



Université Lille 2
Droit et Santé

UNIVERSITE DU DROIT ET DE LA SANTE - LILLE 2
FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG

Année : 2013

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Efficacité du traitement de l'instabilité fémoro-patellaire objective par reconstruction du ligament fémoro-patellaire médial (MPFL).
Analyse rétrospective d'une série de 48 reconstructions du MPFL et étude comparative de 2 groupes de patients présentant une dysplasie trochléenne de haut grade et de bas grade.**

Présentée et soutenue publiquement le 18 Juin 2013 à 16h
au Pôle Formation
Par *Grégoire MOITREL*

Jury

Président : Monsieur le Professeur Gilles PASQUIER
Assesseurs : Monsieur le Professeur Henri MIGAUD
Monsieur le Professeur Christophe CHANTELOT
Monsieur le Professeur Julien GIRARD
Monsieur le Docteur Thibaut ROUMAZEILLE

Directeur de Thèse : Monsieur le Docteur Thibaut ROUMAZEILLE

Travail des Services d'Orthopédie D et C – CHRU LILLE

SOMMAIRE

| | | |
|------|---|-----------|
| I- | TABLE DES ILLUSTRATIONS | 13 |
| II- | INTRODUCTION | 16 |
| III- | MATERIEL ET METHODE | 20 |
| - | A. Matériel | 21 |
| | 1. Révision des patients | 21 |
| | 2. La population | 22 |
| | 3. Type d'interventions et suites opératoires | 23 |
| | a- Indications chirurgicales | 23 |
| | b- Technique chirurgicale de reconstruction du MPFL | 24 |
| | i- Premier temps opératoire : prélèvement du greffon | 25 |
| | ii- Deuxième temps : fixation fémorale | 26 |
| | iii- Troisième temps : fixation patellaire | 27 |
| | iv- Gestes associés | 28 |
| | c- Suites opératoires | 29 |
| - | B. Méthode | 30 |
| | 1. Evaluation clinique | 30 |
| | a- Fonctionnelle | 30 |
| | b- Examen clinique | 32 |
| | 2. Bilan radiographique pré- et postopératoire | 33 |
| | a- Cliché de face à 30° de flexion | 33 |
| | b- Cliché de profil à 30° de flexion | 34 |
| | c- Cliché en défilé fémoro-patellaire à 30° de flexion en vue axiale | 38 |
| | 3. Tomodensitométrie de l'articulation fémoro-patellaire | 39 |
| | a- Protocole technique | 39 |
| | b- Evaluation des paramètres de l'instabilité fémoro-patellaire | 40 |
| | i- Mesure de la TA-GT | 40 |
| | ii- Mesure de la bascule patellaire | 41 |
| | iii- Mesure de la translation rotulienne | 42 |
| | 4- Imagerie par résonance magnétique de l'articulation fémoro-patellaire | 43 |
| | a- Protocole technique | 43 |
| | b- Eléments analysés | 44 |
| | i- Analyse des lésions chondrales | 44 |
| | ii- L'œdème osseux | 44 |
| | iii- Site de rupture du MPFL | 44 |
| | iv- Analyse des lésions ostéochondrales | 45 |
| | 5- Analyse statistique | 45 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| IV- | RESULTATS | 46 |
| - | A- Résultats dans la population globale | 47 |
| | 1- La population | 47 |
| | a- Révision des patients | 47 |
| | b- Caractéristiques cliniques et fonctionnelles pré-opératoires | 49 |
| | i- Caractéristiques cliniques | 49 |
| | ii- Résultats des scores fonctionnels | 50 |
| | c- Résultats paracliniques | 52 |
| | i- La dysplasie de trochlée | 52 |
| | ii- Hauteur rotulienne | 52 |
| | iii- Distance TA-GT | 52 |
| | iv- Bascule rotulienne et translation rotulienne | 52 |
| | v- Récapitulatif de l'ensemble des mesures | 53 |
| | vi- Arthrose fémoro-tibiale et fémoro-patellaire | 55 |
| | d- Interventions chirurgicales | 57 |
| | 2. Résultats cliniques post-opératoires | 58 |
| | a- Récidive de luxation et instabilité subjective | 58 |
| | b- Douleurs | 59 |
| | c- Résultats de l'examen clinique | 60 |
| | d- Résultats de l'évaluation par les scores fonctionnels | 62 |
| | i- Score Lillois | 62 |
| | ii- Score IKDC fonctionnel | 63 |
| | iii- Indice de satisfaction | 65 |
| | e- Complications | 65 |
| | 3. Analyse radiologique | 67 |
| | a- Bascule rotulienne radiographique et scannographique | 67 |
| | b- Hauteur rotulienne | 67 |
| | c- Distance TA-GT | 68 |
| | d- Translation patellaire | 68 |
| | e- Arthrose fémoro-patellaire et fémoro-tibiale | 69 |
| | i- Résultats radiographiques | 69 |
| | ii- Résultats IRMs | 69 |
| | f- Positionnement du point de Schöttle | 73 |
| | g- Analyse du transplant à l'IRM | 73 |
| - | B- Analyse comparative clinique et paraclinique des groupes « Dysplasie de Haut grade » et « Dysplasie de Bas grade » | 74 |
| | 1- Comparabilité des groupes | 74 |
| | 2- Comparaison des résultats cliniques post-opératoires | 78 |
| | a- Récidive de luxation et instabilité subjective | 78 |
| | b- Douleurs | 79 |
| | c- Résultats de l'examen clinique | 80 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| d- | Résultats de l'évaluation par les scores fonctionnels | 82 |
| i- | Score Lillois | 82 |
| ii- | Score IKDC fonctionnel | 85 |
| iii- | Indice de satisfaction | 87 |
| e- | Comparaison des complications postopératoires | 87 |
| 3- | Comparaison des résultats paracliniques | 88 |
| a- | Bascule rotulienne radiographique et scannographique | 88 |
| b- | Hauteur rotulienne | 88 |
| c- | Distance TA-GT | 89 |
| d- | Translation patellaire | 89 |
| d- | Récapitulatif des résultats radiologiques | 90 |
| e- | Arthrose fémoro-patellaire et fémoro-tibiale | 91 |
| i- | Résultats radiographiques | 92 |
| ii- | Résultats IRMs | 92 |
| V- | DISCUSSION | 96 |
| 1- | Généralités | 97 |
| 2- | Résultats globaux de la reconstruction du MPFL | 98 |
| a- | Biais de l'étude | 99 |
| i- | Faible puissance de l'étude | 99 |
| ii- | Recueil de données cliniques et paracliniques | 100 |
| iii- | Les perdus de vues | 100 |
| iv- | Multi-opérateurs | 100 |
| v- | Faible recul clinique | 100 |
| vi- | Critères de jugement principaux | 101 |
| b- | Les résultats de la reconstruction du MPFL sont-ils comparables aux autres séries de la littérature | 101 |
| i- | Instabilité | 101 |
| ii- | Scores fonctionnels | 102 |
| c- | Y-a-t'il des différences de résultats suivant la technique opératoire utilisée et les moyens de fixations employés ? | 104 |
| i- | Faut-il réaliser une reconstruction « statique » ou « dynamique » du MPFL ? | 104 |
| ii- | Quel transplant utiliser pour la reconstruction du MPFL ? | 105 |
| iii- | Quelle technique de reconstruction du MPFL avec un Ischio-jambier choisir ? | 106 |
| iv- | Quel(s) moyen(s) de fixation utiliser ? | 108 |
| v- | Quelle tension donner à la greffe ? | 109 |
| d- | Comparaison des complications retrouvées suivant les techniques utilisées | 113 |
| i- | Raideur de genou en flexion | 113 |
| ii- | Raideur de genou en extension | 115 |

| | | |
|-------------|---|------------|
| iii- | Douleurs iatrogènes | 115 |
| iv- | Autres complications | 117 |
| 3- | Place de la reconstruction du MPFL parmi les techniques de stabilisation patellaire dans l'instabilité objective de la patella | 119 |
| a- | Reconstruction du MPFL et parties molles | 120 |
| i- | <i>Faut-il réparer ou reconstruire le MPFL ? En cas de première luxation ou en cas de luxation récidivante ?</i> | 120 |
| ii- | <i>Reconstruction du MPFL et déficience du vaste interne</i> | 121 |
| iii- | <i>Reconstruction du MPFL et section de l'aileron latéral</i> | 124 |
| b- | Reconstruction du MPFL et anomalies osseuses | 125 |
| | <i>Faut-il réaliser une reconstruction isolée ou associée à d'autres gestes chirurgicaux ?</i> | 125 |
| | | 124 |
| 4- | Reconstruction du MPFL et dysplasie de trochlée | 130 |
| a- | Efficacité de la reconstruction du MPFL sur les dysplasies de trochlée de Haut grade | 132 |
| b- | Comparaison de la douleur et des résultats fonctionnels spécifiques | 134 |
| c- | Comparaison de l'arthrose et des lésions catilagineuses | 136 |
| d- | Comparaison des complications | 139 |
| VI- | CONCLUSION | 143 |
| VII- | ANNEXES | 145 |
| | REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES | 150 |

I - Table des illustrations

Figure (1) : Schéma du MPFL natif, d'après Servien et al.⁽⁴⁰⁾

Figure (2) : Photographie peropératoire du transplant demi-tendineux préparé en Y.

Figure (3) : Définition peropératoire du point d'ancrage fémoral par repérage du point de Schöttle⁽¹¹¹⁾ sous contrôle radioscopique à l'aide d'une broche à chas.

Figure (4) : Schéma de la réalisation des tunnels rotuliens selon Fithian et al⁽³³⁾.

Figure (5) : Vue peropératoire de la greffe avant la fixation rotulienne par suture.

Figure (6) : Classification de l'arthrose fémoro-tibiale selon Ahlback⁽²⁾.

Figure (7) : Index de Caton et Deschamps⁽²⁵⁾.

Figure (8) : Classification de D. Dejour⁽¹²⁶⁾ des dysplasies de trochlée.

Figure (9) : Bascule patellaire selon *Maldague et Malghem*⁽⁷⁹⁾.

Figure (10) : Point d'ancrage anatomique du MPFL selon Schöttle et al.⁽¹¹¹⁾.

Figure (11) : Exemple de positionnement trop antérieur et trop proximal

Figure (12) : Classification d'IWANO⁽⁷⁰⁾.

Figure (13) : Mesure de la TA-GT, image issue de *Le scanner dans la pathologie Fémoro-patellaire*⁽¹³⁷⁾

Figure (14) : Evaluation de la Bascule de la patella par rapport au plan bicondylien postérieur⁽¹³⁷⁾

Figure (15) : Mesure de la Translation de la patella⁽¹³⁷⁾

Figure (16) : Classification d'Outerbridge⁽⁹⁷⁾

Figure (17): Fracture ostéochondrale grade I de la facette médiale de la patella sur coupe sagittale T2 pondérée, associée à œdème sous-chondral.

Figure (18) : Description de la population (schéma CONSORT)

Figure (19) : Caractéristique de la douleur préopératoire selon les critères des scores fonctionnels Lillois (A) et IKDC subjectif (B).

Figure (20) : Niveau de difficulté dans la pratique des activités selon les paramètres du score Lillois.

Figure (21) : Répartition des patients présentant une dysplasie de trochlée.

Figure (22) : Résultats des paramètres radiographiques et tomodensitométriques considérés pathologiques dans la population globale (n = 42).

Figure (23) : Résultats de l'instabilité au dernier recul dans la population globale (n = 42).

Figure (24) : Résultats de la douleur au dernier recul la population globale (n = 42).

Figure (25) : Répartition des douleurs ressenties en postopératoire.

Figure (26) : Evolution du nombre de patients présentant des caractéristiques cliniques jugées pathologiques dans la série globale (n = 42).

Figure (27) : Pratique d'activité des patients de la série globale en postopératoire

Figure (28) : Evolution du nombre de patients présentant des paramètres tomodensitométriques considérés pathologiques.

Figure (29) : Répartition des lésions chondrales retrouvées selon Outerbridge⁽⁹⁷⁾ en pré- et postopératoire au dernier suivi dans la population globale.

Figure (30) : Comparaison de la douleur au dernier recul des 2 groupes de patients.

Figure (31) : Résultats au dernier recul des items du score fonctionnel lillois chez les patients présentant une dysplasie de trochlée de Bas grade (A et C).

Figure (32) : Résultats des variables du score fonctionnel subjectif Lillois au dernier recul chez les patients présentant une dysplasie de trochlée de haut grade B et D.

Figure (33) : comparaison de l'instabilité des patients des 2 groupes.

Figure (34) : comparaison de la douleur lors des activités fonctionnelles courantes au dernier recul des 2 groupes de patients

Figure (35) : Comparaison des douleurs lors des activités physiques et sportives au dernier suivi des 2 groupes de patients

Figure (36) : Comparaison au dernier recul des résultats cliniques des 2 groupes de patients atteints de dysplasie de haut grade et de bas grade.

Figure (37) : Nombres de patients présentant des blocages au sein de 2 groupes

Figure (38) : Nombre de patients ressentant un Gonflement ressenti au sein de 2 groupes

Figure (39) : résultats des items du score fonctionnel lillois au dernier recul chez les patients présentant une dysplasie de trochlée de Bas grade (A et C)

Figure (40) : Résultats des items du score fonctionnel subjectif Lillois au dernier recul chez les patients présentant une dysplasie de trochlée de Haut grade B et D

Figure (41) : Résultats des activités fonctionnelles du score IKDC subjectif au dernier recul dans le groupe de patient présentant une dysplasie de Bas grade

Figure (42) : Résultats des activités fonctionnelles du score IKDC subjectif au dernier recul dans le groupe de patients présentant une dysplasie de Haut grade

Figure (43) : comparaison des proportions de patients de chaque groupe présentant des paramètres radiographiques jugés « pathologique » au dernier recul.

Figure (44) : comparaison de la topographie des lésions chondrales postopératoires des patients des 2 groupes au dernier recul

II- INTRODUCTION

L'instabilité fémoro-patellaire objective représente 2 à 3% des motifs de consultation en chirurgie du genou⁽¹²⁴⁾. Après un premier épisode de luxation, les patients ont un taux de récurrence de luxation de 19%. Au-delà de ce premier épisode, en cas de luxations récidivantes connues, les patients ont un taux de récurrence moyen de 49%⁽⁵⁶⁾. Elle touche préférentiellement les patients jeunes, actifs, avec une proportion plus élevée de femmes⁽⁵⁶⁾⁽¹¹⁸⁾.

La stabilité de l'articulation fémoro-patellaire met en jeu une interaction complexe entre des stabilisateurs passifs et dynamiques, que représentent le muscle quadriceps, les retinaculum et ligaments, ainsi que la géométrie osseuse de l'articulation⁽¹¹³⁾.

En 1987, les travaux d'H. Dejour⁽³⁸⁾ ont permis un démembrement de l'instabilité fémoro-patellaire et d'identifier trois populations :

- **L'instabilité rotulienne objective** : patient ayant présenté au moins un épisode de luxation fémoro-patellaire.
- **L'instabilité rotulienne subjective** : aucune luxation vraie fémoro-patellaire, mais patient présentant des douleurs ou des phénomènes d'instabilité perçus, éventuellement associés à des anomalies radiographiques évocateurs de dysplasie de trochlée.
- **Syndrome douloureux rotulien** : pas de luxation, ni anomalie radiologique identifiable.

Il a été démontré que l'instabilité patellaire est souvent associée à 4 facteurs anatomiques majeurs que sont la **dysplasie de trochlée**, la **patella alta**, la **position trop latérale de la tubérosité tibiale**, et enfin la **défaillance des structures musculo-ligamentaire médiales**. 4 facteurs mineurs, que sont le **genu valgum**, le **genu recurvatum**, l'**antéversion fémorale excessive**, et l'**excès de torsion externe du squelette jambier**⁽³⁸⁾, sont également décrits.

Il s'en suit une proposition logique de « chirurgie à la carte » pour corriger les différentes anomalies anatomiques retrouvées dans cette pathologie.

Historiquement, au travers des travaux d'Elmslie, Trillat et al.⁽¹³⁴⁾, les procédures chirurgicales se sont orientées d'abord vers une approche « statique » visant la modification de l'architecture osseuse de l'appareil extenseur par des gestes de recentrages distaux de l'insertion du tendon rotulien. Cependant, bien conscient de la complexité des mécanismes de contrôle de l'articulation fémoro-patellaire, Ficat et al.⁽⁵¹⁾ ont développé parallèlement une approche plus « dynamique », considérant que la dysplasie des muscles extenseurs du genou était à l'origine de l'instabilité patellaire. Des gestes de plastie musculaire (plastie du vaste interne décrite par Insall⁽⁶⁸⁾ en 1979) ont alors été décrits, visant à induire une force de rappel active médiale supplémentaire.

Secondairement, grâce aux travaux de Dejour⁽³⁹⁾ et d'Albee⁽⁴⁾, se sont développées des gestes de trochléoplasties qui cherchaient à corriger la dysplasie de trochlée, signalée par les auteurs⁽³⁸⁾ comme anomalie principale et fondamentale mise en évidence dans cette affection,

Ce n'est que plus récemment que l'importance des structures stabilisatrices statiques médiales, et en particulier celle du ligament fémoro-patellaire médial (ou *Medial Patello-Femoral Ligament* des anglo-saxons - MPFL) ont été reconnues comme jouant un rôle essentiel dans la stabilisation de cette articulation trochléaire⁽³⁰⁾⁽¹¹³⁾⁽¹²⁹⁾.

Le MPFL est contenu dans le plan anatomique du ligament collatéral tibial⁽³⁰⁾ Il prend ses insertions sur le fémur, 2mm proximal et 10mm postérieur par rapport à l'épicondyle médial, dans la vallée située entre le tubercule des adducteurs et l'épicondyle médial sur environ 15 mm de haut. L'attache patellaire est plus large et se situe à son pôle proximal sur environ 40% de sa hauteur. Il mesure en moyenne 53 mm de long⁽⁶⁵⁾. Il est recouvert à sa partie la plus proximale par certaines fibres du vaste médial. (cf **figure 1**)

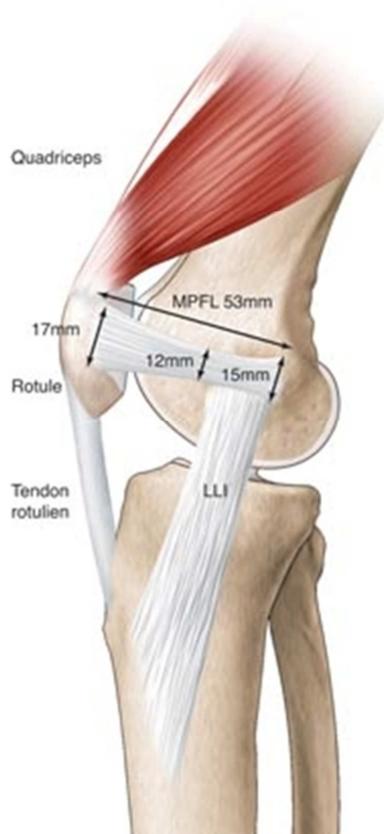


Figure (1) : Schéma du MPFL natif, d'après Servien et al ⁽⁴⁰⁾

Le MPFL a été identifié par plusieurs études biomécaniques comme étant le principal stabilisateur passif de la patella, s'opposant à sa translation latérale^{(65) (88)}. Conlan⁽³⁰⁾ et Desio⁽⁴¹⁾ ont mesuré qu'il était responsable de respectivement 53% et 60% des forces de résistances passives à la translation latérale lors des 30 premiers degrés de flexion du genou. Sa résistance a été mesurée à 208 Newton par l'équipe d'Amis et al⁽⁵⁾. Par ailleurs, il n'existe aucune évidence du caractère isométrique de cette structure. Il apparaît en effet que le MPFL est tendu en extension complète, quadriceps contracté. Lors de la relaxation quadricipitale, le degré de tension ligamentaire maximal reste débattu, mais semblerait se situer autour de 30° de flexion du genou^{(5) (10)}.

Comme le montre les 98,2%% de MPFL retrouvés rompus dans l'étude IRM de Peter Balcarek⁽¹⁴⁾ sur 73 patients ayant présenté des luxations récidivantes de rotule, la sollicitation répétée du MPFL aboutit inéluctablement à sa distension ou sa rupture, celui-ci ne pouvant s'opposer seul à de telles forces. Il nous est donc apparu licite d'évaluer l'efficacité d'une technique de reconstruction du MPFL dans l'instabilité patellaire objective. C'est le but principal de notre travail.

Par ailleurs, parmi les facteurs favorisant d'instabilité, la dysplasie trochléenne est reconnue comme étant le principal élément en cause⁽³⁸⁾. L'école Lilloise, au travers des travaux de Gougeon et al⁽¹⁰²⁾, a permis l'identification de 2 populations de malades dysplasiques : les dysplasies *luxantes*, dites de haut grade : B et D – et les dysplasies *non luxantes*, dites de bas grade, type C et A (la classification des dysplasies ici utilisée a été décrite par H. Dejour⁽³⁹⁾ en 1994, et reprise par D. Dejour⁽¹²⁶⁾ en 2001). En effet, dans une étude cas-témoin portant sur 102 patients au total, le degré de sévérité de l'instabilité patellaire était fortement corrélé à l'importance de la dysplasie de trochlée (donc à l'existence d'anomalies morphologiques retrouvées à l'IRM), et en particulier à la présence de vices architecturaux du compartiment supra trochléaire (l'éperon sus-trochléen).

Ainsi, dans le cadre de la prise en charge « à la carte » des étiologies de l'instabilité fémoro-patellaire, Dejour H. proposait la réalisation d'une trochléoplastie afin de corriger ce vice architectural, et recréer un rail trochléen selon les principes chirurgicaux décrits dans la technique opératoire⁽¹⁰²⁾.

Ces techniques de trochléoplasties, très séduisantes initialement, se sont avérées dans notre expérience à la fois très exigeantes techniquement, à haut risque de complications et arthrogènes à moyen et long terme^{(104) (105) (43) (131)}.

Le but de cette étude était donc d'analyser de manière globale les résultats cliniques et radiologiques de notre série de plastie de MPFL, et d'évaluer cette technique dans les formes dysplasiques de bas et haut grade afin de déterminer dans quelle mesure cette technique pourrait palier les gestes de trochléoplasties.

Enfin, l'une des controverses actuelles de la chirurgie du MPFL est que, par la mise en tension excessive de la greffe, l'augmentation des contraintes intra-articulaires pourrait être source de dégradation cartilagineuse et d'arthrose⁽²¹⁾. Nous avons donc choisi d'évaluer l'état du revêtement cartilagineux par IRM au plus long recul afin de préciser l'existence d'une telle atteinte, d'en évaluer le pronostic, et d'en déterminer l'origine primitive ou iatrogène.

III- MATERIEL ET METHODE

A- Matériel

1- Revision des patients

Il s'agit d'une étude rétrospective, continue, portant sur une série de 48 genoux chez 44 patients opérés dans le cadre d'une instabilité patellaire objective par reconstruction du ligament fémoro-patellaire médial (MPFL) entre janvier 2008 et mai 2012 par plusieurs chirurgiens senior dans les services d'orthopédie C et D des Pr Pasquier et Pr Migaud, au CHRU de Lille.

Les patients ont été sélectionnés en utilisant la **codification CCAM M 22.0** correspondant à l'instabilité rotulienne, et l'**acte NFMA 005** selon la codification PMSI CIM 10 correspondant à la reconstruction du MPFL dans la période souhaitée. Tous les patients ayant bénéficié d'une chirurgie par MPFL, associée ou non à d'autres gestes chirurgicaux, ont été inclus dans l'étude.

Les patients ont tous été convoqués par l'examineur pour bénéficier d'une consultation gratuite, comprenant un examen clinique et un bilan radiographique, après avoir réalisé un examen par résonance magnétique et un examen tomodensitométrique standardisé.

Le listing des numéros de téléphone et des adresses a été initialement **obtenu grâce aux dossiers médicaux**. Les patients ont été **recontactés par téléphone, e-mail, courrier, appel de la famille ou du médecin traitant, ou par la CPAM**. Les patients ne pouvant, ou refusant de se déplacer, ont été recontactés par téléphone et ont accepté de répondre aux questionnaires proposés. Ils n'ont pas bénéficié de la réalisation de l'examen par résonance magnétique et tomodensitométrique et ont été exclus de l'étude.

Les données pré-opératoires ont pu être obtenues grâce à l'étude des dossiers médicaux et à l'interrogatoire des malades.

2- La Population

Au total, notre série était composée de **48 genoux chez 44 patients** opérés d'une ligamentoplastie du MPFL **entre mars 2008 et mars 2012** dans les services d'orthopédie C et D du CHRU de Lille.

Il s'agissait de **24 femmes (28 genoux)** et **20 hommes (20 genoux)**.

Le **genou droit était concerné dans 23 cas** et le **gauche dans 25 cas**. Tous ont été opérés dans le cadre d'une **instabilité rotulienne objective**.

Sur 48 genoux, 40 étaient vierges. **6 genoux avaient eu une intervention de transposition de la tubérosité tibiale selon Emslie et Trillat**. L'un d'entre eux avait bénéficié d'une **plastie du muscle vaste interne selon Insall** associée. 1 genou avait eu une **arthroscopie pour lésion méniscale interne** plusieurs années auparavant. 1 genou avait bénéficié d'un **remplacement prothétique total** (avec bouton de resurfaçage rotulien) pour gonarthrose tricompartmentale évoluée.

Le Morphotype des membres inférieurs était réparti de la sorte : **21 genoux axés, 21 genu valgum**, et **8 genu recurvatum** (5° - 15°). 5 d'entre eux présentaient un *genu valgum* et *recurvatum*

L'âge moyen lors de l'intervention était de **29,63 ans.± 6,47** (15 -67)

3- Types d'interventions et suites opératoires

a- Indication chirurgicale

- Reconstruction du MPFL

L'indication opératoire était posée devant un tableau d'instabilité fémoro-patellaire objective associé à une course anormale de la patella objectivé selon les critères de Fithian⁽⁵⁵⁾, avec une hypermobilité externe, défini par une translation passive externe de la patella supérieure à 2 / 4 cadrans (un cadran correspondant à un quart de la distance séparant les 2 berges de la trochlée) dans le plan frontal.

- Sections de l'aileron externe :

Elles ont été réalisées **en cas de tension excessive des structures rétinaculaires externes rétractées**, entravant le recentrage rotulien.

- Ostéotomie de la Tubérosité Tibiale Antérieure (TTA) :

Une procédure de distalisation de la TTA fut réalisée **en cas de rotule haute (index de Caton-Deschamps > 1,2)**.

Une procédure de médialisation de la TTA fut réalisée **en cas de latéralisation excessive du système extenseur (distance TA-GT >20 mm)**.

- Trochléoplastie :

Une trochléoplastie était réalisée en cas d'instabilité patellaire majeure sur dysplasie de trochlée de haut grade (type D selon Dejour⁽¹²⁶⁾), avec luxation permanente ou quotidienne de la patella.

Une trochléoplastie de creusement selon les principes de Dejour et Reynaud⁽¹⁰⁴⁾ ou une trochléoplastie de relèvement de la berge externe selon Albee⁽⁴⁾ furent réalisées.

b- Technique chirurgicale de reconstruction du MPFL

Nous utilisons depuis 2009 la technique chirurgicale de reconstruction du ligament fémoro-patellaire médiale par **autogreffe de tendon demi-tendineux suturé en paletot au travers de 2 tunnels trans-patellaires décrite par Fithian et al.⁽³³⁾ en 2002.**

Avant cette date, plusieurs autres moyens de fixation ont été utilisés : la fixation fut réalisée d'abord **selon la méthode de Chassaing⁽²⁶⁾** au niveau fémoral et patellaire, puis ensuite **en utilisant des ancrs impactées afin de fixer le transplant à la rotule et une vis fémorale.**

Le but de cette procédure chirurgicale était double :

D'un côté, il s'agissait **d'offrir à la patella un système de rappel médial afin de lutter contre les forces de translation latérale** suscitées par l'architecture viciée de l'articulation lors des 30 premiers degrés de flexion du genou.

D'autre part, nous cherchions **à restaurer dans la mesure du possible une possibilité de translation patellaire latérale passive dites « normale »**, entre 4 et 9 mm environ⁽³³⁾.

Cette technique comporte plusieurs temps opératoires⁽³³⁾ :

- Le prélèvement de la greffe
- La fixation fémorale
- La fixation rotulienne
- Les gestes associés éventuels

i- Premier temps : Prélèvement du demi-tendineux

L'intervention se déroulait sous anesthésie générale. Le patient était installé en décubitus dorsal, un appui plantaire et un contre-appui latéral étaient positionnés afin de permettre et de maintenir le genou en flexion à 90°. Un garrot pneumatique était placé à la racine du membre et pouvait être gonflé le cas échéant, afin de modifier le moins possible l'architecture quadricipitale. Un amplificateur de brillance était préparé pour permettre des clichés de genou en profil strict au cours de l'intervention. Après repérage cutané au stylo dermatographique des reliefs osseux de la patella, de la T.T.A., de l'épicondyle médial, le genou était positionné à 90° flexion.

L'incision cutanée était réalisée en regard de l'insertion tibiale des muscles de la patte d'oie, puis on incisait l'aponévrose du sartorius. Le tendon du demi-tendineux était repéré et individualisé du gracillis à l'aide d'un dissecteur. Il était libéré sur environ 4 à 5 cm des expansions du jumeau interne et des bandelettes fibreuses résiduelles entre les muscles de la patte d'oie (vinculaes). Nous prélevions ensuite le tendon à l'aide d'un stripper afin d'obtenir une greffe de longueur suffisante. Le tendon était alors préparé et désinséré de son attache tibiale.

La greffe était préparée en « Y » sur la table d'instrumentation (cf **figure 2**). Pour se faire, le greffon était faulé à ses deux extrémités à l'aide de fil résorbable en aller-retour. Celui-ci était alors replié en deux et suturé à son extrémité double avec un fil tracteur au sein de la boucle, sur environ 2cm en tresse. Cette extrémité était par la suite logée dans un trou borgne à la face médiale du fémur. Chaque brin libre était guidé au travers des tunnels rotuliens à l'aide de leur fils tracteur respectif.

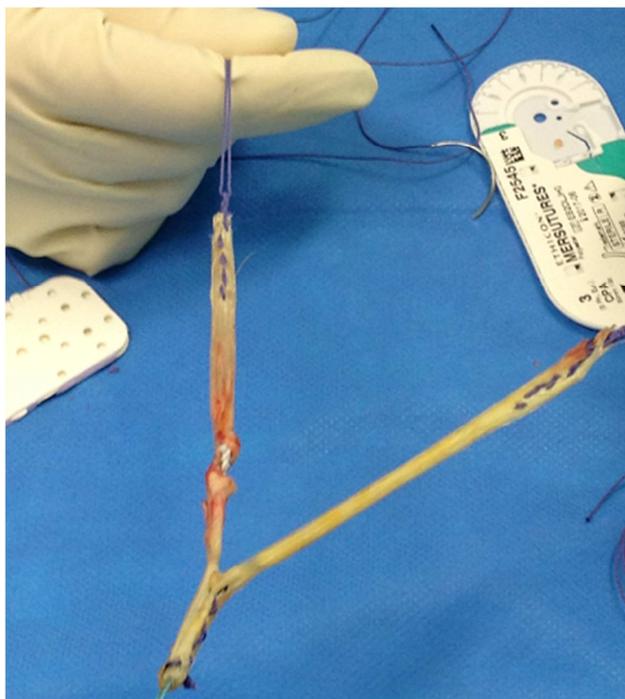


Figure (2) : Photographie peropératoire du transplant demi-tendineux préparé en Y

ii- Deuxième temps opératoire : Fixation fémorale

L'incision cutanée était réalisée à la face médiale du fémur, juste en avant du relief de l'épicondyle médial, et s'étendait vers le tubercule des adducteurs sur environ 2 à 3 cm. Après dissection des tissus, on repérait la vallée située entre ces 2 tubercules, zone d'insertion du MPFL natif⁽¹¹²⁾.

Le positionnement du tunnel fémoral est reconnu comme étant la clé de voute de cette intervention par PB Schöttle⁽¹¹²⁾. Nous utilisons ici sa méthode de positionnement qui nécessite l'emploi d'un cliché per-opératoire de radioscopie afin de déterminer le point d'entrée. Celui-ci était situé juste antérieur au point d'intersection de la tangente au cortex fémoral postérieur et de sa perpendiculaire, passant par le bord supérieur des reliefs postéro-supérieurs des condyles (cf **figure 3**). Une broche guide était alors introduite et un tunnel borgne de longueur 25 mm et de diamètre 7 à 8 mm était foré. Après avoir logé la partie double de la greffe dans le tunnel borgne, la fixation fémorale était assurée par une vis d'interférence résorbable de diamètre 7 ou 8 mm, taille pour taille au sein du tunnel.

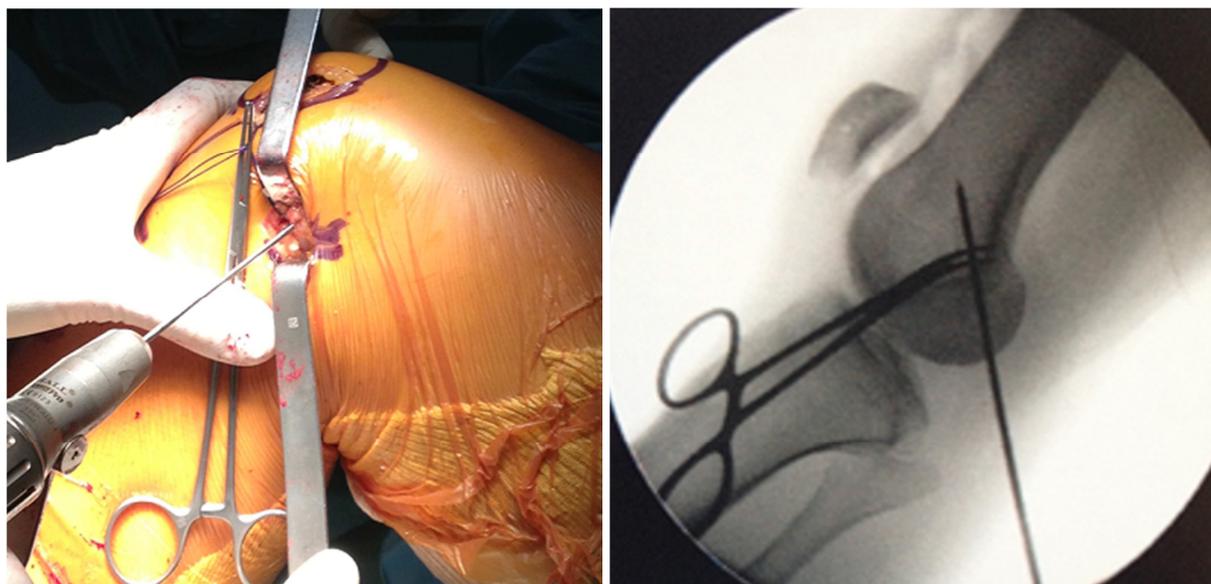


Figure (3) : définition peropératoire du point d'ancrage fémoral par repérage du point de Schöttle⁽¹¹²⁾ sous contrôle radioscopique à l'aide d'une broche à chas.

iii- Troisième temps opératoire : fixation patellaire

Le genou était positionné en extension. Une courte incision verticale était réalisée au bord médial de la patella. A la face antérieure, le surtout pré-rotulien était décollé. A la face inférieure la dissection se prolongeait entre les reliquats fibreux du MPFL et la capsule articulaire. 2 tunnels (cf **Figure 4**) étaient alors réalisés à la mèche 3,2 mm, secondairement agrandi à la mèche 4,5 mm. Les tunnels étaient situés dans le 1/3 supérieur de la patella, et distant d'environ 10mm. Chacun d'eux comportait un point d'entrée au bord médial de la patella, et un point de sortie à la face antérieure à 8-10mm du bord médial de la rotule.

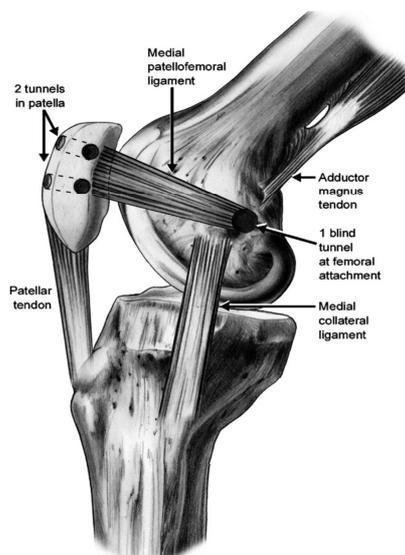


Figure (4) : Schéma de la réalisation des tunnels rotuliens selon Fithian et al.⁽³³⁾

Une pince de type *haelsted* était alors glissée de l'incision rotulienne, dans le plan des fibres restantes de l'ancien MPFL en superficie de la capsule, vers la contre-incision médiale. Les deux brins libres étaient ainsi tractés dans le plan de clivage suscité, au travers des tunnels rotuliens puis étaient suturés à eux-mêmes (cf **Figure 5**). Cette suture fut réalisée à 30° selon les critères de SE Christiansen, devant garder 8 à 10mm de translation externe possible⁽²⁷⁾.



Figure (5) : Vue peropératoire de la greffe avant la fixation rotulienne par suture.

iv- Gestes associés

i. Libération de l'aileron externe de la patella

L'exposition se faisait par un décollement sous cutané. Le retinaculum était sectionné à 1cm du bord médial de la patella et remonte en direction de l'épine iliaque antéro-supérieure sur quelques centimètres. On prenait soin de vérifier l'hémostase, en particulier de l'artère genu superior lateralis.

ii. Transposition de la tubérosité tibiale antérieure

Celle-ci était réalisée dans un premier temps. Dans ce cas, l'incision cutanée était réalisée à la face antérieure et légèrement médiale de la tubérosité tibiale, s'étendant en proximal le long du relief du tendon patellaire. Si cette voie d'abord permettait un accès satisfaisant aux tendons de la patte d'oie, aucune contre-incision n'était alors réalisée sur la métaphyse tibiale. Dans le cas contraire, l'incision était prolongée distalement sur 2 cm pour faciliter l'exposition.

La dissection se prolongeait médialement et latéralement, le long du tendon patellaire et le ligament de Hoffa est alors en partie réséqué. La longueur de l'ostéotomie devait être de 6 cm minimum. Celle-ci était réalisée à la scie oscillante de façon à se trouver en os spongieux, dans la mesure du raisonnable.

Les transpositions pouvaient être distales, médiales, ou les deux comme décrites selon la technique d'Elmslie-Trillat repris par Servien et al.⁽¹¹⁵⁾. La fixation est assurée par 2 vis AO 4,5 en compression. L'objectif était d'obtenir une distance TA-GT aux environs de 12 mm, et un indice de Caton et Deschamps aux environs de 1 en postopératoire.

iii. Trochléoplastie

La trochléoplastie de creusement était réalisée selon la méthode de Dejour⁽³⁶⁾. Une incision médiane antérieure était alors utilisée afin de réaliser une arthrotomie antéro-médiale. Après exposition sous-périostée de la surface sus-trochléenne, celle-ci est creusée en carène de voilier à l'aide d'une fraise motorisée munie d'un palpeur permettant de contrôler l'espace sous-chondral persistant. L'affaissement de la zone condylo-trochléaire, ainsi creusée, était réalisé par pliage et la fixation était réalisée à l'aide d'une vis à tête filetée.

La méthode d'Albee⁽⁴⁾ était utilisée pour réaliser la trochléoplastie de relèvement de la berge externe. Elle consiste, après avoir exposé la trochlée, à faire une ostéotomie du versant externe de la trochlée allant jusqu'à la gorge trochléenne. Le trait d'ostéotomie doit être fait à 5 mm du cartilage pour conserver une épaisseur suffisante et éviter le risque de nécrose de la trochlée. Progressivement, on relève la berge externe de 5 mm, l'ouverture étant maintenue par une greffe d'os corticospongieux (crête iliaque ou prélèvement local ou substitut osseux). L'ostéotomie est fixée par des fils résorbables ou non résorbables transosseux.

c- Mesures post-opératoires

L'hospitalisation était courte, de 2 à 4 jours en moyenne.

L'appui complet était autorisé d'emblée, éventuellement soulagé partiellement par l'utilisation de cannes anglaises en cas de douleurs importantes initiales.

Une attelle de type FAG était prescrite le temps que le verrouillage quadricipital soit acquis, ou pendant 45 jours en cas de geste sur la TTA.

Les pansements étaient réalisés toutes les 48h, et les fils de suture retirés à J15.

Un traitement anticoagulant préventif par Héparine de Bas Poids Moléculaire (HBPM) était instauré en l'absence d'appui autorisé, et poursuivi pendant toute la durée de la mise en décharge.

Les patients bénéficiaient de séances de kinésithérapie postopératoire. L'extension complète était recherchée dans tous les cas. La flexion n'était pas limitée en cas de plastie isolée du MPFL. Elle était limitée à 90° maximum en cas de geste osseux associé (trochléoplastie, transposition de la T.T.A). Des exercices de renforcement du quadriceps et en particulier du vaste médial étaient systématiquement prescrits.

Le sport était interdit 3 mois.

Une première consultation de contrôle était systématiquement réalisée à 6 semaines du geste opératoire.

B- Méthode

Tous les patients ont été revus par le même examinateur, non opérateur.

1- Evaluation clinique

a- Fonctionnelle

L'étude clinique a été conduite de manière **rétrospective** à l'aide du dossier médical et par interrogatoire des patients

Nous avons choisi de préciser le cadre nosologique de nos patients en les répartissant selon les critères d'H. Dejour⁽³⁸⁾ en 3 populations : les **instabilités rotuliennes objectives, subjectives** et les **syndromes rotuliens douloureux**.

L'origine de la première luxation a été renseignée. Celle-ci pouvait être un **traumatisme direct** identifié, ou **indirect**. Les circonstances ont également été précisées, et nous les avons classées en deux groupes :

- lors d'une activité sportive (**haute énergie**)
- lors de la vie quotidienne (**basse énergie**).

Par ailleurs, nous avons recherché la présence des 2 maîtres symptômes de l'instabilité patellaire que sont l'**instabilité** et la **douleur** chez chacun d'entre eux, avant l'intervention et au plus long recul. Le **nombre de luxations** préopératoires a été recueilli. Le **niveau de satisfaction** du patient au plus long recul était enfin précisé, celui-ci pouvant être très satisfait, satisfait, déçu ou mécontent.

Nous avons évalué selon l'échelle proposée dans les questionnaires Lillois et de l'IKDC (cf. annexe 1 et 3) l'aptitude des malades à **s'accroupir, s'agenouiller, marcher, descendre les escaliers**, pratiquer une **activité sportive**, ou au cours de leur **vie quotidienne**.

Enfin, plusieurs scores fonctionnels ont été utilisés :

- la fiche d'évaluation fonctionnelle Lilloise⁽¹⁰¹⁾ (cf **annexe 1**):

Cette fiche était cotée sur 100 points (cf. annexe 1), qui se répartissent pour presque la moitié (45 points) sur les deux plaintes principales de la pathologie fémoro-patellaire que sont l'instabilité (30 points) et la douleur (15 points), pondérés par 3 points en moins en cas de prise d'antalgiques. Le reste des items évalue : la marche (8 points), le gonflement (5 points), les blocages (5 points), la mise à genou (5 points), l'accroupissement (5 points), la course (4 points), les escaliers (8 points), et enfin l'activité fonctionnelle dans la vie courante (5 points) et au travail/ dans le sport (5 points).

Le score de sévérité Lillois de la pathologie fémoro-patellaire n'ayant pas été évalué par la communauté internationale, nous avons choisi d'évaluer les patients grâce à un score jugé reproductible et spécifique par les travaux de Donell⁽¹²⁰⁾ et Fithian⁽¹⁰⁰⁾.

- Le questionnaire IKDC fonctionnel⁽⁶⁶⁾ (cf **annexe 2**):

Ce questionnaire a été mis au point par les chirurgiens orthopédistes de l'*International Knee Documentation Comitee*. Il s'agit d'un « auto-questionnaire administré ». Ce score a été initialement décrit dans l'évaluation ligamentaire du genou⁽⁶⁶⁾. Nous ne lui avons ici emprunté que la partie fonctionnelle car il nous paraissait important de préciser le niveau d'activité des patients de la série. L'évaluation ligamentaire ne nous semblait pas pertinente dans cette étude.

Dans un premier temps, il évalue les symptômes, et précise le niveau d'activité pour lequel le malade les voit apparaître. Ces symptômes sont : la douleur, le blocage, l'instabilité et le gonflement. Dans un second temps, Il précise le niveau d'activité sportive maximale possible et la capacité à réaliser certains gestes, tel que monter/descendre les escaliers, l'accroupissement, la position à genou, le relèvement de la position assise, la course et le saut. La troisième partie évalue le fonctionnement global du genou. Ces évaluations sont réalisées à l'aide d'échelle visuelle analogique, cotée de 0 à 5 ou de 0 à 10, 0 étant associé à l'activité la plus basse, et 5/10 à la plus élevée/intense. Le calcul relativement complexe ne sera pas détaillé ici, mais les modalités sont jointes à l'annexe 3.

b- Examen clinique

Après avoir précisé l'**âge d'intervention**, le **sexe** et le **côté opéré**, tous les patients ont bénéficié d'un examen clinique complet du genou selon la fiche habituelle utilisée dans le service.

Cet examen comprenait un examen général du genou, permettant d'évaluer l'**axe global** du membre inférieur, les **amplitudes articulaires**, ainsi que la **trophicité musculaire**, en particulier **quadriceps** recherchant une **amyotrophie du vaste interne** (évaluée en comparant au genou controlatéral, le périmètre de cuisse, mesuré 10 à 15 cm au-dessus de la patella, genou en extension. **Un delta de plus de 2,5 cm** signait une amyotrophie du vaste interne). Nous recherchions également la présence d'un **épanchement intra articulaire**.

Un examen plus spécifique de l'articulation fémoro-patellaire comprenait l'évaluation de la **mobilité transversale de la patella** genou en extension (à la recherche d'une Hypermobilité selon les critères de Fithian⁽⁵⁴⁾, définie par la possibilité d'une translation passive externe de la patella supérieure à 2 / 4 cadrans), de la **baïonnette de l'appareil extenseur**, et de la **bascule rotulienne** (l'examineur prend les bords de la rotule entre pouce et index et précise ainsi l'axe rotulien dans le plan frontal, normalement peu différent (< 5°) de celui du genou de face). Nous recherchions également le **signe de Smillie** (correspondant à l'existence d'une appréhension décrite par le patient lors de la translation passive externe de la patella par l'examineur, et matérialisée par une manœuvre de retrait du patient), ou l'existence d'une course patellaire anormale caractérisée par le « **J-sign** » (correspondant à un recentrage rotulien dans la gorge trochléenne, lors des premiers degrés de flexion active du genou). Par ailleurs, nous recherchions des douleurs rotuliennes, en précisant l'existence de **douleur de la facette patellaire médiale** ou de la **surface condylienne latérale à la palpation**, ainsi que la présence d'un **rabot rotulien**.

L'évaluation que nous avons réalisée au plus long recul possible reprenait les éléments recherchés en préopératoire, c'est-à-dire un examen clinique complet du genou opéré et une évaluation fonctionnelle comme décrite ci-dessus.

Nous avons enfin recherché l'existence de complications post-opératoires dans l'histoire du patient. Ces complications pouvaient être une **raideur de genou en flexion** ou en **extension**, une **douleur au site de prélèvement**, l'existence d'une **douleur sur point d'ancrage du matériel**, la présence de **troubles cicatriciels**, une **infection du site opératoire**, la présence de **douleurs neuropathiques**, un **accident thromboembolique**, ou une **fracture de rotule**.

