



Institut Régional de
Formation aux Métiers
de Rééducation
et de Réadaptation
Pays de la Loire
MASSO-KINÉSITHÉRAPIE



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

**Prise en charge masso-kinésithérapique d'un patient snowboarder,
ayant bénéficié d'une ligamentoplastie Kenneth Jones du genou gauche,
dans un contexte de réentraînement sportif.**

Ré-athlétisation et gain pliométrique.

Travail Écrit de Fin d'Etude

En vue de l'obtention du Diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute

Benjamin FABRE

Étudiant en 3^{ème} année d'Étude en Masso-Kinésithérapie
Promotion 2010-2013

Année scolaire 2012-2013



Résumé

Ce travail écrit porte sur la prise en charge en centre de rééducation d'un patient à 5 mois post ligamentoplastie du ligament croisé antérieur gauche selon Kenneth Jones. La prise en charge kinésithérapique consiste en un réentraînement sportif comprenant du renforcement musculaire, de la proprioception et du réentraînement cardio-vasculaire.

Compte tenu des activités sportives pratiquées par le patient, la rééducation est axée sur la pliométrie; se pose alors la question : comment améliorer la pliométrie des membres inférieurs tout en respectant la plastie ?

Malgré une nette amélioration des performances dans un premier temps, il a été constaté entre les bilans intermédiaires et finaux, une diminution globale des performances pliométriques et de la force musculaire, ceci probablement en relation avec une fatigue physique due à un surentraînement.

Mots Clés

- Mots clés : Ligamentoplastie LCA, Pliométrie, Réentraînement sportif
- Key words : Ligamentoplasty ACKL, Plyometric, Muscular strengthening

Sommaire

1	Introduction	1
2	La pliométrie et la littérature	2
2.1	Définition de la Pliométrie.....	2
2.2	Utilisation de la pliométrie	2
3	Présentation du patient	4
4	Évaluation initiale.....	4
4.1	Anamnèse et dossier médical	4
4.2	Déficits de structure	5
4.3	Déficits de fonction	6
4.4	Limitations d'activités et restrictions de participation.....	14
5	Bilan diagnostic kinésithérapique	14
5.1	Diagnostic kinésithérapique	14
5.2	Problématique.....	15
5.3	Objectifs de rééducation	15
5.4	Moyens.....	15
6	Traitement masso-kinésithérapique	16
6.1	Principes :	16
6.2	Techniques	16
7	Résultats :.....	22
8	Discussion.....	23
8.1	Analyse des résultats et interprétation :.....	23
8.2	Questionnement professionnel.....	27
8.3	Regard par rapport à la littérature :	28
9	Conclusion.....	30

Travail écrit de fin d'étude

1 Introduction

Ce mémoire porte sur la prise en charge de Mr. M, sportif amateur, âgé de 31 ans, pratiquant le snowboard. Le 26/12/2011, lors d'un saut en snowboard, il a chuté et a senti son genou gauche se tordre. Ce traumatisme a eu pour conséquence la rupture du ligament croisé antérieur (LCA) gauche et une fissure au niveau de la corne postérieure du ménisque médial du genou gauche.

Mr. M est opéré d'une ligamentoplastie du LCA de type Kenneth Jones ainsi que d'une suture méniscale le 10/04/2012 à Annecy. Suite à cette opération il effectue un séjour au centre de SANCELLEMOZ d'une durée de 4 semaines où il était sous plâtre durant toute la durée du séjour du fait de la suture méniscale. Par la suite, la rééducation prévue n'a été que partiellement réalisée. En effet il n'a fait que 20 séances de kinésithérapie sur les 40 qui lui étaient prescrites. Cependant il a continué à faire du cyclisme sur route. Ses loisirs sont : le snowboard, le football, le cyclisme et le wakeboard.

La prise en charge présentée débute le 04/09/2012, jour de son admission au centre de rééducation de SANCELLEMOZ pour une durée de 3 semaines. Mr. M est donc à 5 mois post opératoire et est admis au centre pour « réentraînement sportif » et « remusculation pour perte de force ».

