du genou. Ces os sont reliés par trois articulations : l'articulation fémoro-patellaire et la double articulation fémoro-tibiale. Les surfaces osseuses sont recouvertes de cartilage hyalin, un tissu conjonctif dense et élastique d'environ 3 mm d'épaisseur, qui les protège et fait en sorte qu'elles glissent facilement les unes contre les autres. Cependant, la forme de l'extrémité inférieure du fémur est comparable à deux roues accolées tandis que l'extrémité supérieure du tibia est relativement plate. Deux amortisseurs sont alors nécessaires, ce sont les ménisques médial et latéral. Ils permettent la congruence du

fémur et du tibia comme le présente la Figure 1 [1]. Leur rôle est stratégique dans le bon fonctionnement du genou, nous le développerons un peu plus tard. La Figure 1 présente l'anatomie simplifiée de l'articulation du genou.

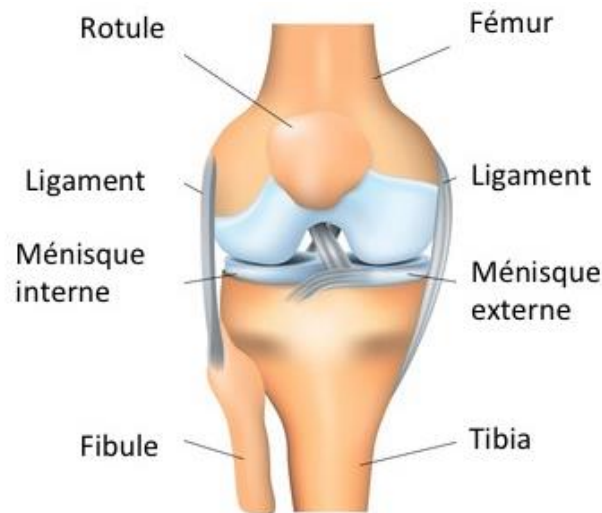


Figure 1. Anatomie simplifiée de l'articulation du genou (d'après [2])

Ces éléments osseux sont reliés entre eux par des ligaments qui stabilisent les articulations, représentés sur la Figure 2. Un ligament est un tissu fibreux et élastique tendu et inséré aux os formant une articulation. Il est essentiellement composé de longues molécules de collagène. Deux grands ensembles sont à distinguer à savoir le pivot central et les formations périphériques. Le pivot central définit à lui seul l'axe de rotation du genou, à l'exception de la rotation externe assurée par les ligaments périphériques. Il se compose du ligament croisé antérieur (LCA) et du ligament croisé postérieur (LCP). En périphérie, s'insèrent le ligament latéral interne (LLI) et le ligament latéral externe (LLE). Situés en première ligne, ils s'opposent aux sollicitations en valgus ou varus surtout en légère flexion [1].

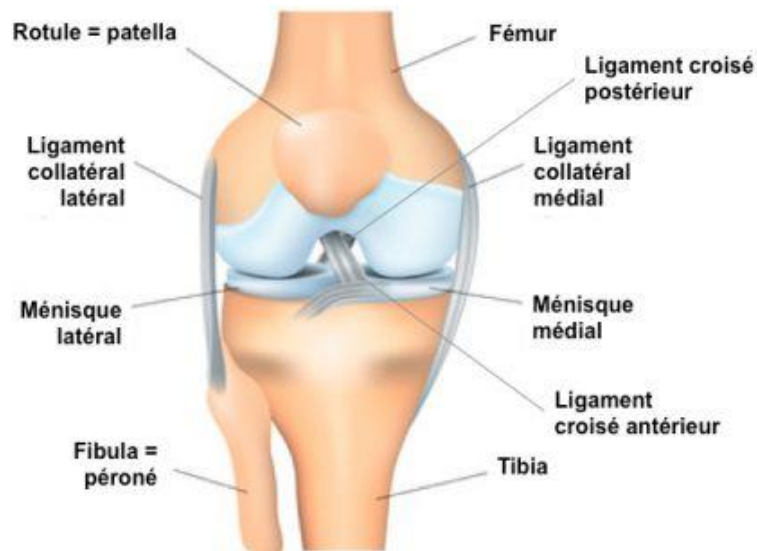


Figure 2. Structures ligamentaires de l'articulation du genou (d'après [3])

Des ligaments en bon état sont essentiels pour le fonctionnement des articulations. Dès lors que ceux-ci sont détendus, voire rompus, à la suite d'une entorse, de vives douleurs et des instabilités se font ressentir. Des conséquences néfastes peuvent alors survenir sur les structures articulaires notamment les ménisques [4].

1.2 Physiologie

Le genou est une articulation essentielle dans notre vie quotidienne, elle relie la jambe à la cuisse et nous permet de marcher, monter des escaliers ou pratiquer un sport. En station debout, le genou subit de nombreuses contraintes de directions variées. La stabilité articulaire dépend de facteurs passifs et actifs. Dans le plan sagittal, ces facteurs sont les ligaments croisés et surtout le muscle quadriceps fémoral. Dans le plan frontal, il s'agit des ligaments latéraux, du tractus ilio-tibial et des muscles de la patte d'oie. Enfin l'ensemble des formations capsulaires, ligamentaires, méniscales et musculaires assure la stabilité rotatoire. En ce qui concerne la dynamique articulaire, l'articulation du genou a un degré de liberté

principalement et deux degrés de liberté accessoirement. Permettant des mouvements de flexion-extension dont nous allons décrire l'amplitude. La flexion passive (sujet assis sur les talons) est d'environ 150° . La flexion active est de 140° si la hanche est fléchie ce qui accroît l'efficacité des muscles ischio-jambiers, de 120° si la hanche est en extension, comme le présente la Figure 3. L'extension est essentiellement passive et d'amplitude minimale, de 0 à 5° chez l'adulte [1].

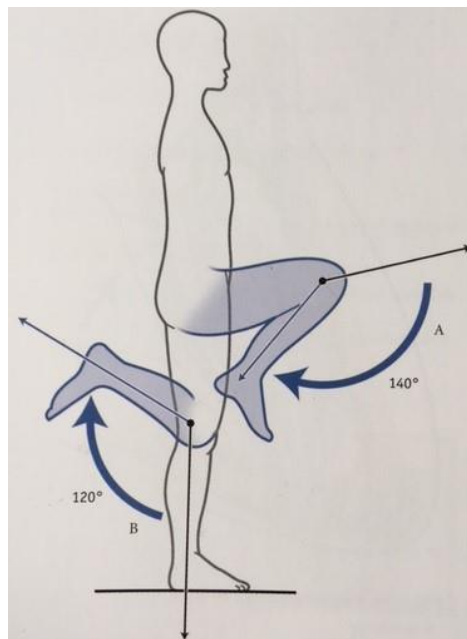


Figure 3. Flexion du genou (d'après [1])

Les mouvements de rotation axiale ne sont possibles que s'il existe un certain degré de flexion de la jambe. En raison de la courbure plus faible du condyle fémoral médial, on observe une rotation automatique au cours des mouvements de flexion-extension. Une rotation médiale accompagne le début de la flexion et une rotation latérale s'associe à la fin de l'extension. Lorsque la jambe est fléchie à 90° comme le montre la Figure 4, la rotation latérale active est de 40° et la rotation médiale active de 30° [1].

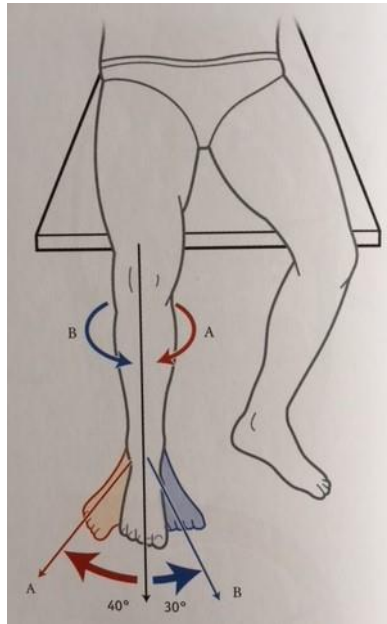


Figure 4. Rotations latérale et médiale (d'après [1])

D'autres mouvements sont possibles mais inexistant dans un genou normal. Ils peuvent éventuellement s'observer le genou fléchi mais sont alors d'amplitude très faible. Leur présence nette est considérée comme pathologique. Si on observe une abduction-adduction, cela traduit des lésions des ligaments collatéraux. En cas de lésions des ligaments croisés, on peut observer des mouvements de glissement antéro-postérieur du tibia sous le fémur, appelés « tiroir antérieur ou postérieur » [1].

1.3 Principales pathologies

1.3.1 Pathologie traumatique

Comme toute articulation, le genou peut faire l'objet de traumatisme au niveau osseux. On note les fractures de l'extrémité inférieure du fémur (relativement rares, elles représentent 10% des fractures du fémur), des plateaux tibiaux (fractures séparation ou fractures tassement, l'association des deux types est fréquente), de la patella (représentent 2% des fractures, le plus souvent par choc direct, parfois

ouvertes) ou alors une luxation de la patella. Les lésions ligamentaires du genou sont fréquentes, notamment chez les sportifs. Tous les ligaments peuvent être concernés de façon isolée ou associée : le ligament latéral interne, le ligament latéral externe, le ligament croisé postérieur, le ligament croisé antérieur. Les ruptures ou distensions des ligaments altèrent fortement la stabilité de l'articulation, des fractures arrachements osseux peuvent y être associées ainsi que des lésions méniscales. Nous développerons plus tard les pathologies méniscales mais la lésion du LCA est fréquemment associée à une lésion du ménisque interne [4].

1.3.2 Pathologies dégénérative et dystrophique

La gonarthrose atteint fréquemment les hommes et les femmes vers la cinquantaine. Généralement, cette dégénérescence touche un seul compartiment de l'articulation au départ, principalement les cartilages fémoral et tibial comme l'illustre la Figure 5, ou encore le cartilage patellaire [4].

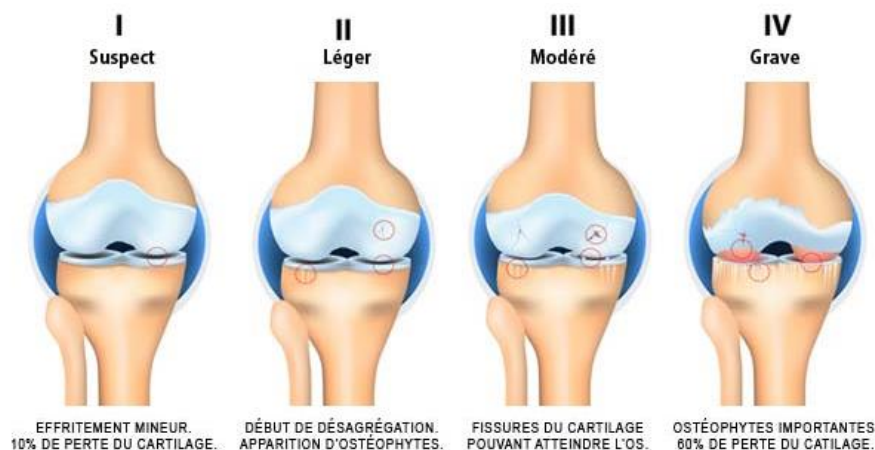


Figure 5. Différents stades (I à IV) de dégénérescence arthrosique du genou (d'après [5])

L'arthrose fémoro-tibiale résulte d'une surcharge mécanique sur le genou soit liée à un surpoids, soit par désaxation du genou. L'arthrose fémoro-patellaire est une

extension de l'arthrose fémoro-tibiale ou elle est secondaire à une dysplasie osseuse ou musculaire, ou à une lésion ostéo-cartilagineuse ou ligamentaire post-traumatique. Plus rares, on peut citer l'ostéochondrite disséquante du condyle fémoral qui touche le sujet jeune souvent masculin, l'instabilité rotulienne, le syndrome rotulien douloureux [4].

1.3.3 Autres pathologies

D'autres pathologies encore plus rares peuvent être rencontrées au niveau du genou. Notamment les pathologies tumorales que nous ne ferons que citer, à savoir les tumeurs osseuses primitives par exemple l'ostéosarcome, ou l'ostéochondrome, les tumeurs osseuses secondaires (métastases). Les pathologies inflammatoires comme la polyarthrite rhumatoïde, les pathologies infectieuses (ostéites ou arthrites) [4].

1.4 Principales interventions chirurgicales réalisées sur le genou

Nous allons ici définir quelques interventions chirurgicales fréquemment réalisées sur le genou.

1.4.1 Deux types d'intervention chirurgicale

Tout d'abord il faut distinguer la chirurgie à ciel ouvert et l'arthroscopie qui s'est énormément développée au niveau du genou. La chirurgie à ciel ouvert comme son nom l'indique, se déroule par des voies d'abord directes en ouvrant l'articulation. Elle est utilisée pour poser une prothèse articulaire ou dans le traitement de fracture ouverte par exemple pour réaliser une ostéosynthèse à ciel ouvert par plaque vissée ou par fixateur externe. L'arthroscopie est apparue plus récemment dans les années

1960, il s'agit d'une technique endoscopique. C'est-à-dire qu'elle permet de réaliser une intervention chirurgicale sans ouvrir le genou comme l'illustre la Figure 6. Le chirurgien opère grâce à un petit câble relié à l'endoscope qui est une caméra (fibre optique) dont l'image est retranscrite sur un écran de télévision et à des instruments chirurgicaux spéciaux [6].



Figure 6. Installation du chirurgien lors d'une arthroscopie (d'après[7])

Cela a permis de réduire fortement la durée de l'intervention, les risques infectieux et la durée d'hospitalisation et de convalescence. L'arthroscopie est utilisée pour une simple exploration diagnostique de l'articulation ou des interventions comme le traitement de certaines fractures des plateaux tibiaux, des ruptures ligamentaires, des lésions méniscales [8].

