

UNIVERSITE DE NANTES
FACULTE DE MEDECINE

Année 2006

THESE

pour le
DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE
Qualification en médecine générale

Jérémie LE BRUN
né le 15 décembre 1976 à Saint-Nazaire (44)

Présentée et soutenue publiquement le 20 juin 2006

**COMPARAISON DE L'EVOLUTION DES SUJETS SPORTIFS
DE SEXE MASCULIN APRES RECONSTRUCTION DU LCAE
DU GENOU AU TENDON ROTULIEN OU AUX ISCHIO-
JAMBIERS**

Président : Monsieur le professeur J. Letenneur

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur M. Dauty

COMPARAISON DE L'EVOLUTION DES SUJETS SPORTIFS DE SEXE MASCULIN APRES RECONSTRUCTION DU LCAE DU GENOU AU TENDON ROTULIEN OU AUX ISCHIO-JAMBIERS	1
1-INTRODUCTION.....	4
2-DONNEES FONDAMENTALES	5
2.1-CIRCONSTANCES DE RUPTURE DU LCAE	5
2.1.1-ROTATION INTERNE FORCEE.....	5
2.1.2-HYPEREXTENSION.....	5
2.1.3- VALGUS-FLEXION-ROTATION EXTERNE (VFE).....	5
2.1.4-VARUS-FLEXION-ROTATION INTERNE (VRI).....	6
2.2-DIAGNOSTIC CLINIQUE DE RUPTURE DU LCAE ET DES LESIONS ASSOCIEES ..	6
2.2.1-CHOC ROTULIEN	6
2.2.2-TESTING PROPRE AU LCAE	6
2.2.2.1-TEST DE LACHMAN (TEST DE LAXITE).....	6
2.2.2.2-TEST D'INSTABILITE	7
2.2.3-RECHERCHE DE LESIONS PERIPHERIQUES	7
2.2.3.1-LA PALPATION.....	7
2.2.3.2-LES TIROIRS	7
2.2.3.3-LAXITES DANS LE PLAN FRONTAL	8
2.2.3.4-LESIONS MENISCALES.....	9
2.3-PROPOSITIONS THERAPEUTIQUES	9
2.3.1-TRAITEMENT NON CHIRURGICAL	9
2.3.1.1-TRAITEMENT FONCTIONNEL.....	9
2.3.1.2-TRAITEMENT ORTHOPEDICO-FONCTIONNEL.....	10
2.3.2-TRAITEMENT CHIRURGICAL	10
2.3.2.1-PLASTIE EXTRA-ARTICULAIRE DE LEMAIRE.....	10
2.3.2.2-PLASTIE INTRA-ARTICULAIRE AU TENDON ROTULIEN LIBRE	11
2.3.2.3-PLASTIE INTRA-ARTICULAIRE AUX ISCHIO-JAMBIERS A 4 BRINS.....	12
2.4-REEDUCATION FONCTIONNELLE POST-OPERATOIRE.....	13
2.5-MESURES ISOCINETIQUES DES FLECHISSEURS ET DES EXTENSEURS DE LA JAMBE APRES LIGAMENTOPLASTIE.....	14
3-ETUDE.....	15
3.1-METHODE.....	15
3.1.1-DESCRIPTION GENERALE DES POPULATIONS ETUDIEES.....	15
3.1.2-CRITERES D'INCLUSION.....	16
3.1.3 -CRITERES D'EXCLUSION.....	16
3.1.4- EVALUATION CLINIQUE ET FONCTIONNELLE	16
3.1.4.1-ECHELLES FONCTIONNELLES A 4, 6 ET 12 MOIS	16
3.1.4.2-EXAMEN CLINIQUE A 12 MOIS.....	17
3.1.5-EVALUATION ISOCINETIQUE A 4 , 6 ET 12 MOIS POST-OPERATOIRES	17
3.1.6-RECUEIL DES DONNEES ET ANALYSE STATISTIQUE	18
3.2-RESULTATS DE L'ETUDE	18
3.2.1-RESULTATS DE LA POPULATION TOTALE	18
3.2.1.1-ELEMENTS DESCRIPTIFS JUSTIFIANT LA COMPARAISON DES 2 POPULATIONS	19
3.2.1.2-RESULTATS FONCTIONNELS ET DES SCORES DE SATISFACTION.....	21
3.2.1.3-RESULTATS CLINIQUES.....	23
3.2.1.4-RESULTATS ISOCINETIQUES	26
3.2.1.5-DELAI DE REPRISE SPORTIVE	26
3.2.2-RESULTATS DE LA POPULATION APRES EXCLUSION DES PATIENTS AVEC COMPLICATIONS	29
3.2.2.1-ELEMENTS DESCRIPTIFS JUSTIFIANT LA COMPARAISON DES 2 POPULATIONS	29
3.2.2.2-RESULTATS FONCTIONNELS ET DES SCORES DE SATISFACTION.....	31
3.2.2.3-RESULTATS CLINIQUES.....	33

3.2.2.4-RESULTATS ISOCINETIQUES	36
3.2.2.5-DELAI DE REPRISE SPORTIVE	39
3.2.3-RESULTATS DU HOP TEST A 12 MOIS ET DES DEFICITS MUSCULAIRES DES PATIENTS AYANT PRESENTE UNE COMPLICATION DOULOUREUSE.....	39
3.2.4-SYNTHESE DES RESULTATS DES 2 POPULATIONS	43
3.3-DISCUSSION	44
3.3.1-INTERET ET BIAIS DE L'ETUDE	44
3.3.1.1-INTERET DE L'ETUDE	44
3.3.1.2- BIAIS DE L'ETUDE	44
3.3.2-DISCUSSION DES RESULTATS DE L'ETUDE	45
3.3.2.1-RESULTATS CLINIQUES	45
3.3.2.1.1-LAXITE	45
3.3.2.4-DONNEES ISOCINETIQUES	49
3.3.2.5-REPRISE SPORTIVE	51
4-CONCLUSION	54
5-BIBLIOGRAPHIE	55
<u>ANNEXE</u>	60

1-INTRODUCTION

Reprendre une activité sportive après rupture du ligament croisé antéro-externe (LCAE) du genou suscite encore en 2006 de nombreuses interrogations (quel traitement, quel sport, quand, comment reprendre et avec quelles séquelles ?). Le sportif doit se poser toutes ces questions avant d'envisager le traitement chirurgical. Les objectifs d'un individu sédentaire et d'un sportif de haut niveau ne seront évidemment pas identiques en terme de stabilisation du genou et d'ambition sportive. Il en est de même entre un sportif pratiquant un sport dans l'axe (course à pied, bicyclette...), et un sportif pratiquant un sport pivot avec contact (football, handball...). Tous ces critères doivent être pris en compte afin d'orienter au mieux le patient victime d'une rupture du LCAE.

Cela nous amène à discuter des propositions thérapeutiques, adaptées aux attentes du patient. Le traitement fonctionnel peut avoir toute sa place car il permet une interruption limitée des activités sportives et doit être envisagé dans tous les cas où le patient ne nécessite pas formellement un traitement chirurgical. L'indication chirurgicale ne peut pas être écartée dans le cas du sportif pratiquant un sport pivot /contact, désireux de le poursuivre, car la reconstruction du LCAE représente le seul traitement susceptible de lui permettre de reprendre son activité sportive.

Le traitement chirurgical en 2006 consiste dans la quasi totalité des cas en la reconstruction du LCAE par ligamentoplastie intra-articulaire selon une autogreffe qui laisse le choix du type de greffon (tendon rotulien, tendon des ischiojambiers, tendon du tenseur du fascia lata...). On distingue principalement deux techniques, la technique utilisant le tendon rotulien, qui représente selon les anglo-saxons le « gold standard », et la technique aux tendons des ischiojambiers qui présente un regain d'intérêt depuis l'utilisation du greffon à 4 brins.

Jusqu'à l'apparition des différentes échelles fonctionnelles et surtout de l'isocinétisme, l'évaluation des résultats après chirurgie ne reposait que sur des critères subjectifs, aussi bien du point de vue du patient que de celui de l'examineur. Depuis, de nombreuses études comparatives des deux techniques ont pu évaluer le suivi des patients après une ligamentoplastie du LCAE. La plupart concluent le plus souvent à une similitude des résultats en terme de satisfaction subjective des patients, d'évaluation fonctionnelle, de données cliniques (laxité résiduelle) [36, 35]. Malheureusement, la majorité de ces études ont comparé des patients au profil différent (sédentaire et sportif, rugbyman de 130 kilos et marathonnienne de 50 kilos), et souvent sans prendre en compte les données isocinétiques.

Pour pallier à ce manque de spécificité, nous avons choisi d'étudier une population bien définie composée uniquement de sportifs masculins pratiquant un sport pivot et/ou contact, ayant été victimes d'une rupture du LCAE du genou et ayant bénéficié d'un traitement chirurgical par ligamentoplastie selon la technique au tendon rotulien ou aux ischiojambiers. L'évaluation a été réalisée à 4, 6 et 12 mois post opératoires par un seul et même examinateur, avec un examen clinique, une cotation par échelles fonctionnelles, et surtout avec des mesures isocinétiques de la force musculaire, seul vrai critère objectif d'évaluation du genou opéré [16, 11, 17, 58]. Cette étude prospective et comparative, chez des sportifs pratiquant spécifiquement un sport pivot et/ou contact, a surtout eu pour objectif de comparer deux groupes de patients comparables puisque chaque patient dans chaque groupe a été apparié en

fonction de ses critères morphologiques (poids, taille et âge), donnant ainsi une grande pertinence aux résultats. Dans un deuxième temps, nous avons comparé ces deux groupes en excluant les patients ayant présenté des complications douloureuses.

2-DONNEES FONDAMENTALES

2.1-CIRCONSTANCES DE RUPTURE DU LCAE

Nombreuses sont les situations susceptibles d'être à l'origine d'une rupture du LCAE, que l'on soit sportif ou non et ce quelque soit le type et le niveau de sport pratiqué. Cependant, la fréquence et la gravité des lésions du pivot central et des formations périphériques sont bien plus importantes pour les sports associant des mécanismes de pivot, surtout avec contact, représentés principalement par les sports de « ballon ».

En effet, tout contact même minime peut être à l'origine d'une translation postéro-antérieure forcée du tibia, par choc direct sur le tibia, et donc léser le frein principal représenté par le LCAE.

Lors d'un mécanisme en « pivot », il peut exister un traumatisme indirect à l'origine d'une rupture du LCAE en raison d'une rotation associée à une déviation frontale du genou.

Ces deux mécanismes, direct et indirect, peuvent être associés [annexe 1].

2.1.1-ROTATION INTERNE FORCEE

Il s'agit du mécanisme le plus fréquent [52] , surtout pour les sports pivot sans contact [29]. La mise en tension et la rupture du LCAE apparaît sur un genou déverrouillé en flexion, le pied étant bloqué en rotation interne, suite à un mouvement de rotation interne du tibia sous le fémur.

2.1.2-HYPEREXTENSION

Ce mécanisme est représenté principalement par les shoots dans le vide, dans les sports de ballon au pied (foot et rugby), pouvant donner des ruptures du ligament croisé postérieur mais aussi du LCAE au niveau du toit de l'échancrure intercondylienne.

2.1.3- VALGUS-FLEXION-ROTATION EXTERNE (VFE)

Ce mécanisme est souvent en cause lors des torsions forcées au ski ou lors des tacles appuyés au football [10]. L'association de ces 3 mouvements sollicitent non seulement le pivot central mais aussi les structures internes du genou représentés

par le ligament collatéral médial (LCM), le ménisque médial et le point d'angle postéro-médial. Dans un cas sur 2, la lésion du LCAE est isolée lors de ce mécanisme.

2.1.4-VARUS-FLEXION-ROTATION INTERNE (VRI)

L'association de ces 3 mouvements, à l'inverse du précédent mécanisme, est susceptible de léser les structures périphériques externes du genou représentées par le ligament collatéral latéral (LCL) et le ménisque latéral, puis le LCAE.

2.2-DIAGNOSTIC CLINIQUE DE RUPTURE DU LCAE ET DES LESIONS ASSOCIEES

L'examen clinique qui fait suite à un interrogatoire minutieux est suffisant pour faire évoquer la rupture du LCAE. Il faut donc tout d'abord recueillir les éléments anamnestiques et surtout la description précise du mécanisme lésionnel, la chronologie douloureuse, la notion de craquement, de blocage, de gonflement et d'instabilité articulaire.

L'examen clinique du genou doit venir confirmer l'hypothèse diagnostique.

2.2.1-CHOC ROTULIEN

La recherche d'un choc rotulien, signant l'existence d'un épanchement intra-articulaire, doit être associé à la mesure comparative des périmètres des deux genoux permettant de suivre l'évolution clinique. L'importance de l'épanchement intra-articulaire doit non seulement faire évoquer une rupture du LCAE mais aussi une lésion des structures périphériques notamment méniscales.

2.2.2-TESTING PROPRE AU LCAE

Deux manœuvres sont spécifiques de rupture du LCAE : le test de LACHMAN et le ressaut rotatoire ou « lateral pivot shift test » [23] [Annexe 2] .

2.2.2.1-TEST DE LACHMAN (TEST DE LAXITE)

Le patient est allongé en décubitus dorsal, le plus relâché possible afin d'éviter toute contraction musculaire [65]. Le genou est examiné avec une flexion comprise entre 10 et 25°, l'examineur impose un mouvement de translation postéro-antérieure du

tibia sous le fémur en empaumant la partie inférieure du fémur d'une main et la partie supérieure du tibia de l'autre main. Il faut non seulement juger de l'importance de la translation (ou « tiroir »), cotée en croix de 0 à 3 (1 croix correspond à une translation d'environ 5 mm) [46], mais surtout rechercher l'existence d'un arrêt postérieur puis antérieur.

La présence d'un arrêt mou lors de la translation antérieure signe la rupture du LCAE, alors que l'importance du tiroir doit faire évoquer l'existence de lésions associées, après comparaison avec le genou controlatéral. Pour Donaldson et al. [23], le test de Lachman est le plus performant pour faire le diagnostic de rupture du LCAE avec une sensibilité de 99%.

2.2.2.2-TEST D'INSTABILITE

Le test d'instabilité correspond à la recherche d'un ressaut rotatoire [6]. L'examineur empaume d'une main le talon du membre inférieur examiné qui est en extension, appliquant avec l'autre main une pression sur la face externe du genou, puis impose un mouvement de rotation interne, de valgus et de flexion de la jambe. Le test est considéré comme positif lorsque l'examineur ressent la réduction de la subluxation antérieure du plateau tibial externe sous le fémur.

Ce test est plus spécifique (pathognomonique) mais moins sensible que le test de LACHMAN pour affirmer la rupture du LCAE.

2.2.3-RECHERCHE DE LESIONS PERIPHERIQUES

2.2.3.1-LA PALPATION

La palpation du compartiment interne du genou recherche une douleur sur le trajet du LCM. Le genou est alors examiné en flexion associé ou non à une rotation externe.

La palpation du compartiment externe doit se pratiquer alors que le talon du membre inférieur examiné repose sur la tubérosité tibiale controlatérale et que la hanche est en abduction et rotation externe. Elle recherche une douleur sur le trajet du LCL.

La palpation méniscale se réalise sur un genou en flexion. La palpation des interligaments articulaires interne, antérieur et externe recherche un point douloureux.

2.2.3.2-LES TIROIRS

• le tiroir antérieur direct (TAD)

Sa recherche s'effectue sur un genou fléchi entre 60 et 90° [Annexe 2], en empaumant d'une ou de 2 mains la partie supérieure du tibia avec les pouces en regard de l'interligne articulaire antérieure permettant d'apprécier au mieux l'importance du tiroir sous les pouces. La positivité de ce test signe d'une part une lésion du LCAE, mais aussi souvent des formations capsulo-ligamentaires et

méniscales médiales et/ou latérales. Il ne s'agit donc pas d'un bon examen dans les ruptures isolées du LCAE.

▪ le tiroir antérieur en rotation interne (TARI)

Il s'agit de la même manœuvre que pour le TAD, mais le pied et la jambe étant fixés en rotation interne. Sa positivité signe une lésion du LCAE et du point d'angle postéro-latéral (PAPE). Le PAPE inclue le muscle poplité, la capsule externe, le ligament poplité arqué, le ligament collatéral latéral (LCL), la coque condylienne externe et la corne postérieure du ménisque latéral.

▪ le tiroir antérieur en rotation externe (TARE)

Le tiroir est recherché le pied et la jambe étant fixés en rotation externe. Sa positivité signe une lésion du LCAE et du point d'angle postéro-médial (PAPI). Le PAPI comprend le ligament collatéral médial (LCM), la capsule interne, le ligament poplité oblique, le mur postérieur du ménisque médial et le tendon du semi-membraneux.

2.2.3.3-LAXITES DANS LE PLAN FRONTAL

▪ le valgus-flexion-rotation-externe (VFE)

Cette manœuvre recherche une laxité frontale anormale du compartiment interne, signant une rupture du LCL. Elle s'effectue sur un genou fléchi à 30°.

▪ le valgus-flexion-rotation-interne (VFI)

La jambe n'est plus en rotation externe mais interne, cette manœuvre teste plus spécifiquement le point d'angle postéro-médial.

▪ le varus-flexion-rotation-interne (VRI)

L'application d'une force en varus sur une jambe en flexion à 30° et en rotation interne recherche une laxité anormale du compartiment externe et teste donc le LCL.

▪ le varus-flexion-rotation-externe (VRE)

Cette manœuvre de varus en rotation externe teste le point d'angle postéro-latéral. L'existence d'une laxité frontale, si elle est associée à une palpation douloureuse des structures périphériques externes ou internes du genou est synonyme de lésion récente. En l'absence de douleur, on s'orientera vers une lésion ancienne.

2.2.3.4-LESIONS MENISCALES

A la palpation, une douleur de l'interligne articulaire interne en arrière du LCM fait évoquer une lésion du ménisque médial ; une douleur de l'interligne antérieur fait évoquer une anse de seau, une lésion de la corne antérieure du ménisque latéral ou une pathologie rotulienne associée ; alors qu'une lésion méniscale latéral peut donner une douleur sur tout l'interligne mais le plus souvent en externe. La compression de la corne postérieure se fait ainsi en hyper-flexion. La compression de la corne antérieure se fait en hyper-extension. Ces manoeuvres sont sensibilisées par la rotation tibiale qui fait avancer les cornes postérieures : douleur interne en rotation externe, et douleur externe en rotation interne.

On peut citer 2 manoeuvres qui sont spécifiques de lésions méniscales:

- la manoeuvre de Mac Murray : la flexion forcée en rotation externe avec compression de l'interligne interne réveille la douleur du ménisque médial. On peut percevoir un claquement avec la main qui palpe l'interligne. La manoeuvre inverse permet de tester le ménisque latéral.

- le Grinding test [annexe 2] : recherché en décubitus ventral genou fléchi. La compression en rotation externe et en rotation interne peut réveiller une douleur signant une lésion méniscale médiale ou latérale. Les mêmes rotations sans compression ne s'accompagnent pas de douleur sauf s'il existe une lésion ligamentaire périphérique.

2.3-PROPOSITIONS THERAPEUTIQUES

La décision thérapeutique qui revient au patient, doit faire suite à un bilan clinique complet du genou. Elle doit être prise après information éclairée par le médecin des différentes possibilités, de leurs avantages et de leurs inconvénients respectifs. Cette décision doit donc intégrer le devenir fonctionnel du genou parallèlement aux ambitions sportives mais aussi professionnelles du patient (profession sollicitant les genoux comme les maçons ou les carreleurs...).

2.3.1-TRAITEMENT NON CHIRURGICAL

L'absence de sanction chirurgicale peut le plus souvent être envisagée pour des patients, ayant plus de 35 ans, avec des lésions partielles du LCAE, sans lésion importante des structures capsulo-ligamentaires périphériques et/ou méniscales, n'ayant pas de profession à risque pour le genou et ne pratiquant pas ou ne voulant plus faire de sport de pivot.

Dans ces conditions, nous pouvons proposer un traitement conservateur [15] : soit un traitement fonctionnel , soit un traitement orthopédico-fonctionnel.

2.3.1.1-TRAITEMENT FONCTIONNEL

Le traitement fonctionnel a pour but de limiter la laxité antérieure du genou, grâce un renforcement musculaire améliorant la stabilité active du genou. Les muscles qui peuvent stabiliser le genou sont bien évidemment représentés par le quadriceps fémoral (élément majeur du verrouillage de la jambe en extension), mais aussi par les ischiojambiers, contrôlant la translation antérieure du tibia sous le fémur, et par le triceps sural.

Ce traitement fonctionnel doit donc débuter le plus rapidement possible pour éviter toutes les complications de l'immobilisation (amyotrophie, raideur articulaire...). La marche est autorisée avec appui, en fonction de la douleur, sous couvert de cannes anglaises, avec des soins de kinésithérapie (entretien des amplitudes articulaires, renforcement musculaire spécifique, travail proprioceptif...). On y associe un traitement antalgique pour faciliter la rééducation au début (glaçage, AINS...).

2.3.1.2-TRAITEMENT ORTHOPEDICO-FONCTIONNEL

La possibilité d'une cicatrisation du LCAE, le plus souvent en nourrice autour du ligament croisé postérieur, doit être prise en compte. En effet chez un patient présentant une rupture récente du LCAE, ne nécessitant pas de sanction chirurgicale obligatoire, il faut discuter du traitement orthopédico-fonctionnel et ce d'autant plus qu'il existe des lésions périphériques capsulo-ligamentaires périphériques, notamment du LCM à cicatriser.

Ce traitement repose sur l'immobilisation du genou dans une contention semi-rigide verrouillée pendant les 3 premières semaines, puis dans une orthèse articulée les 2 ou 3 semaines suivantes. L'appui doit être complet selon douleur sous couvert de 2 cannes anglaises.

Cette période d'immobilisation ne doit pas être dissociée de la rééducation qui doit être débutée le plus tôt possible avec massages, entretien arthromoteur des autres articulations, contractions isométriques sous contention... Cette période d'immobilisation relative, doit donc être associée au traitement fonctionnel, ayant pour but de retrouver un genou sec indolore et stable.

2.3.2-TRAITEMENT CHIRURGICAL

La stabilisation chirurgicale d'une laxité du genou après rupture du LCAE doit être adaptée à chaque patient, après avoir récupéré un genou sec, indolore et mobile [40]. Cette indication chirurgicale repose sur le fait que le genou reste instable ou qu'il présente une instabilité potentielle qui apparaîtra lors de la reprise sportive, notamment des sports pivot/contact. Il existe différentes techniques, qu'il s'agisse de plasties extra et/ou intra-articulaires. Nous n'aborderons que les 2 techniques intra-articulaires qui ont été pratiquées dans notre étude ainsi que la technique extra-articulaire de LEMAIRE.

2.3.2.1-PLASTIE EXTRA-ARTICULAIRE DE LEMAIRE

Cette intervention décrite par LEMAIRE en 1967, a longtemps été utilisée de façon isolée mais beaucoup moins depuis l'apparition des reconstructions intra-articulaires. En effet, cette intervention a pour avantage de limiter la rotation interne avec disparition du ressaut rotatoire interne, mais avec persistance d'une laxité postéro-antérieure et d'une instabilité rotatoire externe [24].

La plastie utilise une bandelette du fascia lata, pédiculée au tubercule de GERDY, tendue vers l'insertion haute du LCL avec passage dans un tunnel transosseux avant d'être suturée à elle-même [Annexe 3].