2- Bilan radiographique pré- et postopératoire

Le bilan radiographique comportait :

- Un cliché de genou de face en appui monopodal, en extension
- Un cliché de genou de profil à 10° et 30° de flexion en charge
- Un cliché axial en défilé fémoro-patellaire à 30° de flexion

a- Cliché de face à 30° de flexion

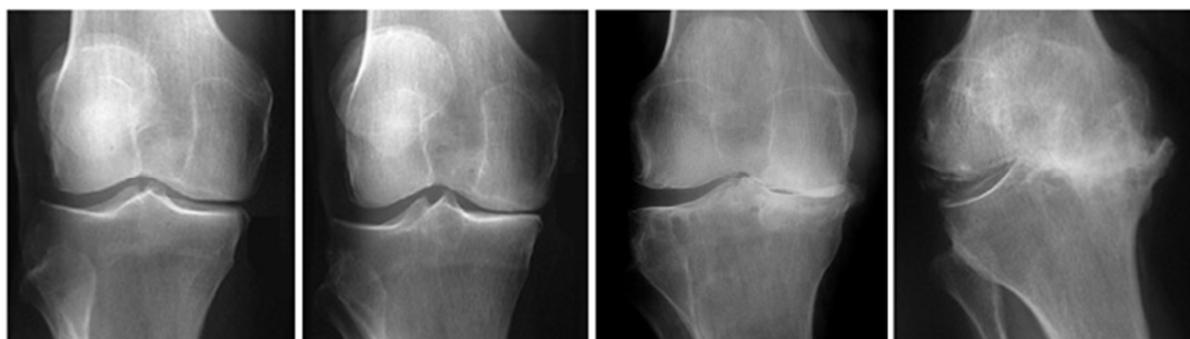
Ces clichés devaient dépister l'existence d'une arthrose fémoro-tibiale médiale ou latérale, et éliminer une pathologie associée. La **classification d'Ahlbäck** a été utilisée pour évaluer l'arthrose fémoro-tibiale⁽²⁾ : (cf **figure 6**)

Stade 1 : pincement inférieur à 50% de la hauteur de l'interligne fémoro-tibiale

Stade 2 : pincement complet de l'interligne fémoro-tibiale

Stade 3 : pincement complet associé à l'existence d'une cupule radiographique inférieure à 5 mm du côté pincé

Stade 4 : pincement complet associé à l'existence d'une érosion osseuse supérieure à 5mm, mais inférieure à 10mm du côté atteint



Stade 1

Stade 2

Stade 3

Stade 4

Figure (6) : classification de l'arthrose fémoro-tibiale selon Ahlback⁽²⁾.

b- Clichés de PROFIL à 30° de flexion du genou

Ces clichés ont été réalisés, selon l'échelle habituelle des clichés réalisés en ville. Les clichés post-opératoires sont réalisés à l'échelle 1/1. Ils ont permis :

- Une analyse de la **hauteur de la patella**, mesurée grâce à l'**index de Caton et Deschamps**⁽²⁵⁾ (cf figure 7). Celui-ci est défini par le rapport de la distance entre le point le plus distal de la surface articulaire de la patella A et le bord antérieur de plateau tibial (soit la distance AT), et la longueur de la surface articulaire de la patella AP. Les rapports dits normaux doivent être compris entre 0,8 et 1,2. Si l'index est **inférieur à 0,6**, il s'agit d'une rotule « basse » (**patella Baja**). S'il est **supérieur à 1,2** la rotule est dite « haute » (**patella Alta**)

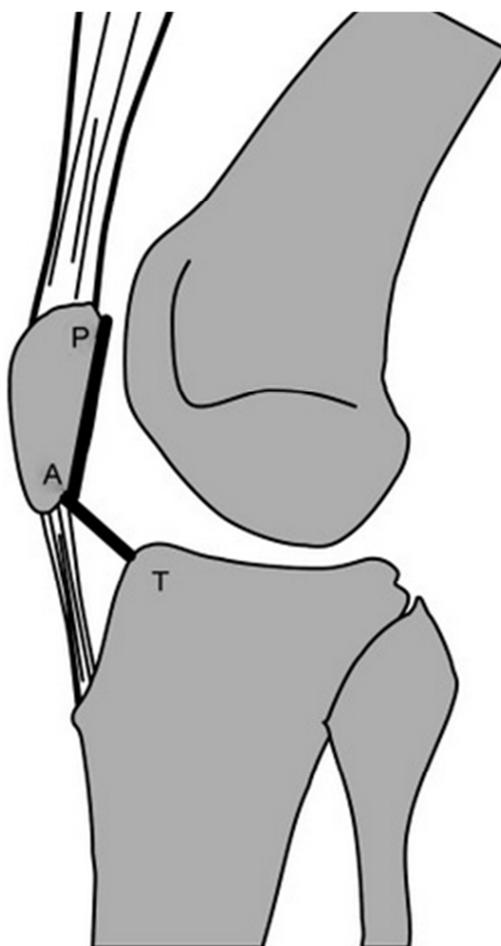


Figure (7) : Index de Caton et Deschamps⁽²⁵⁾

- Le degré de **dysplasie Trochléenne** selon la **classification établie par H. Dejour et G. Walch⁽³⁹⁾** secondairement modifiée par **D. Dejour⁽¹²⁶⁾**. (cf **figure 8**)

Stade A : signe du croisement. La ligne du fond de trochlée croise le bord antérieur des 2 condyles soit simultanément, soit successivement. Il traduit l'insuffisance de creusement de la trochlée osseuse à partir de ce point.

Stade B : signe du croisement et/ou éperon sus-trochléen : Il s'agit d'une proéminence de la sus-trochlée par rapport à la corticale antérieure du fémur, traduisant le caractère plat ou convexe de la sus-trochlée

Stade C : signe du croisement et signe du double contour : il correspond à la projection de profil de la ligne radiographique de la berge médiale de la trochlée en arrière de la corticale antérieure du fémur. Il traduit l'hypoplasie de la berge médiale.

Stade D : signe du croisement, signe du double contour et présence d'un éperon sus-trochléen. Il s'agit là d'une trochlée franchement asymétrique avec un versant médial en infrastructure, un versant latéral toujours convexe et surtout un raccordement entre les 2 par une berge abrupte. (Traduit par le signe de la falaise à l'examen tomodynamométrique).

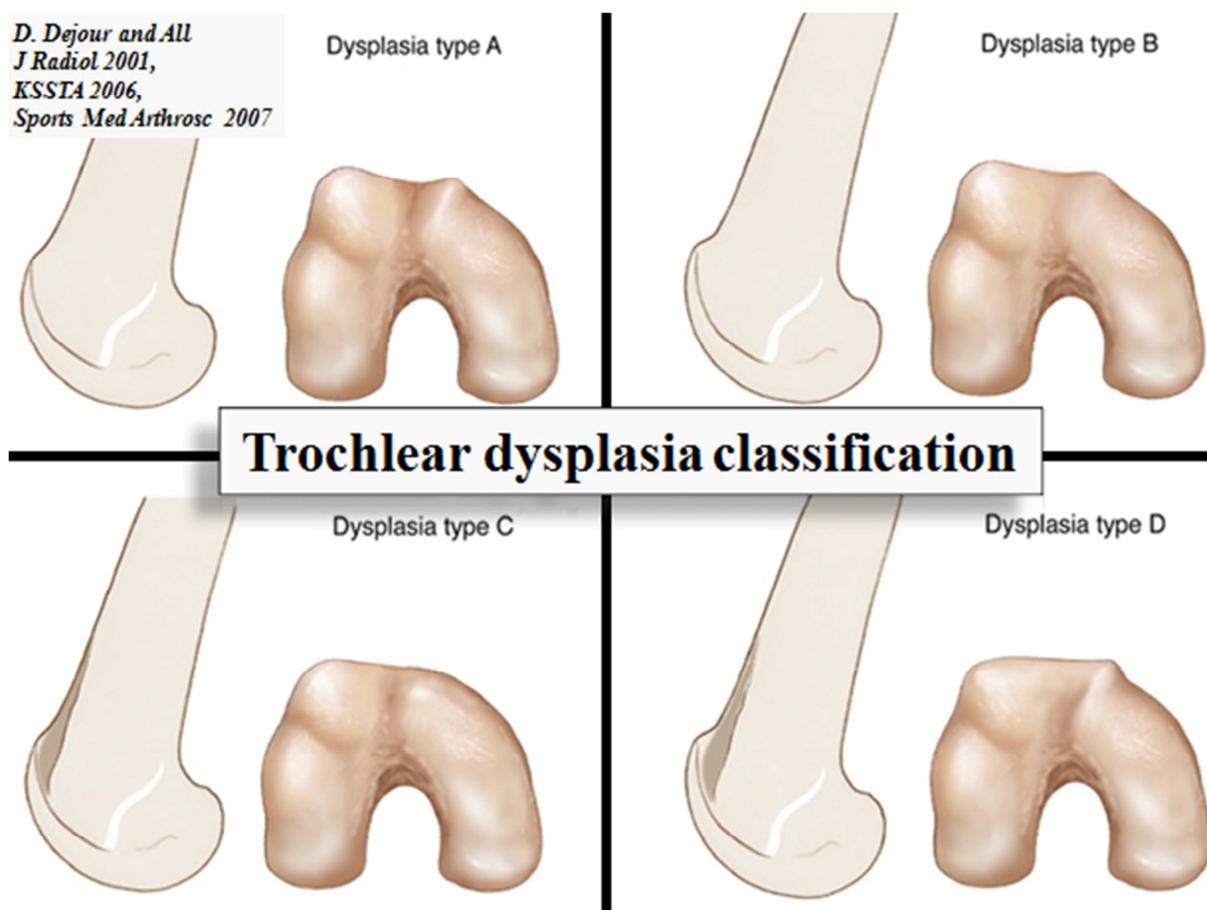


Figure (8) : Classification de D. Dejour⁽¹²⁶⁾ des dysplasies de trochlée.

- une analyse de la **bascule patellaire** dans les premiers degrés de flexion du genou, **selon les critères de Maldague et Malghem⁽⁷⁹⁾** (cf **figure 9**). Sur un cliché normal, on distingue 2 lignes radiographiques à la face postérieure de la patella, d'arrière en avant, correspondant respectivement à la crête patellaire et au bord latéral de la patella. Lorsqu'il existe une tendance à la bascule patellaire, ces 2 lignes vont se rapprocher, voire s'inverser.

3 types d'images sont identifiés, de gravité croissante :

- o Type 1 : normal
- o Type 2 : superposition des 2 lignes
- o Type 3 : aspect arrondi de la patella, avec inversion des 2 lignes radiographiques.

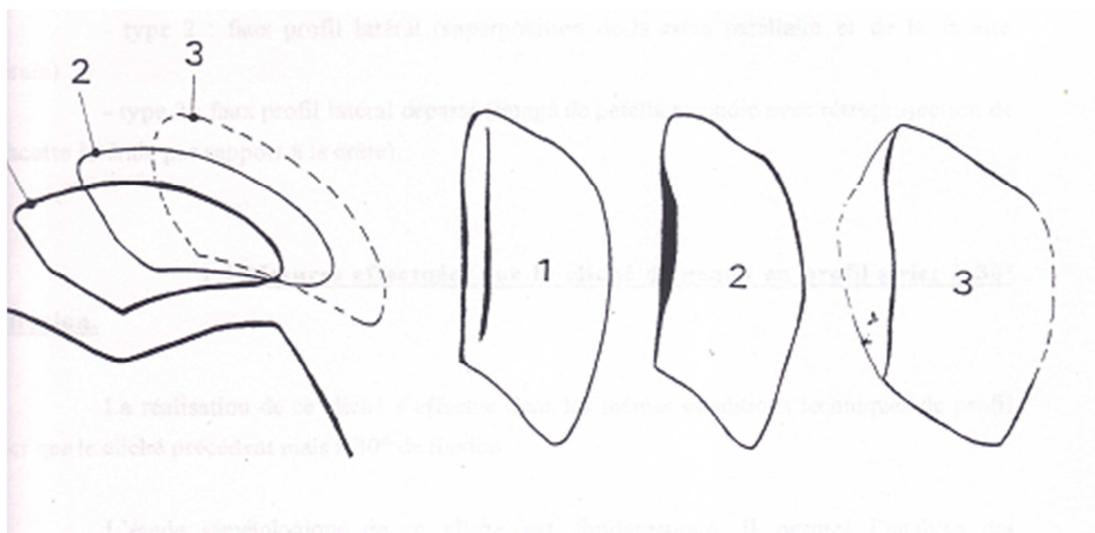


Figure (9) : Bascule patellaire selon Maldague et Malghem⁽⁷⁹⁾

- Evaluation post-opératoire du **positionnement du tunnel fémoral** selon les critères de **Schöttle et al.**⁽¹¹²⁾

C'est au travers de l'étude de 11 genoux de cadavres que Schöttle et al.⁽¹¹²⁾ ont montré qu'il était possible d'apprécier l'insertion fémorale du MPFL sur une radiographie de profil strict des genoux. Après avoir construit géométriquement **2 lignes fictives** (cf **Figure 10**) : la première (ligne 1) **tangente à la corticale postérieure du fémur**, et la seconde (ligne 2) **perpendiculaire passant par le point de jonction entre la corticale postérieure et le condyle**.

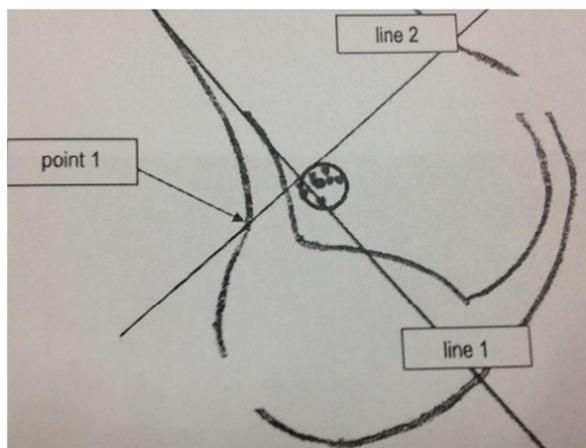


Figure (10) : Point d'ancrage anatomique du MPFL selon *Schöttle et al.*⁽¹¹²⁾

Le point défini comme position anatomique du MPFL est alors situé **au sein d'un cercle de diamètre 5mm se situant 1,3 mm en avant de la ligne 1, et 2,5 mm en dessous de la ligne 2**, et devant être situé en avant de la ligne de Blumensatt postérieure.

Nous avons utilisé ces mêmes critères pour juger la position du tunnel fémoral radiographiquement.

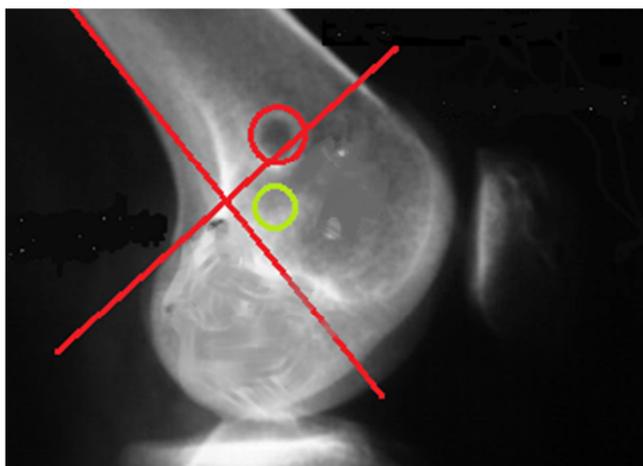


Figure (11) : Exemple de tunnel fémoral trop antérieur et trop proximal

c- Cliché de genou en défilé fémoro-patellaire
(DFP) à 30° de flexion

Nous y avons évalué :

- **L'arthrose fémoro-patellaire selon Iwano⁽⁷⁰⁾ (cf figure 11)**

Stade 1 : remodelage des surfaces sous-chondrales sans pincement dégénératif

Stade 2 ; pincement de moins de 3mm d'épaisseur

Stade 3 : pincement de plus de 3 mm d'épaisseur

Stade 4 : pincement complet

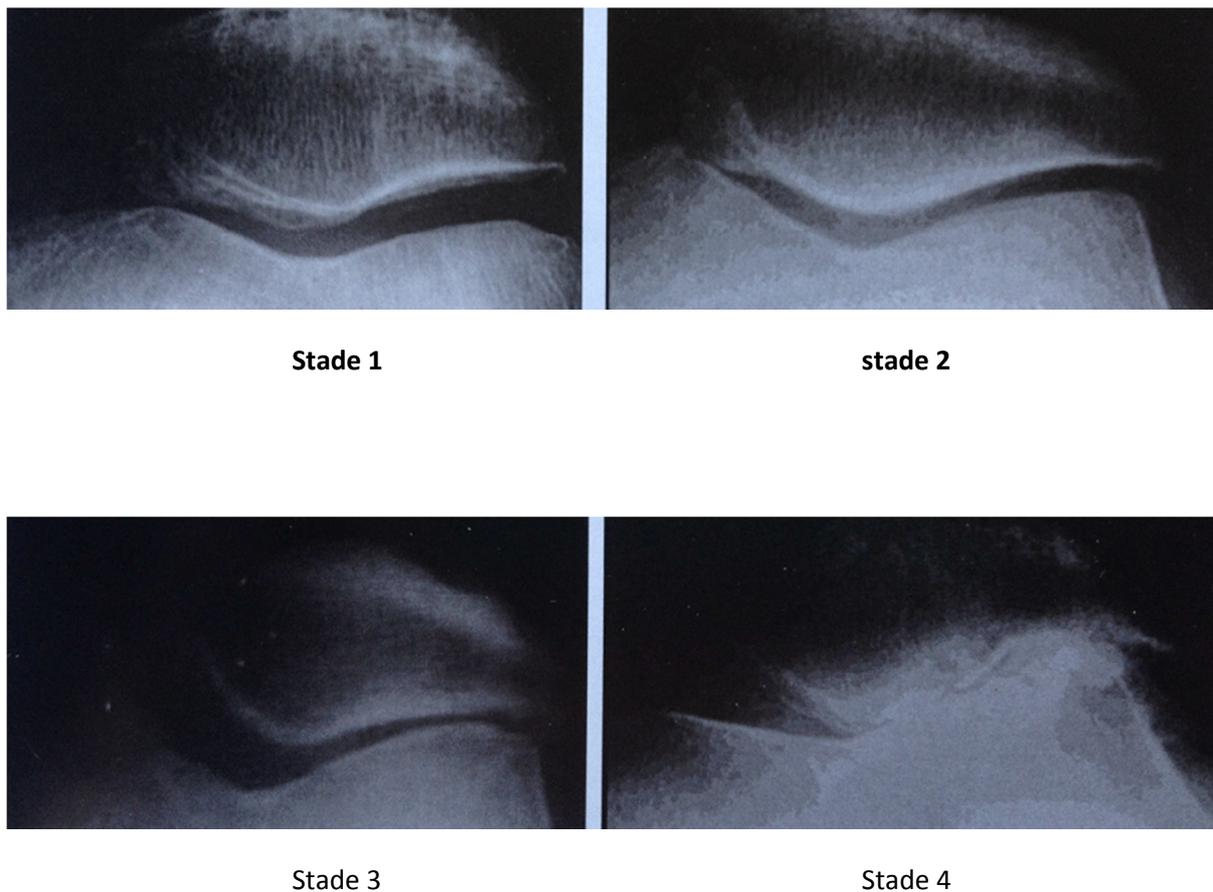


Figure (12) : Classification d'IWANO⁽⁷⁰⁾

3- Tomodensitométrie de l'articulation fémoro-patellaire

a. protocole technique

Le protocole était standardisé, et établi en accord avec les radiologues ostéo-articulaires. L'ensemble des examens pré- et post-opératoires a été réalisé dans le même centre, sur une machine de type SIEMENS® sensation 64, numéro de série S 027382, mise en service le 16/08/2004.

Le patient était installé en décubitus dorsal sur la table d'examen. Les pieds sont tournés en rotation latérale de 15° et reposent sur un appui pied, afin de permettre une décontraction optimale du muscle quadriceps. Plusieurs acquisition sont réalisées : Quadriceps décontracté (première acquisition) puis quadriceps contracté (deuxième acquisition).

Les images ont été obtenues en utilisant les outils suivants : Picker PQ 5000 model (Picker International, Cleveland, OH) à 120 kV and 150 mA/s. Les images ont été réalisées du sommet des rotules jusqu'à la tubérosité tibiale antérieure en coupes millimétriques (1mm) chevauchantes (tous les 0,6mm). Les angles et distances ont été mesurés par un opérateur entraîné, en association avec un technicien radiographique à l'aide du logiciel OSIRIX© (McIntosh, USA).

b- Evaluation des paramètres de l'instabilité
fémoro-patellaire

i- Mesure de la TA-GT

Obtenue par superposition de la coupe passant par la partie haute de la trochlée, au niveau de l'arche romane, et de la coupe passant par la TTA. Deux points fixant le fond de la trochlée et le milieu de la TTA sont abaissés perpendiculairement sur la ligne bicondylienne postérieure. La TA-GT est la distance qui sépare ces 2 points. (cf **figure 14**).

La mesure moyenne dans la population est de 12mm. Chez les patients présentant une instabilité, elle mesure en moyenne 20mm.⁽¹³⁷⁾ une valeur > 20 mm était donc considérée pathologique.

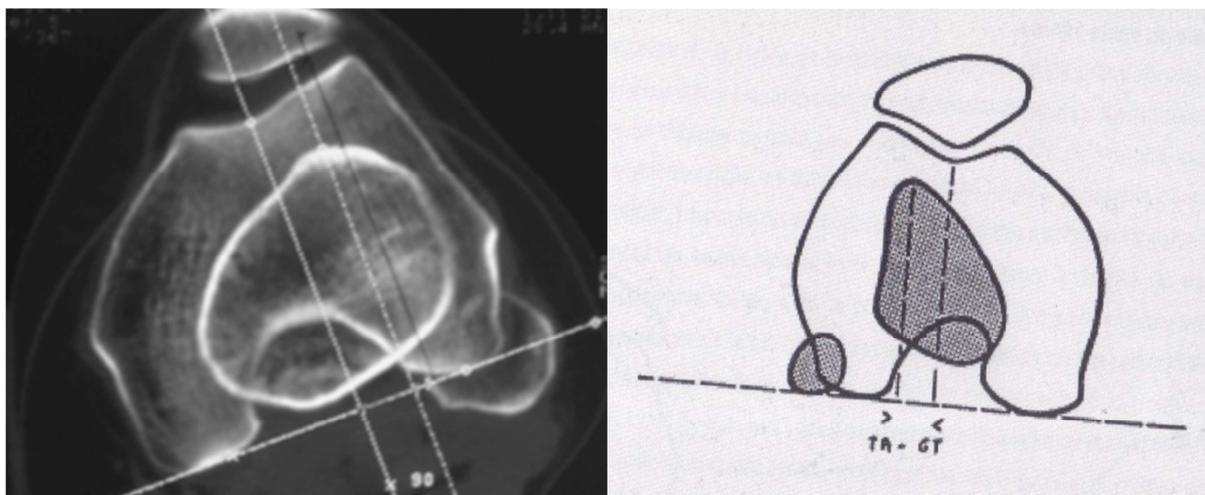


Figure (13) : Mesure de la TA-GT, image issue de *Le scanner dans la pathologie Fémoro-patellaire*⁽¹³⁷⁾

ii- Mesure de la bascule patellaire

Elle est mesurée sur une coupe axiale passant par le milieu de la rotule. Cette coupe axiale correspond en général à la coupe passant par l'arche romane. Toutefois, en cas de patella alta, la rotule ne se trouve plus en regard du tiers supérieur de la trochlée, et la mesure devient donc impossible à réaliser sur une seule coupe. Nous avons donc utilisé la superposition de 2 coupes pour déterminer cette mesure : l'une passant par le centre de la patella, et l'autre par l'arche romane au 1/3 supérieure de la trochlée (figure 11). La bascule patellaire est l'angle formé par l'axe transversal de la patella et la ligne bicondylienne postérieure. (cf **Figure 15**)

Cette mesure est réalisée successivement sur une acquisition quadriceps décontracté, puis contracté en post-opératoire. La divergence des résultats reflète l'importance de la déficience du vaste médial selon Nové-Josserand et Dejour⁽⁹³⁾. En effet ils ont montré sur une population de 54 genoux que la plastie isolée d'Insall ne corrigeait pas l'accentuation de la bascule patellaire (11° en moyenne) due à une contraction quadricipitale, Nous avons cherché à savoir si la reconstruction du MPFL pouvait pallier à l'insuffisance du vaste interne.

La valeur seuil considérée pathologique était de 20° quadriceps décontracté, et de 25° quadriceps contracté⁽⁹³⁾.



Figure (14) : Evaluation de la Bascule de la patella par rapport au plan bicondylien postérieur⁽¹³²⁾

iii- Mesure de la translation rotulienne

Ces mesures sont réalisées sur des coupes axiales quadriceps décontracté. La translation patellaire est mesurée en prenant comme point de repère la crête médiane de la patella et le point le plus profond de la gorge trochléenne ; Ces deux points sont alors abaissés perpendiculairement sur la ligne bicondylienne postérieure où la distance entre eux-ci se retrouve mesurée en millimètres. Elle est positive, si elle est externe. Elle est négative, si elle est interne. Sa valeur normale est de +2,5mm⁽¹³²⁾. (cf **Figure 16**)

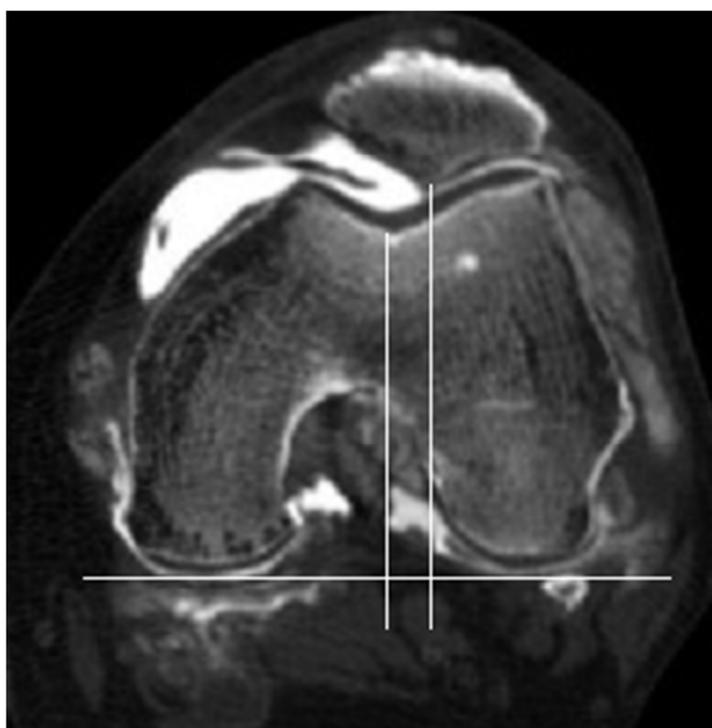


Figure (15) : Mesure de la Translation de la patella⁽¹³²⁾

4- Imagerie par Résonnance Magnétique de l'articulation fémoro-patellaire

Nous avons fait réaliser une IRM au dernier recul, afin d'analyser les éventuelles lésions cartilagineuses ou de l'os sous-chondral du compartiment fémoro-patellaire non décelables radiographiquement au sein de cette population principalement jeune. D'origines dégénératives ou traumatiques, ces lésions font tout le pronostic de cette affection. De plus, l'analyse de leurs topographies pourrait nous permettre d'en déduire éventuellement une corrélation avec la douleur retrouvée à l'examen clinique, ou encore d'analyser la répartition des contraintes au sein du compartiment fémoro-patellaire et d'identifier les zones d'excès de tension ligamentaire⁽²⁹⁾ Un protocole précis était établi en collaboration avec les radiologues.

a- Protocole technique

Les examens ont été réalisés dans le service de radiologie du Pr Cotten à Lille sur une machine Philips ACHIEVA® 1.5T.

Les paramètres suivants ont été employés : TR 60 ms, TE 20 ms, Flip Angle 30°, NEX 1.5, matrix size 512 _ 224 _ 28, champ de : 20 cm x 20 cm.

Une séquence tridimensionnelle a été utilisée : Spoiled Gradient Recalled Echo (3D SPGR), car elle a montré⁽⁴²⁾ des résultats de sensibilité compris entre 75% et 85%, ainsi qu'une spécificité de 97%

D'autres séquences ont été réalisées : T2 fat-sat, T2 sans fat-sat avec la technique FSE, afin de mieux visualiser les éléments cartilagineux.

Chaque coupe était d'une épaisseur de 3 mm, et contiguë à la coupe adjacente.

Les images ont été reconstruites selon plusieurs plans de coupes pour chacune de ces séquences : coupes axiales (24 coupes), coupes sagittales (20 coupes), et frontales (16 coupes).

Le genou était placé en extension, les pieds étaient attachés, ce qui permettait d'obtenir une rotation neutre.

Concernant les examens IRM pré-opératoires, seules 27 séquences ont pu être retrouvées dans les dossiers.

L'interprétation de l'ensemble de ces examens pré- et post-opératoires a été réalisée dans le service de radiologie du CHRU de Lille en utilisant le logiciel OSIRIX® (McIntosh Inc.™, USA).

b- Eléments analysés

Les lésions pouvaient être unipolaires, touchant la surface patellaire ou la surface trochléenne. Elles sont réparties en 2 catégories :

Au niveau de la rotule : ces lésions pouvaient siéger à la **face médiale**, la **face latérale** ou sur la **crête de la patella**.

Au niveau de la trochlée : nous avons séparé les lésions de la **berge externe** et les lésions de la **gorge trochléenne**.

Elles pouvaient également être bipolaires, affectant à la fois la patella et la trochlée fémorale.

Ces lésions pouvaient être de plusieurs types :

i - Ulcérations ou fissures cartilagineuses

Les ulcérations ou fissures cartilagineuses sont classées selon la classification d'Outerbridge⁽⁹⁷⁾ (cf **Figure 17**)

| Score | Modified Outerbridge Classification System |
|-----------|--|
| Grade 0 | Normal |
| Grade I | Cartilage with softening and swelling |
| Grade II | Partial thickness defect (<50% loss of cartilage thickness) |
| Grade III | Fissuring to level of subchondral bone, (>50% loss of cartilage thickness) |
| Grade IV | Exposed subchondral bone |

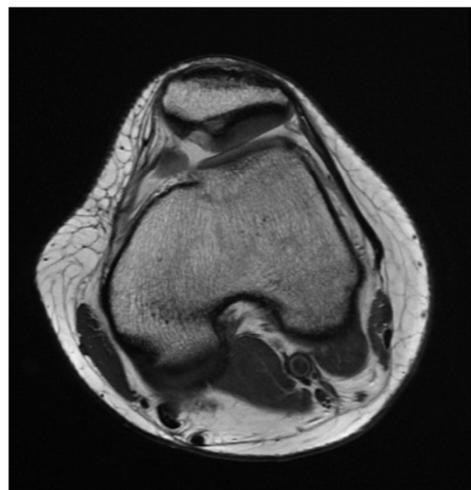


Figure (16) : Classification d'Outerbridge⁽⁹⁷⁾

ii - L'œdème osseux (ou bone bruise)

Il pouvait être présent sur la face médiale de la patella, ou sur la face latérale extra-articulaire de la trochlée. Il s'agit là du témoin d'une luxation récente de la patella, traduisant les phénomènes inflammatoires résiduels intra-osseux à distance de cet épisode.

iii - Site de rupture du MPFL

Nous avons recherché sur les IRMs pré-opératoires la localisation de la rupture du MPFL si celle-ci était retrouvée. Elle pouvait se situer au versant fémoral, patellaire ou en plein corps⁽¹⁴⁾.

iv - Les lésions ostéocondrales

Elles sont classées selon Berndt et Harty⁽¹⁸⁾, modifiées par Anderson et al⁽⁷⁾ malgré son utilisation première dans les ostéocondrites disséquantes :

- Les lésions de grade I sont représentées par l'existence d'un **œdème de l'os sous chondral** avec compression des fibres trabeculaires, **sans atteinte de la surface cartilagineuse**.
- les lésions de type IIa correspondent à la présence d'un **kyste sous chondral, avec un cartilage intact**.
- Les lésions de type IIb présente une **séparation incomplète du fragment ostéocondral** en contact par l'une de ses faces avec l'os sous-chondral.
- Les lésions de type III correspondent à une **fracture complète avec infiltration liquidienne de la trame osseuse**.
- Les lésions de grade IV correspondent enfin à une avulsion complète du fragment ostéocondral.

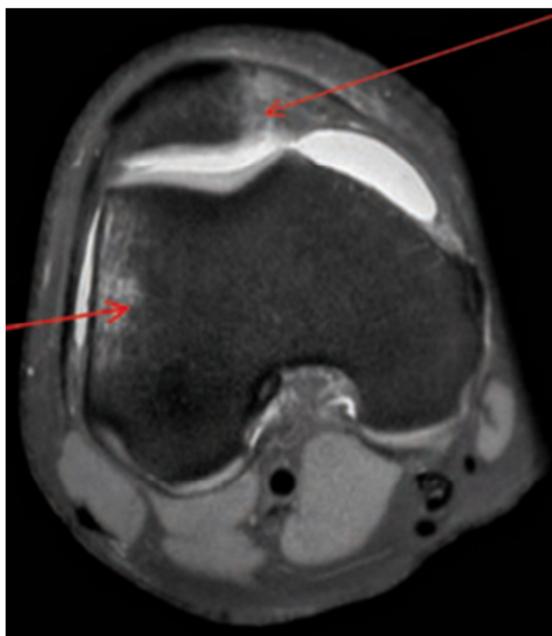


Figure (17): Fracture ostéocondrale grade I de la facette médiale de la patella sur coupe sagittale T2 pondérée, associée à un œdème sous-chondral

5- Analyse statistique

Toutes les données ont été analysées et saisies par un statisticien. Le logiciel Statview® (Abacus concept Inc.™, Berkeley, California) a été utilisé.

Plusieurs tests statistiques ont été réalisés pour tester les paramètres en fonction de différentes données : test non paramétrique de Mann-Whithney, test de Fischer exact, test de Willcoxon apparié et pour échantillon indépendant, test du Khi-2, et enfin test de Mac Nemar. Le seuil de significativité était fixé à $p < 0,05$.

IV- RESULTATS

A- Résultats dans la population globale

1- La population

a- Révision des patients (figure 19)

Deux patients (2 genoux) ne répondant pas aux multiples tentatives d'appel ou de convocation ont été considérés comme perdu de vue. Le premier, parti habité en Allemagne pour 2 ans dans le cadre de ses études, avait bénéficié d'une reconstruction du MPFL associée à un geste de transposition de la TTA en mai 2009 à l'âge de 18 ans. La seconde, d'origine russe, est repartie auprès de sa famille. Elle avait bénéficié à l'âge de 27 ans d'une reconstruction isolée du MPFL. Au dernier suivi, aucune récurrence de luxation n'a été retrouvée. L'examen était sans particularité. Les scores fonctionnels n'ont pas été remplis.

4 patientes ont été recontactées par téléphone. Elles avaient toutes bénéficié d'une reconstruction du MPFL associée à un geste de transposition de la TTA. 2 d'entre elles étaient enceintes, respectivement au premier et au troisième trimestre de grossesse et n'ont pas souhaité participer à cette étude. Les 2 autres habitaient loin de Lille et n'ont pas souhaité se déplacer. Elles ont accepté de répondre aux questionnaires par téléphone. A respectivement 23 et 43 mois de recul, les scores lillois étaient de 86 et 78. Ces patientes ont été exclues de l'étude, afin d'avoir le même nombre de patients examinés cliniquement et ayant répondu aux questionnaires, ceci dans un souci de clarté.

Nous avons pu analyser 42 genoux (38 patients) avec un recul post-opératoire minimum de 12 mois. Le taux de révision clinique était de 87,5%.

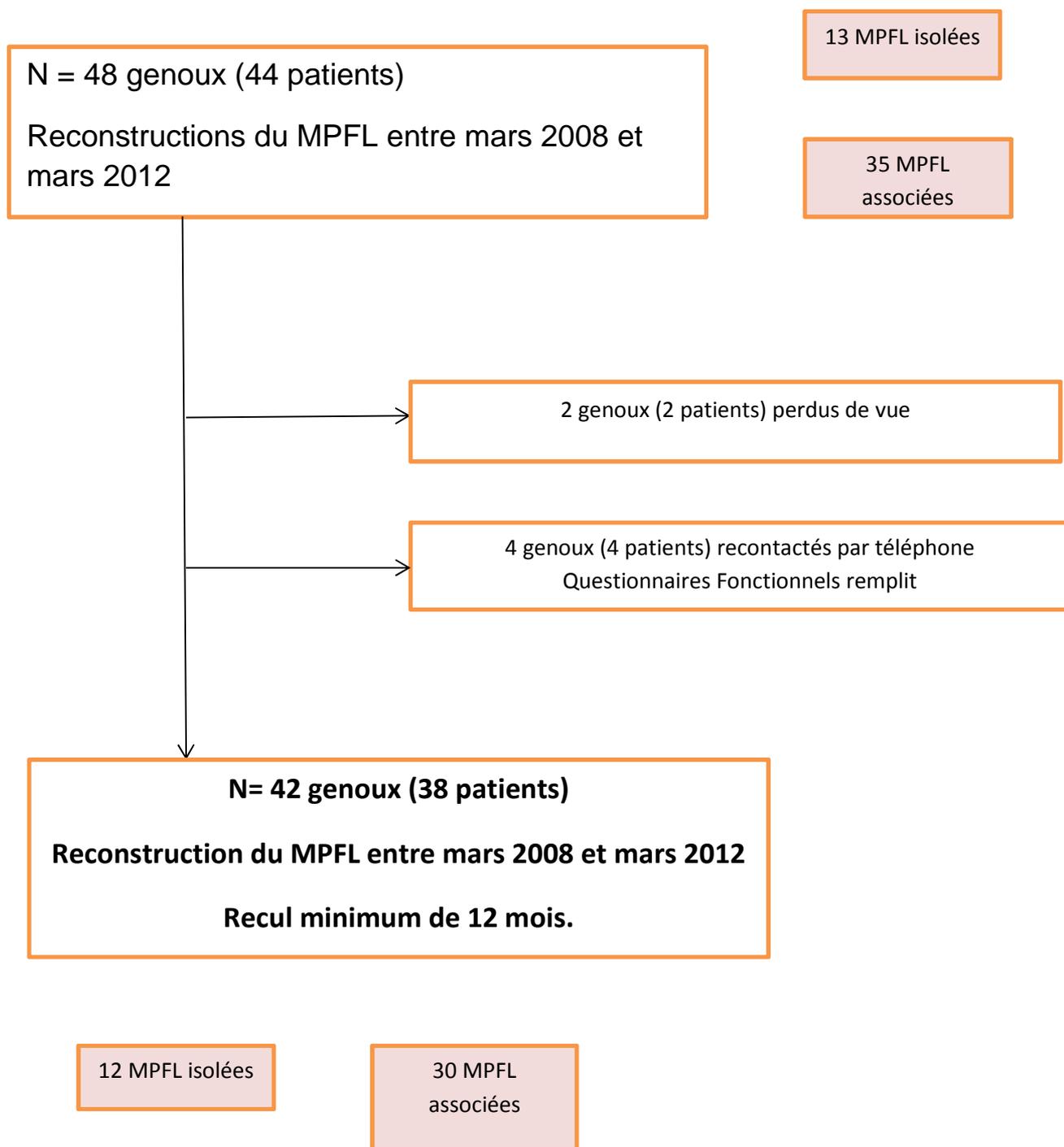


Figure (18) : description de la population (schéma CONSORT)

b- Caractéristiques cliniques et fonctionnelles préopératoires :

i- Caractéristiques cliniques (Tableau 1)

Il s'agissait de **18 femmes (22 genoux)** et **20 hommes (20 genoux)**.

L'âge moyen lors de l'intervention était de 25,9 ans \pm 6,75 (15 – 50).

Le genou droit était concerné dans 20 cas et le **gauche dans 22 cas**.

Sur 42 genoux, 38 étaient vierges. **4 genoux avaient eu une intervention de transposition de la tubérosité tibiale selon Elmslie et Trillat**. L'un d'entre eux avait bénéficié d'une **plastie du muscle vaste interne selon Insall** associée.

Le Morphotype des membres inférieurs était réparti de la sorte : **23 genoux axés, 19 genu valgum. 6 genu recurvatum (5° – 15°)** ont été retrouvés. 3 d'entre eux présentaient un *genu valgum* et *recurvatum*

L'étiologie de la première luxation a été retrouvée dans 100% des cas. Un traumatisme direct a été identifié dans 15 cas (35,71%) dont 40% à basse énergie (6 cas) et 60% à haute énergie (9 cas). Un traumatisme indirect (torsion frontale, sagittale ou rotatoire) était incriminé dans 27 cas (64,29%), dont 18,51% à haute énergie et 81,49% à basse énergie.

Concernant le nombre de luxation avant la chirurgie, nous avons retrouvé 3 genoux ayant eu 1 à 2 épisodes de luxation patellaire vrais (soit 7,14% des patients), 21 genoux avait eu 2 à 5 épisodes (50%) et 18 genoux plus de 5 épisodes (42,86%), dont **5 d'entre eux présentant une instabilité rotulienne majeure avec luxation quotidienne ou permanente de la patella**.

Les résultats cliniques pré-opératoires dans la population globale (n = 42 genoux) sont résumés sur le tableau 1 :

| Résultats Cliniques Pré-opératoires | | | |
|---|----------------------------------|---|--------------|
| Flexion | 129,78° \pm 2,7° (120- 140) | Baïonnette | 78% (n = 33) |
| Recurvatum (5° – 15°) | 14% (n = 6) | J-sign | 14% (n = 6) |
| Flessum | 0% | Rabot | 24% (n = 10) |
| Hypermobilité patellaire externe (signe de Fithian) | 100% (n = 42) | Douleur à la palpation de la face interne de la patella | 60% (n = 25) |
| Signe de Smillie | 100% (n = 42) | Douleur à la palpation du condyle externe | 24% (n = 10) |
| Amyotrophie du vaste interne | 83% (n = 35) | Bascule rotulienne | 62% (n = 26) |

Tableau (1) : Résultats cliniques pré-opératoires

ii- Résultats des scores fonctionnels

La valeur moyenne pré-opératoire du score fonctionnel Lillois était de **50,4 ± 14,12 (26 – 82)**.
La valeur moyenne pré-opératoire du score IKDC subjectif était de **54,19 ± 12,22 (24,1 – 79)**

- L'instabilité :

En préopératoire **100% des patients** présentaient une **instabilité objective de la patella**, avec au minimum 2 épisodes de luxation **selon les critères du score Lillois**
37 patients (88,1% des cas) pouvaient pratiquer des activités intenses ou très intenses **sans sensation de déroboement selon les critères du score IKDC fonctionnel**.

- La sensation de blocage :

Une sensation de blocage du genou était ressenti dans **50% des cas (n = 21)** en pré-opératoire dans les 2 scores.

- Le gonflement :

Un gonflement du genou était perçu par 26 patients dans **26 genoux (62%)** en préopératoire

- La Douleur : (Figure 19)

Dans l'échantillon de 42 genoux ayant servi à cette étude 38,11% des patients (n = 16) présentaient des douleurs nulles ou occasionnelles dans la vie quotidienne en préopératoire, et 7,4% des patients (n = 3) présentaient des douleurs jugées invalidantes.

Concernant les douleurs à la pratique d'activité physique et sportive, 97,6% des patients (n = 41) présentaient une gêne, dont 79% (n = 33) à la pratique d'activité d'intensité moyenne (type footing) et 19% (n = 8) des patients présentaient des douleurs sévères et permanentes leur empêchant toute pratique sportive.

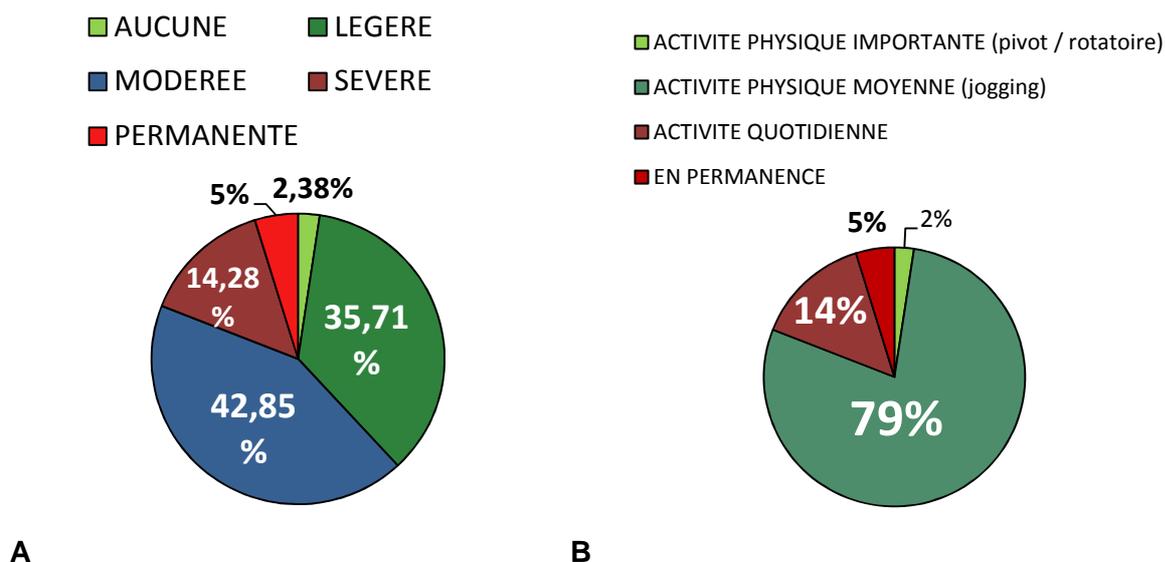


Figure (19) : caractéristique de la douleur préopératoire selon les critères des scores fonctionnels Lillois (A) et IKDC subjectif (B).

- La pratique d'activités (Figure 20) :

Nous avons récapitulé sous forme d'un histogramme la répartition des patients selon les activités du questionnaire Lillois et les difficultés rencontrées dans leur pratique.

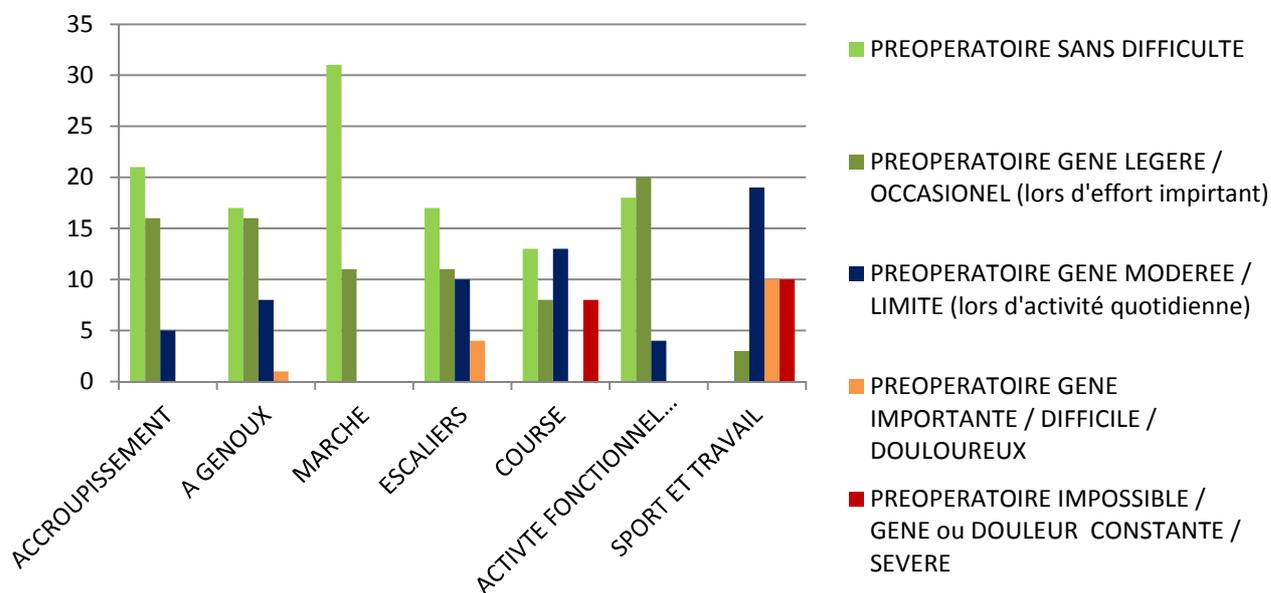


Figure (20) : niveau de difficulté dans la pratique des activités selon les paramètres du score Lillois

AU TOTAL, Les paramètres fonctionnels dans la série globale regroupaient :

La valeur moyenne préopératoire du score fonctionnel Lillois était de $50,4 \pm 14,12$ (26 – 82), et la valeur moyenne préopératoire du score IKDC subjectif était de $54,19 \pm 12,22$ (24,13 – 79,1).