1.4.2 La prothèse de genou

La pose de prothèse de genou est souvent le traitement proposé pour l'arthrose. L'intervention dure entre une heure et demie à trois heures, sous anesthésie générale ou locorégionale. Le chirurgien résèque les zones usées et déformées par l'arthrose et les remplace par une prothèse constituée de pièces métalliques ou plastiques qu'il fixe avec ou sans ciment [9].

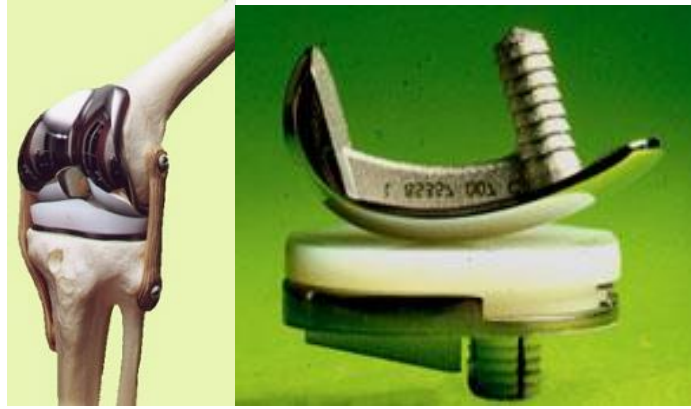


Figure 7. Prothèses de genou. Gauche : prothèse totale. Droite : prothèse unicompartmentale (d'après [7])



Figure 8. Radiographie d'une prothèse de genou unicompartmentale interne (d'après [7])

Selon l'état de l'articulation, le chirurgien n'en remplace qu'une partie avec une prothèse unicompartmentale ou l'ensemble par une prothèse totale, comme le présente la Figure 7 et la Figure 8. Le patient reste hospitalisé deux semaines environ, la rééducation peut être débutée dès le lendemain de l'intervention et dure environ 3 à 6 mois [10].

1.4.3 Les réparations ligamentaires

Si l'impotence fonctionnelle est trop importante et le traitement médical inefficace (traitement fonctionnel avec immobilisation par attelle ou orthopédique avec

immobilisation plâtrée sans appui). Dans ce cas ou dans le cas d'entorses graves, une intervention chirurgicale est proposée au patient. L'opération se pratique soit en ouvrant l'articulation (chirurgie ouverte), soit par arthroscopie. Elle dure habituellement entre 45 minutes et deux heures. Selon les cas, on pratique soit une anesthésie locorégionale du membre inférieur, soit tout le bas du corps par une anesthésie péri médullaire), soit une anesthésie générale. Le but de l'intervention chirurgicale est de remplacer le ligament déchiré afin de stabiliser le genou. Pour cela, on utilise souvent un tendon situé à proximité de l'articulation. Le tendon choisi varie selon les techniques. L'intervention de Kenneth Jones, illustrée par la Figure 9, désigne le remplacement du LCA par le tendon rotulien. En cas de lésion du LCP, le tendon quadricipital ou rotulien peut être utilisé. Les ligaments périphériques sont souvent remplacés par les tendons ischiojambiers. Le chirurgien découpe une partie du tendon qu'il utilise pour fabriquer un nouveau ligament. Il le fait ensuite passer dans un ou deux tunnels creusés dans les os du genou, avant de le fixer à l'aide de vis ou d'agrafes [11].

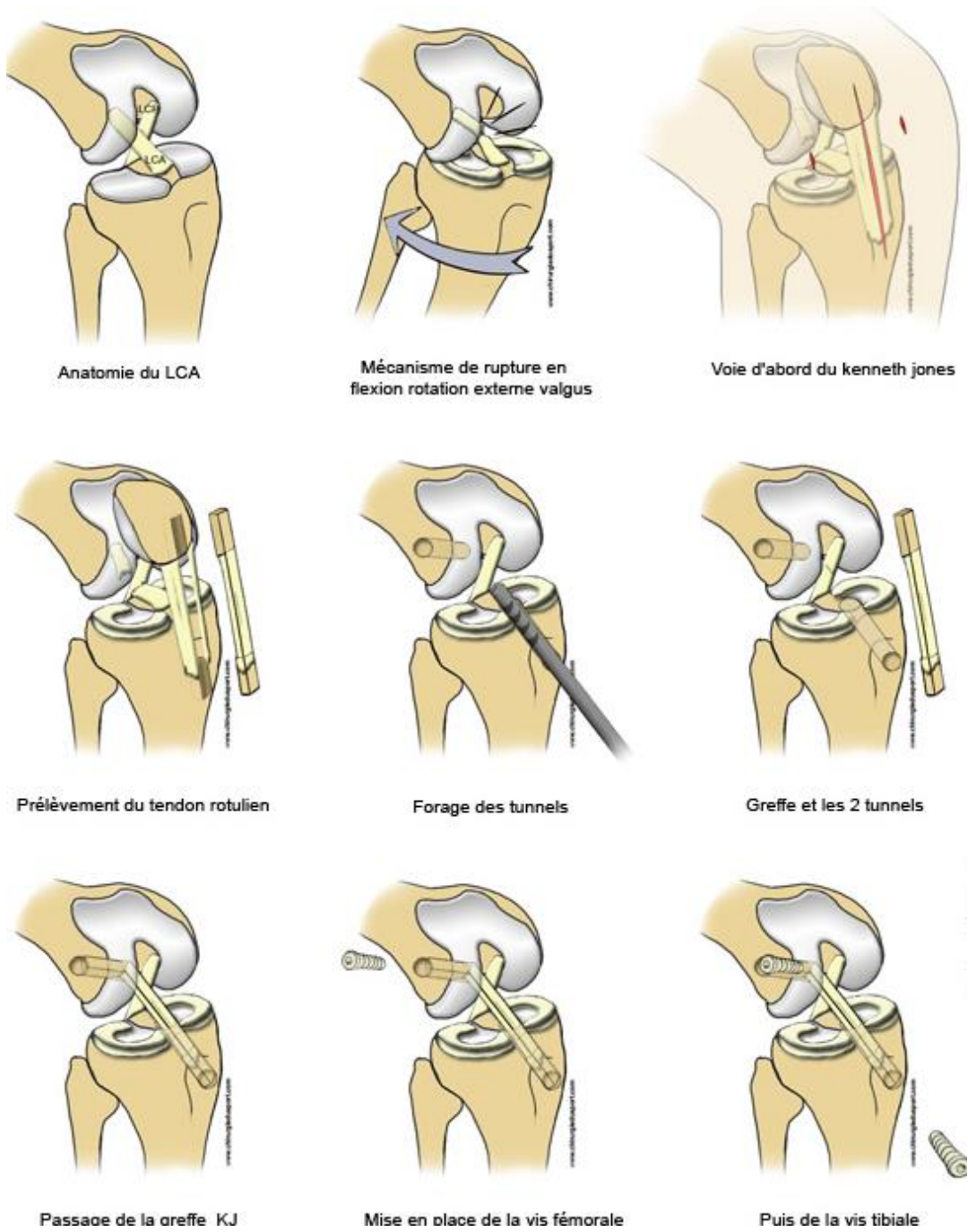


Figure 9. Schémas illustrant la technique opératoire de la ligamentoplastie de type Kenneth-Jones (d'après [11])

2 Les ménisques du genou

2.1 Anatomie

L'étymologie vient du grec ancien *μηνίσκος*, *meniskos* (« croissant de lune »), de *μήνη* (« lune »), apparenté à *μήν mên* (« mois »). Chaque articulation du genou possède deux ménisques : le ménisque médial et le ménisque latéral. Il s'agit de structures fibro-cartilagineuses en forme de croissant situées entre les surfaces articulaires du plateau tibial et des condyles fémoraux. Ils permettent à deux os de forme différente de s'ajuster étroitement l'un à l'autre. Le tissu méniscal est principalement composé d'eau (72%), de collagène (22%) principalement de type I et de protéoglycanes (1%). Les fibres de collagène qui couvrent la surface méniscale sont orientées vers les surfaces tibiale et fémorale, les fibres centrales sont horizontales et circonférentielles avec quelques fibres radiales occasionnelles. Cette organisation des fibres représentée dans la Figure 10 explique bien la majorité des lésions méniscales longitudinales [6].

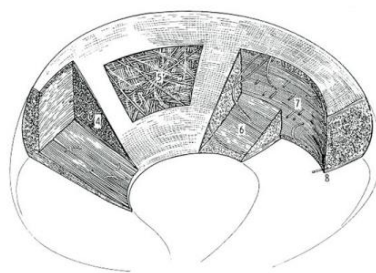


Figure 10. Orientation des fibres de collagène au sein des ménisques (d'après [6])

Chaque ménisque est vascularisé par le plexus capillaire péri-méniscal entre la synoviale et la capsule. Ce plexus est issu des artères géciculées, branches de

l'artère poplitée qui passe derrière le segment postérieur du ménisque latéral. La pénétration de ses vaisseaux diminue de la périphérie vers le bord libre du ménisque de 70 à 90%. C'est pourquoi la périphérie bien vascularisée appelée « zone rouge », a un meilleur potentiel de cicatrisation que la partie axiale non vascularisée dite « zone blanche » comme on peut le voir sur la Figure 11 et la Figure 12 [6].

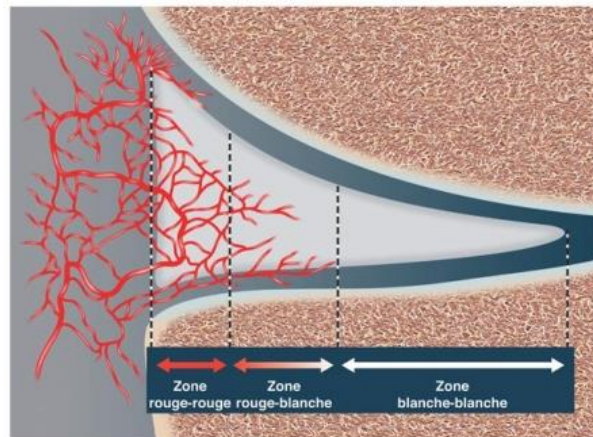


Figure 11. Micro-vascularisation méniscale
(coupe frontale du compartiment médial d'un genou, d'après [6])

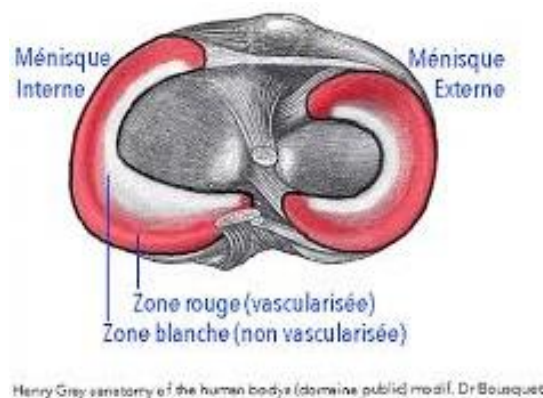


Figure 12. Vascularisation méniscale
(coupe longitudinale du compartiment médial d'un genou, d'après [12])

On distingue macroscopiquement 3 parties différentes au ménisque : la corne antérieure, la corne moyenne et la corne postérieure comme le montre la Figure 13.

Le ménisque interne a la forme d'un C. Sa corne postérieure est plus volumineuse, elle contribue à la stabilisation du tibia en flexion dans la rotation externe. Le ménisque externe a une forme en O, un peu plus fermé que le ménisque interne. Ses cornes antérieure et postérieure sont relativement symétriques. Il permet une meilleure congruence des deux surfaces osseuses convexes : le plateau tibial externe et le condyle fémoral externe [1].

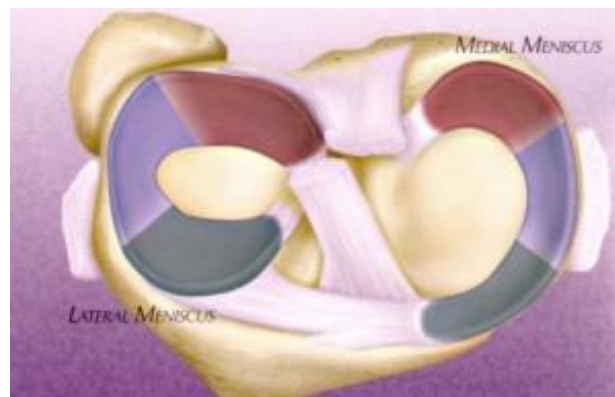


Figure 13. Ménisques externe (forme de O) et interne (forme de C) (d'après[7])

2.2 Physiologie

Les fonctions des ménisques sont multiples. Ils assurent l'amortissement pour la transmission et la répartition des contraintes ainsi que l'absorption des chocs, la stabilisation secondaire, la congruence articulaire, et enfin la lubrification et la protection du cartilage. Les ménisques accompagnent les surfaces articulaires lors des mouvements du genou. Ils reculent en flexion et avancent lors de l'extension. Le ménisque interne avance en rotation externe et inversement le ménisque externe avance en rotation interne. Ils sont essentiels au bon fonctionnement de l'articulation complexe du genou. C'est pourquoi la moindre lésion méniscale peut être délétère dans les actes de la vie quotidienne [1].

2.3 Principales pathologies méniscales

Les lésions du ménisque constituent une pathologie extrêmement fréquente puisqu'on les rencontre aussi bien chez le sujet jeune que chez le sujet âgé. En effet, sous l'effet du vieillissement ou d'un traumatisme ou mouvement anormal, les ménisques peuvent présenter divers types de lésions : pincements, fissures, déchirures, ou désinsertions. Il faudra toujours caractériser la lésion méniscale afin de savoir si elle est isolée ou consécutive à une pathologie associée. Il n'est pas rare en effet de retrouver également une lésion ligamentaire notamment une rupture du ligament croisé antérieur ou une dégénérescence fémoro-tibiale. Cela permet de différencier plusieurs types de lésions que nous allons maintenant développer [4].