Le temps de la PEC est court, il faut alors bien cibler les objectifs. Ceci suscite alors plusieurs questions :

- Qu'est-ce qui est le plus important compte tenu des ses activités sportives ?
- Qu'est-ce qui est le plus important dans sa prise en charge ?
- Y a-t-il un aspect particulier à travailler avec ce patient dans la rééducation ?

Un aspect de la rééducation se distingue alors : **La pliométrie.**

La qualité pliométrique de ses membres inférieurs (MI) est primordiale dans ses pratiques sportives : le snowboard avec les sauts, la course et les changements de direction pour le football, les sauts pour prendre le ballon de la tête, les impulsions et amortissements en wakeboard.

Toutes ces questions amènent à la **problématique** suivante :

« Comment améliorer les capacités pliométriques des membres inférieurs chez un patient à 5 mois d'une ligamentoplastie de genou type Kenneth Jones tout en respectant la plastie et les éléments ostéo-articulaires ? »

De cette problématique découle alors d'autres questions induisant des recherches documentaires :

- Quelle est la définition exacte de la pliométrie ? Comment l'évaluer ?
- Quels sont les pré-requis nécessaires avant de renforcer de façon pliométrique un muscle ou un segment de membre ?
- Quels sont les exercices pour renforcer le membre inférieur de façon pliométrique ?

2 La pliométrie et la littérature

2.1 Définition de la Pliométrie

« ...Technique d'entraînement musculaire utilisant la succession rapide de mouvements d'étirements et de raccourcissements... » (1).

« ...Du grec plethyein « augmenter » et metron « mesure » ; contraction musculaire excentrique étirant le muscle, suivie d'une contraction concentrique. Ce type de travail (cycle étirement-raccourcissement) permet de développer des forces musculaires de 1,5 à 2 fois supérieures à celles du travail isométrique. De plus, il semblerait que la pliométrie diminue les inhibitions sur le réflexe myotatique, augmente la sensibilité du fuseau neuro-musculaire, élève le seuil des récepteurs de golgi et augmente la raideur musculaire ...» (2).

2.2 Utilisation de la pliométrie

Dans la littérature anglophone la pliométrie se caractérise par un cycle dénommé SSC : « Stretch Shortening Cycle » qui correspond à un étirement rapide du muscle (phase de contraction excentrique) suivi rapidement par un raccourcissement du muscle (phase de contraction concentrique).

La méthode pliométrique était utilisée pour la première fois concrètement par les athlètes russes pour s'entraîner. Ils utilisaient le saut en contrebas avec rebond sur une hauteur par la suite. Le but étant de surprendre l'organisme par un stimulus d'étirement en lui demandant par la suite d'utiliser ce stimulus pour rebondir et atterrir sur une plateforme en hauteur. Cette technique de pliométrie permet à l'organisme d'utiliser des ressources non utilisées en temps normal. L'organisme possède des mécanismes de protection par le Système Nerveux Central agissant comme une barrière pour protéger l'organisme contre un trop grand effort musculaire que les os, tissus conjonctifs, muscles, tendons ne pourraient pas supporter. Cette technique pliométrique permet de lever cette barrière en piégeant l'organisme et en lui permettant d'aller dans des ressources non utilisées. C'est une technique à la fois volontaire et involontaire contrairement à une contraction musculaire classique (3).

Toute suite d'étirement-contraction n'est pas considérée comme de la pliométrie. La pliométrie engendre une force musculaire produite élevée couplée à une vitesse élevée. Le

cas du jogging où le temps de contact au sol est peu élevé ne peut cependant pas être considéré comme une activité pliométrique car la force produite n'est pas assez élevée.

L'entraînement pliométrique s'effectue contre le poids du corps ou une résistance légère.

Le cycle pliométrique ou SSC correspond à une suite de 3 phases :