En pré-opératoire 100% des patients présentaient une instabilité objective de la patella, avec au minimum 2 épisodes de luxation, selon les critères du score Lillois. 37 patients (88,1% des cas) pouvaient pratiquer des activités intenses ou très intenses sans sensation de dérobement selon les critères du score IKDC fonctionnel.

Parmi les 42 genoux inclus dans ce travail, 38,11% (n = 16) présentaient des douleurs nulles et occasionnelles dans la vie quotidiennes en pré-opératoire, et 7,4% des patients (n = 3) présentaient des douleurs jugées invalidantes.

Concernant les douleurs à la pratique d'activité physique et sportive, 97,6% des patients (n = 41) présentaient une gêne à la pratique d'activité sportive, dont 79% (n = 33) à la pratique d'activité d'intensité moyenne (type footing) et 19% (n = 8) des patients présentaient des douleurs sévères et permanentes leur empêchant toute pratique sportive.

Les principales difficultés étaient rencontrées dans la position à genoux (57%) et la position accroupie (52,4%), la descente des escaliers (59,5%), la course à pied (64,3%, dont 50% modérée à sévère) et dans la pratique d'activité sportive (97% des patients présentaient une gêne modérée à sévère).

c- Résultats Paracliniques

i- Dysplasie de trochlée (Figure 21)

6 patients (14,28%) ne présentaient pas de dysplasie de trochlée

15 patients (35,71%) présentaient une dysplasie de trochlée de BAS grade :

- 13 patients ont été classés grade A (30,95%)
- 2 patients ont été classés grade C (4,76%)

21 patients (50%) présentaient une dysplasie de trochlée de HAUT grade :

- 11 patients ont été classés grade B (26,19%)
- 10 patients ont été classés grade D (23,80%)

Dysplasie de trochlée

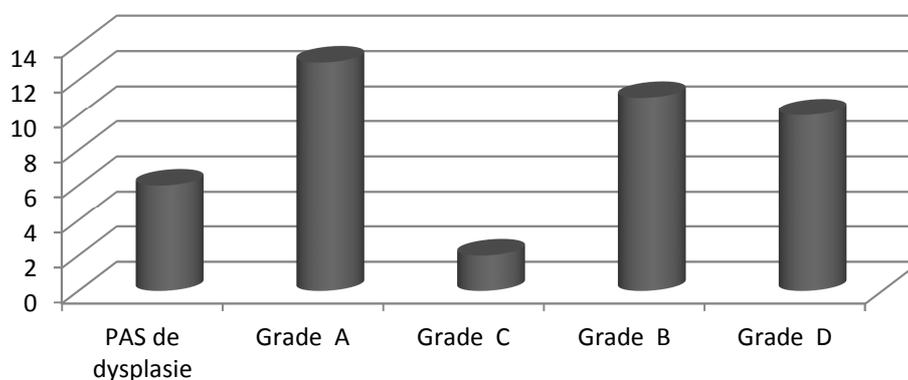


Figure (21) : Répartition des patients présentant une dysplasie de trochlée.

ii- Hauteur rotulienne (Tableau 2, Figure 22)

La valeur moyenne de l'indice de Caton et Deschamps retrouvée dans notre série était de **1,20 ± 0,18** (0,75 - 1,60).

26 genoux présentaient une *Patella Alta* en pré-opératoire, défini par un indice de Caton et Deschamps > 1,2.

iii- Distance TA-GT (Tableau 2, Figure 22)

La distance TA-GT moyenne retrouvée dans notre série était de **19,54 mm ± 4,18** (11 - 31,3). **22 genoux** présentaient une distance TA-GT > 20 mm, jugée pathologique.

iv- Bascule et Translation rotulienne (Tableau 2, Figure 22)

La **bascule rotulienne** moyenne (**Quadriceps décontracté**) était mesurée à **22,78° ± 8,86** (10 - 51) dans la population globale. **28 genoux** présentaient une bascule rotulienne quadriceps décontracté > 20°, jugée pathologique.

La **translation rotulienne** était mesurée à **5,98 mm ± 9,06** (-14 ; 37) en moyenne dans la population globale. **39 genoux** (36 patients) présentaient une **translation rotulienne latérale**, et 3 genoux (2 patients) présentaient une translation rotulienne médiale en pré-opératoire

v- Récapitulatif de l'ensemble des mesures

Les valeurs moyennes des différents paramètres préopératoires analysés sont présentées dans le tableau 2.

| PREOPERATOIRE | | | |
|---|---|--|------------------------------------|
| Résultats radiographiques | | Résultats Tomodensitométriques | |
| Hauteur rotulienne (Caton et Deschamps) | 1,20 ± 0,18 (0,75 - 1,60) | Distance TA – GT | 19,54 ± 4,18 (11 - 31,3) |
| Bascule (Maldague et Malghem) | 5 stades I 16 stades II 23 stades III | BASCULE (Quadriceps décontracté) | 22,78 ± 8,86 (10 - 51) |
| | | TRANSLATION PATELLAIRE | 5,98 ± 9,06 (-14 ; 37) |

Tableau (2) : Paramètres radiographiques et tomodensitométriques préopératoires dans la population globale (n = 42)

Les patients présentant des résultats jugés pathologiques pour chacun des critères analysés ont été regroupés dans la figure 23.

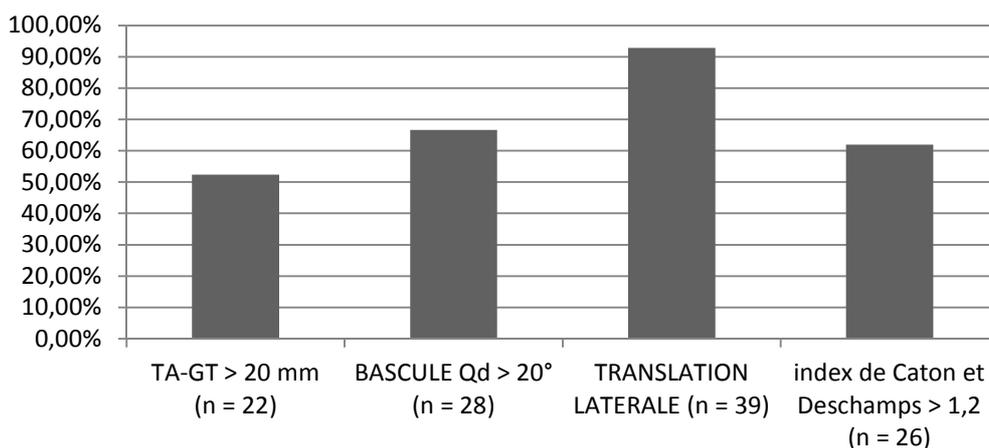


Figure (22) : Résultats des paramètres radiographiques et tomodensitométriques considérés pathologiques dans la population globale (n = 42)

Nous avons récapitulé les anomalies radiographiques retrouvées dans la série globale à l'aide du tableau 3 :

| | Indice Caton et Deschamps > 1,2 n = 27 | Bascule Quad décontracté > 20° n = 28 | Distance TA-GT > 20 mm n = 22 | Dysplasie de Bas grade (A et C) n = 15 | Dysplasie de Haut grade (B et D) n = 21 | Pas de dysplasie n = 6 |
|--|---|--|----------------------------------|---|--|---------------------------|
| Indice Caton et Deschamps > 1,2 N = 27 | | 18 | 16 | 8 | 13 | 5 |
| Bascule Quad décontracté > 20° N = 28 | 18 | | 14 | 8 | 16 | 3 |
| Distance TA-GT > 20 mm N = 22 | 16 | 14 | | 7 | 13 | 2 |
| Dysplasie de Bas grade (A et C) N = 15 | 8 | 8 | 7 | | | |
| Dysplasie de Haut grade (B et D) N = 21 | 14 | 16 | 13 | | | |
| Pas de dysplasie N = 6 | 5 | 3 | 2 | | | |

Tableau (3) : Récapitulatif des anomalies radiographiques des patients de la série globale (n = 42)

vi- Arthrose fémoro-tibiale et fémoro-patellaire

• Résultats Radiographiques

Aucune arthrose fémoro-tibiale n'a été décelée après l'analyse des 42 séries de radiographies pré-opératoires.

3 patients présentaient des signes d'arthrose fémoro-patellaire radiographiques sur le cliché en défilé fémoro-patellaire. Ces lésions étaient toutes classées *Iwano 1*.

• Résultats IRM préopératoires

En pré-opératoire, nous disposons de 27 examens par résonance magnétique :

- lésions chondrales (Tableau 4)

25,92% des patients (7 / 27) ne présentaient pas de lésions chondrales.

74,08% des patients (20 / 27) présentaient des lésions chondrales, dont :

- 33,3% (n = 9) de grade 1
- 25,92% (n = 7) de grade 2
- 14,81% (n = 4) de grade 3

| TOPOGRAPHIE des Lésions chondrales | PREOPERATOIRE |
|---|----------------------|
| ABSENCE de lésions | 7 (25,92%) |
| Lésions UNIPOLAIRES | 14 (51,85%) |
| FACE MEDIALE de la patella | 4 |
| CRETE de la patella | 7 |
| FACE MEDIALE + CRETE | 3 |
| FACE EXTERNE de la patella | |
| BERGE EXTERNE du condyle interne | |
| GORGE TROCHLEENNE | |
| Lésions BIPOLAIRES | 6 (22,22%) |
| FACE MEDIALE + BERGE EXTERNE | 2 |
| CRETE + BERGE EXTERNE | 2 |
| FACE MEDIALE + GORGE TROCHLEENNE | 2 |

Tableau (4) : topographie des lésions chondrales pré-opératoires

- Lésions ostéocondrales (Tableau 5)

77,78% des patients (n = 21) ne présentaient aucune lésion ostéocondrale
22,22% des patients (n = 6) présentaient des lésions ostéocondrales, avec respectivement 11,11% de lésions (n = 3) de grade 1 et de grade 2

| TOPOGRAPHIE des Lésions Ostéocondrales | PREOPERATOIRE |
|---|----------------------|
| ABSENCE de lésions | 21 (77,78%) |
| Lésions UNIPOLAIRES | 6 (22,22%) |
| FACE MEDIALE de la patella | 3 (11,11%) |
| CRETE de la patella | 3 (11,11%) |
| FACE MEDIALE + CRETE | |
| FACE EXTERNE de la patella | |
| BERGE EXTERNE du condyle interne | |
| GORGE TROCHLEENNE | |

Tableau (5) : topographie des lésions ostéocondrales pré-opératoires

- Œdème osseux : (Tableau 6)

Sur les 27 IRMs analysées, 20 patients présentaient un œdème osseux, ou « *bone bruise* » pour les anglo-saxons, au niveau du compartiment fémoro-patellaire

| OEDEME OSSEUX | PREOPERATOIRE |
|------------------------------|----------------------|
| ABSENCE | 7 (25,92%) |
| FACE MEDIALE de la patella | 11 (26,19%) |
| BERGE EXTERNE de la trochlée | 2 (4,7%) |
| FACE MEDIALE + BERGE EXTERNE | 7 (16,67%) |
| GORGE TROCHLEENNE | |

Tableau (6) : Résultats et topographie de l'œdème osseux préopératoire

- Site de rupture du MPFL :

Après analyse des 27 IRMs préopératoires, nous avons identifié **70,37% (19 cas) de rupture du MPFL** répartis de la sorte :

- 3 ruptures proches de l'insertion patellaire, sans fragment osseux identifiable
- 2 ruptures en plein corps du MPFL.
- 13 ruptures proches du point d'attache fémorale, sans fragment osseux identifiable.

d- Intervention chirurgicale

Parmi les 42 genoux opérés :

- **12 (28,5%) ont eu une reconstruction isolée du MPFL.**

Ces patients présentaient **tous une dysplasie de trochlée « isolée »**, sans autre anomalie radiologique retrouvée. **9 d'entre eux présentaient des anomalies de bas grade, et 3 patients présentaient des anomalies de haut grade** (type B exclusivement)

- **30 (71,4%). genoux ont eu une reconstruction associée à un ou plusieurs gestes chirurgicaux.** En outre :

6 patients ne présentaient aucune dysplasie de trochlée, 6 patients présentaient une dysplasie de bas grade, et 18 patients présentaient une dysplasie de haut grade.

Les gestes associés se répartissaient comme suit :

- o **27 procédures de médialisation de la TTA** (26 patients avec Indice de Caton et Deschamps > 1,2), **dont 23 procédures de distalisation de la TTA** (22 genoux avec TA-GT > 20 mm). 4 procédures de médialisation ont été réalisées de manière isolée.
- o **27 sections de l'aileron externe** ont été associées au transfert de la tubérosité tibiale.
- o **4 patients ont bénéficié d'une trochléoplastie de creusement et 1 trochléoplastie de relèvement de la berge externe** pour instabilité patellaire majeure. L'un d'entre eux a bénéficié d'un transfert distal et médial de la TTA.

Concernant la greffe, **8 tendons du gracillis** ont été utilisés, contre **34 plasties au demi-tendineux**.

La fixation fémorale fut réalisée 40 fois à l'aide d'une vis d'interférence positionnée selon les critères de Schöttle, et **2 fois selon la méthode de Chassaing⁽²⁶⁾**.

La fixation patellaire fut réalisée **36 fois selon la méthode de Fithian⁽³³⁾, 2 fois selon la méthode de Chassaing⁽²⁶⁾**, puis **4 fois en utilisant des ancrs impactées**.

La méthode de Chassaing a été utilisée sur 2 genoux présentant une Patella Alta. L'un d'eux présentait une distance TA-GT > 20mm. Ils présentaient respectivement une dysplasie de trochlée de grade A et de grade B. Les 2 patients ont bénéficié d'une procédure de transposition de la TTA associée.

2- Résultats cliniques post-opératoires

Le recul moyen était de 22,97 mois \pm 10,78 (12 – 52).

a - Récidive de luxation et Instabilité subjective (Figure 24)

Aucune récidive de luxation de la patella n'a été retrouvée au dernier recul.
36 genoux (85,71%) ne présentaient aucune instabilité au dernier suivi.
 L'amélioration de la stabilité constatée était retrouvée statistiquement significative ($p < 0,0001$)

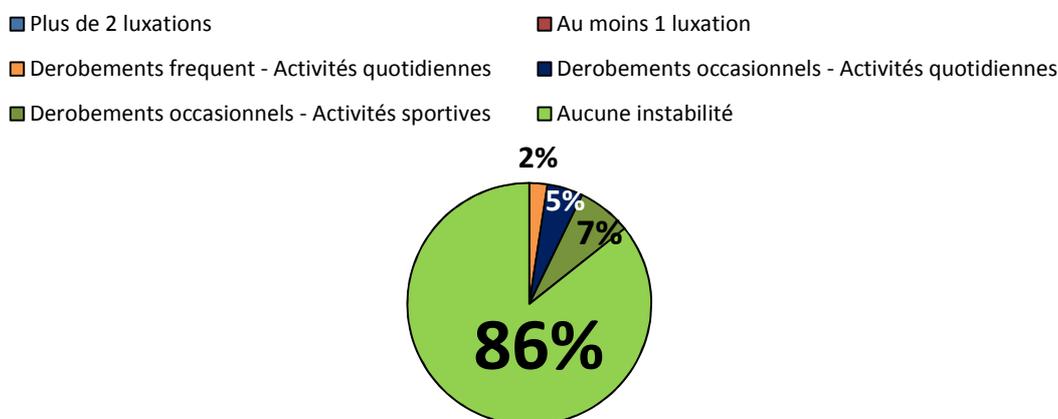


Figure (23) : Résultats de l'instabilité au dernier recul dans la population globale

Au dernier suivi, **7 genoux présentaient un signe de Smillie positif**. Il s'agissait de 4 femmes et de 3 hommes. Tous âgés entre 20 et 30 ans, **5 d'entre eux présentaient une dysplasie de trochlée** dont 4 de haut grade (1 grade B et 3 grade D). Ces 5 patients présentaient une instabilité subjective résiduelle du genou opéré dans les questionnaires. **5 d'entre eux ont bénéficié d'un geste associé** : 4 transpositions de la TTA, et une trochléoplastie de relèvement ont été réalisées.

L'ensemble des scores fonctionnels Lillois et IKDC avait progressé en postopératoire et étaient respectivement passé d'en moyenne 49,6 (35 – 72) à 77,4 (39 – 97), et de 46,14 (44 – 79) à 72,42 (28,12 – 95,36).

1 patient a présenté une arthrite aigue à germes pyogènes nécessitant une reprise chirurgicale pour lavage articulaire avec arthrolyse associée (l'instabilité subjective a été mise en évidence dans les suites de ce geste chirurgical).

2 autres ont présenté une raideur en flexion à 6 semaines postopératoires ayant nécessité une mobilisation sous anesthésie générale pour récupérer des mobilités satisfaisantes. Aucune rupture de transplant n'était retrouvée à l'IRM postopératoire. Ces 2 patients présentaient un point de Schöttle considéré **trop antérieur et trop proximal**.

Tous étaient cependant satisfaits ou très satisfaits.

b - Douleurs (Figure 24 et 25)

Au recul de 23 mois, l'intervention a permis d'améliorer les douleurs alléguées par le patient puisque **64,3% (n = 27) des patients présentaient des douleurs nulles ou occasionnelles dans la pratique d'activité quotidienne.**

L'amélioration de la douleur était hautement significative (p < 0,0001)

On remarquait cependant que les 3 patients ayant des douleurs sévères ou invalidantes au dernier recul (7,4%) présentaient les mêmes douleurs en préopératoire.

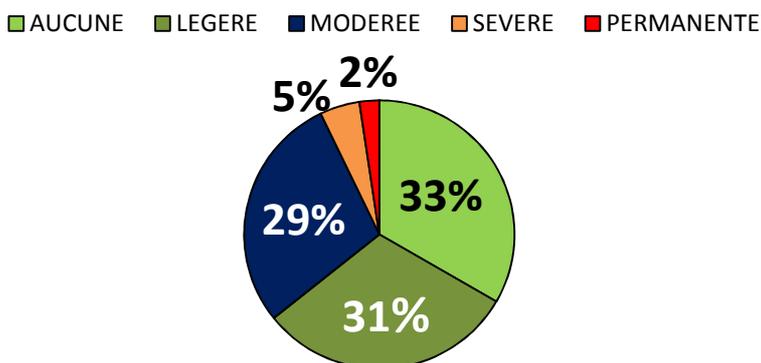


Figure (24) : Résultats de la douleur au dernier recul dans la population globale (n = 42)

Dans la pratique d'activités sportives, 12 patients (28,6%) ne présentaient plus aucune gêne, 27 patients (64,3%) présentaient cependant une gêne persistante à la pratique d'activité d'intensité moyenne. Le gain de Douleur était significativement positif (p < 0,0001).

3 patients ne pouvaient pas pratiquer d'activités physiques sans souffrir de leur genou. (7,3% des cas)

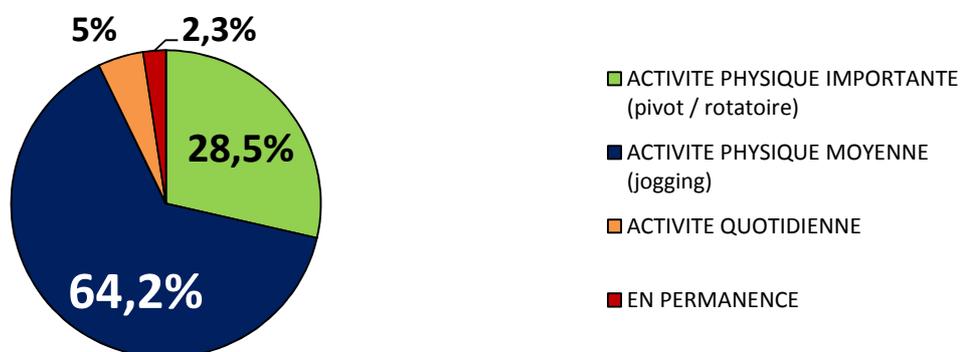


Figure (25) : Répartition des douleurs ressenties en post-opératoire

c - Résultats de l'examen clinique (Tableau 7 ; Figure 26)

Tous les patients présentaient une amplitude de flexion normale au dernier recul. La flexion moyenne était de $127,26^\circ \pm 8,49$ (120- 140).

39 patients avaient une extension complète.

Nous avons noté une **diminution statistiquement significative** de l'**hypermobilité externe** de la patella, de la **baïonnette de l'appareil extenseur**, de la **bascule rotulienne** genou en extension, ainsi que de la **douleur à la palpation de la face médiale de la patella** ($p < 0,05$).

Les résultats des données de l'examen clinique sont présentés dans le tableau 7 :

| Variables Cliniques | Préopératoire | Au dernier recul | P |
|---|----------------------|-------------------------|--------------------|
| Recurvatum (5° - 15°) | 14% (n = 6) | 9,52% (n = 4) | Ns |
| Flessum (5°) | 0% | 7,14% (n = 3) | Ns |
| Hypermobilité patellaire externe (Signe de Fithian) | 100% (n = 42) | 9,52% (n = 4) | < 0,0001 |
| Bascule rotulienne | 66,6% (n = 28) | 11,9% (n = 5) | < 0,0001 |
| Baïonnette | 80,96% (n = 34) | 30,9% (n = 13) | < 0,05 |
| J-sign | 14,29% (n = 6) | 7% (n = 3) | Ns |
| Douleur à la palpation de la face médiale de la patella | 59,52% (n = 25) | 33,3% (n = 14) | < 0,05 |
| Douleur à la palpation du condyle fémoral latéral | 23,8% (n = 10) | 12,2% (n = 5) | Ns |
| Signe du Rabot | 23,8% (n = 10) | 23,8% (n = 10) | Ns |
| Insuffisance du Vaste Interne | 83,33% (n = 35) | 66,6% (n = 28) | Ns |

Tableau (7) : Evolution des caractéristiques cliniques de la série globale (n = 42).

Nous avons cherché à comparer l'évolution pré- et post-opératoire du nombre de patients présentant des critères cliniques jugés pathologiques. Celle-ci vous est présentée dans la **figure 27**

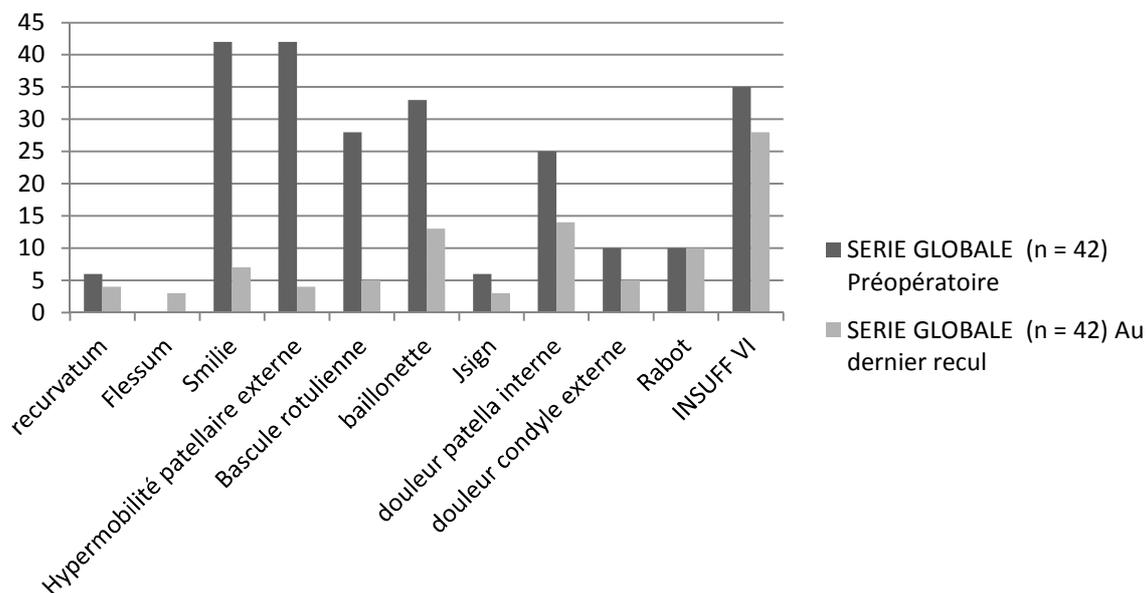


Figure (26) : Evolution du nombre de patients présentant des caractéristiques cliniques jugés pathologiques dans la série globale (n = 42).

INSUFF VI = insuffisance du vaste interne

d - Résultats de l'évaluation par les scores fonctionnels

i. Le score Lillois (Figure 28)

La valeur moyenne préopératoire était de $50,4 \pm 14,12$ (26 – 82).

Au recul moyen de 23 mois la valeur moyenne était de $80,19 \pm 17,17$ (38 – 97).

L'amélioration constatée était hautement significative ($p < 0,0001$).

- Le gonflement ($p < 0,05$)

Un gonflement du genou était perçu par 26 patients dans 26 genoux (62%) en préopératoire et dans 11 genoux (26%) en postopératoire. **Cette réduction était statistiquement significative.**

- La sensation de blocage ($p < 0,05$)

Une sensation de blocage du genou était ressentie dans 17% des cas ($n = 7$) en postopératoire, contre 50% des cas ($n = 21$) en préopératoire.

- La pratique d'activités (Figure 27)

Nous avons récapitulé sous forme d'un histogramme la répartition des patients, selon les activités du questionnaire et les difficultés rencontrées dans leur pratique.

L'amélioration des activités fonctionnelles courantes et sportives ou professionnels était retrouvée statistiquement significative ($p < 0,05$)

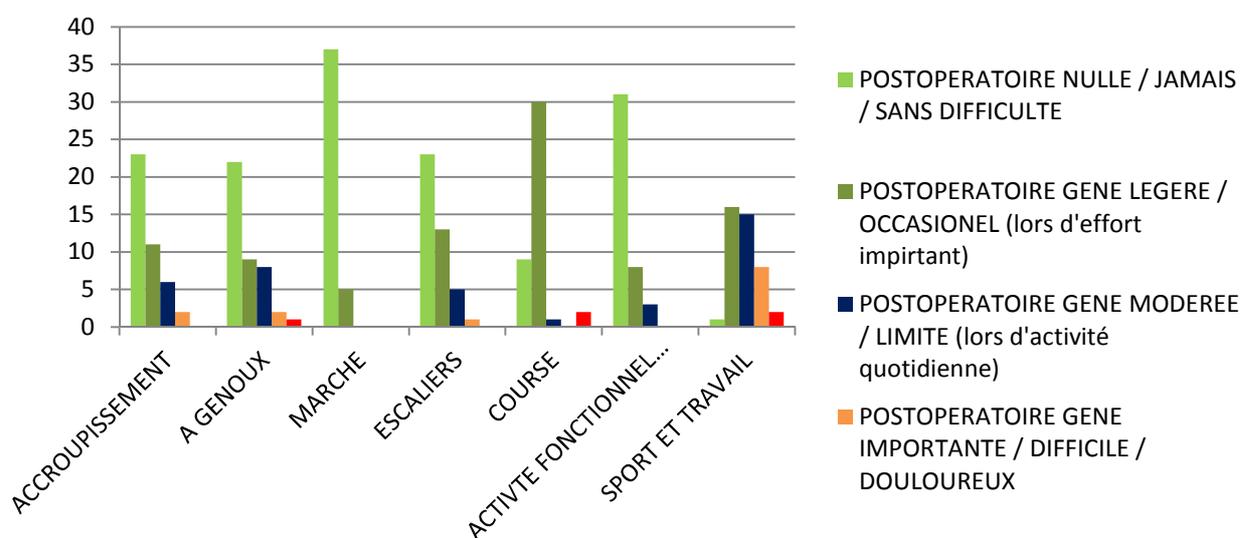


Figure (27) : Pratique d'activité des patients de la série globale en post-opératoire

ii. Le score IKDC fonctionnel (Tableau 8 et 9)

| | POPULATION GLOBALE (n = 42) | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|
| | Préopératoire | Au dernier recul | P |
| Score IKDC subjectif | 54,19 ± 12,22 (24,13 - 79,1) | 74,2 ± 17,99 (21,26 – 97,35) | < 0,0001 |

Tableau (8) : Résultats du score IKDC subjectif dans la population globale (n = 42)

- Le gonflement (p < 0,05) :

Un gonflement du genou était perçu par 11 patient dans 11 genoux (26% des cas).

- La sensation de blocage (p < 0,05) :

Une sensation de blocage du genou était ressentie dans 7 genoux (17% des cas) en post-opératoire, contre 21 genoux (50% des cas) en pré-opératoire.

- La pratique d'activités (Tableau 9)

Nous avons récapitulé sous forme du **Tableau 9** la répartition des patients selon les activités du questionnaire et les difficultés rencontrées dans leur pratique.

| SERIE GLOBALE | aucune difficulté | légèrement difficile | difficile | très difficile | impossible |
|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------|-----------------------|-------------------|
| s'asseoir | 73,8% (n = 31) | 19% (n = 8) | 7,2% (n = 3) | | |
| se lever d'une chaise | 78,6% (n = 33) | 16,7% (n = 7) | 4,7% (n = 2) | | |
| monter les escaliers | 81% (n = 34) | 12% (n = 5) | 7,2% (n = 3) | | |
| descendre les escaliers | 54,7% (n = 23) | 31% (n = 13) | 12% (n = 5) | 2,4% (n = 1) | |
| course | 21,4% (n = 9) | 71,4% (n = 30) | 2,4% (n = 1) | | 4,7% (n = 2) |
| s'arrêter et repartir | 69% (n = 29) | 23,8% (n = 10) | | 4,7% (n = 2) | 2,4% (n = 1) |
| sauter | 57% (n = 24) | 28,6% (n = 12) | 4,7% (n = 2) | | 9,5% (n = 4) |
| a genoux | 52,3% (n = 22) | 21,4% (n = 9) | 19% (n = 8) | 4,7% (n = 2) | 2,4% (n = 1) |
| s'accroupir | 44,7% (n = 23) | 26,2% (n = 11) | 14,2% (n = 6) | 4,7% (n = 2) | |

Tableau (9) : Evaluation post-opératoire de la pratique des différentes activités selon les critères IKDC

AU TOTAL, dans la population globale (n = 42)

Aucune récurrence de luxation n'a été retrouvée au recul moyen de 23 mois.
 Au recul de 23 mois 85,7%(n = 36) des patients ne présentaient aucune instabilité.
 14,3% des patients présentaient des phénomènes d'instabilité subjective.

Sept genoux (17,14%) présentaient un signe de Smillie positif, dont quatre d'entre eux (9,52%) une hypermobilité de la rotule en extension (signe de Fithian)

L'intervention a permis d'améliorer les douleurs alléguées par le patient puisque 64,3% (n = 27) des patients présentaient des douleurs nulles ou occasionnelles dans la pratique d'activités quotidiennes. 7% des patients (n = 3) des patients présentaient des douleurs invalidantes.

Dans la pratique d'activités sportives, 12 patients (28,6%) ne présentaient plus aucune gêne, 27 patients (64,3%) présentaient cependant une gêne persistante à la pratique d'activité d'intensité moyenne. Le gain de Douleur était significativement positif ($p < 0,0001$).

Les amplitudes articulaires en flexion étaient normales pour l'ensemble des patients de la série. 3 patients présentaient cependant une raideur en extension avec un flossum de 5°.

Nous avons noté une diminution statistiquement significative de l'hypermobilité externe de la patella, de la baïonnette de l'appareil extenseur, de la bascule rotulienne genou en extension (normalisée dans 80,1% des cas), ainsi que de la douleur à la palpation de la face médiale de la patella (19 genoux (45%) présentaient des douleurs persistantes à la palpation de la face interne de la patella ou de la berge externe de la trochlée).

Nous avons noté une amélioration hautement significative des scores fonctionnels utilisés dans la série globale. ($P < 0,0001$) :

- En pré-opératoire, la valeur moyenne du score Lillois était de $50,4 \pm 6,5$ (26 – 82). Au dernier recul, la valeur moyenne du score lillois était de $80,19 \pm 4,2$ (52 – 97).
- En pré-opératoire, la valeur moyenne du score IKDC était $48,55 \pm 5,3$ (24,13 – 79,11). Au dernier recul, la valeur moyenne du score IKDC était $70,49 \pm 6,2$ (21,26 – 97,35)

26% des patients (n = 11) présentaient des sensations de gonflement itératif de leur genou au dernier recul, contre 62% des patients (n = 28) en pré-opératoire.

L'amélioration était significative ($p < 0,05$).

L'amélioration fonctionnelle était significative lors de la pratique d'activités courantes. Dans la pratique d'activités sportives, 12 patients (28,6%) ne présentaient plus aucune gêne, 27 patients (64,3%) présentaient cependant une gêne persistante à la pratique d'activités d'intensité moyenne. L'amélioration était également significative.

Les principales difficultés signalées par le patient concernaient la position à genoux (47,6%) et accroupi (55,3%), la descente des escaliers (45,2%), la course à pied (78,6% dont 71,4% de gêne légère) et les activités sportives (97% dont 59,5% de gênes modérée à sévère).

iii- Indice de satisfaction des patients

Nous avons demandé au patient de nous préciser s'ils étaient très satisfaits, satisfaits, déçus, ou mécontents.

24 patients (57,14%) s'estimaient très satisfaits

12 patients (28,57%) s'estimaient satisfaits

5 patients (11,9%) s'estimaient déçus

1 Patient (2,38%) était mécontent

Parmi les patients déçus ou mécontent, tous ont bénéficié d'une geste associé à la reconstruction du MPFL (4 transferts de la T.T.A., et 2 trochléoplasties).

2 d'entre eux présentaient une instabilité subjective résiduelle avec un signe de Smillie et de Fithian positif. Ces 2 malades présentaient respectivement une dysplasie de trochlée de grade A et de grade B.

3 d'entre eux ont présenté des complications : une arthrite septique aigüe à pyogènes ayant nécessité une reprise chirurgicale, 1 raideur en flexion ayant nécessité une mobilisation sous anesthésie générale, et enfin 1 patient présentait des douleurs neuropathiques sur la cicatrice antérieure lors de la révision.

Au total, dans la série globale (n = 42)

85,71% des patients présentaient un résultat subjectif jugé bon ou très bon.

14,29% des patients présentaient un résultat fonctionnel subjectif jugé décevant.

e- Complications

Aucune complication per-opératoire n'a été retrouvée lors de l'étude des dossiers.

Six genoux (5 patients) ont présenté une raideur en flexion (14,2%), nécessitant pour 4 d'entre eux une mobilisation sous anesthésie générale, et pour les 2 autres une arthrolyse chirurgicale à ciel ouvert (dont un lavage intra articulaire associé dans le traitement d'une arthrite septique). Ces procédures ont permis de récupérer une flexion normale au dernier recul pour l'ensemble des genoux. Parmi ces 6 genoux, **tous avaient eu des gestes associés à la reconstruction du MPFL** : deux trochléoplasties de creusement, 5 transpositions de la TTA. Seuls 2 patients présentaient des paramètres fonctionnels altérés avec des scores Lillois ou IKDC subjectif < 50 au dernier recul. Le positionnement du tunnel fémoral était jugé trop antérieur et trop proximal dans 2 cas, et trop proximal dans un autre cas. Aucune arthrose radiographique n'a été retrouvée, Cependant tous présentaient des lésions chondrales à l'IRM touchant préférentiellement la face médiale de la patella à l'IRM.

Trois genoux (3 patientes) présentaient un flessum d'environ 5° (7,14%). Agées entre 27 et 36 ans lors des interventions, toutes avaient bénéficié de gestes associés à la reconstruction du MPFL. Pour 2 d'entre elles, une procédure de médialisation et de distalisation de la TTA fut réalisée. La troisième bénéficia d'une trochléoplastie d'Albee. Le tunnel fémoral était trop antérieur et trop distal selon les critères utilisés par Schöttle dans les 3 cas.

Toutes ont vu les paramètres de leurs scores fonctionnels s'améliorer au dernier recul, malgré la persistance de douleurs jugées modérées à sévères, sans toutefois obtenir de bons ou de très bons résultats cliniques. 2 d'entre elles se considéraient déçues dans la grille d'évaluation. Toutes présentaient un signe du rabot positif. Aucune arthrose radiographique n'a été retrouvée, cependant toutes présentaient des lésions chondrales à l'IRM.

Des douleurs neuropathiques ont été retrouvées dans 3 cas (14,3%). Tous les patients avaient eu un geste de transposition de la TTA associé et présentaient des douleurs à la partie antérieure du tibia, en regard de la cicatrice.

Deux phlébites profondes (4,8%) post-opératoires ont été diagnostiquées chez 2 patientes.

Un défaut de cicatrisation (2,4%) de la plaie antérieure dans le cadre d'une reconstruction isolée du MPFL chez un patient de 34 ans, a été déploré. Les soins locaux ont permis la cicatrisation correcte avec un retard de quelques semaines. **Aucune reprise chirurgicale** n'a été nécessaire.

Une arthrite septique aiguë à germes pyogènes (2,4%) a été diagnostiquée en postopératoire précoce chez un patient de 20 ans ayant bénéficié d'une reconstruction du MPFL associée à un geste de trochléoplastie de creusement. Une reprise chirurgicale associant débridement articulaire par arthrotomie antérieure, synovectomie, lavage et arthrolyse intra-articulaire, associée à une antibiothérapie double pendant 6 semaines, ont permis la guérison de cette affection.

Sept genoux présentaient des douleurs sur matériel (16,6%). 2 d'entre eux présentaient des douleurs situées sur les tunnels rotuliens, à la face antéro-médiale de la patella. 1 patient présentait des douleurs au point de fixation fémoral et 4 patients, des douleurs localisées en regard des vis de fixation de la TTA.

AU TOTAL, dans la population globale (n = 42)

Aucun incident peropératoire n'a été déploré.

Les complications retrouvées étaient :

- Une raideur en flexion survenant dans 14,3% des cas (6 / 42)
- Une raideur en extension survenant dans 7,14% des cas (3 / 42)
- Des douleurs neuropathiques ou sur matériel dans 23,74% des cas (10 / 42)
- Une insuffisance du vaste interne dans 67% des cas (28 / 42)
- Une phlébite profonde dans 4,76% des cas (2 / 42)
- Une arthrite septique et un défaut de cicatrisation dans 2,38% des cas respectivement (2 / 42)

3- Analyse Radiologique (Tableau 10 à 18, Figure 28 et 29)

a - Basculer radiographique et tomodensitométrie

Dans notre série, les **basculer rotuliennes quadriceps décontracté** sont passées de **22,78°** en moyenne (10 – 51) à **14,67°** en moyenne (3 – 27) à 23 mois de recul.

28 patients (66,7%) présentaient une **basculer quadriceps décontracté > 20°** en préopératoire, contre **12 patients (28,6%)** au dernier recul.

Nous avons également retrouvé une diminution de la bascule sur les analyses radiographiques, selon les critères de Maldague et Malghem⁽⁷⁹⁾.

Nous avons également mesuré la bascule quadriceps contracté au dernier recul, reflet de l'importance de la déficience du vaste médial selon Nové-Josserand et Dejour⁽⁹³⁾. Nous avons retrouvé **une bascule quadriceps contracté d'une valeur moyenne de 18,88° (3 – 31), avec 20 patients (47,6%)** présentant une bascule jugée pathologique (> 20°) au dernier recul.

Les résultats sont résumés dans le tableau 10.

| | PREOPERATOIRE | AU DENIER REcul | P |
|---------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------------|
| Basculer (Maldague et Malghem) | 5 stades 1 | 31 stades 1 | < 0,0001 |
| | 16 stades 2 | 10 stades 2 | < 0,0001 |
| | 23 stades 3 | 1 stade 3 | < 0,0001 |
| BASCULE Quadriceps contracté | | 18,88 ± 7,43 (3 - 31) | |
| BASCULE Quadriceps décontracté | 22,78 ± 8,86 (10 - 51) | 14,67 ± 6,31 (3 - 27) | < 0,0001 |

Tableau (10) : Evolution des bascules patellaires radiographiques et scannographiques

b - Hauteur rotulienne (Tableau 11)

Dans notre série, nous avons obtenu une **correction de la hauteur rotulienne avec réduction de l'indice de Caton et Deschamps à 1,02 (0,65 - 1,3) en moyenne, chez 22/26 patients (84,6%)** présentant une *Patella Alta* pré-opératoire.

| | PREOPERATOIRE | AU DENIER REcul | P |
|---|----------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| Hauteur rotulienne (Caton et Deschamps) | 1,20 ± 0,18 (0,75 - 1,60) | 1,02 ± 0,15 (0,65 - 1,3) | < 0,0001 |
| Hauteur rotulienne (index de Caton et Deschamps > 1,2) | 26 (61,9%) | 4 (9,52%) | < 0,0001 |

Tableau (11) : Evolution de la Hauteur rotulienne dans la série globale (n = 42)

c - Distance TA-GT (Tableau 12)

La distance TA – GT s’est vue réduire de 19,54 mm (11 – 31,3) à 14,38 mm en moyenne (7,3 – 21), chez 20 / 22 patients (90%) présentant une distance TA-GT > 20 mm préopératoire.

Ces corrections étaient significatives et sont résumées dans le tableau 12.

| | PREOPERATOIRE | AU DENIER RECUL | P |
|---------------|--------------------------|-------------------------|----------|
| TA – GT | 19,54 ± 4,18 (11 - 31,3) | 14,38 ± 3,06 (7,3 - 21) | < 0,0001 |
| TA-GT > 20 mm | n = 22 (52,38%) | n = 2 (4,7%) | < 0,0001 |

Tableau (12) : Evolution de la distance TA-GT dans la population globale (n = 42)

d - Translation rotulienne (Figure 28)

Dans notre série, nous avons retrouvé une diminution significative de la translation patellaire externe, avec une réduction de 5,98mm (-14 ; 37) à 1,72 mm (-11 ; 17,4), et ce, chez 32 patients sur 39 patients présentant une translation externe > 2,5 mm préopératoire. Ces résultats sont résumés dans le tableau 12

Nous nous sommes également aperçus que parmi les 32 patients ayant vu leur translation patellaire réduite suite au geste chirurgical, 8 d’entre eux présentaient une translation médiale de la patella (connue en pré-opératoire pour seulement 2 genoux).

Il était d’ailleurs intéressant de remarquer que sur ces 6 patients ayant acquis une translation médiale de la patella, nous avons retrouvé 4 raideurs en flexion (dont une dans un contexte d’arthrite septique aigüe post-opératoire). De plus, parmi ces 6 patients, 5 d’entre eux présentait une anomalie de positionnement radiographique du tunnel fémoral, selon les critères de Schöttle modifiés.

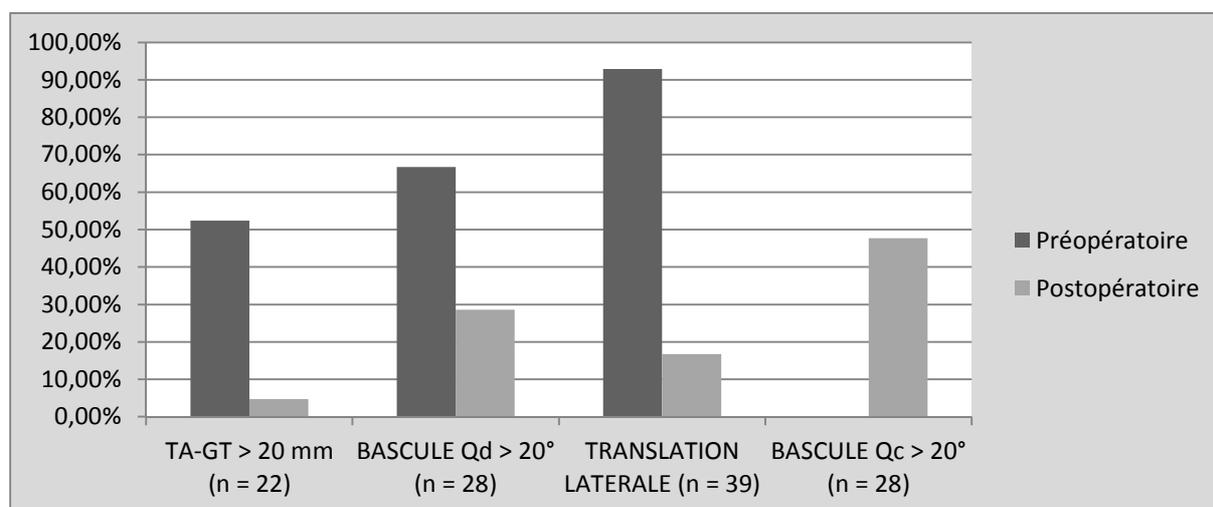


Figure (28) : Evolution du nombre de patients présentant des paramètres radiologiques jugés pathologiques dans la série globale (n = 42)

e - Arthrose fémoro-tibiale et fémoro-patellaire

i- Résultats radiographiques

Aucune arthrose fémoro-tibiale n'a été décelée après l'analyse des 42 séries de radiographies postopératoires.

3 patients présentaient des signes d'arthrose fémoro-patellaire radiographiques sur le cliché en défilé fémoro-patellaire. Ces lésions étaient toutes classées *Iwano 1*. Tous ces patients présentaient déjà ces signes d'arthrose en pré-opératoire.

| | PREOPERATOIRE | AU DENIER REcul | P |
|-----------------------|---------------|-----------------|-----------|
| AFTI (Ahlbäck) | 0 | 0 | Ns |
| AFTE (Ahlbäck) | 0 | 0 | Ns |
| AFP (Iwano) | 3 (7,14%) | 3 (7,14%) | Ns |

Tableau (13) : Evolution de l'arthrose fémoro-tibiale et fémoro-patellaire dans la série globale (n = 42).

AFTI (Ahlbäck) : arthrose fémoro-tibiale interne selon Ahlbäck

AFTE (Ahlbäck) : arthrose fémoro-tibiale externe selon Ahlbäck

AFP (IWANO) : arthrose fémoro-patellaire selon IWANO

ii- Résultats IRM

▪ Analyse des lésions chondrales

25,92% des patients (7 / 27) ne présentaient pas de lésions chondrales en pré-opératoire.

30,95% des patients (13 / 42) ne présentaient aucune lésion chondrale au dernier suivi.

L'évolution retrouvée n'était pas statistiquement significative (p > 0,05), avec cependant, une tendance à l'aggravation.