2.3.1 Les lésions traumatiques

2.3.1.1 Lésions isolées

Tout asynchronisme entre condyles, ménisques et plateaux, peut être à l'origine d'une désinsertion ou rupture du ménisque. Le ménisque interne est plus souvent lésé lors d'un traumatisme que le ménisque externe. Nous allons décrire les mécanismes les plus fréquents qui occasionnent une lésion du ménisque interne. Lorsque le genou « vrille » en pratiquant une activité sportive et que cela génère une fissure méniscale (accident de ski ou au football). Ce mécanisme est classiquement décrit au football : lors d'une rotation externe du tibia sur un genou fléchi à 20°, pied fixé au sol en appui monopodal et discret valgus. Lorsqu'on se relève brutalement d'une position accroupie : la position en flexion forcée prolongée du genou diminue temporairement les qualités mécaniques du ménisque (diminution de sa lubrification). Si on se relève brutalement, le ménisque présente un retard au

glissement antérieur ; l'imposante corne postérieure du ménisque interne est alors pincée et se déchire. La déchirure est donc provoquée par une hyperflexion prolongée suivie d'une hyperextension brutale en appui monopodal ou encore uniquement lors d'une hyperextension brutale en appui monopodal [4].

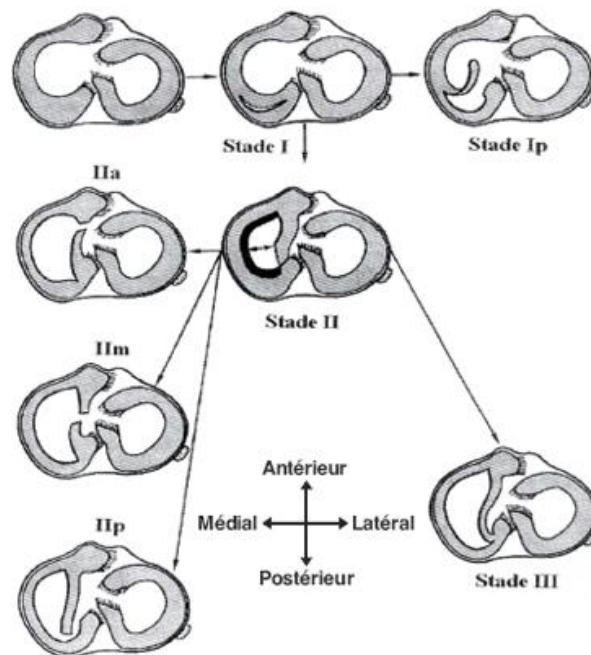


Figure 14. Classification des lésions méniscales internes (d'après [7])

Nous allons décrire la classification des lésions méniscales internes de Trillat représentée dans la Figure 14. Le stade 1 désignant une lésion en fente verticale postérieure en arrière du ligament latéral interne. Les symptômes ressentis sont une douleur et une instabilité, voire de réelles crises articulaires en sus si la lésion présente une languette postérieure (Ip). Dans le stade 2, la lésion est une fente étendue vers l'avant formant une bandelette en anse de seau ce qui provoque la sensation de blocage aigu. La languette peut être postérieure (Iip), moyenne (Iim) ou antérieure (IIa). Elle est à l'origine d'une instabilité, d'une douleur et d'un gonflement. Le stade 3 désigne une luxation permanente de l'anse de seau dans l'échancrure

c'est-à-dire une anse de seau complète. Il s'agit du stade de guérison apparente puisqu'il n'y a presque aucun symptôme ressenti. Des mécanismes différents peuvent entraîner une lésion du ménisque externe comme la rotation interne du tibia ou l'hyperextension voire l'hyperflexion brutale [9].

2.3.1.2 Lésions associées à une lésion ligamentaire

Les entorses de genou avec lésion d'un ligament entraînent une instabilité de l'articulation. Parfois, elles sont responsables de lésions méniscales avec détachement entre le ménisque et le genou. Le contrôle de la stabilité antérieure du genou est assuré par le LCA. Les mouvements anormaux qui résultent de cette translation mal contrôlée, entraînent des lésions secondaires des ménisques et des cartilages par cisaillement. Le contrôle de la stabilité postérieure du genou est dû au LCP. Il se rompt dans les traumatismes antéro-postérieurs en flexion. Le contrôle de la stabilité latérale du genou est dû au LLI pour le valgus et au LLE pour le varus. On retrouve alors les associations lésionnelles suivantes, les plus fréquentes : la triade antéro-interne et la triade antéro-externe. La triade antéro-interne associe des lésions du LLI, du ménisque interne, du LCA lors d'un mécanisme de valgus-rotation externe. La triade antéro-externe associe des lésions du LLE, du ménisque externe, du LCA lors d'un mécanisme de varus-rotation interne. On peut remarquer que la lésion ligamentaire la plus fréquemment rencontrée est la rupture du ligament croisé antérieur. Il peut alors y avoir une translation antérieure plus importante que la normale, qui peut entraîner une lésion de la corne postérieure du ménisque interne. Le ménisque interne contribue à limiter la translation antérieure du tibia. Si ces mouvements anormaux sont répétés : cela entraîne progressivement une rupture du

ménisque interne. Souvent, les lésions sont très périphériques occasionnant une désinsertion capsulo-méniscale [4].

2.3.2 La méniscope ou dégénérescence méniscale

Après l'âge de 45 ans, les lésions méniscales sont le plus souvent dégénératives. Les ménisques subissent des microtraumatismes répétés tout au long de la vie, responsables d'une usure progressive et d'une perte des qualités mécaniques de ces structures fibro-cartilagineuses. Progressivement, cela entraîne une rupture méniscale, le plus souvent longitudinale sous forme de clivage s'étendant vers l'avant et l'arrière. Cette altération des structures méniscales survient plus fréquemment chez les personnes présentant des anomalies axiales : genu valgum (jambes en X) ou genu varum (jambes arquées), souffrant d'arthrose du genou, travaillant fréquemment en position accroupie et/ou portant des charges lourdes, ou pratiquant un sport à haut niveau. On distingue deux tableaux cliniques qui présentent une chronologie différente de l'apparition des symptômes. Début brutal lors d'un accroupissement ou d'une torsion du genou, l'évolution est alors la même qu'une lésion aiguë méniscale sur ménisque non dégénératif. Responsable de douleurs aiguës, de blocages aigus du genou ou pseudo blocages et d'hydarthrose. A l'inverse, le début peut être insidieux, progressif, chronique, avec des douleurs de l'interligne interne au regard de la corne postérieure ou moyenne du ménisque interne. Responsable d'une impotence relative, peu gênante dans la vie de tous les jours mais limitant les activités sportives. La Figure 15 présente la classification des lésions méniscales dégénératives, que nous allons décrire ensuite [4,7,9].

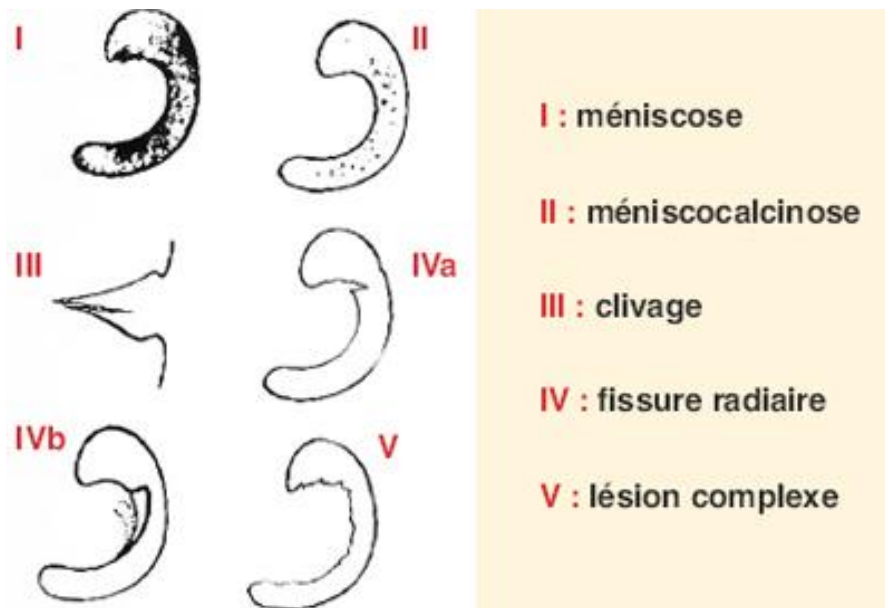


Figure 15. Classification des lésions méniscales dégénératives (d'après [7])

On distingue plusieurs types de lésions. Tout d'abord le premier type (I), le ménisque est homogène sans fissure mais dépoli et aplati, couleur chamois. Dans le type II, le ménisque est caractérisé par des dépôts calciques à sa surface et en son sein (méniscocalcinose). Le type III désigne un ménisque présentant un clivage horizontal. Dans le type IV, le ménisque présente une fissure radiaire libérant ou non une languette mobile. Enfin le type V, la lésion est tellement complexe qu'elle échappe à toute classification. Nous n'évoquerons pas les pathologies méniscales congénitales ni kystiques qui sont le plus souvent traitées par résection [7].

2.4 Traitement des pathologies méniscales

2.4.1 Concept d'économie méniscale

Il y a encore peu, toute suspicion de lésion méniscale conduisait à une méniscectomie, une intervention dont la bénignité immédiate et pérenne était alors mise en avant. En étudiant les suites d'une méniscectomie, cela a permis de montrer

le rôle biomécanique majeur du ménisque dans l'homéostasie du genou : d'où la nécessité de préserver au mieux cette structure [6,13,14]. Le concept d'économie méniscale repose sur 3 éléments fondamentaux : la méniscectomie la plus partielle possible, la réparation méniscale et l'abstention chirurgicale (tirée du principe qu'un ménisque même lésé peut continuer de jouer, au moins en partie, son rôle d'amortisseur). Ce concept s'est développé à partir des années 80 grâce à deux évolutions majeures dans l'approche diagnostique et thérapeutique : d'une part, l'IRM (Imagerie par Résonance Magnétique) qui permet un diagnostic fin de la lésion méniscale et des éventuelles lésions associées, et d'autre part l'arthroscopie qui permet de mieux analyser les lésions méniscales et de les traiter de façon adaptée dans chaque cas. L'abstention chirurgicale ne signifie pas l'absence de traitement : les douleurs causées par les lésions méniscales peuvent être soulagées par des antalgiques. On peut également réaliser une visco-supplémentation qui consiste en l'injection d'un produit (le plus souvent de l'acide hyaluronique) au sein de l'interligne articulaire, à proximité directe des ménisques. Ce geste a pour but de redonner de la viscosité à l'intérieur de l'articulation et de soulager les douleurs. On distingue deux types d'intervention chirurgicale sur le ménisque : les interventions conservatrices appelées réparation ou suture méniscale, et les interventions non conservatrices, appelées méniscectomies [7,15,16].

2.4.2 Réparation (ou suture) méniscale

2.4.2.1 Définition et indications

Terme qu'il faut préférer à celui de suture méniscale, il tire son origine étymologique du latin *reparatio* qui signifie renouvellement, rétablissement, action de remettre (un bien matériel) en bon état. La réparation méniscale désigne donc l'action de remettre

le ménisque en bon état après une lésion. Cette technique vise à restaurer la biomécanique normale des ménisques en appliquant la notion de conservation maximale. Elle consiste à fixer le ménisque à la périphérie capsulaire en utilisant soit des fils de suture, soit des attaches (ancres, flèches, agrafes, vis...) qui sont dans la grande majorité des cas en matériau biodégradable. Historiquement, la première réparation méniscale remonte au 16 novembre 1883 par le chirurgien écossais Thomas Annandale. La première « suture méniscale » sous arthroscopie est réalisée par Hiroshi Ikeuchi en 1969 à Tokyo. Le concept de cette intervention repose sur deux éléments : les effets péjoratifs connus à long terme de la méniscectomie sur le cartilage (potentiel arthrogène important) et sur la vascularisation périphérique des ménisques qui autorise un processus cicatriciel de réparation. Cette technique ne s'adresse donc qu'aux lésions siégeant en zone vascularisée (zone dite rouge-rouge) ou à la jonction avec la zone avasculaire (dite zone rouge-blanc). Les lésions situées en zone avasculaire relèvent d'une méniscectomie ou d'abstention. Pour résumer, sur genou stable ou stabilisé, la réparation méniscale est proposée et discutée pour les lésions périphériques (rouge-rouge, voire rouge-blanc), selon le type de lésion et lorsque le tissu méniscal n'est pas dégénératif. Selon les études, elle apporte de meilleurs résultats fonctionnels que la méniscectomie et assure ainsi un rôle protecteur par rapport à la dégradation arthrosique. La corrélation entre scores radiologiques et fonctionnels encourage à privilégier pour le long terme, les réparations de ce type de lésion plutôt que de proposer une méniscectomie. Nous allons maintenant décrire les différentes techniques de réparation méniscale [6].

2.4.2.2 Suture à ciel ouvert

Avec les progrès de la technique sous arthroscopie, la suture à ciel ouvert, par arthrotomie comme le montre la Figure 16, est devenue moins fréquente. Les indications sont : un compartiment médial très étroit, permettant un accès plus aisé à la corne postérieure ou une réparation ligamentaire très complexe où une large exposition est finalement déjà présente. Cependant, le tendon poplité peut gêner l'accès au ménisque latéral. Généralement, la capsule est incisée à la partie postérieure du ligament collatéral médial ou latéral, le tissu synovial s'ouvre pour permettre un abord direct du ménisque. Les fils, résorbables ou non, sont passés afin de réaliser des sutures verticales. Les sutures sont placées tous les 2 à 3 mm, en commençant par la partie la plus centrale. Les fils sont noués dans l'articulation de manière à réappliquer le mur méniscal sur la capsule [6,13].