En conclusion, il s'agit d'une plastie fiable qui est de nos jours associée à une plastie intra-articulaire, devant l'existence d'un ressaut important [53].

2.3.2.2-PLASTIE INTRA-ARTICULAIRE AU TENDON ROTULIEN LIBRE

La reconstruction du LCAE par le tendon rotulien a longtemps consisté à le laisser inséré à sa partie distale, mais posant un problème du fait de la longueur aléatoire du transplant. La technique utilisant un fragment du tendon rotulien libre, est utilisée depuis 1966, et actuellement dénommée technique de KENNETH JONES [42] ou « GOLD STANDARD ».

La ligamentoplastie fait suite au prélèvement du transplant, à un bilan arthroscopique et à une plastie de l'échancrure intercondylienne [Annexe 4] .

Prélèvement du transplant

Après incision verticale de la face antérieure du genou, on prélève une baguette osseuse tibiale suivie de la portion moyenne du tendon rotulien puis d'une baguette osseuse rotulienne. Le transplant est ensuite libéré, nettoyé et mesuré dans son diamètre et sa longueur. On place à chaque extrémité sur les baguettes osseuses des fils de traction.

Bilan arthroscopique

Il s'agit tout d'abord d'effectuer un bilan lésionnel complet, vérifiant l'intégrité du LCP, recherchant le moignon du LCAE, d'éventuelles contusions ostéochondrales, des lésions méniscales interne ou externes. Dans le même temps, l'opérateur peut ainsi réaliser un geste complémentaire de ménissectomie, de régularisation d'une contusion osseuse.

Plastie de l'échancrure

Elle permet d'obtenir une largeur suffisante de l'échancrure et de libérer celle-ci du ligament adipeux .Elle donne ainsi une meilleure visibilité et permet de protéger le transplant d'une étroitesse trop importante de l'échancrure intercondylienne.

Réalisation des tunnels osseux

Il existe différentes techniques chirurgicales, la première débute par la réalisation du tunnel fémoral par voie arthroscopique avec un viseur fémoral puis

réalisation du tunnel tibial par viseur tibial ; la seconde débute par la réalisation du tunnel tibial avec le viseur tibial puis insertion du viseur fémoral par le tunnel tibial, pour réaliser le tunnel fémoral.

La réalisation du tunnel tibial se fait de dehors en dedans à l'aide d'un viseur selon l'angulation désirée avec passage d'une broche puis d'une mèche correspondant au diamètre du transplant.

Le tunnel fémoral, dit « borgne », est réalisé de dedans en dehors sans incision cutanée externe. L'opérateur peut donc utiliser le tunnel tibial pour réaliser le forage fémoral selon l'orientation de la broche guide introduite préalablement.

Mise en place et fixation du transplant rotulien

La baguette osseuse tibiale, de forme trapézoïdale permet un autoblocage dans le tunnel fémoral et est tractée par les fils dans celui-ci puis fixé par une vis d'interférence (ou autre mode de fixation).

La baguette osseuse rotulienne est placée dans le tunnel tibial et de même fixée par une vis d'interférence.

L'orientation de la plastie doit être telle que le transplant respecte l'isométrie.

Suites opératoires

Après fermeture cutanée et mise en place des drains, le genou est immobilisé dans une genouillère à +/- 15 ° de flexion. La rééducation est débutée dès le lendemain avec appui autorisé sous couvert de 2 cannes anglaises et d'une prévention anti-thrombotique.

Avantages et inconvénients de cette technique

Selon NOYES, la résistance in vitro du transplant tendineux rotulien serait équivalente à 175% de celle du LCAE [14] . Le fait d'utiliser une interface os-os, procure à terme une solidité extrême à la fixation du transplant.

L'inconvénient le plus souvent évoqué provient du site de prélèvement sur l'appareil extenseur qui donne des douleurs antérieures , des tendinopathies et parfois des fractures de rotule [43, 44, 39] .

2.3.2.3-PLASTIE INTRA-ARTICULAIRE AUX ISCHIO-JAMBIERS A 4 BRINS

Cette technique utilise les tendons distaux des muscles droit interne et demi-tendineux et est donc souvent appelée technique au DI-DT [50] . L'utilisation de ces deux tendons en simple brin a été délaissée au profit du double brin, permettant d'obtenir un transplant à quatre brins bien plus solide.

Le déroulement de l'intervention s'effectue selon la même chronologie que la technique au tendon rotulien, seul le prélèvement du transplant est différent [Annexe 4] .

Prélèvement du transplant

Après incision cutanée en regard de la zone d'insertion tibiale des muscles de la patte d'oie, l'opérateur isole les tendons du droit interne puis du demi-tendineux et les libère de leurs adhérences avec un stripper. Il prélève environ 20-25 cms de tendon.

Après nettoyage, les tendons sont suturés à leurs extrémités et repliés sur eux-mêmes. Le greffon est ensuite calibré afin de prévoir le diamètre de forage des tunnels osseux.

Le transplant est ensuite mis en place dans les tunnels osseux, mis en tension par les fils de traction puis fixé à chacune de ses extrémités par des vis d'interférence à bord mousse.

Avantages et inconvénients de cette technique

Cette technique de prélèvement des ischiojambiers a l'avantage de préserver l'appareil extenseur du genou, tout en ayant une résistance in vitro équivalente à environ 2 fois celle du LCA pour la technique à 4 brins [54].

Un inconvénient provient du problème de l'ostéointégration plus délicate du greffon en raison de l'interface structure osseuse-structure tendineuse.

Malgré une régénération satisfaisante des tendons prélevés [30, 57], l'autre inconvénient est lié au site de prélèvement du greffon avec une fragilisation des fléchisseurs de la jambe et l'existence de douleurs postérieures [48, 19].

2.4-REEDUCATION FONCTIONNELLE POST-OPERATOIRE

La rééducation a pour but principal la récupération d'un genou sec et indolore avec des amplitudes articulaires et une force musculaire maximales, tout en respectant la ligamentoplastie. Elle est poursuivie lors de la sortie du service de chirurgie, soit en centre de rééducation pendant environ 3 semaines, soit à domicile avec soins de kinésithérapie en externe sous stricte surveillance médicale [31] et avec une prévention antithrombotique.

Durant les 2 premières semaines

L'objectif est de récupérer une extension complète sans dépasser 0° et une flexion de 90° ; de débiter un éveil musculaire des fléchisseurs et des extenseurs. Il est primordial pendant ces premières semaines de respecter la règle de non douleur et de non gonflement [64], car cela influence la rapidité de la récupération fonctionnelle du genou du patient.

A partir de la 3^{ème} semaine

Des exercices musculaires plus soutenus sont débutés dès que le genou est indolore et dégonflé, en chaîne cinétique fermée puis ouverte, avec co-contractions ischiojambiers-quadriceps. Les amplitudes articulaires doivent tendre vers la

symétrie entre les 2 côtés. Le travail proprioceptif est primordial pour reprogrammer les programmes sensori-moteurs.

Les sports portés tels le vélo, le rameur et la natation (à l'exception de la brasse) peuvent être débutés dès le 2^{ème} mois en fonction de l'état du genou.

A partir du 3^{ème} mois

Le réentraînement sur terrain peut être débuté selon des activités en ligne telles la course à pied à condition que la ligamentoplastie soit protégée par des groupes musculaires suffisamment renforcés et que le genou ne soit ni gonflé, ni douloureux. La règle de non-douleur doit être respectée car la récupération musculaire des extenseurs et des fléchisseurs du genou opéré n'est pas sensiblement améliorée par la reprise du vélo ou de la course à pied après comparaison avec une population non réentraînée [20].

Afin d'avoir des arguments objectifs permettant d'autoriser la reprise de la course à pied, nous réalisons depuis de nombreuses années des tests isocinétiques au 4^{ème} mois post-opératoire. Cela permet de savoir si l'évolution du genou est conforme à celle attendue permettant la reprise des sports en ligne.

Après 6 mois

La pratique de sports sans contact avec des sauts, des changements de direction peut être progressivement réintroduite, mais toujours en fonction de l'état clinique du genou et de ses performances isocinétiques.

En général, la reprise des sports pivot/contact peut être effective à partir du 9^{ème} mois, à l'entraînement sans contact puis en compétition avec contact en l'absence de complication.

2.5-MESURES ISOCINETIQUES DES FLECHISSEURS ET DES EXTENSEURS DE LA JAMBE APRES LIGAMENTOPLASTIE

Nous avons vu qu'il était primordial de suivre l'évolution clinique du genou car elle guide la rééducation, mais la clinique à elle seule est parfois limitée quant à la décision d'autoriser la reprise de telle ou telle activité sportive. L'isocinétisme a ici une place prépondérante car il permet d'objectiver l'importance d'un déficit musculaire par rapport au côté opposé considéré comme sain [16, 11, 17, 58].

Au 4^{ème} mois

Comme nous l'avons vu, il s'agit d'une date importante car elle correspond à la reprise du footing. Il s'agit le plus souvent du 1^{er} test isocinétique mais d'autres études préconisent un test à 6 semaines post-opératoires lors de protocoles rééducationnels accélérés [37, 51].

Ce test permet de mesurer le déficit musculaire des extenseurs et des fléchisseurs du côté opéré par rapport au côté sain.

Afin d'autoriser sans danger la reprise du footing, il est considéré qu'il faut un déficit des fléchisseurs du côté opéré inférieur à 20 % et un déficit des extenseurs du côté opéré inférieur à 50 %.

Au 6^{ème} et au 12^{ème} mois

Nous effectuons les mêmes mesures isocinétiques en commençant indifféremment par le côté sain ou le côté opéré.

Les résultats attendus à 6 mois correspondent à un déficit des fléchisseurs du côté opéré inférieur à 10% et à un déficit des extenseurs inférieur à 30% aussi bien à vitesse lente qu'à vitesse rapide. A 12 mois, la récupération des fléchisseurs doit être totale mais la récupération des extenseurs est souvent plus limitée et ce quelque soit le type de ligamentoplastie [21, 2].

La différence des valeurs brutes isocinétiques entre le 4^{ème} et le 6^{ème} mois et entre le 6^{ème} et le 12^{ème} mois, permet de mesurer la progression des forces musculaires aussi bien du côté opéré que du côté sain.

3-ETUDE

3.1-METHODE

3.1.1-DESCRIPTION GENERALE DES POPULATIONS ETUDIEES

Nous avons étudié les patients masculins pratiquant un sport pivot et/ou contact qui avaient bénéficié d'une ligamentoplastie du LCAE du genou entre 2003 et 2005, opérés selon la technique au tendon rotulien (TR) pour le premier groupe et aux ischiojambiers (Droit interne-Demi tendineux = DI-DT) pour la second groupe. Devant l'hétérogénéité morphologique des populations, pour être plus pertinent, chaque patient de chaque groupe a été apparié avec un patient de l'autre groupe en fonction de son poids, de son âge et de sa taille.

Dans un premier temps, nous avons comparé les 2 groupes en totalité, puis dans un second temps nous avons exclu les patients qui avaient présenté une complication.

Le suivi des patients a été réalisé par le Dr Marc DAUTY, médecin de médecine physique et de réadaptation du service de médecine du sport à l'hôpital Saint Jacques de Nantes, pendant les 12 mois post-opératoires, avec recueil des données cliniques, fonctionnelles et isocinétiques à 4, 6 et 12 mois post-opératoires.

3.1.2-CRITERES D'INCLUSION

Nous avons inclus dans notre étude des patients de sexe masculin, majeur ayant moins de 40 ans, opérés d'un LCAE selon la technique au tendon rotulien ou aux ischiojambiers par un chirurgien expérimenté, n'ayant pas d'antécédents cardiovasculaires susceptibles de contre-indiquer la réalisation des tests isocinétiques.

Les patients qui présentaient une pathologie méniscale opérée ont également été inclus.

3.1.3 -CRITERES D'EXCLUSION

Nous avons exclu de notre étude les patients de sexe féminin, ayant un suivi incomplet, ne désirant pas reprendre un sport pivot et/ou contact, ou ayant une atteinte du genou controlatéral (antécédents de syndrome rotulien, de chirurgie du genou, de lésion musculaire de la cuisse,...).

3.1.4- EVALUATION CLINIQUE ET FONCTIONNELLE

3.1.4.1-ECHELLES FONCTIONNELLES A 4, 6 ET 12 MOIS

Le premier temps primordial de chaque consultation a été le recueil des données à l'interrogatoire concernant l'instabilité, le gonflement, le protocole de réadaptation réalisé entre le 4^{ème} et le 6^{ème} mois, ...et surtout la notion de douleur à l'effort en différenciant les douleurs antérieures, postérieures ou plus diffuses faisant évoquer une algoneurodystrophie.

Ces données associées à l'examen clinique du genou ont permis de situer le patient selon trois échelles fonctionnelles :

- Score de TEGNER [annexe 6] correspondant au niveau sportif, à 4, 6 et 12 mois dont les résultats sont exprimés selon un score > ou = à 8, = à 7, < ou = à 6.
- Score de LYSHOLM [annexe 7] évaluant l'état clinique global du genou (instabilité, douleur, gonflement, blocage articulaire, boiterie et utilisation d'orthèse) à 4, 6 et 12 mois.
- Score d'ARPEGE [annexe 8] évaluant l'état fonctionnel global du genou (stabilité, mobilité, douleur et résistance à la fatigue) à 12 mois.

Ces 3 échelles fonctionnelles, très souvent utilisées, ont démontré leur reproductibilité et leur sensibilité [14, 55] . L'échelle IKDC n'a pas été utilisée, du fait de son manque de reproductibilité [14], car intégrant une évaluation manuelle du test de Lachman, et ayant un mode de calcul trop complexe.

3.1.4.2-EXAMEN CLINIQUE A 12 MOIS

L'examen clinique à 12 mois post-opératoires a associé aux précédents examens, un testing ligamentaire du LCAE avec test de LACHMAN , recherche des différents tiroirs (TAD, TARE ,TARI) cotés en croix de 0 à 2 croix , recherche d'un ressaut rotatoire.

De plus, nous avons terminé l'examen clinique avec un test de terrain correspondant au HOP TEST (saut en longueur maximal monopodal sans élan avec réception sur le même pied du côté sain puis du côté opéré, mesuré en centimètres) , considéré comme le plus reproductible des tests de « terrain » [7]. Le déficit exprimé en % (1- côté opéré/côté sain) a été choisi comme paramètre d'étude.

Enfin, le délai de reprise de l'activité sportive pivot et/ou contact a été consigné dans l'observation clinique pour chaque patient. Nous avons pris comme critère de reprise effective, la reprise à l'entraînement et en groupe (pour les sports collectifs). Le patient a été conseillé pour envisager la reprise de la compétition un mois après la reprise à l'entraînement, si le genou restait sec, indolore.

3.1.5-EVALUATION ISOCINETIQUE A 4 ,6 ET 12 MOIS POST-OPERATOIRES

Les tests isocinétiques ont été réalisés lors des consultations, sur un dynamomètre CYBEX NORM [annexe 5] et par un même examinateur. Tous les patients ont été évalués selon le même protocole.

Après 10 minutes d'échauffement sur bicyclette et familiarisation sur l'appareil isocinétique par la pratique de 5 mouvements sous-maximaux puis 2 mouvements maximaux, le test isocinétique réalisé au 4^{ème} mois a débuté par le côté non opéré considéré comme sain. Le protocole a consisté en la réalisation de 3 répétitions à la vitesse angulaire de 60°/sec suivi de 5 répétitions à la vitesse angulaire de 180°/sec. 20 secondes de récupération ont été observées entre les 2 séries. Les tests de suivi ont ensuite été réalisés sous la direction du même médecin rééducateur, en

reprenant toujours la même procédure et la même position du patient (gardée en mémoire informatisée), et en débutant par n'importe quel genou de façon aléatoire. Les pics de force des extenseurs et des fléchisseurs du genou évalués aux 2 vitesses de 60°/s et 180°/s ont été retenus comme paramètres d'étude afin de calculer le déficit de moment de force par rapport au côté controlatéral considéré sain [$\Delta = 1 - (\text{pic de force côté opéré} / \text{pic de force côté sain})$].

La réalisation des tests isocinétiques à 4, 6 et 12 mois nous a permis de mesurer la progression (ou la régression) en pourcentage de la force musculaire, des extenseurs et des fléchisseurs du côté sain et du côté opéré entre chaque test selon la formule [$\Delta = 1 - (\text{côté 6 mois} / \text{côté 4 mois})$].

3.1.6-RECUEIL DES DONNEES ET ANALYSE STATISTIQUE

Toutes les données ont été recueillies lors des différentes consultations en rapportant les résultats des différentes échelles fonctionnelles, de l'examen clinique, du programme de rééducation réalisé, des données isocinétiques puis du délai de reprise sportive.

Ces données ont été ensuite intégrées dans un tableau EXCEL pour chacun des deux groupes. Au total, nous avons pu obtenir 84 patients pour la technique au tendon rotulien et 108 patients pour la technique au DI-DT.

Après application des critères d'exclusion et appariement selon le poids (+/- 5 kgs), l'âge (+/- 3 ans) et la taille (+/- 5 cms), nous avons réussi à apparier 35 paires de patients, puis dans un second temps, 20 paires de patients après avoir exclu les patients ayant présenté une complication.

L'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel SPSS 11.0 .

La comparaison des variables quantitatives entre chaque groupe a été réalisée grâce au test statistique apparié (t) de STUDENT après calcul de la moyenne et des écarts types (ET). Le seuil de significativité retenu a été $p \leq 0.05$.

La comparaison des variables qualitatives entre chaque groupe a été réalisée grâce au test statistique du KHI-DEUX. Le seuil de significativité retenu a également été $p \leq 0.05$.

3.2-RESULTATS DE L'ETUDE

3.2.1-RESULTATS DE LA POPULATION TOTALE

3.2.1.1-ELEMENTS DESCRIPTIFS JUSTIFIANT LA COMPARAISON DES 2 POPULATIONS

Variables quantitatives

Les 2 groupes ont été parfaitement comparables puisqu'ils étaient appariés, avec respectivement pour le groupe TR et DI-DT un poids moyen de 74,5 contre 74,8 kgs, une taille moyenne de 177,5 contre 178,7 cms et un âge moyen identique de 25,6 années. Le délai chirurgical entre l'entorse grave et la ligamentoplastie était de 8 mois et demi dans le groupe TR contre 7 mois dans le groupe DI-DT.

Variables qualitatives

Douze patients ont été opérés du genou gauche dans le groupe TR contre 16 dans le groupe DI-DT et 23 du genou droit dans le groupe TR contre 19 dans le groupe DI-DT. 8 présentaient une lésion méniscale interne et/ou externe pour le groupe TR contre 11 dans le groupe DI-DT.

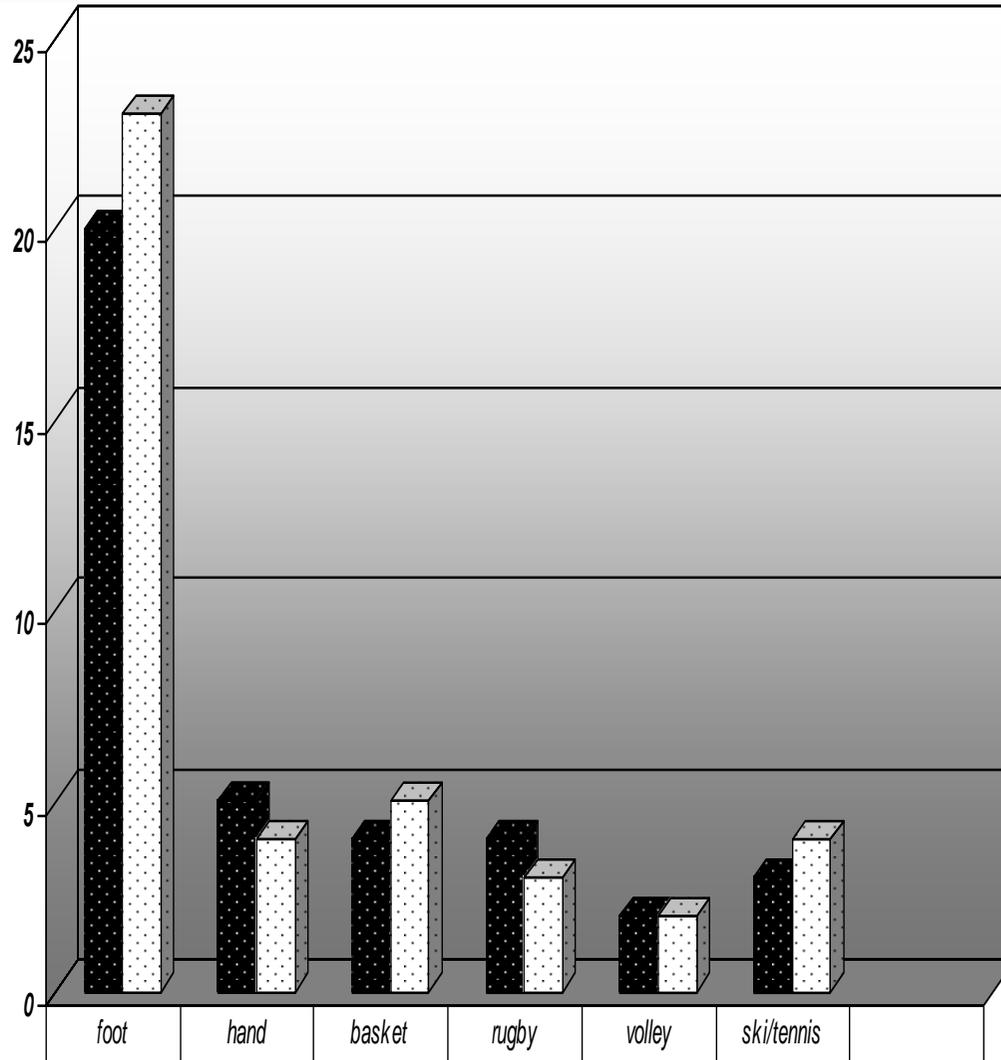
Vingt patients du groupe TR pratiquaient le football contre 25 dans le groupe DI-DT. Les autres pratiques sportives sont représentées dans le tableau I. 14 patients avaient un niveau départemental dans le groupe TR et 13 dans le groupe DI-DT. Les autres niveaux sont indiqués dans le tableau II. L'objectif de reprise sportive était selon l'échelle de TEGNER ≥ 8 pour 8 patients dans le groupe TR contre 6 dans le groupe DI-DT, égal à 7 pour 15 patients dans le groupe TR contre 16 dans le groupe DI-DT et ≤ 6 pour 12 patients dans le groupe TR contre 13 dans le groupe DI-DT. Le protocole de réadaptation sportive entre 4 et 6 mois post-opératoire a consisté en la pratique de footing pour 18 patients dans le groupe TR contre 19 dans le groupe DI-DT. 15 patients dans le groupe TR ont pratiqué le vélo pour contre 11 dans le groupe DI-DT et enfin aucune activité sportive n'a été réalisée pour 2 patients dans le groupe TR contre 5 dans le groupe DI-DT.

La survenue des complications est représentée dans le tableau III. Il s'agissait essentiellement de complications douloureuses en dehors d'un sepsis et d'une rupture, représentées par les douleurs antérieures, postérieures et diffuses évoquant une algoneurodystrophie.