Les résultats vous sont présentés dans le tableau 14.

| LESIONS CHONdraLES | PREOPERATOIRE (n = 27) | POSTOPERATOIRE (n = 42) | P |
|---------------------------|------------------------|-------------------------|-----------|
| PAS DE LESIONS | 7 (25,92%) | 13 (30,95%) | Ns |
| LESIONS CHONdraLES | 20 (74,08%) | 29 (69,05%) | Ns |
| OUTERBRIDGE 1 | 9 (33,3%) | 9 (21,42%) | Ns |
| OUTERBRIDGE 2 | 7 (25,92%) | 11 (26,2%) | |
| OUTERBRIDGE 3 | 4 (14,81%) | 9 (21,42%) | |
| OUTERBRIDGE 4 | 0 | 0 | |

Tableau (14) : Classification des lésions chondrales retrouvées selon Outerbridge⁽⁹⁷⁾ en pré- et post-opératoire au dernier suivi dans la population globale.

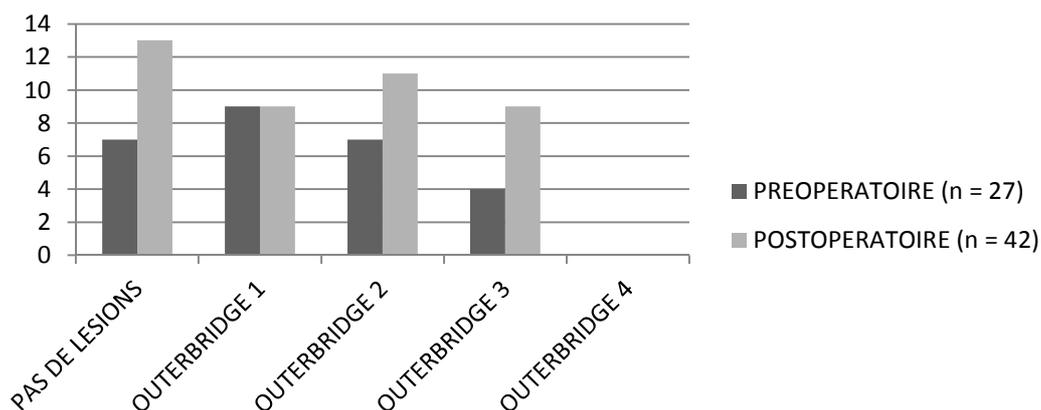


Figure (29) : Répartition des lésions chondrales retrouvées selon Outerbridge⁽⁹⁷⁾ en pré- et post-opératoire au dernier suivi dans la population globale.

Concernant la topographie de ces lésions, les résultats vous sont présenté comme suit dans le tableau 15. Là encore, il n'existait pas de différence statistiquement significative ($p > 0,05$).

| TOPOGRAPHIE des Lésions chondrales | PREOPERATOIRE | POSTOPERATOIRE | p |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| ABSENCE de lésions | 7 (25,92%) | 13 (30,95%) | Ns |
| Lésions UNIPOLAIRES | 14 (51,85%) | 23 (54,76%) | |
| FACE MEDIALE de la patella | 4 | 6 | |
| CRETE de la patella | 7 | 10 | |
| FACE MEDIALE + CRETE | 3 | 2 | |
| FACE EXTERNE de la patella | | 3 | |
| BERGE EXTERNE du condyle interne | | 1 | |
| GORGE TROCHLEENNE | | 1 | |
| Lésions BIPOLAIRES | 6 (22,22%) | 6 (14,28%) | |
| FACE MEDIALE + BERGE EXTERNE | 2 | 2 | |
| CRETE + BERGE EXTERNE | 2 | 2 | |
| FACE MEDIALE + GORGE TROCHLEENNE | 2 | 2 | |

Tableau (15) : répartition des atteintes chondrales en pré et post-opératoire au dernier recul dans la population générale

▪ Analyse des lésions ostéochondrales

Les lésions ostéochondrales ont été classifiées selon Berndt et Harty⁽¹⁸⁾, modifiées par Anderson et al⁽⁷⁾.

| LESIONS OSTEOCHONDRALES | PREOPERATOIRE (n = 27) | POSTOPERATOIRE (n = 42) | P |
|-------------------------|---------------------------|----------------------------|----|
| PAS DE LESIONS | 21 (77,78%) | 32 (76,20%) | Ns |
| LESIONS OSTEOCHONDRALES | 6 (22,22%) | 10 (23,80%) | Ns |
| GRADE I | 3 (11,11%) | 7 (16,67%) | Ns |
| GRADE 2 | 3 (11,11%) | 2 (4,76%) | |
| GRADE 3 | 0 | 1 (2,38%) | |
| GRADE 4 | 0 | 0 | |

Tableau (16) : classification selon selon Berndt et Harty⁽¹⁸⁾, modifiée par Anderson et al⁽⁷⁾ des lésions ostéochondrales dans la population générale (n = 42)

Leur topographie est présentée comme suit :

| TOPOGRAPHIE des Lésions Ostéochondrales | PREOPERATOIRE | POSTOPERATOIRE | p |
|---|---------------|----------------|----|
| ABSENCE de lésions | 21 (77,78%) | 32 (66,20%) | Ns |
| Lésions UNIPOLAIRES | 6 (22,22%) | 10 (23,80%) | Ns |
| FACE MEDIALE de la patella | 3 (11,11%) | 5 (11,9%) | Ns |
| CRETE de la patella | 3 (11,11%) | 4 (9,52%) | |
| FACE MEDIALE + CRETE | | | |
| FACE EXTERNE de la patella | | | |
| BERGE EXTERNE du condyle interne | | | |
| GORGE TROCHLEENNE | | 1 (2,38%) | |

Tableau (17) : Répartition des atteintes ostéochondrales en pré et post-opératoire au dernier recul dans la population générale.

▪ Evolution de l'œdème osseux

Nous avons retrouvé une diminution statistiquement significative de la présence d'œdème osseux au dernier recul ($p < 0,05$).

| OEDEME OSSEUX | PREOPERATOIRE | POSTOPERATOIRE | p |
|------------------------------|-------------------|--------------------|------------------|
| ABSENCE | 7 (25,92%) | 33 (78,57%) | < 0,05 |
| FACE MEDIALE de la patella | 11 | 6 | Ns |
| BERGE EXTERNE de la trochlée | 2 | 1 | |
| FACE MEDIALE + BERGE EXTERNE | 7 | 1 | |
| GORGE TROCHLEENNE | | 1 | |

Tableau (18) : Evolution de l'œdème osseux dans la population générale.

AU TOTAL, après analyse des résultats IRM dans la population globale (n = 42)

74,08% des patients (21 / 27) présentaient des lésions chondrales en pré-opératoire, dont 51,85% unipolaires.

69,04% des patients (29 / 42) présentaient des lésions chondrales au dernier suivi, dont 54,76% unipolaires.

L'évolution retrouvée n'était pas statistiquement significative ($p > 0,05$),

22,22% des patients (6 / 27) présentaient des lésions ostéochondrales en préopératoire, contre 23,80% des patients (11 / 42) au dernier recul.

Ces lésions siégeaient quasi exclusivement sur la face médiale ou la crête de la patella.

L'évolution n'était pas statistiquement significative ($p > 0,05$).

74,08% des patients (20 / 27) présentaient un œdème osseux en pré-opératoire, contre 21,43% des patients (9 / 42) au dernier suivi. L'œdème était quasi exclusivement patellaire.

Cette diminution était statistiquement significative ($p < 0,05$).

f - Positionnement du point de Schöttle

Selon les critères radiographiques de Schöttle⁽¹¹²⁾, **35 tunnels fémoraux étaient situés en bonne position (83,3%)**.

3 tunnels étaient considérés en position trop antérieure et trop distale. Les 3 patients porteurs de ces tunnels ont présenté un flessum d'environ 5°.

2 tunnels étaient considérés en position trop antérieure et trop proximale. Les scores fonctionnels Lillois au dernier suivi de ces patients étaient de 46 et 97, et les scores IKDC subjectifs de respectivement 59,2 et 91,3. Ces 2 patients ont présenté une raideur en flexion nécessitant une mobilisation sous anesthésie générale pour retrouver une flexion à 0/130° au dernier suivi.

1 tunnel était considéré en position trop antérieure. Le score fonctionnel Lillois de ce patient au dernier suivi était chiffré à 52, et le score IKDC subjectif chiffré à 51,3. Ce patient a présenté une raideur en flexion. Une mobilisation sous anesthésie générale réalisée à 6 semaines postopératoires, a permis de récupérer des amplitudes normales au dernier recul.

1 autre tunnel était considéré trop distal sans retentissement clinique.

g - analyse du transplant à l'IRM

Aucune dégénérescence graisseuse n'a été notée au dernier recul après l'analyse des 42 examens par résonance magnétique.

De même, aucune rupture du transplant n'a été retrouvée dans la population globale en post-opératoire.

B- Analyse comparative des groupes « Dysplasie de Haut grade (B et D) » et « Dysplasie de Bas grade (A et C)»

Parmi les 42 genoux opérés, rappelons que 6 genoux n'étaient pas porteurs d'anomalies osseuses radiologiques évocatrices de dysplasie de trochlée, comme décrit selon D. Dejour⁽¹²⁶⁾.

Nous avons donc d'une part, **21 genoux (chez 20 patients) qui présentaient une dysplasie de haut grade** (soit de type B et D, avec présence d'un éperon sus-trochléen). **Nous avons exclu de ce groupe pour l'analyse ultérieure, les 5 patients ayant bénéficié d'un geste de trochléoplastie** associé à la reconstruction du MPFL, et ce, dans le but d'augmenter la pertinence de cette comparaison statistique. **Au final le groupe était composé de 16 genoux (15 patients). 10 genoux présentaient une dysplasie de trochlée de type B, 6 patients présentaient une dysplasie de trochlée de type D.**

D'autre part, **15 genoux (chez 12 patients) présentaient une dysplasie de bas grade** (soit de type A et C, sans éperon sus-trochléen). Le groupe était composé de **13 dysplasie de type A**, et de **2 dysplasie de type C**.

1- Comparabilité des groupes (Figure 30 à 32 ; tableau 19)

Nous avons cherché à savoir s'il existait une différence statistiquement significative des variables définissant ces 2 populations. Notre étude a été menée à l'aide des tests statistiques du Khi-2, lorsqu'il s'agissait de variables discontinues, éventuellement remplacés par le test de Fischer si les variables étaient trop peu nombreuses. Pour les variables continues, nous avons utilisé le test de Willcoxon.

Notre analyse nous a montré qu'il **n'existait pas de différence statistiquement significative, au sein de nos 2 groupes de patients** sur l'ensemble des variables étudiées :

- L'instabilité :

100% des patients de chacun des groupes présentaient une instabilité patellaire objective en préopératoire.

- L'Age :

L'âge moyen lors de l'intervention des patients présentant une **dysplasie de trochlée de Haut grade** était de **27,94 ans \pm 7,54 (17 – 50)**.

Celui des patients présentant une **dysplasie de Bas grade** était de **24,53 ans \pm 6,17 (15-37)**

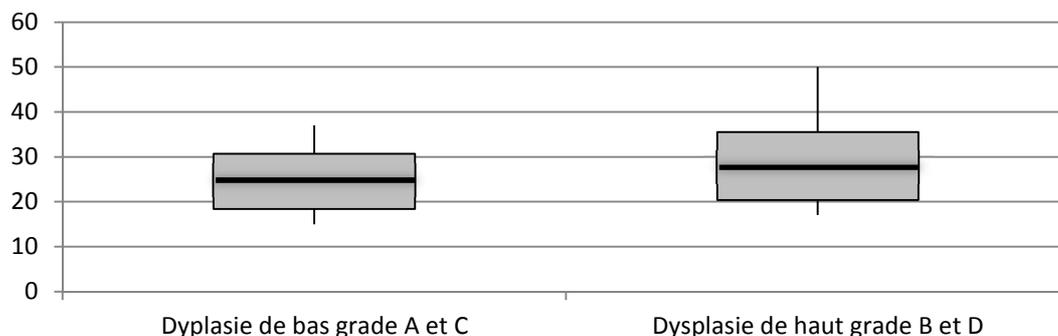


Figure (30) : Répartition des âges d'intervention dans les 2 groupes de population

- Le recul :

Le recul moyen dans le groupe « **dysplasie de Haut grade** » était de **21,06 mois \pm 10,26 (12 – 46)**

Le recul moyen dans le groupe « **dysplasie de Bas grade** » était **25,53 mois \pm 11,12 (12 – 53)**

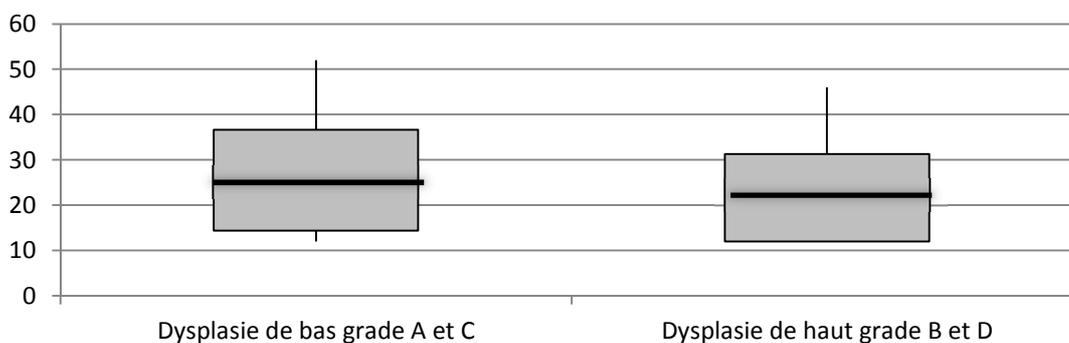


Figure (31) : Répartition du recul de révision dans les 2 groupes de population

- Le sexe :

Les groupes « **dysplasie de Haut grade** » et « **dysplæsie de Bas grade** » étaient respectivement composés de 9 femmes et 7 hommes, et de 9 femmes et 6 hommes.

- L'étiologie de la première luxation et la récurrence des épisodes en préopératoire :

Dans le groupe « **dysplasie de bas grade** », l'étiologie du premier épisode de luxation était à un **traumatisme direct dans 5 cas**, et dans **10 cas, il s'agissait d'un traumatisme indirect**. 7 patients ont présenté plus de 5 épisodes de luxation en préopératoire.

Dans le groupe « **dysplasie de haut grade** », l'étiologie du premier épisode de luxation était un **traumatisme direct dans 7 cas**, et **indirect dans 9 cas**. 5 patients ont présenté plus de 5 épisodes de luxation en préopératoire.

- Les antécédents chirurgicaux du genou opéré :

1 patient du groupe « dysplasie de haut grade » avait bénéficié, il y a plusieurs années, d'une transposition de la T.T.A. associée à une plastie d'Insall.

2 patients du groupe « dysplasie de bas grade » avaient bénéficié, il y a plusieurs années, d'une transposition de la T.T.A.

- Les gestes associés à la reconstruction du MPFL :

21 genoux ont bénéficié d'une transposition de la T.T.A. en distal et/ou en médial au sein de ces 2 populations (21 patients), et autant d'une section de l'aileron rotulien externe.

8 genoux présentaient une dysplasie de Bas grade. 13 genoux présentaient une dysplasie de haut grade

- La douleur préopératoire :

Dans le groupe « **dysplasie de bas grade** », **6 patients présentaient des douleurs légères**, et **9 patients présentaient des douleurs modérées ou sévères** en préopératoire

Dans le groupe « **dysplasie de haut grade** », **7 patients présentaient des douleurs légères**, et **9 patients présentaient des douleurs modérés ou sévères** en préopératoire

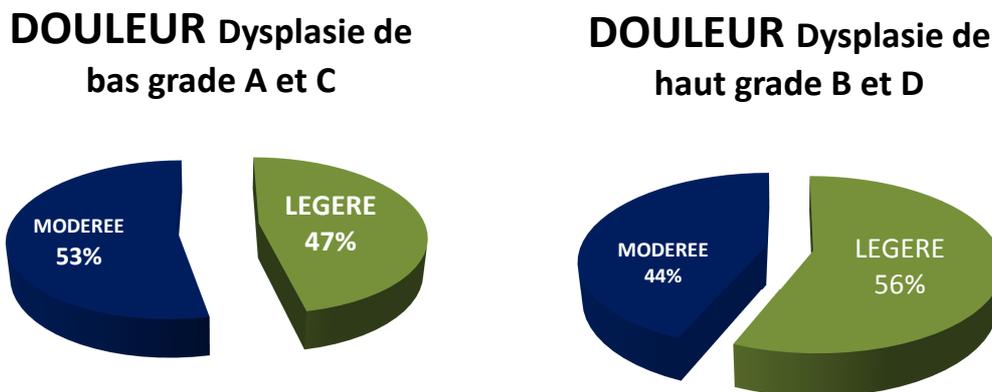


Figure (32) : Comparaison du résultat des douleurs préopératoires

- Le score Lillois pré-opératoire :

Dans le groupe « **dysplasie de bas grade** », le score Lillois moyen en pré-opératoire était de **49,87 ± 13,39 (34 - 72)**

Dans le groupe « **dysplasie de haut grade** », le score Lillois moyen préopératoire était de **52,29 ± 13,82 (34 – 82)**

- Les paramètres radiographiques et tomodensitométriques :

Les paramètres sont résumés dans le tableau 19.

| | Dysplasie de Bas grade A et C | Dysplasie de Haut grade B et D | p |
|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| indice de Caton et Deschamps | 1,21 ± 0,10 (0,90 - 1,5) | 1,21 ± 0,10 (0,80 - 1,6) | Ns |
| Caton et Deschamps > 1,2 | 8 (53,34%) | 12 (75%) | Ns |
| Arthrose Fémoro-patellaire | 0 | 2 (12,5%) | Ns |
| TA-GT | 18,65 ± 4,40 (11,1 - 28) | 19,84 ± 4,44 (14 - 31) | Ns |
| TA-GT > 20 mm | 7 (46%) | 9 (56,25%) | Ns |
| Bascule Qc | 24,34 ± 4,12 (18 - 33) | 28,12 ± 6,37 (12 - 44) | Ns |
| Bascule Qc > 20° | 14 (93,34%) | 14 (87,5%) | Ns |
| Bascule Qd | 19,93 ± 6,54 (9 - 32) | 25,65 ± 11,22 (10 - 51) | Ns |
| Bascule Qd > 20° | 8 (53,54%) | 12 (75%) | Ns |
| Translation patellaire | 2,11 ± 7,64 (-14 - 15) | 10,08 ± 11,11 (1,5 - 37) | Ns (p = 0,08) |
| Dysplasie Rotulienne (Wiberg 2 et 3) | 12 (80%) | 11 (68,75%) | Ns |

Tableau (19) : Comparaison des paramètres radiographiques et tomodensitométriques des 2 populations de patients présentant une dysplasie trochléenne de bas ou de haut grade.

AU TOTAL,

Nos 2 populations étaient composées de :

- de 15 genoux présentant une dysplasie de trochlée de Bas grade (type A et C)
- de 16 genoux présentant une dysplasie de trochlée de Haut grade (Type B et D)

Ces 2 populations ne présentaient pas de différence statistiquement significative (p > 0,05) sur les paramètres étudiés.

2- Comparaison des résultats cliniques

a- Récidive de luxation et instabilité subjective (Figure 33)

Aucune récurrence de luxation patellaire n'était retrouvée dans chacun des groupes au plus long recul.

Au recul moyen de 21,06 mois \pm 10,26 (12 – 46), on retrouvait 2 patients présentant une instabilité subjective parmi les patients atteints de **dysplasie de Haut grade (B et D)**.

Au recul moyen de 25,53 mois \pm 11,12 (12 – 53), on retrouvait 1 patient présentant une instabilité subjective parmi les patients atteints de **dysplasie de Bas grade (A et C)**.

L'amélioration de la stabilité fémoro-patellaire au dernier recul était hautement significative au sein des 2 groupes ($p < 0,0001$) mais ceux-ci **ne présentaient pas de différence significative entre eux au dernier recul.**

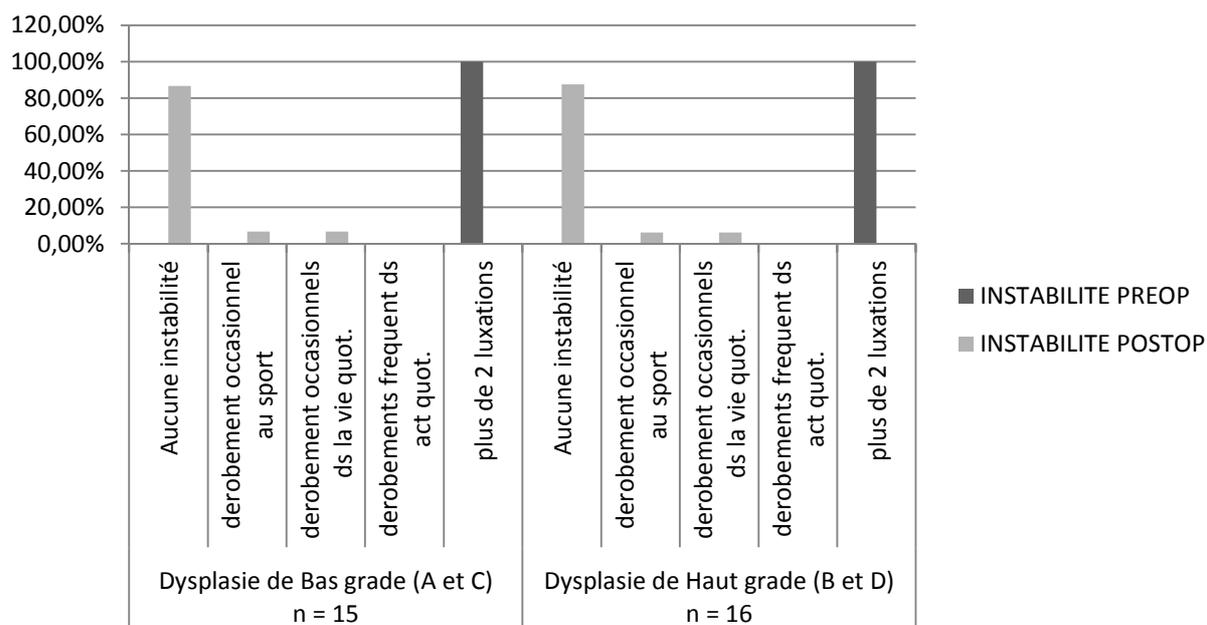
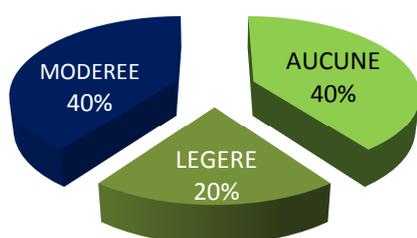


Figure (33) : comparaison de l'instabilité des patients des 2 groupes.

b - Douleurs (Figure 34 et 35)

L'amélioration douloureuse dans la pratique des activités fonctionnelles courantes était statistiquement significative au sein de chaque groupe entre les valeurs pré-opératoires et au dernier recul ($p < 0,05$). Il n'existait pas de différence significative entre les 2 groupes au dernier recul ($p > 0,05$)

**DOULEUR dysplasie de
Bas grade (A et C)**



**DOULEUR dysplasie
de Haut grade (B et D)**

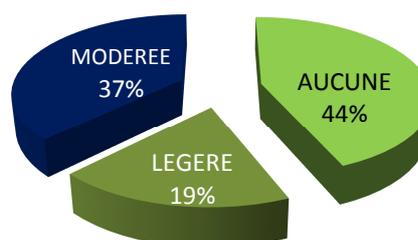
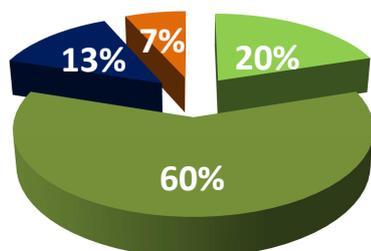
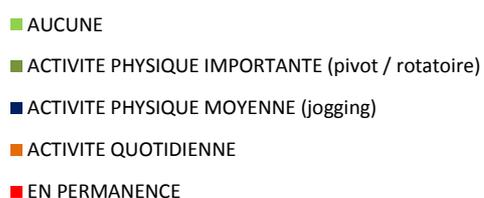


Figure (34) : comparaison de la douleur au dernier recul des 2 groupes de patients

L'amélioration douloureuse dans la pratique d'activités fonctionnelles physiques et sportives était statistiquement significative dans chacun des groupes ($p < 0,05$). Il n'existait là encore aucune différence entre les 2 groupes au dernier recul.

**DOULEURS Dysplasie
de bas grade (A et C)**



**DOULEURS Dysplasie
de Haut grade (B et D)**

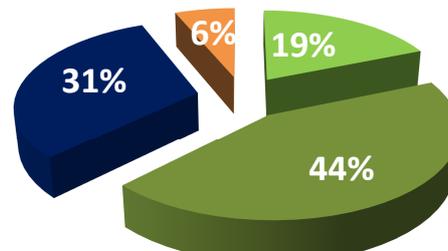
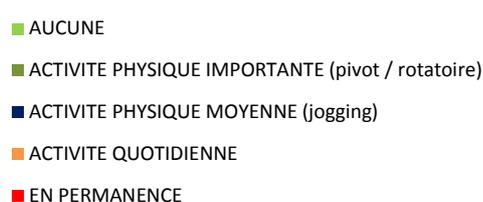


Figure (35) : Comparaison des douleurs au dernier suivi des 2 groupes de patients

c - Résultats de l'examen clinique (tableau 20 ; Figure 36)

Au recul moyen de 22,97 mois \pm 10,78 (12 – 52), les résultats cliniques des 2 groupes de patients sont présentés dans le tableau 20.

| | DYSPLASIE DE HAUT GRADE B ET D (n = 16) | | | DYSPLASIE DE BAS GRADE A ET C (n = 15) | | |
|---|---|------------------|--------|--|------------------|--------|
| | Préopératoire | Au dernier recul | p | Préopératoire | Au dernier recul | p |
| Recurvatum | n = 1 (6,25%) | n = 1 (6,25%) | Ns | n = 2 (13,3%) | n = 2 (13,3%) | Ns |
| Flessum | 0 | 0 | Ns | 0 | n = 1 (6,67%) | Ns |
| Smillie | n = 16 (100%) | n = 2 (12,5%) | < 0,05 | n = 15 (100%) | n = 1 (6,67%) | < 0,05 |
| Hypermobilité patellaire externe | n = 16 (100%) | n = 2 (12,5%) | < 0,05 | n = 15 (100%) | 0 | < 0,05 |
| Bascule rotulienne | n = 12 (75%) | 0 | < 0,05 | n = 7 (46,67%) | 0 | < 0,05 |
| baillonette | n = 14 (87,5%) | n = 2 (12,5%) | Ns | n = 10 (66,67%) | n = 1 (6,67%) | < 0,05 |
| J-sign | n = 2 (12,5%) | n = 1 (6,25%) | Ns | n = 1 (6,67%) | 0 | Ns |
| Douleur patella interne | n = 13 (81,25%) | n = 8 (50%) | Ns | n = 7 (46,67%) | n = 1 (6,67%) | < 0,05 |
| Douleur condyle externe | n = 4 (25%) | n = 1 (6,25%) | Ns | n = 3 (20%) | n = 1 (6,67%) | Ns |
| Rabot | n = 6 (37,5%) | n = 6 (37,5%) | Ns | n = 2 (13,3%) | n = 2 (13,3%) | Ns |
| Insufisance vaste interne | n = 15 (93,75%) | n = 13 (81,25%) | Ns | n = 10 (66,67%) | n = 7 (46,67%) | Ns |

Tableau (20) : Résultats cliniques des 2 groupes de patients « dysplasie de Haut grade » et « dysplasie de bas grade »

Après analyse de ces résultats, nous avons comparé les données de l'examen clinique des patients des 2 groupes au dernier recul. :

- Le groupe de patients atteints de **dysplasie trochléenne de Bas grade présentait significativement moins de douleurs à la palpation de la face médiale de la patella, et significativement moins d'insuffisance du vaste interne ($p < 0,05$).**
- L'ensemble des patients présentant un signe du rabot positif l'avait déjà en préopératoire. La différence des 2 groupes sur ce point n'était pas significative.
- Aucune autre différence statistiquement significative n'a été mise en évidence.

L'analyse vous est présentée dans la figure 34.

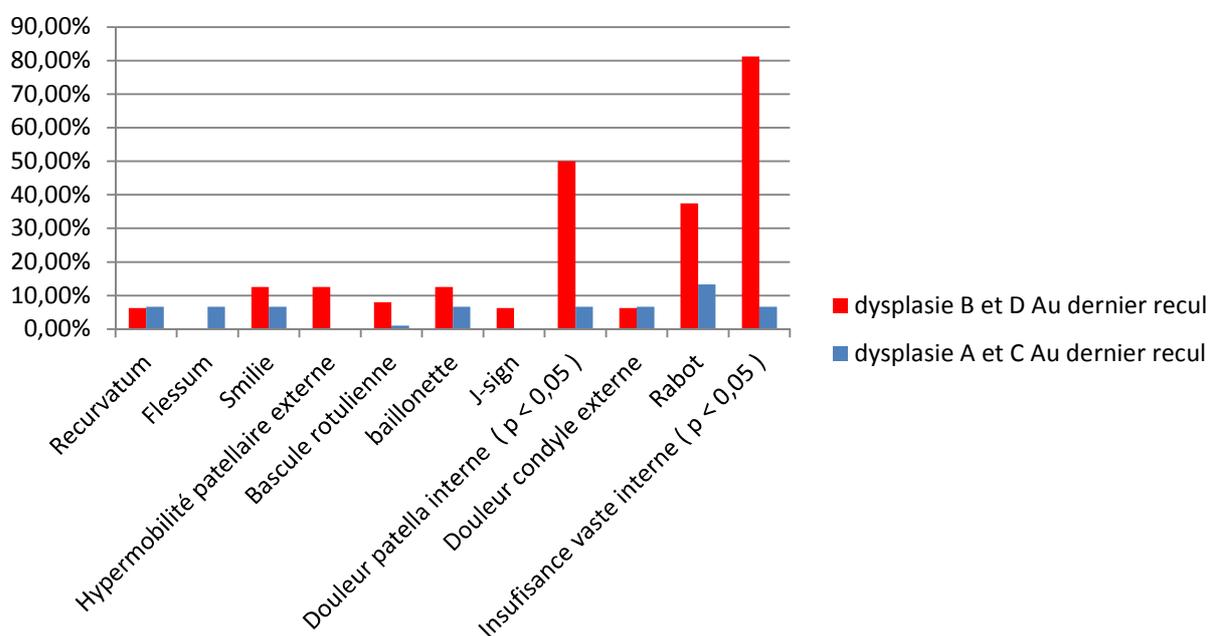


Figure (36) : Comparaison au dernier recul des résultats cliniques des 2 groupes de patients atteints de dysplasie de Haut grade et de Bas grade.

AU TOTAL, après comparaison des résultats cliniques au dernier recul des patients présentant des dysplasies trochléennes de Bas grade (n = 15) et de Haut grade (n = 16) :

Au sein de chaque groupe, une amélioration statistiquement significative ($p < 0,05$) a été mise en évidence sur le signe de Smillie et le signe de Fithian, sur la bascule de la patella. Le groupe de patient présentant une dysplasie de Bas grade présentait une amélioration statistiquement significative de la baïllochette et de la douleur à la palpation de la face médiale de la patella.

Le groupe de patients présentant une dysplasie de Haut grade présentait statistiquement plus de douleur à la palpation de la face médiale de la patella, et significativement plus d'insuffisance du vaste interne ($p < 0,05$).

Aucune différence significative n'était mise en évidence entre les 2 groupes sur les signes cliniques d'instabilité de Smillie et de Fithian.

d - Résultats Spécifiques des scores d'évaluation subjectif

i- Le score Fonctionnel Lillois (Figure 37 à 40)

Au recul moyen de 21,06 mois \pm 10,26 (12 – 46), les patients atteints de **dysplasie de Haut grade (B et D)** avaient bénéficiés d'une **amélioration du score fonctionnel Lillois moyen de 52,29 \pm 13,82 (34 – 82) à 81,65 \pm 15,67 (39 – 97)**

Au recul moyen de 25,53 mois \pm 11,12 (12 – 53), les patients atteints de **dysplasie de Bas grade (A et C)** avaient bénéficié d'une **amélioration du score fonctionnel Lillois moyen de 49,87 \pm 13,39 (34 - 72) à 81,20 \pm 16,69 (39 – 97)**

Aucune différence significative entre les 2 groupes n'était mise en évidence (p> 0,05)

- Blocages : l'amélioration au sein de chaque groupe était statistiquement significative, mais les 2 groupes ne présentaient pas de différence.

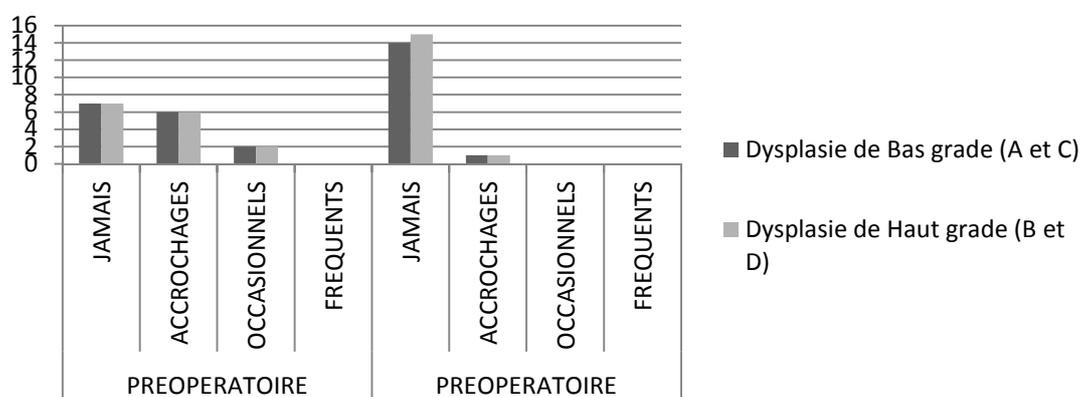


Figure (37) : Nombre de patients présentant des blocages au sein de 2 groupes

- Gonflement : l'amélioration au sein de chaque groupe était statistiquement significative, mais les 2 groupes ne présentaient pas de différence.

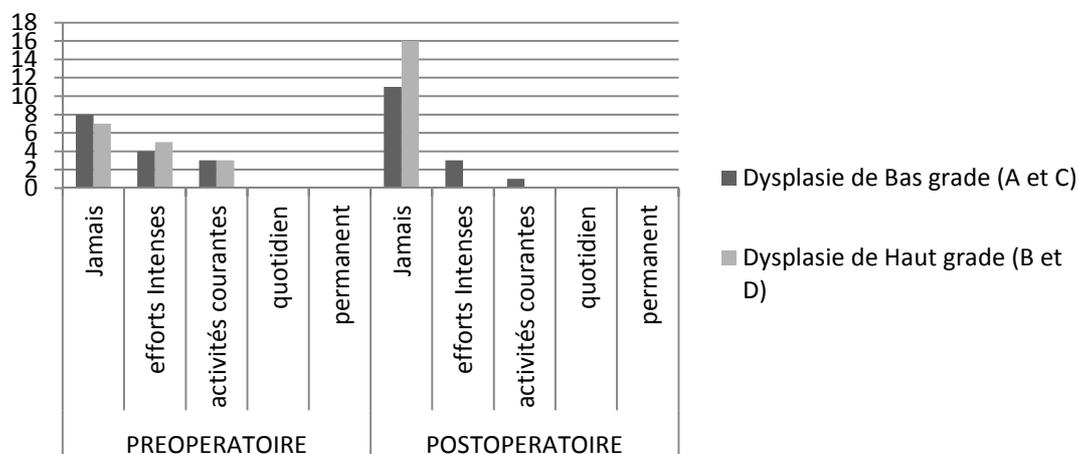


Figure (38) : Nombre de patients ressentant une sensation de gonflement au sein de 2 groupes

- La pratique des activités :

Les résultats sont résumés sur les figures 39 et 40

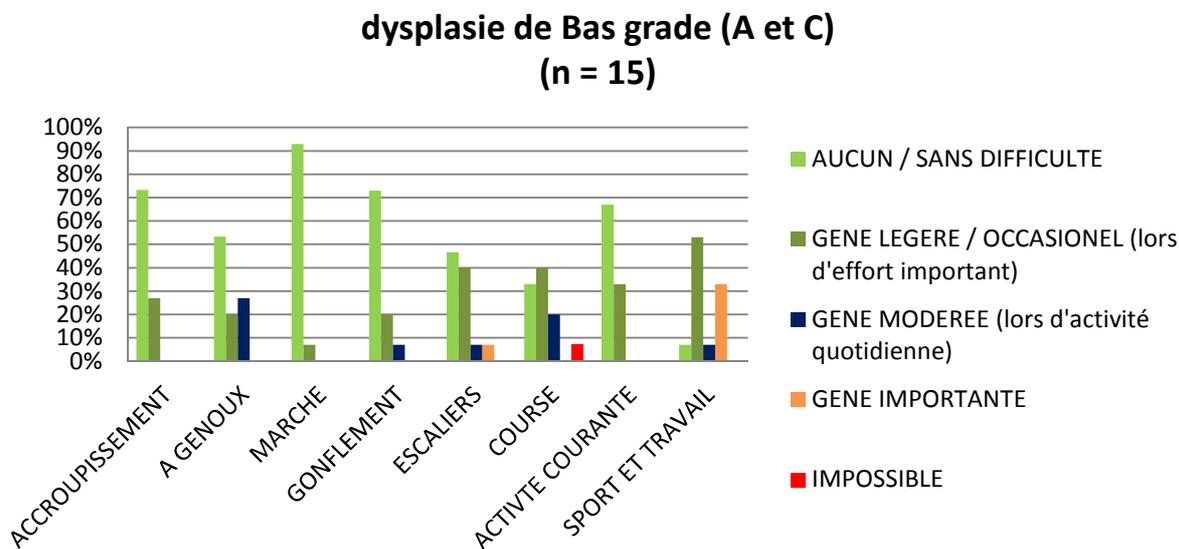


Figure (39) : résultats des items du score fonctionnel lillois au dernier recul chez les patients présentant une dysplasie de trochlée de Bas grade (A et C)

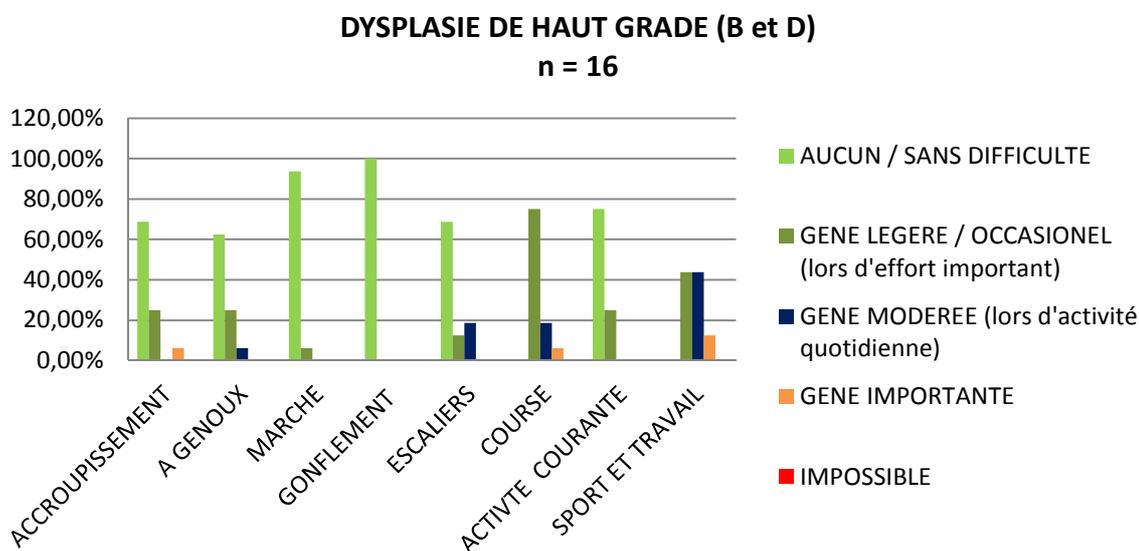


Figure (40) : Résultats des items du score fonctionnel subjectif Lillois au dernier recul chez les patients présentant une dysplasie de trochlée de Haut grade B et D

AU TOTAL, après comparaison des résultats du score fonctionnel Lillois au dernier recul des patients présentant des dysplasies trochléennes de Bas grade (n = 15) et de Haut grade (n = 16) :

Au recul moyen de 21,06 mois \pm 10,26 (12 – 46), les patients atteints de dysplasie de Haut grade (B et D) avaient bénéficié d'une amélioration du score fonctionnel Lillois moyen de 52,29 \pm 13,82 (34 – 82) à 81,65 \pm 15,67 (39 – 97)

Au recul moyen de 25,53 mois \pm 11,12 (12 – 53), les patients atteints de dysplasie de Bas grade (A et C) avaient bénéficié d'une amélioration du score fonctionnel Lillois moyen de 49,87 \pm 13,39 (34 - 72) à 81,20 \pm 16,69 (39 – 97)

Au sein de chaque groupe, L'amélioration a été statistiquement significative ($p < 0,05$) entre le score pré-opératoire, et le score au dernier recul en ce qui concernait L'instabilité, la douleur, le gonflement, la course et la pratique d'activités sportives, et la pratique d'activités fonctionnelles courante.

Les différences les plus marquées entre les 2 groupes ont été retrouvées dans la pratique de la course, du sport, et dans la descente des escaliers, sans pour autant qu'elles soient statistiquement significatives ($p > 0,05$).

31,25% des patients atteints de dysplasie de Haut grade présentaient une gêne à la descente des escaliers, contre 54% des patients atteint de dysplasie de Bas grade

100% des patients atteints de dysplasie de Haut grade présentaient une gêne à la course, dont 24% de modérée à sévère. 67% des patients atteint de dysplasie de Bas grade présentaient une gêne dont 27% de modérée à sévère.

100%% des patients atteints de dysplasie de Haut grade présentaient une gêne à la pratique d'activités sportives, dont 56% de modérée à sévère. 93% des patients atteint de dysplasie de Bas grade présentaient une gêne dont 41% de modérée à sévère.

ii- Le score IKDC Fonctionnelle (Figure 41 et 42)

Au recul moyen de 21,06 mois \pm 10,26 (12 – 46), les patients atteints de **dysplasie de Haut grade (B et D)** avaient bénéficié d'une amélioration du score IKDC fonctionnel moyen de **50,45 \pm 8,78** (27 – 79,1) à **74,58 \pm 16,98** (28,1 – 97,35)

Au recul moyen de 25,53 mois \pm 11,12 (12 – 53), les patients atteints de **dysplasie de Bas grade (A et C)** avaient bénéficiés d'une amélioration du score IKDC fonctionnelle moyen de **53,59 \pm 11,43** (41,4 – 76,6) à **76,92 \pm 17,41** (21,26 – 91,75)

Aucune différence significative entre les 2 groupes n'était mise en évidence ($p > 0,05$).

- Gonflement et sensation de blocage :

Les résultats sont similaires entre les 2 scores (cf paramètres du score Lillois ci-dessus)

- La pratique d'activités :

Nous avons récapitulé sous forme des figures 40 et 41, la répartition des patients selon les activités du questionnaire et les difficultés rencontrées dans leur pratique.

DYSPLASIE DE BAS GRADE (A et C)

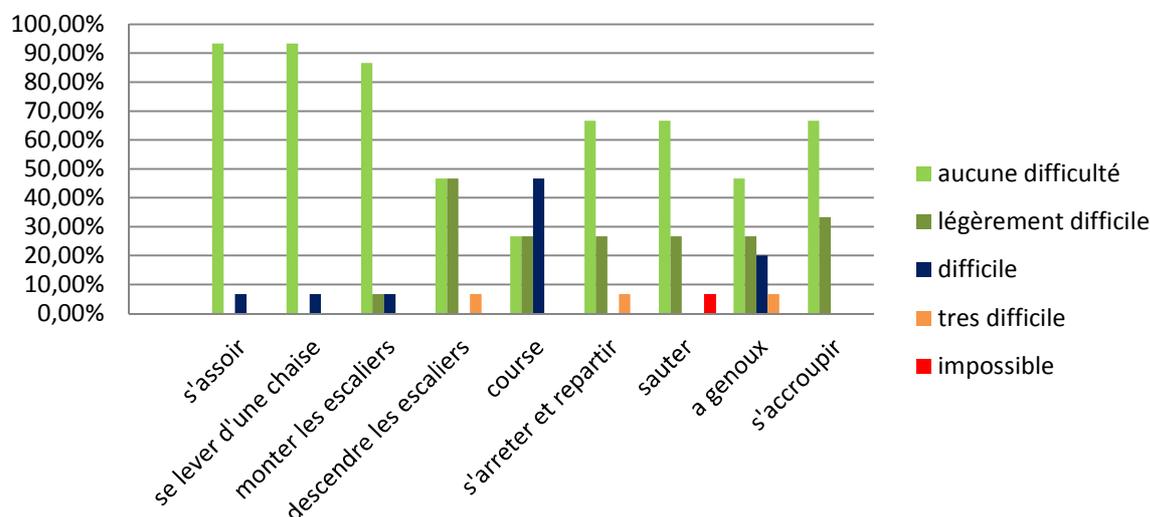


Figure (41) : Résultats des activités fonctionnelles du score IKDC subjectif au dernier recul dans le groupe de patients présentant une dysplasie de Bas grade

DYSPLASIE DE HAUT GRADE (B et D)

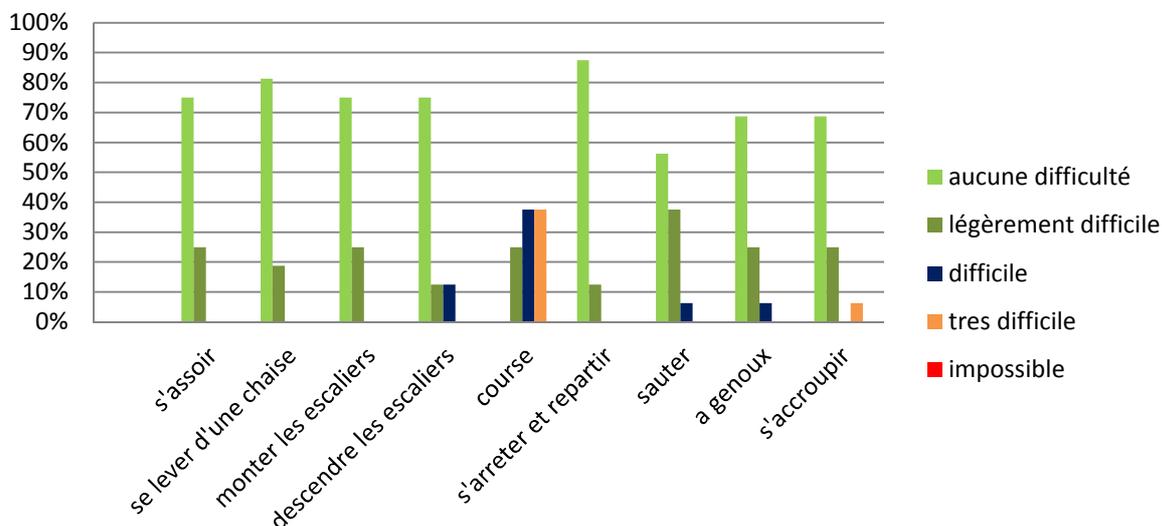


Figure (42) : Résultats des activités fonctionnelles du score IKDC subjectif au dernier recul dans le groupe de patients présentant une dysplasie de Haut grade

AU TOTAL, après comparaison des résultats du score IKDC Fonctionnel au dernier recul des patients présentant des dysplasies trochléennes de Bas grade (n = 15) et de Haut grade (n = 16) :

Au recul moyen de 21,06 mois \pm 10,26 (12 – 46), les patients atteints de dysplasie de Haut grade (B et D) avaient un score IKDC fonctionnel moyen de 74,58 \pm 16,98 (28,1 – 97,35)

Au recul moyen de 25,53 mois \pm 11,12 (12 – 53), les patients atteints de dysplasie de Bas grade (A et C) avaient un score IKDC fonctionnel moyen de 76,92 \pm 17,41 (21,26 – 91,75). Aucune différence significative entre les 2 groupes n'était mise en évidence ($p > 0,05$).