Figure 16. Arthrotomie par voie rétro-ligamentaire pour suturer un clivage horizontal : schéma et vues opératoires (d'après [6])

2.4.2.3 Technique « outside-in » ou de dehors en dedans

Sous contrôle arthroscopique, la technique nécessitait systématiquement l'adjonction d'une courte voie d'abord du ligament collatéral médial ou latéral. Cela permet de contrôler la sortie postérieure des aiguilles et d'éviter les complications

neurologiques ou vasculaires. Une aiguille est passée à travers la lésion méniscale de dehors en dedans comme le montre la Figure 17. Un fil est passé à travers l'aiguille puis récupéré en intra articulaire, extériorisé par la voie arthroscopique homolatérale. Un nœud est réalisé à l'extrémité du fil, il est ensuite appliqué sur la surface méniscale. La procédure est répétée et les extrémités des fils sont nouées deux à deux sur la capsule à travers une contre-incision. Cette technique ne convient peut-être qu'aux lésions longitudinales mais elle est utile dans la situation inhabituelle d'une lésion longitudinale de la corne antérieure où l'abord arthroscopique est limité [6,13].

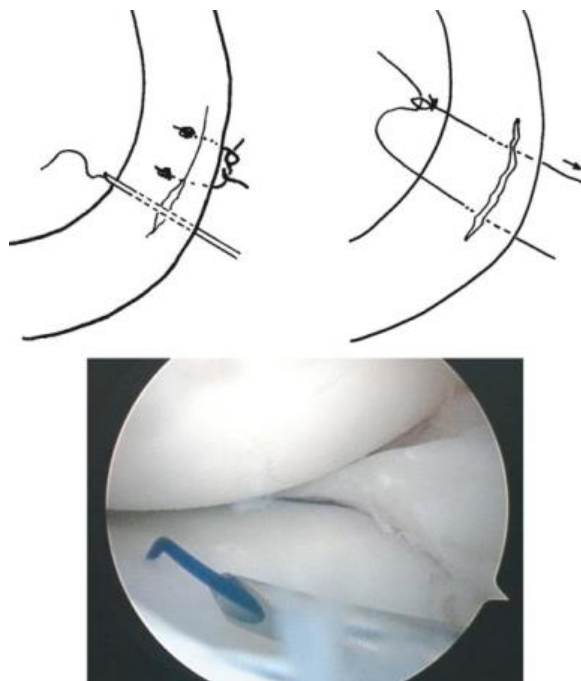


Figure 17. Réparation méniscale technique de dehors en dedans (d'après [6])

Le fil est passé à travers l'aiguille puis récupéré en intra articulaire. Les nœuds compriment la partie méniscale axiale. Une variante de cette technique est possible. Le premier fil est alors passé à travers un deuxième, on tracte le deuxième fil afin de

recupérer l'extrémité du premier fil qui est ensuite noué sur la capsule évitant tout nœud intra articulaire [6,13].

2.4.2.4 Technique "inside-out" ou de dedans en dehors

Il est réalisé une suture du ménisque avec des fils résorbables ou non qui sont passés de dedans en dehors à l'aide de longues aiguilles flexibles permettant des points verticaux ou horizontaux. Les fils sont noués en extra-articulaire et attachés à la capsule après avoir été récupérés par une contre-incision postéro-médiale ou postéro-latérale. Des dispositifs permettant cette technique sont commercialisés : des canules courbées afin d'accéder à la partie déchirée du ménisque comme l'illustre la Figure 18. Comme la technique à ciel ouvert, le risque est de léser les éléments neuro-vasculaires. Au compartiment latéral, le nerf fibulaire doit être protégé en abordant en arrière du ligament collatéral latéral mais en avant du tendon biceps fémoral. Au compartiment médial, le nerf et la veine saphènes sont évités en passant en arrière du ligament collatéral médial [6,13].



Figure 18. Réparation méniscale technique « inside-out » utilisant une canule double-canon (d'après [6])

2.4.2.5 Technique “all inside” ou tout en dedans

2.4.2.5.1 Ancres méniscales

Cette technique exclusivement arthroscopique utilise des implants également appelés ancres méniscales en forme de flèche, de dard, etc. Il s’agit de dispositifs conçus pour maintenir les fragments méniscaux ensemble afin de favoriser le processus de cicatrisation. Ils sont devenus très répandus et permettent de s’affranchir de la voie d’abord supplémentaire et d’éviter la morbidité de ces contre-
incisions cutanées. Cette technique est à première vue séduisante par la rapidité de réalisation et l’absence de voie d’abord supplémentaire. Mais elle a été progressivement abandonnée en raison de la faible résistance des implants et des complications corps-étranger qui en découlent : synovite, kyste, lésions chondrales [6,13,17].

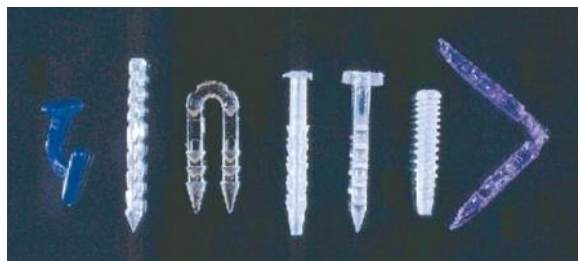


Figure 19. Exemples d’implants méniscaux (d’après [6])

Comme illustrés sur la Figure 19, voici quelques exemples d’implants méniscaux de gauche à droite : J Fast (Mitek®), Dart™ (Arthrex), Biomet Arcus® Staple, BioStinger (Linvatec™), Meniscus Arrow™ (Bionsc), Clearfix® screw (Innovasive), SDsorb meniscal staple (Surgical Dynamics) [6].

2.4.2.5.2 Implants hybrides

La dernière génération d'implant combine les avantages de la technique tout en dedans (pas d'incision cutanée accessoire, diminution du risque neurologique) avec ceux de la suture par fil (meilleure résistance). C'est une technique dite hybride [6].

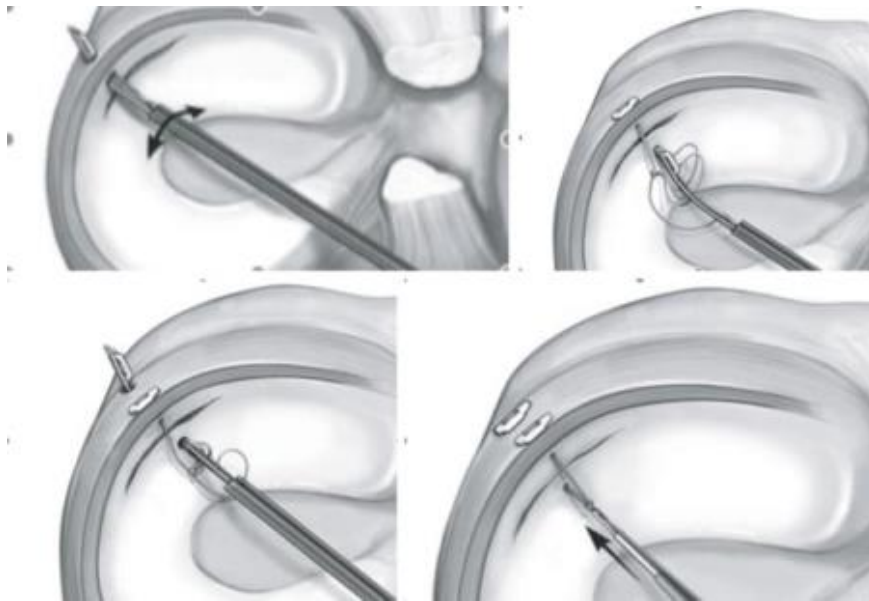


Figure 20. Technique "all-inside" avec l'implant FasT Fix® (d'après [6])

Ces implants ont la propriété de pouvoir suivre les mouvements du ménisque lors de la mise en charge et de la flexion tout en diminuant le risque de lésion chondrale. Une ancre est positionnée à l'extérieur de la capsule et un fil de suture comprime et maintient la partie axiale du ménisque par l'intermédiaire d'un nœud coulissant. Voici un exemple d'implant hybride FasT Fix®, illustré sur les schémas de vue arthroscopique dans la Figure 20. D'abord, le premier implant est inséré. L'aiguille est ensuite positionnée en regard du ménisque. Puis le second implant est passé à travers la capsule. Et enfin la suture est mise en tension avec le pousse-nœud [6,13].

2.4.3 Méniscectomie

2.4.3.1 Définition et indications

Tirant son origine étymologique du grec ancien *ἐκτομή*, *ektomê* (« excision »), qui signifie ablation chirurgicale d'un organe, le terme « méniscectomie » désigne donc l'ablation chirurgicale totale ou partielle d'un ménisque. Cette technique est utilisée en cas de lésions méniscales dégénératives, sans arthrose associée ni pincement de l'interligne fémoro-tibial, et après échec du traitement médical d'une durée de 6 mois. Egalement utilisée dans les lésions plutôt traumatiques en cas d'échec de la réparation méniscale [4].

2.4.3.2 Description de l'intervention

Comme la réparation méniscale, il s'agit d'une chirurgie ambulatoire ou relevant d'une courte hospitalisation la plupart du temps. Le geste est réalisé sous rachianesthésie, bloc crural, ou anesthésie générale. Classiquement, la technique sous arthroscopie est utilisée, elle requiert deux voies d'abord. Une voie antéro-latérale pour l'arthroscope et une voie pour les instruments : antéro-médiale basse pour une méniscectomie médiale et une voie antéro-médiale haute pour une méniscectomie latérale. Après un premier temps exploratoire, vient le geste de méniscectomie proprement dit, plusieurs possibilités : exérèse monobloc, morcellement à la pince basket, combinaison des deux, ou encore régularisation au shaver. Après évacuation des débris méniscaux, on procède à un lavage soigneux de l'articulation et un nettoyage approfondi des voies d'abord avant fermeture [9].

2.4.3.3 Suites opératoires

La marche est possible d'emblée sans aide extérieure. La reprise du sport est envisageable à 1 mois post-opératoire en l'absence de complications et surtout dans le cadre d'une lésion méniscale traumatique. Selon les recommandations de la Haute Autorité de Santé, la rééducation n'est pas préconisée. En ce qui concerne les lésions dégénératives, la reprise des activités sportives dépend surtout de l'importance des lésions cartilagineuses associées. Il est également important d'informer les patients que les suites d'une méniscectomie latérale sont généralement plus longues qu'une méniscectomie médiale. De nombreuses études décrivent le potentiel arthrogène des méniscectomies [18,19].

3 Que se passe-t-il après réparation méniscale ?

3.1 Evolutions possibles

Après réparation méniscale, plusieurs évolutions sont envisageables. Nous allons décrire celles qui sont principalement observées, à savoir le succès sans complication et les complications immédiates.

3.1.1 Succès de l'intervention chirurgicale

La réparation méniscale permet d'obtenir de meilleurs résultats fonctionnels que la méniscectomie selon différentes études. On observe un meilleur niveau d'activité lorsque le ménisque est préservé. Celui-ci est évalué d'après plusieurs scores fonctionnels notamment le IKDC Score, le Lysholm Score et le Tegner Score [19]. Les résultats fonctionnels sont donc en faveur de la réparation méniscale, d'autant

plus qu'elle assure un rôle protecteur par rapport à la dégradation arthrosique. Dans une étude comparative, il est décrit qu'à 10 ans, 20% des ménisques réparés s'accompagnaient de signes d'usure cartilagineuse contre 60 % des genoux méniscectomisés [20]. La corrélation entre scores radiologiques et fonctionnels encourage à privilégier pour le long terme, les réparations de ce type de lésion plutôt que de proposer une méniscectomie [14].

3.1.2 Complications immédiates

Elles correspondent aux complications classiques mais rares qui peuvent être rencontrées lors de toute intervention chirurgicale et notamment réparation méniscale ou méniscectomie. Des complications vasculo-nerveuses lorsque des vaisseaux ou des fibres nerveuses sont touchés dans le temps opératoire : hématome, neuropathies, paresthésies par exemple [20]. Les principaux dangers lors d'une réparation méniscale sont liés aux structures extra-articulaires [6].

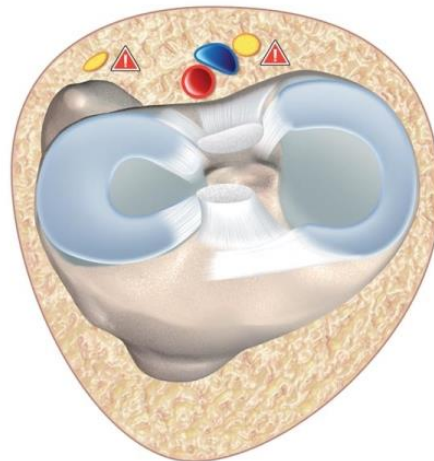


Figure 21. Eléments vasculo-nerveux principaux menacés lors d'une réparation méniscale (d'après [6])

Comme représenté sur la Figure 21 : l'artère poplitée (représentée en rouge) traverse le creux poplité légèrement latéralement et passe en arrière du segment

postérieur du ménisque latéral. Le nerf fibulaire commun et son rameau cutané sural latéral (représentés à droite en jaune) se divisent à proximité de l'interligne articulaire du côté latéral. Au ménisque médial, il y a un risque de blessure de la veine (représentée en bleu) et du nerf saphène médial (représenté à gauche en jaune) [6]. Des complications liées à l'anesthésie ou encore thromboemboliques (thrombose veineuse ou embolie pulmonaire) peuvent se rencontrer comme pour toute chirurgie du membre inférieur. Des complications infectieuses notamment l'ostéo-arthrite sont également possibles, elles se manifestent généralement 8 à 15 jours après l'intervention chirurgicale. Enfin, des complications peuvent également provenir du matériel utilisé : des implants qui finissent par se casser ou s'infecter par exemple [20].