Il n'existe pas de différence entre les 2 groupes pour l'ensemble des variables qualitatives ($p > 0,05$).

tableau I : sport pratiqué

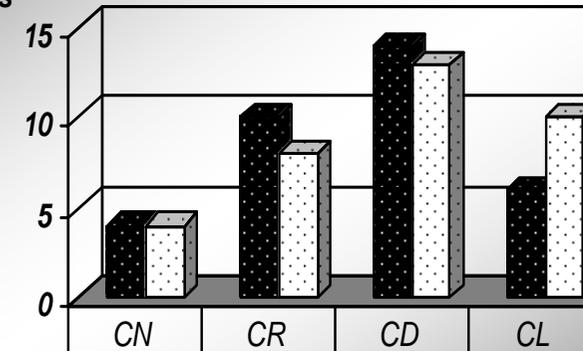
nb patients



■ TR	20	5	4	4	2	3
□ DI-DT	23	4	5	3	2	4

tableau II : niveau sportif

nb patients



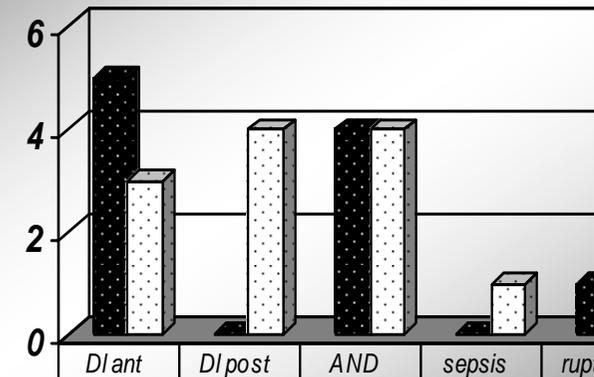
■ TR	4	10	14	6
□ DI-DT	4	8	13	10

CN : classe nationale
CD : classe départementale

CR : classe régionale
CL : classe loisirs

tableau III : complications

nb patients



■ TR	5	0	4	0	1
□ DI-DT	3	4	4	1	0

DI ant : douleurs antérieures
postérieures

DI post : dou

3.2.1.2-RESULTATS FONCTIONNELS ET DES SCORES DE SATISFACTION

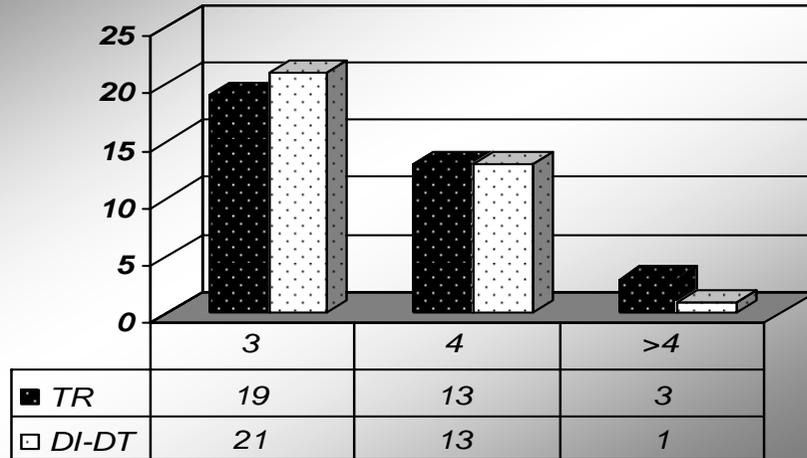
Les résultats des scores de Tegner à 4, 6 et 12 mois sont représentés dans le tableau IV. A 4 mois, la majorité des patients avaient un score à 3 dans les 2 groupes, correspondant à un niveau d'activité possible minimale (natation, travail léger...). A 6 mois, la plupart des patients que ce soit dans le groupe TR ou DI-DT présentaient un score à 4 avec pratique du jogging en terrain plat ou du vélo en loisir. A 12 mois, les niveaux d'activité étaient supérieurs ou égaux à 6 pour 60% du groupe TR et pour 49% du groupe DI-DT, correspondant donc à une reprise d'un sport pivot et/ou contact en loisirs ou en compétition et 43 % des patients dans les 2 groupes avaient atteint leur objectif d'activité physique et sportive. Les scores de TEGNER à 4, 6 et 12 mois post-opératoires, ainsi que la différence entre l'objectif et le niveau Tegner à 12 mois ne sont pas différents entre les 2 groupes ($p > 0,05$).

Le score de Lysholm retrouve respectivement à 4, 6 et 12 mois des valeurs de 91 +/- 8, de 91 +/- 7 et de 98 +/- 5 dans le groupe TR contre 88 +/- 8, 92 +/- 7 et 96 +/- 8 dans le groupe DI-DT. Il n'y a donc pas de différence des scores de Lysholm à 4 et 12 mois entre les 2 groupes, mais une différence à 6 mois ($p = 0.02$) avec un score moindre pour le groupe DI-DT.

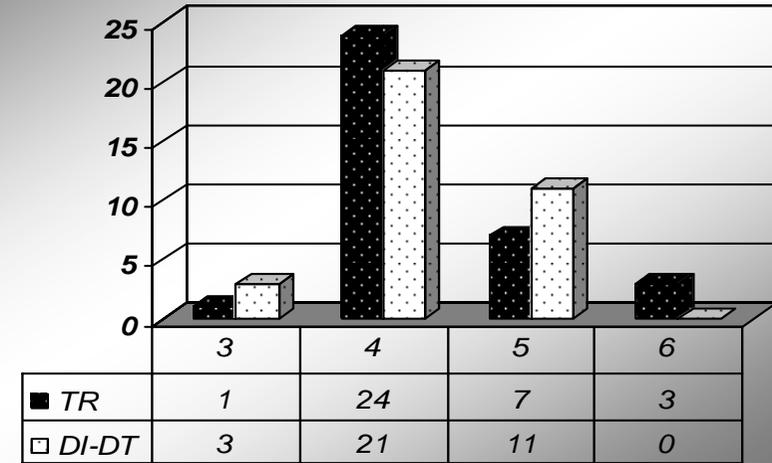
Le score d'ARPEGE à 12 mois, n'était pas différent entre le groupe TR avec en moyenne 40.8 +/- 1.7 sur 42 points et le groupe DI-DT avec 40.6 +/- 1.7 ; de même pour les scores de satisfaction avec 89% des patients satisfaits ou très satisfaits dans le groupe TR et 94 % dans le groupe DI-DT.

Comparaison des échelles de TEGNER (Tableaux IV)

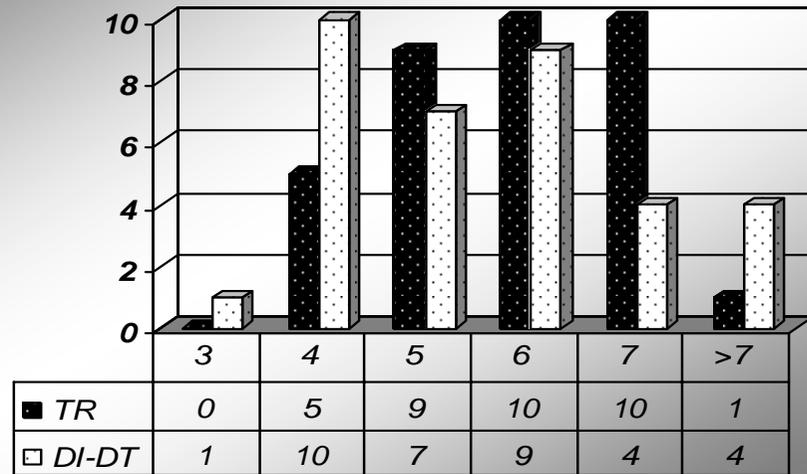
nb patients **4 mois**



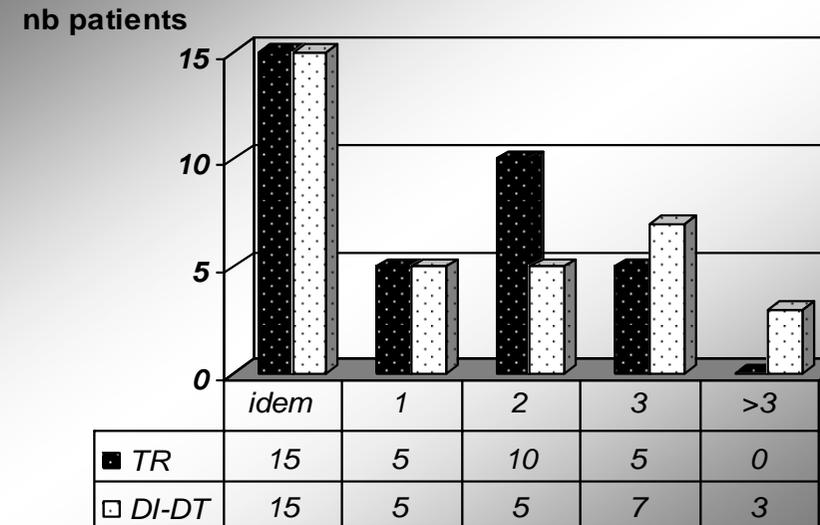
nb patients **6 mois**



nb patients **12 mois**



différence obj Teg/Teg M12



3.2.1.3-RESULTATS CLINIQUES

Tests de laxité

Les différents tests de Lachman, exprimés en croix, sont représentés dans le tableau V. Tous les patients ont présenté un arrêt dur à l'exception d'un patient dans le groupe TR qui avait une rupture de sa plastie. La laxité selon le test de Lachman a été légèrement plus importante dans le groupe DI-DT ($p=0,07$). La recherche du TAD, du TARI et du TARE n'a pas mis en évidence de laxité différente. Les résultats sont illustrés dans le tableau VI.

Test d'instabilité

Il n'a pas été retrouvé de ressaut pour 31 patients dans le groupe TR et pour 33 dans le groupe DI-DT, le ressaut était ébauché pour 2 patients du groupe TR contre 1 dans le groupe DI-DT, et positif pour un patient dans chacun des 2 groupes (1 patient du groupe TR qui avait une rupture de sa plastie et 1 patient du groupe DI-DT qui avait eu un sepsis). Il n'y a pas de différence entre les 2 groupes en terme d'instabilité recherchée par la manœuvre du ressaut.

tableau V : test de Lachman à 12 mois

nb patients

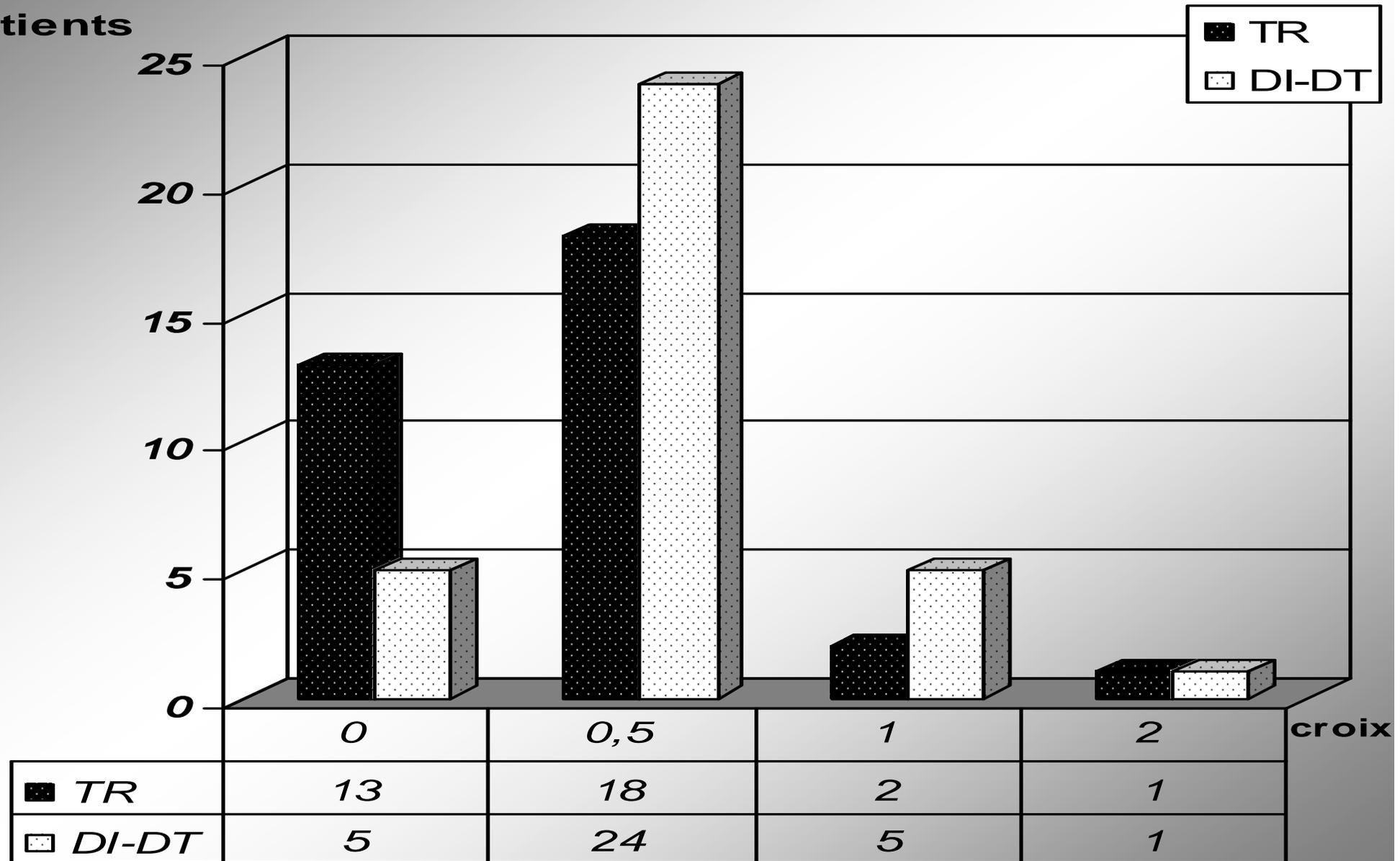
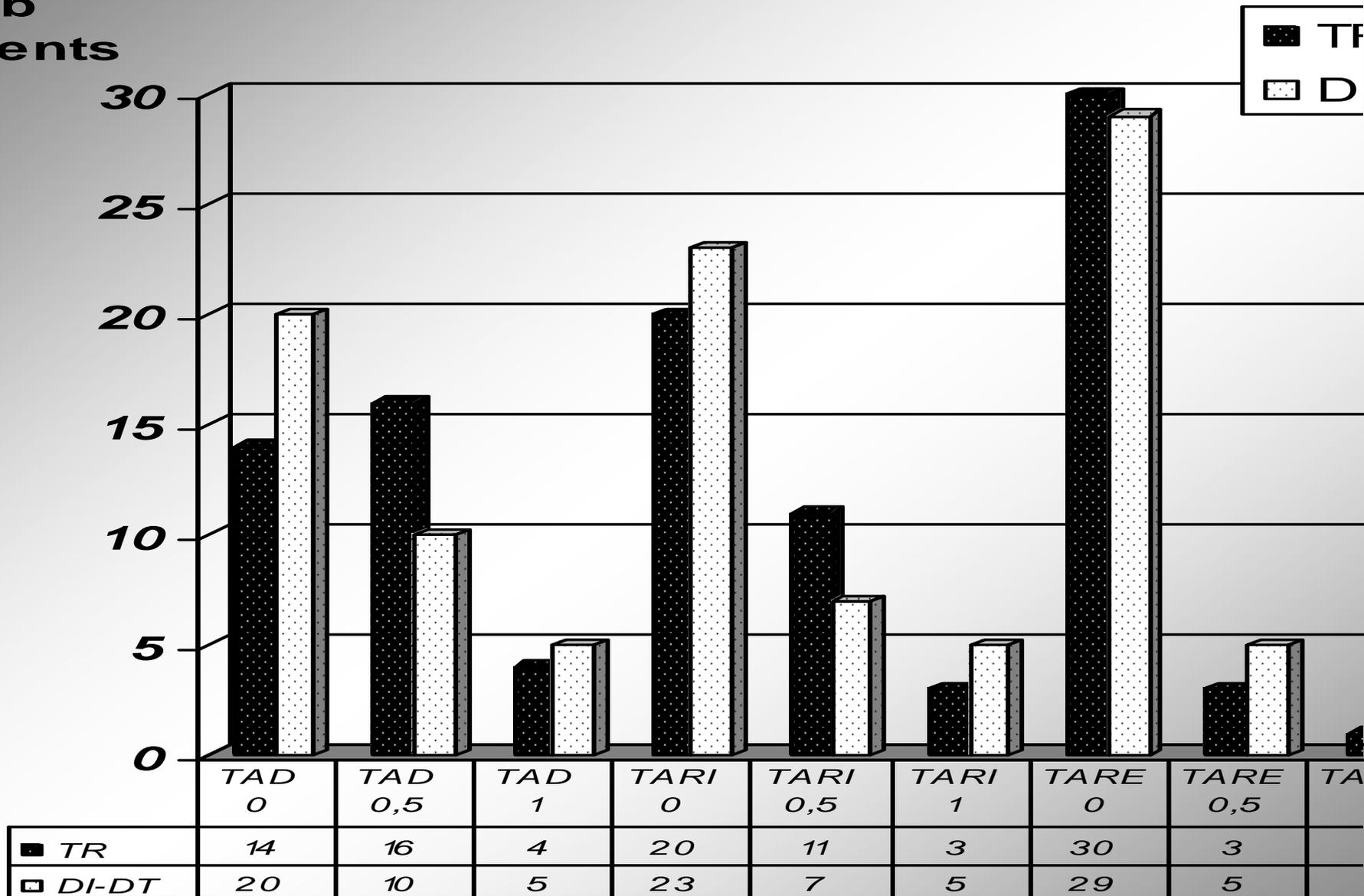


Tableau VI : TIROIRS

nb patients



TAD : tiroir antérieur direct (0-0,5-1 croix) TARI : tiroir antérieur en rotation interne (0-0,5-1 croix)
TARE : tiroir antérieur en rotation externe (0-0,5-1 croix)

•Hop test à 12 mois

La comparaison n'a pu être réalisée que pour 20 paires puisque pour les 15 autres paires, ce test n'avait pas été réalisé. Le déficit de longueur de saut monopodal du côté opéré par rapport au côté sain n'a pas été différent entre les 2 groupes avec en moyenne un déficit de 7.2 % +/- 5 dans le groupe TR contre 6.6 % +/- 7 dans le groupe DI-DT ($p > 0,05$).

3.2.1.4-RESULTATS ISOCINETIQUES

Les déficits musculaires entre groupes musculaires du côté opéré et du côté sain (IJ pour les fléchisseurs et Q pour les extenseurs) ont été mesurés à 4, 6 et 12 mois et selon les vitesses à 60°/sec puis à 180°/sec (tableaux VII, VIII et IX).

A 4 mois, le déficit de force à vitesse lente et rapide des fléchisseurs du genou est plus important dans le groupe opéré au DI-DT ($p < 0,0001$ et $p < 0,001$). Le déficit des extenseurs à vitesse lente est plus important dans le groupe TR ($p = 0,024$).

A 6 mois, nous avons constaté les mêmes différences pour les fléchisseurs ($p < 0,0001$ à vitesse lente et rapide), et pour les extenseurs à vitesse lente ($p = 0,004$) et à vitesse rapide ($p = 0,016$).

A 12 mois, l'importance du déficit des fléchisseurs est toujours supérieure dans le groupe DI-DT aux 2 vitesses ($p < 0,0001$), alors qu'il n'y a plus de différence pour les déficits des extenseurs entre les 2 groupes, à vitesse lente ($p = 0,105$) et à vitesse rapide ($p = 0,17$).

Les progressions de la force des différents groupes musculaires opérés et sains entre 4 et 6 mois et entre 6 et 12 mois sont répertoriés dans le tableau XI. La progression de la force musculaire n'a pas été différente pour les extenseurs et les fléchisseurs de la jambe entre les 2 groupes, que ce soit entre 4 et 6 mois ou entre 6 et 12 mois. On note cependant une tendance ($p = 0,07$) à la progression plus rapide de la force musculaire des extenseurs opérés dans le groupe DI-DT et cela uniquement à vitesse rapide.

3.2.1.5-DELAJ DE REPRISE SPORTIVE

Nous rappelons que le critère de reprise de l'activité sportive était une reprise de l'activité pivot avec ou sans contact, à l'entraînement et en groupe pour les sports collectifs. La reprise sportive a été significativement plus rapide dans le groupe DI-DT ($p = 0,01$) avec un délai de 9 +/- 4 mois alors que dans le groupe TR, le délai a été de 11.5 +/- 3 mois.