Une différence significative a été relevée en ce qui concernait la course à pied : 100% des patients atteints de dysplasie de Haut grade présentaient une gêne à la course, dont 75% de modérée à sévère. 67% des patients atteints de dysplasie de Bas grade présentaient une gêne dont 46,67% de modérée à sévère.

Le reste des paramètres étudiés ne présentaient pas de différence significative entre les 2 groupes. Il existait cependant, sur la plupart des variables sauf la descente des escaliers et la position à genoux ou accroupie, une proportion plus élevée de patients présentant une gêne persistante dans le groupe « dysplasie trochléenne de Haut grade ». Lors de la descente des escaliers et des positions à genoux ou accroupis, la tendance s'inversait.

iii- Indice de satisfaction :

Il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les 2 groupes.

15 patients du groupe « dysplasie trochléenne de Haut grade » (n = 16) étaient très satisfaits ou satisfaits de leur intervention.

14 patients du groupe « dysplasie trochléenne de Bas grade » étaient très satisfaits ou satisfaits de leur intervention.

e - Comparaison des complications postopératoires

Aucune complication peropératoire n'a été rapportée après examen des dossiers.

Aucune différence significative n'a été retrouvée entre les 2 groupes (p > 0,05).

Dans le groupe de patient « Dysplasie de Bas grade » (n = 15), 5 patients (33%) ont présenté une complication, et aucun d'entre eux n'a nécessité une reprise chirurgicale.

2 patients présentaient des douleurs neuropathiques sur la cicatrice tibiale proximale. 2 autres présentaient des douleurs sur vis tibiales. Une patiente de 27 ans a rapporté une phlébite fibulaire profonde à J3 postopératoire.

Dans le groupe « Dysplasie de Haut grade » (n = 16), 5 patients (31,25%) ont présenté une complication postopératoire.

2 d'entre eux ont développé une **raideur en flexion**. Revues à 6 semaines post-opératoires, elles étaient respectivement chiffrées à 70° et 80°, sans flessum associé. Tous 2 ont nécessité une reprise par mobilisation sous anesthésie générale pour permettre de récupérer une flexion à plus de 120° au dernier recul.

1 patient a présenté des troubles cicatriciels sur la cicatrice tibiale proximale dans le cadre d'une intervention d'Elmslie et Trillat, résolutifs après soins locaux bien conduits.

1 patient présentait des douleurs neuropathiques antérieures sur la cicatrice tibiale proximale. Enfin, 1 patiente a rapporté une phlébite surale profonde postopératoire à J5 de l'intervention.

Au total, après analyse des complications dans les 2 groupes :

Aucune différence statistiquement significative (p > 0,05) n'a été retrouvée entre les 2 groupes de patients au dernier recul.

Dans le groupe de patient « Dysplasie de Bas grade » (n = 15), 5 patients (33%) ont présenté une complication et aucun d'entre eux n'a nécessité une reprise chirurgicale.

Dans le groupe « Dysplasie de Haut grade » (n = 16), 5 patients (31,25%) ont présenté une complication post-opératoire, dont 2 d'entre eux avaient nécessité une reprise chirurgicale pour raideur en flexion.

3- Comparaison des résultats Paracliniques

a- Bascule rotulienne tomодensitométrique (Tableau 21)

Au sein de chaque groupe, une amélioration statistiquement significative ($p < 0,05$) a été constatée au dernier recul sur la **bascule patellaire quadriceps décontracté**.

Nous n'avons pas mis en évidence de différence statistiquement significative ($p > 0,05$) sur ce paramètre radiographique entre les 2 groupes au dernier recul.

| | Dysplasie de Bas grade A et C | Dysplasie de Haut grade B et D | p |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----|
| Bascule Quad contracté | 18,80 ± 6,13 (8 - 27) | 19,76 ± 9,27 (3 - 31) | Ns |
| Bascule Quad contracté > 20° | 7 (46,67%) | 9 (56,25%) | Ns |
| Bascule Quad décontracté | 15,40 ± 4,53 (5 - 21) | 15,35 ± 7,46 (2 - 27) | Ns |
| Bascule Quad décontracté > 20° | 3 (20%) | 7 (43,75%) | Ns |

Tableau (21) : Comparaison des bascules scannographiques des 2 groupes de patients

b - Hauteur rotulienne (Tableau 22)

Au sein de chaque groupe, une amélioration statistiquement significative ($p < 0,05$) a été constatée au dernier recul sur les valeurs moyennes de l'**indice de Caton et Deschamps**.

Nous n'avons pas mis en évidence de différence statistiquement significative ($p > 0,05$) sur les paramètres radiographiques entre les 2 groupes au dernier recul.

| | Dysplasie de Bas grade A et C | Dysplasie de Haut grade B et D | p |
|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----|
| indice de Caton et Deschamps | 1,00 ± 0,14 (0,60 - 1,2) | 1,04 ± 0,13 (0,80 - 1,29) | Ns |
| Caton et Deschamps > 1,2 | 1 (6,67%) | 2 (12,5%) | Ns |

Tableau (22) : Comparaison de la Hauteur rotulienne au sein des 2 groupes de patients

c - Distance TA-GT (Tableau 23)

Au sein de chaque groupe, une amélioration statistiquement significative ($p < 0,05$) a été constatée au dernier recul sur les valeurs moyennes de la distance TA-GT.

Nous n'avons pas mis en évidence de différence statistiquement significative ($p > 0,05$) sur les paramètres radiographiques entre les 2 groupes au dernier recul.

| | Dysplasie de Bas grade A et C | Dysplasie de Haut grade B et D | p |
|---------------|----------------------------------|-----------------------------------|----|
| TA-GT | 14,93 ± 2,67 (11 - 19,9) | 14,18 ± 3,36 (8 - 20) | Ns |
| TA-GT > 20 mm | 0 | 1 (6,25%) | Ns |

Tableau (23) : Comparaison des distances TA-GT au sein des 2 groupes de patients

d- Translation patellaire (Tableau 23)

Dans notre série, **au sein de chaque groupe**, nous avons retrouvé une diminution significative de la translation patellaire externe, avec :

- une réduction de 2,11 mm (-14 ; 10,5) à 0,13 mm (-11 ; 8) en moyenne chez les patients présentant une dysplasie de Bas grade (A et C), et ce, chez 9 patients sur 11 présentant une translation externe > 2,5 mm pré-opératoire.
- Une réduction de 9,39 mm (2 ; 17) à 3,54 mm (-4 ; 17,4) en moyenne chez les patients présentant une dysplasie de Haut grade (B et D) et ce, chez 8 patients sur 14 présentant une translation externe > 2,5 mm préopératoire.

Nous n'avons pas mis en évidence de différence statistiquement significative ($p > 0,05$) sur les paramètres radiographiques entre les 2 groupes au dernier recul.

Nous nous sommes également aperçu que parmi les 17 patients ayant vu leur translation patellaire réduite suite au geste chirurgical, 6 d'entre eux présentaient une translation médiale de la patella au dernier recul (connue en pré-opératoire pour seulement 3 genoux, tous présentant une dysplasie de bas grade). 4 d'entre eux présentaient une dysplasie de Bas grade et 2 une dysplasie de Haut grade.

Il était d'ailleurs intéressant de remarquer que sur ces 3 patients ayant acquis une translation médiale de la patella, nous avons retrouvé une anomalie de positionnement radiographique du tunnel fémoral, selon les critères de Schöttle.

| | Dysplasie de Bas grade A et C | Dysplasie de Haut grade B et D | p |
|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|----|
| Translation patellaire | 0,13 ± 5,64 (-11 - 8) | 3,54 ± 4,6 (-4 - 17,4) | Ns |

Tableau (23) : Comparaison de la translation patellaire au sein des 2 groupes de patients

e- Récapitulatif des résultats Radiologiques

Au sein de chaque groupe, une amélioration statistiquement significative ($p < 0,05$) a été constatée au dernier recul sur les paramètres suivants : l'indice de Caton et Deschamps, la mesure TAGT, la bascule patellaire quadriceps décontracté, et enfin la translation patellaire. La variation de l'angle de Merchant n'était pas significative ($p > 0,05$).

Nous n'avons pas mis en évidence de différence statistiquement significative ($p > 0,05$) sur les paramètres radiographiques entre les 2 groupes au dernier recul.

| Résultats Radiographiques et Tomodensitométriques | Dysplasie de Bas grade A et C | Dysplasie de Haut grade B et D | p |
|---|-------------------------------|--------------------------------|----|
| indice de Caton et Deschamps | 1,00 ± 0,14 (0,60 - 1,2) | 1,04 ± 0,13 (0,80 - 1,29) | Ns |
| TA-GT | 14,93 ± 2,67 (11 - 19,9) | 14,18 ± 3,36 (8 - 20) | Ns |
| Bascule Quad contracté | 18,80 ± 6,13 (8 - 27) | 19,76 ± 9,27 (3 - 31) | Ns |
| Bascule Quad décontracté | 15,40 ± 4,53 (5 - 21) | 15,35 ± 7,46 (2 - 27) | Ns |
| Translation patellaire | 0,13 ± 5,64 (-11 - 8) | 3,54 ± 4,6 (-4 - 17,4) | Ns |
| Angle de merchant | 19,78 ± 7,89 (-16 ; 31) | 19,58 ± 1,3 (-19 ; 26) | Ns |

Tableau (24) : Comparaison des résultats radiographiques et tomodensitométriques entre les groupes « dysplasie de Bas grade A et C » et Dysplasie de Haut grade B et D » au dernier recul

Nous avons isolé les patients présentant des résultats jugés « pathologiques » dans chacun des groupes, et réalisé une étude comparative de leur proportion au sein de chaque groupe. Là encore, aucune différence statistiquement significative ($p > 0,05$) n'était mise en évidence, malgré une proportion souvent plus élevée dans le groupe dysplasie de Haut grade (B et D). Les résultats sont présentés sur la figure 42 :

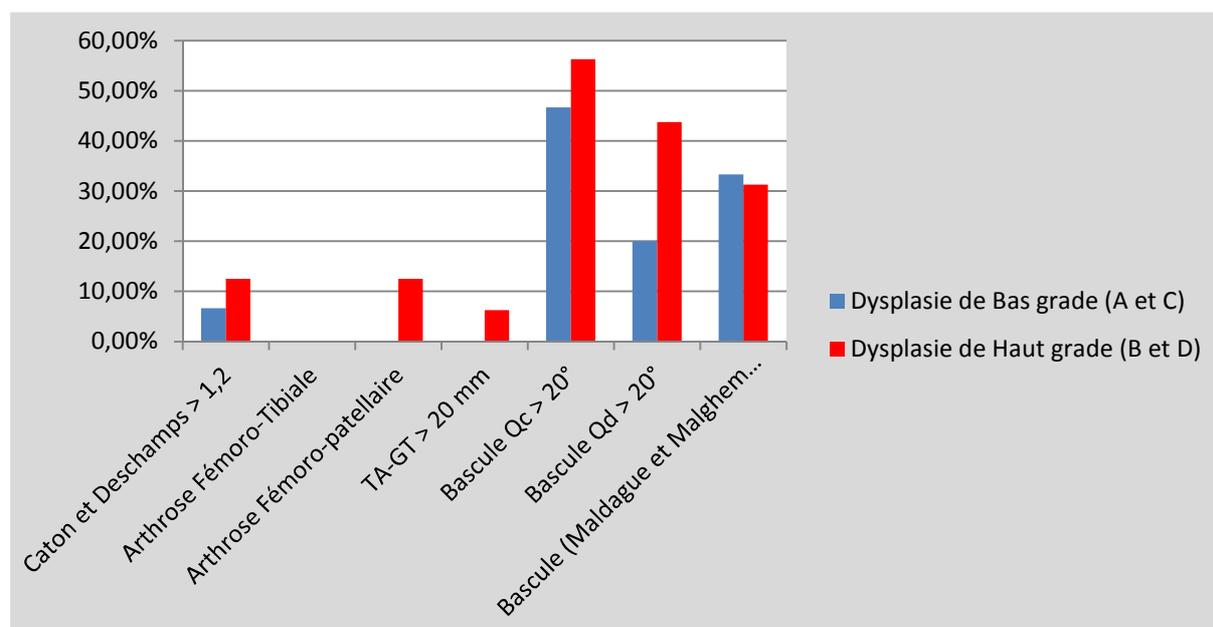


Figure (43) : comparaison des proportions de patients de chaque groupe présentant des paramètres radiographiques jugés « pathologique » au dernier recul.

f - Arthroses fémoro-tibiale et fémoro-patellaire

i- Résultats radiographiques

Aucune arthrose fémoro-tibiale n'a été décelée après l'analyse des 31 séries de radiographies postopératoires.

2 patients présentaient des signes d'arthrose fémoro-patellaire radiographiques sur le cliché en défilé fémoro-patellaire. Ces lésions étaient toutes classées *Iwano 1*. Tous ces patients présentaient déjà ces signes d'arthrose en pré-opératoire.

ii- Résultats IRM

En pré-opératoire, nous disposons de 19 / 31 (soit 61,3% des genoux des 2 groupes) examens par résonance magnétique.

Les lésions cartilagineuses retrouvées en pré-opératoire étaient réparties de la sorte : il s'agissait de 3 / 7 patients du groupe « Dysplasie de Bas grade » et 10/12 patients du groupe « Dysplasie de Haut grade ».

En postopératoire, nous avons pu étudier 31 / 31 (soit 100% des genoux des 2 groupes) examens par résonance magnétique.

- Comparaison des lésions chondrales.
(Tableau 25 et Figure 44)

Au sein de chaque groupe, l'évolution entre les résultats pré-opératoires et au dernier recul est marquée par une augmentation relative des lésions chondrales, sans pour autant pouvoir dégager un lien statistique en faveur de la progression ($p > 0,05$). Les 2 groupes présentaient cependant une différence statistiquement significative en préopératoire.

En effet, dans le groupe dysplasie de Bas grade, 3 genoux (20%) présentaient des lésions chondrales, alors qu'au dernier recul 7 genoux (46,7%) étaient porteurs de telles lésions. Dans le groupe dysplasie de Haut grade, 10 genoux (62,5%) présentaient des lésions chondrales en préopératoire, et 13 genoux (81,25%) au dernier recul.

Après comparaison des résultats au dernier recul, il est apparu que les patients présentant une dysplasie de Haut grade présentaient statistiquement plus de lésions chondrales (81,25%) que les patients présentant une dysplasie de Bas grade (46,7%). Nous avons également mis en évidence que les lésions étaient statistiquement plus sévères chez les patients porteurs d'une dysplasie trochléenne de Haut grade (B ou D).

Les résultats sont présentés dans le tableau 25 :

| LESIONS CHONDRALES | DYSPLASIE DE BAS GRADE (A et C) | | | DYSPLASIE DE HAUT GRADE (B et D) | | | p |
|--------------------|---------------------------------|-------------------------|----|----------------------------------|-------------------------|----|--------|
| | PREOPERATOIRE (n = 7) | POSTOPERATOIRE (n = 15) | p | PREOPERATOIRE (n = 12) | POSTOPERATOIRE (n = 15) | p | |
| PAS DE LESIONS | 4 (57,14%) | 8 (53,3%) | Ns | 2 (12,5%) | 3 (18,75%) | Ns | < 0,05 |
| LESIONS CHONDRALES | 3 (42,86%) | 7 (46,7%) | Ns | 6 (37,5%) | 13 (81,25%) | Ns | < 0,05 |
| OUTERBRIDGE 1 | 2 (13,3%) | 4 (26,67%) | Ns | 3 (19,05%) | 3 (19,05%) | Ns | Ns |
| OUTERBRIDGE 2 | | 2 (13,3%) | | 1 (6,25%) | 4 (28,57%) | | < 0,05 |
| OUTERBRIDGE 3 | 1 (6,67%) | 1 (6,67%) | | 1 (6,25%) | 6 (38,10%) | | < 0,05 |
| OUTERBRIDGE 4 | | | | | | | < 0,05 |

Tableau (25) : Comparaison des lésions chondrales au dernier recul dans les 2 groupes de patients.

Concernant leurs topographies, **les patients présentant une dysplasie de Haut grade avaient statistiquement plus de lésions touchant le versant fémoral, et de lésions bipolaires en miroir (p < 0,05)** :

- La totalité des lésions chondrales étaient unipolaires, localisées sur la patella (prédominantes sur la face médiale de celle-ci) chez les patients présentant une dysplasie de Bas grade.
- Chez les patients porteurs de dysplasie trochléenne de Haut grade, ces lésions étaient unipolaires pour 62,5% (prédominantes sur la patella), et pour 18,75% bipolaires touchant la patella et la gorge ou la berge externe de la trochlée.

Les résultats sont présentés sur la figure 43 :

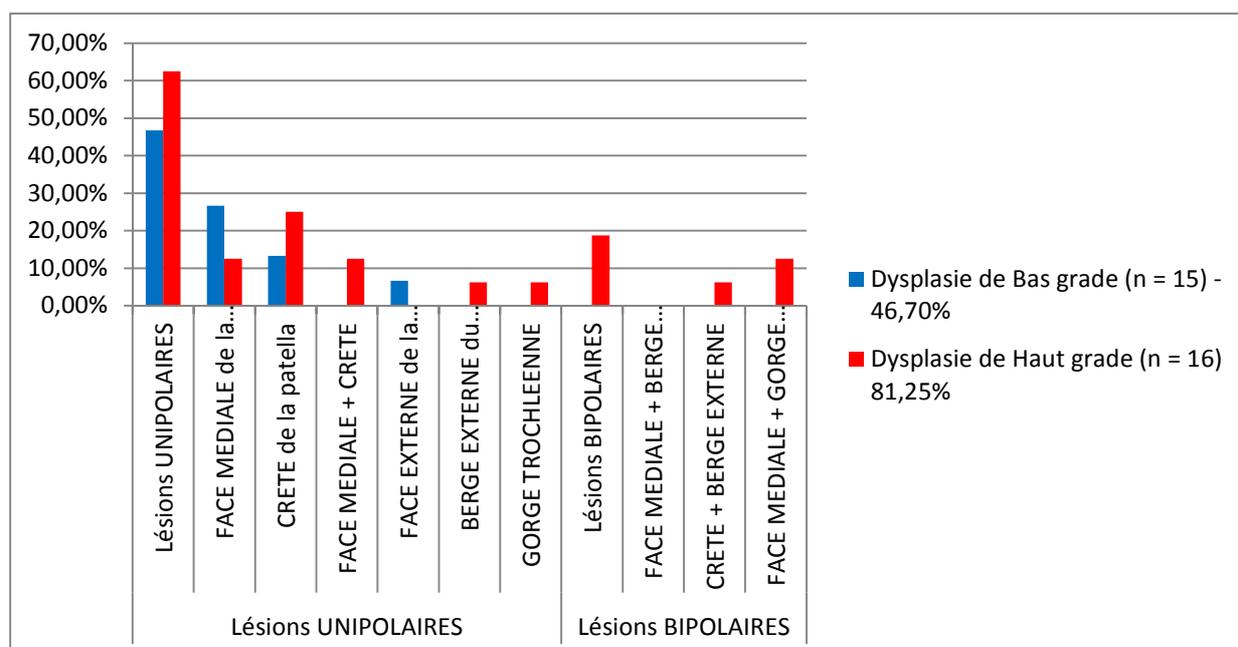


Figure (44) : comparaison de la topographie des lésions chondrales postopératoires des patients des 2 groupes au dernier recul

○ Comparaison des lésions ostéochondrales
(Tableau 26)

Au sein du groupe « dysplasie de Bas grade », l'évolution entre les résultats préopératoires et au dernier recul était marquée par une diminution relative des lésions ostéochondrales, sans pour autant pouvoir dégager un lien statistique en faveur de la diminution significative ($p > 0,05$).

En effet, dans le groupe « dysplasie de Bas grade », 6 genoux (85,7% des examens étudiés) ne présentaient pas de lésions ostéochondrales, alors qu'au dernier recul 15 genoux (100%) étaient indemnes de telles lésions.

Dans le groupe « dysplasie de Haut grade » l'évolution entre les résultats préopératoires et au dernier recul n'a pas mis en évidence de réels changements ($p > 0,05$).

6 genoux (37,5%) présentaient des lésions ostéochondrales en préopératoire, et 7 genoux (43,75%) au dernier recul.

Après comparaison des résultats au dernier recul, il est apparu que les patients présentant une dysplasie de Haut grade présentaient statistiquement plus de lésions ostéochondrales (43,75%) que les patients présentant une dysplasie de Bas grade (0%).

Les résultats sont présentés dans le tableau 26 :

| LESIONS OSTEOCHONDRALES | dysplasie de bas grade A et C (n = 15) | | | dysplasie de haut grade B et D (n = 16) | | | p |
|-------------------------|---|----------------------------|----|---|----------------------------|----|--------|
| | PREOPERATOIRE (n = 7) | POSTOPERATOIRE (n = 15) | P | PREOPERATOIRE (n = 12) | POSTOPERATOIRE (n = 16) | P | |
| PAS DE LESIONS | 6 (40%) | 15 (100%) | Ns | 6 (37,5%) | 9 (56,25%) | Ns | < 0,05 |
| LESIONS OSTEOCHONDRALES | 1 (6,67%) | 0% | Ns | 6 (37,5%) | 7 (43,75%) | Ns | < 0,05 |
| GRADE I | | | Ns | 2 (12,5%) | 6 (37,5%) | Ns | < 0,05 |
| GRADE 2 | | | | 2 (12,5%) | 1 (6,25%) | | |
| GRADE 3 | 1 (6,67%) | | | 2 (12,5%) | | | |
| GRADE 4 | | | | | | | |

Tableau (26) : Comparaison des lésions ostéochondrales chez les patients des 2 groupes au dernier recul.

Concernant leurs topographies, La totalité des lésions chondrales étaient unipolaires, localisées en majeure partie sur la patella (85,7% des lésions retrouvées) chez les patients présentant une dysplasie de Haut grade.

○ Comparaison de l'œdème osseux
(Tableau 27)

Aucune différence significative n'était relevée entre les 2 groupes en pré-opératoire.

Nous avons retrouvé une diminution statistiquement significative de la présence d'œdème osseux au dernier recul ($p < 0,05$) au sein de chacun des groupes.

Au dernier recul, il n'existait pas de différence statistiquement significative entre les 2 groupes ($p > 0,05$).

| | dysplasie de bas grade A et C (n = 15) | | | dysplasie de haut grade B et D (n = 16) | | | P |
|------------------------------|--|----------------|--------|---|----------------|--------|----|
| | PREOPERATOIRE | POSTOPERATOIRE | P | PREOPERATOIRE | POSTOPERATOIRE | p | |
| ABSENCE | 2 (13,3%) | 14 (93,3%) | < 0,05 | 2 (12,5%) | 12 (75%) | < 0,05 | Ns |
| OEDEME OSSEUX | 5 (33,3%) | 1 (6,67%) | < 0,05 | 10 (62,5%) | 4 (25%) | < 0,05 | Ns |
| Face Médiale de la patella | 3 (20%) | 1 (6,67%) | < 0,05 | 5 (31,25%) | 2 (12,5%) | < 0,05 | |
| Berge externe de la trochlée | 1 (6,67%) | | | 1 (6,25%) | 1 (6,25%) | | |
| Face médial + Berge externe | 1 (6,67%) | | | 4 (25%) | | | |
| gorge trochléenne | | | | | 1 (6,25%) | | |

Tableau (27) : Comparaison de l'œdème osseux chez les patients des 2 groupes de patients

AU TOTAL, concernant les lésions cartilagineuses retrouvées à l'étude IRM au sein des 2 groupes de patients.

En ce qui concernaient les lésions chondrales, les 2 groupes présentaient une différence statistiquement significative en préopératoire, avec 3 genoux (20%) dysplasiques de Bas grade présentant des lésions chondrales, contre 10 genoux (62,5%) dysplasiques de Haut grade présentant des lésions chondrales

Au sein de chaque groupe, l'évolution entre les résultats préopératoire et au dernier recul était marquée par une augmentation relative des lésions chondrales, sans pour autant pouvoir dégager un lien statistique en faveur de la progression ($p > 0,05$).

Les patients présentant une dysplasie de Haut grade présentaient statistiquement plus de lésions chondrales (81,25%) que les patients présentant une dysplasie de Bas grade (46,7%). Les lésions étaient statistiquement plus sévères chez les patients porteurs d'une dysplasie trochléenne de Haut grade (B ou D).

En ce qui concernait les lésions ostéochondrales, Les 2 groupes ne présentaient aucune différence statistiquement significative en préopératoire ($p > 0,05$).

Au sein de chaque groupe l'évolution entre les résultats pré-opératoires et au dernier recul était marquée par une diminution relative des lésions ostéochondrales, sans pour autant pouvoir dégager un lien statistique en faveur de la cicatrisation ($p > 0,05$).

Après comparaison des résultats au dernier recul, les patients présentant une dysplasie de Haut grade présentaient statistiquement plus de lésions ostéochondrales (43,75%) que les patients présentant une dysplasie de Bas grade (0%).

En ce qui concernait l'œdème osseux, aucune différence significative n'était relevée entre les 2 groupes en pré-opératoire.

Nous avons retrouvé une diminution statistiquement significative de la présence d'œdème osseux au dernier recul ($p < 0,05$) au sein de chacun des groupes.

V- DISCUSSION

1- Généralités

Les facteurs d'instabilité patellaire sont multiples⁽⁴¹⁾. Bien que le MPFL soit considéré comme le principal stabilisateur passif de la patella lors de la flexion initiale du genou⁽⁶⁵⁾, à mesure que le genou progresse en flexion, la congruence patello-femorale dépend de plus en plus de la géométrie trochléaire et en particulier de la morphologie de la berge externe⁽⁴⁹⁾.

Il s'en suit donc qu'en cas de dysplasie de trochlée, la gorge étant non seulement souvent aplatie mais aussi raccourcie, le chemin à parcourir par la patella sera plus grand avant qu'elle ne soit « protégée » dans le rail trochléen, augmentant ainsi l'importance du contrôle donné par les structures rétinaculaires médiales (et du MPFL en particulier) dans la course initiale de la patella⁽⁹⁾. Ce phénomène est d'autant plus marqué que la patella présente une position trop haute par rapport au fémur⁽¹⁰⁾ (patella Alta, indice de Caton et Deschamps > 1,2). Il en est de même en cas de position trop latérale de l'insertion distale de l'appareil extenseur augmentant alors le travail de ces mêmes structures médiales tout au long de l'arc de flexion.

L'existence de ces anomalies osseuses, regroupées par Dejour⁽³⁸⁾ sous le terme de facteurs principaux de l'instabilité fémoro-patellaire, est donc à l'origine d'une course anormale de la patella aboutissant à une sollicitation accrue des structures fibreuses médiales pour assurer la stabilité de l'édifice⁽¹⁰⁾. Certains auteurs ont supputé que cette hypersollicitation pouvait entraîner à terme une distension voire une rupture de ces mêmes structures, En effet Nomura et al.⁽⁸⁸⁾ ont montré qu'il s'agissait de la première structure atteinte lors d'une luxation patellaire⁽⁹¹⁾.

D'un autre côté, Hautamaa et al.⁽⁶⁵⁾ ont prouvé dans une étude biomécanique que le MPFL était à la fois nécessaire et suffisant pour restaurer une cinématique articulaire considérée normale, sur un genou exempt d'anomalie osseuse.

C'est à partir de ces considérations anatomo-biomécaniques que la reconstruction du MPFL est devenue une technique chirurgicale ayant sa place dans le traitement de l'instabilité fémoro-patellaire objective. Ces techniques de ligamentoplasties se sont avérées efficaces pour rétablir une congruence fémoro-patellaire satisfaisante, comme l'indiquait les résultats de la méta-analyse de Smith et al.⁽¹²¹⁾ retrouvant 6 récurrences de luxation sur 155 genoux opérés. Il existait cependant des différences de procédures chirurgicales (tant sur la technique propre de la reconstruction, qu'au niveau des gestes associés).

Au cours des dix dernières années, autant les publications ont pu clairement préciser l'anatomie du MPFL^{(5) (9)}, son rôle dans l'instabilité patellaire⁽⁶⁵⁾ et ses lésions en cas de luxations récidivantes de la patella, autant des débats subsistent en ce qui concerne la technique de reconstruction à utiliser, mais également sur l'indication opératoire à proposer⁽⁹⁾.

Notre étude s'intéressait à une série homogène et continue de 42 reconstructions du MPFL effectuées dans les services de Messieurs les professeurs Pasquier et Migaud entre mars 2008 et mars 2012. L'épidémiologie de cette étude était classique^{(38) (60)} (regroupant des patients d'âges jeunes, avec une prédominance féminine), et le recul moyen était de 23

mois, comparable aux autres séries de patients de la littérature^{(23) (26) (34) (98) (111)}. **Cette étude confirme les bons résultats d'une chirurgie de reconstruction du MPFL sur des patients présentant une instabilité patellaire objective** avec l'absence de récurrence de luxation pour l'ensemble des patients et l'amélioration globale des scores fonctionnels au plus long recul. Cependant ce dernier étant faible (23 mois), la récurrence ultérieure de luxation n'est pas exclue. Il nous paraît nécessaire de poursuivre le suivi de ces patients, afin de juger de la pérennité du bon résultat global.

Nous avons donc cherché à analyser dans un premier temps les résultats globaux d'une technique de reconstruction du MPFL en comparant les données de notre étude avec celles présentes dans la littérature, ainsi qu'à analyser les différences retrouvées et les complications en fonction des techniques opératoires employées et des moyens de fixation utilisés.

Dans un deuxième temps, nous avons cherché à analyser la place de la reconstruction du MPFL dans l'algorithme de prise en charge chirurgicale « à la carte »⁽³⁸⁾ de l'instabilité fémoro-patellaire objective. Nous avons comparé nos résultats à ceux des autres techniques de stabilisation patellaire, notamment en ce qui concernait la correction des facteurs favorisants de l'instabilité, afin de souligner l'éventuel intérêt de l'association de ces techniques entre elles.

Enfin nous avons cherché, au travers de l'étude comparative de 2 populations de patients présentant des dysplasies trochléennes de bas ou de haut grades et des données de la littérature, à préciser l'efficacité et la morbidité de ce geste chirurgical dans une indication élargie aux formes les plus sévères de dysplasies de trochlée, qui jusque-là relevaient d'un traitement chirurgical par trochléoplastie.

2- Résultats Globaux d'une technique de reconstruction du MPFL

Nous utilisons dans le service depuis 2009 la technique chirurgicale de reconstruction du ligament fémoro-patellaire médial par **autogreffe de tendon demi-tendineux décrite par Fithian et al.⁽³³⁾ en 2002**. Il s'agit d'une **technique de reconstruction anatomique du MPFL**, permettant un **comportement isométrique de la greffe** proche du rôle du ligament natif. La technique chirurgicale employée était globalement reproductible malgré la pluralité des opérateurs de cette série. Cependant, le positionnement du tunnel fémoral reste opérateur-dépendant, ce qui constituera un biais de l'étude comme nous le verrons ultérieurement.

L'indication opératoire était posée devant un tableau d'instabilité fémoro-patellaire objective associé à une course anormale de la patella selon les critères de Fithian⁽⁵⁴⁾, avec une hypermobilité externe.

Dans notre étude, **12 genoux (28,5%) ont eu une reconstruction isolée du MPFL**, et **30 genoux (71,4%) ont eu une reconstruction associée à un ou plusieurs gestes chirurgicaux**.

a- Biais de l'étude

Notre étude était rétrospective, non randomisée, et monocentrique. L'étude a été réalisée à but non lucratif. Aucun laboratoire n'a apporté son concours direct ou indirect. Aucun conflit d'intérêts n'est à déplorer. Néanmoins, nous avons pu relever certains biais.

Un biais est une cause d'erreur de l'analyse statistique lié à la méthodologie ou à l'expérimentation de l'essai clinique. Il a donc un impact non négligeable sur la fiabilité du résultat de l'étude.

En méthodologie de recherche clinique, on en décrit 5 principaux :

- Le *biais d'attrition* : Il est induit par l'exclusion de patients au cours de l'étude. Il diminue la puissance du résultat.
- Le *biais de sélection* : Le biais de sélection survient lorsque les deux groupes de l'essai ne sont pas comparables, ce qui conditionne une différence dans le critère de jugement en dehors de tout effet du traitement. Il est réduit par le procédé de randomisation.
- Le *biais de confusion* : il est lié à une erreur d'appréciation entre les effets de la thérapeutique étudiée et les conséquences de la maladie traitée. Il est réduit par l'utilisation d'un groupe contrôle lors de l'étude comparative.
- Le *biais d'évaluation* ou *de suivi* : Il est lié à des différences de prise en charge des 2 groupes induites par la connaissance du critère de jugement principal. Le biais d'évaluation survient lorsque le critère de jugement n'est pas recherché de la même manière dans les deux groupes. Il est largement réduit par un procédé de révision des patients dit « en aveugle ».
- Le *biais d'information* : Il est lié à l'utilisation d'informations erronées.

i- Faible puissance de l'étude

Ce travail correspond à une **étude de niveau 4 selon les recommandations de l'HAS, avec un faible niveau de preuve scientifique**. En effet, l'étude comparative était réalisée de manière rétrospective et non randomisée, et ne comportait pas de groupe témoin. La méthodologie employée pouvait induire un biais de sélection, d'information, de confusion, ou d'évaluation.

Cependant, nous avons tenté de minimiser ces constatations en nous assurant que la population des 2 groupes était comparable avant l'intervention (**diminution du biais de sélection, inévitable dans ce cas**) au moyen d'une comparaison statistique.

Malgré tout, **nous avons clairement identifié un biais de confusion**, lié à l'absence de groupe témoin, ainsi qu'à la large proportion de patients ayant bénéficiés de la réalisation d'un geste associé à la reconstruction du MPFL, et ce par plusieurs opérateurs différents.

ii- Recueil des données cliniques et paracliniques

L'ensemble des patients a été revu par un même observateur indépendant (qui n'avait pas participé aux interventions chirurgicales), et l'étude fonctionnelle a été faite au moyen de des questionnaires d'évaluation subjectifs auto-administrés.

Toutes les mesures paracliniques ont été réalisées par le même observateur indépendant, avec la même méthodologie. Ces mesures ont été effectuées à l'aide d'un goniomètre en ce qui concernait l'analyse radiographique, et au moyen du logiciel OSIRIX® (*McIntosh Inc.™, USA*) pour l'analyse tomodensitométrique et IRM. L'ensemble des examens avait été réalisés avec le concours du même radiologue, selon le même protocole.

Ces dispositions ont permis de réduire au maximum le biais d'évaluation.

iii- Les perdus de vue

La série initiale comportait 44 patients (48 genoux).

Nous avons dénombré 2 patients (2 genoux) perdus de vue, et 4 patients qui ont été recontactés par téléphone. 2 d'entre eux ont refusé de participer à l'étude, et 2 autres ont refusé de se déplacer, mais ont accepté de répondre aux questionnaires par téléphone sans pouvoir être examinés. Nous avons choisi de ne pas inclure les résultats des scores fonctionnels afin de ne pas ajouter de biais à cette étude.

Nous avons donc pu évaluer 38 patients (42 genoux) au recul minimum de 12 mois, soit un **taux de révision clinique de 87,5%**. L'étude comportait donc un **biais d'attrition**.

iv- Multi-opérateur

Dans cette étude, la principale limite était constituée par le **bais de confusion**, induit, entre autre, par le fait que le geste opératoire n'a pas été réalisé par un même et unique chirurgien senior. La chirurgie a parfois été réalisée sous la responsabilité d'un opérateur junior, comme un chef de clinique ou un interne, avec une durée variable, et une interprétation du bon positionnement du tunnel fémoral toute subjective.

v- Faible recul clinique

Le recul moyen était de 23 mois (12 – 52).

Ainsi, la pérennité de nos résultats encourageants doit être assurée et confirmée par un suivi à long terme de ces patients. On remarquait cependant que les publications rapportant un suivi à moyen et long terme ne font pas état de résultats divergents des nôtres^{(35) (44) (77) (87) (122)}.

vi- Critères de jugement cliniques

Nos critères de jugement principaux, représentés par **l'existence ou non d'une récurrence de luxation ou d'une instabilité résiduelle** et par **les scores fonctionnels subjectifs Lillois et IKDC**, étaient comparables à ceux utilisés dans la littérature^{(13) (27) (33) (39) (46)}.

Parmi les scores fonctionnels utilisés, seul le score IKDC subjectif, mis au point par l'International Knee Documentation Committee 99, a vu sa pertinence être validée par les travaux de Donell⁽¹²⁰⁾ et Fithian⁽¹⁰⁰⁾ : **Les résultats des scores IKDC subjectif et Lillois paraissaient néanmoins corrélés dans cette étude.**

b- Les résultats de la reconstruction du MPFL sont-ils comparables aux autres séries de la littérature ?

i - Instabilité

Sur les 42 genoux inclus dans ce travail, aucune récurrence de luxation au recul moyen de 23 mois n'a été retrouvée par l'observateur, malgré la persistance chez 7 patients (16,7%) d'une sensation d'instabilité subjective. Le gain sur la stabilité était retrouvé hautement significatif ($p < 0,0001$). **Ainsi, à moyen ou court terme, la reconstruction du MPFL est efficace sur les récurrences de luxation.**

Ces résultats sont comparables à ceux des autres séries publiées dans la littérature :

- Ellera-Gomes et al.⁽⁴⁵⁾ ne retrouvaient aucune récurrence de luxation ni instabilité subjective sur une série de 15 patients (16 genoux) avec 60 mois de recul.
- Panagopoulos et al.⁽⁹⁸⁾ ne publiaient aucune récurrence de luxation sur une série de 25 genoux à 22 mois de recul. Les résultats concernant l'instabilité subjective n'étaient pas précisés.
- Deie et al.⁽³⁵⁾ ne rapportaient aucune récurrence de luxation sur une série de 42 patients avec 60 mois de recul. Les résultats concernant l'instabilité subjective n'étaient pas précisés.
- Mikashima et al.⁽⁸²⁾ publiaient les résultats d'une série de 24 patients à 41 mois de recul et ne font état d'aucune récurrence de luxation et de la disparition totale d'instabilité subjective.
- Camanho et al.⁽²³⁾ ne rapportaient aucune récurrence de luxation sur 25 patients à 24 mois de recul en moyenne. Les résultats concernant l'instabilité subjective n'étaient pas précisés.
- Steensen et al.⁽¹²³⁾ ne rapportaient aucune récurrence de luxation à 37 mois de recul. Les résultats concernant l'instabilité subjective n'étaient pas précisés compte tenu de la publication de résultats préliminaires.

- Debarge et al.⁽³⁴⁾ ne retrouvaient aucune récurrence de luxation sur 30 genoux à 18 mois de recul. Ils déplorent cependant 2 genoux présentant une persistance d'instabilité subjective.

Certains auteurs rapportent un faible taux de récurrence de luxation :

- La méta-analyse de Fischer et al.⁽⁵³⁾ a permis de revoir 21 articles qui rapportaient l'issue de 510 reconstructions du MPFL réalisées avec des techniques variables. Seuls 6 récurrences de luxation étaient notées sur l'ensemble des patients présentant une instabilité résiduelle subjective (32 patients, soit 20,6%)
- La méta-analyse de Smith et al.⁽¹²¹⁾ rapportait 6 cas de récurrence de luxation de la patella sur 186 patients. Les résultats concernant l'instabilité subjective n'étaient pas précisés.
- Chassaing et al.⁽²⁶⁾ rapportent les résultats d'une série de 145 genoux opérés, et retrouvent 1 récurrence de luxation et 4 instabilités résiduelles au plus long recul, qui était en moyenne de 20 mois.
- Schöttle et al.⁽¹¹¹⁾ retrouve l'existence d'une seule récurrence de luxation bilatérale, et 3 cas d'instabilité persistante sur une série de 15 patients à 48 mois de recul.
- Christiansen et al.⁽²⁷⁾ rapportent les résultats d'une série de 44 patients revus à 32 mois de recul, retrouvant 1 récurrence de luxation
- Nomura et al.⁽⁸⁹⁾ rapportent les résultats d'une étude prospective d'une série continue de 27 genoux à 5,9 ans de recul, retrouvant une récurrence de luxation fémoro-patellaire

Ainsi, d'une manière générale, la reconstruction du MPFL est efficace sur le contrôle des récurrences de luxation chez des patients présentant une instabilité objective de la patella, et ce indépendamment de la technique chirurgicale employée.

ii- Scores fonctionnels

Nous avons noté, dans l'étude de ces 42 genoux au recul moyen de 23 mois, une amélioration globale des résultats des scores fonctionnels, avec un gain de 48,55 (24 - 79) à 70,49 (21 - 97) sur l'IKDC subjectif moyen, et de 50,4 (26 - 82) à 80,19 (52 - 97) sur le score Lillois moyen.

L'amélioration globale des scores fonctionnels retrouvée dans la littérature semblait superposable à celle retrouvée dans notre étude en ce qui concernait la reconstruction du MPFL isolée ou associée à d'autres gestes:

- Debarge et al.⁽³⁴⁾ publiaient une amélioration globale du score IKDC subjectif ($p < 0,05$) avec un score moyen coté à 80,8 à 18 mois de recul.
- Ahmad et al.⁽²⁰⁾ retrouvaient une amélioration identique avec un score moyen chiffré à 82,3 au recul de 2,58 ans sur 21 genoux.
- Lim et al.⁽⁷⁶⁾ retrouvaient un score IKDC subjectif moyen à 93,6 sur 9 genoux à 11 mois de recul.

- Mikashima et al.⁽⁸²⁾ retrouvaient une amélioration du score IKDC fonctionnel moyen de 59,1 à 93,6 au recul de 22 mois sur 24 genoux.
- Panagopoulos et al.⁽⁹⁸⁾ publiaient une amélioration du score IKDC fonctionnel de 46,9 à 86,5 au recul de 22 mois sur 22 genoux.

Dans notre étude, l'amélioration dans la pratique d'activités courantes et la pratique d'activités physiques et sportives était retrouvée statistiquement significative ($p < 0,05$).

Le résultat fonctionnel paraît donc satisfaisant quelle que soit la technique de reconstruction du MPFL utilisée.

Parmi les 42 genoux inclus dans ce travail, les principales difficultés pré_opératoires étaient rencontrées dans la position à genoux (57%) et la position accroupie (52,4%), la descente des escaliers (59,5%), la course à pied (64,3%) et dans la pratique d'activité sportive (97% des patients présentaient une gêne modérée à sévère).

Les principales difficultés signalées par les patients en post-opératoire concernaient la position à genoux (47,6%) et accroupie (55,3%), la descente des escaliers (45,2%), la course à pied (78,6% dont 71,4% de gêne légère) et les activités sportives (97% dont 59,5% de modérée à sévère).

Ces résultats paraissent moins bons que ceux de la série de Debarge et al.⁽³⁴⁾ qui retrouvaient 30% des patients ($n = 11/30$) présentant des difficultés lors de l'accroupissement et de la position à genoux. Seulement 20% des patients ($n = 6$) présentaient des difficultés à la course et à la descente des escaliers.

Nous expliquons cette divergence de résultats par le fait que **dans notre série les patients présentaient majoritairement une ou plusieurs anomalies osseuses** (62% des genoux avaient un *Indice de Caton et Deschamps* $> 1,2$; 52,4% des genoux avec *TA-GT* > 20 mm ; 85,7% des genoux présentaient une *dysplasie de trochlée*) comparativement à celle de **Debarge et al.⁽³⁴⁾ dont les patients ne présentaient majoritairement pas de facteurs favorisant l'instabilité fémoro-patellaire** (10/30 patients seulement ont bénéficiés de gestes associés).

Ainsi, compte tenu de la proportion de gestes associés qui ont été réalisés dans notre série (71,4%), on peut se demander si le respect des principes de chirurgie « à la carte » énoncés par Dejour et al.⁽³⁸⁾ est garant d'un bon résultat fonctionnel à terme dans le cadre d'une reconstruction du MPFL. Cette question fera l'objet d'une discussion ultérieure dans ce travail.

c- Y-a-t'il des différences de résultats suivant la technique opératoire utilisée et les moyens de fixations employés ?

i- Faut-il réaliser une reconstruction « statique » ou « dynamique » du MPFL?

La chirurgie de reconstruction du MPFL avec fixation dite « dynamique » du transplant correspond à une chirurgie de transfert tendineux qui se base sur le comportement anisométrique admis⁽⁵⁾ du MPFL natif. En effet, l'objectif est d'obtenir une tension progressivement croissante du transplant au cours de la flexion de genou, ayant pour origine, semble-t-il, la physiologie du reflexe myotatique⁽⁸⁰⁾.

Burdin et al.⁽⁸⁰⁾ proposaient une reconstruction « dynamique » par transfert de l'insertion distale du tendon du *gracillis* sur le bord médial de la patella. Ils rapportaient les résultats d'une série rétrospective mono-opérateur de 17 genoux à 5,5 ans de recul moyen. Aucune récurrence de luxation malgré la présence de 8 instabilités subjectives résiduelles. Une amélioration du score moyen IKDC était notée.

Panagopoulos et al.⁽⁹⁸⁾ ont également proposé une reconstruction « dynamique » par transfert de l'insertion distale du demi-tendineux sur le bord supérieur de la patella, après l'avoir fait traverser une « néo-poulie » de réflexion autour de l'insertion distale du tendon du grand adducteur. Ils rapportaient les résultats d'une série continue de 25 patients à 22 mois de recul, et ne mettaient pas en évidence de récurrence de luxation.

Deie et al.⁽³⁵⁾ proposaient, quant à eux, une reconstruction dynamique par transfert de l'insertion distale du demi-tendineux en changeant de poulie de réflexion par rapport à la technique précédente, soit en utilisant le tiers postérieur de l'insertion fémorale du ligament collatéral tibial médial. Les auteurs ne rapportaient aucune récurrence de luxation de la patella sur une série de 43 patients. A noter que la plupart de ces reconstructions sont associées à une plastie du muscle vaste interne selon Insall et al,⁽⁶⁸⁾ ainsi qu'à une libération de l'aileron externe de la patella.

Malgré les bons résultats apparents, on ne peut s'empêcher, au vu de l'homologie qui existe entre ces différentes techniques de transferts tendineux « dynamiques » et la technique initiale de transfert du vaste médial décrite par Insall, de rappeler que pour Dejour et al.⁽³⁷⁾ la plastie isolée du vaste interne est un facteur de correction de la bascule patellaire isolée, mais que son indication tend à diminuer car il est démontré que ce geste augmente la sidération et l'amyotrophie du quadriceps en postopératoire. En effet, en postopératoire le résultat de l'examen électromyographique est perturbé durablement, enfin et surtout la bascule rotulienne n'est corrigée objectivement que de 2° à 7° (quadriceps contracté et décontracté). L'efficacité clinique de ce geste était donc jugée discutable par les auteurs, rapportant que le facteur étiologique de la bascule rotulienne est plus la dysplasie de trochlée que la dysplasie du vaste interne, qui est secondaire et non primitive.

Ainsi, nous avons choisi dans le service de rester sur une approche « statique » de la chirurgie du MPFL, correspondant à une fixation définitive et inamovible du transplant la plus proche possible des insertions anatomiques connues du MPFL. A ce jour, bon nombres de techniques de reconstruction « statique » du MPFL ont été décrites dans la littérature. Elles se différencient principalement par le type de transplant utilisé, ainsi que par les moyens de fixation employés, tant au niveau fémoral que patellaire.

ii- Quel transplant utiliser pour la reconstruction du MPFL ?