3.1.3 Echec de la réparation méniscale, reprise chirurgicale

Si la réparation méniscale se solde par un échec, cela survient souvent 6 mois à 1 an après l'intervention chirurgicale. Selon les différentes études, on observe entre 15 à 25% d'échecs après réparation méniscale [15,19,21]. Le taux global de méniscectomie est environ de 23% à 45 mois (24% au ménisque médial et 11% au ménisque latéral). La méniscectomie survenait dans les deux premières années dans 75% des cas. En utilisant les techniques arthroscopiques modernes « *all inside* » ou « tout en dedans », les taux d'échecs cliniques sont en moyenne de 15% [6]. Le taux d'échec reste peu élevé, il encourage également à privilégier la méthode conservatrice à savoir la réparation méniscale par rapport à la méniscectomie [14].

En cas d'échec, une nouvelle réparation méniscale peut être réalisée. Si cela n'est pas possible, il peut y avoir une reprise chirurgicale pour méniscectomie voire une pose de prothèse de genou. Dans une seule étude, on décrit spécifiquement ces

reprises chirurgicales : 16.7% dans le temps de nouvelle suture, puis échec et nouvelle intervention chirurgicale pour méniscectomie, 83.3% dans le temps de méniscectomie [22].

3.2 Facteurs de risque d'échec de réparation méniscale

Selon les études, tous les patients ne sont pas éligibles à une réparation méniscale. L'indication peut dépendre de différents facteurs notamment le type de lésion, sa latéralité, les lésions associées voire les caractéristiques mêmes du patient. On décrit des facteurs pronostiques de la cicatrisation du ménisque après réparation méniscale.

3.2.1 Caractéristiques du patient

Selon le patient lui-même car les lésions sont différentes en fonction de l'âge et en fonction du poids. Un IMC élevé est un facteur de mauvais pronostic [23]. On observera plus de lésions traumatiques chez un patient jeune et sportif que chez un patient âgé et sédentaire qui présentera plutôt des lésions dégénératives [22]. En cas de lésions dégénératives, la réparation méniscale n'est pas recommandée car le pronostic serait défavorable [24]. Cependant d'autres études n'ont pas montré d'influence selon les caractéristiques du patient [25]. Une autre étude infirme même la citation précédente [21].

3.2.2 Caractéristiques de la lésion méniscale

On observe de meilleurs résultats lorsque la lésion est récente, datant de moins de 3 mois [19]. Comme décrit précédemment, la réparation méniscale n'est pas recommandée pour les lésions situées en zone avasculaire (tiers central du

ménisque). Le potentiel de cicatrisation méniscale est meilleur dans les zones vascularisées (zone rouge-rouge, zone rouge-blanc) [22,26,27]. Le taux de cicatrisation est plus important sur le ménisque latéral, mais la réalisation concomitante d'une ligamentoplastie dans une majorité de cas peut expliquer cette différence. La fréquence des lésions est différente car les ménisques ont des formes différentes : plus de lésions du ménisque médial sont observées [13]. Dans de nombreuses études, de meilleurs résultats sont observés si une réparation du LCA est réalisée dans le même temps opératoire [15,19,23,25,28–30]. D'autre part, en cas de fracture associée, il est primordial de s'assurer du bon état des ménisques. S'ils sont lésés, la réparation méniscale concomitante à celle de la fracture a un impact très positif sur les résultats de l'opération [31].

3.2.3 Technique chirurgicale utilisée

Par ailleurs, les avis d'experts semblent assurer qu'une fixation verticale, tous les 4 à 5 mm, est indispensable à une bonne cicatrisation mais aucune étude clinique ne démontre cette hypothèse. De meilleurs résultats sont observés lorsque les techniques « *inside-out* » ou « *all-inside* » sont utilisées [19]. Voire même des résultats encore meilleurs si on utilise la technique « *all-inside* » notamment en cas de réparation concomitante du LCA [32]. Une autre revue d'articles précise qu'il n'y a pas de différence en terme de nombre d'échecs selon les techniques de réparation méniscale utilisées [33].

4 Les bases de données medico-administratives

4.1 Concepts de *big data* et *data reuse*

Les *big data*, que l'on traduit par données massives, désignent des ensembles de données devenus si volumineux qu'ils dépassent l'intuition et les capacités humaines d'analyse et même celles des outils informatiques classiques de gestion de base de données ou de l'information. Lorsque ces bases de données, ou des bases plus petites, initialement collectées pour un autre motif (par exemple le soin), sont utilisées une deuxième fois à des fins d'analyse (par exemple la recherche), on parle de réutilisation de données, ou *data reuse* ou *secondary use of data* [34]. Ce terme désigne en particulier le fait d'utiliser des données dans un but différent de l'objectif initial du recueil de ces données. Les données sont alors valorisées au maximum et permettent parfois d'obtenir de nouvelles connaissances, de répondre à de nouvelles questions à moindre coût. Ce concept trouve des applications dans des domaines aussi variés que les sciences, le marketing, l'industrie, la finance, les transports, l'écologie, l'éducation et plus récemment la santé [35]. La multiplication croissante des données produites et le développement d'outils informatiques pour les analyser offrent d'innombrables possibilités.

Dans le domaine de la santé, les données qui nous intéressent sont recueillies informatiquement, par exemple au décours des analyses biologiques de patients, des prescriptions et administrations de médicaments, de la collecte de l'interprétation des examens d'imagerie, ou de la facturation hospitalière. Ces données peuvent être utiles et permettre par exemple une anticipation de la survenue d'épidémie, une

meilleure compréhension des pathologies : leur évolution, les mesures de prévention ou encore les protocoles de soins [36].

4.2 Le PMSI, programme de médicalisation des systèmes d'information

4.2.1 Le PMSI court séjour

Le Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI) est la mise en œuvre du recueil et de l'analyse de l'activité médicale des établissements de santé publics et privés et de leur transmission aux services de l'Etat et à l'Assurance Maladie. Le PMSI a été généralisé en 1994 suite à la loi du 31 juillet 1991 qui le rendait obligatoire. Cette loi porte sur la réforme hospitalière dans le but d'évaluer l'activité médicale des établissements. Dans un second temps, le PMSI a permis de définir l'allocation budgétaire nécessaire au fonctionnement des établissements (financement via la tarification à l'activité ou T2A) et d'organiser l'offre de soins (planification) [37]. Le PMSI est divisé en 5 champs distincts : Médecine-Chirurgie-Obstétrique (ou court séjour MCO), hospitalisation à domicile, secteur psychiatrique, moyen séjour et soins externes. Dans cette étude, nous nous intéresserons exclusivement aux séjours hospitaliers en soins de courte durée MCO. Dans le champ MCO, le PMSI consiste en un recueil systématique d'informations administratives (identification du patient, âge, sexe, provenance, dates et modes d'entrée et de sortie, établissement, destination) et médicales (diagnostics principal, relié et associés, actes médicaux notamment). Tout séjour en MCO doit aboutir à la production d'un Résumé de Sortie Standardisé (RSS) constitué d'un ou plusieurs Résumé d'Unité Médicale (RUM) qui sont codés à chaque passage dans une unité

médicale. Afin de transmettre les données dans le respect du secret médical, le RSS est anonymisé de façon automatique et devient le Résumé de Sortie Anonyme (RSA). Les RSA sont ensuite émis sur la plateforme dématérialisée ePMSI chaque mois afin d'enrichir la base de données nationale de RSA [36,38].

4.2.2 La Classification Internationale des Maladies (CIM10)

La Classification Internationale des Maladies, dixième édition (CIM10) est une classification statistique codant notamment les maladies, symptômes, circonstances sociales et causes externes de maladies et de blessures. Elle est initialement publiée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). L'Agence Technique de l'Information sur l'Hospitalisation (ATIH) participe à la gestion de la version française de cette classification et l'adapte au système de santé français. Régulièrement mise à jour, la version française actuelle contient environ 39 000 codes [37].

4.2.3 La Classification Commune des Actes Médicaux (CCAM)

La Classification Commune des Actes Médicaux (CCAM) est la liste des actes médicaux techniques, codée, commune aux secteurs privé et public, qui permet la description de l'activité médicale [39]. Il s'agit d'une nomenclature française qui regroupe uniquement les actes médicaux thérapeutiques et diagnostiques validés par la Haute Autorité de Santé (HAS). En collaboration avec l'Assurance Maladie et les professionnels de santé, l'ATIH actualise les libellés des actes de la CCAM qui contient plus de 8 000 codes [37].

4.2.4 Les Groupes Homogènes de Malades (GHM)

Chaque RSS est classé dans un Groupe Homogène de Malades (GHM). La classification française des GHM est une adaptation de la classification américaine

des *Diagnosis Related Groups* (DRG) développée par Robert Fetter à l'université de Yale. Elle permet un classement exhaustif et unique : tout RSS est obligatoirement classé dans un GHM et un seul. L'homogénéité est médico-économique. Chaque RSS est soumis à un algorithme dont le premier niveau repose sur un critère médical : la catégorie majeure de diagnostic (CMD) qui correspond le plus souvent à un système fonctionnel (ex : appareil respiratoire, œil et annexes, etc.), déterminée la plupart du temps par le diagnostic principal du séjour [37]. Une homogénéité économique puisque chaque GHM est ensuite associé à un Groupe Homogène de Séjour (GHS) qui regroupe tous les séjours ayant un coût total similaire.

4.2.5 La Tarification A l'Activité (T2A)

La Tarification A l'Activité (T2A) constitue le mode principal de financement pour les activités de médecine, chirurgie, obstétrique et odontologie (MCOO) des établissements de santé aussi bien publics que privés. Cette méthode de financement a été mise en place à partir de 2004. Elle repose sur la mesure de l'activité des établissements, qui permet un calcul direct des ressources allouées. La mesure de l'activité d'un établissement est faite par le recueil systématique d'un certain nombre d'informations administratives et médicales au travers du PMSI. Comme expliqué précédemment, des GHM sont déterminés à partir de ces informations, ils sont associés à un ou plusieurs GHS auquel est appliqué un tarif fixé chaque année par le ministre en charge de la santé [38].

4.2.6 La base nationale du PMSI

Les RSA envoyés chaque mois à l'Agence Régionale de Santé (ARS) via ePMSI constituent la base de données nationale du PMSI. Depuis sa mise en œuvre, il

existe des bases de données exploitables en statistique sur la France entière. Le traitement de ces données est possible notamment pour les chercheurs, sous réserve d'autorisation par la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL) [37].

5 Objectif

L'objectif stratégique de ce travail est de mieux comprendre les suites d'une réparation méniscale, et les déterminants de ces suites.

Afin de contribuer à cet objectif, les objectifs opérationnels de ce travail sont de décrire la survie des patients bénéficiant d'une réparation méniscale isolée jusqu'à la méniscectomie, la pose de prothèse de genou ou l'ostéotomie, et d'identifier les facteurs de risque associés à cette survie.

Article en Anglais

1 Introduction

Menisci are essential to the proper functioning of the knee joint. Menisci serve as a load-bearing and shock-absorbing part of the tibiofemoral joint, and increase the surface area for load transmission [1]. Menisci also act as a secondary anterior-posterior stabilizer of the knee joint, aid in proprioception, and contribute to the lubrication and nutrition of the articular cartilage [15]. Meniscectomy is the traditional treatment of meniscal lesions, but clinical studies showed that it induces joint degeneration and osteoarthritis [18,19]. Meniscal preservation includes non-surgical treatments, partial meniscectomy, and meniscal repair. Meniscal preservation may be preferred to meniscectomy [6,7,13–16].

With the spread of the arthroscopy in the 1960s, meniscal repair techniques have evolved substantially in the last few decades and should be more and more recommended [15,16]. Open techniques were replaced by arthroscopic techniques including inside-out, outside-in, and all-inside repairs [6,17,33]. These techniques can be demanding, and the eligibility criteria are still being defined [13]. Indeed, repair failure may exist, and lead to meniscectomy or total knee replacement. Risk factors of repair failure have been documented: advanced age [22], and high BMI [23]. However, confounding factors also exist, as the repair technique may change according to the location of meniscal tear, and the technique itself may have an influence on the results [27].

Many surgeons would like to be able to inform their patients about the long-term success rate of meniscal repair, in terms of probability not to undergo a meniscectomy or a knee replacement. This information should take personalized factors into account. To our knowledge, it is not available.

The objective of this study is to reuse big medical administrative databases, to evaluate the usefulness of meniscal repair, in terms of meniscectomy-free survival, and to discover risk factors of long-term failure.

2 Methods

2.1 Study design and data source

We carried out a population-based, retrospective cohort study using data extracted from the PMSI database. The PMSI database collects standardized discharge reports from all patients admitted to acute care hospitals in France. Each discharge report provides administrative and demographic data, diagnoses, and diagnostic and therapeutic procedures. Diagnosis are encoded using the French version of the International Classification of Diseases, 10th version (ICD-10) either as primary, or secondary diagnoses [40]. Therapeutic and diagnostic procedures are recorded according to the French CCAM terminology [39]. Discharge reports are compulsory and are the basis of for-profit and nonprofit hospital funding. This database also includes a unique anonymous patient identifier that enables to link all the inpatient stays of a given patient, even when the patient is admitted into different healthcare facilities. Approval from the French data protection agency (CNIL) has been obtained to conduct the present study. The data provided were anonymized.

