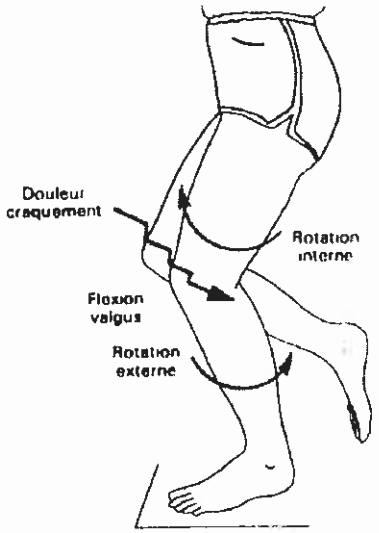
MINISTERE DE LA SANTE

REGION LORRAINE

INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE

DE NANCY

PRISE EN CHARGE EN CABINET LIBERAL D'UN PATIENT AYANT SUBI UNE LIGAMENTOPLASTIE SELON LA TECHNIQUE DE KENNETH JONES



Rapport de travail écrit personnel

présenté par Mathieu GARAT

étudiant en 3ème année de kinésithérapie

en vue de l'obtention du diplôme d'Etat

de Masseur-kinésithérapeute

2008 – 2009

SOMMAIRE

RESUME

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION **1**

1. 1. Anatomie du genou 1

1. 2. Biomécanique du genou 2

1. 3. Ligament croisé cranial du genou 3

1. 4. L'intervention de Kenneth Jones 4

1. 5. Evolution du transplant et de ses ancrages 5

2. BILAN DE DEPART (J+ 8 semaines) **6**

2. 1. Anamnèse 6

2. 2. Bilan de la douleur 8

2. 3. Inspection 8

2. 4. Palpation 8

2. 5. Bilan articulaire 8

2. 6. Bilan musculaire 9

2. 6. 1. La force 9

2. 6. 2. L' hypoextensibilité 10

2. 7. Bilan de la sensibilité 10

2. 8. Bilan fonctionnel 11

2. 9. Bilan cardio-respiratoire 11

2. 10. Bilan psychologique 12

2. 11. Bilan diagnostique kinésithérapique 12

2. 11. 1. Déficiences 12

2. 11. 2. Incapacités 12

2. 11. 3. Handicap 13

3. PROPOSITIONS MASSO-KINESITHERAPIQUES 13

3. 1. Objectifs de la rééducation 13

3. 2. Principes et déroulement de la rééducation 13

4. DECRIPTION DES DIFFERENTES TECHNIQUES 14

4. 1. Lutte contre la douleur de fin de séance 14

4. 2. Lutte contre l'hydarthrose du genou 14

4. 3. Renforcement musculaire 15

4. 3. 1. A J+ 8 semaines 16

4. 3. 2. A J+ 12 semaines 18

4. 3. 3. A J+ 18 semaines 18

4. 4. Etirements musculaires 19

4. 4. 1. Etirements réalisés par le kinésithérapeute 20

4. 4. 2. Etirements auto-passifs 20

4. 5. Reprogrammation neuromotrice 21

4. 6. Réentraînement à l'effort 23

5. BILAN FINAL (J+22 semaines) 26

5. 1. Bilan de la douleur 26

5. 2. Inspection 26

5. 3. Palpation 26

5. 4. Bilan articulaire 26

5. 5. Bilan musculaire 27

5. 5. 1. La force 27

5. 5. 2. L'hypoextensibilité 27

5. 6. Bilan sensitif 27

5. 7. Bilan fonctionnel 27

5. 8. Bilan cardio-respiratoire 28

5. 9. Bilan diagnostique kinésithérapique 28

6. DISCUSSION 29

7. CONCLUSION 30

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

RESUME

Ce travail a été conduit sur une des pathologies fréquente du sportif qui est la rupture du ligament croisé cranial (ancien ligament croisé antérieur du genou : LCA).

En effet, pendant un match de football, le 06 avril 2008, Monsieur S, ayant le pied fixe au sol, a ressenti une torsion au niveau de son genou gauche, ce qui lui a provoqué cette rupture totale du ligament croisé cranial, une entorse du ligament latéral interne et enfin une lésion de la partie postérieure du ménisque latéral.

Il a donc subi une ligamentoplastie de type Kenneth Jones le 5 mai 2008.

Il a ensuite suivi une rééducation en cabinet libéral pendant 6 mois à raison de 5 séances par semaine les 3 premiers mois, puis 3 séances par semaine jusqu'au 4ème mois et enfin 2 séances par semaine jusqu'à la reprise sportive en compétition. Il s'agissait donc dans cette étude de participer activement à sa rééducation auprès des kinésithérapeutes chargés de son suivi, et ce à compter de 1 à 2 séances par semaine.

La rééducation, entre notre bilan initial réalisé à J+8 semaines et notre bilan final à J+22 semaines, a été fondée principalement sur un renforcement musculaire, une rééducation sensori-motrice et un reconditionnement à l'effort dans un but de reprise sportive rapide.

Les résultats sont satisfaisants avec un genou sec, indolore et stable. Monsieur S a repris le football de compétition à J+ 24 semaines.

Enfin, nous nous sommes assurés d'une bonne éducation du patient en lui apportant des conseils sur l'échauffement musculaire et les étirements musculo-tendineux pour bien préparer le néo-ligament aux différentes contraintes et réduire le risque de douleur à venir.

Mots clés : LCA / Kenneth Jones / proprioception / renforcement musculaire / reprise sportive

1 . INTRODUCTION

De nos jours, les lésions ligamentaires et plus précisément du ligament croisé cranial du genou sont fréquentes chez les sportifs. Le mécanisme des entorses en valgus – flexion – rotation latérale (le plus courant) est responsable dans 50% des cas d'une rupture de ligament croisé cranial du genou (7). Ainsi, dans 40% des cas, une intervention chirurgicale est préconisée (7).

Ce travail est réalisé sur un patient ayant présenté lors de l'accident initial une rupture du ligament croisé cranial du genou gauche (G), une entorse du ligament collatéral tibial et une lésion postérieure du ménisque latéral. Il a été opéré par intervention de type Kenneth Jones (KJ) pour ensuite être rééduqué en cabinet libéral. L'objectif de ce travail est de présenter une rééducation exclusivement en cabinet libéral, sans tous les moyens qui existent en centre de rééducation, et de montrer l'évolution concrète et précise de la pathologie.

La prise en charge faisant l'objet de ce travail débute par un bilan initial à J+8 semaines et s'achève au bilan final à J+22 semaines.

1.1 . ANATOMIE DU GENOU (23) (fig. 1, annexe 1)

Le genou est composé de deux articulations (11) :

- L'articulation fémoro-tibiale (FT) est une bicondylienne à un degré de liberté (flexion et extension) permettant aussi des mouvements de rotations automatiques.
- L'articulation fémoro-patellaire (FP) est une trochléenne permettant des

mouvements de la patella transversalement, longitudinalement et en bascule.

Le genou doit avoir une bonne mobilité ainsi qu'une bonne stabilité pour être fonctionnel au maximum. Cette stabilité est réalisée par des systèmes passifs et actifs. Les structures osseuses, capsulo-ligamentaires (ligaments croisés intra articulaires, ligaments latéraux extra articulaires, coques condylaires et points d'angle), méniscales et cartilagineuses jouent un rôle de freins passifs (3). La stabilité active est musculaire et neuro-musculaire, c'est à dire fondée sur le phénomène d'anticipation (d'origine centrale et acquis lors de l'apprentissage du geste sportif), et sur le phénomène de rétroaction d'origine périphérique qui s'exprime par l'intermédiaire des récepteurs sensitifs extéroceptifs et proprioceptifs. A cela s'ajoute la musculature 4 faces du genou avec le quadriceps (Q) en antérieur, les ischios jambiers (IJ) en postérieur (frein important à la translation antérieure du tibia), la patte d'oie à la partie médiale avec entre autres le semi membraneux et enfin le tenseur du fascia lata (TFL) en latéral avec le biceps fémoral (rôle de stabilité rotatoire).

1.2 . BIOMÉCANIQUE DU GENOU (29)

Le genou permet les mouvements de flexion, extension et rotations automatiques dans l'articulation FT. Ces rotations sont dues principalement à l'asymétrie des surfaces des glènes tibiales et à la forme convexe des condyles fémoraux.

En chaîne cinétique ouverte (CCO), lors de la flexion du tibia sous le fémur, un glissement postérieur du tibia apparaît associé à un roulement postérieur de ce même os

accompagné d'une rotation médiale. Inversement, lors de l'extension, il y a un glissement-roulement antérieur du tibia par rapport au fémur ainsi qu'une rotation latérale.

A l'inverse, en chaîne cinétique fermée (CCF), il y a un mouvement d'une surface convexe sur une concave : le glissement et roulement seront opposés. En flexion, il se produit un glissement antérieur du fémur et un roulement postérieur alors qu'il y a un glissement postérieur et roulement antérieur lors de l'extension de celui ci. Les rotations sont identiques à la CCO en flexion et extension.

Au niveau de l'articulation FP, il y a un centrage de la patella dans la trochlée fémorale en flexion atteint à 60° d'amplitude. La patella s'abaisse et se médialise durant ces 60 premiers degrés. Le chef vaste médial du Q permet cette médialisation de la rotule pour éviter sa subluxation latérale . En extension de genou, la patella remonte.

1.3 . LE LIGAMENT CROISÉ CRANIAL DU GENOU

Il est intra articulaire à l'articulation du genou, n'a aucune attache capsulaire **(12)** et joue le rôle de pivot central avec le ligament croisé caudal. De plus, il s'insère au niveau de la partie médiale du condyle fémoral latéral, a une direction vers le bas, l'avant et médialement presque horizontale pour aller se terminer sur l'aire intercondylaire antérieure du tibia. En outre, il est constitué de deux faisceaux de fibres qui sont le faisceau antéro-médial et le faisceau postéro-latéral. L'insertion tibiale du premier est plus antérieure et médiale et son insertion fémorale est plus postérieure et latérale par rapport au deuxième faisceau. Ceci donne un aspect torsadé au ligament qui subit de nombreuses contraintes. Ainsi, il devient

vertical et se tend en extension de genou (frein au tiroir antérieur) et en rotation médiale. En flexion peu importante, les fibres du faisceau antéro-médial sont détendues (au contraire des fibres de l'autre faisceau) mais en flexion importante (supérieure à 120°), toutes les fibres des deux faisceaux sont tendues.

Il peut se rompre dans différentes situations : flexion-valgus-rotation latérale du genou, hyperextension (shoot dans le vide) ou lors d'un choc direct en valgus forcé. Flexion-varus-rotation médiale du genou et hyperflexion sont aussi des mécanismes lésionnels mais plus rares **(8)**. Ceci se retrouve dans les sports à pivot ou de contact.

1.4 . L'INTERVENTION DE KENNETH JONES (10, 15)

Nous allons décrire l'intervention de KJ **(fig. 2, annexe I)** que le patient a subi et l'évolution du néo-ligament. L'intervention est réalisée sous arthroscopie. Le chirurgien prélève la greffe au niveau du tiers moyen du tendon patellaire avec 2 «baguettes osseuses rotuliennes et tibiales» qui seront fixées dans les tunnels osseux fémoraux et tibiaux. La fixation du greffon est réalisée par des vis d'interférences résorbables **(fig. 3, annexe I)**. Il est important que la longueur et la direction du transplant soient correctes pour respecter l'isométrie **(12)** du néo ligament, ceci évitant tout problème de récupération d'amplitude. Cette technique a plusieurs avantages **(10)** :

- Il a une grande résistance à la rupture les premiers jours **(tab. I, annexe II)**.
- Il y a une excellente fixation dans les tunnels osseux par l'intermédiaire des deux chevilles osseuses patellaire et tibiale. La vascularisation est alors précoce et de bonne qualité.

L'inconvénient est la survenue de douleurs antérieures au genou au niveau du tendon patellaire ou au niveau de la pointe de la patella au fur et à mesure de la rééducation.