Les principales techniques de reconstruction du MPFL décrites dans la littérature font appels :

Au tendon quadricipitale selon Teitge et al.⁽¹²⁷⁾, ou Albright et al.⁽⁹⁴⁾ utilisant les même principes, Steensen et al.⁽¹²³⁾ ont décrit une technique utilisant une bandelette centrale de 9mm de largeur laissée pédiculée au pôle proximal de la patella, et fixée à l'épicondyle médial via un tunnel borgne. Les auteurs ne rapportent aucune récurrence de luxation à 37 mois de recul.

Au tendon du grand adducteur selon Jacobi et al.⁽⁷¹⁾ ou Silanpaa et al.⁽¹¹⁷⁾ Le tendon du grand adducteur a été reconnu comme étant une greffe satisfaisante par l'étude de ses paramètres anatomiques ou de ses propriétés biomécaniques, mais s'accompagnant d'une procédure de prélèvement à haut risque de lésion neuro-vasculaire tant sur le pédicule saphène ou poplité.

Au ligament patellaire, selon Camanho et al.⁽²³⁾ Dans cette technique, une bandelette de 10mm était prélevée au dépend du tiers moyen du ligament patellaire, en réalisant une ostéotomie d'une baguette osseuse au niveau de l'insertion distale du ligament patellaire (au dépend de la TTA). La greffe était laissée pédiculée à la jonction tiers supérieur et tiers moyen de la patella. L'extrémité libre du greffon munie de sa baguette osseuse était alors insérée dans un tunnel borgne fémoral et fixée par une vis d'interférence. 25 patients ont été revus par l'auteur à 2 ans de recul en moyenne, et aucune récurrence de luxation n'était observée. Les auteurs appuyaient leur choix de transplant sur le caractère routinier de ce type de prélèvement en chirurgie du genou (puisqu'il est décrit dans la technique originale de Kenneth-Jones pour la reconstruction du ligament croisé antérieur) et sur la solidité de l'ancrage os-contre-os, défendue par Kenneth et Jones. Enfin, Camanho et al.⁽²³⁾ concluaient cependant que la technique apparaissait fiable avec un faible recul clinique, mais que les complications, en particulier les douleurs sur site de prélèvement, devront être évaluées ultérieurement.

A l'aide d'un ligament artificiel, selon Nomura et al.⁽⁸⁸⁾ La plastie faisait appel à un ligament artificiel Leeds-Keio de 15 mm de large. La fixation première était effectuée au niveau de la patella par 2 agrafes, puis la fixation fémorale était réalisée à l'aide d'une agrafe impactée. L'auteur rapporte les résultats d'une étude prospective d'une série continue de 27 genoux à 5,9 ans de recul, retrouvant une récurrence de luxation fémoro-patellaire. Cependant,

d'autres études complémentaires, tout comme la publication d'Ellera-Gomes et al.⁽⁴⁶⁾ discutent la solidité de la fixation du transplant, qui n'autoriserait pas, selon eux, la reprise précoce d'une kinésithérapie. La possibilité d'une réaction inflammatoire locale importante à l'origine de douleurs antérieures est par ailleurs mise en exergue par Camanho et al.⁽²⁵⁾.

Au tendon des ischio-jambiers. A notre connaissance plus de 10 techniques de reconstruction du MPFL à l'aide d'un tendon ischio-jambier ont été décrites dans la littérature. Ils apparaissent comme étant les plus souvent et les plus anciennement utilisés. Les résultats de la méta-analyse de Fischer et al confirment que l'utilisation du tendon des ischio-jambiers dans la reconstruction du MPFL est la plus fréquente, tant dans le nombre de publications qui en font état (13 articles exposant son utilisation, sur 28 recensés dans ce travail), que dans leur proportion d'utilisation dans la population (250 reconstructions utilisant le *gracillis* ou le *demi-tendineux* sur 510 genoux opérés, soit 49% de la série).

Pour notre part, nous préférons l'utilisation des ischio-jambiers, et en particulier du *demi-tendineux*.

Ce choix s'appuie d'une part sur des arguments biomécaniques. Comme décrit par l'équipe d'Arendt et al.⁽¹⁰⁾, la greffe idéale devrait avoir la même « rigidité » (ou plutôt, dans ce cas, souplesse ou élasticité) que le MPFL, mais être plus « résistante » que ce dernier (rigidité mesuré à 8 N / mm par l'équipe d'Amis et al.⁽⁵⁾, et charge maximale 208N avant rupture). Ces propriétés sont retrouvées, selon les auteurs^{(5) (10)}, dans les tendons ischio-jambiers avec une rigidité de 186 ± 9 N / mm, et une charge maximale de 1216 ± 50 N avant rupture. **D'autre part, les résultats des études publiées, et décrites ci-dessous, nous paraissent tout à fait satisfaisants**, avec un taux de récurrence d'instabilité de 3,44% dans la plus grosse série à notre connaissance, publiée par Chassaing et al.⁽²⁶⁾.

iii- Quelle technique de reconstruction du MPFL avec un ischio jambiers choisir ?

Trois d'entre-elles ont déjà été décrites dans ce travail, car elles correspondaient à une chirurgie de transfert tendineux dans le but d'aboutir à une reconstruction « dynamique » du MPFL. Nous nous intéresserons dans la suite du paragraphe **aux techniques de reconstruction dites « statiques » utilisant ce type de transplant.**

Schöttle et al.⁽¹¹¹⁾ ont décrit une technique utilisant le tendon du **demi-tendineux fixé au fémur à l'aide d'une vis d'interférence, et à la patella à l'aide de 2 ancrs impactées**. Les résultats rapportés d'une série de 15 patients semblaient encourageants, avec l'existence d'une seule récurrence de luxation au plus long recul.

Drez et al.⁽⁴⁴⁾ rapportaient une technique de reconstruction du MPFL associé à une reconstruction du ligament patello-tibial médial chez 19 patients en utilisant une **greffe**

combinée gracillis et demi-tendineux, fixée au centre de la patella par une ancre. Seule une récurrence de luxation a été constatée à 60 mois de recul.

Ahmad et al.⁽²⁰⁾, Shock et al.⁽¹¹⁶⁾, et enfin Mikashima et al.⁽⁸²⁾ utilisaient le **tendon du demi-tendineux fixé à l'aide d'un endobouton**. Ces techniques variaient dans les publications au sujet du site d'utilisation de l'endobouton. Ahmad et al.⁽²⁰⁾, ainsi que Shock et al.⁽¹¹⁶⁾ préconisaient une fixation par endobouton au niveau de la patella et par vis d'interférence fémorale. Mikashima et al.⁽⁸²⁾ utilisaient un endobouton fémoral et une suture pré-rotulienne. Les résultats d'une série de 20 patients à 31 mois de recul faisaient état d'une absence de récurrence de luxation et de la disparition de toute instabilité subjective au plus long recul pour l'ensemble des patients.

Ellera-Gomes et al.⁽⁴⁵⁾ rapportaient une technique utilisant le **demi-tendineux, dont une extrémité était passée au travers d'un tunnel patellaire et fixée par suture au rétinaculum externe, pendant que son autre extrémité était suturée à elle-même, après avoir été passée autour de la zone d'insertion du tendon de l'Adductor Magnus**, en regard de l'épicondyle médial. Ils ne retrouvaient aucune récurrence de luxation ni instabilité subjective sur une série de 15 patients ayant bénéficié de cette technique.

Chassaing et Tremoulet⁽²⁶⁾ ont décrit une technique utilisant le **tendon du gracillis fixé par suture au niveau fémoral** (sur le reliquat du rétinaculum médial, au niveau de son insertion dans la zone située dans la vallée située entre l'épicondyle médial et le tubercule des adducteurs), **et au niveau de la patella** (fixé sur le surtout fibreux pré-patellaire, à sa partie médiale et supérieure). Les auteurs rapportaient les résultats d'une série de 145 genoux opérés entre 1992 et 2002 dans le cadre d'une instabilité patellaire objective, et retrouvaient 1 récurrence de luxation, et 4 instabilités subjectives au plus long recul, qui était en moyenne de 20 mois.

D'autres techniques ont encore vues le jour, comme celle de Conlan et al.⁽³⁰⁾ utilisant une **bande d'aileron interne**, ou celle de Drez et al.⁽⁴⁴⁾ utilisant le **tractus ilio-tibiale**.

Enfin, la technique décrite par Fithian et al.⁽³³⁾ **utilisant le tendon du demi-tendineux fixé au travers d'un tunnel borgne fémoral par une vis d'interférence, et au niveau de la patella au travers de 2 tunnels osseux, que nous utilisons dans le service**. Fithian et al.⁽³³⁾ n'ont pas publié de résultats au sujet de leur techniques dans l'article princeps.

Des variantes ont été apportées par différentes équipes, tels que Christiansen et al.⁽²⁷⁾ qui utilisaient le tendon du *gracillis* passé en boucle dans les tunnels patellaire, et fixé par ses 2 brins libres (placés au sein d'un tunnel fémoral borgne) par une vis d'interférence résorbable. Ils rapportaient alors les résultats d'une série de 44 patients revus à 32 mois de recul, retrouvant 1 récurrence de luxation. Arendt et al.⁽¹¹⁾ et Toritsuka et al.⁽¹³³⁾ apportent encore 2 autres variantes à cette technique utilisant le demi-tendineux fixé à la patella au travers de deux tunnels osseux.

Toutes ces séries rapportaient un taux de succès équivalent, en terme de contrôle des récurrences de luxation et d'instabilité résiduelle. Concernant nos résultats, l'absence de récurrence de luxation à 23 mois de recul nous paraissait tout à fait satisfaisante et comparable aux autres méthodes ici décrites. On pouvait cependant observer un taux d'instabilité persistante plus élevé dans notre série que dans celles de la littérature ; ou celles de Chasaing et al.⁽²⁶⁾, Schöttle et al.⁽¹¹²⁾, et Christiansen et al.⁽²⁷⁾,

Pour celles proposant une approche « dynamique » de cette reconstruction, nous avons déjà explicité notre choix. Ces résultats *a priori* satisfaisant devant être confirmés dans le temps.

Pour expliquer nos moins bons résultats par rapport aux autres séries, on pouvait formuler 2 hypothèses ;

- Les moyens de fixation rapportés étaient tous différents, ainsi observerait-on que **le choix de la technique tient plus du choix des moyens de fixations.**
- Notre population globale était composée pour moitié de patients présentant des anomalies osseuses sévères. Aini ces anomalies seraient-elles à l'origine d'une déstabilisation de la patella malgré un MPFL performant ? la place de la dysplasie de trochlée nous semblait une fois de plus majeure, tant ces anomalies étaient les seuls non corrigés par la reconstruction du MPFL.

iv- Quel(s) moyen(s) de fixation faut-il utiliser ?

Au niveau fémoral, Pour Mountney et al.⁽⁸³⁾ la tension maximale supportée par la greffe est de 37N avec une suture seule, 142N avec des sutures et des ancrures, et de 195N avec une vis d'interférence au travers d'un tunnel osseux.

Certains auteurs préfèrent réaliser une fixation de la greffe dans les parties molles^{(26) (44) (45) (11)}. Malgré les considérations de l'équipe d'Arendt et al.⁽¹⁰⁾ au sujet du risque de surtension de la greffe et de la « permissivité » autorisée par la fixation aux parties molles à l'égard des erreurs de positionnement possible du point d'ancrage (en particulier fémoral), nous préférons utiliser une **fixation os-tendon au moyen d'une vis d'interférence**, comme décrit dans la technique de Fithian et al.⁽³³⁾.

Au niveau de la patella, L'étude biomécanique de Lenschow et al.⁽⁷⁵⁾ paraissait présenter des résultats intéressants. Ils comparaient des moyens de fixation de la greffe à la patella. En effet ils testaient dans son étude la résistance, l'élongation et la force de rupture de suture simple, d'ancres, de vis d'interférences patellaires, de tunnels trans-patellaires, et enfin de tunnels récurrents trans-patellaires. Il retrouve une résistance significativement plus faible de la suture osseuse par rapport aux autres techniques. Par ailleurs, la greffe fixée dans le tunnel récurrent trans-rotulien présentait une force de rupture moins importante par rapport aux autres dispositifs. En ce qui nous concerne, **nous préférons réaliser une suture de chaque brin à lui-même après passages respectifs au travers d'un tunnel trans-patellaire**

v- Quelle tension donner à la greffe ?

Pour Bowers et al.⁽²¹⁾, dont les constatations ont été relayées par d'autres publications^{(5) (9) (16) (122) (129) (130)}, la tension de la greffe est un élément décisif du résultat final de la reconstruction du MPFL. En effet, un excès de tension de la greffe serait à l'origine d'une augmentation des contraintes intra-articulaires selon Thauinat et al.⁽¹²⁵⁾, source à long terme de dégradation cartilagineuse et d'arthrose.

Selon Arendt et al.⁽¹⁰⁾ il apparait que les modifications de longueur et de tension de la greffe au cours de l'arc de flexion du genou soit largement sous la dépendance du point d'ancrage fémoral. Partant du principe que le MPFL n'est pas isométrique^{(5) (130)}, ils s'appuyaient sur les résultats de l'étude biomécanique de Steensen et al.⁽¹²²⁾ qui retrouvait un moindre changement de longueur de la greffe au cours de l'arc de mouvement avec un point d'ancrage fémoral situé au niveau de la zone d'insertion anatomique du MPFL.

Dans notre étude, **88,3% des patients présentaient un tunnel fémoral en bonne position selon les critères de Schöttle⁽¹¹²⁾, et la « malposition » des tunnels semblait corrélée à une dégradation du résultat fonctionnel**, comme nous le verrons ultérieurement au chapitre des complications.

Ces résultats paraissent cependant meilleurs que dans la littérature :

- Servien et al.⁽³⁴⁾ retrouvaient un taux de malposition de 31,03% (9 / 29 patients) selon les critères radiographiques de Schöttle modifiés⁽¹¹⁴⁾.
- McCarthy et al.⁽⁸¹⁾ publiaient 65% de malposition du tunnel fémoral selon les critères de Schöttle modifiés⁽¹⁰⁴⁾ sur une série de 50 patients.

Ces divergences tiennent peut être aux différences de mesures au sujet de la zone qui était considérée comme « positionnement anatomique » selon la construction de Schöttle⁽¹¹²⁾ qui étaient réalisées sur 3 examens différents (radiographique, tomodensitométrie et IRM) dans leurs travaux alors que nos mesures ont été réalisées à l'aide d'un goniomètre sur le cliché de profil à 30° de flexion, ou encore à l'utilisation de notre artifice qui a permis quelques adaptations peropératoires.

Les conséquences d'un positionnement non anatomique du point d'ancrage fémoral varient selon les auteurs :

- Pour Thauinat et al.⁽¹²⁸⁾ une erreur de positionnement proximal du tunnel pouvait conduire à une raideur de genou, secondaire à un excès de tension du greffon, ainsi qu'à une augmentation de la douleur. Au contraire une raideur en extension était associée à la persistance d'une instabilité patellaire et à un positionnement trop distal du tunnel fémoral.
- Bowers et al.⁽²¹⁾, reprenant les résultats des travaux sur modèle informatique d'Elias et al.⁽⁴⁷⁾, affirment qu'un positionnement trop proximal peut conduire à un échec de la technique, compte tenu du risque majoré de dégradation arthrosique du compartiment fémoro-patellaire médial par excès de tension interne, et/ou de rupture du transplant, ou enfin de démontage du matériel.

- Pour Amis et al.⁽⁵⁾ un mauvais positionnement dans le plan frontal a une influence sur l'isométrie du transplant, rejoignant les constatations susmentionnées ; alors qu'une erreur de positionnement dans le plan sagittal n'a que peu de conséquences.
- Fulkerson et al.⁽¹⁹⁾ rapportent une série de 5 malposition antérieures et proximales du tunnel fémoral selon les critères de Schöttle⁽¹¹¹⁾

Ainsi, il est pour nous impératif d'obtenir le point le plus isométrique possible en peropératoire. Nous avons choisi les critères radiographiques de Schöttle et al.⁽¹¹²⁾ pour y parvenir. Nous associons une vérification peropératoire menée au moyen d'un fil résorbable fixé d'un côté sur la broche à chas préalablement introduite au point d'ancrage fémoral choisi et de l'autre côté au tunnel patellaire préalablement foré. Au cours du cyclage du genou, il est possible d'apprécier la tension ligamentaire à chaque degré de la flexion, et d'adapter le réglage en conséquence.

Enfin, un débat subsiste au sujet de l'angle de flexion du genou déterminant la position dans laquelle le transplant doit être fixé à la patella : Deie et al.⁽³⁵⁾ et Teitge et al.⁽¹²⁷⁾ fixent le transplant à 30° de flexion. Certains sont indifférents⁽¹³⁾, ou le fixent en extension complète⁽⁴⁴⁾. D'autres, comme Ellera-Gomes et al.⁽⁴⁵⁾ préfèrent 60° de flexion.

Nos constatation rejoignent celles de Arendt et al.⁽¹⁰⁾ : il n'y a pas de protocole validé, à condition de respecter le fait d'offrir à la patella un système de rappel médial afin de lutter contre les forces de translation latérale dans les 30 premiers degrés de flexion du genou, tout en restaurant une possibilité de translation patellaire latérale passive dite « normale », entre 4 et 9 mm environ, objectifs énoncés par Fithian et al.⁽³³⁾ dans la technique opératoire.

| Etude | Genoux | Age moyen | Technique chirurgical | | | | | Recul (mois) | Recidive de luxation | Instabilité subjective | score fonctionnel | | |
|--|--------|---------------|-----------------------|---|----------------------|---|--|--------------|----------------------|------------------------|---|------------------|---------|
| | | | Transplant Fémoral | Fixation Fémoral | Fixation patellaire | degré de flexion du genou lors de la fixation | geste(s) associé(s) | | | | Kujala | IKDC fonctionnel | Lysholm |
| Debarge et al. (39) | 30 | 25,2 (16;38) | demi-tendineux | tunnel borgne et vis | tunnels + sutures | 45° | 10 TTA (si TA-GT > 20 mm) | 0 | 2 | | IKDC fonctionnel: 53 (40; 76) / 77 (55; 98) | | |
| Steensen et al. (119) (Résultats préliminaires) | 14 | ?? | Tendon Quadriceps | suture au travers de tunnel fémoral sur | pédiculé | 45° | 0 TTA (si TA-GT > 15 mm) | 0 | ?? | ?? | | | |
| Camanho et al. (25) | 21 | ?? | Tendon rotulien | tunnel borgne et vis | pédiculé | ?? | I | 0 | 0 | ?? | | | |
| Schöttle et al. (112) | 15 | 30,1 (19; 36) | demi-tendineux | tunnel borgne et vis | ancres | 30° | 8 TTA (6 TA-GT > 15 mm; 3 dysplasie troc.) | 1 | 3 | | KUJALA: 53.5 (31-76)/85.7 (85-100) | | |
| Christiansen et al. (27) | 44 | 22 (12; 47) | Gracilis | tunnel borgne et vis | tunnels + sutures | 45° | 12 TTA (pour dysplasie de trochlée) | 1 | 3 | | KUJALA: 46 (12; 67) / 84 (62; 100) | | |
| Nomura et al. (88) | 27 | 21 (13; 40) | Ligament artificiel | agrafe | agrafe | ?? | 10 TTA + SAE (TA-GT > 15mm) | 1 | 3 | | 15 excellent, 11 bon | | |
| Ahmad et al. (20) | 21 | 23 (11; 43) | 17 DT + 4 allogreffe | ?? | ?? | ?? | 12 SAE | 0 | 2 | | KUJALA: 49,9 / 88,2; IKDC fonctionnel: 42,1 / 82,3 | | |
| Chassaing et al. (26) | 145 | 25 (11; 46) | Gracilis | suture entre epicondule et tubercule add. | suture prérotulienne | 30° | 145 SAE; 27 TTA medial; 23 TTA distal | 1 | 4 | | ??? | | |

Tableau (28): Tableau récapitulatif du résultats cliniques des reconstructions du MPFL dans l'instabilité fémoro-patellaire.

d- Comparaison des complications retrouvées suivant les techniques utilisées

i- Raideur de genou en flexion

Dans notre série, 6 genoux (5 patients) ont présenté une raideur en flexion, soit 14,2% de la population globale. Parmi ces 6 genoux, tous avaient eu des gestes associés à la reconstruction du MPFL : une trochléoplastie de creusement, une trochléoplastie de creusement associée à une transposition de la TTA, et 4 transpositions de la TTA.

Seuls 2 patients ont déploré une altération au dernier suivi des paramètres fonctionnels. Ces 2 patients étaient âgés respectivement de 23 et 28 ans au moment de la chirurgie, et ont été revu à 39 et 25 mois de recul. Nous expliquons ces mauvais résultats par leur histoire clinique :

- Le premier avait bénéficié d'un geste de trochléoplastie et de transposition de la TTA associé, dans le cadre d'une instabilité rotulienne majeure sur dysplasie de trochlée grade D. L'évolution postopératoire s'était vue compliquée d'une arthrite septique aiguë à germes pyogènes à 2 semaines de l'intervention, résolutive après une reprise chirurgicale (associant lavage, synovectomie et arthrolyse par voie arthroscopique) et traitement antibiotique adapté. Au dernier suivi, il présentait des mobilités normales, une instabilité subjective résiduelle et des douleurs importantes. Ses scores étaient chiffrés à 39,37 pour l'IKDC subjectif, et 38 pour le score Lillois. Le tunnel fémoral était jugé en position trop antérieure et trop proximale.
- Le second avait bénéficié d'un geste de transposition de la TTA associé dans le cadre d'une Patella Alta (index de Caton et Deschamps > 1,2) et d'une distance TA-GT élevée (> 20mm). Au dernier recul, ses scores étaient chiffrés à 21,26 pour l'IKDC subjectif, et à 39 pour le score Lillois. L'analyse des paramètres radiographiques retrouvait une rotule basse (index de Caton et Deschamps < 0,8) et un tunnel osseux fémoral en position trop proximale. L'analyse complémentaire au TDM notait une ballonnisation du tunnel fémoral à 11mm de diamètre. La flexion atteignait péniblement 120° au dernier recul et la patiente présentait des douleurs neuropathiques importantes pour lesquelles un traitement par gabapentines avait été institué. Des douleurs sur les têtes de vis à la face antéro-supérieure du tibia étaient également notées. Aucune instabilité n'était retrouvée. Dans ce contexte de probable algoneurodystrophie, aucune arthrolyse n'a été réalisée, et les prélèvements bactériologiques sont revenus stériles.

Les 4 autres ont nécessité une mobilisation sous anesthésie générale. Ces procédures ont permis de récupérer une flexion normale au dernier recul pour l'ensemble des genoux au dernier suivi. Le positionnement du tunnel fémoral était jugé trop antérieur et trop proximal dans 2 cas.

Aucune arthrose radiographique n'a été retrouvée, cependant tous présentaient des lésions chondrales à l'IRM touchant préférentiellement la face médiale de la patella à l'IRM.

Il était d'ailleurs intéressant de remarquer que sur ces 6 patients ayant présenté une raideur en flexion, nous avons retrouvé 4 translations médiales de la patella sur l'analyse tomodensitométrique. Aucune étude de corrélation statistique n'a cependant été réalisée sur cette série, mais ces constatations semblent indiquer qu'il **existe un lien entre le positionnement du tunnel fémoral borgne et la mobilité postopératoire.**

Après revu de la littérature, ces taux paraissent comparables à ceux publiés :

- dans les revues de littérature publiées par Smith et al.⁽¹²⁰⁾ ou Fischer et al.⁽⁵³⁾ qui retrouvaient 49 raideurs en flexion sur 510 genoux (soit à peu près 10%)
- par Servien et al.⁽¹¹⁴⁾, qui retrouvaient un taux de malposition de 31,03% (9 / 29 patients) selon les critères radiographiques de Schöttle modifiés⁽¹¹⁴⁾.
- Par McCarthy et al.⁽⁸¹⁾ qui publient 65% de malposition du tunnel fémoral selon les critères de Schöttle modifiés⁽¹⁰⁴⁾ sur une série de 50 patients.

D'autre part, les analyses des différents auteurs ayant publié sur ce type de complications spécifiques semblent rejoindre nos constatations :

- Pour Thaunat et al,⁽¹²⁸⁾ la perte de flexion faisant suite à un geste de reconstruction du MPFL est directement liée à un excès de tension de la greffe en flexion.
- Pour Ellias et al.⁽⁴⁷⁾, s'appuyant sur les résultats biomécaniques des études de « l'anisométrie ligamentaire favorable »^{(122) (129)}, l'ancrage trop proximal du transplant au niveau fémoral est à l'origine d'un excès de tension en flexion de la greffe. Celle-ci se répercute alors sur la fonction du genou de 2 façons : en induisant un déficit de flexion d'une part, et d'autre part en induisant un excès de contraintes médiales du compartiment fémoro-patellaire, pouvant être à l'origine de lésions cartilagineuses dégénératives, souvent moins bien tolérée en médial qu'en latéral.
- Fulkerson et al.⁽¹⁹⁾ rapportent une série de 5 malpositions antérieures et proximales du tunnel fémoral selon les critères de Schöttle modifiés par Servien et al.⁽¹¹⁴⁾ et retrouvent 3 issues possibles de cette malposition : une dégradation cartilagineuse (lésions Outerbridge > 3 au niveau de la facette médial de la patella, observée dans 2 cas) par excès de contraintes médiales due à un excès de tension de la greffe ; une subluxation médiale de la patella iatrogène (observé dans 2 cas); et enfin une persistance de l'instabilité patellaire objective (observé dans 3 cas)

A la lumière de ces résultats, **la raideur en flexion après reconstruction du MPFL nous apparait largement corrélée à l'existence d'une erreur technique peropératoire sur le positionnement du tunnel fémoral.** Celle-ci pourrait donc être évitée à l'aide de mesures simples :

- D'une part, une fois le point d'ancrage fémoral déterminé selon la méthode de Schöttle, une vérification de la tension ligamentaire en flexion et en extension peut être réalisée à l'aide d'un fil à suture, permettant une adaptation le cas échéant.
- D'autre part, en préparant dans le champ opératoire le genou controlatéral sain, car une fois la fixation fémorale réalisée, nous pourrions adapter la tension de la greffe lors de la fixation patellaire pour obtenir une mobilité rotulienne comparable au genou controlatéral, comme le proposent Fithian et al.⁽³³⁾

ii- Raideur en extension

Dans notre série, 3 genoux (3 patientes) présentaient un flessum d'environ 5°, soit 7,14% des patients. Agés entre 27 et 36 ans lors des interventions, tous avaient bénéficié de gestes associés à la reconstruction du MPFL. Pour 2 d'entre eux, une procédure de médialisation et de distalisation de la TTA furent réalisées. Le troisième bénéficia d'une trochléoplastie d'Albee. Le tunnel fémoral était trop antérieur et trop distale selon les critères utilisés par Schöttle⁽¹¹¹⁾ dans les 3 cas.

Tous ont vu les paramètres de leur scores fonctionnels s'améliorer au dernier recul, malgré la persistance de douleurs jugées modérées à sévères, sans toutefois obtenir de bons ou très bons résultats cliniques. 2 d'entre elles se considéraient déçues dans la grille d'évaluation. Toutes présentaient un signe du rabot positif. Aucune arthrose radiographique n'a été retrouvée, cependant tous présentaient des lésions chondrales à l'IRM.

Dans la littérature, peu d'articles rapportent l'existence de déficit d'extension permanent après reconstruction du MPFL. Steensen et al.⁽¹²³⁾ rapporte l'existence de 4 flessum sur 200 patients au delà de 3 mois de recul postopératoire, alors qu'environ 45% des genoux de cette série présentait un flessum d'en moyenne 4° (5° – 15°) à moins de 3 mois postopératoire.

En effet, pour Thauvat et al.⁽¹²⁹⁾, il faut bien distinguer la **sidération quadricipitale transitoire**, très commune et résolutive en quelques séances de kinésithérapie, et le déficit fixé d'extension qui semble dû, d'après l'auteur, à un point d'ancrage fémoral trop distal entraînant un excès de tension de la greffe en extension.

Ces constatations semblent en accord avec les résultats de notre série.

Ainsi, afin de prévenir ces complications techniques, Thauvat et al.⁽¹³⁰⁾ recommandent de vérifier en peropératoire « l'anisométrie favorable » de la greffe, le but étant qu'elle soit légèrement tendue en extension et détendue en flexion.

iv- Douleurs latrogènes

Des douleurs neuropathiques ont été retrouvées dans 3 cas_ (14,3%). Tous les patients avaient eu un geste de transposition de la TTA associé et présentaient des douleurs à la partie antérieure du tibia, en regard de la cicatrice.

Sept genoux présentaient des douleurs sur matériel_ (16,6%). 2 d'entre eux présentaient des douleurs situées sur les tunnels rotuliens, à la face antero-médiale de la patella. 1 patient présentait des douleurs au point de fixation fémoral et 4 patients des douleurs localisées en regard des vis de fixation de la TTA. Ces 7 patients ont bénéficié d'une ablation de matériel d'ostéosynthèse (AMO) qui ont permis la résolution des douleurs.

L'incidence de ces douleurs augmente, d'une part avec les gestes associés à la reconstruction du MPFL (en particulier lors de la transposition de la TTA), et d'autre part avec le moyen de fixation utilisé :

- Nomura et al.⁽⁸⁷⁾ rapportent 40% de conflits en utilisant une fixation par agrafes métalliques en regard de l'épicondyle médial ; Christiansen et al.⁽²⁷⁾ rapportent 50% de conflit en utilisant une méthode identique.
- Thaunat et al.⁽¹²⁸⁾ rapportent 6% de douleurs au point d'ancrage fémoral.

Ainsi, afin de diminuer l'incidence de ces douleurs, le matériel doit être enfoui afin de ne pas générer de conflit avec les structures de voisinage.

Parmi les 42 genoux inclus dans ce travail, 38,11% des patients (n = 16) présentaient des douleurs nulles ou occasionnelles dans la vie quotidienne en préopératoire, et 7,4% des patients (n = 3) présentaient des douleurs jugées invalidantes. Concernant les douleurs à la pratique d'activités physiques et sportives, 97,6% des patients présentaient une gêne à la pratique d'activité sportive, dont 79% à la pratique d'activité d'intensité moyenne (type footing) et 19% des patients présentaient des douleurs sévères et permanentes leur empêchant toute pratique sportive.

Au recul de 23 mois, l'intervention a permis d'améliorer les douleurs alléguées par le patient puisque **64,3% des patients (n = 27) présentaient des douleurs nulles ou occasionnelles dans la pratique d'activités quotidiennes. Dans la pratique d'activités sportives, 12 patients (28,6%) ne présentaient plus aucune gêne**, 27 patients (64,3%) présentaient cependant une gêne persistante à la pratique d'activité d'intensité moyenne. **Le gain de Douleur était significativement positif (p < 0,0001).**

Ces résultats sont comparables avec ceux de la littérature :

- Toritsuka et al.⁽¹³³⁾ rapportaient la persistance de 10 douleurs légères sur une série de 14 patients ayant bénéficié d'une reconstruction du MPFL, en particulier à la pratique des activités sportives selon les critères du score de Kujala.
- Christiansen et al.⁽²⁷⁾ rapportent que 64% des patients (28 / 44) ne présentaient aucune douleur dans leurs activités quotidiennes après reconstruction du MPFL, et 59% des patients (26 / 44) ne présentaient aucune douleur à la pratique d'activités sportives.

7% des patients (n = 3) des patients présentaient des douleurs invalidantes (sévéres ou constantes), en remarquant toutefois que ces 3 patients présentant des douleurs similaires en pré-opératoire. Ayant éliminé le caractère iatrogène de la douleur, concernant son origine, 2 principales théories s'affrontent pour Sanchis-Alfonso⁽¹⁰⁶⁾ :

- L'une mettait en cause ce que les anglo-saxons nomment le « patellofemoral Malignment », défini par l'auteur comme une course anormale de la patella associant une position trop latérale et une bascule excessive lors de la flexion du genou. Ce terme correspond dans la littérature francophone au « syndrome d'engagement rotulien ». Elle a été longtemps soutenue et défendue^{(51) (67)} comme étant la cause des douleurs du syndrome fémoro-patellaire

- L'autre, plus récente, soutenue par Scott F Dye, envisage que ce « maltracking » rotulien ne peut être responsable de l'ensemble des douleurs, tant celles-ci tendent à disparaître avec la prise en charge fonctionnelle en prenant l'exemple des syndromes douloureux rotuliens. Il introduit donc une notion d'Homeostasie tissulaire dans la région peripatellaire, dont la perturbation est à l'origine des douleurs, indépendamment des considérations biomécaniques.

Nous n'avons pas, dans ce travail, étudié l'existence de facteurs prédictifs positifs ou négatifs sur l'amélioration douloureuse, mais au vu des résultats, il apparaissait que **d'une manière générale, la reconstruction du MPFL est efficace dans l'amélioration douloureuse de patients présentant une instabilité objective de la patella, sans pour autant permettre un retour à la normale dans la majorité des cas.**

v- Autres complications

Deux phlébites (5%) post-opératoires ont été diagnostiquées chez 2 patientes.

Un défaut de cicatrisation de la plaie antérieure, para patellaire interne (2,4%), dans le cadre d'une reconstruction isolée du MPFL chez un patient de 34 ans a été déploré. Les soins locaux ont permis la cicatrisation correcte avec un retard de quelques semaines. Aucune reprise chirurgicale n'a été nécessaire.

Une arthrite septique aigue à germes pyogènes (2,4%) a été diagnostiquée en post-opératoire précoce chez un patient de 20 ans ayant bénéficié d'une reconstruction du MPFL associée à une geste de trochleoplastie de creusement. Une reprise chirurgicale associant débridement articulaire par arthrotomie antérieure, synovectomie, lavage et arthrolyse intra articulaire, associé à une antibiothérapie double pendant 6 semaines, ont permis la guérison de cette affection. Au dernier recul, le score fonctionnel Lillois était de 46, et le score IKDC fonctionnel de 59,19, et l'amplitude articulaire était normale.

Ces résultats sont comparables avec les analyses de Fischer et al.⁽⁵³⁾ et Smith et al.⁽¹¹⁷⁾

Cependant, aucune fracture de la patella n'a été déplorée dans notre série. La littérature fait état de cette complication à des taux faibles, comme retrouvé dans la série de Mikashima et al.⁽⁸¹⁾ (2 / 24) ou Christiansen et al.⁽²⁷⁾ (1 / 44) ou encore dans la revue de littérature proposée par Fischer et al.⁽⁵³⁾ (4/510).

Les différentes études sont résumés dans le **tableau 29** :

| Etude | Genoux | Recul (mois) | COMPLICATIONS | | | Etude | Genoux | Recul (mois) | COMPLICATIONS | | |
|---------------------------------|--------|--------------|--|---------------------------------------|---|--|--------|--------------|---|--|--------|
| | | | Douleur | reprises chir | autres | | | | Douleur | reprises chir | autres |
| Pasquier et al. (117) | 42 | 23 (12; 52) | 7 douleurs sévères | 4 mob sous AG; 1 arthrolyse-lavage | 6 raideur, 1 arthrite sept. 7 AMO vis tib. 7 douleurs sévères | Steensen et al. (119) (Résultats préliminaires) | 14 | 37 | ??? | | |
| Smith et al. (117) | 186 | | 20 complications: 3 hematomes, 2 arthrites /1 trouble cicat, 14 douleurs sur mat | | | Camanho et al. (25) | 21 | 24 | ?? | | |
| Silanpaa et al. (115) | 18 | 121 (96;152) | 10 douleurs invalidentes (10 arthrose,EP) | | 1 lésion vasculaire art poplitée | Schöttle et al. (112) | 15 | 47 (24;69) | 0 | | |
| Ellera-Gomes et al. (45) | 16 | > 60 | 4 douleurs sévères | | 9 raideur | Christiansen et al. (27) | 44 | 22 (12; 32) | 4 douleurs sévères; 20% lésions cartilagineuses | 4 raideurs; 6 AMO vis fem. 1 fract. Pat. 18 signe de Smillie | |
| Deie et al. (97) | 46 | 114 (60;144) | ??? | | | Nomura et al. (88) | 27 | 70 (49;114) | 12 douleur | 1 mob sous AG 1 raideur | |
| Panagopoulos et al. (97) | 22 | 22 | ??? | | | Ahmad et al. (20) | 21 | 31 (24; 40) | ??? | ??? | |
| Mikashima et al. (81) | 24 | 41 (36; 67) | ?? | | 2 fractures de patella | Chassaing et al. (26) | 145 | 20 (1; 81) | 4 douleurs sévères | 1 detransposition TTA, 3mob sous AG, 1 lavage 7 hematomes, 3 raideurs, 1 arthrite | |
| Drez et al. (44) | 14 | 30 (24;43) | ?? | 5 mob sous AG, amyotrophies quad | | Debarge et al. (39) | 30 | 18 (12; 34) | 30% de douleurs (10/30) | 3 arthrolyseAo douleurs sur materiel 3 raideurs, 2 fractures, 10 douleurs sur materiel | |

Tableau (29): Tableau récapitulatif des complications postopératoires

3- Place de la reconstruction du MPFL parmi les techniques de stabilisation patellaire dans l'instabilité objective de la patella

Deux approches ont été identifiées par Arendt et al.⁽⁹⁾ dans le traitement de l'instabilité patellaire objective.

La première, « osseuse, agressive », cherche à restaurer l'alignement anatomique du système extenseur considéré primordial, tant dans le plan frontale qu'axial. Cet alignement était obtenu au prix de gestes « osseux » de transfert de la tubérosité tibiale antérieure⁽¹¹⁵⁾, de patelloplastie⁽¹⁰⁷⁾ ou de trochléoplastie^{(103) (61)}. Cette approche est basée sur un concept physiopathologique⁽¹³⁸⁾ qui considère que **les anomalies osseuses sont majoritairement à l'origine des phénomènes d'instabilité**. La déficience des structures médiales apparaît alors comme une conséquence de l'existence de ces anomalies osseuses. Cette théorie est appuyé par l'étude in vitro d'Amis et al.⁽⁶⁾ qui montrait que l'aplatissement de la surface trochléaire avait plus d'influence que la déficience du MPFL ou du vaste médial sur la laxité patellaire. La reconstruction du MPFL et/ou la plastie d'Insall apparaissent donc ici comme une « sécurité supplémentaire » associée aux gestes de correction de ces anomalies osseuses

La seconde, « moins agressive », cherche à restaurer un système de rappel médial par une chirurgie des parties molles (plastie d'Insall, ou reconstruction du MPFL). Cette approche est quant à elle basée sur le concept physiopathologique inverse⁽¹³⁸⁾ : **La déficience des structures médiales est à l'origine des phénomènes d'instabilités**, Les anomalies osseuses n'étant alors considérées que comme des facteurs favorisants.

a- Reconstruction du MPFL et parties molles

i- Faut-il réparer ou reconstruire le MPFL ? En cas de première luxation ou en cas de luxations récidivantes ?

Une analyse récente de la situation (2010) était proposée par Fithian et al.⁽³³⁾ mettant en exergue que la réparation du MPFL après un premier épisode de luxation n'avait pas fait la preuve d'un bénéfice indiscutable par rapport à l'évolution naturelle d'un tel genou traité de façon fonctionnel :

Après la publication par Fithian et Meier⁽⁵⁵⁾ d'un premier article en 1996, discutant de la faisabilité et du bon résultat d'une technique de plicature et d'avancement du MPFL natif après un premier épisode de luxation de la patella, plusieurs auteurs ont défendu la réparation systématique du MPFL après le premier épisode de luxation de la patella^{(3) (90) (109)}. **Les défenseurs de cette approche se basaient sur l'existence d'une preuve donnée par l'imagerie IRM de la rupture du MPFL dans la plupart des genoux ayant souffert un premier épisode de luxation^{(58) (72) (91)}.** La plupart de ces sources mettaient d'ailleurs en évidence que la zone fémoral d'insertion du MPFL est la plus souvent identifiée, et ce particulièrement en cas de dysplasie de trochlée associée⁽¹⁴⁾.

Cependant, cette réparation « à chaud » n'a pas fait la preuve d'une amélioration du résultat final par rapport aux patients traités fonctionnellement.

En effet, dans une autre étude de Fithian et al.⁽⁵⁶⁾, seulement 17% des genoux, ayant souffert un premier épisode de luxation et traités par des méthodes non invasives, ont présenté une récurrence sur une période de 5 ans.

Parallèlement, concernant les patients traités chirurgicalement, Teipner et al.⁽¹⁰⁶⁾ de même que O'Donoghue et al.⁽⁹⁵⁾ rapportaient une instabilité récurrente dans 10% des cas après réparation immédiate du MPFL (associée à une section systématique de l'aileron rotulien externe) suite au premier épisode de luxation. Avikainen et al.⁽¹³⁾ rapportaient également des résultats comparables à ceux de Fithian et al.⁽⁵⁶⁾ lors d'une réparation immédiate et systématique du MPFL sur 1^{er} épisode de luxation (si la rupture avait lieu au niveau de son attache fémorale). Enfin, l'existence d'une rupture du MPFL identifiée en IRM n'était pas corrélée avec l'augmentation du risque relatif de re-luxation⁽⁹¹⁾.

Seule une étude menée par Camanho et al.⁽²⁴⁾ retrouvait que de la réparation d'une lésion isolée du MPFL résultait une réduction du risque relatif de luxation de la patella (0 % de récurrence), par rapport à un groupe témoin traité fonctionnellement (50% de récurrence).

Plusieurs études prospectives n'ont pas montré de bénéfice d'un traitement chirurgical comparé à une prise en charge fonctionnelle après un premier épisode de

luxation de la patella^{(28) (71) (117)}. En particulier, l'étude prospective et randomisée de Nikku et al.⁽⁸⁶⁾ qui n'a, là encore, pas montré de bénéfice d'un traitement chirurgical comparé à une prise en charge fonctionnelle après un premier épisode de luxation. Cependant, l'ensemble de ces études variaient sur le délai de la prise en charge thérapeutique, ainsi que sur les méthodes de traitement fonctionnel ou de réparation du MPFL.

Ainsi apparaissait-il que la réparation du MPFL immédiate et systématique en cas de 1^{er} épisode de luxation patellaire n'aie pas fait la preuve de sa supériorité par rapport au traitement fonctionnel classique. Nous n'avons donc retenu aucune indication pour réaliser ce type de chirurgie.

En cas de luxation récidivante de la patella, le risque relatif de récurrence de luxation est augmenté. Comme le démontre l'étude de Fithian et al.⁽⁵⁶⁾, 50% de récurrence sont retrouvés chez des patients avec des antécédents d'autres luxations ipsilatérales de la patella. Dans cette situation, il est recommandé^{(56) (59) (11) (20) (92)} de stabiliser chirurgicalement la patella afin de réduire le risque de récurrence ultérieure de luxation aiguë de la patella. De plus, d'après plusieurs auteurs^{(13) (45) (89) (127)}, chez des patients présentant une dysplasie de trochlée et/ou une patella alta, la structure du MPFL natif est certainement incapable de s'opposer à l'augmentation des contraintes provoquée par l'existence de vices architecturaux articulaires, et que dans ces conditions la réparation seule ne peut suffire sans mettre celle-ci en danger sa solidité pour les raisons sus-citées. La reconstruction du MPFL à l'aide d'un auto- ou d'un allo-transplant paraît alors être une technique de choix.

ii- Reconstruction du MPFL et déficience du vaste médial.

Nous avons vu que, selon Zaffinagnini et al.⁽¹³⁸⁾, une certaine approche physiopathologique de l'instabilité fémoro-patellaire considéraient que la déficience des structures rétinaculaires médiales pouvait être à l'origine de l'instabilité fémoro-patellaire.

En effet, initialement les études biomécaniques d'Insall et al.⁽⁶⁹⁾ et de Fox et al.⁽⁵⁷⁾ ont montré que la dysplasie du vaste médial (et donc son insuffisance) était à l'origine de modification de la biomécanique articulaire du compartiment fémoro-patellaire. Ces travaux ont été repris par plusieurs auteurs^{(9) (49)} pour aboutir à la constatation clinique que cette insuffisance pouvait être à l'origine des phénomènes d'instabilité fémoro-patellaire.

Historiquement, la plastie d'Insall⁽⁶⁸⁾, décrite en 1976, a été le premier traitement proposé pour corriger cette anomalie « anatomique ». Cette intervention était donc discutée lorsque l'on observait une dysplasie du vaste interne caractérisée par une absence du contingent musculaire oblique et une insertion verticale à distance du bord supéro-interne de la rotule. On pouvait également décider d'utiliser cette technique si les données cliniques confirmaient une bascule rotulienne externe (selon Nové-Josserand et Dejour⁽⁹³⁾), témoin d'une telle affection. Les auteurs⁽⁹³⁾ rapportaient une diminution de 30° à 9° de la bascule quadriceps décontracté sur 24 genoux. Sanchis-Alfonso et al.⁽¹⁰⁶⁾ ont fait des constatations similaires

sur 40 genoux . Cependant, la poursuite du suivi de ces patients permettait de retrouver une perte de correction satisfaisante chez 57% des patients à 8 ans de recul⁽⁹³⁾.

Plus récemment, les études biomécaniques de Amis et al.⁽⁵⁾ et Hautamaa et al.⁽⁶⁵⁾ ont permis d'identifier que sur un genou exempt d'anomalie osseuse, le MPFL était le principal stabilisateur de la patella au cours des 30 premiers degrés de flexion du genou. En effet, sa rupture augmentait la possibilité de translation latérale de la patella, ainsi que la bascule patellaire externe du fait de l'insuffisance du rappel des structures médiales.

Senavongse, Amis et al.⁽¹¹³⁾ ont montré, par une autre étude biomécanique sur genou sain, que la relaxation du vaste médial réduisait de 30% la force nécessaire pour déplacer la patella latéralement sur un arc de flexion de 20° à 90°, et qu'en cas de rupture associé du MPFL, cette réduction de force pouvait atteindre 50%. Ainsi, **il apparait donc que l'action du vaste médial soit complémentaire à celle du MPFL. Les 2 techniques paraissent donc intéressantes et leur association pouvait être discutée.**

Parmi les études précédemment citées dans ce travail, on retrouvait 2 techniques de reconstruction du MPFL^{(35) (117)} qui étaient associées à la réalisation d'une plastie selon Insall de manière systématique. Les résultats de ces études ne différaient pas de ceux des autres techniques éventuellement associées à la réalisation de gestes complémentaires, puisqu'elles retrouvaient respectivement 1 récurrence de luxation et 4 persurances d'instabilité subjectif au recul de 27 et 19 mois.

Dans notre série, aucune plastie musculaire n'a été réalisée. Les bascules rotuliennes quadriceps décontracté sont passées de 22,78° en moyenne (10 – 51) à 14,67° en moyenne (3 – 27) à 23 mois de recul. 28 patients (66,7%) présentaient une bascule quadriceps décontracté > 20° en pré-opératoire, contre 12 patients (28,6%) au dernier recul. Nous avons également retrouvé une diminution de la bascule sur les analyses radiographiques selon les critères de Maldague et Malghem⁽⁸⁰⁾.

Ces résultats paraissent être en accord avec ceux de la série de Schöttle et al.⁽¹¹¹⁾ qui retrouvent une diminution de 11° à 9° des valeurs moyennes sur une séquence quadriceps décontracté après reconstruction du MPFL. Debarge et al.⁽³⁴⁾ retrouvent également une diminution de la bascule patellaire quadriceps décontracté et contracté sur 30 genoux ayant bénéficié d'une reconstruction isolée du MPFL à 18 mois de recul, sans toutefois obtenir une correction complète, Par ailleurs, il n'existait pas de récurrence de luxation au dernier recul dans ces 2 études. Là encore, aucune plastie musculaire n'avait été réalisée.