2.2 Study population

The PMSI database was searched for hospital discharges of all patients who underwent a meniscal repair in France from January 1, 2008 to December 31, 2014 (CCAM codes: NFEC001, NFEC002, NFEA001 and NFEA002) and aged 16-99 years. Among those patients, patients having at the same time a ligament tear of the knee or a fracture, or a ligamentoplasty, were excluded too, in order to only keep isolated meniscal repairs.

For the included patients, all their hospital stays following the inclusion could be retrieved, by mean of their unique anonymous identifier, even when those stays were performed in other for-profit or nonprofit hospitals. The outcomes of interest were defined as meniscectomies (CCAM codes NFFA001, NFFA003, NFFC003 and NFFC004), osteotomies (CCAM codes NBPA010, NBPA017, NCPA014 and NCPA015) and total knee replacements (CCAM codes NFKA006, NFKA007, NFKA008 and NFKA009).

2.3 Study variables

The following pieces of information were extracted for each patient: age, sex, ICD-10 diagnoses, CCAM procedures, approximate dates of stay, and length of stay (LOS defined as the number of days, so that LOS=1 in case of ambulatory stay). Mappings of ICD-10 and CCAM codes were defined to classify the patients according to their diagnoses and procedures.

2.4 Statistical analysis

Descriptive statistics were calculated for the variables of interest. Continuous variables are presented as means and standard deviations (SD). Asymmetric distributions are reported with median, first and third quartiles (Q1-Q3). The 95% Confidence Intervals (95CI) were calculated using the central limit theorem. Discrete variables are expressed as frequencies and percentages. The 95CI were calculated using the binomial distribution. The chi-square test or Fisher's exact test was performed to compare categorical variables. The Welch two samples T-test and the analysis of variance (ANOVA) were used to compare means. Tests were 2-sided, and p values were considered significant under 0.05. All p values under 1.10^{-10} are reported as "p=0".

We described the occurrence of the outcomes using survival techniques. Then, a Cox model was used to identify the risk factors associated with the risk of outcome. The following covariates were tested: patients' characteristics (age, sex), patients' personal background (obesity, alcoholism, sleep apnea, respiratory insufficiency, arthrosis, diabetes, chronic instability of the knee joint, meniscal cyst, discoid meniscus, joint injury, patella injury, fractures and fracture of the tibia), hospitals' characteristics (hospital volume activity, for-profit or nonprofit status), initial surgery's characteristics (year and month of admission, admission via emergency department, bilateral procedure, arthroscopy, admission into ICU, ambulatory stay) and post-surgery events (bleeding complication, nerve injury).

Covariates were then interactively manually filtered according to the results of Cox model. Only the final model is presented. Adjusted hazard ratios (HR) as presented, as well as their 95CI.

There were no missing data. The analysis were performed using R [41].

3 Results

3.1 Population description at inclusion

A total of 17,687 inpatient stays were included from 2008 to 2014. The annual number of included stays increased significantly from 1,627 in 2008 to 3,446 in 2014 (Figure 22).

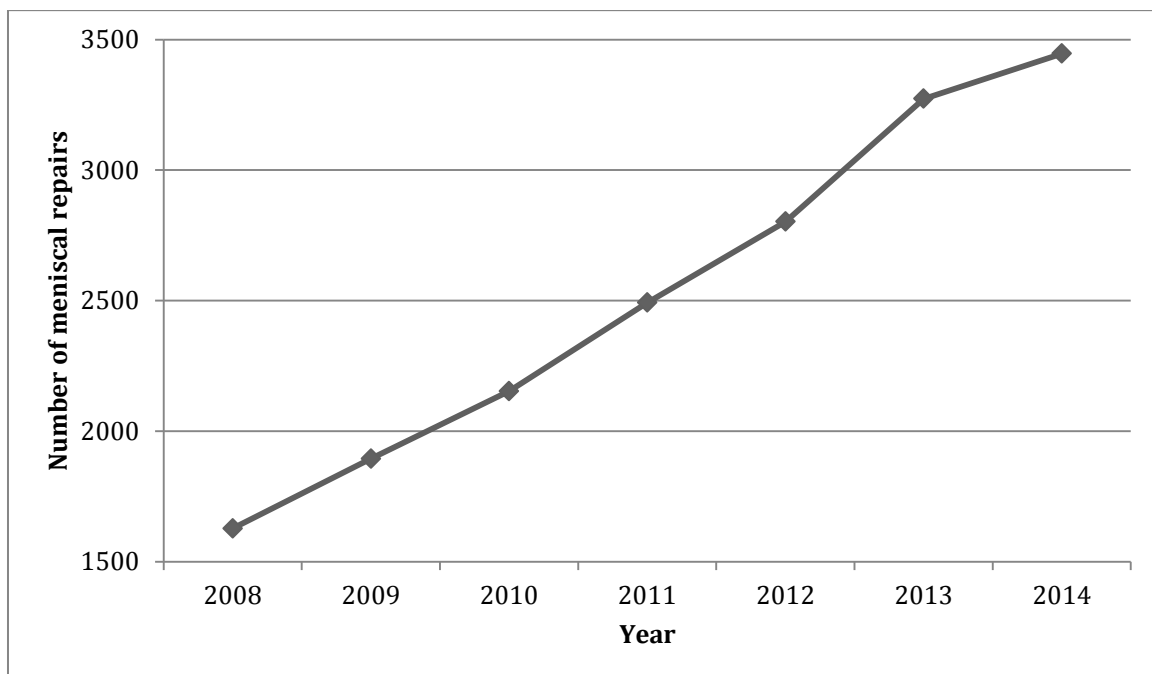


Figure 22. Trends in meniscal repairs in France from 2008 to 2014 (number of inpatient stays)

Among the patients, 12,603 (71.3%) were males and 5,084 (28.7%) were females.

The age pyramid is displayed on Figure 23. The mean age was 32 (SD=12.2).

Women were significantly older than men (34.7 years vs 31.5 years, $p=0$).

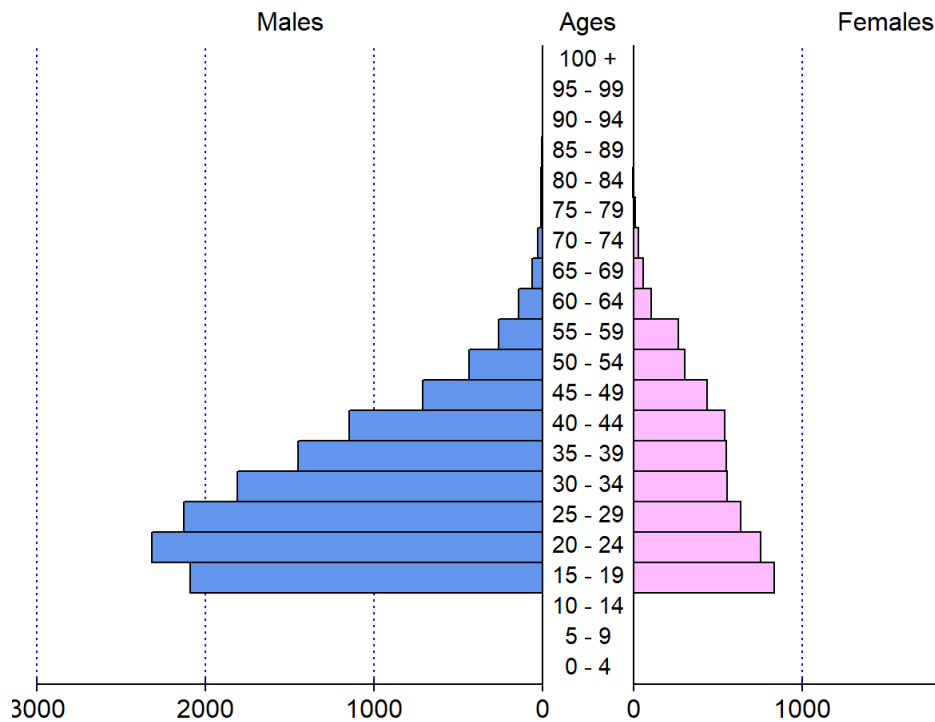


Figure 23. Age pyramid of patients undergoing meniscal repairs in France from 2008 to 2014

Regarding chronic comorbidities, there were 183 (1.03%) with obesity, 182 (1.03%) stays with hypertension, 147 (0.830%) stays with respiratory insufficiency, 58 (0.330%) stays with diabetes, 18 (0.100%) stays with alcoholism, 18 (0.100%) stays with sleep apnea, and 10 (0.0600%) stays with heart disease.

During the study period, 17,109 patients (96.7%) were admitted from home, 550 of them (3.11%) arriving through the emergency department. The number of admissions remained stable regardless of the month of admission, except for August (5.06% of admissions, see Figure 24).

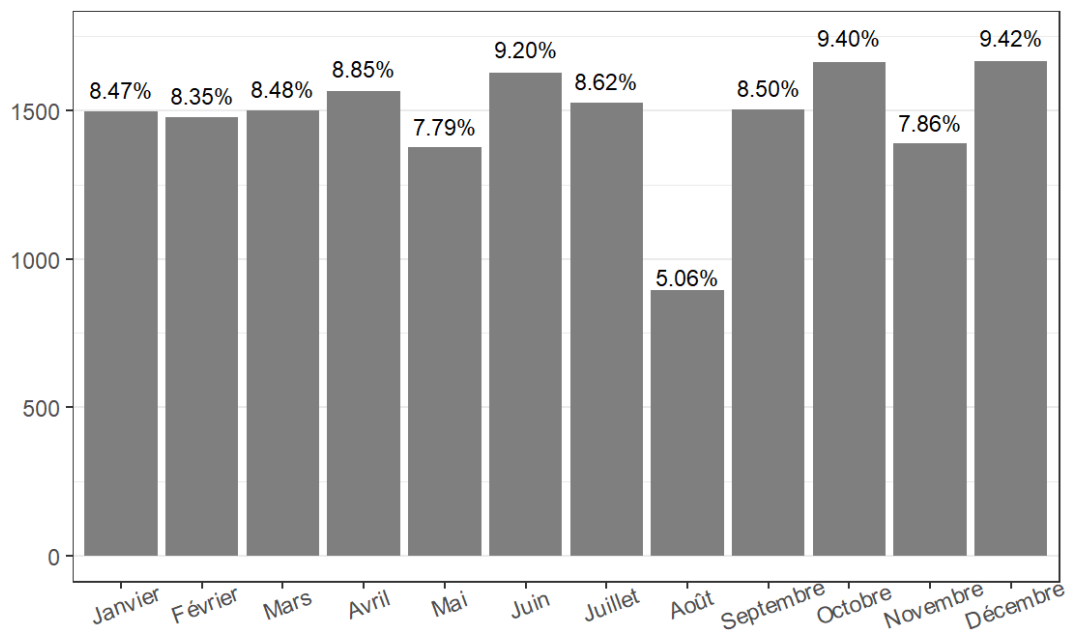


Figure 24. Number of admissions per month (2008-2014)

Meniscal repairs were more processed for traumatic tears than for degenerative lesions. The lesion location could not be analyzed, due to the use of imprecise ICD10 codes in 94.7% of inpatient stays.

Regarding other pathologies of the knee, among the principal and associated diagnoses, the following codes were found: 1,259 (7.12%) arthropathies, 896 (5.07%) meniscal cysts, 547 (3.09%) knee injuries, and 280 (1.58%) chronic instability of the knee joint. Other diagnoses accounted for less than 500 cases (2.85%).

Arthroscopy was the main surgical route, with 16,161 cases (91.4%). In more details, the surgical procedures can be classified as: 15,308 (86.6%) repairs of one meniscus by arthroscopy, 1,531 (8.66%) repairs of one meniscus by open surgery, 857 (4.85%) repairs of the two menisci by arthroscopy, and 30 (0.170%) repairs of the two menisci by open surgery.

During the 7-year study period, 4 patients (0.0200%) spent at least one day in an intensive care unit, and 2 died during the hospital stay (0.0100%).

The average hospital LOS was 1.6 days, the median LOS was 1 (Q1-Q3: [1; 2]), and there were 12,260 (69.3%) ambulatory patients. The LOS decreased significantly from 1.89 in 2008 to 1.39 in 2014 ($p=0$). The rate of ambulatory stays increased from 54.9% in 2008 to 77.6% in 2014 ($p=0$). This rate was greater in nonprofit hospitals (76.9% vs 56.9%, $p=0$), which performed 6,701 procedures (37.9%, this ratio remained stable over the study period). Most of the patients were discharged home (17,627 patients, 99.7%).

3.2 Long-term follow-up

In this section, the patients are followed-up, and the event of interest is being readmitted in any hospital, in relation with meniscectomy, knee replacement, or osteotomy. The event-free survival was estimated by the Kaplan-Meier method (Figure 25).

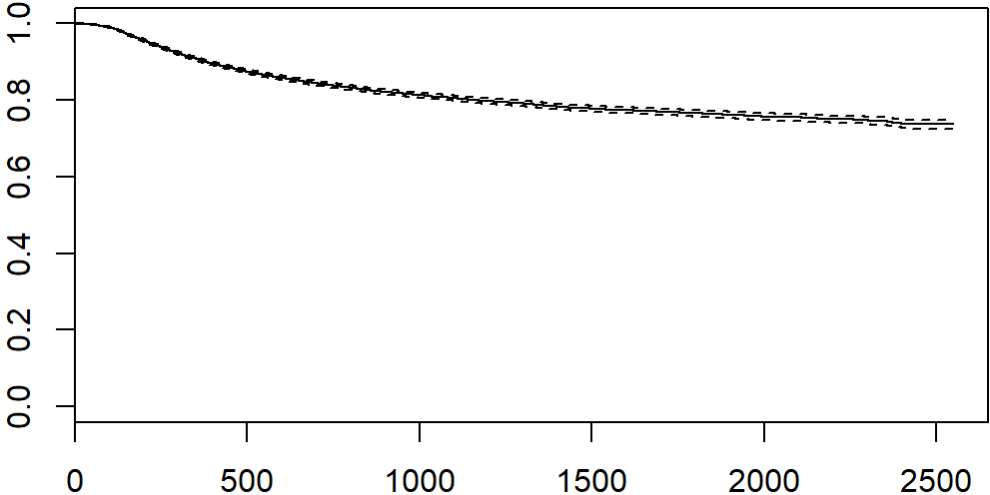


Figure 25. Readmission-free survival (events: meniscectomy / knee replacement / osteotomy)

The event-free survival rate is estimated 99.9% [99.8; 99.9] at 30 days, 99.1% [99.0; 99.3] at 90 days, 96.2% [95.9; 96.5] at 6 months, 90.4% [89.9; 90.8] at 1 year, 84.0% [83.4; 84.6] at 2 years, and 76.5% [75.6; 77.3] at 5 years.