Déficits musculaires du côté opéré par rapport au côté sain

Tableau VII: à 4 mois

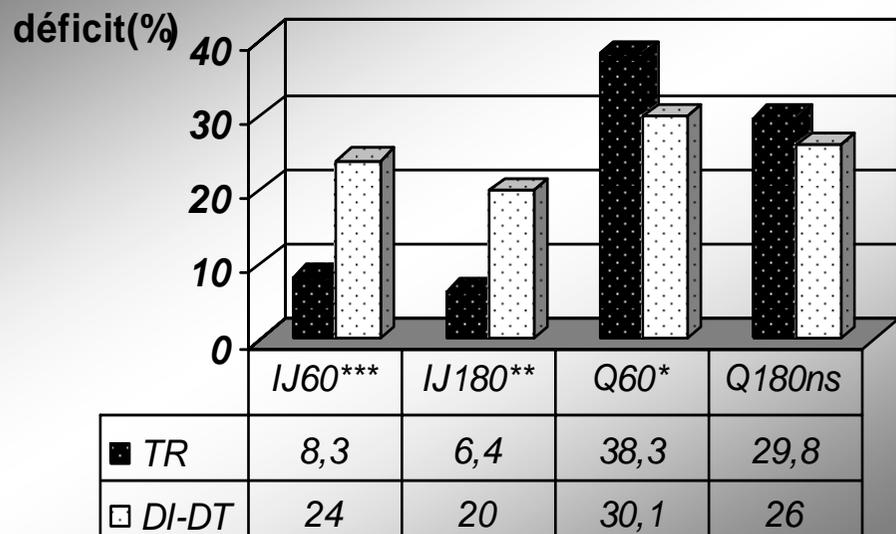


Tableau VIII: à 6 mois

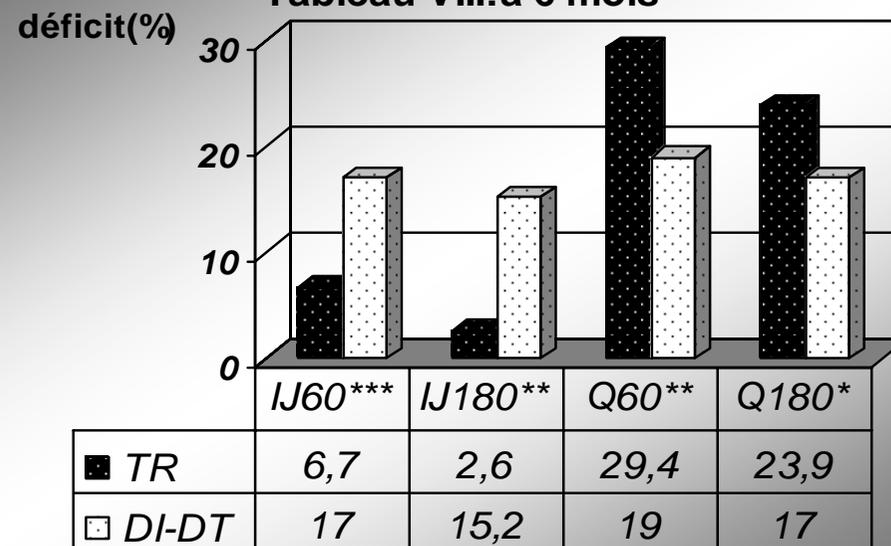
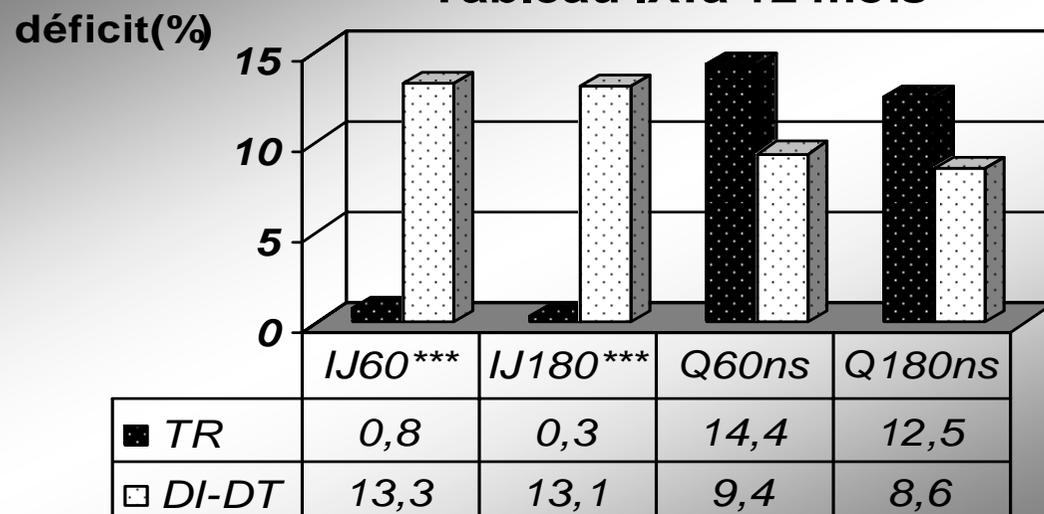


Tableau IX: à 12 mois



IJ : ischiojambiers (fléchisseurs)
 Q : quadriceps (extenseurs)
 60 : vitesse lente (60°/sec)
 180 : vitesse rapide (180°/sec)
 *** : significativité à p<0,001
 ** : significativité à p<0,01
 * : significativité à p<0,05
 ns : non significatif

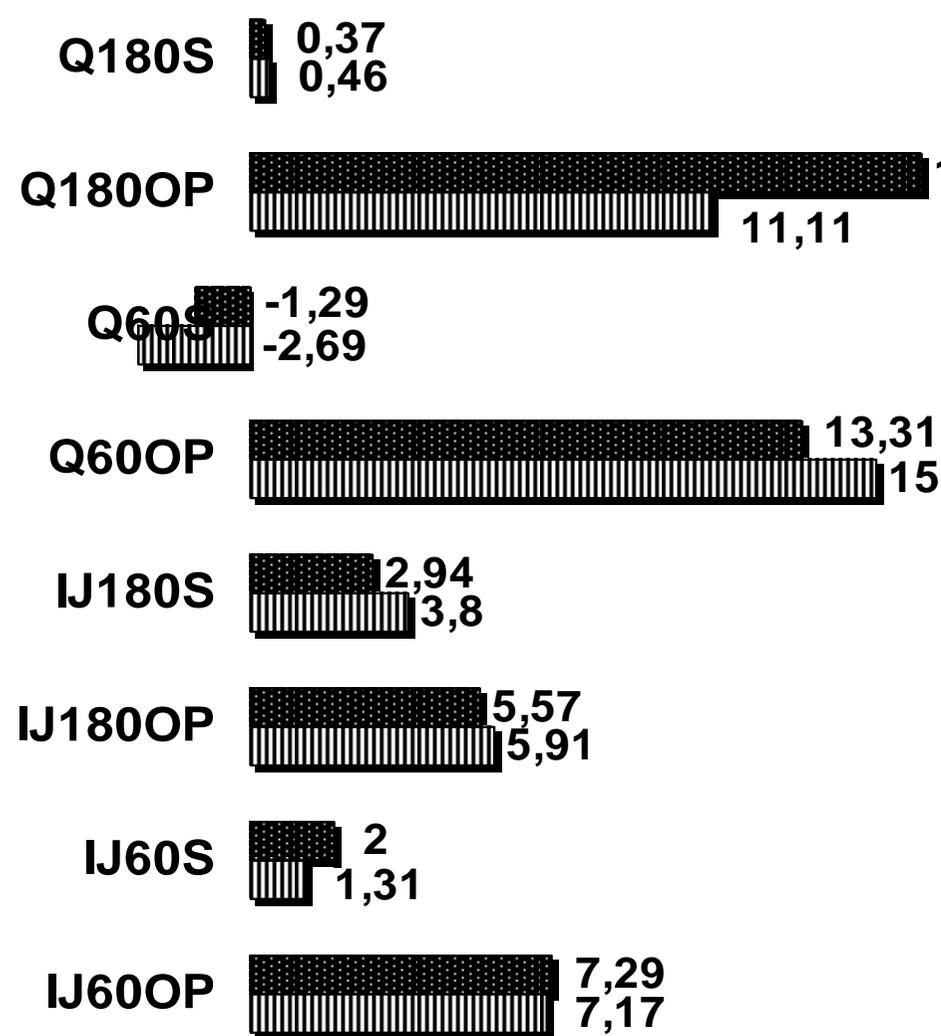
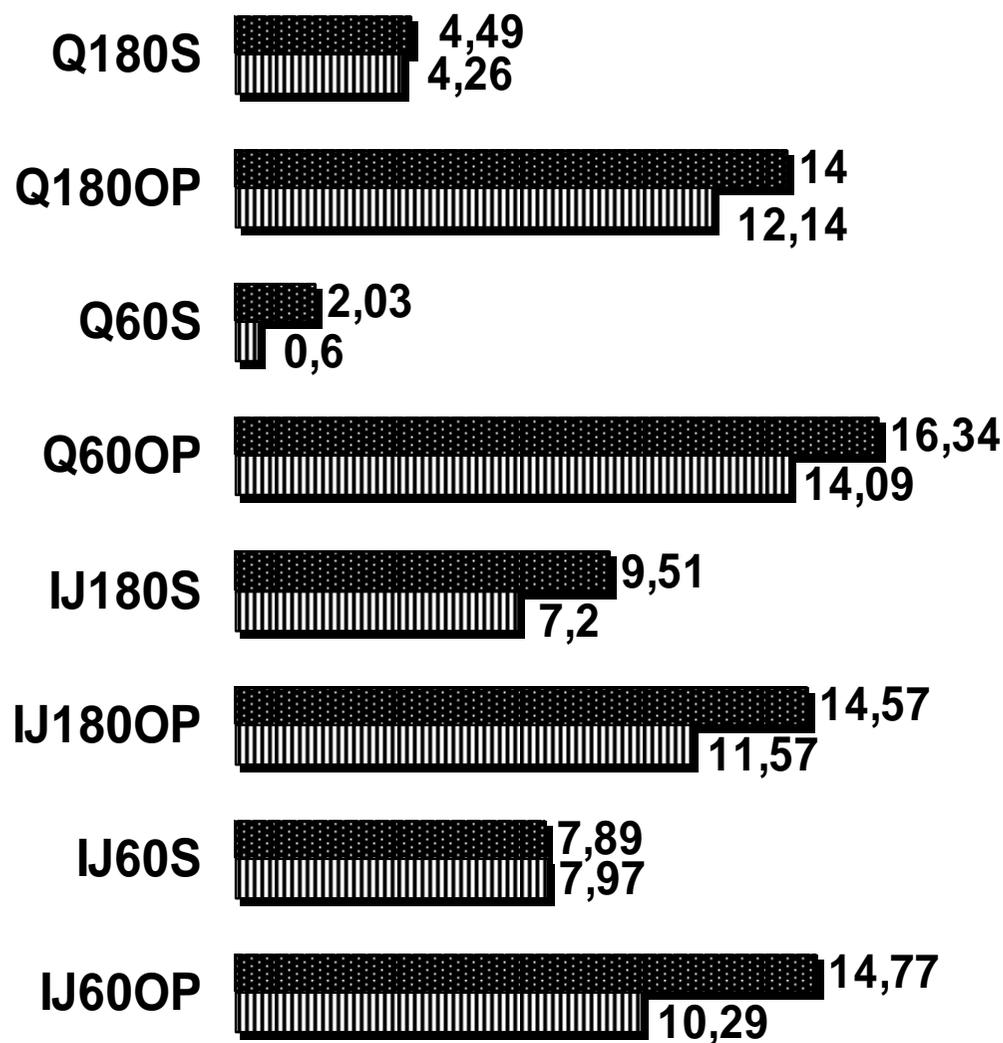
Tableau X: Progression des forces musculaires des fléchisseurs et des extenseurs de la jambe

entre 4 et 6 mois (en %)

DI-DT
 TR

entre 6 et 12 mois (en %)

DI-DT
 TR



S : genou sain OP : genou

3.2.2-RESULTATS DE LA POPULATION APRES EXCLUSION DES PATIENTS AVEC COMPLICATIONS

3.2.2.1-ELEMENTS DESCRIPTIFS JUSTIFIANT LA COMPARAISON DES 2 POPULATIONS

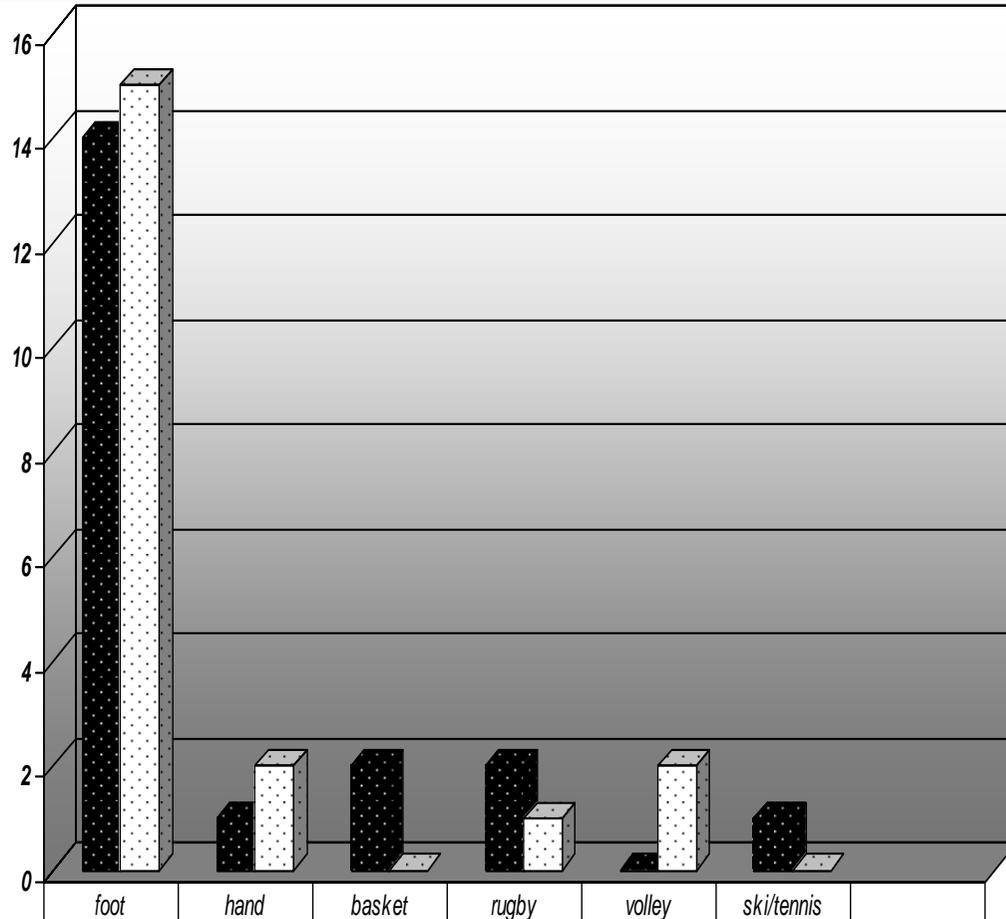
Tout comme la population totale, les groupes étant toujours appariés, il n'y a pas de différence entre les 2 groupes des variables quantitatives représentées par le poids, l'âge, la taille ($p>0,05$) et le délai chirurgical était respectivement de 7 mois dans les 2 groupes.

De même pour les variables qualitatives , les groupes sont toujours comparables en terme de fréquence du côté du genou opéré, de lésions méniscales associées, d'objectif TEGNER, et comme le montre le tableau XI en terme de sport pratiqué et de niveau sportif.

Tableau XI

sport pratiqué

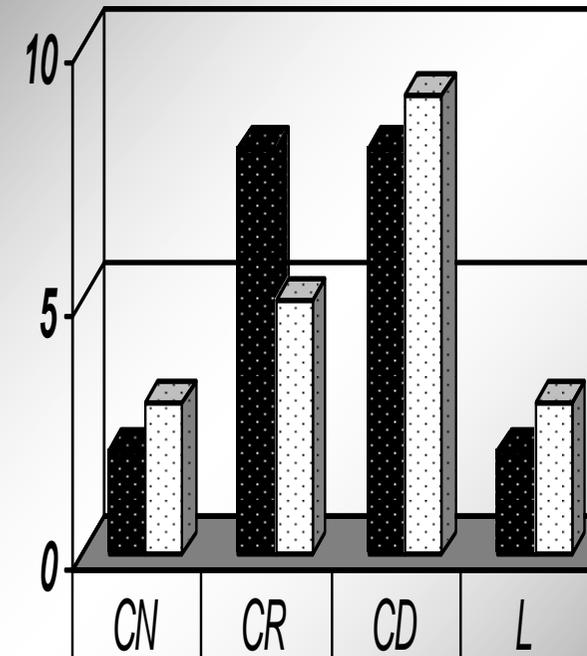
nb patients



■ TR	14	1	2	2	0	1
□ DI-DT	15	2	0	1	2	0

niveau sportif

nb patients



	CN	CR	CD	L
■ TR	2	8	8	2
□ DI-DT	3	5	9	3

CN : classe nationale
régionale

CR : classe

CD : classe départementale CL : classe

3.2.2.2-RESULTATS FONCTIONNELS ET DES SCORES DE SATISFACTION

Les scores de Tegner sont comparables entre les 2 groupes à 4, 6 et 12 mois post-opératoires (tableau XII).

Pour le score de Lysholm,, il existe toujours une différence significative ($p=0.007$) à 6 mois avec un score moindre pour le groupe DI-DT (92 contre 96/100 pour le groupe TR), alors qu'à 4 mois ($p=0,82$) et à 12 mois ($p=0,18$), aucune différence n'a été retrouvée.

A 12 mois post-opératoires, nous avons obtenu de très bons scores d'Arpège

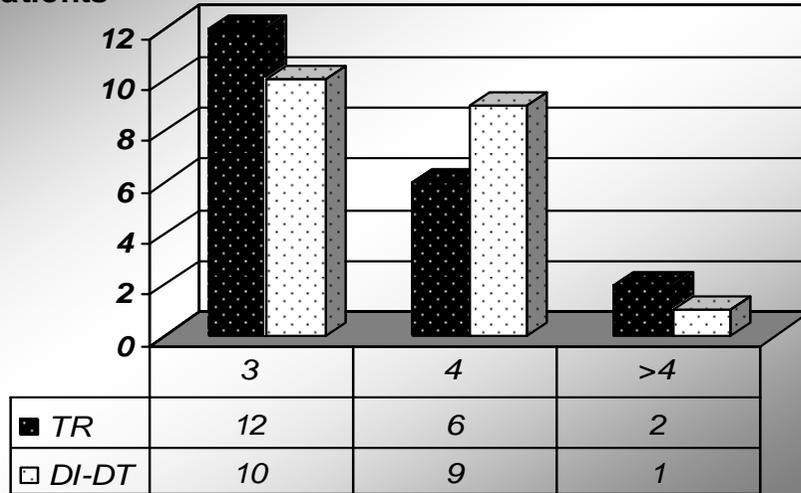
sans différence entre les 2 groupes (40,8/42 pour le groupe TR et 40,7/42 pour le groupe

DI-DT). Les scores de satisfaction sont excellents dans les 2 groupes, avec 95 % de patients satisfaits ou très satisfaits.

Tableau XII : Comparaison des échelles de TEGNER

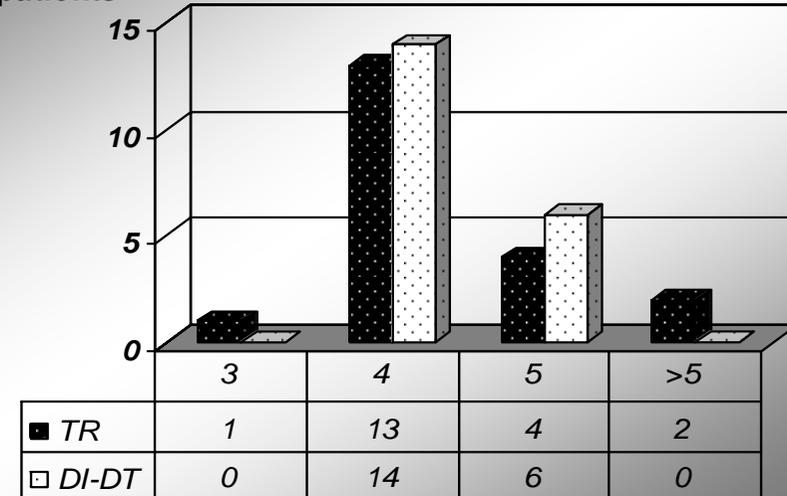
4 mois

nb patients



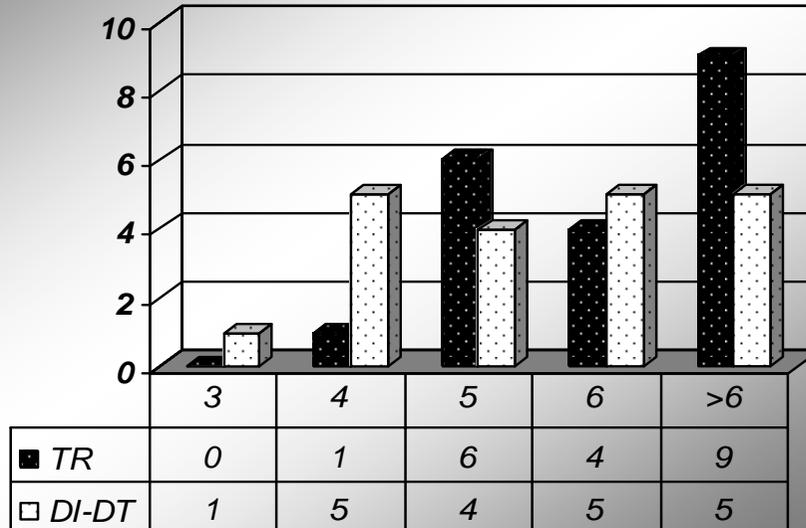
6 mois

nb patients



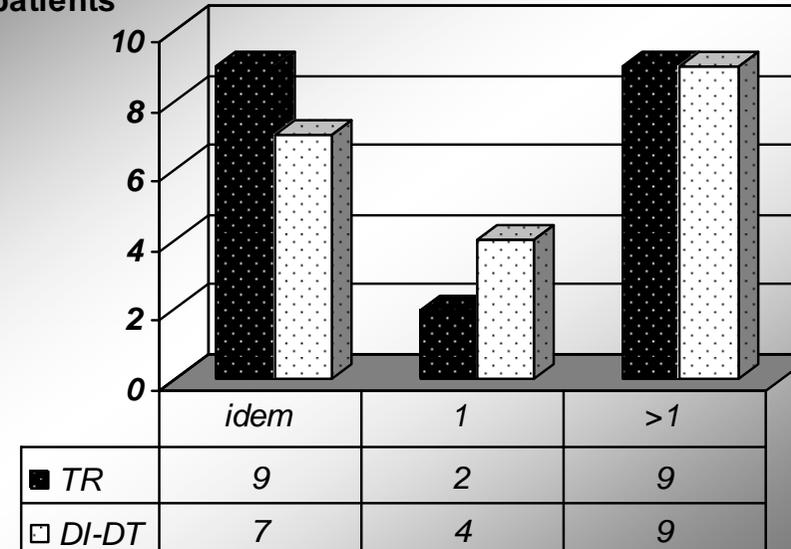
12 mois

nb patients



différence obj Teg/Teg M12

nb patients



3.2.2.3-RESULTATS CLINIQUES

Tests de laxité

L'exclusion des patients ayant présenté des complications n'a pas modifié les résultats de laxité retrouvés au test de Lachman (tableau XIII). En effet, il est toujours retrouvé une tendance vers une laxité plus importante dans le groupe DI-DT ($p=0.052$). La recherche du TAD, du TARI et du TARE n'a pas mis en évidence de laxité différente. Les résultats sont illustrés dans le tableau XIV.

Test d'instabilité

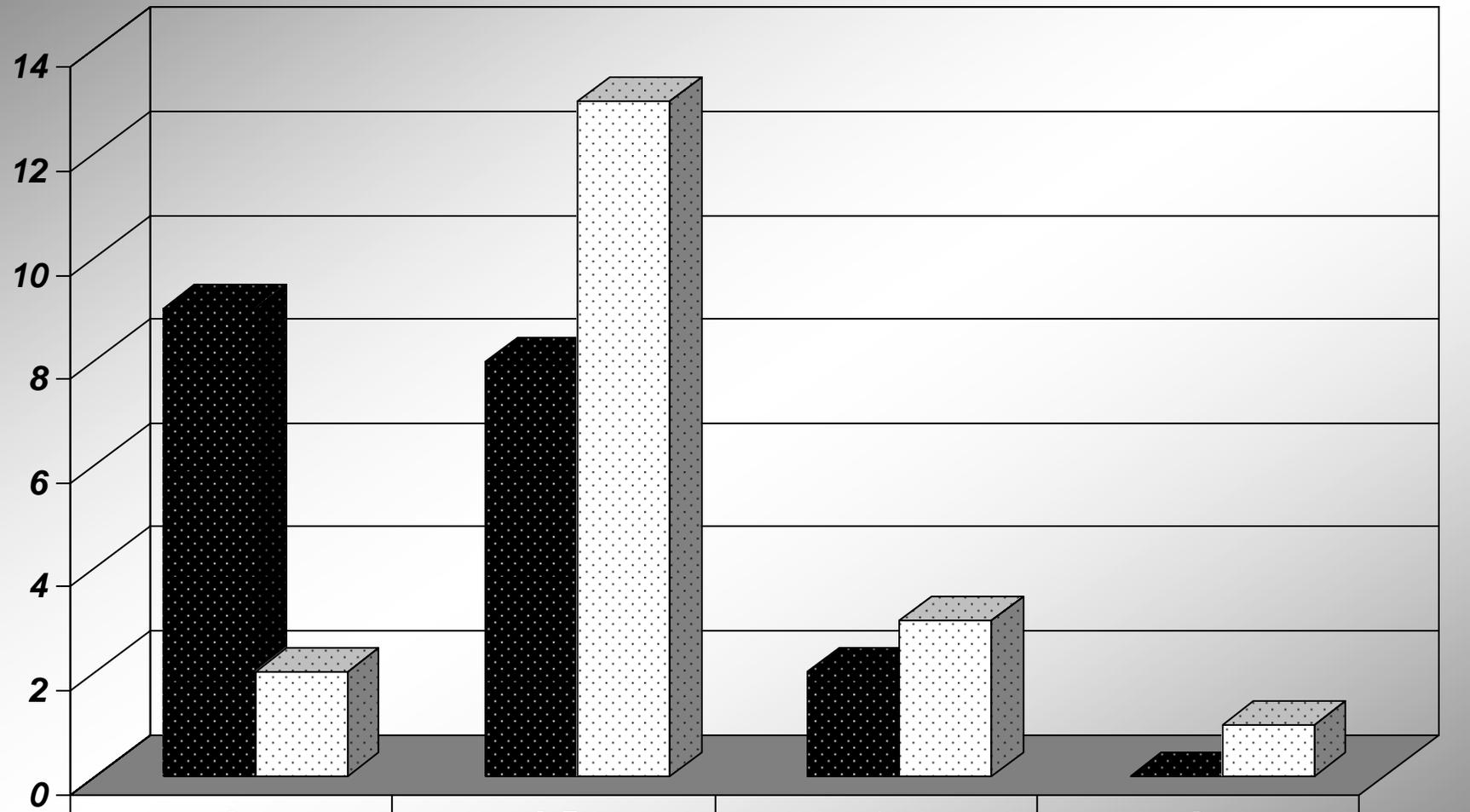
Aucun patient dans les 2 groupes n'a présenté de ressaut positif.