- phase excentrique : où il y a étirement du muscle et de ses composants : tendons, Fuseaux Neuro Musculaires (FNM), collagène intramusculaire, membranes et enveloppe musculaire. L'étirement des FNM est la base du réflexe myotatique allant agir par la suite. Cette phase correspond à la phase de stockage d'énergie, l'énergie est emmagasinée par les éléments élastiques.
- Phase de transition : dure peu de temps, le système se prépare à renvoyer l'énergie emmagasinée par les éléments musculaires et tendineux. Les nerfs conduisent le message nerveux allant aboutir aux contractions musculaires volontaires, et involontaire du réflexe myotatique. Plus cette phase est brève, plus la restitution d'énergie et la performance pliométrique seront élevées. Toute l'énergie emmagasinée n'est pas restituée par la suite, il y a une perte d'énergie en chaleur. Cette différence entre l'énergie emmagasinée et l'énergie restituée correspond à l'hystérèse ; plus l'hystérèse est faible, meilleure pourra être la performance.
- Phase concentrique : correspond à l'addition de 3 phénomènes, deux allant vers la performance pliométrique et un freinant cette dernière. Il y a la contraction musculaire volontaire par la contraction des sarcomères coordonnée avec la contraction réflexe suite à l'étirement des FNM. Dans le même temps il y a restitution de l'énergie emmagasinée. Parallèlement à ces phénomènes allant vers la performance pliométrique il y a une stimulation des récepteurs de Golgi placés en séries à la jonction myo-tendineuse ; ces récepteurs sont stimulés par la contraction ou tension musculaire. La stimulation de ces derniers va avoir pour conséquence l'envoi d'un signal nerveux allant stimuler les muscles antagonistes et ainsi freiner la performance pliométrique. Ces récepteurs de Golgi ont un rôle de protection de l'organisme.

La pliométrie dépend donc de plusieurs facteurs qui sont :

- la capacité des éléments élastiques (tendons, collagène, membranes musculaires) à emmagasiner de l'énergie et à la restituer avec le moins de perte en chaleur possible. Cette capacité à stocker de l'énergie dépend de la rigidité des éléments musculaires et tendineux. Plus les éléments sont rigides plus ils peuvent emmagasiner de l'énergie.
- la performance du réflexe myotatique: comprenant la vitesse de l'influx nerveux et la qualité de réponse musculaire. Cette performance est couplée et coordonnée avec celle de la contraction musculaire volontaire qui dépend elle de la force musculaire de base.

- La réponse des récepteurs de Golgi avec leur seuil d'excitabilité variable, allant stimuler les muscles antagonistes.

La répétition d'exercices pliométriques cherche à :

- diminuer l'hystérèse en optimisant au maximum le rendement des énergies élastiques emmagasinées.
- augmenter la quantité d'énergie emmagasinée en jouant sur la rigidité des éléments élastiques.
- augmenter la vitesse de la phase de transition avec la rapidité de l'influx nerveux du réflexe myotatique.
- augmenter le seuil d'excitabilité des récepteurs de Golgi pour qu'il y ait une stimulation moins intense du ou des muscles antagonistes.
- augmenter la sensibilité des FNM pour optimiser le réflexe myotatique.

La pliométrie permet d'entrer dans des zones protégées de l'organisme, il est donc nécessaire de faire attention aux douleurs (musculaires, tendineuses, articulaires, ligamentaires) pouvant survenir lors d'exercices et après les exercices. De plus, « ...si la différence de temps entre allongement et raccourcissement est supérieure à 8% il y a un risque de lésion tendineuse... » (4). Ceci doit être pris en compte dans l'entraînement pliométrique, car cela signifie que les exercices pliométriques doivent être réalisés toujours avec une grande réactivité et une vitesse rapide. Si ce n'est pas le cas, c'est là qu'il y a risque de lésions.

La pliométrie n'a de sens que si la technique d'appui est parfaite mais cependant elle est utilisée dans la vie de tous les jours (3). On ne peut pas sauter sans effectuer un contre mouvement d'élan. Mais son travail spécifique nécessite un échauffement préalable.

3 Présentation du patient

Mr. M est âgé de 31 ans, il est célibataire et n'a pas d'enfants. Il est actuellement à la recherche d'un emploi dans la restauration ou dans la mécanique automobile. Il pratique le snowboard, le wakeboard, le football et le cyclisme. Mr. M est droitier et de ce fait, sa jambe opérée est sa jambe d'appui.

4 Évaluation initiale

4.1 Anamnèse et dossier médical

Les antécédents médicaux du patient sont de multiples entorses de cheville gauche et droite dont il ne souffre plus ; également une entorse du poignet droit, un traumatisme crânien accompagné d'un pneumothorax ainsi qu'une fracture de l'humérus gauche.