Among the total cohort, 2,964 events were observed. They consisted of meniscectomy in 2,853 cases (96.3%), knee replacement in 73 cases (2.46%), and knee osteotomy in 38 cases (1.28%).

We then analyzed the risk factor of presenting the event, by taking into account all the variables that were available at the meniscal repair time. We identified 3 adjusted risk factors: a surgery by arthroscopy (HR=1.7 [1.43; 2.02]), the gender (HR=1.29 [1.18; 1.4]), an ambulatory surgery (HR=1.09 [1.01; 1.18]) (Figure 26). The following covariates were tested and did not show significant influence: the hospital's characteristics (status, volume of activity), the patient flow (the year of the surgery, being through ICU, being admitted through emergency department), the surgery (bilateral procedure, meniscectomy), the patient's comorbidities (the age, alcoholism, sleep apnea, diabetes, obesity, and respiratory disease), the concomitant diseases (the presence of a meniscal cyst, a discoid meniscus, a patellar lesion, arthropathy, chronic knee instability, nervous lesion, hemorrhage).

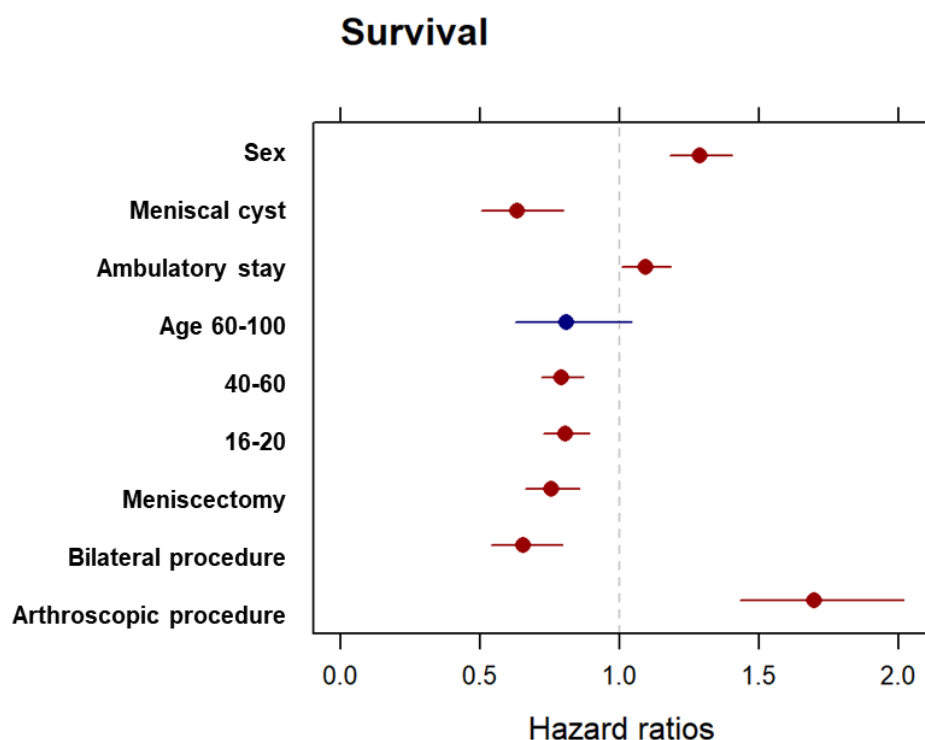


Figure 26. Risk factors (adjusted hazard ratios) of readmission after a meniscal repair (events: meniscectomy / knee replacement / osteotomy)

4 Discussion

In this study, we analyzed 7 years of exhaustive nationwide collection of data about meniscal repairs. We were able to include 17,687 inpatient stays who only underwent a meniscal repair, without any associated lesion or procedure. The number of included procedures more than doubled from 2008 to 2014 in France, probably in relation with the current trend for meniscal preservation.

At inclusion, we observed there were more males than females, with a sex ratio of 2.48, and women were in average 3 years older than men. This gender difference can be explained by a higher rate of acute trauma in men.

The main objective was to know whether meniscal repair could significantly delay the meniscectomy procedure. We demonstrated that, after 5 years, 76.5% patients could still keep their meniscus, thanks to meniscal repair. Even for the 23.5% of patients who were readmitted within 5 years, most of the time (96.3%), the medical ground was only the realization of a meniscectomy. Those results suggest that meniscal repair enables to avoid or to delay efficiently meniscectomy.

Finally, we could study risk factors of meniscal repair long-term failure. We found that the gender of the patient, undergoing an arthroscopy, and an ambulatory surgery were risk factors of long-term failure.

Conversely, we couldn't highlight the impact of obesity and advanced age, despite it was identified in other works [21,23,24]. It fits with the profile of the patients who undergo meniscal repair: sportsmen with traumatic (and not degenerative) meniscal lesions. In our study, most of the patients were young and without overweight.

It is worth noting that, even if risk factors exist and were detected, in view of their moderate size effect ($HR \leq 1.7$), none of them seem to mitigate significantly the interest of this technique.

The strength of this historical and exhaustive cohort study is the use of a nationwide database, which includes all meniscal repairs in France during seven years. For those patients, all their hospital stays after the inclusion could be retrieved, by mean of their unique anonymous identifier, even when those stays were performed in other hospitals. To our knowledge, no previous study has reported detailed information about the epidemiology of meniscal repair in general population in France. Because the PMSI was created primarily for reimbursement, to our opinion, the database is reliable for surgical procedures.

There are general limitations inherent to any administrative database. There can be coding errors, leading to inappropriate patient inclusion or exclusion. Also, the database did not take into account important factors, including detailed description and location of the meniscal lesion, and description of the surgical technique. We could not know whether the lesion affected the medial meniscus, the lateral meniscus, or both. Moreover, we could not know whether the meniscal lesion related to the vascular zone or not (red-red, red-white, or white-white lesion). Additionally, there are specific limits to our study. The number of procedures included in this study does not render the nationwide use of the technique of meniscal repair, as we excluded patients who underwent other procedures, in order to properly study the long-term efficiency of isolated meniscal repair.

However, these data are reliable, and the results will enable to provide the patients with clear and objective information on the prognosis of the results of this surgical procedure.

5 Conclusion

This study confirmed that meniscal repair could enable to delay or avoid meniscectomy. This reinforces the current trend towards meniscus preservation. Surgeons will then be more able to give information to the patients, about the long-term probability of failure. In addition, we couldn't identify risk factors mitigating the interest of such surgery.

Discussion en Français

Dans cette étude, nous avons analysé 7 ans de données exhaustives concernant les réparations méniscales, provenant de la base nationale du PMSI. Nous avons pu inclure 17 687 séjours hospitaliers pour réparation méniscale isolée, sans autre lésion ou intervention associée.

Le nombre d'interventions incluses a plus que doublé de 2008 à 2014 en France, ce qui est probablement lié au concept de préservation méniscale.

À l'inclusion, nous avons constaté qu'il y avait 2,48 fois plus d'hommes opérés que de femmes, et les femmes étaient significativement plus âgées (de 3 ans environ) que les hommes. Cette différence entre les sexes peut être expliquée par le nombre plus important de lésions d'origine traumatique touchant les hommes.

Le principal objectif de cette étude était de savoir si la réparation méniscale pouvait retarder de façon significative dans le temps la méniscectomie. Nous avons montré qu'après 5 ans, 76.5% des patients ont pu conserver leur ménisque grâce à la réparation méniscale. Dans un délai de 5 ans, 23.5% des patients ont été réhospitalisés, la plupart d'entre eux (96.3%) uniquement pour méniscectomie. Ces résultats montrent que la réparation méniscale permet d'éviter ou de retarder notablement la méniscectomie.

Finalement, nous avons étudié les facteurs de risques d'échec à long terme de la réparation méniscale. Nous avons mis en évidence les facteurs de risque suivants : le sexe du patient, une intervention sous arthroscopie et la chirurgie en ambulatoire.

À l'inverse, nous n'avons pu démontré l'impact de l'obésité et de l'âge avancé qui avait été souligné dans d'autres études [21,23,24]. Cependant, cela reste tout à fait concordant avec le profil de patient candidat pour une réparation méniscale : un patient sportif qui présente des lésions méniscales post-traumatiques (et non dégénératives). Dans notre étude, la majorité des patients étaient jeunes et sans surpoids.

Il est intéressant de souligner que, même si des facteurs de risques existent et ont été mis en évidence, au vu de leur effet d'ampleur modérée ($HR \leq 1.7$), aucun ne semble atténuer l'intérêt de cette technique.

L'utilisation d'une base de données nationale recensant toutes les réparations méniscales codées en France durant sept ans constitue la force principale de cette cohorte historique et exhaustive. Concernant les patients inclus, tous leurs séjours hospitaliers avant ou après l'inclusion sont recensés à l'aide de leur identifiant anonyme, et ce quel que soit l'établissement (public ou privé). À notre connaissance, aucune étude n'a précédemment apporté des informations détaillées concernant l'épidémiologie des réparations méniscales dans la population générale en France. Le PMSI ayant été créé principalement pour le remboursement, la base de données nous semble fiable pour des procédures de chirurgie.

Cependant, il existe des limites générales inhérentes à n'importe quelle base de données administrative, comme les erreurs de codage entraînant des inclusions de patients ou exclusions inappropriées. Également, la base de données ne prend pas en compte un certain nombre de facteurs importants notamment la description fine et la localisation des lésions méniscales et la description de la technique chirurgicale utilisée. Nous ne pouvons pas savoir si la lésion affecte le ménisque médial, le

ménisque latéral ou les deux. Aussi, nous ne pouvons savoir si la lésion méniscale intéresse la zone vascularisée ou non (lésion en zone rouge-rouge, rouge-blanc, blanc-blanc).

De plus, notre étude comporte un certain nombre de limites spécifiques. Il est difficile de conclure sur l'évolution globale des réparations méniscales en France. En effet, nous avons exclu les patients qui ont subi d'autres interventions, afin de pouvoir étudier sur le long terme, uniquement les suites de réparations méniscales isolées.

Cependant, ces données restent fiables et les résultats de l'étude permettent de donner au patient une information claire et objective concernant le pronostic de ce geste chirurgical.

Conclusion

Cette étude a confirmé que la réparation méniscale pouvait retarder ou éviter la méniscectomie. Cela contribue à renforcer le concept de préservation méniscale.

Les chirurgiens seront donc capables de donner aux patients une information sur les probabilités d'échec à long terme. De plus, nous n'avons pu identifier des facteurs de risque réduisant l'intérêt d'une telle intervention.

Liste des figures

Figure 1. Anatomie simplifiée de l'articulation du genou (d'après [2]).....	11
Figure 2. Structures ligamentaires de l'articulation du genou (d'après [3])	12
Figure 3. Flexion du genou (d'après [1]).....	13
Figure 4. Rotations latérale et médiale (d'après [1])	14
Figure 5. Différents stades (I à IV) de dégénérescence arthrosique du genou (d'après [5])	15
Figure 6. Installation du chirurgien lors d'une arthroscopie (d'après[7])	17
Figure 7. Prothèses de genou. Gauche : prothèse totale. Droite : prothèse unicompartimentale (d'après [7])	18
Figure 8. Radiographie d'une prothèse de genou unicompartimentale interne (d'après [7])	18
Figure 9. Schémas illustrant la technique opératoire de la ligamentoplastie de type Kenneth-Jones (d'après [11])	20
Figure 10. Orientation des fibres de collagène au sein des ménisques (d'après [6])	21
Figure 11. Micro-vascularisation méniscale (coupe frontale du compartiment médial d'un genou, d'après [6]).....	22
Figure 12. Vascularisation méniscale (coupe longitudinale du compartiment médial d'un genou, d'après [12]).....	22
Figure 13. Ménisques externe (forme de O) et interne (forme de C) (d'après[7])	23

Figure 14. Classification des lésions méniscales internes (d'après [7]).....	25
Figure 15. Classification des lésions méniscales dégénératives (d'après [7])	28
Figure 16. Arthrotomie par voie rétro-ligamentaire pour suturer un clivage horizontal : schéma et vues opératoires (d'après [6]).....	31
Figure 17. Réparation méniscale technique de dehors en dedans (d'après [6]).....	32
Figure 18. Réparation méniscale technique « inside-out » utilisant une canule double-canon (d'après [6]).....	33
Figure 19. Exemples d'implants méniscaux (d'après [6]).....	34
Figure 20. Technique “all-inside” avec l'implant FasT Fix® (d'après [6])	35
Figure 21. Eléments vasculo-nerveux principaux menacés lors d'une réparation méniscale (d'après [6])	38
Figure 22. Trends in meniscal repairs in France from 2008 to 2014 (number of inpatient stays)	51
Figure 23. Age pyramid of patients undergoing meniscal repairs in France from 2008 to 2014.....	52
Figure 24. Number of admissions per month (2008-2014)	53
Figure 25. Readmission-free survival (events: meniscectomy / knee replacement / osteotomy).....	54
Figure 26. Risk factors (adjusted hazard ratios) of readmission after a meniscal repair (events: meniscectomy / knee replacement / osteotomy)	56