1.5 . EVOLUTION DU TRANSPLANT ET DES ANCRAGES

Concernant les ancrages **(3)**, ils sont très solides les premiers jours post opératoires, puis la solidité mécanique diminue du fait de l'activité ostéoclastique de l'os au contact des implants. A 3 semaines, la solidité est minimale, puis démarre une activité ostéoblastique qui permet la fixation des ancrages pour acquérir une solidité maximale à 3 mois. Par ailleurs, il y a une évolution biologique et mécanique du transplant qu'il est important de connaître pour la suite de la rééducation **(fig. 4, annexe III)**. Les premiers jours, le transplant a une solidité mécanique très importante (168%), mais une nécrose avasculaire va le fragiliser pour atteindre une résistance minimale entre 1 mois et 3 mois. Ensuite, une revascularisation du transplant et une activité fibroblastique vont permettre une augmentation de cette résistance qui va être de 80% à 1 an. Ainsi, en fonction des étapes de solidité du transplant et des ancrages, nous devons adapter les techniques utilisées.

<u>Au niveau articulaire **(3, 13)**</u> : les mobilisations passives du genou ne visent pas l'hyperextension, la flexion trop importante (supérieure à 120°) **(fig. 5, annexe IV)**, la rotation interne du tibia sous le fémur et la rotation externe maximale qui provoquent un allongement maximal du transplant.

Au niveau musculaire : la contraction du Q ne se fait pas contre une résistance distale sur le pied qui vise à favoriser le tiroir antérieur. Une co-contraction IJ/Q diminue le risque de tiroir antérieur par translation postérieure du tibia par les IJ. Il est donc important de travailler ces muscles qui ont un rôle «protecteur». De plus, une contraction du Q en CCO entraîne un maximum de contrainte entre 0 et 40° sur le transplant et encore plus lors du travail excentrique. Ces contraintes deviennent négligeables à partir de 80° de flexion de genou. Enfin, le travail en CCF est dans un premier temps conseillé car c'est un travail en co-contraction avec moins de risque de tiroir antérieur (si la flexion ne dépasse pas 60°) **(13, 34).**

Pour finir, il est intéressant de connaître les contraintes imposées au transplant lors d'activités de la vie quotidienne **(3)**.

2 . BILAN DE DEPART (J+8 semaines)

2.1 . ANAMNÈSE

Monsieur S, âgé de 25 ans, est arrivé à la Clinique de Traumatologie et d'Orthopédie de Nancy, afin de s'y faire opérer le 5 mai 2008, pour une ligamentoplastie type tendon patellaire du genou G et a été immobilisé dans les suites par une attelle baleinée. A la suite d'un match de football, le 6 avril 2008, il a été victime d'une rupture du ligament croisé cranial, d'une entorse du ligament latéral médial et d'une lésion postérieure du ménisque latéral dans un mouvement de flexion, valgus et rotation latérale de genou, pied fixé au sol. Il a entendu un craquement, le genou a gonflé et il a été transporté dans un service hospitalier. A 8 semaines, l'entorse du ligament latéral est guérie et la lésion méniscale a été traitée en

urgence et ne pose plus de problème. Des examens complémentaires n'ont été réalisés que 2 semaines après (IRM).

Le patient mesure 1m 86 pour 85 kg, travaille comme vendeur représentant professionnel, ce qui demande beaucoup de déplacements en voiture et à pieds (travail repris 5 semaines après). Il habite un appartement, vit en concubinage sur Nancy, au 3ème étage, avec ascenseur ou 60 marches d'escaliers. Son loisir est le football qu'il pratique au niveau régional. De plus, il ne présentait aucun antécédent médical et chirurgical avant l'intervention.

Il a suivi une rééducation chez un masseur-kinésithérapeute (MK) en cabinet libéral pendant 8 semaines, avant que le bilan initial soit réalisé.

Pendant les 8 semaines, la rééducation a été basée sur:

- Le nursing et la lutte contre les troubles trophiques (massage circulatoire...),
- la récupération articulaire du genou (mobilisations passives,...),
- le travail musculaire du Q pour lever la sidération (courant excito-moteur, travail statique en co-contraction avec les IJ pour écraser un coussin placé sous le genou...), pour le renforcer (en CCF afin de réaliser des co-contractions Q, IJ, soléaire...). Les IJ ont aussi été renforcés en CCO car cela ne risque rien pour le transplant (translation postérieure du tibia),
- la proprioception travaillée en décharge pendant les 6 premières semaines **(fig. 15, annexe VII)**, puis en charge (bipodal,...),
- la marche a été travaillée avec les cannes anglaises pendant 1 mois, ainsi que les escaliers quand les amplitudes du genou le permettaient (100° de flexion : 2ème semaine). L'attelle baleinée a été enlevée à 3 semaines lorsque le verrouillage de genou a été acquis,
- le stepper et le vélo ont été commencés à la 7ème semaine.

2.2 . BILAN DE LA DOULEUR

Le patient ne présente pas de douleur ni au repos, ni lors de ses autres activités.

Une douleur de type tiraillement apparaît après certaines séances de rééducation au niveau de la partie médiale du genou G (insertion de la vis). Ces douleurs sont cotées à 2/10 à l'EVA (échelle visuelle analogique).

2.3 . INSPECTION

- Cicatrice longitudinale, 5 cm, au niveau de la pointe de la patella,
- amyotrophie du vaste médial G, et du triceps G **(tab. II, annexe V)**.

2.4 . PALPATION

- Chaleur à la face externe du genou G,
- choc patellaire du genou G avec une centimétrie de +1 cm au milieu de la patella,
- tests de phlébite négatifs, absence de contractures,
- cicatrice non adhérente, non inflammatoire (test de vitro pression négatif).

2.5 . BILAN ARTICULAIRE

Le patient est en position de décubitus dorsal (DD) et nous testons la mobilité

de la patella. Il n'y a pas de différence entre les deux côtés dans les sens transversaux, longitudinaux et en bascule.

Nous mesurons les amplitudes du genou G en position de cotation de De Brunner (centre articulaire du goniomètre vers l'épicondyle latéral du fémur, branche fixe vers le grand trochanter et branche mobile vers la malléole latérale). Les mains du MK sont placées pour éviter un tiroir antérieur (proximales pour la flexion et distales pour l'extension).

► à gauche : F/E 115°/0/0° en actif, 120°/0/0° en passif

► à droite : F/E 135°/0/0° en actif, 140°/0/0° en passif

Il n'y a pas de limitation d'amplitude, nous n'allons pas au delà de 120° à cette période car il y a un risque de rupture plus important. De même, les amplitudes de rotation ne sont pas recherchées. En comparaison, à droite nous avons :

► RI/RE 25°/0/35° en actif et 30°/0/40° en passif

2.6 . BILAN MUSCULAIRE

2.6.1 . *LA FORCE*

Il est réalisé avec la cotation musculaire de Daniels **(14)** manuellement et comparativement au coté sain **(tab. III, annexe IV)**. Nous avons testé :

► Le Q : le patient est assis en bord de table. Le MK, debout sur une balance, met une résistance proximale au niveau du tibia. Le patient tend la jambe. La différence entre le poids du MK et la nouvelle valeur de la balance est de 15 kg, ce qui nous donne la force du Q. Le

2.8 . BILAN FONCTIONNEL

La marche se fait sans cannes anglaises et sans boiterie. Il y a un bon déroulement du pas, le genou fléchit bien au début de la phase d'oscillation, se tend à l'attaque du talon et se verrouille bien. Cependant, le test d'appui sur des basculines nous montre qu'il appuie plus du coté D (45 kg contre 40 kg à G). Ceci est réductible sans douleur.

La montée et la descente des escaliers se font sans douleur et sans compensation. Le patient conduit sans douleur et a repris le travail à J+7 semaines. Il n'a pas de problème pour les différentes activités de la vie quotidienne.

Par contre, Monsieur S ne peut pas faire de sport de pivot (football), son genou travaille seulement dans l'axe et il ne peut pas s'accroupir. Le vélo est sa seule activité.

Il a rempli une grille d'évaluation fonctionnelle de LYSHOLM **(4, 24) (annexe VI)**, validée et reproductible, permettant de connaître l'état fonctionnel du genou. Nous l'avons utilisée car elle ne nécessite pas d'apports radiologiques comme pour d'autres échelles et elle est facilement utilisable en cabinet libéral. Elle ne donne cependant pas d'indications sur une déficience musculaire du Q **(1)**.

2.9 . BILAN CARDIO RESPIRATOIRE

Monsieur S présente un déconditionnement à l'effort. Le test est réalisé sur cyclo-ergomètre en contrôlant la fréquence cardiaque avec un cardio-fréquencemètre **(fig. 14, annexe VII)** et les signes fonctionnels (dyspnée et douleur) **(tab. VI, annexe VIII)**.

2.10 . BILAN PSYCHOLOGIQUE

Monsieur S est motivé pour retrouver le sport de compétition mais il est à freiner.

2.11 . BILAN DIAGNOSTIQUE KINÉSITHÉRAPIQUE (38)

2.11.1 . *DEFICIENCES*

- Douleurs à la fin de certaines séances de rééducation,
- hydarthrose du genou,
- amyotrophie du vaste médial G et du triceps sural G,
- force musculaire du Q, des IJ, du triceps sural à G,
- hypoextensibilité des IJ D et G,
- hypoesthésie de part et d'autre de la cicatrice,
- perte de proprioception en charge,
- aptitudes cardio respiratoires diminuées.

2.11.2 . *INCAPACITES*

- A la pratique d'un sport (en pivot, course...),
- à l'effort prolongé d'exercices qui provoque des douleurs après certaines séances.

2.11.3 . *HANDICAP*

- A la pratique de loisirs sportifs,
- social : ses amis sont dans l'équipe et il participe moins à la vie du groupe.

3 . PROPOSITIONS MASSO-KINESITHERAPIQUES

3.1 . OBJECTIFS DE LA REEDUCATION

- Monsieur S : il veut rejouer au football le plus vite possible.
- MK : à court terme, ce sera de lutter contre les déficiences trophiques, de permettre un bon renforcement musculaire, de récupérer une bonne proprioception et enfin de permettre au patient de retrouver une bonne condition physique. A moyen terme, il s'agit de reprendre le sport dans l'axe, puis en pivot pour retrouver le niveau qu'il avait avant l'intervention.

3.2 . PRINCIPES ET DÉROULEMENT DE LA REEDUCATION

Les principes ont été expliqués dans le paragraphe **1. 5**. Depuis son arrivée en cabinet libéral, Monsieur S a eu 5 séances de rééducation par semaine de 1H30 chacune, et ceci jusqu'au 3ème mois. Ensuite, il a participé à 3 séances par semaine jusqu'au 4ème mois, pour enfin passer à 2 séances par semaine jusqu'à la reprise totale du football en compétition.

4 . DESCRIPTION DES DIFFERENTES TECHNIQUES

4.1 . LUTTE CONTRE LA DOULEUR DE FIN DE SEANCE

Lors de séances plus importantes en intensité, des douleurs de genou se réveillent à la fin de la séance. Ainsi, nous préconisons d'utiliser la cryothérapie lors du réveil de ces douleurs mais aussi par prévention, et lorsque le genou est chaud en fin de séance, même sans douleur. Nous appliquons une poche de glace sur le genou (avec un linge humide entre la peau et la glace pour faciliter la conduction) pendant 30 minutes, et nous conseillons à Monsieur S de réaliser cela 2 fois par jour afin de retrouver un genou sec et indolore.

La cryothérapie a plusieurs effets **(27, 31)**. Tout d'abord, des effets sensitivo-moteurs (antalgiques) par stimulations des fibres rapides alpha et bêta et diminution de la vitesse de conduction des fibres de la douleur (C et A) : c'est le «Gate control system». Enfin, elle a des effets vasomoteurs (anti-inflammatoires) et neuro-musculaires **(31)**.