Hop test à 12 mois

Le déficit de saut monopodal du côté opéré par rapport au côté sain a été de 6% dans le groupe TR contre 4 % dans le groupe DI-DT. Nous n'avons donc pas retrouvé de différence entre les 2 groupes ($p=0,33$).

effectif

tableau XIII: test de Lachman à 12 mois

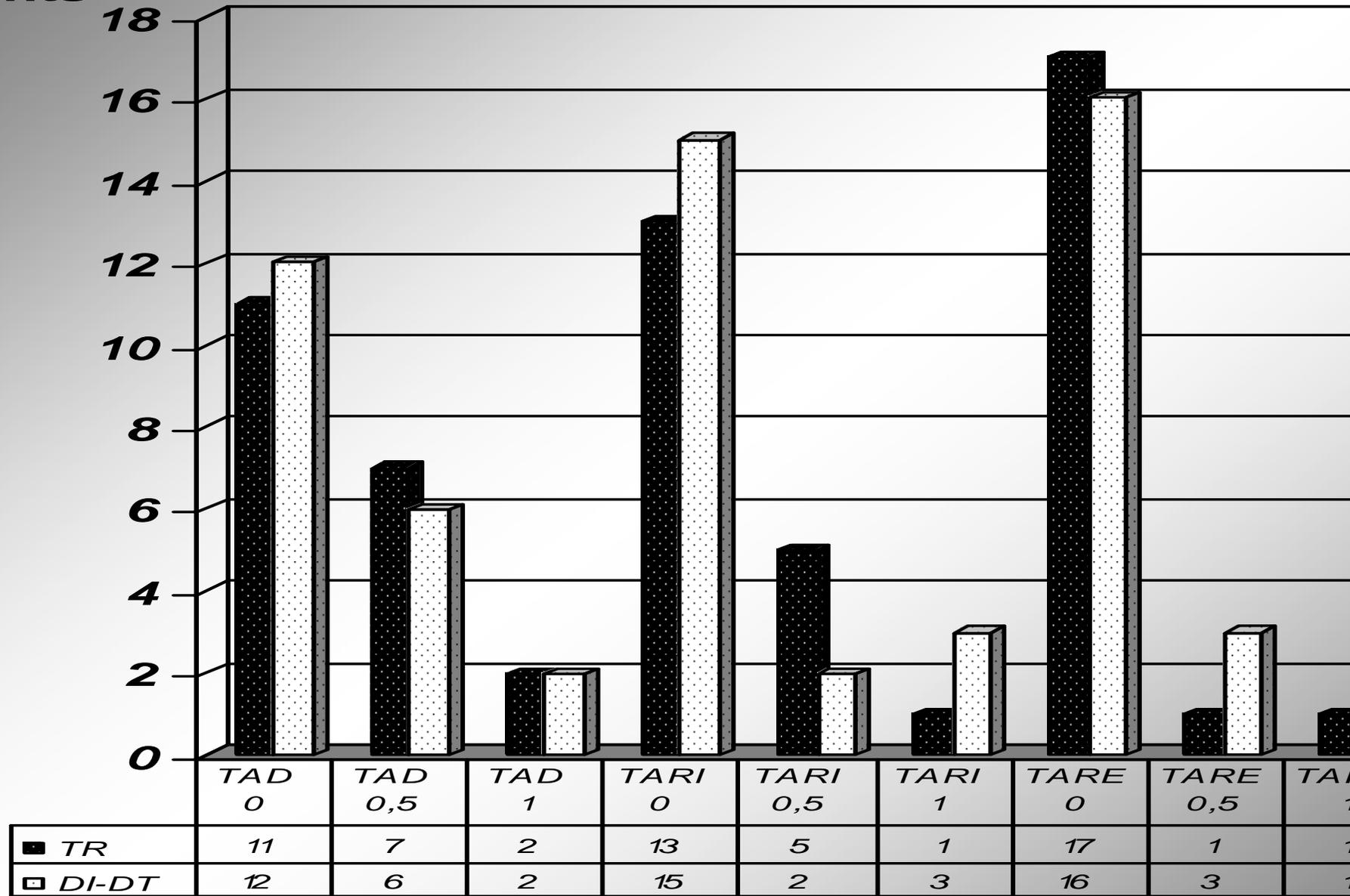


■ TR	9	8	2	0
▣ DI-DT	2	13	3	1

croix

nb patients

Tableau XIV : TIROIRS



TAD : tiroir antérieur direct

TARI : tiroir antérieur en rotation interne

TARE : tiroir antérieur en rotation externe

3.2.2.4-RESULTATS ISOCINETIQUES

Le tableau XV donne les résultats des déficits musculaires à 4, 6 et 12 mois pour chaque groupe musculaire à 60 et à 180 °/sec.

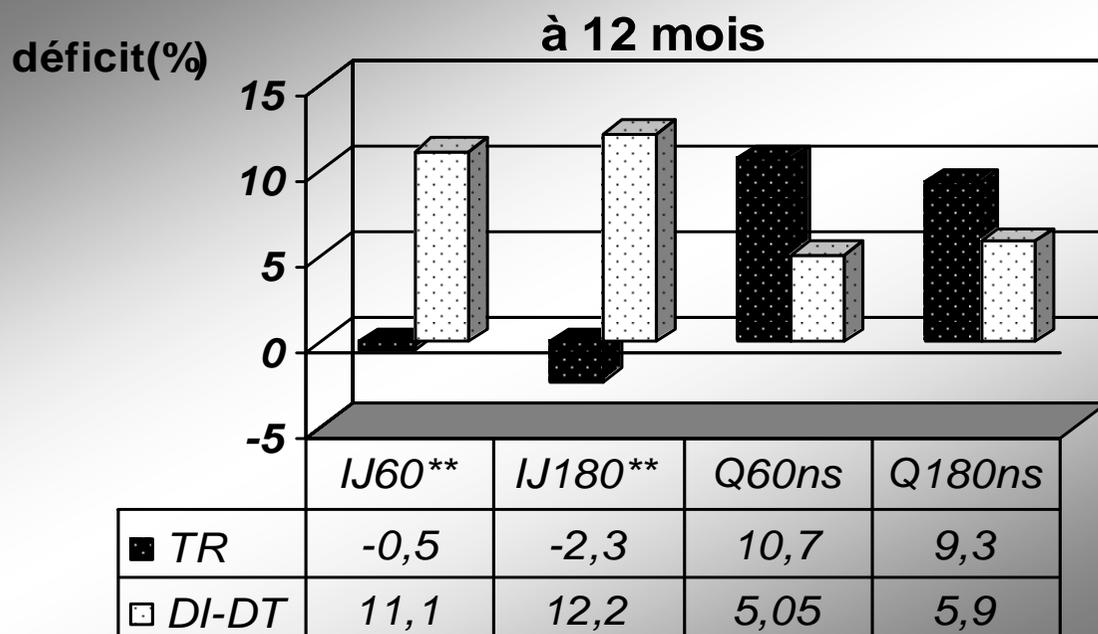
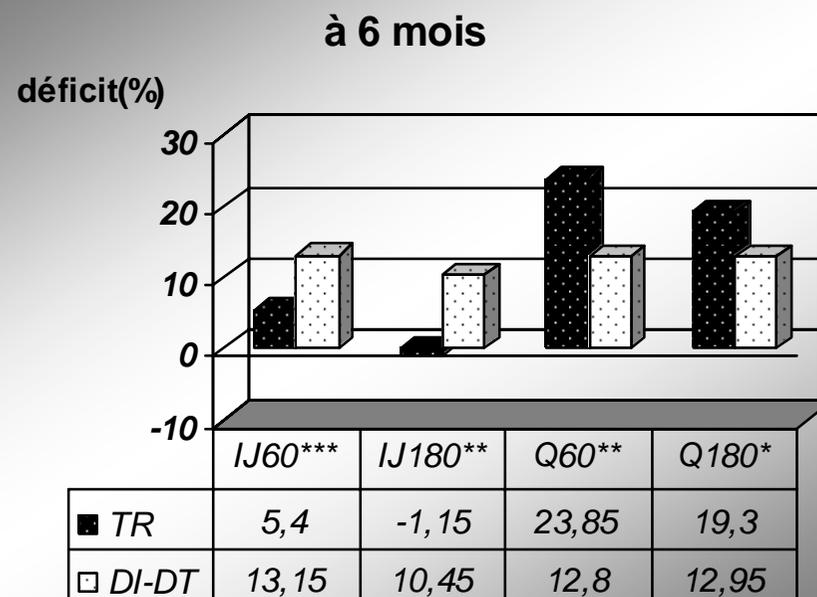
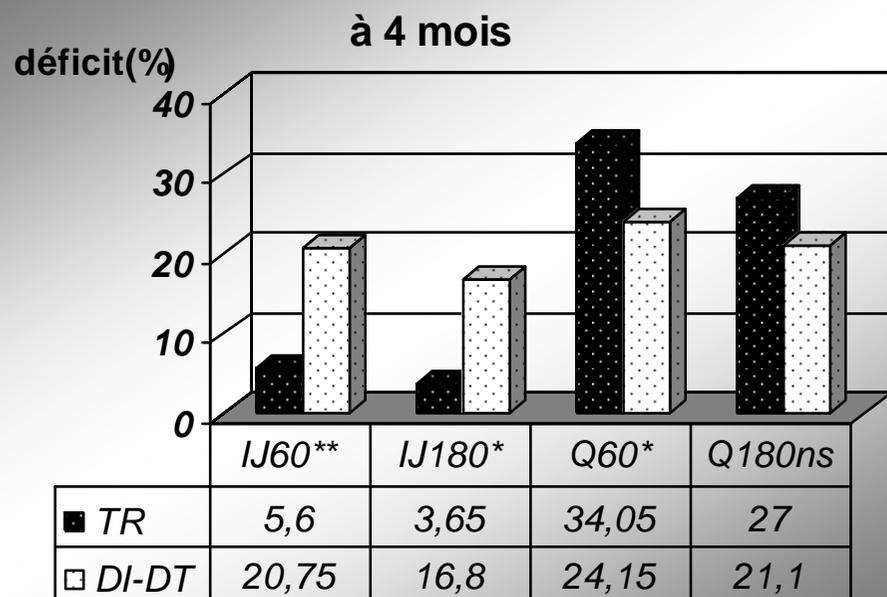
A 4 mois, il a été retrouvé un déficit des fléchisseurs plus important dans le groupe DI-DT avec une différence significative à vitesse lente ($p>0.006$) et à vitesse rapide ($p=0.024$) ; et un déficit des extenseurs plus important dans le groupe TR uniquement à vitesse lente ($p=0.05$).

A 6 mois, nous avons montré un déficit des fléchisseurs plus important dans le groupe DI-DT avec une différence significative à vitesse lente ($p<0.001$) et à vitesse rapide ($p=0.004$) ; un déficit des extenseurs plus important dans le groupe TR a été mis en évidence avec une différence significative à vitesse lente ($p=0.008$) et à vitesse rapide ($p=0.038$).

A 12 mois, il a persisté un déficit des fléchisseurs plus important dans le groupe DI-DT avec une différence significative à vitesse lente ($p=0.001$) et à vitesse rapide ($p=0.001$); sans différence significative du déficit des extenseurs à vitesse lente ($p=0.112$) et rapide ($p=0.328$) entre les 2 groupes.

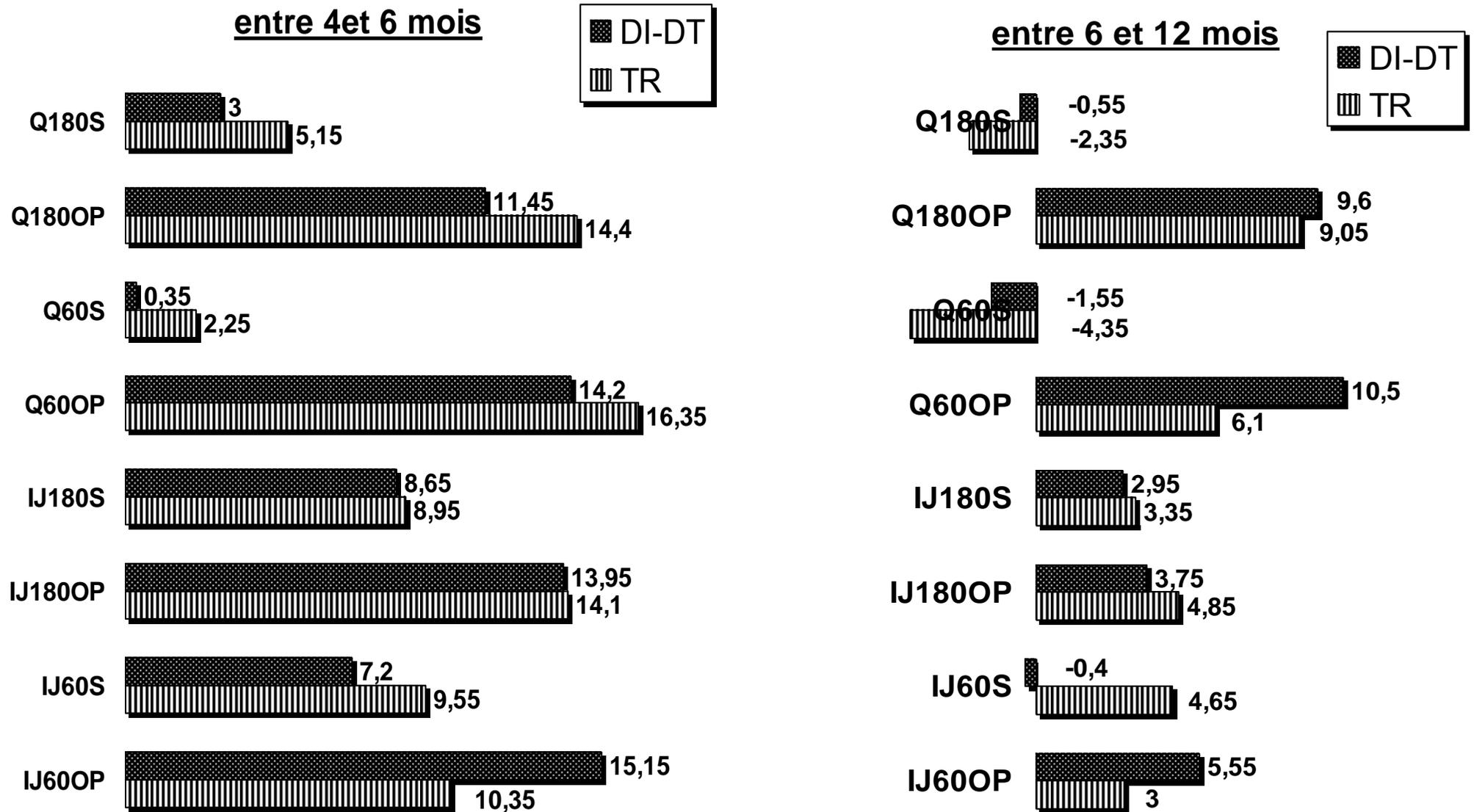
Il n'existe pas de différence entre les 2 groupes de la progression des différents groupes musculaires sains ou opérés, que ce soit entre 4 et 6 mois ou entre 6 et 12 mois (tableau XVI).

Tableau XV : Déficits musculaires du côté opéré par rapport au côté sain en %



IJ : ischiojambiers (fléchisseurs)
 Q : quadriceps (extenseurs)
 60 : vitesse lente (60°/sec)
 180 : vitesse rapide (180°/sec)
 *** : significativité à p<0,001
 ** : significativité à p<0,01
 * : significativité à p<0,05
 ns : non significatif

Tableau XVI : Progression des forces musculaires des fléchisseurs et des extenseurs de la jambe en %



S : genou sain OP : genou opéré

3.2.2.5-DELAI DE REPRISE SPORTIVE

Les patients du groupe DI-DT avaient repris en moyenne leur activité sportive pivot et/ou contact à 8 mois contre 11 mois pour le groupe TR. Une différence significative a été mise en évidence entre les 2 groupes avec un délai de reprise sportive plus court dans le groupe DI-DT ($p=0.011$).

3.2.3-RESULTATS DU HOP TEST A 12 MOIS ET DES DEFICITS MUSCULAIRES DES PATIENTS AYANT PRESENTE UNE COMPLICATION DOULOUREUSE

Les tableaux XVII et XVIII résument les résultats des déficits de saut en longueur monopodal à 12 mois et les résultats des déficits de force musculaire à 60°/s, observés chez les patients ayant présenté uniquement une complication douloureuse.

Dans le groupe TR, il y a eu 5 cas de douleur antérieure avec un déficit moyen du hop-test de 10% [7-16%] et 4 cas d'algoneurodystrophie avec un déficit moyen de 9,6% [13-21%] par comparaison avec le déficit de hop-test à 6% de la population TR sans complication. Dans le groupe DI-DT, il y a eu 3 cas de douleur antérieure avec un déficit moyen de 12% [10-14%], 4 cas de douleur postérieure avec un déficit moyen de 6% [3-12%] et 4 cas d'algoneurodystrophie avec un déficit moyen de 10% [4-19%], par comparaison avec le déficit de hop-test à 4% de la population DI-DT sans complication..

Dans les 2 groupes, lors d'une complication douloureuse antérieure ou de type algoneurodystrophie, le déficit de saut monopodal est plus important par rapport à la population sans complication, alors que la présence d'une douleur postérieure ne majore pas ce déficit.

La mesure des déficits de force musculaire dans le groupe TR, met en évidence pour les 5 cas de douleurs antérieures l'absence de déficit des fléchisseurs à 4, 6 et 12 mois (respectivement -10, -11 et -16%), mais un déficit moyen des extenseurs respectivement de 50, 37 et 24%. Pour les 4 cas d'algoneurodystrophie le déficit moyen est de 28, 20 et 14% pour les fléchisseurs et de 52, 46 et 31% pour les extenseurs. Par comparaison, il est rappelé que les déficits moyens dans la population TR sans complication étaient de 6, 5 et 0% pour les fléchisseurs et de 34, 24 et 11% pour les extenseurs.

Dans le groupe DI-DT, les 3 cas de douleurs antérieures présentent respectivement à 4, 6 et 12 mois un déficit moyen des fléchisseurs de 20, 14 et 16%, et un déficit moyen des extenseurs de 45, 32 et 22%. Les 4 cas de douleurs postérieures présentent des déficits

moyens de 28, 26 et 25% pour les fléchisseurs et de 26, 14 et 3% pour les extenseurs. Les 4 cas d'algoneurodystrophies présentent des déficits moyens de 36, 28 et 22% pour les fléchisseurs et de 57, 49% et 28% pour les extenseurs, alors que dans la population DI-DT sans complication les déficits moyens étaient respectivement de 21, 13 et 11% pour les fléchisseurs et de 24, 13 et 5% pour les extenseurs.

Les douleurs antérieures sont donc à l'origine de déficits des extenseurs plus important par rapport à ceux retrouvés pour la population sans complication, et ce quelque soit le type de ligamentoplastie.

Les algoneurodystrophies présentent le même profil déficitaire dans les 2 groupes avec un déficit plus important aussi bien des fléchisseurs que des extenseurs par rapport à la population non douloureuse.

Les douleurs postérieures isolées uniquement dans le groupe DI-DT présentent donc un déficit plus important des fléchisseurs mais équivalent des extenseurs par rapport à la population non douloureuse.

Tableau XVII : Résultats des déficits de Hop Test en fonction des complications douloureuses

<u>Groupe TR</u>	complication	déficit Hop Test en %
1	DL ant	7
2	DL ant	10
3	DL ant	16
4	DL ant	11
5	DL ant	8
6	AND	NR
7	AND	21
8	AND	15
9	AND	13

<u>Groupe DI-DT</u>	complication	déficit Hop Test en %
1	DL ant	10
2	DL ant	14
3	DL ant	NR
4	DL post	3
5	DL post	5
6	DL post	12
7	DL post	4
8	AND	4
9	AND	19
10	AND	16
11	AND	NR

DI ant : douleur antérieure DI post : douleur postérieure AND :Algoneurodystrophie NR : Non renseigné

Tableau XVIII : Résultats des déficits musculaires à 60°/s en %, à 4, 6 et 12 mois des patients ayant présenté des complications douloureuses

<u>TR</u>	Complication	Δ IJ M4%	Δ Q M4%	Δ IJ M6%	Δ Q M6%	Δ IJ M12 %	Δ Q M12 %
1	DL ant	-8	49	14	45	11	32
2	DL ant	2	59	-11	46	-4	22
3	DL ant	13	55	7	53	-6	25
4	DL ant	0	40	3	43	-2	25
5	DL ant	-17	46	-24	38	-15	18
6	AND	33	42	22	38	29	44
7	AND	21	55	16	44	9	23
8	AND	19	57	18	55	10	24
9	AND	37	52	25	46	9	34

<u>DI-DI</u>	Complication	Δ IJ M4 %	Δ Q M4 %	Δ IJ M6 %	Δ Q M6 %	Δ IJ M12 %	Δ Q M12 %
1	DL ant	16	55	12	41	5	12
2	DL ant	43	34	29	25	19	8
3	DL ant	0	47	0	30	25	45
4	DL post	18	15	17	4	34	3
5	DL post	35	12	28	7	9	-5
6	DL post	45	56	25	32	30	9
7	DL post	30	20	34	12	27	5
8	AND	36	51	24	29	20	12
9	AND	24	64	16	58	14	33
10	AND	44	49	37	52	31	31
11	AND	39	63	35	55	23	36

DI ant : douleur antérieure

DI post : douleur postérieure

3.2.4-SYNTHESE DES RESULTATS DES 2 POPULATIONS

* Similitudes des groupes TR et DI-DT

Les résultats fonctionnels suite à l'évaluation avec l'échelle de Tegner à 4, 6 et 12 mois, avec l'échelle de Lysholm à 4 et 12 mois ou avec le score d'Arpège et de satisfaction ont été semblables entre les groupes TR et DI-DT, qu'il y ait une complication douloureuse ou non.

La laxité évaluée selon les tests TAD, TARI et TARE est comparable entre les groupes TR et DI-DT, de même que l'instabilité évaluée par le ressaut rotatoire et le test de saut monopodal du Hop-test.

Les déficits musculaires des extenseurs à 12 mois ne sont pas différents entre les groupes DI-DT et TR à 60 et 180°/s, qu'il y ait ou non complication douloureuse.