Références

- [1] Kamina P. Anatomie Générale Membres. vol. Tome 1. Maloine. 2007.
- [2] Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique - Genou : tout savoir sur la prise en charge des ménisques blessés ou usés 2018. <http://www.sofcot.fr/Infos-public-Patients/Toutes-les-actualites-grand-public/Genou-tout-savoir-sur-la-prise-en-charge-des-menisques-blesses-ou-uses> (accessed January 18, 2018).
- [3] Anatomie du genou. Orthopédie Mondor 2016. https://www.orthopedie-mondor.com/crbst_113.html (accessed March 23, 2018).
- [4] Collège Français des Chirurgiens Orthopédistes et Traumatologues et Collège de Chirurgie Pédiatrique. Orthopédie et Traumatologie de l'adulte et de l'enfant. Sauramps médical; 2008.
- [5] Therapeute J. Arthrose du genou. 2017.
- [6] Beaufils P, Boisrenoult P, Jouve F, Charrois O, Pujol N, Wajsfisz A. Maîtrise Orthopédique » Articles » Réparation et remplacement méniscal. Maîtrise Orthopédique 2018. <https://www.maitrise-orthopedique.com/articles/reparation-et-remplacement-meniscal-21> (accessed January 18, 2018).
- [7] Nord Genou. Les Ménisques 2013. <http://www.nordgenou.com/wordpress/les-menisque/> (accessed March 23, 2018).
- [8] Dorfmann H. Arthroscopie : passé et futur / Société Francophone d'Arthroscopie. Sofarthro 2014. <http://www.sofarthro.com/la-sfa/historique> (accessed May 14, 2018).
- [9] Pr Lerat. Sémiologie et Traumatologie du genou 2006. <http://www.fascicules.fr/data/consulter/orthopedie-polycopie-pr-lerat-05-genou%20.pdf> (accessed January 18, 2018).
- [10] SOFCOT. Arthrose et prothèse de genou 2018. <http://www.sofcot.fr/content/download/1159/15440/file/442.pdf> (accessed May 14, 2018).
- [11] Traitements - GENOU - Ligament - Ligamentoplastie os-tendon-os, technique kenneth-Jones (KJ) en image. 2015.
- [12] Ménisques Henry Gray Anatomy of the Human Body, modif. Dr Bousquet. Dr-Bousquet-Genou n.d. <https://www.bousquet-bordeaux-genou.com/lesions-meniscales> (accessed March 23, 2018).
- [13] Boyd KT, Myers PT. Meniscus preservation; rationale, repair techniques and results. The Knee 2003;10:1–11.
- [14] Xu C, Zhao J. A meta-analysis comparing meniscal repair with meniscectomy in the treatment of meniscal tears: the more meniscus, the better outcome? Knee

- Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA 2015;23:164–70. doi:10.1007/s00167-013-2528-6.
- [15] Paxton ES, Stock MV, Brophy RH. Meniscal Repair Versus Partial Meniscectomy: A Systematic Review Comparing Reoperation Rates and Clinical Outcomes. *Arthroscopy* 2011;27:1275–88. doi:10.1016/j.arthro.2011.03.088.
- [16] Rockborn P, Messner K. Long-term results of meniscus repair and meniscectomy: a 13-year functional and radiographic follow-up study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA* 2000;8:2–10. doi:10.1007/s001670050002.
- [17] Barber FA, Herbert MA. Meniscal repair devices. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg* 2000;16:613–8. doi:10.1053/jars.2000.4819.
- [18] Vaquero J, Forriol F. Meniscus tear surgery and meniscus replacement. *Muscles Ligaments Tendons J* 2016;6:71–89. doi:10.11138/mltj/2016.6.1.071.
- [19] Tengrootenhuysen M, Meermans G, Pittoors K, van Riet R, Victor J. Long-term outcome after meniscal repair. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA* 2011;19:236–41. doi:10.1007/s00167-010-1286-y.
- [20] Laible C, Stein DA, Kiridly DN. Meniscal repair. *J Am Acad Orthop Surg* 2013;21:204–13. doi:10.5435/JAAOS-21-04-204.
- [21] Steadman JR, Matheny LM, Singleton SB, Johnson NS, Rodkey WG, Crespo B, et al. Meniscus suture repair: minimum 10-year outcomes in patients younger than 40 years compared with patients 40 and older. *Am J Sports Med* 2015;43:2222–7. doi:10.1177/0363546515591260.
- [22] Moses MJ, Wang DE, Weinberg M, Strauss EJ. Clinical outcomes following surgically repaired bucket-handle meniscus tears. *Phys Sportsmed* 2017;45:329–36. doi:10.1080/00913847.2017.1331688.
- [23] Beaufils P, Pujol N. Management of traumatic meniscal tear and degenerative meniscal lesions. Save the meniscus. *Orthop Traumatol Surg Res OTSR* 2017;103:S237–44. doi:10.1016/j.otsr.2017.08.003.
- [24] Ahn JH, Jeong HJ, Lee YS, Park JH, Lee JW, Park J-H, et al. Comparison between conservative treatment and arthroscopic pull-out repair of the medial meniscus root tear and analysis of prognostic factors for the determination of repair indication. *Arch Orthop Trauma Surg* 2015;135:1265–76. doi:10.1007/s00402-015-2269-8.
- [25] Majeed H, Karuppiyah S, Sigamoney KV, Geutjens G, Straw RG. All-inside meniscal repair surgery: factors affecting the outcome. *J Orthop Traumatol Off J Ital Soc Orthop Traumatol* 2015;16:245–9. doi:10.1007/s10195-015-0342-2.
- [26] Tsujii A, Amano H, Tanaka Y, Kita K, Uchida R, Shiozaki Y, et al. Second look arthroscopic evaluation of repaired radial/oblique tears of the midbody of the lateral meniscus in stable knees. *J Orthop Sci Off J Jpn Orthop Assoc* 2017. doi:10.1016/j.jos.2017.09.023.
- [27] Rothermel SD, Smuin D, Dhawan A. Are Outcomes After Meniscal Repair Age Dependent? A Systematic Review. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc* 2017. doi:10.1016/j.arthro.2017.08.287.

- [28] Wasserstein D, Dwyer T, Gandhi R, Austin PC, Mahomed N, Ogilvie-Harris D. A matched-cohort population study of reoperation after meniscal repair with and without concomitant anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2013;41:349–55. doi:10.1177/0363546512471134.
- [29] Westermann RW, Wright RW, Spindler KP, Huston LJ, MOON Knee Group, Wolf BR. Meniscal repair with concurrent anterior cruciate ligament reconstruction: operative success and patient outcomes at 6-year follow-up. *Am J Sports Med* 2014;42:2184–92. doi:10.1177/0363546514536022.
- [30] van der Wal RJP, Thomassen BJW, Swen J-WA, van Arkel ERA. Time Interval between Trauma and Arthroscopic Meniscal Repair Has No Influence on Clinical Survival. *J Knee Surg* 2016;29:436–42. doi:10.1055/s-0035-1564726.
- [31] Tekin AÇ, Çakar M, Esenyel CZ, Adaş M, Bayraktar MK, Özcan Y, et al. An evaluation of meniscus tears in lateral tibial plateau fractures and repair results. *J Back Musculoskelet Rehabil* 2016;29:845–51. doi:10.3233/BMR-160698.
- [32] Westermann RW, Duchman KR, Amendola A, Glass N, Wolf BR. All-Inside Versus Inside-Out Meniscal Repair With Concurrent Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A Meta-regression Analysis. *Am J Sports Med* 2017;45:719–24. doi:10.1177/0363546516642220.
- [33] Nepple JJ, Dunn WR, Wright RW. Meniscal repair outcomes at greater than five years: a systematic literature review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2012;94:2222–7. doi:10.2106/JBJS.K.01584.
- [34] Pasquetto IV, Randles BM, Borgman CL. On the Reuse of Scientific Data. *Data Sci J* 2017;16. doi:10.5334/dsj-2017-008.
- [35] Analyse des big data. Quels usages, quels défis? 2013. <http://www.strategie.gouv.fr/publications/analyse-big-data-usages-defis> (accessed March 27, 2018).
- [36] Chazard E. PMSI, T2A, Facturation 2015. https://www.chazard.org/emmanuel/pdf_cours/chazard_pmsi_t2a_facturation.pdf (accessed March 27, 2018).
- [37] ATIH. Présentation PMSI 2016. <https://www.atih.sante.fr/mco/presentation> (accessed March 27, 2018).
- [38] Qu'est-ce que la tarification à l'activité (T2A)? 2016. <http://www.vie-publique.fr/decouverte-institutions/protection-sociale/etablissements-sante/qu-est-ce-que-tarification-activite-t2a.html> (accessed March 27, 2018).
- [39] CPAM. CCAM Principes généraux 2011. https://www.ameli.fr/fileadmin/user_upload/documents/CCAM-Principes_generaux_mars2011.pdf (accessed March 27, 2018).
- [40] CIM-10 2008. <http://apps.who.int/classifications/icd10/browse/2008/fr> (accessed March 27, 2018).
- [41] R Development Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing; 2011.

Annexe 1 : codes CCAM cités

NFEC001	Réinsertion ou suture des 2 ménisques du genou, par arthroscopie
NFEC002	Réinsertion ou suture d'un ménisque du genou, par arthroscopie
NFEA001	Réinsertion ou suture des 2 ménisques du genou, par arthrotomie
NFEA002	Réinsertion ou suture d'un ménisque du genou, par arthrotomie
NFFA001	Méniscectomies latérale et médiale du genou, par arthrotomie
NFFA003	Méniscectomie latérale ou médiale du genou, par arthrotomie
NFFC003	Méniscectomies latérale et médiale du genou, par arthroscopie
NFFC004	Méniscectomie latérale ou médiale du genou, par arthroscopie
NFKA006	Remplacement de l'articulation du genou par prothèse unicompartmentaire fémorotibiale ou fémoropatellaire
NFKA009	Remplacement de l'articulation du genou par prothèse à charnière fixe ou rotatoire
NFKA008	Remplacement de l'articulation du genou par prothèse tricompartmentaire sur une déformation supérieure à 10° dans le plan frontal
NFKA007	Remplacement de l'articulation du genou par prothèse tricompartmentaire sur une déformation inférieure ou égale à 10° dans le plan frontal
NBPA010	Ostéotomie complexe de l'extrémité distale du fémur
NBPA017	Ostéotomie simple de l'extrémité distale du fémur
NCPA014	Ostéotomie complexe de l'extrémité proximale du tibia
NCPA015	Ostéotomie simple de l'extrémité proximale du tibia

AUTEUR : Nom : PETILLON

Prénom : Camille

Date de Soutenance : 11/01/2019

Titre de la Thèse : Réparations méniscales en France : pratiques et risques de méniscectomie secondaire. Etude de la base nationale du PMSI de 2008 à 2014.

Thèse - Médecine - Lille 2019

Cadre de classement : Orthopédie-traumatologie

DES + spécialité : Médecine Générale

Mots-clés : Réparation méniscale, méniscectomie, PMSI

Résumé :

Contexte : Devant le potentiel arthrogène des méniscectomies, une des chirurgies les plus exécutées en France, la tendance actuelle est à la préservation méniscale. La réparation méniscale, chirurgie conservatrice, présente donc un intérêt certain et tend à se développer de plus en plus.

Objectif : L'objectif stratégique de ce travail est de réutiliser des données massives afin de mieux comprendre les suites d'une réparation méniscale et leurs déterminants.

Matériel et Méthodes : Nous avons réalisé une cohorte rétrospective par analyse de la base de données hospitalière nationale du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information (PMSI) entre janvier 2008 et décembre 2014. Nous avons inclus par l'utilisation des codes CCAM, tous les séjours relatifs à une réparation méniscale (en excluant les patients ayant également une lésion ligamentaire du genou, une fracture ou une ligamentoplastie). Nous avons ensuite analysé l'épidémiologie et la survie des patients bénéficiant d'une réparation méniscale isolée jusqu'à la méniscectomie, la pose de prothèse de genou ou l'ostéotomie. Nous avons utilisé le modèle de Cox pour identifier les facteurs de risques associés à cette survie.

Résultats : Au total 17 687 séjours ont été inclus dont 12 260 séjours ambulatoires (69.3%). On a observé 2,48 fois plus d'hommes opérés, l'âge moyen est de 32 ans et les femmes étaient significativement plus âgées (de 3 ans environ). L'arthroscopie était la principale voie d'abord chirurgicale (16 161 séjours, 91.4%). L'étude a montré 99.9% de survie à 1 mois, 99.1% à 3 mois, 96.2% à 6 mois, 90.4% à 1 an, 84.0% à 2 ans et enfin 76.5% à 5 ans. Dans 96.3% des cas d'échec, le patient était hospitalisé pour méniscectomie. Les facteurs de risque identifiés : une chirurgie par arthroscopie (HR=1.7), le sexe (HR=1.29) et un séjour en ambulatoire (HR=1.09).

Conclusion : Le nombre de réparations méniscales isolées a plus que doublé de 2008 à 2014. La réparation méniscale peut retarder ou éviter la méniscectomie. Au vu de leur effet d'ampleur modérée, aucun facteur de risque identifié ne semble atténuer l'intérêt de cette pratique.

Composition du Jury :

Président : Monsieur le Professeur Gilles Pasquier

Assesseurs : Monsieur le Professeur Emmanuel Chazard

Madame le Docteur Sophie Putman

Monsieur le Docteur Éric Debieuvre