4.2 . LUTTE CONTRE L'HYDARTHROSE DU GENOU

Ce trouble trophique est présent entre J+8 semaines et J+10 semaines. Nous avons utilisé la cryothérapie et réduit l'intensité des exercices afin d'éviter toute contrainte excessive sur l'articulation du genou.

4.3 . RENFORCEMENT MUSCULAIRE

Nous sommes dans une phase importante de renforcement musculaire afin d'obtenir un rapport Q/IJ équilibré. Il faut le réaliser dans différentes courses en fonction des tractions exercées sur le transplant, suivant différents modes (statique, concentrique et excentrique), aussi bien en CCF qu'en CCO.

Nous réalisons un renforcement analytique et global des muscles suivant les chaînes. Tout d'abord, nous renforçons les groupes musculaires en CCF pour le recrutement des agonistes/antagonistes, mais aussi pour la recherche d'un équilibre entre les muscles antérieurs et postérieurs et assurer une meilleure stabilité articulaire **(34)**. Le travail en CCF diminue les contraintes sur le ligament croisé cranial contrairement à la CCO **(34)**. Par ailleurs, l'angulation du genou en CCO ou en CCF donne des contraintes plus ou moins importantes sur les articulations FP et FT qu'il faut connaître pour éviter l'apparition de lésions **(34)**. Le renforcement est aussi important en statique, concentrique (sollicitation des fibres de type I, fibres de «l'endurance» ou des fibres de type II a ou II b, fibres de la «force», en fonction de la durée et de l'intensité de l'exercice) et excentrique (sollicitation préférentielle des fibres de type II b). La force augmente progressivement lors d'un travail concentrique pour atteindre un plateau, puis décroît en fin de mouvement. Elle diminue aussi avec la vitesse. En excentrique, la force est maximale dans une position proche de l'étirement maximal et elle est augmente avec la vitesse d'étirement **(23)**.

Enfin, le travail statique est privilégié dans un premier temps car il économise le système ostéo-articulaire en étant plus facilement contrôlable que le travail dynamique. Ce mode de travail musculaire joue davantage sur la force musculaire alors que le travail

dynamique est plus orienté vers un gain de volume **(22)**. Le mode concentrique, moins contraignant pour l'articulation que le mode excentrique, est utilisé pour une augmentation de force et de volume musculaire. Le travail excentrique permet «d'optimiser le cycle étirement-détente» et va travailler davantage la force élastique du muscle et la capacité de la force réactive du muscle dans le temps (travail beaucoup plus fonctionnel). Les 3 modes de renforcement musculaire sont importants à utiliser pour retrouver une bonne force musculaire.

4.3.1 . *A J+ 8 semaines*

▸ Travail en CCF : le patient travaille en statique mais aussi en dynamique à une angulation de flexion qui ne dépasse pas les 80-90° dans un premier temps. Il est debout entre deux barres parallèles (il ne s'y tient pas), tronc en avant pour permettre une mise en action supérieure des IJ et ainsi éviter le tiroir antérieur du genou, il descend en flexion de genou en excentrique avec le Q (1 seconde), tient 4 secondes (statique) et remonte en concentrique avec le Q (1 seconde). Cet exercice est réalisé avec 3 séries de 10 mouvements, avec un temps de travail de 6 secondes et un temps de repos de 6 secondes. Entre chaque série de 10, un temps de repos de 1 minute est nécessaire. Cet exercice permet de travailler la co-contraction IJ/Q ainsi que la chaîne postérieure (triceps sural et grand fessier) **(5)**.

▸ Travail sur presse postérieure afin de renforcer IJ, grand fessier et Q par extension de hanche et de genou **(fig. 6, annexe VII)**. Nous travaillons la force. Après avoir calculé la résistance maximale (40 kg en statique), nous allons travailler avec 80% de 40 kg soit environ 30 kg. Tout d'abord, une série d'échauffement à 20 kg. Le patient pousse en extension de

genou et de hanche vers l'arrière en travail concentrique avec les deux membres inférieurs, tient en statique avec le membre inférieur G, puis freine le retour en excentrique avec les deux membres inférieurs. Il réalise une série de 10 mouvements à 20 kg, puis 3 séries de 10 mouvements à 30 kg, avec un temps de travail de 6 secondes, un temps de repos de 6 secondes et 1 minute de repos entre chaque série. Au cours des semaines, la charge augmente (à J+22 semaines, charge = 70 kg), et le travail sur le membre inférieur G peut s'effectuer en concentrique, statique et excentrique.

▸ Travail en CCO **(fig. 8, annexe VII)** : le patient est sur un banc à Q (travail analytique). La résistance maximale est de 15 kg en statique à 60° de flexion de genou pour éviter toute contrainte excessive. Nous allons commencer par travailler en statique avec une charge de 5 kg comme échauffement. Le patient tend le genou jusqu'à 60° d'extension (évite une grande tension sur le transplant) avec les deux membres inférieurs (1 seconde de concentrique), tient en statique avec le membre inférieur G (4 secondes de statique), puis redescend avec les deux (1 seconde d'excentrique). Il réalise 1 série de 10 mouvements à 5 kg, puis 3 séries de 10 mouvements à 15 kg. Comme toujours, la résistance est placée en proximale. Au fil des semaines, le patient va travailler en dynamique avec seulement le membre inférieur G, avec des résistances plus importantes qui sont recalculées chaque semaine. L'endurance est travaillée avec des charges moins lourdes mais plus de répétitions alors que la force est travaillée avec des résistances plus lourdes mais moins de répétitions. Entre la 8ème semaine et la 22ème semaine, il est passé de 5 kg à 25 kg sur le genou G.

▸ Travail sur stepper **(fig. 7, annexe VII)** pour le reconditionnement à l'effort mais aussi dans un but de renforcement des triceps suraux et des grands fessiers. Monsieur S en fait durant 10 minutes, en alternant 5 minutes sur la pointe et 5 minutes sur la plante des pieds.

4.3.2 . *A J+ 12 semaines*

▸ Renforcement en charge avec résistance suivant le protocole de STANISH **(fig. 16, annexe VII) (23)**. Monsieur S se plaint d'une douleur au niveau du tendon patellaire qui disparaît une semaine plus tard. C'est pourquoi, nous utilisons ce protocole dans la lutte des «tendinites du tendon patellaire». Le patient est en charge, sur le membre inférieur G, il réalise une flexion de genou, tient en statique 4 secondes, et retend le genou. Ce sont des mouvements lents et sans résistance. Quand il n'y a pas de douleur, nous augmentons la vitesse du mouvement (modérée) puis si il n' y a toujours pas de douleur, nous augmentons intensément la vitesse (rapide). Enfin, si la douleur n'est toujours pas présente, nous augmentons la résistance (le patient porte des charges sur les épaules). Ceci permet «d'améliorer la résistance à l'étirement du complexe musculo-tendineux et de l'aider à supporter les contraintes imposées par les contraintes sportives » (le patient a repris la course en terrain plat dans l'axe à la 10ème semaine). A chaque étape, il faut réaliser 3 séries de 10 mouvements. La séance se termine par 5 minutes de cryothérapie. Jusqu'à la reprise sportive, le travail en CCF et en CCO est poursuivi avec des charges différentes et dans un but aussi bien d'endurance (charges sous maximales avec beaucoup de répétitions), de force (charges lourdes mais petites répétitions) et de puissance (charges sous maximales à vitesse rapide) **(7)**. Le renforcement du membre inférieur D et du caisson abdominal est aussi réalisé.

4.3.3 . *A J+18 semaines*

La technique de KABAT (technique de facilitation neuro-musculaire proprioceptive) avec ses composantes de rotation, est utilisée pour un renforcement

musculaire global des membres inférieurs (les points d'ancrages sont solides et le transplant est dans une courbe ascendante vers des résistances importantes). Cela consiste en l'application de stimulations précises dans le but d'obtenir les réponses désirées. Nous allons réaliser une diagonale **(40)** avec une *position de départ* : hanche en extension, adduction et rotation externe, genou en extension, cheville en flexion plantaire, varus et orteils en flexion. *position d'arrivée* : hanche en flexion, abduction et rotation interne, genou en extension, cheville en flexion dorsale, valgus et orteils en extension. Le patient est en DD, le MK est à l'aplomb de l'articulation de la hanche, une main face antéro-latérale de la cuisse qui induit une force de rotation latérale opposée à celle du patient, et une main distale sur la face antéro-latérale du pied au niveau du 5ème métatarsien. Pour le retour, nous plaçons la main distale face plantaire de la cheville et la main proximale face postéro-médiale du tiers inférieur du fémur. Le patient réalise 3 séries de 10 allers et retours (renversements lents) avec un repos de 3 minutes entre chaque série. La première partie de la diagonale renforce les muscles de la patte d'oie qui s'opposent à la rotation externe du genou et au valgus et le retour renforce le biceps fémoral et le TFL pour éviter un mouvement de rotation interne et de varus du genou.

4.4 . ÉTIREMENTS MUSCULAIRES

Monsieur S présente une hypoextensibilté des IJ D et G. Des étirements sont réalisés par le MK et il est donné au patient de faire des étirements auto-passifs. Ayant repris le vélo à la 6ème semaine et la course en terrain plat à la 10ème semaine, des étirements des autres muscles sont à réaliser afin d'éviter toute lésion musculaire.

4.4.1 . *ETIREMENTS REALISES PAR LE KINESITHERAPEUTE*

Ils sont réalisés en paliers avec un temps d'aller, un temps de maintien de 30 secondes, un temps de retour et un temps de repos (1 minute).

▸ **Étirements des IJ (fig. 12, annexe VII)** : le patient est en DD, le MK amène la hanche à 90° de flexion, et va jouer sur l'extension de genou (composantes inverses des IJ). Nous plaçons une main à la face postérieure mais distale de la jambe pour éviter toute translation antérieure du tibia sous le fémur et l'autre main bloque la flexion de hanche controlatérale. Il est possible de faire du contracter/relâcher **(37)**, c'est à dire que le patient pousse vers la flexion de genou contre résistance manuelle du MK (6 secondes de contraction des agonistes), puis lors de l'expiration le MK accentue l'extension de genou.

▸ **Étirements du Q (fig. 11, annexe VII)**.

▸ **Étirements des muscles latéraux et postérieurs (TFL, MF et IJ)**.

▸ **Étirements du psoas (fig. 10, annexe VII)**.

4.4.2 . *ETIREMENTS AUTO-PASSIFS (33, 36)*

Ils sont réalisés par le patient chez lui, après le sport, la course, des exercices intensifs, maintenus durant 30 secondes.

▸ **Étirements des adducteurs** en réalisant des fentes latérales, debout.

▸ **Étirements des triceps,** deux mains contre un mur, membre inférieur homolatéral en fente arrière, cheville en flexion dorsale, talon au sol.

▸ **Étirements des IJ (fig. 13, annexe VII)**.

▸ **Étirements du Q,** difficiles à réaliser les 4 premiers mois pour éviter un tiroir

antérieur. Le patient, en décubitus controlatéral, plie le genou à son maximum avec une main sur la partie haute et antérieure du tibia, et il joue sur l'extension de hanche principalement. Une fois le transplant suffisamment solide (4 mois), le patient, debout, pourra accentuer la flexion de genou, avec une main distale sur la face dorsale du pied.

L'effet d'un étirement n'est que temporaire et il est nécessaire de répéter ces exercices plusieurs fois par jours pour obtenir un effet durable. Il a été montré que 4 étirements suffisent pour obtenir un effet maximal d'allongement sur le muscle **(39).**

4.5 . REPROGRAMMATION NEUROMOTRICE

C'est un moyen de rééducation très important pour que le patient reprenne les sports en pivot avec un genou stable. Il a l'avantage de pouvoir être réalisé en CCF, de permettre un renforcement musculaire et d'équilibrer le genou. L'aspect ludique est important. Trois types de mécano-récepteurs de structures morphologiques différentes ont été mis en évidence au niveau des ligaments croisés **(19)** : corpuscules de Ruffini, corpuscules de Pacini et l'organe tendineux de Golgi. La perte de ces récepteurs entraîne des perturbations de l'influx nerveux et donc une contraction musculaire inappropriée. Comme le transplant n'a aucun mécano-récepteur, le système proprioceptif va agir grâce aux autres structures capsulaires, ligamentaires et musculaires du genou (par des voies sensitives et extéroceptives). Il va donc falloir restituer le rôle protecteur des IJ (qui était permis grâce à la tension du LCA qui mettait en route un arc réflexe, maintenant aboli), et développer des phénomènes d'anticipation (voie centrale) **(34)**.