Ainsi peut-on se poser la question d'une efficacité suffisante d'une technique de reconstruction du MPFL afin de corriger la déficience des structures médiales, sans avoir recours à une stabilisation complémentaire par Plastie d'Insall ou équivalent.

La revue de la littérature réalisée dans le cadre de cette étude retrouvait la publication d'une étude prospective et randomisée⁽⁷⁷⁾ portant sur 70 genoux ayant bénéficiés pour moitié d'une plastie rétinaculaire médiale selon la technique d'Insall, et pour l'autre moitié d'une reconstruction du MPFL. **Les résultats ne mettaient pas en évidence de différence statistiquement significative entre les 2 groupes** tant sur l'issue clinique que radiologique à 40 mois de recul moyen (24 ; 55). Malgré l'absence de différences significatives, nous

remarquons l'existence de 19% d'instabilité subjective dans le groupe traité par plastie d'Insall, contre 9% dans le groupe « reconstruction du MPFL ». D'autres part, il était noté 2 raideurs en flexion associées à l'existence de douleurs patellaires antérieures dans le groupe « reconstruction du MPFL » et aucune dans le groupe « plastie d'Insall ». Aucune différence n'était retrouvée sur le regain de force musculaire en postopératoire.

Cependant, dans notre série, au dernier suivi 28 patients (66,7%) présentaient une amyotrophie du vaste interne. Nous avons également mesuré la bascule quadriceps contracté au dernier recul, reflet de l'importance de la déficience du vaste médial selon Nové-Josserand et Dejour⁽⁹³⁾. Nous avons retrouvé une bascule quadriceps contracté d'une valeur moyenne de 18,88° (3 – 31), avec 20 patients (47,6%) présentant une bascule jugée pathologique (> 20°) au dernier recul. Nous expliquons cette divergence par la mesure approximative du périmètre de cuisse en consultation. Il semble cependant qu'il y aie bien une corrélation entre la déficience musculaire et l'amyotrophie musculaire observé. Il s'agit là d'une hypothèse, ces constatations n'ayant pas été vérifié par une analyse statistique dans cette étude.

Ces résultats semblaient comparables à ceux de la série de Drez et al.⁽⁴⁴⁾ retrouvant une amyotrophie dans plus de 50% des cas à 31,5 mois de recul (24 – 43), qui pour mémoire n'associaient pas non plus de geste de plastie musculaire à la reconstruction du MPFL.

En termes de déficience du vaste interne, les séries de reconstruction du MPFL associées à une plastie du vaste médial de Deie et al.⁽³⁵⁾ et de Silanpaa et al.⁽¹¹⁷⁾ semblaient pourtant supérieur à la nôtre, puisqu'aucune amyotrophie n'était retrouvée au plus long recul.

Nous avons vu par ailleurs qu'au plan fonctionnel, l'une des principales difficultés alléguées par les patients de notre série concernait la reprise sportive. Malheureusement, aucun test de corrélation n'a été effectué entre ces 2 paramètres. Ainsi peut-on se demander si cette « inhibition quadricipitale », nommée ainsi par Thauinat et al.⁽¹²⁸⁾ ne serait pas à l'origine d'une difficulté de reprise précoce des activités sportives et d'un allongement de la période de rééducation postopératoire, et si l'association d'une plastie musculaire n'aurait pas permis une meilleure récupération fonctionnelle ?

Le recul de notre série et les données de la littérature sont trop faibles pour nous permettre de répondre à cette question. **Au total, la reconstruction du MPFL ne semble pas permettre de corriger la déficience du vaste interne (ou dysplasie pour Dejour H.⁽⁹³⁾) et l'association avec un geste de plastie musculaire du vaste interne reste discutée.**

Pour permettre dans ce contexte une meilleure récupération fonctionnelle, les auteurs, au travers de la méta-analyse de Fischer et al.⁽⁵³⁾, semblent encourager non seulement la kinésithérapie post-opératoire précoce (associant un travail des amplitudes articulaires passives et actives complètes, un appui complet, et un travail isométrique du quadriceps, et en particulier du vaste médial (s'il était atteint) mais aussi préopératoire (sur les mêmes principes) pour permettre d'enrayer la perte musculaire secondaire au geste chirurgical.

iii- Reconstruction du MPFL et section de l'aileron latéral

Nous n'associons pas systématiquement la section du retinaculum latéral en cas de reconstruction du MPFL. Celle-ci était réalisée en cas de transposition de la TTA associée, si toutefois il existait une tension excessive des structures rétinaculaires externes rétractées. Au total, 27 sections de l'aileron externe ont été réalisées dans notre série.

Cette procédure ne semblait pas avoir d'influence sur le résultat clinique et fonctionnel au dernier recul. Nous n'avons cependant pas étudié spécifiquement l'impact de cette procédure sur le résultat final.

Dans la littérature, nous avons retrouvé 2 séries intéressantes^{(57) (1)} évaluant le résultat d'une procédure de traitement de l'instabilité patellaire objective par libération isolée de l'aileron externe, et qui font état de respectivement d'un taux de récurrence de luxation de 13 / 41 et 8 / 20 récurrences de luxation à 96 mois de recul. Les résultats de notre série apparaissaient bien meilleurs.

En comparant avec la série de Chassaing et al.⁽²⁶⁾, de Ahmad et al.⁽²⁰⁾ ou de Deie et al.⁽³⁵⁾, qui associent volontiers une section de l'aileron externe en cas de reconstruction du MPFL (réalisé de façon systématique par Chassaing⁽²⁶⁾), nous n'avons pas retrouvé de différence avec nos résultats.

Les données de la littérature sont trop peu importantes pour conclure de manière drastique, mais il semble que la section de l'aileron latéral associé à la reconstruction du MPFL n'ait pas fait la preuve d'une amélioration du résultat fonctionnel.

Nous restons ainsi réservé sur ses indications, tant celui-ci peut entraîner un saignement important postopératoire par lésion vasculaire de l'artère anastomotique genu superius⁽⁵⁷⁾.

b- Reconstruction du MPFL et anomalies osseuses.

Faut-il réaliser une reconstruction isolée du MPFL ou associée à d'autres gestes chirurgicaux ?

La reconstruction isolée ou bien associée du MPFL est affaire d'école. La plupart, comme Fithian et al.⁽³³⁾ proposaient une reconstruction du MPFL isolée dans des critères précis, garants selon eux du bon résultat clinique

Pour Arendt⁽¹¹⁾ et Fithian⁽⁵⁹⁾ la reconstruction du MPFL est utilisée pour traiter l'instabilité fémoro-patellaire résistante aux méthodes non chirurgicales bien conduites, dans le cadre d'une instabilité patellaire objective due à une hypermobilité externe de la patella. En effet, il est admis que l'hypermobilité de la patella est statistiquement plus élevée dans les genoux présentant une histoire d'instabilité fémoro-patellaire objective^{(121) (54) (74)}. Cette hypermobilité apparaît alors attribuable à la déficience de ces structures rétinaclaires médiales⁽⁷⁴⁾.

Le profil type du candidat idéal à une reconstruction isolée du MPFL selon Fithian⁽⁵⁹⁾ associait :

- Une dysplasie de trochlée de bas grade, ou l'absence de dysplasie.
- Une distance TA-GT < 20 mm
- L'absence de patella Alta, avec indice de Caton et Deschamps < 1,2
- Une bascule de la patella quadriceps décontracté < 20°
- Une translation patellaire externe > 2,5 mm, sans rétraction du retinaculum externe.

Il en est de même pour Nomura et al.⁽⁹²⁾ qui proposaient une reconstruction isolée du MPFL sur des genoux présentant une instabilité patellaire objective, sans patella Alta (*indice de Insall-Salvat*⁽⁶⁹⁾ < 1,3), et avec un angle Q⁽³⁶⁾ de moins de 25°. Aucune récurrence de luxation n'était déplorée sur 12 genoux à 15 mois de recul.

Ellera-Gomes et al.⁽⁴⁵⁾ proposaient une reconstruction isolée du MPFL selon les mêmes critères que cités précédemment, et ils ne retrouvaient aucune récurrence de luxation ni instabilité subjective sur une série de 15 patients ayant bénéficié de cette technique.

Mikashima et al.⁽⁸²⁾ rapportaient les résultats d'une série de 20 genoux à 31 mois de recul, sans anomalie osseuse associée, et ayant bénéficiés d'une reconstruction isolée du MPFL. Ils faisaient état d'une absence de récurrence de luxation et de la disparition de toute instabilité subjective au plus long recul pour l'ensemble des patients.

Debarge, Servien et al.^{(34) (114)} proposaient une reconstruction isolée en cas d'instabilité objective sur un genou n'ayant pas de rotule anormalement haute (index de Caton et Deschamps < 1, 2), ni une distance TA-GT trop importante (< 20 mm). Ils ne rapportaient aucune récurrence de luxation sur 20 genoux à 18 mois de recul.

Par ailleurs, sur des genoux exempts d'anomalie osseuse, les résultats des techniques de transposition de la TTA semblent plus discutables :

- Thomas et al.⁽¹³²⁾ retrouvaient une amélioration clinique dans 73,6% des genoux dont la moitié ne présentait pas d'anomalie osseuse en pré-opératoire, au recul de 27 mois (avec cependant 20% d'arthrose au plus lon recul).
- Pour Farr et al.⁽⁵⁰⁾, 3 récurrences de luxation ont été retrouvées sur une méta-analyse de 164 patients présentant à 50% un syndrome rotulien douloureux sans anomalie osseuse associée, et à 50% une instabilité patellaire objective sans anomalie osseuse associée.
- L'étude biomécanique d'Ostermeier et al.⁽⁹⁶⁾ retrouvait une réduction significative de la translation patellaire latérale de 8.8 mm à 25.2° de flexion du genou après reconstruction isolée du MPFL sur 5 genoux présentant un angle Q considéré normal (< 15°) comparativement à une valeur de 14.7 mm à 16.7° de flexion du genou en cas de transposition de la TTA isolée. De même les auteurs mettaient en évidence une réduction des contraintes appliquées aux structures médiales en cas de reconstruction isolée du MPFL comparativement au transfert isolé de la TTA.

Ainsi, il apparait donc que la reconstruction du MPFL isolée puisse apporter un bénéfice supérieur par rapport à la transposition de la tubérosité tibiale antérieure sur un genou ne présentant pas une Patella Alta, ni une distance TA-GT élevée.

Concernant l'existence d'une distance *TA-GT trop importante (> 20 mm)*, ou l'existence d'une *Patella Alta (index de Caton et Deschamps > 1,2)*, bien que plusieurs études publiées par Morscher et al.⁽⁸⁴⁾ ou Saragaglia et al.⁽¹⁰⁷⁾ proposant la réalisation d'une patelloplastie dans le traitement de l'instabilité patellaire objective sur « malalignement » de l'appareil extenseur semblaient montrer des résultats satisfaisants en rapportant seulement 2/26 récurrence de luxation⁽¹⁰⁷⁾ avec une diminution de 80% de douleurs préopératoire (21 / 26) à 31% en postopératoire, à 4,3 ans de recul ; La transposition de la tubérosité tibiale reste le traitement de référence reconnu par plusieurs auteurs^{(50) (62) (114)} lorsqu'il existe de telles anomalies.

En effet, les études cliniques portant sur le traitement d'une instabilité fémoro-patellaire objective par transfert isolée de la TTA sur des genoux dysmorphiques (distance TA-GT > 20 mm et index de Caton et Deschamps > 1,2) mettaient en évidence des résultats cliniques tout à fait satisfaisants (Tableau 30):

- Dabby et al.⁽³¹⁾ ne retrouvaient aucune récurrence d'instabilité sur 15 genoux à 5 ans de recul après transposition isolée de la tubérosité tibiale.
- Barber et al.⁽¹⁵⁾ ne rapportaient que 2 récurrences de luxation sur 35 genoux à 28 mois de recul après transposition isolée de la tubérosité tibiale.
- Nakagawa et al.⁽⁸⁵⁾ rapportaient 87% de bons et excellent résultats clinique subjectif à 156 mois de recul.
- Brown et al.⁽²²⁾ ne rapportaient aucune récurrence de luxation sur 27 genoux à 42 mois de recul, avec 83% de bons et excellents résultats cliniques subjectifs.

Peu d'articles analysaient cependant l'influence de la présence de facteurs favorisant de l'instabilité patellaire lors d'une reconstruction du MPFL. Nous avons retrouvé des résultats contradictoires dans la littérature :

Plusieurs études ont prouvé que la reconstruction du MPFL ne modifiait pas ces paramètres^{(44) (114) (111)}.

Une étude menée par Parikh et al.⁽⁹⁹⁾ retrouvait une diminution statistiquement significative de la hauteur patellaire évalué selon les index de Caton et Deschamps, d'Insall-Salvati, et Blackburne-Peal sur 38 genoux au recul moyen de 5 ans après reconstruction du MPFL.

Erasmus et al.⁽⁴⁸⁾, au travers d'une étude biomécanique (sur genoux cadavériques) et clinique, mettaient en évidence un nombre statistiquement plus important de Patella Alta dans le groupe présentant un moins bon résultats clinique. Ils concluaient alors qu'en cas de patella Alta, une procédure de distalisation du MPFL devait être associée afin d'obtenir un résultat clinique satisfaisant, faute de quoi, la tension de la greffe augmenterait de façon importante en flexion et pourrait être à l'origine d'une perte de mobilité.

Plusieurs auteurs proposent alors un algorithme de traitement en cas d'anomalies associées. Nous avons recensé certaines publications. Les attitudes convergent en ce qui concerne la transposition de la TTA :

Christiansen et al.⁽²⁷⁾ associaient une transposition de la TTA en cas d'angle Q supérieur à 15° ou 20° selon le sexe et retrouvent une amélioration fonctionnelle subjective à 22 mois de recul sur 44 genoux, avec seulement 1 récurrence de luxation et 3 instabilités au dernier recul.

Schöttle et al.⁽¹¹¹⁾ proposaient une transposition de la TTA si la distance TA-GT > 15 mm, et retrouvent une amélioration fonctionnelle subjective à 30 mois de recul sur 15 genoux, avec seulement 1 récurrence de luxation et 3 instabilités au dernier recul.

Nomura et al.⁽⁸⁹⁾ associaient une distalisation de la TTA (index d'Insall-Salvati > 1,3) , et retrouvent une amélioration fonctionnelle subjective chez 26/27 patients à 21 mois de recul sur 27 genoux, avec seulement 1 récurrence de luxation et 3 instabilités au dernier recul.

Chassaing et al.⁽²⁶⁾ proposaient une transposition distale de la TTA dès que la distance de l'extrémité inférieure articulaire de la patella à la corticale antéro-supérieure du tibia excédait de 5 mm ou plus la hauteur de la surface articulaire de la patella. La transposition médiale était décidée en cas de distance TA-GT > 20 mm. Une section de l'aileron rotulien externe était systématiquement réalisée.

Nous avons pu retrouver dans la littérature une étude comparative prospective et randomisée de Grace et al.⁽⁶³⁾ qui concluaient, après comparaison des résultats de 42 genoux ayant bénéficié d'une transposition de la TTA (retrouvant 2 instabilités persistantes) à ceux de 25 genoux ayant bénéficié d'une reconstruction du MPFL (retrouvant 5 instabilités persistantes) au recul de 2,3 ans dans le traitement de l'instabilité patellaire objective, que la transposition de la TTA donne des résultats comparables à la reconstruction du MPFL isolée, mais reste indiqué en cas d'angle Q > 18°, malgré un risque accru de douleurs antérieures sur matériel. Cependant, un taux similaire de persistance douloureuse était retrouvée dans le groupe de patients ayant bénéficié d'une reconstruction du MPFL isolée, et dans celui ayant bénéficiés d'une transposition de la TTA. Le taux de reprise des activités sportives était comparable dans les 2 groupes.

Dans notre série, nous avons obtenu une correction de la hauteur rotulienne avec réduction de l'indice de Caton et Deschamps à 1,02 (0,65 - 1,3) en moyenne, chez 22/26 patients (84,6%) présentant une *Patella Alta* pré-opératoire.

De même la distance TA – GT s'est vue réduire à 14,38 en moyenne (7,3 - 21), chez 20 / 22 patients (90%) présentant une distance TA-GT > 20 mm préopératoire.

Ces corrections étaient significatives. Pour notre part, nous imputons ces corrections aux 27 gestes de transposition médiale et d'abaissement de la TTA réalisés dans cette série.

A la lumière de ces résultats, la reconstruction du MPFL apparait comme un geste complémentaire à la réalisation d'une transposition de la TTA lors de la présence d'anomalies osseuses associées, puisque l'objectif de ces 2 gestes est bien distinct et d'efficacité comparable.

Ces constatations rejoignent la philosophie d' **Ahmad et al.**⁽²⁰⁾ selon laquelle la chirurgie du MPFL était indiqué en cas **d'instabilité patellaire objective résistante au traitement médical fonctionnel bien conduit sur des genoux ne présentant préférentiellement pas d'anomalie osseuse. Ils n'excluent cependant pas de tels genoux**, s'appuyant sur le caractère prédominant du symptôme d'instabilité. Ils envisageaient alors la correction associée de ces anomalies par des gestes osseux (transfert de la tubérosité tibiale selon Elmslie et Trillat, trochléoplastie de creusement le cas échéant), afin d'obtenir une course rotulienne aussi proche que possible de la « normale ». **De même, ils n'excluaient pas les genoux présentant des lésions cartilagineuses**, au risque de voir les lésions se dégrader du fait des modifications des contraintes articulaires après la chirurgie, et soulignent la possibilité de réalisation d'un geste concomitant d'autogreffe cartilagineuse sous arthroscopie.

Ainsi, au vu des résultats de la littérature (résumé dans le **tableau 30**) **il semble que la reconstruction du MPFL puisse-t-être proposée de façon isolée sur des critères stricts définis par Fithian et al.**⁽³³⁾, ou en association avec une procédure chirurgicale de transposition de la TTA en cas de présence des anomalies suivantes :

- Distance TA-GT > 20 mm ou angle Q > 15°
- Index de Caton et Deschamps ou d'Insall-Salvati > 1,2

| Etude | Genoux | Age moyen | Recul (mois) | Caractéristiques pré-op | | | Recidive de luxation | Instabilité subjective | score fonctionnel | COMPLICATIONS | | |
|-----------------------------|--------------------------------|-----------|---------------|-------------------------|--------------------------------------|--|----------------------|------------------------|-------------------|---------------|---|--|
| | | | | Douleurs | Patella Alta | | | | | | | |
| | | | | | Angle Q > 15° ; TA-GT > 20 mm | Bascule pat. | | | | | | |
| TTA sur anomalies osseuses | Dabby et al. (129) | 15 | 26 (19; 43) | 62 (42; 78) | médiales = 33% ; Latérales = 100% | 18,3° (12° ; 30°) | 1,34 (1,07- 1,57) | 14° | 0 | 0 | Lysholm préop = 60 ; Lysholm postop = 82 | 1 fracture tibiale, 2 douleurs neuropathiques sur cicatrices |
| | Barber et al. (132) | 35 | 27,7 | 92 (25-212) | ?? | 100% d'anomalies osseuses | ?? | ?? | 3 | 3 | Lysholm préop = 44 ; Lysholm postop = 83 | 18 lésions chondrales 1 reprise par PTG pour AED |
| | Nakagawa et al. (133) | ?? | ?? | 156 | ?? | 100% d'anomalies osseuses | ?? | ?? | 4 | 4 | 87,5% de bons résultats | ?? |
| | Brown et al. (134) | 27 | ?? | 42 | ?? | 100% d'anomalies osseuses | ?? | ?? | 0 | 0 | 82% de bon et excellents résultats | ?? |
| | Kumar et al. (135) | 28 | 23 (17; 46) | 36 (18; 72) | 10 | ?? | 12 | ?? | 0 | 0 | 61% de bons et excellents résultats | 6 douleurs sur matériel |
| TTA sans anomalies osseuses | Farr et al. (130) méta-analyse | 164 | ?? | 120 | | | | | 3 | 3 | ?? | 100% arthrose |
| | Thomas et al. (131) | 44 | 26,9 (18; 41) | 62 | | | | | ?? | ?? | 73,7% de bons résultats | 2 pseudarthroses, 2 phlébites, 9 arthroses |
| MPFL associés | Schöttle et al. (89) | 15 | 30,1 (19; 36) | 47 (24; 69) | ?? | 8 TTA (6 TA-GT > 15 mm; 3 dysplasie troc.) | | | 1 | 3 | KUJALA: 53.5 (31-76)/85.7 (85-100) | 0 |
| | Christiansen et al. (40) | 44 | 22 (12; 47) | 22 (12; 32) | ?? | 12 TTA (pour dysplasie de trochlée) | | | 1 | 3 | KUJALA: 46 (12; 67) / 84 (62; 100) | 4 douleurs sévères; 4 raideurs; 6 AMO vis fem. 1 Fract. Dist. capitulum humér. |
| | Nomura et al. (75) | 27 | 21 (13; 40) | 70 (49; 114) | ?? | 10 TTA + SAE (TA-GT > 15 mm) | | | 1 | 3 | 15 excellent; 11 bon | 12 douleur 1 mob sous AG |
| | Chassaing et al. (37) | 145 | 25 (11; 46) | 20 (1; 81) | ?? | 145 SAE; 27 TTA medial; 23 TTA distal | | | 1 | 4 | ?? | 4 douleurs sévères 1 7 hématomes; 3 detranspositio raideurs; 1 arthrose |

Tableau (30): Comparaison des résultats des techniques de transposition de la TTA et de reconstruction associées ou isolées du MPFL dans le traitement de l'instabilité fémoro-patellaire objective

4- Reconstruction du MPFL et dysplasie de trochlée

Dans l'expérience de nos prédécesseurs, la chirurgie de l'instabilité fémoro-patellaire était pratiquée selon une conception « agressive », en reprenant les termes de Arendt et al.⁽¹¹⁾, Cette approche, largement basée sur le principe de chirurgie « à la carte » des travaux de Dejour et al.⁽³⁸⁾, visait à corriger de façon systématique chacun des facteurs favorisants identifiés par un geste chirurgical adapté.

La dysplasie de trochlée était alors considérée comme la principale anomalie responsable⁽³⁸⁾. Elle fut décrite à plusieurs reprises^{(39) (41) (17) (132) (135)}, démembrée plus récemment⁽¹²⁶⁾, et répartie en 2 groupes⁽¹⁰²⁾ : les dysplasies de Bas grades (A et C selon la classification de Dejour D.⁽¹²⁶⁾) considérées de moins luxantes que les dysplasies de Haut grade (B et D) selon la classification de Dejour D.⁽¹²⁶⁾, car ces dernières sont pourvus d'un éperon sus-trochléen⁽¹²⁶⁾.

Concernant l'existence d'une dysplasie de trochlée de Haut grade sur un genou présentant une instabilité patellaire objective, l'école lyonnaise^{(38) (36)} et Lilloise^{(103) (61) (65)} proposaient la réalisation d'une trochléoplastie afin de recréer un rail trochléen satisfaisant, permettant d'une part de faciliter l'engagement rotulien en début de flexion, et d'autre part d'assurer la protection de la patella dans ce rail trochléen tout au long de l'arc de flexion.

Cette approche, bien qu'extrêmement séduisante compte tenu de la correction anatomique qu'elle offrait et des excellents résultats cliniques et radiologiques^{(103) (61) (63) (126) (43)} dont elle faisait état à court et moyen terme, s'est avérée extrêmement exigeante sur le plan technique et non dénuée de risques^{(103) (126) (138)}.

Compte tenu d'une morbidité élevée^{(103) (105) (131)} de ces techniques de trochléoplasties et devant les résultats récents faisant état du caractère arthrogène de ces procédés dans la publication de Rouanet et al.⁽¹⁰⁵⁾, nous nous sommes tournés vers une approche « moins agressive » de la stabilisation patellaire, et en particulier vers la reconstruction du MPFL, qui a été soutenue et validée par plusieurs auteurs.

Même si les principes de stabilisation chirurgicale d'une reconstruction du MPFL et d'une trochléoplastie diffèrent (la plastie n'étant en effet responsable que du contrôle de la translation patellaire dans les premiers degrés de flexion du genou, alors que la trochléoplastie vise à stabiliser la course de la patella tout au long de l'arc de flexion), il semblait que ces deux techniques puissent engendrer d'excellents résultats. Cependant d'après Ntagiopoulos, Dejour D. et al.⁽¹³⁸⁾, la présence de dysplasie de trochlée doit être prise en compte dans la chirurgie du MPFL, car il s'agit là du garant du bon fonctionnement de la plastie.

Nous avons pu retrouver une étude publiée par Schöttle et al.⁽¹¹⁰⁾ réalisant une comparaison au recul minimal de 12 mois de 2 groupes de patients présentant une dysplasie de haut grade (22 genoux) et de Bas grade (26 genoux), traité par **réparation isolée** du MPFL sur instabilité fémoro-patellaire objective. **L'analyse postopératoire retrouvait une différence**

significative des 2 groupes avec 4 récurrences de luxation chez 4 patients du groupe « dysplasie de Haut grade ». Les complications n'étaient par ailleurs pas décrites dans cette étude.

Ces derniers résultats suggèrent donc que la réparation isolée du MPFL ne permettait pas de s'opposer suffisamment aux contraintes externes générées par les anomalies osseuses retrouvées dans la dysplasie de haut grade.

Compte tenu de la résistance bien supérieure des transplants utilisés pour la plastie du MPFL, on pouvait se demander si la reconstruction du MPFL n'apporterait pas une stabilisation patellaire satisfaisante dans les dysplasies de Haut grade (B et D), avec un risque de complications moins élevé que celui retrouvé dans les gestes de trochléoplastie.

a- Efficacité de la reconstruction du MPFL sur dysplasie de trochlée de haut grade.

Sur 31 genoux inclus dans ce travail, **Aucune récurrence de luxation patellaire** n'était retrouvé dans chacun des groupes au plus long recul.

Au recul moyen de 21,06 mois (12 ; 46), on retrouvait **2 patients présentant une instabilité subjective** (soit 87,5% de genoux indemnes) et une **amélioration globale des scores fonctionnels Lillois et IKDC fonctionnel** parmi les patients atteints de **dysplasie de Haut grade (B et D).**

Au recul moyen de 25,53 mois (12 ; 53), on retrouvait **1 patient présentant une instabilité subjective** (soit 86,67% de genoux indemnes) et une **amélioration des scores fonctionnels Lillois et IKDC fonctionnel** parmi les patients atteints de **dysplasie de Bas grade (A et C).**

L'amélioration de la stabilité fémoro-patellaire et des scores fonctionnels globaux au dernier recul était hautement significative au sein des 2 groupes ($p < 0,0001$), mais ceux-ci **ne présentaient pas de différence significative entre eux au dernier recul.**

Concernant les résultats de notre série globale, rappelons que aucune récurrence de luxation au recul moyen de 23 mois n'a été retrouvée par l'observateur, malgré la persistance chez 7 patients (16,7%) de sensations d'instabilité subjective, associée à l'existence d'une signe de Smillie positif. 2 des 4 autres patients instables avaient une dysplasie de grade D et avaient bénéficié d'un geste de trochléoplastie associé.

Il semblerait donc que selon nos critères de jugement principaux cliniques, **la reconstruction du MPFL majoritairement associée à un geste de transposition médiale ou distale de la TTA soit aussi efficace dans le traitement de l'instabilité fémoro-patellaire sur dysplasie de Haut grade que sur dysplasie de Bas grade à court terme.**

Pour mémoire, il n'existait qu'un patient au sein du groupe « dysplasie de Bas grade » ayant présenté une altération des scores fonctionnels au dernier recul. Le second, ayant bénéficié d'un geste de trochléoplastie associé à la reconstruction du MPFL, a été exclu de l'analyse de ces 2 groupes.

Dans la littérature, on retrouve peu d'études mettant en exergue la dysplasie trochléenne des patients traités par reconstruction du MPFL. Toutefois, dans celles que nous avons pu recenser, **les résultats semblaient mitigés :**

Servien et al.⁽¹⁴⁾ retrouvaient l'absence de récurrence de luxation à 18 mois de recul moyen sur 20 genoux, dont 9 étaient décrits comme présentant une dysplasie de haut grade. Il était intéressant de noter que l'ensemble des patients avaient bénéficié d'une reconstruction isolée du MPFL compte tenu de l'absence de Patella Alta ou de distance TA-GT excessive. Là encore, les auteurs faisaient état de l'amélioration globale du score IKDC subjectif au

dernier recul pour l'ensemble des patients, avec une progression moyenne de 53 à 77 en postopératoire. Seuls 2 genoux présentaient une instabilité subjective au dernier recul avec signe de Smillie positif. Leur degré de dysplasie n'était pas précisé. Ces résultats semblaient confirmer l'efficacité de cette technique au sein d'une population mixte à court terme.

Concernant les résultats des patients présentant une absence de dysplasie ou une dysplasie de Bas grade, nous avons pu retrouver des résultats similaires à ceux de notre groupe témoin dans la publication de Schöttle et al.⁽¹¹¹⁾, **ce qui confirmait pour nous la bonne indication de la reconstruction du MPFL sur un genou présentant des anomalies morphologiques de moindre gravité** : Ils rapportaient les résultats d'une série de 15 genoux à 47 mois de recul, traités par reconstruction du MPFL pour instabilité patellaire objective, associée dans 8 cas à un geste de transposition de la TTA dans le cadre d'un excès de distance TA-GT (> 20 mm). 3 dysplasies de haut grade (100% grade B) étaient décrites par les auteurs au sein de cette série. Aucune récurrence de luxation n'était déplorée malgré la persistance de 2 signes de Smillie au dernier recul. Le score fonctionnel de Kujala avait progressé de 55 à 85,7 en moyenne au dernier recul, et ce pour l'ensemble des patients.

D'autre part, Marteau et al.⁽⁸⁰⁾ mettaient en valeur l'existence de 9 dysplasies de Haut grade (100% grade B) sur 14 genoux traités par reconstruction du MPFL associée à un geste de transposition de la TTA (réalisé en cas de patella Alta, index de Caton et Deschamps > 1,2) . Tous les patients présentaient une instabilité fémoro-patellaire objective et ont été revus au recul moyen de 90 mois. Aucune récurrence de luxation n'était notée au plus long recul et une amélioration du score fonctionnel subjectif utilisé était observée dans 100% des cas. L'auteur retrouvait cependant 4 patients présentant un signe de Smillie positif. **Ainsi retrouvons nous une divergence en comparaison de ce dernier point avec nos résultats, en particulier avec ceux des patients présentant une dysplasie de Bas grade, suggérant une éventuelle insuffisance de stabilisation statique de la patella, « malmenée » par une architecture osseuse viciée laissée pour compte par la reconstruction du MPFL ?** Le recul de cette série de 14 genoux était cependant bien supérieur au nôtre. Cela suggère-t-il une dégradation des résultats au cours du temps ? Encore une fois, il apparaît important de poursuivre le suivi de nos patients afin de juger de la pérennité du résultat dans le temps.

Afin de tenter de répondre à l'une de ces dernières questions, nous avons recherché les publications au sujet des résultats précoces d'une technique de trochléoplastie, afin d'en comparer les issues avec notre série de patients présentant une dysplasie de Haut grade. En effet cette technique est encore à l'heure actuelle considérée comme la méthode de référence de stabilisation de patients présentant des anomalies morphologiques sévères⁽³⁸⁾
(36) (103) (131) .

On pouvait retrouver des résultats similaires dans les publications consacrées à l'étude de la trochléoplastie réalisé sur dysplasie de Haut grade à court et moyen terme, comme le montre Donell et al.⁽⁴³⁾, Dejour et al.⁽³⁶⁾, ou Remy et al.⁽¹⁰³⁾ qui ne retrouvent aucune récurrence de luxation sur respectivement 17, 62 et 93 genoux au recul de plus de 60 mois, ainsi qu'une amélioration globale du score fonctionnel subjectif choisi. (Les résultats sont résumés dans le tableau 31).

Cependant, on pouvait noter que 7/17 patients de la série de Donell et al.⁽⁴³⁾, 18/ 64 de la série de Dejour et al.⁽³⁶⁾, et enfin 25% des patients de la série de Remy et al.⁽¹⁰³⁾ présentaient un signe de Smillie positif, associé pour la plupart à des phénomènes d'instabilité résiduelle. **On pouvait ici retrouver certaines similitudes entre la publication de Marteau et al.⁽⁸⁰⁾ et celles précédemment citées, suggérant l'efficacité comparable de ces 2 traitements à moyen terme.**

Quant à notre série, nous expliquons les différences retrouvées en faveur de notre groupe « dysplasie de Haut grade » d'une part en raison du faible recul de notre série, et d'autre part par l'existence de divergences d'indications thérapeutiques : En effet, Les trochléoplasties étaient ici réalisées dans le cadre d'instabilité fémoro-patellaire majeure, ou de seconde intention, après l'échec d'un geste de de stabilisation primaire. **Nous ne pouvons pas conclure ainsi quant à l'efficacité supérieure d'une reconstruction du MPFL par rapport à 'une trochléoplastie chez des patients présentant une dysplasie de Haut grade.**

b- Comparaison de la Douleur et des résultats fonctionnels spécifiques

Dans la thèse de F. Remy,⁽¹⁰³⁾ la douleur était significativement réduite au recul de 51 mois sur une population de 93 trochléoplasties majoritairement traitée pour instabilité patellaire objective. Au dernier recul 75,3% des patients présentaient un genou indolore ou des douleurs légères. Ils remarquaient également que celle-ci paraissait corrélée à l'existence d'une gêne à la course, ou encore à la présence de douleur à la palpation de la face médiale de la patella, ainsi qu'à la présence d'une amyotrophie quadricipitale. Elles n'étaient pas corrélées à l'existence d'arthrose radiographique.

Dejour et al.⁽³⁶⁾ retrouvaient entre 28 et 5% de douleurs persistantes postopératoires, sur une série de 66 trochléoplasties revus au recul de 78 mois, selon qu'il existait ou non un antécédent de procédure chirurgicale sur le genou opéré. Ces douleurs apparaissaient corrélées à l'existence de lésions cartilagineuses à l'examen direct.

Thaumat et al.⁽¹³¹⁾ évaluaient les résultats de 19 trochléoplasties de creusement (associé dans 13 cas une transposition de la TTA) et rapportaient une amélioration douloureuse dans 11 cas sur 12 patients présentant des douleurs préopératoire, mais une aggravation légère dans 7 cas, concernant des patients indolores en pré-opératoire.

Ainsi pouvait-on observer une amélioration de la douleur significative secondaire à la réalisation d'une procédure de trochléoplastie, traitement de référence de la dysplasie trochléenne sévère selon l'école lyonnaise^{(36) (38)}.

Dans notre série, au dernier recul, nous retrouvons 60% des patients du groupe « dysplasie de Bas grade » présentant un genou indolore ou des douleurs légères dans la vie

quotidienne, contre 63% des patients du groupe « dysplasie de Haut grade » ; et 80% des patients du groupe « dysplasie de Bas grade » ne présentaient aucune douleur ou une légère gêne douloureuse à la pratique d'activité physique moyenne, contre 63% des patients du groupe « dysplasie de Haut grade ». L'amélioration douloureuse avait été constatée dans chacun des groupes, sans pouvoir établir de différences significatives entre eux. Elle ne permettait visiblement pas pourtant un retour à l'indolence dans la plupart des genoux.

Les patients du groupe « dysplasie de Haut grade » apparaissaient cependant globalement plus douloureux (37% modérées à sévères) que les patients du groupe « dysplasie de Bas grade » (20% modérées à sévères).

Concernant les séries de reconstruction isolée du MPFL, majoritairement réalisées comme nous l'avons vu sur des genoux exempts d'anomalie osseuse, on pouvait retrouver des résultats similaires :

- Debarge et al.⁽³⁴⁾ rapportaient 70% d'indolence sur 30 patients ayant bénéficié d'une reconstruction du MPFL (isolée dans 66% des cas) ne présentant majoritairement pas d'anomalie de haut grade au recul de 18 mois.
- Christiansen et al.⁽²⁷⁾ rapportaient que 64% des patients (28 / 44) ne présentaient aucune douleur dans leurs activités quotidiennes après reconstruction du MPFL, et que 59% des patients (26 / 44) ne présentaient aucune douleur à la pratique d'activités sportives.

L'ensemble de ces résultats nous permettait de mettre en évidence que le traitement de l'instabilité objective sur dysplasie de Haut grade par la reconstruction du MPFL engendrait une amélioration douloureuse significative sans pour autant autoriser un retour à la normale ; et que ce gain apparaît comparable à celui obtenu dans les suites d'une procédure de trochléoplastie à court et moyen terme. Toutefois, l'observation d'un nombre légèrement plus important de patients douloureux dans cette indication nous oblige à émettre des réserves quant aux patients présentant des douleurs importantes en pré-opératoire, compte-tenu de l'amélioration relative encourue grâce à la reconstruction du MPFL.

Nous n'avons pas recherché de corrélation statistique à propos des paramètres pouvant être associés à l'évolution douloureuse, cependant il était intéressant de remarquer que tout comme le constataient Remy et al.⁽¹⁰³⁾, **cette légère différence (non significative) au sujet de la douleur était associée également à l'existence d'une gêne plus marquée à la pratique de la course et du sport, ainsi que dans l'existence d'une amyotrophie quadricipitale des patients du groupe « dysplasie de haut grade ».**

En effet, 100% des patients atteints de dysplasie de haut grade présentaient une gêne à la pratique d'activités sportives, dont 56% de modérée à sévère. 93% des patients atteints de dysplasie de bas grade présentaient une gêne similaire dont 41% de modérée à sévère.

Concernant les données de l'examen, nous avons retrouvé chez les patients du groupe « Dysplasie de haut grade » une augmentation significative des douleurs à la palpation de la

face interne de la patella (50%), ainsi que de l'amyotrophie du vaste médial (81%) par rapport au groupe témoin (respectivement 7% et 46%).

Une différence significative était relevée en ce qui concernait la course à pied : 100% des patients atteints de dysplasie de Haut grade présentaient une gêne à la course, dont 75% de modérée à sévère. 67% des patients atteints de dysplasie de Bas grade présentaient une gêne dont 46,67% de modérée à sévère.

Les patients présentant une dysplasie trochléenne de Haut grade paraissent ainsi plus enclins à présenter des douleurs et à voir leurs reprises sportives retardées ou leurs activités fonctionnelles plus réduites que les patients présentant une dysplasie de Bas grade en cas de reconstruction du MPFL. Cependant l'amélioration restait globalement satisfaisante chez ces premiers patients, au dernier suivi, qui reste là encore insuffisant pour nous permettre d'extrapoler aux résultats à moyen et long terme des trochléoplasties.

c- Comparaison de l'arthrose et des lésions cartilagineuses

Dans notre série, **nous n'avons pas retrouvé de progression de l'arthrose radiographique au recul de 23 mois.** Seuls 2 patients présentaient des signes d'arthrose fémoro-patellaire radiographiques sur le cliché en défilé fémoro-patellaire (*Iwano 1*). **Ces 2 patients appartenaient au groupe « Dysplasie de Haut grade » et présentaient déjà des lésions similaires en préopératoire.**

Ces patients étaient respectivement âgés de 24 et 50 ans. Ils présentaient en préopératoire des douleurs modérées et légères, retrouvées également à la palpation de la face médiale de la patella. Concernant les anomalies osseuses, l'un d'entre eux souffrait d'une instabilité majeure sur anomalies morphologiques sévères. Le second présentait une dysplasie de grade B et une Patella Alta. Ils avaient tous 2 des lésions chondrales de stade 3 selon Outerbridge au niveau de la face médiale et de la crête de la patella, qui n'ont pas évolué en postopératoire. Une condensation sous-chondrale radiographique était bien visible. L'un d'eux a présenté une raideur en flexion. Aucune malposition du point de Schöttle n'était retrouvée.

A court terme, l'arthrose radiographique des patients du groupe « Dysplasie de Haut grade » était comparable avec celle de la série de DeBarge et al.⁽³⁴⁾ et de Donell et al.⁽⁴³⁾. On pouvait noter cependant une progression de 2 à 3 lésions d'arthrose dans la série de trochléoplastie de Donell⁽⁴³⁾, qui n'était bien sûr pas significative.

A moyen terme, Marteau et al.⁽⁸⁰⁾ rapportaient sur une série de 14 reconstructions du MPFL (9 dysplasie de haut grade) une progression de 2 à 5 cas d'arthrose au recul de 90 mois. Parallèlement Remy et al.⁽¹⁰³⁾ rapportaient une progression de 13 à 18 cas au recul moyen de 51 mois sur une série de 93 genoux traités par trochléoplasties.

A long terme, Rouanet et al.⁽¹⁰⁵⁾ rapportaient une progression des lésions d'arthrose chez 65% des patients (n = 23 / 35) traités par trochléoplastie de creusement.

A la lumière de ces résultats, il semblerait qu'il existe une synergie de progression de ces lésions d'arthrose chez des patients présentant majoritairement une dysplasie de haut grade traités chirurgicalement pour instabilité, avec le temps (et ce, quel que soit la technique employée).

Ainsi peut-on se demander si la perturbation chirurgicale de l'équilibre biomécanique des forces au sein de l'articulation fémoro-patellaire ne serait pas elle-même arthrogène et par là même iatrogène ?

Les résultats peu encourageants retrouvés dans la série de Rouanet et al.⁽¹⁰⁵⁾ sont à mettre en balance avec l'étude de Gougeon et al.⁽⁶³⁾ qui observaient que l'arthrose fémoro-patellaire isolée survenait dans 83% sur des genoux vierges (non opérés) et dysplasiques, suggérant le caractère inexorable de l'évolution arthrosique d'un genou porteur d'une dysplasie de trochlée (l'instabilité était également retrouvée comme facteur prédictif d'une mauvaise évolution arthrosique dans cette étude). Ils remarquaient également que l'évolution naturelle de l'arthrose fémoro-patellaire était caractérisée par une évolution longue (18 ans pour entraîné une aggravation), ce qui semblait être le cas dans les séries de patients traités chirurgicalement.

A l'inverse, les résultats rapportés par Abjornsson et al.⁽¹²⁾ montraient 75% de patients arthrosiques traités chirurgicalement à 14 ans de recul (toutes techniques confondus à l'exception de la reconstruction du MPFL) et seulement 25% traités par méthodes non invasives, soutenant alors l'hypothèse d'une morbidité accrue du traitement chirurgical.

Cette interrogation demeure donc sans réponse à l'heure actuelle. Et même dans l'hypothèse où l'évolution arthrosique serait iatrogène, les résultats seront bien sûr à pondérer par le bénéfice obtenu sur la stabilité après ce type d'intervention

Mais si de deux maux on pouvait choisir le moindre, ne serait-il pas intéressant de savoir si une technique réputée très invasive comme la trochléoplastie ne serait pas plus pourvoyeuse de lésions cartilagineuses qu'une technique « extra-articulaire » de reconstruction du MPFL chez ces patients présentant de base des anomalies morphologiques reconnues sévères⁽¹⁰²⁾ ? Encore une fois, les données de la littérature ne nous permettent pas à l'heure actuelle de répondre à cette question.

C'est pour poursuivre dans cette comparaison de lésions dégénératives que nous avons choisi de réaliser une évaluation IRM visant à rechercher l'existence de lésions cartilagineuses. L'arthroscopie n'étant pas, pour nous, réalisée de manière systématique dans cette indication, nous n'avons pas pu vérifier la corrélation avec l'existence de lésions directement visibles macroscopiquement.

En pré-opératoire, nous disposions de 19 / 31 (soit 61,3% des genoux des 2 groupes) examens par résonance magnétique. Il s'agissait de 7 patients du groupe « Dysplasie de Bas grade » et 12 patients du groupe « Dysplasie de Haut grade ».

Au sein de chaque groupe, l'évolution entre les résultats pré-opératoires et au dernier recul est marquée par une augmentation relative des lésions chondrales, sans pour autant pouvoir dégager un lien statistique en faveur de la progression ($p > 0,05$).

Les 2 groupes présentaient cependant une différence statistiquement significative de lésions chondrales retrouvées, déjà présente en pré-opératoire.

En effet, dans le groupe « dysplasie de Bas grade », 3 genoux (20%) présentaient des lésions chondrales, alors qu'au dernier recul 7 genoux (46,7%) étaient porteurs de telles lésions. **Dans le groupe « dysplasie de Haut grade »** 10 genoux (62,5%) présentaient des lésions chondrales en préopératoire, et 13 genoux (**81,25%**) au dernier recul

Nous avons également mis en évidence que **les lésions étaient statistiquement plus sévères chez les patients porteurs d'une dysplasie trochléenne de Haut grade (B ou D).**

Après comparaison des résultats au dernier recul, il est apparu que les patients présentant une dysplasie de Haut grade présentaient également statistiquement plus de lésions ostéochondrales (43,75%) que les patients présentant une dysplasie de Bas grade (0%).

Ces constatations nous ont donc amené à formuler 2 hypothèses inverses :

- **Ces résultats semblent confirmer l'hypothèse suggérée par Gougeon et al.⁽⁶³⁾ qui mettait en avant le rôle de la dysplasie de trochlée dans l'apparition de lésions cartilagineuses, en nous affranchissant des modifications entraînées par le traitement chirurgical (les 2 groupes présentaient d'ors et déjà une différence en préopératoire).**
- **La différence de progression arthrosique entre les 2 groupes pourrait être liée à l'existence d'hypercontraintes exercées sur la face médiale de la patella, favorisées par la mise en tension du MPFL reconstruit, au cours de l'arc de mobilité, selon la théorie de Ellias et al.⁽⁴⁷⁾.**

Ces 2 hypothèses rejoignent une fois encore la controverse sur l'existence de 2 concepts physiopathologiques bien différents, les lésions étant alors soit dues à l'existence d'anomalies osseuses⁽⁶⁾ à l'origine d'une mauvaise répartition des contraintes articulaires, soit liées à une mauvaise répartition des contraintes⁽⁴⁷⁾ engendrées par le geste de stabilisation patellaire.

Les données de notre étude ou de la littérature ne nous permettent pas de répondre à cette question. Le suivi de ces patients devra être poursuivi, et la comparaison de l'évolution arthrosique d'une série de reconstruction du MPFL avec celle d'une population témoin ou de trochléoplastie pourra faire l'objet d'une étude ultérieure, avec un recul plus important.

d- Comparaison des complications

On retrouvait :

- Dans le groupe de patient « Dysplasie de Bas grade» (n = 15), 5 patients (33%) ont présenté une complication, et aucun d'entre eux n'a nécessité une reprise chirurgicale.
- Dans le groupe « Dysplasie de Haut grade » (n = 16), 5 patients (31,25%) ont présenté une complication post-opératoire.

Ces 2 groupes ne présentaient pas de différence au dernier recul.

i- Raideurs

Aucun patient du groupe « dysplasie de Bas grade » n'a présenté de raideur en flexion. 2 genoux du groupe « dysplasie de Haut grade » ont bénéficiés d'une procédure de mobilisation sous anesthésie générale pour obtenir une flexion satisfaisante au dernier recul. Ces 2 genoux appartenaient à la même patiente qui avait été traitée pour une instabilité majeure par reconstruction du MPFL associée à une transposition distale et médiale de la TTA et ne présentaient pas de malposition des tunnels fémoraux. Cette différence n'était pas retrouvée significative.

Rappelons également que 2 patients ayant présenté une raideur en flexion dans notre série ne présentaient pas de dysplasie, et que 2 autres présentaient une dysplasie de Haut grade traitée avec un geste de trochléoplastie associé.

Ainsi apparait-il tout de même que les genoux présentant une dysplasie de Haut grade serait plus sujets à présenter une raideur en flexion en postopératoire après stabilisation par reconstruction du MPFL.