De même, la progression des différents groupes musculaires sains ou opérés n'a pas montré de différence entre les 2 groupes que ce soit entre 4 et 6 mois ou entre 6 et 12 mois pour la population totale et celle sans complication.

* Différences entre les groupes TR et IJ

Le groupe DI-DT présente un score de Lysholm à 6 mois moins bon (92,4 contre 95,9/100 avec $p=0,023$), cette différence persiste pour la population sans complication ($p=0,007$). Le délai de reprise sportive a été moins long par rapport au groupe TR (9 mois contre 11,5 avec $p=0,012$) y compris dans la population sans complication. La laxité évaluée par le test de Lachman a semblé plus importante ($p=0,07$). Le déficit de force des fléchisseurs du genou a été plus important à 4, 6 et 12 mois, y compris dans la population sans complication. Par contre le groupe TR a présenté un déficit plus important des extenseurs à 4 et 6 mois. Si l'on compare population avec ou sans complication, la population sans complication présente des scores fonctionnels meilleurs, des déficits musculaires moins importants aussi bien pour les fléchisseurs que pour les extenseurs, une laxité équivalente, une progression musculaire équivalente et un délai de reprise sportive moindre.

3.3-DISCUSSION

3.3.1-INTERET ET BIAIS DE L'ETUDE

3.3.1.1-INTERET DE L'ETUDE

Cette étude a comparé les deux types de reconstruction du LCAE les plus pratiqués en 2006. Son intérêt par rapport à d'autres études est liée à sa spécificité et à la quantité d'informations recueillies durant les 12 mois post-opératoires.

A notre connaissance, aucune étude comparative réalisée jusqu'à présent n'a identifié de façon isolée le type de pratique sportive pivot et/ou contact des patients qui avaient bénéficié d'une reconstruction du LCAE. De plus, l'appariement des patients selon l'âge, le sexe, le poids et la taille, a permis une comparaison très précise des résultats en supprimant au mieux les biais introduits par la comparaison de groupes inhomogènes de patients.

Le recueil des données cliniques, fonctionnelles et isocinétiques aux 4^{ème}, 6^{ème} et 12^{ème} mois post-opératoires par un même examinateur non chirurgien a donné plus d'indépendance pour le recueil des résultats. De plus, les échelles fonctionnelles qui ont été utilisées sont reconnues pour leur bonne reproductibilité avec un coefficient de corrélation compris entre 0.88 et 0.95 et leur bonne sensibilité au changement [14, 55] ; les tests isocinétiques ont apporté une appréciation objective des déficits de force musculaire avec une excellente reproductibilité [16, 11] qui a permis une appréciation de la récupération de la fonction articulaire du genou dans sa globalité [17, 58].

3.3.1.2- BIAIS DE L'ETUDE

Les biais de sélection de la population sont de trois ordres et concernent le nombre de patients, la réalisation de la ligamentoplastie par des chirurgiens différents, et le sexe qui ne permet pas d'étendre les conclusions à une population féminine fréquemment concernée [22, 27].

L'appariement a permis d'obtenir 2 groupes homogènes, mais a obligé à l'exclusion de patients non appariables. Le nombre de paires de patients a ainsi été de 35 avec exclusion de 49 patients dans le groupe TR et de 73 dans le groupe DI-DT.

Le type de reconstruction du LCAE n'a pas été réalisé par le même chirurgien de façon aléatoire. Cela peut représenter un biais de sélection pour les indications et la réalisation de la chirurgie. Cependant, tous les patients ont été opérés par des chirurgiens expérimentés (opérant plus de 100 genoux ligamentaires par an), dont la formation a été réalisée auprès du même maître, le professeur LETENNEUR.

L'exclusion des patients de sexe féminin peut représenter un autre biais de sélection. Cette population féminine n'a pas été étudiée en raison de possibilités d'appariement jugée insuffisante (8 femmes dans le groupe TR et DI-DT).

Les biais temporels sont représentés par 2 aspects. Le premier concerne l'absence de données cliniques et paracliniques préopératoires, notamment en ce qui concerne la symétrie de force musculaire entre le côté instable et le côté considéré sain. En effet, un déficit pré-existant à l'intervention chirurgicale comme il a été retrouvé dans certaines études [3, 47], devrait être recueilli afin d'améliorer l'interprétation des résultats post-opératoires. En l'absence de ces données, l'évolution post-opératoire est interprétée en posant

l'hypothèse de la symétrie des 2 genoux et en prenant pour référence le côté considéré comme sain.

Le deuxième biais temporel est lié au recul post opératoire de 12 mois, souvent critiqué pour être insuffisant pour permettre une récupération fonctionnelle maximale du genou surtout pour la reprise du sport pivot/contact au même niveau. Pourtant, ce délai est déjà long et correspond au discours chirurgical de « reprise sportive à un an ».

3.3.2-DISCUSSION DES RESULTATS DE L'ETUDE

3.3.2.1-RESULTATS CLINIQUES

3.3.2.1.1-LAXITE

* Laxité clinique

L'appréciation de la laxité clinique est opérateur-dépendante, mais son interprétation dans notre étude est d'autant plus fiable qu'elle a été réalisée par un même médecin expérimenté et ce de façon indépendante du chirurgien.

Les tiroirs autres que le test de Lachman ne sont pas spécifiques du LCAE et leur analyse a été peu abordée dans les différentes études comparatives de la littérature.

En terme de laxité clinique résiduelle, la recherche des différents tiroirs dans notre étude n'a pas montré de différence significative en dehors du test de Lachman qui tendait vers une laxité plus importante de la ligamentoplastie aux IJ ($p=0,07$). Après exclusion des complications, la laxité résiduelle tend toujours à être plus importante pour le groupe DI-DT ($p=0,055$), à la limite de la significativité.

Ce résultat a déjà été montré lors de la méta-analyse des études comparant tendon rotulien versus DIDT, de Goldblatt et al. [35] qui ont trouvé comme résultats entre 1966 et 2003, une tendance à la laxité plus importante ($p=0,06$) pour le groupe DIDT en prenant pour référence un test de Lachman à 0 (considéré comme normal) ou $>$ à 0 (considéré comme anormal) après comparaison avec le côté sain.

Cependant, Roe et al. [59], lors d'une étude comparative longitudinale de 7 ans avec 90 sujets par groupe, n'ont pas retrouvé de différence pour le test de Lachman ($p=0,44$) en fonction du type de ligamentoplastie.

Il est donc possible de se poser la question de la validité du test de Lachman pour apprécier la laxité résiduelle clinique. De plus, selon les études, il n'est pas toujours possible de savoir si l'examen clinique a été réalisé par un même examinateur différent ou non du chirurgien, expérimenté ou non.

* Laxité instrumentale

Nombreuses sont les études qui ont pris en compte la laxité instrumentale pour comparer la laxité résiduelle, qu'elle soit mesurée par un arthromètre (KT-1000 le plus souvent ou KT-2000) ou moins souvent par le telos radiographique.

Goldblatt et al. [35], qui ont aussi pris en compte la mesure instrumentale par le KT-1000, ont retrouvé une laxité plus importante ($p=0,01$) dans le groupe DI-DT en prenant en compte une translation supérieure ou inférieure à 3 mm.

L'étude de Katabi et al. [45] a inclus 50 patients dans le groupe tendon rotulien et 40 patients dans le groupe DI-DT. Ces auteurs ont retrouvé une laxité résiduelle plus importante pour le groupe DI-DT à 1 an post opératoire mesurée au KT-1000 (2,7 +/- 2,1 mm pour le

groupe au tendon rotulien contre 4,5 +/- 2,8 mm pour le groupe aux ischiojambiers avec $p=0,03$) tout comme l'étude de Feller et al. [28].

Par contre si l'on prend en compte les résultats de l'étude de Wagner et al. [66], il a été noté une différence de laxité en faveur de la ligamentoplastie aux ischio-jambiers (2,6 mm pour le groupe tendon rotulien contre 2,1 mm pour le groupe DI-DT avec $p=0,041$).

Enfin pour Roe et al. [59], il n'a pas été mis en évidence de différence en terme de laxité instrumentale au KT-1000 ($p=0,44$) comme dans un grand nombre de publications : Forster et al [32], Ibrahim et al [38], Laxdal et al. [49] ou encore Pinczewski et al. [56] et Herrington et al. [36].

Devant tant de résultats disparates, la validité des tests instrumentaux, considérés comme plus objectifs que l'examen clinique reste à notre sens à démontrer. Plusieurs raisons techniques peuvent expliquer son manque de fiabilité. La première dépend bien évidemment de l'expérience de l'examineur pour utiliser les outils de mesure [13], sont également à prendre en considération l'état de relâchement musculaire du patient ainsi que la qualité de son installation. Ensuite les forces de translation appliquées sur le tibia sont très inférieures aux forces physiologiques et sont différentes selon les études. Enfin, tous les arthromètres n'ont pas les mêmes performances diagnostiques [4], le KT-1000 n'étant d'ailleurs pas reconnu comme un outil très reproductible.

Au total, que l'évaluation de la laxité soit manuelle ou instrumentale, les plasties aux ischio-jambiers sont au pire un peu plus laxes que celles au tendon rotulien et au mieux identiques (une seule étude rapportant une laxité inférieure [66]).

Au delà de la méthode utiliser pour apprécier la laxité, d'autres hypothèses peuvent être évoquées afin d'expliquer nos résultats.

Tout d'abord, le tendon rotulien et les tendons des ischio-jambiers ne présentent pas la même élasticité pouvant intervenir dans l'importance de la laxité. La prise en compte de l'importance de la laxité initiale (préopératoire) peut également faire varier le résultat car il serait nécessaire d'exprimer la laxité résiduelle en fonction du côté sain plutôt que de façon absolue, ainsi les patients présentant une hyperlaxité pourraient être correctement comparés aux patients non laxes.

Ensuite, la technique chirurgicale en dehors du type de ligamentoplastie peut avoir une influence sur la laxité résiduelle. Lors de la réalisation du tunnel fémoral, la voie de visée fémorale borgne (trans-tibiale ou parapatellaire) influencerait le résultat en modifiant le positionnement de la greffe et donc son isométrie. L'hypothèse d'une détente de la greffe dépendrait aussi des modalités de la fixation fémorale (vis résorbable 3,68mm, vis RCI 4,04mm, Transfix 6,42mm, Endobouton 5,08mm, fil sur agrafe 6,00mm), mais aussi du type de fixation tibiale (vis résorbable 3,81mm, vis RCI 4,13mm, agrafe sur tendon 6,36mm, fil sur vis 5,08mm).L'importance de la mise en tension du greffon lors de sa fixation aurait de même une incidence sur la laxité résiduelle observée.

Enfin, il est admis que la qualité de l'ancrage os-os pour la technique au tendon rotulien permet une consolidation entre 6 à 8 semaines alors que l'ancrage os-tendon de la technique aux ischiojambiers nécessiterait un délai plus long de 12 semaines. Ainsi le programme de rééducation post-opératoire pourrait être à l'origine d'une détente de la plastie surtout si le genou reste gonflé et que le gain de flexion et d'extension (voire d'un recurvatum) est recherché de façon agressive. La prise en compte du délai nécessaire à l'ancrage de la plastie est donc primordial afin d'éviter l'apparition d'une laxité résiduelle significative.

Toutes ces causes peuvent influencer la laxité résiduelle du genou quelque soit le type de reconstruction du LCAE.

3.3.2.1.2-INSTABILITE

La mise en évidence d'une instabilité par la recherche du ressaut rotatoire est aussi opérateur dépendante. Son interprétation n'est pas toujours aisée et il existe une subtilité entre l'absence de ressaut et la présence certaine d'un ressaut.

Dans notre étude, 4 patients présentaient un ressaut dans le groupe TR et 3 dans le groupe DI-DT dont 1 certain dans chaque groupe mais qui correspondait à une rupture et à un sepsis. Les patients avec un ressaut, représentaient donc 11 et 9% respectivement dans le groupe TR et DI-DT. Il n'existait donc pas de différence d'instabilité post-opératoire entre les 2 groupes.

Cette constatation a aussi été faite pour Goldblatt et al. [35], et pour Roe et al. [59] ($p=0,39$). Nous avons évité d'entrer dans le débat des ressauts débutants, ébauchés, accélérés..., car leur reconnaissance n'est pas simple et très opérateur dépendant.

3.3.2.1.3-HOP TEST A 12 MOIS

Peu d'études comparatives ont pris comme critère de comparaison les tests de « terrain ». Dans notre étude, la réalisation du saut en longueur monopodal comparatif entre le côté opéré et le côté sain n'a pas montré de différence en terme de déficit relatif selon que le patient avait bénéficié d'une ligamentoplastie au tendon rotulien (7,2%) ou aux ischiojambiers (6,6%).

Tout d'abord, ce déficit constaté à 12 mois est légèrement inférieur à ce qu'a décrit Daniel et al. [18] qui retrouvait 10% de déficit de saut en longueur du côté opéré par rapport au côté sain.

Beynon et al. [9] ne retrouvaient pas non plus de différences entre les deux types de ligamentoplasties. Rudroff T [61] a comparé différents tests de saut, associés à des mesures isocinétiques à 24 mois post-opératoires sur 40 joueurs de football. 15 avaient subi une ligamentoplastie du LCAE au tendon rotulien et 15 aux ischiojambiers. Il retrouvait de moins bons résultats pour le groupe au tendon rotulien attribué à un déséquilibre plus important de la balance extenseurs / fléchisseurs de la jambe. Cette même constatation pour le « one legged hop test » avait été faite par Erikksson et al. [25].

L'importance du ratio ischiojambiers / quadriceps dans le contrôle de la stabilisation du genou a été démontré par Aagaard et al. [1]. En effet, le Hop test dépend en partie de l'appréhension du patient, mais surtout de sa capacité à stabiliser son genou lors de l'impulsion du saut et de sa réception. Ceci est permis par les muscles agonistes/antagonistes de la cuisse. La réception nécessite un bon contrôle de la translation antérieure du tibia, qui est bien évidemment assuré par le pivot central, mais surtout par une co-contraction des fléchisseurs et des extenseurs.

Un déséquilibre de cette balance musculaire peut être à l'origine de moins bons résultats pour le Hop Test. Dauty et al. [19] qui ont étudié les conséquences des douleurs après ligamentoplastie retrouvaient aussi un déficit significatif de saut monopodal notamment chez les patients avec douleur antérieure ($p=0,04$).

Dans notre étude, la moyenne des déficits de hop test observés pour les patients ayant présenté une complication douloureuse de type douleur antérieure ou algoneurodystrophie ont été dans le groupe TR de 13% (respectivement 10% pour les douleur antérieures et 16% pour les algoneurodystrophies) ; et de 12,5% dans le groupe DI-DT (respectivement de 12% pour les douleurs antérieures et 13% pour les algoneurodystrophies) ; donc bien supérieurs aux déficits des populations sans complication (respectivement 6 et 4 %). Par contre, les douleurs postérieures rencontrées lors de la technique au DI-DT ne sont pas responsables d'une majoration de déficit du hop-test (6%).

De plus, nous avons remarqué que la présence d'une douleur antérieure était à l'origine d'un déficit du quadriceps plus important (23%) alors que les fléchisseurs présentent un déficit comparable à la population non compliquée. Il existe donc bien une modification associée de la balance musculaire décrite précédemment en cas de douleur antérieure.

Si l'on s'intéresse au profil déficitaire à 12 mois des patients ayant présenté une algoneurodystrophie, on s'aperçoit qu'il s'agit des patients ayant un déficit de Hop Test important (15%), associé à la persistance d'un déficit significatif aussi bien des fléchisseurs (18%) que des extenseurs (30%). Ces résultats avaient déjà été décrit lors d'une étude antérieure de Dauty et al. [19]

Il semble donc que ce soit le type de complication douloureuse qui ait une incidence sur le déficit de saut monopodal et sur la perte de force musculaire, plus que le type de ligamentoplastie.

3.3.2.1.4-COMPLICATIONS

Concernant la survenue de complications, nous avons vu qu'il n'y avait pas de différence lorsque l'on prenait la totalité des complications, avec près de 29% des patients dans chacun des 2 groupes. La survenue des complications dans la majorité des études se situe effectivement entre 20 et 30%, s'agissant principalement de complications douloureuses.

Dans notre étude, si l'on s'intéresse spécifiquement à un type de complication, les douleurs antérieures représentaient 50% des complications dans le groupe TR contre 25% dans le groupe DI-DT. Cette constatation va dans le sens des études de Shaieb et al. [62] qui retrouvaient 48% de douleurs antérieures pour le groupe TR contre 20% dans le groupe DI-DT. Ces douleurs antérieures peuvent avoir plusieurs origines; autant les douleurs d'origine tendineuse sont directement liées au prélèvement sur le tendon rotulien, autant les douleurs rapportées à l'appareil extenseur sont plurifactorielles et donc non liées uniquement au site de prélèvement[60]. Les douleurs antérieures peuvent aussi être expliquées par un conflit au niveau du transplant dû à un mauvais positionnement des tunnels tibial et fémoral, ou encore par une anomalie du matériel de fixation.

Les douleurs postérieures représentent le second type de douleur rencontré dans notre étude et uniquement dans le groupe DI-DT avec une fréquence de 11%, comparable aux résultats des différentes études qui retrouvaient des fréquences entre 1,5 et 22% selon Dauty et al.[19]. La principale explication provient de la morbidité du site de prélèvement du greffon. Elles surviennent le plus souvent en période de rééducation précoce (1^{er} mois), lors d'une manœuvre d'étirement ou de contraction brutale des fléchisseurs de la jambe. Enfin nous avons identifié un troisième type de douleur évocatrice d'une algoneurodystrophie a minima retrouvé pour 11% des patients dans les 2 groupes. Cette complication douloureuse est équitablement représenté et est donc indépendante du type de ligamentoplastie réalisé.

La prévention des complications douloureuses doit donc débuter dès la période pré-opératoire dont l'objectif est d'obtenir un genou sec, indolore et mobile, puis lors du geste chirurgical avec un prélèvement du transplant soigneux et une bonne qualité de positionnement des tunnels osseux. Enfin, le médecin rééducateur doit adapter les protocoles de réadaptation en fonction des données cliniques et isocinétiques du patient toujours pour lui permettre de récupérer un genou indolore.

3.3.2.2-DONNEES FONCTIONNELLES

* Score de Tegner

L'échelle de Tegner qui représente le niveau d'activité des patients, n'a pas permis de retrouver de différence à 4, 6 et 12 mois entre les 2 groupes, tout comme Beard et al. [8], et Eriksson et al. [25]. En moyenne, les scores de Tegner ont été de 5,8 dans le groupe TR et de 5,5 dans le groupe DI-DT, comparables à ceux de Eriksson et al. qui obtenaient un

score de 6 pour les 2 groupes, et à ceux de Beard et al. qui obtenait un score de 5,7 dans le groupe TR et 4, 3 dans le groupe DI-DT.

A 12 mois, 43% des patients avaient atteint leur objectif Tegner dans les 2 groupes, 14% étaient à un point de leur objectif dans les 2 groupes et 43 % dans chaque groupe avaient un score de Tegner inférieur ou égal à plus de 2 points par rapport à leur objectif. Pour Eriksson et al., le score de Tegner était en moyenne de 6, alors que l'objectif avait été fixé à 8, ce qui fait une différence de 2 points d'activité sur l'échelle de Tegner.

Seul 1 patient sur 2 a retrouvé à 12 mois son niveau antérieur, ce qui représente un chiffre assez modeste et ceci en l'absence de complication douloureuse.

* Score de Lysholm

Nous pouvons rappeler que l'échelle de Lysholm évalue plusieurs items : l'instabilité, la douleur, le gonflement, le blocage articulaire, la boiterie et l'utilisation d'orthèse. Le critère douleur compte pour 25 points sur les 100 points du score et influence donc beaucoup le score lorsque le genou est stable, mobile sans blocage ni gonflement ; ce qui est le cas pour la majorité des genoux. Ainsi, les patients qui ne présentent pas de douleur obtiennent facilement un bon score.

Il n'a pas été retrouvé de différence des scores de Lysholm entre les 2 groupes à 4 et 12 mois, mais une différence significative à 6 mois que ce soit dans la population totale ou sans complication. En effet, cette différence aurait pu être liée à des complications plus importantes dans le groupe ischio-jambiers, mais il n'y avait pas de différence significative en terme de fréquence de survenue des complications entre les 2 groupes. Il s'agit donc d'une particularité de notre étude puisque la majorité des études comparatives [25, 8, 68, 26, 34] ne retrouvaient pas de différences significatives du score de Lysholm que ce soit à 6, 12 ou encore 24 mois post-op.

De plus, nous avons pu observer des bons scores sur l'échelle de Lysholm de notre série par rapport aux autres séries, que ce soit dans le groupe TR ou DI-DT de la population totale, et ce dès le 4^{ème} mois avec respectivement dans le groupe TR et DI-DT un score moyen de 91,2 et de 87,3/100. A 12 mois les scores moyens observés étaient de 98 pour le groupe TR et de 96 pour le groupe DI-DT, donc supérieurs à ceux retrouvés par Wagner et al. [66] avec respectivement 89,7 pour le groupe TR et 94 pour le groupe DI-DT.

Par ailleurs, la significativité de la différence des scores de Lysholm semblait être plus importante dans la population sans complication ($p=0,007$) que dans la population totale ($p=0,023$). En effet, dans le groupe TR, le score de Lysholm à 6 mois est passé de 95,8 à 99,4 (+3,6 points) après exclusion des complications, alors que dans le groupe DI-DT, il est passé de 92,5 à 94,1 (+1,6 points). Le paramètre douleur influe énormément le score de Lysholm avec facilement de moins bons résultats en cas de douleur répertoriée. Cette constatation d'un score de Lysholm significativement plus faible lorsqu'il existait des douleurs antérieures, avait été également faite par Järvelä et al. [39].

* Score d'Arpège (Association pour la Recherche et la Promotion de l'Etude du Genou)

Ce score est principalement utilisé dans la littérature française et non utilisé par les auteurs anglo-saxons. Selon Chaory et al. [14], cette échelle n'a été utilisée que dans 4 % des études cliniques alors que l'échelle de Lysholm a été utilisée dans 84% des études.

Le score d'Arpège à 12 mois ne montrait pas de différence entre les 2 groupes avec respectivement un score en moyenne de 40,8 et de 40,7/42 dans le groupe TR et DI-DT. Ceci est en accord avec l'Arpège subjectif, car 88,6% des patients sont satisfaits ou très satisfaits dans le groupe TR et 94% dans le groupe DI-DT.

3.3.2.4-DONNEES ISOCINETIQUES

Dans notre étude, le recueil des données préopératoires n'a pas été possible puisque les patients étaient adressés le plus souvent dans les suites de l'intervention. Cela ne nous a pas permis d'effectuer de test isocinétique préopératoire. Nous nous sommes donc intéressés uniquement au suivi isocinétique post-opératoire. On peut citer l'étude de Anderson et al. [3] qui avait analysé les données pré-opératoires, retrouvant une récupération musculaire au 6^{ème} mois post-opératoire équivalente aux valeurs préopératoires et ce quelque soit le type de ligamentoplastie.

La mesure du déficit musculaire des muscles de la jambe du côté opéré prend comme référence le côté sain. Il peut donc exister un biais si les valeurs de force musculaire du côté sain ne sont pas stables dans le temps. Comme le montre le tableau X, la force musculaire des extenseurs sains est restée stable entre le 4^{ème} et le 12^{ème} mois dans les 2 groupes et aux 2 vitesses. Pour les fléchisseurs sains, nous avons noté une progression de la force musculaire entre le 4^{ème} et le 6^{ème} mois d'en moyenne 8%, et l'absence de progression entre le 6^{ème} et le 12^{ème} mois. Cependant, cette progression des fléchisseurs sains a été identique dans les 2 groupes.