A J+8 semaines, nous commençons la proprioception en charge. En bipodal

sur un terrain de mousse, puis sur une planche de Freeman, pour évoluer vers l'unipodal. Nous démarrons les yeux ouverts, et réalisons des déstabilisations, genou fléchi, dans le plan sagittal pour éviter de solliciter les rotations. Ensuite, pour accentuer les difficultés, nous le faisons les yeux fermés en faisant très attention aux réactions du patient.

A J+9 semaines, nous commençons un travail sur une machine à plateau instable (Huber) **(fig. 9, annexe VII)**. Ceci travaille le coté proprioceptif, statique et postural avec la partie haute du corps stabilisée. Les rotations sont très peu sollicitées.

A J+10 semaines, nous commençons à utiliser le trampoline, non pas dans un but de pliométrie, mais le patient réalise des sauts, genou légèrement fléchi, sans accentuer les amplitudes du genou en flexion. Le patient est à modérer dans cet exercice ludique.

A J+12 semaines, le patient est debout en monopodal, genou fléchi, placé de coté par rapport au MK qui est devant. Monsieur S envoie un ballon de rugby avec ses mains latéralement, ceci permet de solliciter l'appui monopodal mais aussi les rotations du genou sans avoir un effet néfaste.

A J+14 semaines, nous travaillons les appels et contre appels dans des directions opposées. Le changement de direction s'effectue sur le genou opéré et en alternant avec le genou sain. Le patient part d'une ligne blanche, vers une autre (5 mètres) et revient ensuite à la position initiale où il renvoie le ballon lancé par le MK avec le membre inférieur D puis le membre inférieur G. Il réalise 3 séries de 10.

A J+16 semaines, nous commençons les appuis latéraux et la pliométrie **(37)**. En effet, l'exercice consiste à mettre des plots à D et à G, et le patient va d'un plot à l'autre en prenant une bonne impulsion (phase concentrique) et en contrôlant l'arrivée par une flexion de genou (phase excentrique et d'amortissement). Par ailleurs, sur le trampoline, il réalise des

impulsions plus importantes à visée d'extension comme s'il devait mettre une tête au football. Pour accentuer l'exercice, nous lui demandons de tourner par de multiples sauts sur lui même, par la D et la G ensuite, et de frapper le ballon que nous lui envoyons avec le pied G puis le pied D. Il travaille donc en pivot sur un plan instable avec l'objectif de tirer dans le ballon. Il le fait 5 fois dans un sens et 5 fois dans l'autre avec un temps de repos entre chaque série de 5.

De J+16 semaines à la reprise sportive, nous travaillons le geste sportif principalement en faisant des parcours pour récupérer tous les gestes possibles **(37).** Un exemple consiste à sauter sur les membres inférieurs alternativement, de plots en plots placés latéralement, puis réaliser des impulsions vers le haut, pieds joints au-dessus de plusieurs obstacles, pour ensuite accélérer sur 5 mètres, revenir en arrière et repartir vers l'avant. Cet exercice travaille les appuis en pivot, l'aspect sportif avec les sauts et les changements de direction que le patient aura à réaliser lors des matchs de football.

4.6 . REENTRAINEMENT A L'EFFORT (16)

Il est important de commencer le plus tôt possible ce reconditionnement à l'effort car le séjour à l'hôpital et la non pratique de sport contribuent à une désadaptation cardio-vasculaire importante **(25, 26)**. En effet, il y a une grande désadaptation centrale (baisse VO2 max, baisse débit cardiaque...) et des désadaptations périphériques concernant les métabolismes fluidiques, lipidiques et protéiniques.

Pendant chaque séance de réentraînement, nous vérifierons l'adaptation cardiaque (fréquence cardiaque cible : FCC) mais aussi les signes fonctionnels (dyspnée, douleurs, ...). Ce sont les seuls moyens de surveillance en cabinet libéral.

Tout d'abord, le patient fait du vélo avec résistance progressive, à chaque début de séance afin de chauffer toute la musculature (pendant 10 minutes).

Dès la 10ème semaine, après autorisation du chirurgien, la course sur terrain plat est entreprise. Nous commençons d'abord par un programme aérobique de récupération de l'endurance **(fig. 17, annexe IX).** Il est réalisé sur tapis roulant que nous avons privilégié compte tenu de la pratique du football.

Vers la 12ème semaine, nous commençons le travail fractionné sur tapis roulant **(fig. 19, annexe IX).**

A 14 semaines, il reprend avec les joueurs de football de son club pour continuer ce reconditionnement en terrain extérieur. De ***la 14ème semaine à la 16ème*** **semaine**, un travail aérobique est réalisé **(37) (fig. 18, annexe IX)**. Ce dernier a différents buts **(21)** dont une augmentation en myoglobine des muscles. Monsieur S court 40 minutes 3 fois par semaine (les deux autres jours sont réservés aux séances de kinésithérapie basées sur un renforcement musculaire, proprioceptif et des étirements). Étant joueur dans le même club, nous avons suivi la même préparation en contrôlant les signes fonctionnels (dyspnée, douleurs...) mais aussi la fréquence cardiaque (il ne fallait pas dépasser 159 de FC cible). De ***la 16ème semaine à la 18ème semaine***, nous avons privilégié le travail fractionné avec différents exercices **(fig. 20, annexe IX)** : sur 8 minutes, faire 30 secondes d'accélération (à 80% de la vitesse maximale) suivies de 30 secondes de repos en trottinant puis sur 6 minutes, 15 secondes d'accélération (à 80% de la vitesse maximale) suivies de 15 secondes de repos en trottinant. Ceci permet de travailler le métabolisme anaérobique alactique (les premières secondes) et lactique (effort maximal sur quelques minutes) **(21, 37).**

A 19 semaines, il reprend l'entraînement avec ballon et les autres joueurs, avec

pivot, mais sans contact. 3 fois par semaine, il commence par un échauffement de 5 minutes de course, puis des exercices de vivacité sont réalisés avec le groupe pour travailler l'explosivité, les changements de direction. Ensuite, des jeux de passes courtes puis longues ainsi que des frappes sont entreprises des deux pieds. Il est important de travailler chaque phase du geste du footballeur : l'approche du ballon, la position du pied, la prise d'élan, l'accélération de la jambe, le contact avec le ballon et la frappe **(37).** Chaque séance se termine par une opposition entre deux équipes auquel Monsieur S participe sans aller au contact. Les séances chez le MK permettent de contrôler s'il y a des douleurs, faire des étirements poussés et continuer le renforcement musculaire et proprioceptif.

Ce réentraînement à l'effort est très important et a de nombreux effets sur les capacités respiratoires, cardiaques et musculaires **(21)**.

Le patient reprend le football de compétition à ***J+24 semaines*** en portant un strapping de genou limitant les rotations du tibia et lui permettant un rappel extéroceptif **(18, 28)**. La tension des bandes sur la peau augmente les informations extéroceptives assurant ainsi un rôle protecteur. La vigilance du patient est accentuée par la compression du bandage sur les structures capsulo-ligamentaires.

Compte tenu de l'âge, de l'activité sportive et de la motivation, nous avons réalisé un « programme accéléré » qui a permis la reprise du football plus rapidement **(2, 9).**

5 . BILAN FINAL (J+22 SEMAINES)

5.1 . BILAN DE LA DOULEUR

Monsieur S ne présente plus aucune douleur.

5.2 . INSPECTION

▸ Amyotrophie du vaste médial G et du triceps sural G **(tab. III, annexe V).** Il n'y a, cependant, pas de corrélation entre la circonférence musculaire et la force retrouvée **(1)**.

5.3 . PALPATION

▸ Genou sec, sans signe inflammatoire.

5.4 . BILAN ARTICULAIRE

Au niveau des amplitudes articulaires du genou, nous retrouvons :

▸ **à droite :** F/E 135°/0/0° en actif RI/RE Actif 25°/0/35°

F/E 140°/0/0° en passif Passif 30°/0/40°

▸ **à gauche :** F/E 135°/0/0° en actif et en passif 140°/0/0° (gain de 20° en A et P)

Les amplitudes de rotation sont prises en faisant attention à la douleur car le transplant n'est pas à 100% de sa solidité à 22 semaines. Nous obtenons :

▸ en actif 20°/0/30° et en passif 25°/0/35°

5.5 . BILAN MUSCULAIRE (14)

5.5.1 . *LA FORCE*

Avec une balance, nous obtenons 25 kg à G pour le Q et les IJ, et 35 kg à D. Ainsi, le Q et les IJ sont cotés à 4. Le triceps sural est coté à 5 à G et à D car le patient est capable de réaliser 20 flexions plantaires debout en unipodal **(tab. V, annexe V)**.

5.5.2 . *L'HYPOEXTENSIBILITE*

Nous obtenons 70° à G et à D, l'hypoextensibilité des IJ a diminué.

5.6 . BILAN SENSITIF

Il existe toujours une hypoesthésie de part et d'autre de la cicatrice.

La statésthésie et kinésthésie sont toujours bonnes et le travail proprioceptif est évalué dans les tests fonctionnels de saut avant la reprise sportive.

5.7 . BILAN FONCTIONNEL

Monsieur S n'est gêné en rien dans la vie de tous les jours.

Pour les loisirs, il n'a toujours pas repris le football de compétition (prévu à J+ 24 semaines), mais il participe aux entraînements avec ses coéquipiers sans aller au contact.

La grille d'évaluation fonctionnelle a été remplie par le patient afin de voir cette évolution depuis la 8ème semaine **(annexe VI).** Nous passons d'un score mauvais à un

score excellent d'un point de vue fonctionnel dans la vie de tous les jours. Cette grille est subjective et ne permet pas à elle seule de déterminer si le genou est fonctionnel.

Les tests de sauts et de pliométrie sont réalisés sans difficulté, malgré un manque d'impulsion notable présent des deux cotés mais plus marqué côté opéré **(annexe X).** Ces tests complètent cette grille dans un but de reprise sportive car il faut un genou indolore, sec et stable, ce qui est le cas ici. Ces tests permettent aussi d'évaluer la performance du quadriceps car il y a une corrélation entre ce muscle et les tests **(1).**

5.8 . BILAN CARDIO-RESPIRATOIRE

La capacité endurante de Monsieur S est améliorée **(tab. VII, annexe VIII)**.

5.9 . BILAN DIAGNOSTIQUE KINÉSITHÉRAPIQUE

Monsieur S présente seulement des déficiences de type musculaire avec une amyotrophie du vaste médial G, une diminution de la force du Q et des IJ G et une hypoextensiblité des IJ à G et à D. Une hypoesthésie de part et d'autre de la cicatrice existe toujours. Il a une incapacité à rester trop longtemps le genou dans une certaine position (flexion de genou 30 minutes voire plus) sans avoir de blocage (occasionnel). Enfin, il ne présente aucun handicap.

6 . DISCUSSION

Entre la 8ème semaine et la 22ème semaine, la rééducation s'est essentiellement basée sur un renforcement musculaire, proprioceptif et un réentraînement à l'effort.

Concernant les amplitudes articulaires, avec 135-140° de flexion de genou à G, nous avons des valeurs tout à fait concordantes avec la littérature **(1, 34)**.

Par ailleurs, cela a eu un effet conséquent sur la force récupérée par le Q (de 15 kg à 25 kg à G et de 30 kg à 35 kg à D) et les IJ (de 15 kg à 25 kg à G et de 30 kg à 35 kg à D). La résistance du transplant n'étant qu'à 80% de la résistance à 1 an **(3)**, il faut donc faire attention à la résistance placée sur la cheville en distale. Sans matériel isocinétique **(32, 35)**, nous nous sommes appuyés sur des valeurs obtenues en statique à l'aide d'une balance, sur les différents tests fonctionnels et les différentes mises en situations sportives réalisées pendant les séances de rééducation. Ceci montre qu'il a récupéré une bonne stabilité neuro-motrice du genou.