Cependant, nous avons observé dans l'analyse précédente que ces genoux présentaient pour la plupart des malpositions du tunnel fémoral selon les critères de Schöttle. On pouvait donc se demander si le positionnement de ce dernier n'était pas rendu plus difficile par l'existence d'anomalies morphologiques sévères sur ces genoux très dysplasiques, la raideur n'étant alors qu'une cause du malpositionnement et d'un excès de tension du transplant comme selon Thauvat et al.⁽¹²⁸⁾. Le geste de trochléoplastie associé ne semblait par ailleurs pas améliorer, dans notre expérience, le repérage du point de Schöttle puisque 2 / 5 trochléoplastie avaient un positionnement « non anatomique » de ce dernier.

D'un autre côté, si on considérait que le positionnement du tunnel fémoral n'avait aucune influence sur le résultat des mobilités postopératoires (les raideurs du groupe dysplasie de Haut grade n'étant pas retrouvées associées à une malposition fémorale) nous pouvions supputer que les patients présentant une Dysplasie de Haut grade étaient plus sujet à présenter une raideur postopératoire que ceux présentant une dysplasie de Bas grade.

L'étiologie de ces raideurs apparaîtrait alors plus liée aux perturbations cinématiques entraînées par la procédure de stabilisation, qu'à l'existence des anomalies elles-mêmes.

En effet, ces anomalies osseuses ne sont pas sources de raideur dans l'histoire naturelle de cette affection, et l'on retrouve également des raideurs après correction des anomalies morphologiques dans les séries de trochléoplasties publiées par Donell et al.⁽⁴³⁾ (1 / 17) et Remy et al.⁽¹⁰³⁾ (13 / 93).

Il est donc important de nous assurer du positionnement strictement anatomique du transplant au niveau fémoral pour prévenir ce risque de raideur, et de contrôler en peropératoire l'isométrie de ce dernier afin de ne pas risquer la surtension de la greffe au cours de l'arc de flexion. Et si la reconstruction du MPFL apparaissait enraidissante sur des patients présentant une dysplasie de Haut grade, le bénéfice obtenu sur la stabilité et la récupération des amplitudes jugées normales au dernier recul était tel qu'il justifiait l'utilisation de cette technique de stabilisation patellaire.

ii- Déficience du Quadriceps

Au sein du groupe « Dysplasie de Haut grade » nous avons constaté une augmentation significative de l'amyotrophie du vaste médial (81%) par rapport au groupe témoin (46%). Il semblerait que, compte-tenu d'une corrélation retrouvée par Remy et al.⁽¹⁰³⁾ entre la douleur, l'amyotrophie, et la difficulté retrouvée dans la pratique d'activité physique et sportive, la déficience du quadriceps fémoral soit un facteur péjoratif de l'évolution clinique à court et moyen terme.

Ainsi pouvait-on rapprocher cette différence significative entre nos 2 groupes de celle retrouvée dans l'existence des lésions cartilagineuses décrite ci-dessus, tant elle semblait liée pour Thauinat et al.⁽¹³¹⁾ et Dejour et al.⁽³⁶⁾ dans leur séries respectives, rapportant tout deux cette déficience musculaire à une « inhibition quadricipitale » secondaire à la douleur.

Nous avons cherché à mettre en évidence cette déficience par le procédé radiologique décrit par Nové-Josserand et Dejour H.⁽⁹³⁾, recherchant une différence sur la bascule patellaire quadriceps contracté.

Celle-ci était de 19,76° (3 - 31) en moyenne dans le groupe « Dysplasie de Haut grade », et 9 patients (56,25%) présentaient une bascule pathologique (> 20°) au dernier recul, Au sein du groupe « Dysplasie de Bas grade » elle était de 18,80° (8 - 27), et reconnu pathologique (> 20°) chez 7 patients (46,67%). Ces différences n'étaient pas statistiquement significatives.

Les différences retrouvées dans la mesure de la bascule patellaire quadriceps décontracté n'étaient pas non plus significatives, cependant 3 patients (20%) du groupe « Dysplasie de Bas grade » présentaient une bascule pathologique (> 20°) au dernier recul, contre 7 patients (43%) de la population du groupe « Dysplasie de Haut grade ».

Il apparaissait donc que les patients présentant une dysplasie de Haut grade étaient plus sujet à présenter une insuffisance quadricipitale en postopératoire, pouvant être à l'origine d'une difficulté accrue de récupération. C'est ainsi que nous expliquons ces légères différences fonctionnelles retrouvées après l'analyse de nos 2 populations.

Enfin, il est classiquement décrit dans la littérature que ces amyotrophies restent transitoires aussi bien dans les gestes de trochléoplasties^{(36) (131) (103)} que dans la reconstruction du MPFL^{(34) (44)}, et qu'elles n'entraînent pas une dégradation de la stabilité post-opératoire.

Ainsi se doit-on d'insister sur la notion de prise en charge rééducative post-opératoire, qui si décrites comme étant pratiqué précocement dans la méta-analyse de Fischer et al.⁽⁵³⁾, semblaient sursoir à ces difficultés de récupération fonctionnel.

| Étude | Genoux | IRC / IRS / SDR | age | recul | ATCDs | dysplasie de haut grade | dysplasie de bas grade | TA-GT > 20 mm | Patella Alta | AFP | Geste chirurgical | Geste associé | Score Fonctionnel | Recidive de luxation | Instabilité subjective | Smillie | AFP | complications |
|-----------------------|--------|-----------------|---------------|----------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|---------------|--------------|-----|------------------------------|---|---|----------------------|------------------------|---------|---|---|
| Pasquier et al | 31 | 31 / 0 / 0 | 25,9 (15; 50) | 23,3 (12; 52) | 4 TTA | 15 | 16 | 27 | 23 | 2 | MPFL (DT) | 27 TTA medial, 23 TTA distal, 27 SAE, 5 trochléas | IKDC fonctionnel: 54,2 (23,1; 79) --> 74,2 (21,2; 97,3) | 0 | 7 | 7 | 2 | 2 raideurs en flexion, 3 fiessum, 2 phlébites, 1 arthrite |
| | | | | | | 3 | ? | 8 | ?? | ?? | | | | 0 | 0 | 2 | ?? | |
| Schöttle et al. (111) | 15 | 15 / 0 / 0 | 30 ans | 47 | 4 TTA | 3 | ? | 8 | ?? | ?? | MPFL (DT) | 8 TTA | KUJALA: 55 --> 85,7 | 0 | 0 | 2 | ?? | ?? |
| Marteau et al. (80) | 14 | 14 / 0 / 0 | 23,5 (16; 48) | 90 | 3 TTA | 9 | 7 | ?? | 14 | 2 | MPFL (DT) | 14 TTA | SF-36 postop : 81 (43; 88) | 0 | 0 | 4 | 5 | 1 phlébite, pas raideurs |
| | | | | | | 100% grade B) | 16 | 14 | 10 | ?? | | | | 2 | 0 | 2 | 3 raideurs, 2 fractures, 10 douleurs sur matériel | |
| Debarge et al. (34) | 30 | 30 / 0 / 0 | 25,2 (16;38) | 18 (12;34) | 4 TTA | 16 | 14 | 10 | ?? | 2 | MPFL (DT) | 10 TTA | IKDC fonctionnel: 53 (40; 76) --> 77 (55; 98) | 0 | 2 | 2 | 2 | 3 raideurs, 2 fractures, 10 douleurs sur matériel |
| Schöttle et al. (110) | 22 | 22 / 0 / 0 | 19,5 (13; 30) | 12 | 9 TTA + SAE | 22 | 0 | ?? | ?? | ?? | réparation du MPFL | 0 | IKDC FI: 55,5 (34-82) --> 67,8 (42-87) | 4 | 4 | 4 | ?? | ?? |
| | | | | | | 0 | 26 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Donell et al. (43) | 17 | 17 / 0 / 0 | 25 (17; 47) | 36 (12; 108) | 9 TTA + SAE | 17 | 0 | 9 | 3 | 2 | Trochéoplastie de creusement | 8 TTA, 17 SAE | KUJALA: 48 (13; 75) --> 75 (21; 98) | 0 | 7 | 7 | 3 | 3 patients décus, 1 raideur, 1 phlébite |
| Dejour D et al (36) | 18 | 18 / 0 / 0 | 24 | 72 | 18 TTA | 14 | 4 | 8 | 6 | ?? | Trochéoplastie de creusement | 18 Insall, 14 TTA | 13 patients bon et excellents résultats | 0 | 5 | 5 | ?? | 28% douleurs associé à des lésions cartilagineuse (Ouetfridge > 2) |
| | | | | | | 32 | 12 | 22 | 26 | ?? | Trochéoplastie de creusement | 26 TTA, 44 Insall | 85 % de bon et excellents résultats | 0 | 13 | ?? | ?? | 5% de douleurs rés, idels sans lésions cartilagineuses |
| Remy et al (103) | 93 | 72 / 20 / 1 | 31,5 (19; 62) | 51 | 23 TTA | | | | 32 | 13 | 66 Albee; 26 creusement | 73 TTA, 48 Insall | 71% de bons et tres bons résultats; score illiots 69,9 --> 88,8 | 3 | 25,80% | | 18 | 23% AU TOTAL 3 fracture de trochlée perop, 1 infection, 1 hematome, 6 algo, 13 raideurs, 36 AMD pour douleurs |
| Rouanet et al. (105) | 35 | 35 / 0 / 0 | | 180 (123; 204) | 7 TTA, 6 SAE + Insall | | | | | 7 | Trochéoplastie de creusement | | 40% de bon et excellents résultats | 0 | 0 | 0 | 65% | 7 reprises par PTG posop |

Tableau (31). Comparaison des résultats de la reconstruction du MPFL en cas de dysplasie de Haut grade avec les autres séries de la littérature

VI- CONCLUSION

Dans notre expérience, la reconstruction du MPFL est une intervention fiable dans le traitement de l'instabilité fémoro-patellaire objective avec dysplasie osseuse de la trochlée, permettant à la fois de restaurer la stabilité et d'améliorer la fonction du genou. Ces bons résultats sont retrouvés quel que soit la technique de reconstruction utilisée ou le transplant employé, à condition de respecter scrupuleusement les principes techniques élaborés par les différents auteurs. En effet le point d'ancrage fémoral devait être positionné de façon anatomique, et le ligament reconstruit devait être légèrement tendu en extension (sans pour autant translater la patella du côté médial) et laxo en flexion sous peine de voir se développer des complications spécifiques iatrogènes (raideurs, douleurs et lésions cartilagineuses).

On pouvait dégager de cette étude plusieurs indications thérapeutiques satisfaisantes:

- La reconstruction du MPFL peut être pratiquée de façon isolée sur des genoux présentant pas ou peu d'anomalies morphologiques associées (distance TA-GT < 20 mm, Index de Caton et Deschamps < 1,2, dysplasie trochléenne de « Bas grade » A et C).
- La reconstruction du MPFL doit être associée à une ostéotomie de la TTA sur des genoux présentant des anomalies morphologiques plus importantes (distance TA-GT > 20 mm, Index de Caton et Deschamps > 1,2, dysplasie trochléenne de « Haut grade » B et D).

Concernant les indications des gestes associés, la transposition de la TTA paraît irremplaçable en cas de *Patella Alta* ou de *distance TA-GT trop importante*. La libération de l'aileron externe n'apparaît pas comme indispensable.

Nous avons obtenu d'aussi bons résultats au sein du groupe « dysplasie de Bas grade » que du groupe « dysplasie de Haut grade ». Il semblerait donc que la reconstruction du MPFL puisse sursoir à l'indication d'une trochléoplastie dans les formes les plus sévères de dysplasie de trochlée. Compte-tenu des résultats de notre série, nous conseillons de l'associer à un geste de transposition de la TTA.

Cependant, la reconstruction du MPFL ne permettait pas de restaurer systématiquement l'indolence du genou opéré malgré l'amélioration observée, ni de récupérer une activité physique et sportive normale, en particulier sur des genoux présentant une dysplasie osseuse de « Haut grade ».

D'autre part, au recul de 23 mois, la reconstruction du MPFL n'est pas arthrogène. Toutefois, à l'âge moyen de 26 ans, 70% des patients présentaient des lésions chondrales en cas de dysplasie de « Haut grade ». On ne mettait pas en évidence d'aggravation significative des lésions chondrales au dernier recul.

Ces dernières constatations n'ont pas été corrélées par une analyse statistique aux éventuels facteurs favorisants susceptibles d'être retrouvés dans l'étude. Ainsi pourraient-ils faire l'objet d'une étude prospective plus approfondi au sujet de l'évolution de ces lésions cartilagineuses chez ces patients à haut risque, avec un recul supérieur ; et pourquoi pas en comparant l'influence des différents gestes chirurgicaux sur l'évolution de ces paramètres.

| I – BAREME DE COTATION FONCTIONNELLE | | .../100 PTS | |
|---|---------------|---|--------------------------|
| Nom : | Date : | S.D.R | <input type="checkbox"/> |
| Prénom : | Coté : | L.R.O. | <input type="checkbox"/> |
| Né(e) le : | ATCD : | L.R.P. | <input type="checkbox"/> |
| Prof. : | | L.R.M. | <input type="checkbox"/> |
| INSTABILITE : | | | Points |
| 1- Genou stable, jamais de déroboement. | | | 30 |
| 2- Instabilité subjective : Déroboement occasionnel pendant activités sportives.. | | | 25 |
| 3- Instabilité subjective : Déroboement occasionnel dans vie courante | | | 15 |
| 4- Instabilité subjective : Déroboements fréquents dans vie courante | | | 8 |
| 5- Instabilité mécanique : Au moins une luxation documentée. | | | 5 |
| 6- Instabilité mécanique : Plus de 2 luxations. | | | 0 |
| DOULEUR : | Points | MARCHE | Points |
| 1- Nulle. | 15 | 1- Normale, illimitée. | 8 |
| 2- Légère, occasionnelle, météorologique | 12 | 2- Normale à plat, douleur terrain accidenté. | 6 |
| 3- Modérée, mécanique | 10 | 3- Limitée ≥ 1500 m ou 15 mn | 4 |
| 4- Importante, mécanique | 5 | 4- Limitée ≤ 1500 m ou 15 mn | 2 |
| 5- Constante et sévère. | 0 | 5- Très difficile | 0 |
| GONFLEMENT : | Points | BLOCAGE : | Points |
| 1- Jamais. | 5 | 1- Jamais. | 5 |
| 2- Après effort important. | 4 | 2- Accrochages sans blocage | 4 |
| 3- Après activités quotidiennes. | 2 | 3- Blocages occasionnels | 3 |
| 4- Tous les matins. | 1 | 4- Blocages fréquents | 0 |
| 5- Constant. | 0 | | |
| ESCALIERS : | Points | COURSE : | Points |
| 1- Aucune difficulté | 8 | 1- Aucune difficulté. | 4 |
| 2- 2 étages possibles et indolores | 6 | 2- Possible mais ne court pas. | 3 |
| 3- 2 étages possibles et douloureux | 4 | 3- Limitée : | 2 |
| 4- ≤ 2 étages | 2 | 4- impossible. | 0 |
| 5- Impossible | 0 | | |
| ACCROUISSEMENT : | Points | POSITION A GENOUX : | Points |
| 1- Aucune difficulté | 5 | 1- Aucune difficulté. | 5 |
| 2- Gêne légère. | 4 | 2- Gêne légère. | 4 |
| 3- Limité et indolore. | 3 | 3- Limitée : gêne modérée. | 3 |
| 4- Limite et douloureux. | 2 | 4- Difficile : gêne importante. | 2 |
| 5- Impossible | 0 | 5- Impossible. | 0 |
| ACTIVITE FONCTIONNELLE : VIE COURANTE : | Points | ACTIVITE FONCTIONNELLE : TRAVAIL ET SPORT . | Points |
| 1- Aucune difficulté | 5 | 1- Aucune gêne. | 7 |
| 2- Gêne minime ou occasionnelle. | 4 | 2- Gêne minime ou occasionnelle. | 6 |
| 3- Gêne modérée ou fréquente. | 2 | 3- Gêne modérée : Métier dur ou sport exigeant. | 4 |
| 4- Genou invalidant. | 0 | 4- Gêne modérée : Métier actif, moy. ou sport loisir. | 3 |
| | | 5- Gêne modérée : Métier sédentaire ou sport occas. | 2 |
| | | 6- Handicap prof. Pas de sport possible. | 0 |
| PRISE ANTALGIQUES : | | NON – 3 points OUI – 0 point. | |

ANNEXE 1 : Score subjectif Lillois d'évaluation du syndrome fémoro-patellaire

SCORE IKDC

Date du jour:

Nom:

Prénom:

Date de naissance:

Côté atteint:

EVALUATION SUBJECTIVE DU GENOU:

SYMPTOMES:

1- Quel est le niveau d'activité le plus important que vous pouvez accomplir sans souffrir du genou?

- activités très intenses comportant sauts et rotations comme au basket ou au football
- activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis
- activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging
- activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage
- aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou

2- Au cours des 4 dernières semaines, ou depuis votre accident ou blessure, ou chirurgie, combien de fois avez-vous souffert du genou?

Jamais 0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9----->10 Constamment

3- Indiquez l'intensité de la douleur:

Aucune douleur 0----1----2----3----4----5----6----7----8----9---->10 Pire douleur

4- Au cours des 4 dernières semaines, ou depuis l'accident ou blessure, votre genou était-il raide ou gonflé?

- Pas du tout
- Un peu
- Moyennement
- Beaucoup
- Énormément

5- Quel est le plus haut niveau d'activité que vous pouvez accomplir sans que votre genou enfle?

- Activités très intenses comportant sauts et rotation comme au basket ou au football
- Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis
- Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging
- Activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage
- Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou

6-Au cours des 4 dernières semaines, ou depuis l'accident ou blessure, ou chirurgie, votre genou s'est-il bloqué?

- OUI NON

7-Quel est le plus haut niveau d'activité que vous pouvez accomplir sans que votre genou ne se dérobe?

- Activités très intenses comportant sauts et rotation comme au basket ou au football
- Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis
- Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging
- Activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage
- Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou

ACTIVITES SPORTIVES

8-Quel est le plus haut niveau d'activité que vous pouvez pratiquer régulièrement?

- Activités très intenses comportant sauts et rotation comme au basket ou au football
- Activités intenses comme un travail physique dur, le ski ou le tennis
- Activités modérées comme un travail physique moyen, la course à pied ou le jogging
- Activités douces comme la marche, le ménage ou le jardinage
- Aucune des activités ci-dessus ne m'est possible à cause de mon genou

9-Rencontrez-vous des difficultés pour les activités suivantes?

| | pas difficile | légèrement difficile | difficile | très difficile | impossible |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| monter les escaliers | <input type="checkbox"/> |
| descendre les escaliers | <input type="checkbox"/> |
| s'agenouiller | <input type="checkbox"/> |
| s'accroupir | <input type="checkbox"/> |
| s'asseoir | <input type="checkbox"/> |
| se lever d'une chaise | <input type="checkbox"/> |
| courir en ligne droite | <input type="checkbox"/> |
| sauter avec réception sur la | <input type="checkbox"/> |

jambe faible
s'arrêter et repartir
brusquement (marche,
course)

FONCTIONNEMENT DU GENOU

10-Noter le fonctionnement de votre genou sur une échelle de 0 à 10 (10 correspondant au fonctionnement optimal et 0 étant l'incapacité à accomplir les activités de la vie quotidienne):

Fonctionnement avant l'accident ou blessure du genou ou chirurgie:

Performance nulle 0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9----->10 Performance optimale

Fonctionnement actuel du genou:

Performance nulle 0-----1-----2-----3-----4-----5-----6-----7-----8-----9----->10 Performance optimale

ANNEXE 2 : Score IKDC fonctionnel subjectif (2/3)

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Aglietti P, Pisaneschi A, Buzzi R, Gaudenzi A, Allegra M (1989) Arthroscopic : Lateral release for patellar pain and instability. *Arthroscopy* ; 5 :176 - 183
2. Ahlback S et al. (1968) Osteoarthritis of the Knee. A radiographic investigation. *Acta Radiol Diagn.*; 277 : 7 - 22
3. Ahmad CS et al. (2000) Immediate surgical repair of the medial patellar stabilizers for acute patellar dislocation : a review of 8 cases. *Am J Sports and Med* ; 28(6) : 804 - 810
4. Albee F et al. (1915) The bone graft wedge in the treatment of habitual dislocation of the patella. *Med Rec* ; 7(88) : 257 - 259
5. Amis AA, Firer P, Mountney J, Senavongse W, Thomas NP. (2003) Anatomy and biomechanics of the medial patellofemoral ligament. *The Knee* 10 : 215 – 220
6. Amis AA, Senavongse W, Bull AM. (2006) Patellofemoral kinematics during the knee flexion-extension. *J Orthop Res* ; 24(12) : 2201 - 2211
7. Anderson IF, Crichton KJ, Grattan-Smith T, et al. (1989) Osteochondral fractures of the dome of the talus. *J Bone Joint Surg Am* ; 71 : 1143 - 1152
8. Andrade A, Thomas N, et al. (2002) Randomized comparison of operative vs. Non operative treatment following first time patellar dislocation. *European Society of Sports, Knee and Arthroscopy ; Rome*
9. Arendt EA, Fithian DC, Cohen E et al. (2002) Current concepts of lateral patellar dislocation. *Clin Sports Med* ; 2(3) : 499 – 519
10. Arendt EA et al. (2010) Medial side patellofemoral anatomy : surgical implications in patellofemoral instability. *Patellofemoral pain instability, arthritis - Springer* ; p. 149 - 152
11. Arendt EA et al. (2010) MPFL reconstruction : the adductor sling approach. *Patellofemoral pain, instability, and arthritis - Springer* ; p. 175 - 181
12. Arnbjornsson A et al. (1992) The natural history of recurrent dislocation of the patella : long term results of the conservative and operative treatment. *J Bone Joint Surg* ; 74(1) : 140 - 142

13. Avikainen VJ, Nikku RK, Seppanen-Lehmonen TK, et al. (1993) Adductor magnus tenodesis for patellar dislocation : technique and preliminary results. *Clin Orthop* ; 297 : 12 - 16
14. Balcarek P, Ammon J, Frosch S, Walde TA, et al. (2001) Magnetic resonance imaging characteristics of the medial patellofemoral ligament lesion in acute lateral patellar dislocations considering trochlear dysplasia, patella alta, and tibial tuberosity–trochlear groove distance. *Arthroscopy* ; 26(7) : 926 - 935
15. Barber FA, McGarry JE, et al. (2008) Elmslie–Trillat procedure for the treatment of recurrent patellar instability. *Arthroscopy* ; 24(1) : 77 - 81
16. Beck P, Brown NA, Greiss PE, et al. (2007) Patellofemoral contact pressures and lateral patellar translation after medial patellofemoral ligament reconstruction. *Am J Sports Med* ; 35 : 1557 - 1563
17. Bernageau J, Goutallier D, Larde D, Guerin L, et al. (1981) L'obliquité de la joue externe de la trochlée fémorale. *Encyclop Med. Chir* ; 30.999 :39 - 42
18. Berndt AI, Harty M et al. (1959) Transchondral fractures (osteochondritis dissecans) of the talus. *J Bone Joint Surg Am* ; 41-A : 988 - 1020
19. Bollier M, Fulkerson J, Cosgarea A, Tanaka M, et al. (2011) Technical failure of the medial patellofemoral ligament reconstruction. *The Knee* ; 27(8) : 1153 - 1159
20. Bosell KJ, Bowers AL, Shubin Stein BE, Ahmad CS, et al. (2010) Medial patellofemoral ligament reconstruction : docking technique. *Oper Tech Sports Med* ; 18 : 98 - 106
21. Bowers AL, Shubin Stein BE, et al. (1998) Complications of Patellar Stabilization Surgery. *Oper Tech Sports Med* ; 18 :123 - 128
22. Brown DE, Alexander AH, Lichtman DM, et al. (1992) The Elmslie–Trillat procedure: Evaluation in patellar dislocation and subluxation. *Am J Sports Med* ; 12 : 104 - 109.
23. Camanho GL, Bitar AC, Hernandez AG, Olivi R et al. (2007) Medial patellofemoral ligament reconstruction: a novel technique using the patellar ligament. *Arthroscopy* ; 23(1) :108e1 - 108e4
24. Camanho GL, de Christo Viegas A, Bitar AC, et al. (2009) Conservative versus surgical treatment for repair of the medial patellofemoral ligament in acute dislocations of the patella. *Arthroscopy* ; 25(6) : 620 - 625

25. Caton J, Deschamps G, Chambat P, Lerat JL, Dejour H. (1982) Patella infera. A propos de 128 cas. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.*; 68(5) : 317 - 325
26. Chassaing V, Tremoulet J. (2005) Medial patellofemoral ligament reconstruction with gracilis autograft for patellar instability. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* ; 91 : 335 - 340
27. Christiansen SE, Jacobsen BW et al. (2008) Reconstruction of the medial patellofemoral ligament with gracilis tendon autograft in transverse patellar drill holes. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery* ; 24(1) : 82 - 87
28. Christiansen SE et al. (2008) Isolated repair of the medial patellofemoral ligament in primary dislocation of the patella : A prospective and randomized study. *Arthroscopy* ; 24(8) : 881 - 887
29. Chu CR, Williams A, et al. (2010) MRI of the patellofemoral articular cartilage. *Patellofemoral pain, Instability, and Arthritis – Springer* ; p 321 - 329
30. Conlan T, Garth WP. (1993) Evaluation of the medial soft-tissue restraints of the extensor mechanism of the knee. *J Bone Joint Surg Am* ; 75A :682 - 693
31. Dabby D, Yaniv M, Dekel S. (1999) Tibial tuberosity transfer for patellar instability and malalignment: A new technique *The Knee* ; 6(2) : 143 - 146
32. Dandy DJ, Griffith D. (1989) Lateral release for recurrent dislocation of the patella. *J. Bone Joint Surg. Br* ; 71 : 121 - 125
33. Davis DK, Fithian DC. (2002) Techniques of medial retinacular repair and reconstruction. *Clin Orthop Relat Res* ; 40(2) : 38 - 52
34. Debarge R, Servien E, Lapra C, Chomel S, Neyret P. (2008) Reconstruction du ligament fémoro-patellaire médial dans les luxations épisodiques de la rotule : résultats préliminaires et analyse du positionnement des tunnels osseux. *13èmes Journées Lyonnaises de Chirurgie du Genou* ; p. 41 - 52
35. Deie M, Ochi M, Sumen Y et al. A long-term follow-up study after MPFL reconstruction using the transferred semitendinosus tendon for patellar dislocation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* ; 13 : 522 - 528
36. Dejour D, Bin P, Saggin PR, et al. (2010) Deepening trochleoplasty for patellar instability. *Patellofemoral pain, instability, arthritis - Springer* ; p. 225 - 232

37. Dejour D, Prado R, Mercado J, et al. (2007) Techniques chirurgicales dans l'instabilité rotulienne chez l'adulte. *Techniques chirurgicales. orthopédie et traumatologie – Encycl. Med Chir ; 44 : 735*
38. Dejour H, Walch G. (1987) La pathologie fémoro-patellaire *6èmes journées lyonnaise du genou. Lyon : p. 142 - 231*
39. Dejour H, Walch G, Neyret P, Adeleine P. (1994) La dysplasie de trochlée fémorale. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. ; 2 : 19 - 26*
40. Demey G, Servien E, Debarge R, Lustig S, Ait Si Selmi T, Neyret P. (2009) Prise en charge actuelle des luxations épisodiques de rotules (place de la reconstruction du ligament fémoro-patellaire médial). *13èmes Journées Lyonnaises de Chirurgie du Genou ; p. 78 - 86*
41. Desio SM, Burks RT, Bachus KN. (1998) Soft tissue restraints to lateral patellar translation in the human knee. *Am J Sports Med ; 26 : 59 - 65.*
42. Disler DG., McCauley TR, Kellman CG., Fuchs MD, Ratner LM., Wirth CR, et al. (1996) Fat-suppressed three-dimensional spoiled gradient-echo MR imaging of hyaline cartilage defects in the knee : comparison with standard MR imaging and arthroscopy. *AJR Am Roetgenol 167(1) : 127 - 132.*
43. Donell ST, Joeseeph G, Hing CB, Marshall TJ, et al. (2006) Modified Dejour trochleoplasty for severe dysplasia : Operative technique and early clinical results. *The Knee ; 13 ; 266 – 273*
44. Drez DJ, Edwards TB, Williams CS, et al. (2001) Results of medial patellofemoral ligament reconstruction in the treatment of patellar dislocation. *Arthroscopy ; 17 : 298 - 306*
45. Ellera Gomes JL, Stigler-Marczyk LR, Cesar de Cesar P et al. (2004) Medial patellofemoral ligament reconstruction with semitendinosus autograft for chronic patellar instability : A follow-up study. *Arthroscopy ; 20 : 144 - 151*
46. Ellera Gomes JL et al. (1992) Medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent dislocation of the patella: a preliminary report. *Arthroscopy ; 8 : 335 - 340*
47. Ellias JJ, Cosgarea AJ, (2006) Technical errors during medial patellofemoral reconstruction could overload medial patellofemoral cartilage : A computational analysis. *Am J Sports Med ; 34(9) : 1478 - 1485*
48. Erasmus PJ et al. (2012) Relationship between patella height and successful MPFL reconstruction. *Arthroscopy ; 28(8) : 2 e242*

49. Farahmand F, Senavongse W, Amis AA, et al. (1998) Quantitative study of the quadriceps muscles and trochlear groove geometry related to instability of the patellofemoral joint. *J. Orthop Res* ; 16 :136 - 143
50. Farr et al. (2001) Distal realignment for recurrent patellar instability. *Oper Tech Sops Med* ; 9(3) : 176 - 182
51. Ficat P, Ficat C, Bailleux A, et al. (1975) Syndrome d'hyperpression externe de la rotule. (S. H. P. E.). *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* ; 61 : 39 - 59
52. Ficat P, Hungerford DS, et al. (1977) Disorders of the patello-femoral joint. *Williams and Wilkins, Baltimore, p.123 - 137*
53. Fischer B, Nyland J, Brand E, Curtin B, et al. (2010) Medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar dislocation: A systematic review including rehabilitation and return-to-sports efficacy. *Arthroscopy* ; 26 : 1384 - 1394
54. Fithian DC et al. (1995) Instrumental mesurment of the patellar mobility. *Am J Sports Med* ; 23(5) : 607 - 615
55. Fithian DC, Meier S, et al. (1996) The case of advancement and repair of the medial patellofemoral ligament in patients with reccurent patellar instability. *Oper Tech Sports Med* ; 7 : 81 - 89
56. Fithian DC, Paxton EW, Stone ML, et al. (2004) Epidemiology and natural history of acute patellar dislocation. *Am J Sports Med* ; 32 : 1114 - 1121
57. Fox TA et al. (1999) Dysplasia of the quadriceps mecanism : Hypoplasia of the vastus medialis as related to the hypermobile patella syndrome. *Surg Clin North Am* ; 55(1) : 199 - 226
58. Garth WP Jr, DiChristina DG, Holt G, et al. (2000) Delayed proximal repair and distal realignment after patellar dislocation. *Clin Orthop* ; 377 : 132 - 144
59. Gent JJ, Johnson BD, Fithian DC et al. (2010) Medial patellofemoral ligament reconstruction indications and surgical technique. *Patellofemoral pain, Instability, and Arthritis* ; Springer p 43 - 53
60. Gent JJ, Fithian DC. (2010) Natural history of patellofemoral disorders. *Patellofemoral pain, Instability, and arthritis* ; Springer. p 29 - 33

61. Gougeon F, Vanovermeire P, Migaud H, Debroucker MJ, Spiers A, Duquennoy A. (1996) Résultats après 3 ans de recul de 51 trochléoplasties pour instabilité fémoro-patellaire. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot ; 87(127), suppl II : 85 - 86*
62. Goutallier D, Bernageau J, Lecudonnet B, et al. (1978) The measurement of the tibial tuberosity-trochlear groove distance technique and results. *Rev. Chir. Orthop Reparatrice Appar Mot.; 64 : 423 - 428*
63. Grace S, Shelton WR, Barrett G, et al. (2007) Comparison of medial patellofemoral ligament reconstruction and tibial tubercle osteotomy realignment for treatment of patellar Instability. *the Journal of Arthroscopic & Related Surgery ; 23(6) : 30*
64. Guilbert S, Gougeon F, Migaud H, Brosset T, Pinoit Y (2003) Evolution de l'arthrose fémoropatellaire isolée : devenir à 9 ans de recul de 80 genoux non opérés. *Symposium de la SOFCOT ; p.1586 - 1588*
65. Hautamaa PV, Fithian DC, et al. (2002) The medial soft-tissue restraints in lateral patellar instability and repair. *Clin Orthop Rel Res ; 349 :174 - 182*
66. Hefti C, Muller P, et al. (1993) Evaluation of knee ligament injuries with the IKDC form. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc ; 1 : 226 - 234*
67. Hughston JC (1965) Subluxation of the patella. *J Bone and Joint Surg ; 50A : 1003 – 1026.*
68. Insall J, Bullough PG, Burstein AH. (1979) Proximal tube realignment of the patella for chondromalacia patellae. *Clin. Orthop. ; 144 ; 63 - 69*
69. Insall J, Salvati E. et al. (1990) Patella position in the normal knee joint. *Radiology ; 101 : 101 - 104.*
70. Iwano T, Kurosawa H, Tokuyama H, Hoshikawa Y. (1990) Roentgenographic and clinical findings of patellofemoral osteoarthristis. with special reference to its relationship to femorotibial osteoarthritis and etiologic factors. *Clin Orthop Relat ; 252 : 319 - 410*
71. Jacobi M, Reischl N, Bergmann M, Bouaicha S, Djonov V, Magnussen RA. (2012) Reconstruction of the Medial Patellofemoral Ligament Using the Adductor Magnus Tendon: An Anatomic Study. *Arthroscopy ; 28(1) : 105 - 109*
72. Kirsch MD et al. (1993) Transient lateral patellar dislocation : diagnosis with MR imaging. *Am J Roetgenol ; 161(1) : 109 - 113*
73. Kujala UM, Jaakola LH, Koskinen SK, et al.(1993) Scoring of Patello-femoral disorders. *Arthroscopy ; 9(2) : 159 - 163*

74. Kujala UM et al. Factors predisposing to patellar chondropathy and patellar apicitis in athletes. *Int Orthop* 10(3) 195 - 200
75. Lenschow S, Schliemann B, Gestring J, Herbort M, Schulze M, et al. (2013) Medial patellofemoral ligament reconstruction: fixation strength of 5 different techniques for graft fixation at the patella. *Arthroscopy* ; 29(4) : 766 - 773
76. Lim AKS, Chang HC, Hui JHP. (2008) Recurrent patellar dislocation : Reappraising our approach to surgery. *Ann Acad Med Singapore* ; 37: 320 – 323
77. Long-Fei Ma, Fei Wang,, Bai-Cheng Chen, Wang CH, Zhou JW, Wang HY. (2013) Medial retinaculum plasty Versus Medial patellofemoral ligament reconstruction for recurrent patellar instability in adults: A randomized controlled trial. *Arthroscopy* ; 29(5) : 891 - 897
78. Maenpaa H, Lehto MU. (1995) Surgery in acute patellar dislocation – evaluation of the effect of injury mechanism and familial occurrence on the outcome of treatment. *Br J Sports Med* ; 29(4) : 239 - 241
79. Maldague B, Malghem J et al. (1985) Apport du cliché de profil de genou dans le dépistage des instabilités rotuliennes. Rapport préliminaire. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.*; 71 (2) : 5 - 13
80. Marteau E, Burdin P, Brillhault JP, et al. (2011) Gracilis tendon transfer associated with distal alignment for patella alta with recurrent dislocations: An original surgical technique. *Orthop & Traumatol: Surg Res* ; 97S : 5 - 11
81. McCarthy M, Amendola A, et al. (2012) Femoral tunnel placement in medial patellofemoral reconstruction. *Arthroscopy* ; 28(6) : 1 : e40
82. Mikashima Y, Kimura M, Kobayashi Y et al. (2006) Clinical results of isolated reconstruction of the medial patellofemoral ligament for recurrent dislocation and subluxation of the patella. *Acta Orthop Belg* ; 72 : 65 - 71
83. Mountney J, Senavongse W, Amis AA et al. (2011) Tensile strength of the medial patellofemoral ligament before and after repair and reconstruction. *J bone Joint Surg Br* ; 87 : 36 - 40
84. Morscher E, et al. (1978) Osteotomy of the patella in chondromalacia. preliminary report. *Arch Orthop Trauma Surg* ; 92 : 139 - 47
85. Nakagawa K, Wada Y, Minamide M, Tsuchiya A, Moriya H. (2002) Deterioration of long term clinical results after the Elmslie– Trillat procedure for dislocation of the patella. *J Bone Joint Surg Br* ; 84 : 861 - 864.

86. Nikku R, Nietosvaara Y, Kallio PE, et al. (1997) Opérative versus closed treatment of primary dislocation of the patella. *Acta Orthop Scand* ; 68 : 419 - 423
87. Nomura E, Inoue M, Kobayashi S, et al. (2007) Long term follow-up and knee ostéoarthritis change after medial patellofemoral ligament reconstruction for patellar dislocation. *Am J Sports Med* ; 35 : 1851 - 1858
88. Nomura E, Horiuchi Y, Kihara M, et al. (2000) Medial patellofemoral ligament restraint in lateral patellar translation and reconstruction. *The Knee* 7 : 121 – 127
89. Nomura E, Horiuchi Y, Kihara M, et al. (2000) A mid-term follow-up of the medial patellofemoral ligament reconstruction using an artificial ligament for recurrent patellar dislocations. *The Knee* ; 7(4) : 211 - 215
90. Nomura E, Inoue M. et al. (2004) Injured medial patello-femoral ligament in acute patellar dislocations. *J Knee Surg* ; 17(1) : 40 - 46
91. Nomura E, Horiuchi Y, Inoue M (2002). Correlation of MR findings and open exploration of medial patellofemoral ligament injuries in acute patellar dislocations. *The Knee* ; 9 :139 - 143
92. Nomura E, Inoue M. Hybrid Y, et al. (2006) Medial patellofemoral ligament reconstruction using the semitendinous tendon for recurrent patellar dislocation: minimum 3 years follow-up. *Arthroscopy* ; 22(7) : 787 - 793
93. Nové-Josserand L, Dejour D, et al. (2006) Quadriceps dysplasia and patellar tilt in objective patellar instability. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 81 : 497 - 504
94. Noyes FR, Albright JC, et al. (2006) Reconstruction of the medial patellofemoral ligament with autologous quadriceps tendon. *Arthroscopy* ; 22(8) : 904.e1 - 904.e7
95. O'Donoghue DH, et al. (1976) Treatment of injuries to Athletes, ed 3. *Philadelphia, Saunders* ; p. 600 - 617
96. Ostermeier S, Stukenborg-Colsman C, Hurschler C, Wirth CJ. (2006) In Vitro investigation of the effect of medial patellofemoral ligament reconstruction and medial tuberosity transfer on lateral patellar stability. *Arthroscopy* ; 22(3) : 308 - 319 (128)
97. Outerbridge RE, et al. (1961) The etiology of chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg Br* ; 43-B: 752 - 757

98. Panagopoulos A, van Niekerk L, Triantafillopoulos IK, et al. (2008) MPFL reconstruction for recurrent patella dislocation : A new surgical technique and review of the literature. *Int J Sports Med* ; 29 : 359 - 363
99. Parikh SN, Tianyang L, et al. (2012) Reconstruction alter patellar height ? *Arthroscopy* ; 28(6) ; 2 e41
100. Paxton EW, Fithian DC, Stone ML, Silva P, et al. (2003) The reliability and validity of knee-specific and general health instruments in assessing acute patellar dislocation outcomes. *Am J Sports Med* ; 31 : 487 - 92
101. Remy F, Besson A, Gogeon F, Migaud H, Duquennoy A. (1999) Evaluation fonctionnelle de l'instabilité fémoro-patellaire par un score sur 100 points. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.; Supp3* ; 92 : 67 - 70
102. Remy F, Besson A, Migaud H et al. (1998) Reproducibility of the radiographic analysis of dysplasia of the femoral trochlea. Intra- and interobserver analysis of 68 knees. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar. Mot.* 84 ; 728 - 733
103. Remy F et al. (1997) Analyse rétrospective de 93 trochléoplastie dans le traitement de l'instabilité fémoro-patellaire. *Thèse médecine, Lille*
104. Reynaud P et al. (1994) La trochléoplastie. Restauration de la gouttière trochléenne dans les subluxations et luxations de la rotule. A propos de 33 cas. *Thèse médecine, Lyon*
105. Rouanet T, Combes A, Dereudre G, Gogeon F, Migaud H, Pasquier G. (2012) Résultats à 15 ans de recul de 35 trochléoplasties de creusement dans le traitement de l'instabilité fémoro-patellaire. *Rev. Chir. Orth. et Traumatol.*, 98(7) : 349
106. Sanchis-Alfonso V et al. (2010) Pathophysiology of anterior knee pain. *Patellofemoral pain, instability, and arthritis – Springer* ; p 1 - 16
107. Saragaglia D, Mader R, Blaysat M, Mercier N. (2012) Patelloplastie de la facette médiale dans le traitement de l'instabilité patellaire associée à une dysplasie fémoropatellaire : à propos d'une série de 26 cas. *Rev Chir Orthop et Traumatol* ; 98(2) : 152 - 157
108. Sargent L, Teipner P, et al. (1972) Medial patellar retinacular repair for acute and recurrent dislocation of the patella – a preliminary report. *J Bone Joint Surg. Am* ; 53 : 386
109. Saunders TG et al. (2001) Medial patello-femoral ligament injury following acute transient dislocation of the patella : MR findings with surgical correlation in 14 patients. *J Comput Assist Tomogr* ; 25(6) : 957 - 962

110. Schöttle PB, Sceffler SU, Schwarck A, et al. (2006) Arthroscopic medial retinacular repair after patellar dislocation with and without underlying trochlear dysplasia : A preliminary report. *Arthroscopy* ; 22 (11) : 1192 - 1198
111. Schöttle P, Schmeling A, Romero J, et al. (2009) Anatomical reconstruction of the medial patellofemoral ligament using a free gracilis autograft. *Arch Orthop Trauma Surg* ; 129 : 305 - 309
112. Schöttle PB, Schmeling A, Rosenstiel et al. (2007) Radiographic landmarks for femoral tunnel placement in medial patellofemoral ligament reconstruction. *Am J Sports Med* ; 35 : 801 - 804
113. Senavongse W, Amis AA, et al. (2005) The effects of articular, retinacular, or muscular deficiencies on patellofemoral joint stability. *J Bone Joint Surg Br* 87 : 577 - 82
114. Servien E, Fritsch B, Lustig S, et al. (2011) In vivo positioning analysis of medial patellofemoral ligament reconstruction. *Am J Sports Med* ; 39 : 134 - 139
115. Servien E, Verdonk PC, Neyret P, et al. (2007) Tibial tuberosity transfer for episodic patellar dislocation. *Sports Med Arthrosc* ; 15 : 61 - 67
116. Shock EJ, Burks RT, et al. (2001) Medial patellofemoral ligament reconstruction using a hamstring graft. *Oper Tech Sports Med* ; 9 : 169 - 175
117. Sillanpaa PJ et al. (2008) Arthroscopic surgery for primary traumatic patellar dislocation : a prospective, nonrandomized study comparing patients treated with and without acute arthroscopic stabilization with a median 7-year follow-up. *Am J Sports Med* ; 36(2) : 2301 - 2312
118. Sillanpaa P, Mattila VM, Livonen T, Visuri T, Pihlajamaki H. (2008) Incidence and risk factors of acute traumatic primary patellar dislocation. *Med Sci Sports Exerc* 40 : 606 - 611
119. Smirk C, Morris H. (2003) The anatomy and reconstruction of the medial patellofemoral ligament. *The Knee* ; 10(221) : 221 - 227
120. Smith TO, Davies L, O'Driscoll ML, Donell ST. (2008) An evaluation of the clinical tests and outcome measures used to assess patellar instability. *The Knee* ; 255 - 262
121. Smith TO, Walker J, Russel N. (2007) Outcomes for medial patellofemoral reconstruction for patellar instability : A systematic review. *Knee Surg. Sports Traumatol Arthrosc* ; 15(11) : 1301 - 1314

122. Steensen RN, Dopirak RM, MacDonald WG III, et al. (2004) The anatomy and isometry of the medial patellofemoral ligament. Implications for reconstructions. *Am J Sports Med* 32 : 1509 - 1513
123. Steensen RN, Dopirak RM, Maurus PB. (2005) A simple technique for reconstruction of the medial patellofemoral ligament using a quadriceps tendon graft. *Arthroscopy* ; 21: 365 - 370
124. Stefancin JJ, Parker RD. (2007). First-time traumatic patellar dislocation: A systematic review. *Clin Orthop Relat Res* ; 455 : 93 - 101
125. Steiner TM, Torga-Spak R, Teitge RA. (2006) Medial patellofemorale ligament reconstruction in patients with lateral patellar instability and trochlear dysplasia. *Am J Sports Med* ; 34 :1254 - 1261
126. Tavernier T, Dejour D, et al. (2001) Knee imaging : what is the best modality. *J Radiol* ; 82 : 387 - 405
127. Teitge RA, Torga-Spak R (2004) Medial patellofemoral ligament reconstruction *Orthopaedics* ; 27(10) : 1037 - 1040.
128. Thaunat M, Erasmus JP. (2012) Complications after MPFL reconstruction. *15^e journées lyonnaise de chirurgie du genou - La patella* ; p.161 - 168.
129. Thaunat M, Erasmus JP, et al. (2007) The favorable anisometry : An original concept for medial patellofemoral ligament reconstruction *The Knee* ; 14 : 424 - 428
130. Thaunat M, Erasmus JP, et al. (2009) Management of overtight medial patellofemoral ligament reconstruction. *Knee Surg Sports Traumatol. Arthrosc* ; 16 :40 - 43
131. Thaunat M, Bessiere C, Pujol N, Boisrenoult P, Beaufile P. (2011) Recession wedge trochleoplasty as an additional procedure in the surgical treatment of patellar instability with major trochlear dysplasia: Early results. *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* ; 97(8) : 833 - 845
132. Thomas OL, Harding ML, et al. (1999) The evaluation of tibial tubercle transfer for anterior knee pain. *The Knee* ; 6(1) : 39 - 42
133. Toritsuka Y, Amano H, Mae T, Uchida R, Hamada M, Ohzono K, et al. (2011) Dual tunnel medial patellofemoral ligament reconstruction for patients with patellar dislocation using a semitendinosus tendon autograft. *The Knee* ; 18 (2) : 214 - 219
134. Trillat A, Dejour H, Couette A. (1964) Diagnostic et traitement des sublaxations récidivantes de la rotule. *Rev Chir Orthop* ; 50: 813 - 24

135. Tuneu J, Walch G. (1987) Le scanner dans la pathologie Fémoro-patellaire 6^{ème} *journée Lyonnaise de chirurgie du Genou.* p.132 - 136
136. Tuxoe JI, Teir M, Winge S, Nielson PI. (2002) The medial patellofemoral ligament: a dissection study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 10 :138 - 140
137. Walch G, Dejour H. La radiologie dans la pathologie fémoro-patellaire (1987). 6^{ème} *journée lyonnaise de chirurgie du Genou.* p. 145 - 147
138. Zaffinagnini S, Giordano G, Bruni D, et al. (2010) Physiopathology of lateral patellar dislocation. *Patellofemoral pain, instability, and arthritis - Springer ;* p 17 - 21
139. Zaffagnini S, Ntagiopoulos PG, Dejour D, Sharma B, Bignozzi S, Lopomo N, Colle F, Marcacci M. (2012) MPFL reconstruction : navigation and angle fixation. *15èmes journées lyonnaise du genou. la patella :* p 143 - 148