A partir de ce constat, l'interprétation des déficits musculaires dans notre étude est possible. A 4 mois, le déficit des fléchisseurs a été plus important dans le groupe DI-DT avec 24% contre 8% à vitesse lente et 20% contre 6% à vitesse rapide. De même à 6 mois, le déficit a été de 17% contre 7% à vitesse lente et de 15% contre 3% à vitesse rapide. Par contre, le déficit des extenseurs a été plus important dans le groupe TR à 4 mois avec 39% contre 30% à vitesse lente et 30% contre 25% à vitesse rapide et à 6 mois avec 30% contre 20% à vitesse lente et 24% contre 17% à vitesse rapide. Ces mêmes constatations avaient été faites dans les études qui avaient intégré les données à 4 et/ou 6 mois [28, 68, 34].

Après exclusion des patients ayant présenté des complications, nous avons observé des déficits musculaires moindres, alors que les caractéristiques des déficits selon le type de reconstruction du LCAE étaient identiques. Les déficits des fléchisseurs plus importants à 4 et 6 mois, aux 2 vitesses, pour le groupe DI-DT les déficits des extenseurs sont plus importants à 4 et 6 mois dans le groupe TR.

Le type de ligamentoplastie, qui se différencie par le site de prélèvement du greffon a donc influencé directement ces résultats. Un déficit majoré sur les fléchisseurs est présent lors de la technique au DI-DT et un déficit plus important des extenseurs est présent lors de la technique au tendon rotulien.

De plus, la localisation des complications douloureuses majore les déficits comme le montre le tableau XVIII. Les patients qui souffraient de douleurs antérieures que ce soit dans le groupe DI-DT ou TR présentaient un déficit encore plus important des extenseurs, de 48% à 4 mois et de 40% à 6 mois. Les patients qui souffraient de douleurs postérieures dans le groupe DI-DT présentaient un déficit des fléchisseurs de 32% à 4 mois et de 26% à 6 mois. Ces résultats de déficits musculaires des populations douloureuses sont superposables à ceux observés lors d'une étude antérieure [19], réalisée à partir d'une population opérée uniquement selon la technique au DI-DT.

Dans notre étude, la population souffrant d'algoneurodystrophie est aisément identifiable par un déficit important à la fois des extenseurs et des fléchisseurs de la jambe, quelque soit le type de reconstruction du LCAE. En effet, les patients des 2 groupes qui présentaient des symptômes d'algoneurodystrophie avaient en moyenne à 4 mois, un déficit des fléchisseurs à 32%, des extenseurs à 54% ; à 6 mois, un déficit des fléchisseurs à 24%, des extenseurs à 47%.

A 12 mois, les conclusions sont différentes car s'il persistait un déficit musculaire plus important des fléchisseurs dans le groupe DI-DT (13% à 60 et 180°/s) par rapport au groupe TR (0-1%), il n'y avait plus de différence significative de déficits des extenseurs entre les 2 groupes (respectivement 14 % contre 9% à 60°/sec, et 12% contre 9% à 180°/sec). Ces résultats sont en accord avec les études comparatives de Forster et al. [32], Witvrouw et al. [68] et Carter et al. [12].

Il existe cependant des résultats contradictoires; Aune et al. [5], et Feller et al. [28], n'avaient pas retrouvé de différence significative à 12 mois en terme de déficits musculaires entre les 2 types de ligamentoplastie que ce soit pour les fléchisseurs ou les extenseurs.

Mais si l'on reprend l'analyse de la littérature des différentes études de l'évolution des paramètres isocinétiques après ligamentoplastie du LCAE au tendon rotulien ou aux ischio-jambiers [21], on remarque que globalement jusqu'à 24 mois, les déficits sur les fléchisseurs étaient supérieurs dans le groupe DI-DT et que ceux des extenseurs étaient supérieurs dans le groupe TR.

De plus, pour Aglietti [2], le déficit musculaire des extenseurs pouvait être observé après un délai post-opératoire plus long qui n'était pas lié au type de ligamentoplastie, mais à un déséquilibre des muscles stabilisateurs du genou [1]. Effectivement dans notre étude, que ce soit à 4, 6 ou 12 mois, la balance déficit des fléchisseurs/déficit des extenseurs apparaît nettement moins équilibrée dans le groupe TR que dans le groupe IJ, comme nous l'avons décrit lors de la discussion des résultats du Hop Test.

Donc, si le site de prélèvement a influé sur les déficits de force isocinétiques surtout à 4 et 6 mois, il n'explique pas à lui seul les déficits musculaires constatés. Il faut donc prendre en considération d'autres facteurs, comme la présence de complications douloureuses (postérieures, antérieures ou diffuses) qui majorait les déficits musculaires, ou encore l'importance du délai opératoire entre la rupture et la ligamentoplastie du LCAE qui conditionne la cinétique de la récupération musculaire comme l'ont discuté Shelbourne et al. [63].

En ce qui concerne la progression de la force musculaire du côté opéré ou du côté sain, entre 4 et 6 mois ou entre 6 et 12 mois, celle-ci a été comparable quelque soit le type de ligamentoplastie. Ce résultat est en accord avec Anderson et al. [3] et Krays et al. [47], qui ont constaté une progression de la force des différents groupes musculaires identique.

3.3.2.5-REPRISE SPORTIVE

Avant de reprendre une activité sportive, il convient d'apprécier le type de sport pratiqué (les sports pivot/contact sollicitant de façon importante le pivot central) et le niveau du sport pratiqué (plus le niveau est élevé et plus les contraintes mécaniques du LCAE sont importantes, de même les capacités d'endurance du genou sont mises à l'épreuve).

Dans notre étude, nous avons pris comme critère de reprise sportive, une reprise de l'activité en pivot avec contact à l'entraînement en groupe. Le mois suivant, si l'état du genou le permettait, la reprise en compétition pouvait être envisagée. Cette reprise était autorisée soit par le chirurgien soit par le médecin rééducateur, à condition que le genou soit sec, indolore, avec des mobilités articulaires quasi symétriques et que les déficits de force musculaire mesurés en isocinétisme ne soient pas supérieurs à 20% pour les extenseurs et à 10% pour les fléchisseurs.

Le délai de reprise de l'activité sportive a été plus court pour le groupe DI-DT avec un délai moyen de 9 mois (50% a repris avant 9 mois et 89% avant 12 mois). Le délai moyen a été de 11 mois et demi pour le groupe TR (24% ont repris avant 9 mois et 80% ont repris avant 12 mois). Les études qui prenaient en compte ce critère n'avaient pas retrouvé cette différence, comme Ibrahim et al. [38] qui constatait un délai de reprise sportive moyen de 8 mois pour les 2 groupes (tout sport confondu) ou comme Shelbourne et al. [63] avec un délai moyen de 6,2 mois. Ces différences de délai de reprise sportive avec les autres études peuvent être expliquées par de nombreux biais.

Le premier biais possible dépend de l'interprétation de la réalité de la reprise sportive : « s'agit-il d'une reprise sportive avec ou sans pivot, avec ou sans contact, à l'entraînement ou en compétition, en individuel ou en groupe ? ». Un sport pivot/contact est exceptionnellement repris avant le 9^{ème} mois alors qu'un sport en ligne sans contact peut très bien être repris dès le 4^{ème} voire dès le 3^{ème} mois.

Le second biais, revient à la subjectivité du médecin qui autorise la reprise effective de l'activité sportive. Si le médecin qui autorise la reprise est le chirurgien, quels critères objectifs décisionnels utilise-t-il ? Par exemple, certains auteurs prennent en considération l'absence de laxité (Lachman=0) comme Glasgow et al. [33], l'absence d'instabilité (ressaut=0) comme Williams et al. [67], et d'autres comme Johnson et al. [41], considèrent que la laxité ou l'instabilité n'ont pas de corrélation directe avec l'activité fonctionnelle du genou et ne les intègrent pas dans leur décision de reprise sportive. D'autres préconisent un protocole de réadaptation sportive accéléré malgré la présence d'anomalies cliniques comme Shelbourne et al. [63].

Si le médecin qui autorise la reprise est le médecin rééducateur et qu'il dispose de données isocinétiques, pour quelles valeurs de déficit de force musculaire décide-t-il l'autorisation ou l'interdiction de l'activité sportive pivot/contact puisqu'il n'existe pas de consensus sur les valeurs autorisant la reprise, celles-ci étant laissées à l'appréciation de l'examineur. Nous pouvons citer un autre biais, celui du protocole de réadaptation réalisé en post-opératoire. Dans notre étude, le programme de réadaptation qui a été conseillé après 6 mois a été le même pour tous les patients, mais celui réalisé entre le 4^{ème} et le 6^{ème} mois post-opératoire pouvait être le footing, le vélo ou rien. En effet, cela posait la question de l'incidence du type de réentraînement sur les résultats isocinétiques et donc sur la reprise sportive. Cependant selon une étude antérieure [20], la progression de la force musculaire isocinétique entre 4 et 6 mois post-opératoire n'est pas modifiée selon que l'on pratique le footing, le vélo ou que l'on ne fasse rien.

Enfin, un autre biais peut dépendre du patient. En effet, d'autres facteurs peuvent intervenir tels que la motivation à reprendre l'activité sportive, l'appréhension à solliciter le genou opéré, ainsi que les difficultés du calendrier sportif qui peuvent être à l'origine d'une demande du patient à une reprise sportive précoce selon qu'il s'agisse notamment du début de la saison sportive.

Après exclusion des patients ayant présenté des complications, le délai de reprise sportive a été moins long pour le groupe DI-DT par rapport au groupe TR avec 8 mois et demi contre 11 mois ($p=0,011$), mais avec un délai moins long dans les 2 groupes. Cette différence ne peut donc pas être expliquée seulement par l'existence des douleurs antérieures qui ont été plus fréquentes dans le groupe TR.

Nous pouvons supposer qu'un déficit musculaire moins important pour les extenseurs et un déséquilibre du rapport fléchisseurs/ extenseurs moins marqué dans le groupe DI-DT à 6 mois, a influencé la prise de décision plus rapide de la reprise sportive. Mais, comme nous l'avons décrit, de nombreux biais d'interprétation ont donc pu intervenir et être à l'origine de la différence de délai de reprise sportive observée entre les 2 groupes notamment en fonction des critères décisionnels du médecin rééducateur ou du chirurgien.

A partir de ce travail, une proposition de critères cliniques, fonctionnels et isocinétiques pour autoriser la reprise sportive, est représentée dans le tableau XIX et sera à valider dans le futur.

Tableau XIX : Proposition de critères de reprise d'un sport avec pivot et contact après reconstruction du LCAE

Critères cliniques :

- genou sec, indolore, mobile
- arrêt dur au test de Lachman
- absence de ressaut

Critère fonctionnel : - déficit de saut en longueur monopodal (Hop test) inférieur à 10%.

Critères isocinétiques : - déficit des extenseurs inférieur à 20 %
- déficit des fléchisseurs < 20% si DIDT,
< 10% si tendon rotulien

Critères évolutifs : - réalisation d'un programme d'endurance entre le 4^{ème} et le 6^{ème} mois (vélo, footing) à raison de 3 fois par semaine pour un sportif de niveau départemental

- activité de pivot avec appui, accélérations et saut pendant 2 mois

- reprise du sport pivot à l'entraînement en

groupe

pendant 1 mois

- reprise du sport pivot avec contact en

compétition

4-CONCLUSION

Nombreux sont les footballeurs qui ont vu leur carrière sportive interrompue par une rupture du LCAE. En effet, nous connaissons la sollicitation du pivot central du genou lors de la pratique d'un sport pivot/contact, et tout footballeur qu'il soit professionnel ou même amateur redoute cette rupture du LCAE, car souvent il en connaît les conséquences physiques et sportives. Il est d'ailleurs rare de reprendre la pratique du football sans appréhension et d'oublier définitivement son genou le restant de sa vie sportive.

L'originalité de cette nouvelle étude comparative tendon rotulien versus DI-DT, provient de la spécificité de sa population, constituée de sportifs pivot/contact appariés, et de l'intégration des données cliniques et isocinétiques sur un suivi de 12 mois. Les résultats de notre étude s'inscrivent dans la même logique que ceux des autres études comparatives de la littérature avec une précision particulière à propos du délai de reprise sportive et surtout des résultats isocinétiques. Par contre, l'étude de la laxité résiduelle est faible en raison de la non utilisation d'outils de mesure qui sont cependant peu fiables.

Les résultats de cette étude nous ont donc permis de constater que la technique aux ischiojambiers tendait vers une laxité résiduelle plus importante à 12 mois post-opératoire, mais sans incidence sur les résultats fonctionnels, tests de terrain ou scores de satisfaction. Il a été intéressant de mettre en évidence une inégalité des délais de reprise sportive en faveur du groupe DI-DT que l'on intègre ou non les patients ayant présenté des complications, même si il a pu exister des biais d'interprétation. Le délai de reprise sportive a été plus long pour les 2 groupes par rapport aux études qui n'avaient pas pris en considération le type de sport pratiqué comme paramètre d'étude.

La comparaison des données isocinétiques a mis en évidence à 4 et 6 mois, un déficit musculaire plus important des fléchisseurs pour le groupe DI-DT et des extenseurs pour le groupe TR. Ces déficits musculaires étaient moins importants à 12 mois, mais la persistance d'un déficit des fléchisseurs plus important dans le groupe DI-DT est restée significative alors que le déficit des extenseurs dans le groupe TR n'était plus significativement différent. Ces mêmes constatations ont été faites pour la population sans complication.

Ainsi, il n'a pas été observé de résultats fondamentalement différents par rapport aux études qui n'avaient pas pris en considération le type de pratique sportive. Les 2 techniques chirurgicales ont toutes deux de très bons résultats en terme de satisfaction subjective et de scores fonctionnels. Cependant la réadaptation sportive doit être envisagée spécifiquement pour chaque patient, en fonction des données cliniques mais aussi en fonction des données isocinétiques, qui doivent guider le réentraînement sportif.

Ceci permettra au sportif de reprendre son sport dans les meilleurs délais et dans les meilleures conditions. En effet l'objectif de la ligamentoplastie du LCAE n'est pas d'obtenir une absence parfaite de tiroir ou de déficits musculaires, mais de permettre au patient de reprendre son activité sportive au même niveau, avec un genou stable.

5-BIBLIOGRAPHIE

- 1 Aagaard, Erik B.Simonsen, S. Peter Magnusson, Benny Larsson, Poul Dyhre-Poulsen – A new concept for isokinetic hamstring : quadriceps muscle strength ratio.*Am J Sports Med.* 1998; 26: 231-237.
 - 2 Aglietti P, Buzzi R, Zaccheerotti G, De Biase P. Patellar tendon versus doubled semitendinosus and gracilis tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 1994; 22: 211-217.
 - 3 Anderson JL, Lamb SE, Barker KL, Davies S, Dodd CA, Beard DJ: Changes in muscle torque following anterior cruciate ligament reconstruction:a comparison between hamstrings and patella tendon graft procedures in 45 patients. *Acta Orthop Scand* 2002; 73:546-552.
- Anderson A-F, Snyder R-B, Federspiel L-F, Liscomb A-B – Instrumental evaluation of knee laxity : a comparison of five arthrometers. *Am J Sports Med*, 1992; 20: 135-140.
- 5 Aune AK, Holm I, Risberg MA, Jensen HK, Steen H. Four-strand hamstring tendon autograft compared with patellar tendon-bone autograft for anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med* 2001; 29:722-728.
 - 6 Bach B-R, Warren R-F, Wickiewicz T-L – The pivot shift phenomenon: results and description of a modified clinical test for anterior cruciate ligament insufficiency. *Am J Sports Med*, 1988; 16: 571-576.
 - 7 Barber S-D, Noyes F-R, Mangine R. et coll. – Quantitative assessment of functional limitations in normal and anterior cruciate ligament deficient knees. *Clin Orthop*, 1990; 255: 204-214.
 - 8 Beard D, Anderson J, Davies S, Price A, Dodd C. Hamstring vs. Patella tendon for anterior cruciate ligament reconstruction: a randomised controlled trial. *Knee* 2001;8: 45-50.
 - 9 Beynon BD, Johnson RJ, Fleming BC, Kannus P, Kaplan M, Samani J, Renstrom P. Anterior cruciate ligament replacement:comparison of bone-patellar tendon-bone grafts with two-strand hamstring grafts. A prospective, randomized study. *J Bone Joint Surg* 2002; 84-A: 1503-1513.
- Bjordal J-M, Arnly F, Hannestad B, Strand T – Epidemiology of anterior cruciate ligament injuries in soccer. *Am J Sports Med*, 1997; 25: 341-345.
- Brosky JA Jr, Nitz AJ, Malone TR, Caborn DN, Rayens MK. Intrarater reliability of selected clinical outcome measures following anterior cruciate ligament reconstruction. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1999; 29(1): 39-48.
- 12 Carter TR, Edinger S. Isokinetic evaluation of anterior cruciate ligament

- reconstruction: hamstring versus patellar tendon. *Arthroscopy*. 1999; 15(2): 169-172.
- 13 Cawley P-W, France E-P, Paulos L-E. The current state of functional knee bracing research. *Am J Sports Med*, 1991; 19: 226-233.
- 14 Chaory K. , Poiraudeau S. Les grilles d'évaluations dans la ligamentoplastie du LCA. *Ann Read Med Phys*, 2004, vol. 47, no 6 309-316.
- Ciccotti M-G, Lombardo S-J, Nonweiler B, Pink M – Non-operative treatment of rupture of the anterior cruciate ligament injuries in the general population. *J Bone Joint Surg*, 1996, 78-B; 3: 446-451.
- Croisier JL, Crielaard JM. Isokinetic exercise and sports injuries. *Rev Med Liege*. 2001; 56(5): 360-8.
- 17 Croisier J. L. , Crielaard J. M. Expérience de l'isocinétisme dans l'encadrement sportif, *J Traumatol Sport*, 2004 , sportif vol. 21 , no 4 , pp. 238 – 243.
- 18 Daniel DM, Akeson WH, O'Connor JJ: Knee ligaments: structure, fonction, injury and repair, *Raven Press ed*, New York, 1990, 481-503.
- Dauty M, Tortelier L, Huguet D, Potiron-Josse M, Dubois C. Consequences of pains on isokinetic performances after anterior cruciate ligament reconstruction using semitendinosus and gracilis autograft. Longitudinal Study. IN PRESS (*Rev Chir Orthop*).
- 20 Dauty M, Tortelier L, Huguet D, Potiron-Josse M, Dubois C. Retraining between the 4th and the 6th month after anterior cruciate ligament reconstruction with hamstring graft : Comparison between cycling and running with an untrained operated subject group. IN PRESS (*Ann Read Med Phys*).
- 21 Dauty M, Tortellier L, Rochcongar P. Isokinetic and anterior cruciate ligament reconstruction with hamstrings or patella tendon graft: analysis of literature. *Int J Sports Med*. 2005; 26(7): 599-606.
- 22 De Loes M, Dahlstedt LJ, Thomee R. A 7-year study on risks and costs of knee injuries in male and female youth participants in 12 sports. *Scand J Med Sci Sports*. 2000;10(2):90-7.
- Donaldson W-F, Warren R-F, Wickiewicz T – A comparison of acute anterior cruciate ligament examination. Initial versus examination under anesthesia. *Am J Sports Med*, 1985; 13: 5-10.
- 24 Eck Michaud S, Michaud A – Devenir fonctionnel à long terme de la ligamentoplastie de Lemaire. *J Traumatol Sport*, 1994 ; 11 : 237-244.
- Eriksson K, Anderberg P, Hamberg P, Olerud P, Wredmark T. There are differences in early morbidity after ACL reconstruction when comparing patellar tendon and semitendinosus tendon graft. *Scand J Med Sci Sports* 2001; 11: 170-177.

- 26 Eriksson K, Anderberg P, Hamberg P, Lofgren AC, Bredenberg M, Westman I, Wredmark T. A comparison of quadruple semitendinosus and patellar tendon grafts in reconstruction of the anterior cruciate ligament. *J Bone Joint Surg* . 2001; 83-B (3):348-54.
- 27 Fagenbaum R, Darling WG. Jump landing strategies in male and female college athletes and the implications of such strategies for anterior cruciate ligament injury. *Am J Sports Med*. 2003 Mar-Apr;31(2):233-40.
- Feller JA, Webster KE. A randomized comparison of patellar tendon and Hamstring tendon anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 2003 Jul-Aug; 31(4): 564-73.
- 29 Ferreti A, Papandrea P, Conteduca F, Mariani P-P – Knee ligament injuries in volley-ball players. *Am J Sports Med*, 1992; 20: 203-207.
- 30 Ferreti A, Conteduca F, Morelli F, Masi V. Regeneration of the semitendinosus tendon after its use in anterior cruciate ligament reconstruction : an histologic study of three cases. *Am J Sports Med* 2002; 30: 204-207.
- 31 Fischer D., Tewes D., Boyd J., Smith J., Quick D. – Home based rehabilitation for anterior cruciate ligament reconstruction. *Clin Orthop*, 1998; 347: 194-199.
- 32 Forster MC, Forster IW. Patellar tendon or four-strand hamstring? A systematic review of autografts for anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee*. 2005 Jun;12(3):225-30.
- 33 Glasgow S-G, Gabriel J-P, Sapega A-A – The effect of early versus late return to vigorous activities on the outcome of anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 1993; 21: 243-248.
- 34 Gobbi A, Mahajan S, Zanazzo M, Tuy B. Patellar tendon versus quadrupled bone-semitendinosus anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective clinical investigation in athletes. *Arthroscopy*. 2003;19(6):592-601.
- Goldblatt JP, Fitzsimmons SE, Balk E, Richmond JC. Reconstruction of the Anterior cruciate ligament: meta-analysis of patellar tendon versus hamstring tendon autograft. *Arthroscopy*. 2005 Jul;21(7):791-803.
- 36 Herrington L, Wrapson C, Matthews M, Matthews H .Anterior cruciate ligament reconstruction, hamstring versus bone-patella tendon-bone grafts: a systematic literature review of outcome from surgery. *Knee*. 2005 Jan;12(1):41-50.
- 37 Howell S-M, Taylor M-Brace-free rehabilitation with early return to activity for knees reconstructed with a double looped semi-tendinosus and gracilis graft. *J Bone Joint Surg*, 1996; 78-A: 814-825.
- Ibrahim SA, Al-Kussary IM, Al-Misfer AR, Al-Mutairi HQ, Ghafar SA, El Noor

- TA. Clinical evaluation of arthroscopically assisted anterior cruciate ligament reconstruction: patellar tendon versus gracilis and semitendinosus autograft. *Arthroscopy*. 2005 Apr;21(4):412-7.
- 39 Järvelä T, Ka, us, P., Järvinen M. Anterior knee pain seven years after an anterior cruciate ligament reconstruction with a bone-patellar tendon-bone autograft. *Scand J Med Sci Sports* 2000; 10: 221-227.
- 40 Johnson G-E, Shelbourne K-D – Patient selection for anterior cruciate ligament reconstruction. *Oper Tech Sports Med*, 1993; 1: 16-21.
- 41 Johnson R-J., Erikson E, Haggmark T et coll.- Five to ten year follow up evaluation after reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Clin Orthop*, 1994; 183: 122-140.
- 42 Jones K-G – Reconstruction of the anterior cruciate ligament. A technique using the central third of the patellar ligament. *J Bone Joint Surge*, 1963; 45-A:925-932.
- Kartus J, Ejerhed L, Sernert N, Brandsson S, Karlsson J. Comparison of traditional and subcutaneous patellar tendon harvest. *Am J Sports Med* 2000; 28: 328-335.
- 44 Kartus J, Magnusson L, Stene S, Brandsson S, Eriksson BI, Karlsson J. Complications following arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction : a 2-5 year followup of 604 patients with special emphasis on anterior knee pain. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1999; 7: 2-8.
- 45 Katabi M. , Djian P. , Christel P. Comparaison à un an de recul des reconstructions du ligament croisé antérieur par transplant libre de tendon rotulien ou par droit interne demi-tendineux à quatre brins. *Rev Chir Orthop*, 2002 ; 88 :139 – 148.
- 46 Kim S-J, H-K – Reliability of the anterior drawer test, the pivot shift test and the lachman's test. *Clin Orthop*, 1995; 317: 237-242.
- 47 Krays SL, Bulloc-Saxton J, Newcombe P, Keays C. The relationship between knee strength and functional stability before and after anterior cruciate ligament reconstruction. *J. Orthop Res*. 2003; 17: 795-800.
- 48 Larson RV, Ericksen D. Complications in the use of Hamstring tendons for anterior cruciate ligament reconstruction. *Sports Med Arthro Rev* 1997; 5: 83-90.
- Laxdal G, Kartus J, Hansson L, Heidvall M, Ejerhed L, Karlsson J. A prospective randomized comparison of bone-patellar tendon-bone and hamstring grafts for anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*. 2005 Jan;21(1):34-42.
- 50 Lipscom A-B, Johnston R-K, Snyder R-B – The technique of cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 1981; 9: 77-81.
- Mac Donald P-B, Hedden D, Pacin D-H – Effects of an accelerated rehabilitation program after anterior cruciate ligament reconstruction with combined gracilis autograft and a ligament augmentation device. *Am J Sports Med*, 1995; 23: 588-592.