De plus, Monsieur S a récupéré une bonne condition physique (de 100W à 150W de puissance pour atteindre la FCC, donc une augmentation de l'endurance pour une même FC).

Le volume musculaire a augmenté de 1 cm (5 cm au dessus de la base de la patella, 5 et 15 cm sous la pointe de la patella) mais n'a pas retrouvé une circonférence identique au côté controlatéral. Une étude montre qu'à 6 mois il existe toujours une différence de périmètre au genou. Par ailleurs, nous retrouvons un genou sec (impératif pour la reprise sportive) **(34)**.

Les douleurs ont disparu mais il est important de rester vigilant face à l'apparition d'une tendinite du tendon patellaire (dans 25 à 47% des cas **(10)**). Ceci serait lié à une sur sollicitation du tendon à la reprise sportive associée à une faiblesse du site de prélèvement.

Cette rééducation accélérée a de nombreux avantages : diminution des raideurs, des

déficits musculaires et des problèmes FP **(9)** dans les premiers temps. A partir de 6 mois, une étude comparative entre rééducation accélérée et rééducation non accélérée **(2)** montre que la douleur éventuelle, les symptômes, les activités de la vie quotidienne, les sports pratiqués et la qualité de vie sont perçus de la même manière par les patients. Ainsi, cette rééducation accélérée a pour but de reprendre au plus vite le football, conformément au projet du patient.

7 . CONCLUSION

La rééducation de Monsieur S s'est très bien déroulée, proche de protocoles accélérés expliqués dans différentes études, lui permettant de reprendre la compétition à 24 semaines.

Les objectifs du patient et du MK ont été réalisés. Les séances de kinésithérapie étant terminées, nous lui avons conseillé de continuer à s'étirer et de bien s'échauffer avant la compétition pour préparer le transplant aux différentes contraintes, mais aussi de s'étirer après chaque effort important (entraînements et matchs) pour diminuer le risque de blessure.

Le principal objectif de ce mémoire est de pouvoir décrire une rééducation sur ligamentoplastie type KJ en cabinet libéral, sans certains avantages qui existent en centre de rééducation. Les tests isocinétiques n'ont pu être réalisés à 10 semaines (avant la reprise du footing) et à 22 semaines (2 semaines avant la reprise du football de compétition). Cela aurait permis de connaître le rapport de force entre Q et IJ controlatéraux et comme agonistes–antagonistes **(32)** (valeurs importantes pour la reprise sportive **(35)**). En cabinet libéral, nous nous sommes basés sur la comparaison des résistances maximales des deux côtés.

Il serait intéressant d'étudier les résultats obtenus sur des séries de patients en cabinet libéral et en centre de rééducation pour en tirer les points positifs et négatifs...

BIBLIOGRAPHIE

1. **ANDRADE M.S., COHEN M., PICARRO I.C., SILVA A.C.** - Knee performance after anterior cruciate ligament reconstruction. - Isokinetics and exercise science 10: 2002, p 81 - 86.

2. **BEYNNON D., BENJAMIN S., JOHNSON J., ABATE A., NICHOLS E., FLEMING C., POOLE R., ROOS H.** - Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction. - The American Journal of Sports Medicine, 2005, vol 33, n° 3, p 347 – 360.

3. **CHANUSSOT J.C., DANOWSKI R.G.** - Rééducation en traumatologie du sport.- tome 2. - 4ème éd. - Paris : Masson : 2005 – p 25 – 36 et p 45 – 128. - 399 p.

4. **CHAORY K., POIRAUDEAU S.** - Les grilles d'évaluations dans la ligamentoplastie du LCA. - Ann. Readapt. Med. Phys, 2004, vol 47, n° 6, p 309 – 315.

5. **CHATRENET Y.** - Renforcement musculaire et reprogrammation motrice : analyse de la rééducation musculaire des ligamentoplasties du ligament croisé antérieur en chaine cinétique fermée. - Masson, 2008. - p 107 – 113 – 165 p.

6. **CHATRENET Y., KERKOUR K.** - Kinésithérapie raisonnée après ligamentoplastie du LCA. - Kinésithérapie (ann.), Masson : 2003, n° 13, p 13 – 30.

7. **CHRISTEL P., MIDDLETON P.** - Lésions du ligament croisé antérieur du genou : de l'entorse grave à la laxité chronique. - Roche : 2002. - 31 p.

8. **DANOWSKI R.G., CHANUSSOT J.C.** - Traumatologie du sport. - Chapitre 5 : Le genou – entorse du genou. - 4ème éd. - Paris : Masson : 1996. - p 131, p 120 – 148. - 365 p.

9. **DEGHRAR A.** - Intérêt d'une rééducation accélérée après ligamentoplastie du genou

type Kenneth- Jones – Kinésithér. Scient., 2001, n° 417, p 46 – 48.

10. **DJIAN P., BELLIER G.** - XII ème journée de Menucourt, LCA/LCP nouvelles approches thérapeutiques des ligamentoplasties du genou. - Plastie du LCA utilisant l'appareil extenseur et les ischios jambiers, avantages et inconvénients, incidence sur les suites postopératoires, considérations biomécaniques - Montpellier : Sauramps, 2003. - p 45 – 51 – 158 p.

11. **DUFOUR M.** - Anatomie de l'appareil locomoteur. - Tome 1, membre inférieur. - Paris : Masson, 2001. - 479 p.

12. **FRANCESCHI J-P., SBIHI A.** - XII ème journée de Menucourt, LCA/LCP nouvelles approches thérapeutiques des ligamentoplasties du genou : anatomie et biomécanique du LCA - Montpellier : Sauramps, 2003. - p 7 - 40 – 158 p.

13. **GAL Ch.** - Rééducation après ligamentoplastie du LCAE : bases scientifiques et aspect pratique. - Profession Kiné Plus, avril-mai-juin 2001, n° 82, p 10 – 16.

14. **HISLOP H., MONTGOMERY J.** - Le bilan musculaire de DANIELS et WORTHINGHAM. - 7ème éd.- Paris : Masson, 2006. - 470 p.

15. **JACQUOT L., RACHET O., CHAMBAT P.** - Actualités dans la rééducation, sport et rééducation du membre inférieur : la rééducation du genou après greffe du ligament croisé antérieur - Montpellier : Sauramps médical, 2001. - p 31 – 50 - 172 p.

16. **JAMES F., JR., M.D.** - Rehabilitation of the injured knee. - Editors Lether Y. Hunter : 1984. - p 383 – 390. - 440 p.

17. **KENDALL F., KENDALL E., GEISE PROVANCE P.** - Les muscles : bilan et étude fonctionnels, anomalies et douleurs posturales. - Chapitre 3 : Tests

d'extensibilité musculaire et exercices d'étirement. - 4ème éd : Pradel, 2001. - 440p.

18. **KEYSER B.** - Contentions souples adhésives. - Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), kinésithérapie, 26-160-B-10, 1996, 7 p.

19. **KERKOUR K.** - Reconstruction du ligament croisé antérieur (LCA). - Kinésithérapie (ann.). - Masson : 2003, n° 13, p 19 - 24.

20. **MANSAT CH., JAEGER J.H., BONNEL F.** - Le genou traumatique : les lésions des propriocepteurs. - Masson : 1989. - p 68. - 318 p.

21. **MENIER R., ANTONINI M.T., KLAHR E., TALMUD J.** - Bases physiologiques du ré entrainement en pneumologie et en cardiologie. - Médecine du sport, 1995, tome 69, n° 1, p 16 – 24.

22. **MERAT. J.** - Les stratégies de renforcement musculaire : renforcement musculaire isométrique et isotonique, renforcement chez le sportif. - Paris : éditions FRISSON – ROCHE, 1995. - p 117 – 125 – 208 p.

23. **MIDDLETON P., MONTERO C.** - Le travail musculaire excentrique : intérêts dans la prise en charge thérapeutique du sportif. - Ann. Readapt. Med. Phys, 2004, vol 47, n° 6, p 282 - 289.

24. **NETTER F.** - Atlas d'anatomie humaine. - 3ème éd. - Masson : 2004. - p 491. - 542 p.

25. **NUNES R., PASCOA PINHEIRO J.** - Évaluation fonctionnelle du genou ligamentaire. Une analyse des échelles d'évaluation fonctionnelle post-chirurgie du ligament croisé antérieur. - J. Traumatol. sport, 2004, vol 21, n° 1, p 26 – 33.

26. **OLIVIER N., LEGRAND R., ROGEZ J., LOUCHART J.C., BERTHOIN S.,**

WEISSLAND T. - Effets d'une rééducation suite à une ligamentoplastie de genou sur les paramètres cardiaques chez le footballeur. - Sci. sports, 2006, vol 21, n° 5, p 294 – 296.

27. OLIVIER N., LEGRAND R., ROGEZ J., LOUCHART J.C., BERTHOIN S., WEISSLAND T. - Arrêt de l'entrainement et déconditionnement à l'effort aérobie. - Sci. sports, 2008, vol 23, n° 3-4, p 136 – 143.

28. PARIEL J.P. - Cryothérapie à très basses températures, approche théorique et pratique des dispositifs dynamiques à jet. - Kinésithér. scient., 2003, n° 436. - p 31 – 38.

29. PERRIN D. - Bandages et attelles en médecine du sport. - Maloine : 2007. - p 45 – 55. - 120 p.

30. PILLU M., DUFOUR M. - Biomécanique fonctionnelle. - 1ère éd. - Paris : Masson, 2005. - 568 p.

31. PUIG JP., TROUVE P., SAVALLI L., MENEY I. - XII ème journée de Menucourt, LCA/LCP nouvelles approches thérapeutiques des ligamentoplasties du genou : les complications rencontrées dans les suites de ligamentoplasties du LCA.- Montpellier : Sauramps, 2003. - p 75 - 80 – 158 p.

32. QUESNOT A., CHANUSSOT J.C., CORBEL I. - La cryothérapie en rééducation : revue de la littérature. - Kinésithér. scient., 2001, n° 416. - p 21 – 29.

33. ROBINEAU S., GALLIEN P., JAN J., ROCHCONGAR P. - Explorations isocinétiques et suivi des sportifs après ligamentoplastie de genou : résultats, intérêt. - Ann. Readapt. Med. Phys, 2000, vol 43, n° 8, p 437 – 449.

34. RODINEAU J. - Le livret de suivi des patients opérés du LCA – J. Traumatol. Sport, septembre 2003, vol 20, n° 3, p 190.

35. SALVATOR – VITWOET V., LAVANANT S., BELMAFHOUD R., BOVARD M. - XII ème journée de Menucourt, LCA/LCP nouvelles approches thérapeutiques des ligamentoplasties du genou : évolution de la conduite à tenir en rééducation après chirurgie du LCA. - Montpellier : Sauramps, 2003. - p 53 – 74. – 158 p.

36. SALVATOR-WITVOET V., BELMAHFOUD R., BOIVARD M. - XII ème journée de Menucourt, LCA/LCP nouvelles approches thérapeutiques des ligamentoplasties du genou : Isocinétisme après ligamentoplastie du LCA. - Montpellier : Sauramps, 2003. - p 85 – 91. - 158 p.

37. SHAMUS E., SHAMUS J. - Sports injury : prevention and rehabilitation. - Chapter 9 : Running. - Mc Graw - Hill : 2001. - p 254 – 255.

38. SHAMUS E., SHAMUS J. - Sports injury : prevention and rehabilitation. - Chapter 14 : Soccer. - Mc Graw – Hill : 2001. - p 373 – 405.

39. VIEL E. - Le diagnostique kinésithérapique : conception, réalisation et transcription en pratique libérale et hospitalière. - Paris : Masson, 1998. - 132 p.

40. VIEL E., ESNAULT M. - Récupération du sportif blessé : De la rééducation en chaine cinétique fermée au stretching en chaines musculaires. - Paris : Masson, 2003.- p 49 – 81. - 188 p.

41. VOSS D., KNOTT M. - Facilitation neuro-musculaire proprioceptive : schémas et techniques de Kabat. - 2ème éd. - Paris : Maloine, 1977. - 237 p.

Des sites internets m'ont également servi:

- www.emc-consulte.com
- www.has-sante.fr

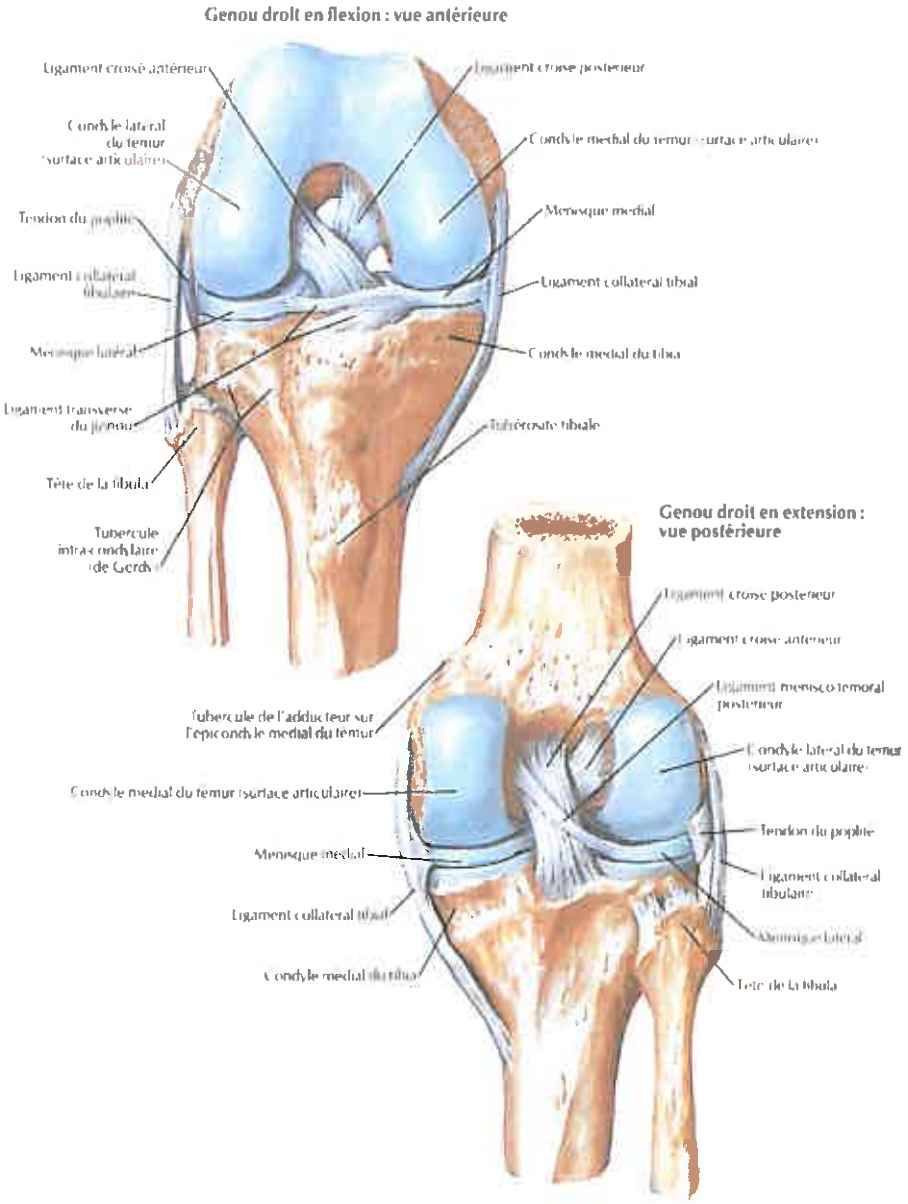
Enfin, une vidéo d'un congrès de la SOFCOT (société française de chirurgie orthopédique et traumatologique), datant du jeudi 8 novembre 2007 m' a permis aussi d'avancer dans le mémoire.

ANNEXES

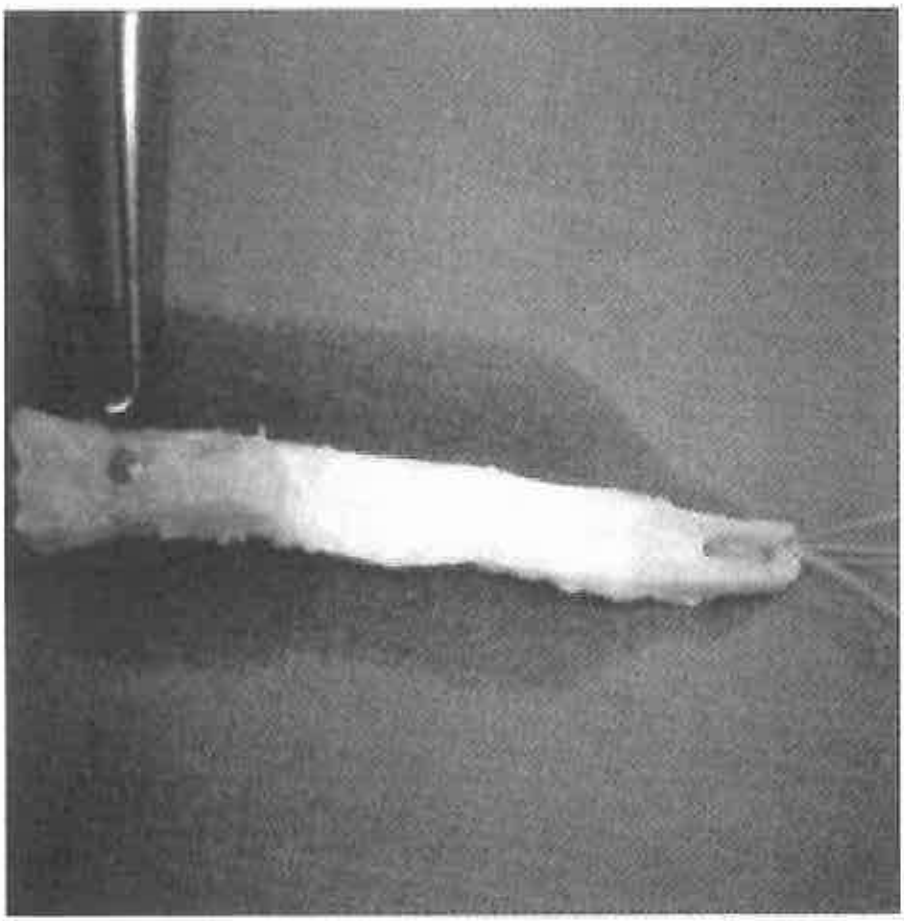
LISTE DES ANNEXES

ANNEXE I	1) Anatomie du genou 2) Prélèvement os – tendon – os 3) Vis résorbables
ANNEXE II	1) Tableau des résistances mécaniques des transplants
ANNEXE III	1) Evolution du transplant et des ancrages avec le temps
ANNEXE IV	1) Courbe de tension du LCA en flexion et extension
ANNEXE V	I) Tableau centimétrique des MI à 8 semaines II) Tableau centimétrique des MI à 22 semaines III) Tableau musculaire à 8 semaines IV) Tableau musculaire à 22 semaines
ANNEXE VI	Grilles d'évaluation selon la cotation de LYSHOLM
ANNEXE VII	Photographies de différents exercices et du matériel
ANNEXE VIII	I) Test de déconditionnement à 8 semaines II) Test de déconditionnement à 22 semaines
ANNEXE IX	1) Protocole de réentraînement aérobique à 10 semaines sur tapis roulant 2) Protocole de réentraînement aérobique sur terrain extérieur à 14 semaines 3) Protocole de réentraînement anaérobique sur tapis roulant à J+ 12 semaines 4) Protocole de réentraînement anaérobique en terrain extérieur à J+ 16 semaines
ANNEXE X	Tests fonctionnels de sauts

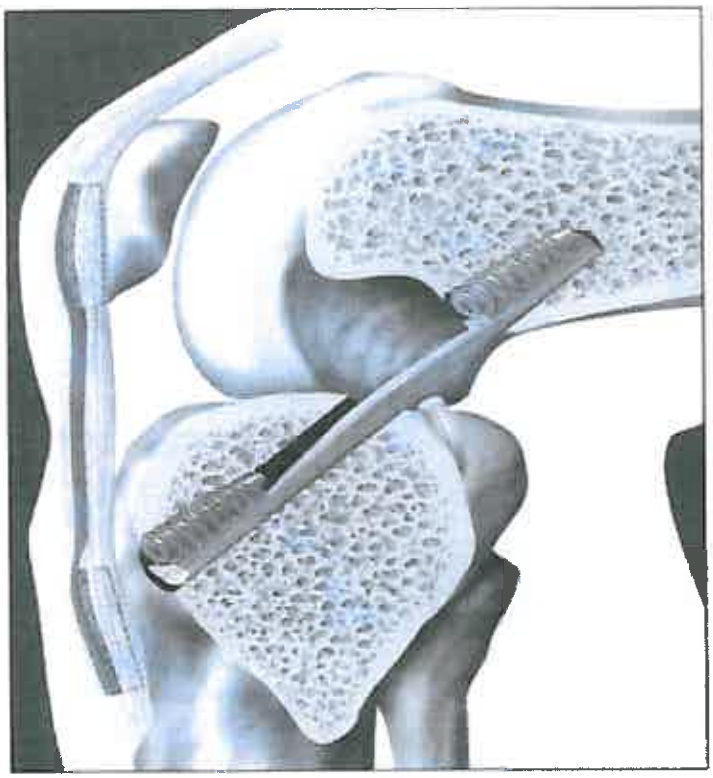
ANNEXE I



<u>Figure 1</u> : vue antérieure et postérieure de l'anatomie du genou droit



<u>Figure 2</u> : prélèvement os – tendon rotulien – os



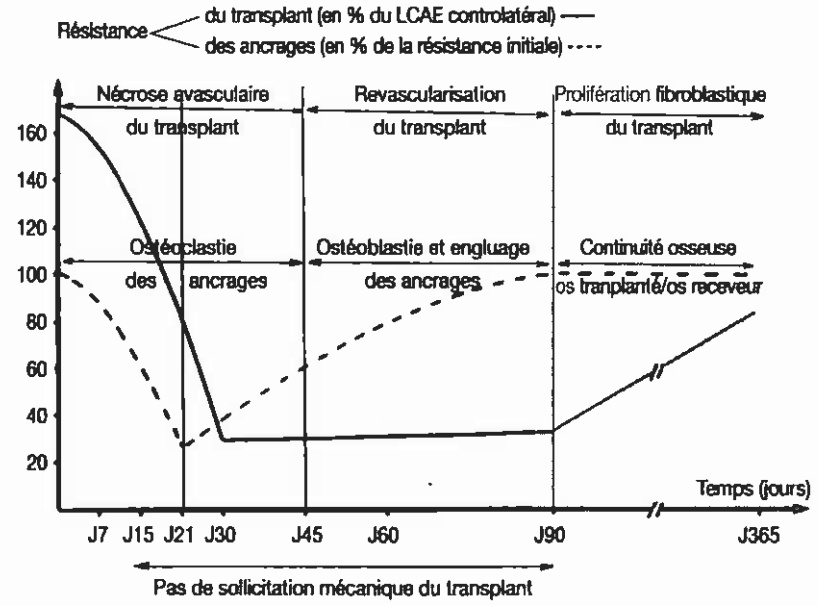
<u>Figure 3</u> : transplant libre de tendon rotulien fixé par vis d'interférences résorbables

ANNEXE II

<u>Tableau I</u> : résistance mécanique des greffes tendineuses (% de résistance du LCA) en post – opératoire immédiat