- Mc Nair P-J, Marshall R-N, Matheson JA- Important features associated with acute anterior injury. *N-Z Med J*, 1990; 14: 537-539.
- Noyes F, Barber S – The effect of extra-articular procedure on allograft reconstruction. *J Bone Joint Surg*, 1991; 73: 882-892.
- 54 Noyes F-R, Butler D-L, Grood E-S, et coll. –Biomechanical analysis of human ligament grafts used in knee ligament repairs and reconstructions. *J Bone Joint Surg*, 1984;66-A:334-352.
- Nunes R. , Pinheiro J. Pascoa Évaluation fonctionnelle du genou ligamentaire : Une analyse des échelles d'évaluation fonctionnelle post-chirurgie du ligament croisé antérieur *J Traumatol Sport*, 2004 , vol. 21 , no 1 , pp. 26 – 33.
- 56 Pinczewski LA, Deehan DJ, Salmon LJ, Russell VJ, Clingeleffer A. A five-year comparison of patellar tendon versus four-strand hamstring tendon autograft for arthroscopic reconstruction of the anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med*. 2002 Jul-Aug;30(4):523-36.
- Rispoli DM, Sanders TG, Miller MD, Morrison WB. Magnetic resonance imaging at different time periods following hamstring harvest for anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 2001; 17: 2-8.
- 58 Rochcongar P . Isokinetic thigh muscle strength in sports : a review . *Ann Read Med Phys*. 2004; 47(6): 274-81.
- 59 Roe J, Pinczewski LA, Russell VJ, Salmon LJ, Kawamata T, Chew M. A 7-year follow-up of patellar tendon and hamstring tendon grafts for arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: differences and similarities.*Am J Sports Med*. 2005 Sep;33(9):1337-45. Epub 2005 Jul 7.
- Rubinstein RA, Shelbourne KD, VanMeter CD, Mc Caroll JC, Retting AC. Isolated autogenous bone-patellar tendon-bone graft site morbidity. *Am J Sports Med* 1994; 22: 519-526.
- 61 Rudroff T. Functional capability is enhanced with semitendinosus than patellar tendon ACL repair. *Med Sci Sports Exerc*. 2003 Sep;35(9):1486-92.
- 62 Shaieb MD, Kan DM, Chang SK, Marumoto JM, Richardson AB. A prospective randomized comparison of patellar tendon versus semitendinosus and gracilis tendon autografts for anterior cruciate ligament reconstruction.*Am J Sports Med*. 2002; 30(2):214-20.
- Shelbourne KD, Gray T. Anterior cruciate ligament reconstruction with Autogenous patellar tendon graft followed by accelerated rehabilitation. A two- to nine-yearfollowup. *Am J Sports Med*. 1997; 25: 786-795.
- Shelbourne D, Trumper V – Preventing anterior knee pain after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*, 1997; 25: 41-47.
- 65 Torg JS, Conrad W, Kalen V. Clinical diagnosis of anterior cruciate ligament instability in the athlete: the Lachman's test. *Am J Sports Med* 1976; 4: 84-93.

66 Wagner M, Kaab MJ, Schallock J, Haas NP, Weiler A. Hamstring tendon versus patellar tendon anterior cruciate ligament reconstruction using biodegradable interference fit fixation: a prospective matched-group analysis. *Am J Sports Med.* 2005 Sep;33(9):1327-36.

67 Williams J-S, Bach B-R – Operative and nonoperative rehabilitation of the ACL injured knee. *Sports Med, Arthrosc Review* 1996; 4: 69-82.

Witvrouw E, Belleman J, Verdonk R, Cambier D, Coorevits P, Almqvist F. Patellar tendon versus doubled semitendinosus and gracilis tendon for anterior cruciate ligament reconstruction. *Int J Orthop* 2001; 25: 308-311.

ANNEXE

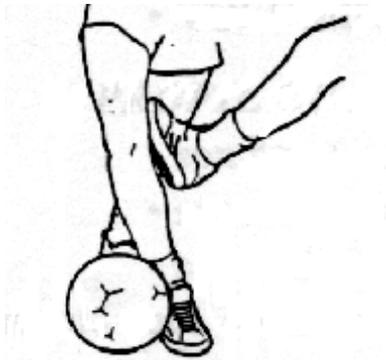
ANNEXE 1



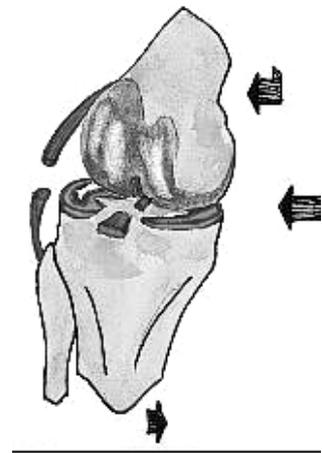
Rotation interne forcée



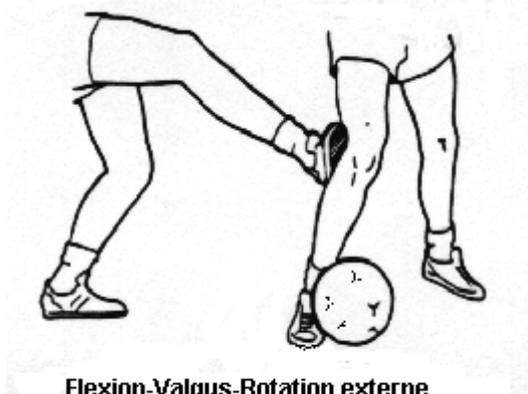
Hyperextension



Flexio-Varus-Rotation interne
(Le pied bloqué au sol)

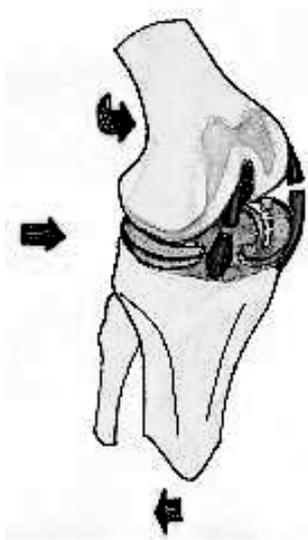


rupture du LCAE



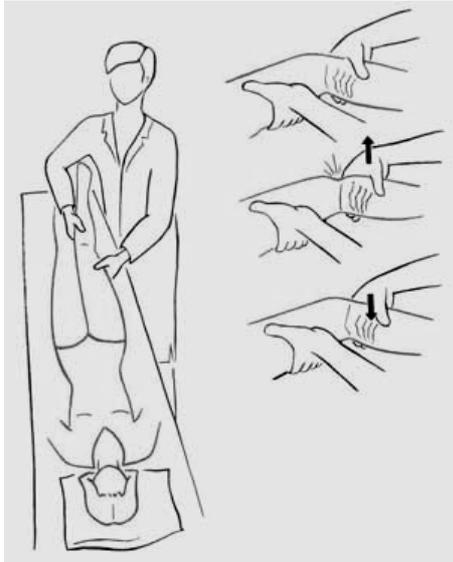
Flexion-Valgus-Rotation externe
(pied bloqué au sol)

et du LLE



et du LLI
ANNEXE 2

rupture du LCAE



manoeuvre de LACHMAN



Recherche du ressaut



Recherche des tiroirs
(TAD, TARI et TARE)

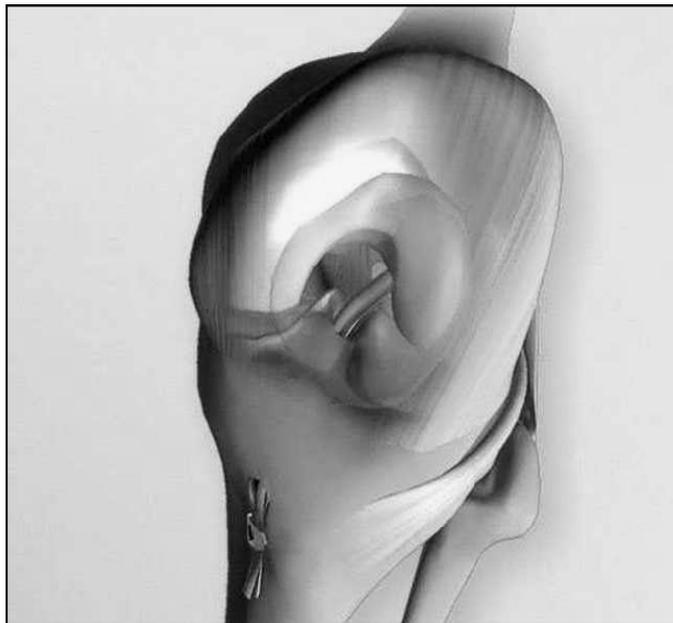


Grinding test

ANNEXE 3

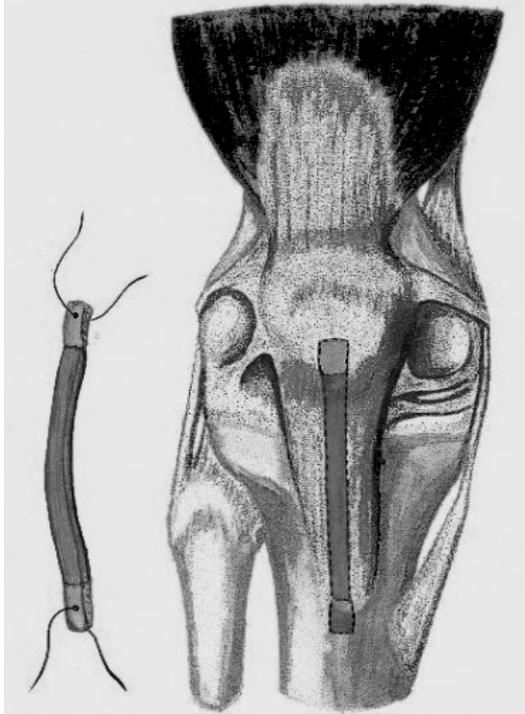


plastie extra-articulaire de LEMAIRE
au fascia lata

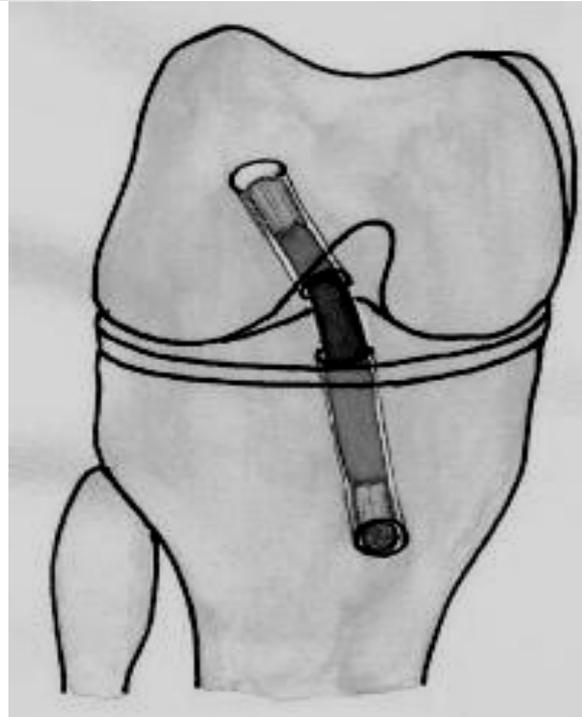


Plastie intra et extra-articulaire au fascia lata
selon la technique d Mc Intosh

Ligamentoplastie au tendon rotulien

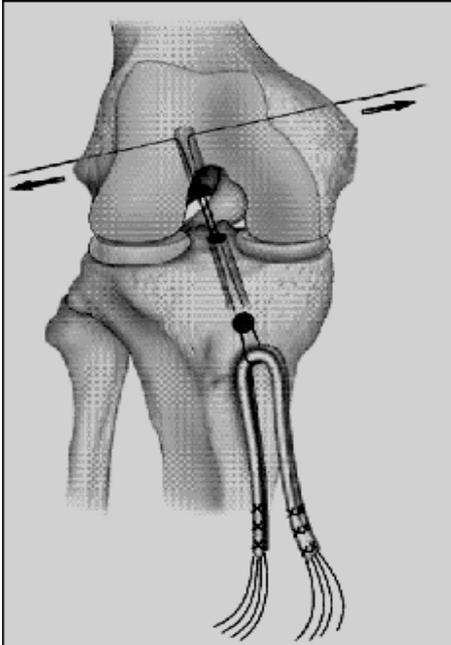
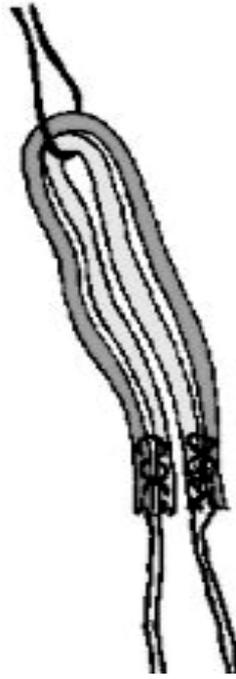
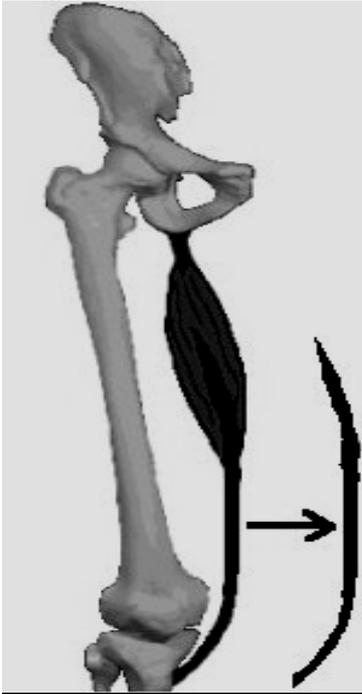


prélèvement du greffon
les
os-tendon rotulien-os
fémoral



mise en place du greffon dans
tunnels osseux tibial et

ligamentoplastie aux ischio-jambiers



prélèvement tendons ischio-
greffon
jambiers au stripper
traction

ANNEXE 5

greffon à 4 brins

mise en place du
par fils de



ANNEXE 6

Score de TEGNER

- 10 : sport de compétition – niveau national ou international :
football
- 9 : sport de compétition – niveau inférieur : football, hockey
sur
glace, gymnastique
- 8 : sport de compétition – squash, badminton, athlétisme
(saut), ski
alpin
- 7 : sport de compétition – tennis, athlétisme (course),
motocross,
hand, basket
: sport de loisir – foot, hockey sur glace, squash, athlétisme (saut),
cross-country
- 6 : sport de loisir – tennis, badminton, hand, basket, ski alpin,
jogging (5 fois par semaine)
- 5 : sport de compétition - cyclisme
: sport de loisir : jogging (2 fois par semaine) sur sol
irrégulier
: travail lourd – bâtiment
- 4 : sport de loisir – cyclisme, jogging (2 fois par semaine) sur
terrain
plat
: travail d'activité moyenne – chauffeur routier, travail
domestique
éprouvant
- 3 : sport de compétition ou loisir – natation, travail léger,
marche en
forêt possible
- 2 : travail léger, marche en forêt impossible
- 1 : travail sédentaire, marche en terrain plat possible
- 0 : handicap professionnel

Score de Lyshölm

<p>Douleur :</p> <p>Aucune 25</p> <p>Légère et intermittente à l'effort important 20</p> <p>Efforts importants 15</p> <p>Efforts modérés 10</p> <p>Efforts légers 5</p> <p>Constante 0</p>	<p>Instabilité :</p> <p>Aucun dérobement 25</p> <p>Rare, efforts importants 20</p> <p>Fréquentes, efforts importants 15</p> <p>Occasionnelle, vie courante 10</p> <p>Souvent, vie courante 5</p> <p>A chaque pas 0</p>	<p>Blocage :</p> <p>Jamais 15</p> <p>Accrochage sans blocage 10</p> <p>Blocage occasionnel 6</p> <p>Blocage fréquent 2</p> <p>Blocage aigu à l'examen 0</p>
<p>Gonflement :</p> <p>Jamais 10</p> <p>Lors d'exercice intense 6</p> <p>Lors de la vie courante 2</p> <p>Constant 0</p>	<p>Accroupissement :</p> <p>Pas de gêne 10</p> <p>Léger handicap 6</p> <p>Pas plus de 90° 2</p> <p>Impossible 0</p>	<p>Escaliers :</p> <p>Pas de gêne 10</p> <p>Léger handicap 6</p> <p>Une marche à la fois 2</p> <p>Impossible 0</p>
<p>Boiterie :</p> <p>Aucune 5</p> <p>Modérée ou occasionnelle 2</p>	<p>Canne :</p> <p>Jamais 5</p> <p>En permanence 2</p>	<p><u>Score sur 100</u></p> <p>0 à 64 mauvais</p> <p>65 à 83 moyen</p> <p>84 à 96 bon</p> <p>> à 95 excellent</p>

3 Sévère et constante 0	Station debout impossible 0	
-------------------------------	-----------------------------------	--

ANNEXE 8

SCORE D'ARPEGE (SUR 42)

Douleur et résistance à la fatigue

Stabilité

Résistance sports :

- 3 : pas de limitation de durée
- 2 : effets secondaires
- 1 : limitation durée
- 0 : douleur/hydarthrose immédiates

Gonflement genou :

- 3 : jamais
- 2 : occasionnel
- 1 : fréquent
- 0 : permanent

Douleur vie quotidienne :

- 3 : jamais
- 2 : modérée, occasionnelle
- 1 : importante, discontinue
- 0 : permanente à la marche, nocturne

Périmètre marche :

- 3 : illimité
- 2 : limité > 1500 m symétrique)
- 1 : limité < 1500 m
- 0 : limité domicile

Douleur et gêne au relèvement :

- 3 : aucune
- 2 : aide légère mains
- 1 : aide indispensable
- 0 : impossible

Stabilité aux sports :

- 6 : normale
- 5 : appréhension
- 3 : instabilité occasionnelle
- 0 : instabilité fréquente

Course et saut :

- 3 : normale
- 2 : instabilité/changement de direction
- 1 : footing possible/sauts impossible
- 0 : footing impossible

Marche :

- 3 : normale
- 2 : instabilité occasionnelle/terrain irrégulier
- 1 : instabilité constante/terrain irrégulier
- 0 : instabilité/terrain plat

Escaliers :

- 3 : normale
- 2 : instabilité occasionnelle (rampe,
- 1 : instabilité constante (rampe, asymétrique)
- 0 : impossible

Canne(s) :

- 3 : aucune
- 2 : 1 canne à l'extérieur
- 1 : 1 canne à l'intérieur
- 0 : 2 cannes

Mobilité fonctionnelle :

- 9 : normale
- 8 : gêne modérée à l'accroupissement
- 7 : gênant le sport ou la vie quotidienne
- 6 : empêchant le sport
- 5 : très gênant dans la vie quotidienne (notamment escaliers)
- 3 : invalidante

Titre de thèse : Comparaison de l'évolution des sujets sportifs de sexe masculin après reconstruction du LCAE du genou au tendon rotulien ou aux ischiojambiers.

La rupture du LCAE représente un traumatisme fréquent chez le sujet pratiquant un sport pivot et/ou contact. En cas de désir de reprise sportive, la reconstruction du LCAE est indispensable pour obtenir un genou stable. Actuellement, sont pratiqués essentiellement des plasties intra-articulaires au tendon rotulien (TR) et aux ischiojambiers (DI-DT). Plusieurs études ont déjà comparé ces 2 types d'intervention, mais nous avons voulu être plus précis dans notre méthode d'étude en incluant uniquement des patients masculins pratiquant un sport pivot et/ou contact et en intégrant de nombreuses données cliniques et isocinétiques.

Nous avons donc comparé 2 groupes de 35 patients appariés (opérés au TR ou au DI-DT), au 4^{ème}, 6^{ème} et 12^{ème} mois post-opératoires, en utilisant différentes échelles fonctionnelles (Tegner, Lysholm et Arpège), en réalisant des tests isocinétiques mesurant la force musculaires des fléchisseurs et des extenseurs du genou, et en pratiquant un examen clinique associé à un test de saut monopodal à 12 mois. Cette même comparaison a été réalisée après exclusion des complications (douloureuses essentiellement).

Les résultats ont mis en évidence des scores fonctionnels et de satisfaction comparables ($p > 0,05$), de même pour le hop test et l'examen clinique avec cependant des genoux légèrement plus laxes ($p = 0,07$) et un déficit des fléchisseurs plus important ($p < 0,001$) aux 3 tests dans le groupe DI-DT, un déficit des extenseurs plus important aux 2 premiers tests ($p < 0,05$) et un délai de reprise sportive plus long dans le groupe TR ($p < 0,05$). L'étude de la population n'ayant pas présenté de douleurs, montre de meilleurs résultats fonctionnels et isocinétiques, mais sans conclusions différentes par rapport à la population générale.

Ces résultats posent la question de la validité des méthodes d'évaluation de la laxité, des critères retenus pour autoriser la reprise sportive. De plus, ils confirment l'intérêt de l'isocinétisme, qui associé à l'examen clinique permet un suivi post-opératoire complet et appréciant parfaitement l'état global du genou. La reprise du sport pivot avec ou sans contact est l'objectif principal de la reconstruction du LCAE et de la rééducation post-opératoire, quelque soit la technique chirurgicale. Nous comprenons donc l'importance de l'encadrement médical pour sécuriser et orienter la reprise progressive des activités physiques du patient, qui peut effectivement être nuancée en fonction du type de reconstruction du LCAE.

Mots-clés : ligament croisé antérieur, ligamentoplastie, tendon rotulien, ischiojambiers, isocinétique, sport pivot.