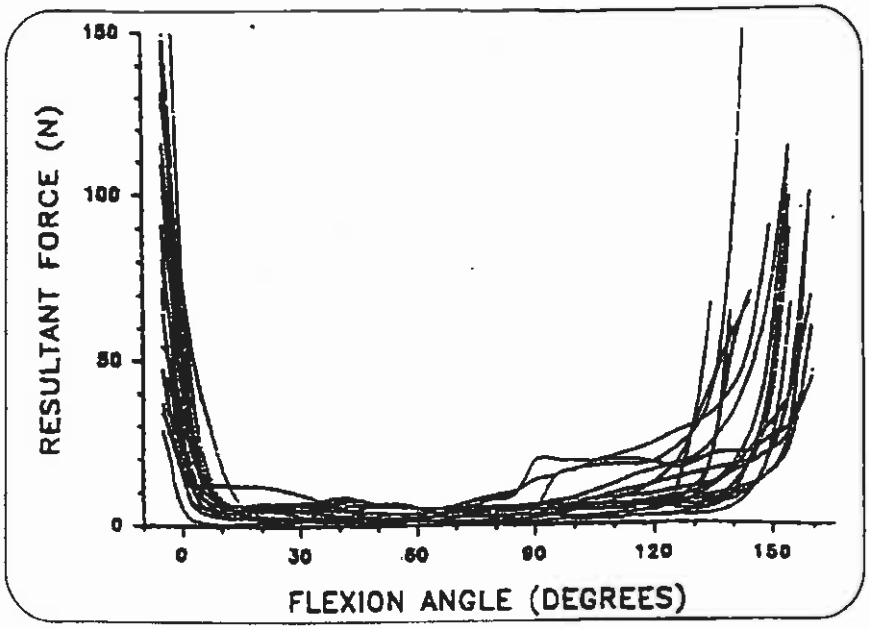
Tiers central du tendon rotulien (os-tendon-os)	168 %
Tiers interne du tendon rotulien (os-tendon-os)	159 %
Demi-tendineux (DT)	70 %
Droit interne (DI)	49 %
Partie distale de la bandelette ilio-tibiale (18 mm de large)	44 %
Fascia lata (16 mm de large)	66 %

ANNEXE III



<u>Figure 4</u> : évolution biologique et mécanique du transplant

ANNEXE IV



<u>Figure 5</u> : évolution de la force appliquée au LCA en fonction de la flexion de genou (courbe de WASCHER) (15)

ANNEXE V

Tableau II :

bilan centimétrique des membres inférieurs à J+ 8 semaines

	Membre inférieur gauche	Membre inférieur droit	Différence entre les deux membres
Base de la patella	44	43	**+1**
+ 5 cm	44	46	**-2**
+15 cm	54	54	**0**
Pointe de la patella	39	39	**0**
- 5 cm	38	39	**-1**
- 15 cm	34	35	**-1**

Tableau III :

bilan centimétrique des membres inférieurs à J+ 22 semaines

	Membre inférieur gauche	Membre inférieur droit	Différence entre les deux membres
Base de la patella	42	43	**-1**
+ 5 cm	45	46	**-1**
+15 cm	54	54	**0**
Pointe de la patella	39	39	**0**
- 5 cm	39	39	**0**
- 15 cm	35	35	**0**

Tableau IV :

cotation musculaire des deux membres inférieurs selon Daniels, à J+ 8 semaines

	Coté gauche	Coté droit
Quadriceps	4	5
Ischios jambiers	4	5
Tenseur du fascia lata	5	5
sartorius	5	5
adducteurs	5	5
Moyen fessier	5	5
Grand fessier	5	5
Triceps sural	4	5
psoas	5	5

Tronc : les abdominaux (10 redressements en flexion de tronc) et spinaux superficiels (10 extensions de tronc) sont forts (cotation 5).

Tableau V:

cotation musculaire des deux membres inférieurs selon Daniels, à J+ 22 semaines

	Coté gauche	Coté droit
Quadriceps	4	5
Ischios jambiers	4	5
Tenseur du fascia lata	5	5
sartorius	5	5
adducteurs	5	5
Moyen fessier	5	5
Grand fessier	5	5
Triceps sural	5	5
psoas	5	5

ANNEXE VI

Evaluation selon la cotation de LYSHOLM (TEGNER)

A 8 semaines, score rouge. A 22 semaines, score vert.

1) Instabilité

Jamais de dérobement	25
En exercice, rarement	20
En exercice, fréquemment	15
Occasionnel, vie courante	10
Souvent, vie courante	5
À chaque pas	0

2) Douleur

Jamais	25
En exercice, modérée	20
En exercice, important	15
Marche > 2 km, importante	10
Marche < 2 km, importante	5
Constante	0

3) Blocage

Jamais	15
Accrochage sans blocage	10
Blocage occasionnel	6
Blocage fréquent	2
Blocage aigu à l'examen	5

4) Gonflement

Jamais	10
Lors d'exercices intenses	6
Lors d'une activité courante	2
Constant	0

5) Escaliers

Pas de gêne	10
Léger handicap	6
Une marche à la fois	2
Impossible	0

6) Accroupissement

Pas de gêne	5
Léger handicap	4
Pas plus de 90°	2
Impossible	0

7) Boiterie

Aucune/ Aucune	5
Modérée ou occasionnelle	3
Sévère et constante	0

8) Canne

Jamais / jamais	5
En permanence	2
Station debout impossible	0

Entre 0 et 64 points: score mauvais	Entre 65 et 83 points: score moyen	Entre 84 et 100 points: score excellent

RESULTATS:	A 8 semaines : 64	A 22 semaines : 91

ANNEXE VII

Figure 6 : exercice sur presse postérieure

Figure 7 : exercice sur stepper

Figure 8 : banc à quadriceps

Figure 9 : exercice sur Huber

Figure 10 :

étirement manuel du psoas

Figure 11 :

étirement manuel du quadriceps

(droit fémoral principalement)

Figure 12 : étirement manuel des IJ

Figure 13 : étirement auto-passif

des IJ

Figure 14 : cardiofréquence - mètre

Figure 15 : proprioception en décharge

Figure 16 : travail proprioceptif, de renforcement musculaire en unipodal (utilisé pour protocole de STANISH)

ANNEXE VIII

TESTS DE CONDITION PHYSIQUE

Test réalisé à J+8 semaines (tableau VI):

Nom : Monsieur S **Age :** 25 ans **FC repos** : 75 **Poids :** 85 kilos

FC repos : 75 **FC max** = 220 - âge= 195

FC cible : 70% (FC max - FC repos) + FC repos=159

Palier	Temps	Résistance	Fréquence cardiaque FC
1	1min	30W	95
2	2min	40W	100
3	3min	50W	108
4	4min	60W	120
5	5min	70W	132
6	6min	80W	140
7	7min	90W	148
8	8min	100W	159

Au palier 8, la dyspnée est de D2 (respiration nasale ou buccale, accélération ventilatoire et conversation un peu hachée). Ici, la récupération, à la FC de 75, est de 5 minutes.

Test réalisé à J+ 22 semaines (tableau VII) :

Palier	Temps	Résistance	Fréquence cardiaque FC
1	1min	30W	86
2	2min	40W	87
3	3min	50W	92
4	4min	60W	94
5	5min	70W	97
6	6min	80W	98
7	7min	90W	105
8	8min	100W	108
9	9min	110W	117
10	10min	120W	129
11	11min	130W	131
12	12min	140W	142
13	13min	150W	159

Au palier 13, la dyspnée est à D2. Il récupère une FC de repos en 3 minutes.

ANNEXE IX

PROTOCOLES DE REENTRAINEMENT

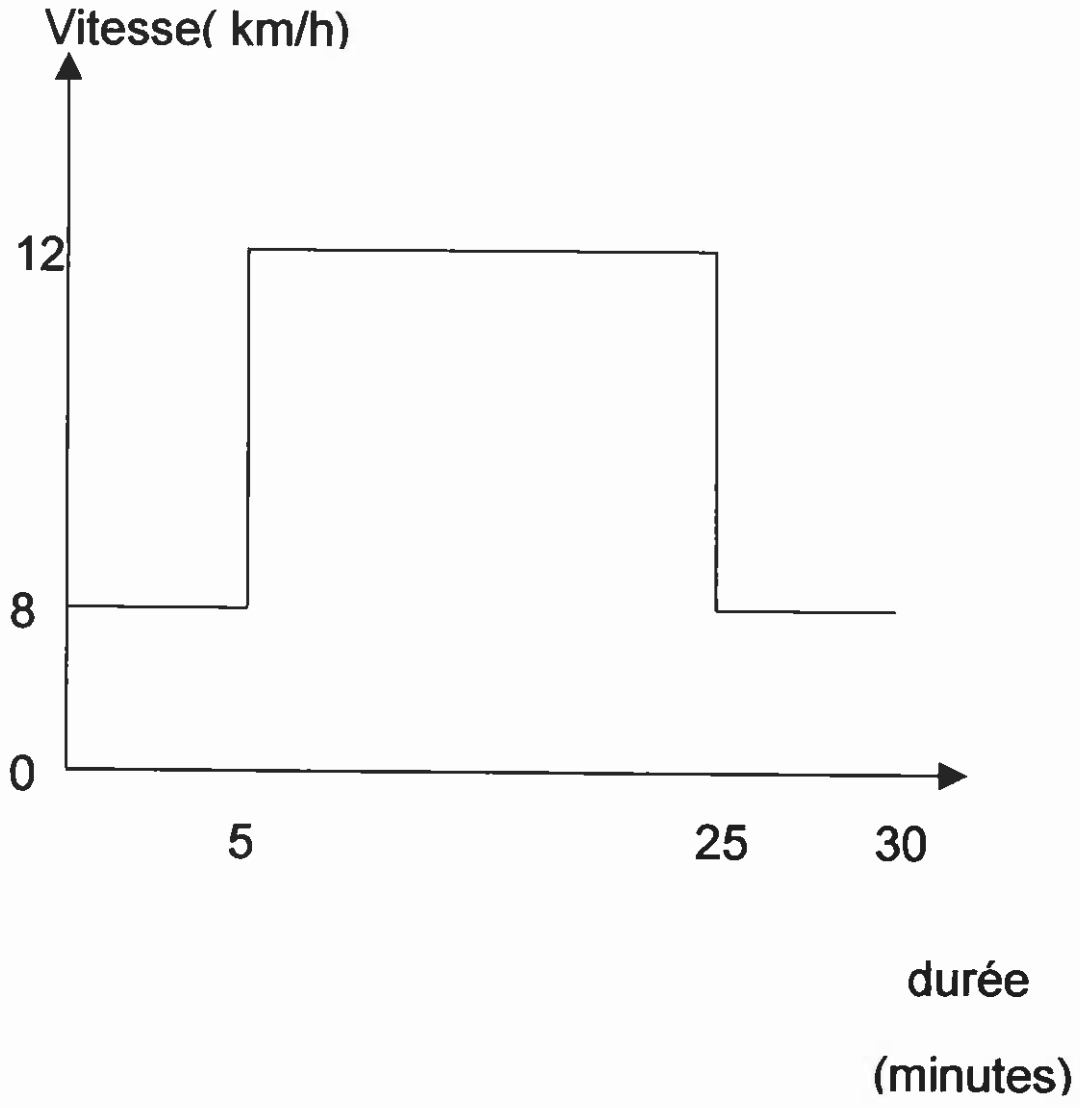
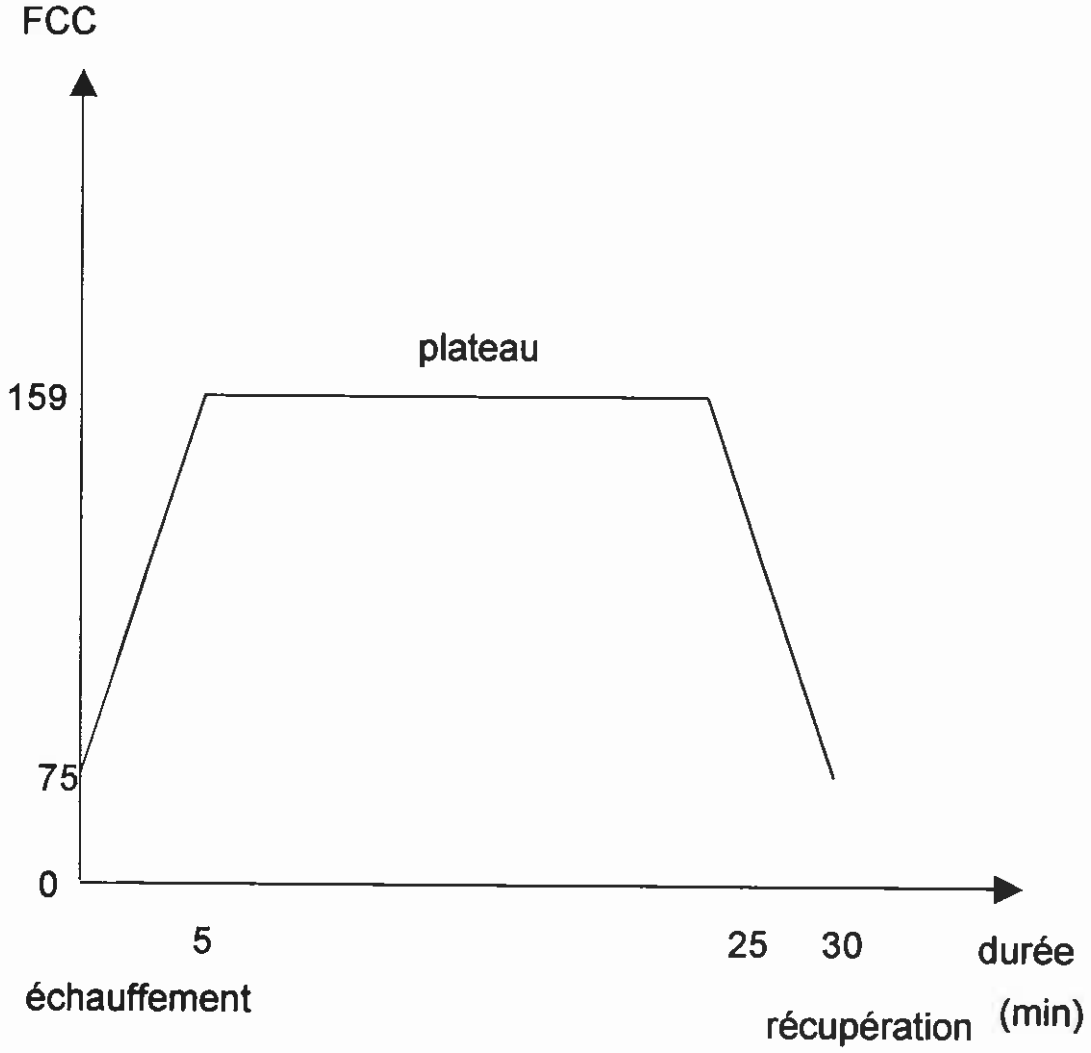


Figure 17 : protocole de réentraînement sur tapis roulant à 10 semaines (aérobique)



<u>Figure 18</u> : protocole de réentraînement en terrain extérieur à J+ 14 semaines (aérobique)

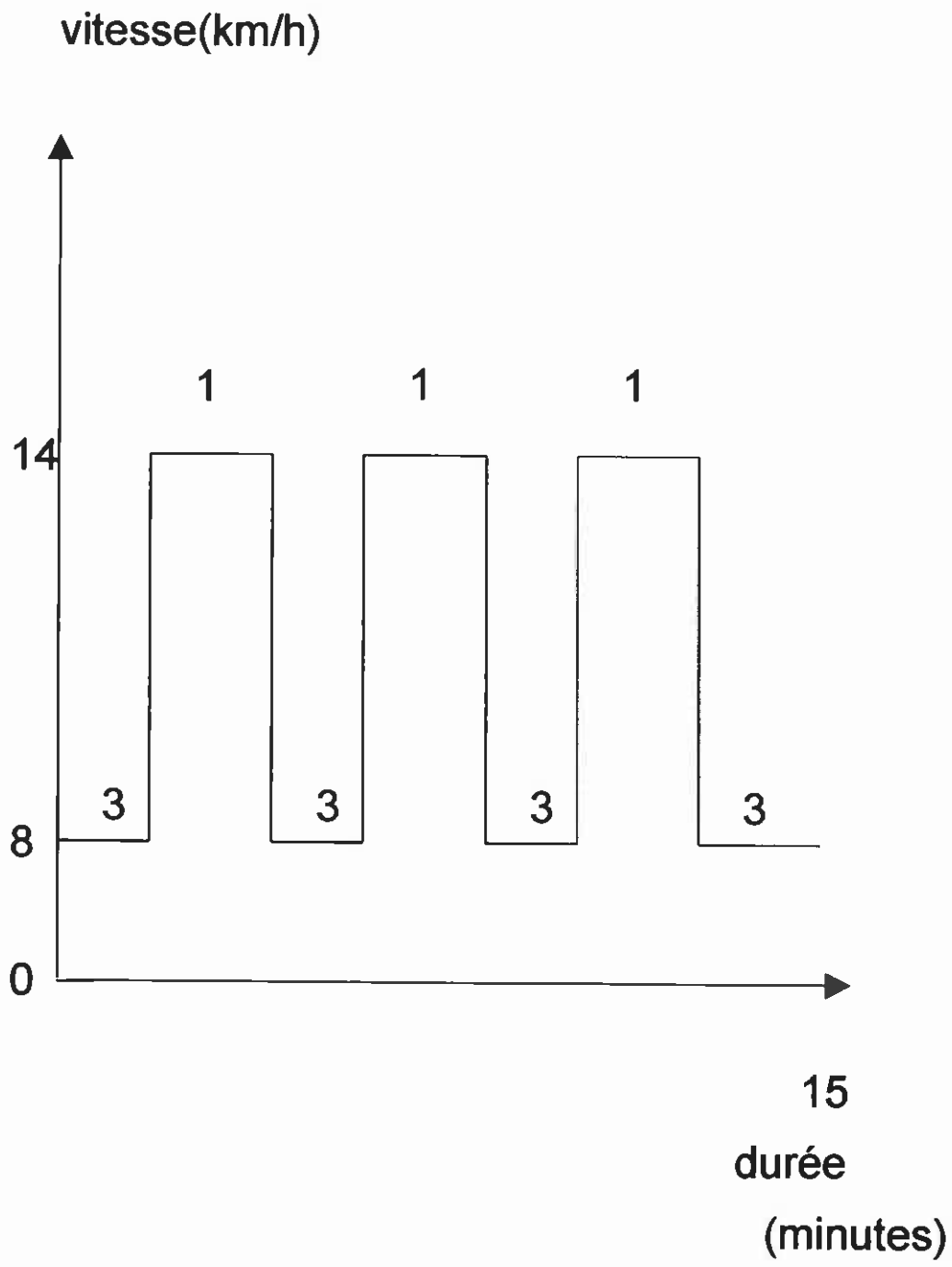


Figure 19 : protocole de travail anaérobique à J+12 semaines sur tapis roulant

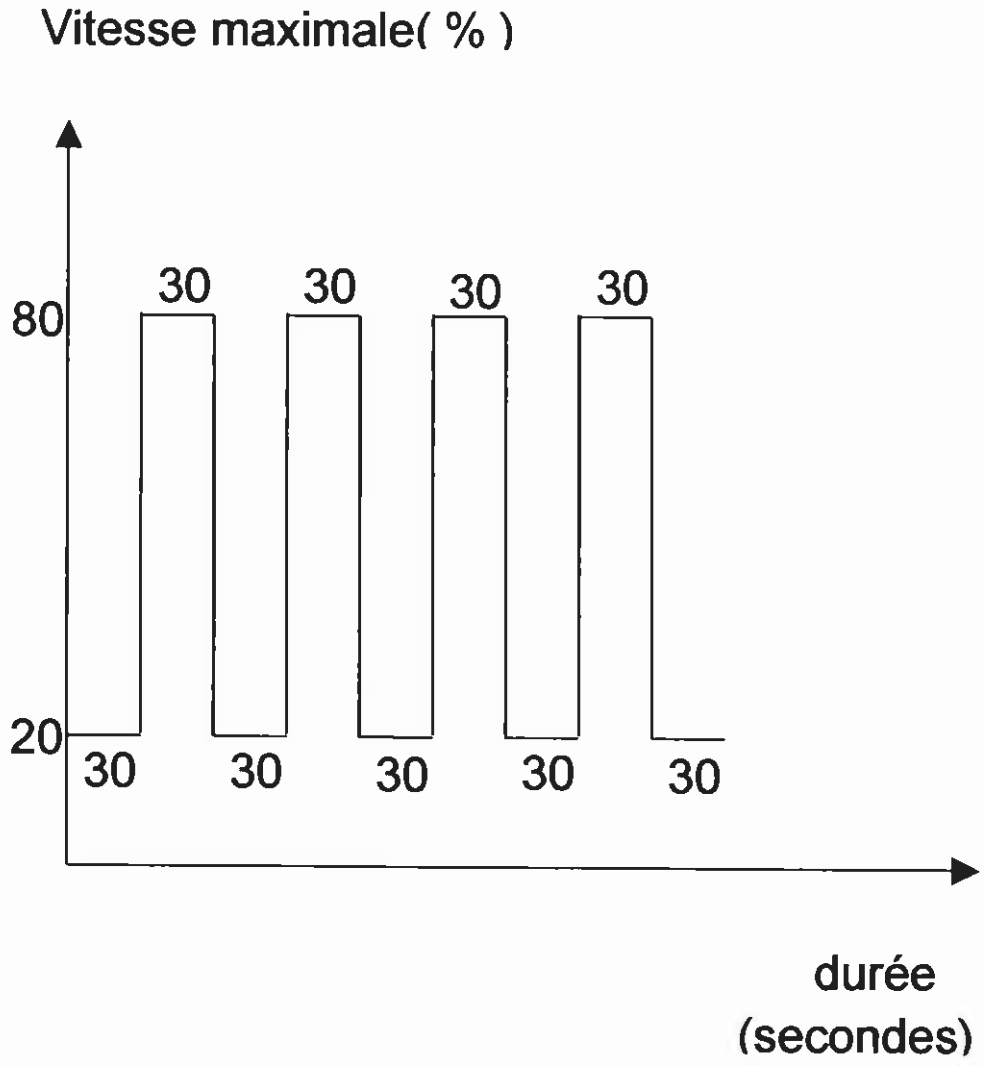


Figure 20 : protocole de réentraînement à J+16 semaines (travail anaérobie en extérieur)

ANNEXE X

TESTS FONCTIONNELS DE REPRISE SPORTIVE

(Congrès de la SOFCOT Novembre 2007)

1) Le squat jump

Le patient part debout, immobile, avec flexion de genou à 90° et il saute le plus haut possible. Ceci permet d'analyser la force explosive.

2) Le squat jump unipodal

Il fait le même saut que ci-dessus mais il le fait sur un pied avec réception sur les deux pieds.

3) Le counter-movement jump (CMJ)

Départ debout, mains aux hanches, saut vertical, contre un mouvement qui démarre vers le bas. Le patient démarre en fléchissant les genoux pour retomber en fléchissant les genoux. Ceci permet de regarder l'utilisation de la force élastique durant la phase excentrique.

4) Le stiffness

Le patient réalise 7 sauts consécutifs le plus haut possible et le lus vite possible. Ceci permet de regarder les qualités de pieds du patient.

5) Le saut unipodal

Sur une marche de 20 cm, le patient saute et retombe à 20° de flexion de genou ou à 90° de flexion de genou, ce qui permet d'évaluer le freinage excentrique du quadriceps.

6) Le drop jump

Le patient réalise un saut vertical après une chute d'une hauteur définie. Ceci permet d'évaluer la force excentrique à la réception de la marche, puis la restitution élastique à l'amorce du nouveau saut.