Circonstances de l'accident :

À l'occasion d'une journée de snowboard le 26/12/2011, Mr. M a chuté lors d'une réception d'un saut. Le mécanisme lésionnel n'est pas bien établi. Les conséquences de cette chute sont une rupture du LCA du genou gauche avec le ligament croisé postérieur (LCP) intègre, une fente verticale de la corne postérieure du ménisque interne mesurant 1cm de long (IRM effectué le 27/01/2012).

Compte rendu chirurgical :

L'intervention chirurgicale est effectuée à la clinique d'Annecy le 12 Avril 2012. Un greffon est prélevé sur la partie médiale du tendon patellaire d'une largeur de 10 mm avec fragments osseux patellaire et tibial. L'intervention se fait sous arthroscopie avec ponction au niveau antéro-latéral et antéro-médial. Le chirurgien a suturé la corne postérieure du ménisque médial et mis le transplant en respectant la physiologie et l'anatomie du ligament. Il n'y a pas eu de difficultés ou d'évènements imprévus au cours de l'intervention.

La consultation chez le chirurgien à 3 mois post-opératoire ne signale rien d'anormal.

4.2 Déficits de structure

Les bilans effectués par la suite sont des bilans qu'effectue le centre de Sancellemoz avec les patients étant à 6 mois post-opératoire d'une ligamentoplastie du genou. Mr. M est à 5 mois post-opératoire et la solidité de la plastie permet d'effectuer les mêmes bilans que pour les patients étant à 6 mois post-opératoire.

4.2.1 Évaluation cutanée et circulatoire

-*Cicatrice* : La cicatrice principale correspond au lieu de la prise du greffon, elle mesure 5,5 cm de long et est située face antérieure du genou, en regard du tendon patellaire. Il y a aussi trois autres points correspondant aux entrées des drains, de l'arthroscopie et du matériel nécessaire à percer le canal entre le fémur et le tibia.

Les cicatrices sont refermées, le test en parler-rouler de ces cicatrices montre une mobilité normale par rapport au plan sous-jacent. Le délai de recoloration supérieur à 3 secondes lors du test de vitropression révèle que ces dernières ne sont pas inflammatoires.

-*Circulatoire* : le signe du godet négatif suite aux pressions effectuées au niveau interne de la crête tibiale, du mollet et des malléoles indique qu'il n'y a pas de présence d'œdème veineux. Il n'y a pas non plus de présence d'œdème lymphatique car le signe de Stemmer est négatif.

-*Hydarthrose* : la périmétrie patellaire référée dans le tableau I et du cul de sac sous-quadricepsal est légèrement supérieure au côté sain (+0,5 cm) mais n'est pas significative d'une hydarthrose (5). De plus le choc rotulien s'avère négatif.

Tableau I : Mesure des périmétries patellaires

Périmétrie (cm)	Genou gauche	Genou droit	Différence
Milieu de la rotule (04/09/2012)	37	36,5	0,5
Milieu de rotule (21/09/2012)	36,5	36,5	0

4.2.2 Tests cliniques

Tableau II : Evaluation des éléments ligamentaires du genou

Tests cliniques :		
Lachman : positif	Arrêt : dur	Valgus flexion : léger
T.A.D : positif	T.P.D : positif	Varus flexion : négatif

Le test de Lachman est positif avec un arrêt dur, cela laisse supposer une intégrité du nouveau LCA. Au niveau des valgus et varus en légère flexion pour détendre les ligaments collatéraux : il est retrouvé un léger bâillement en valgus comparativement au côté sain, cela indiquerait une légère laxité au niveau du ligament collatéral interne, il n'est pas retrouvé de bâillement en varus ce qui est en faveur d'un ligament collatéral externe intègre. Les tests en tiroir antérieur et postérieur direct sont tous deux positifs, ce qui mettrait en évidence la mise en tension du LCA et du LCP lors des mouvements les sollicitant.

4.3 Déficits de fonction

4.3.1 Évaluation de la douleur

Mr. M présente des douleurs, situées sur la face postéro-externe du genou. Elles sont cotées à 2/10 sur l'échelle numérique. Il se plaint de ces douleurs qui apparaissent après un effort ou une station debout prolongée. La douleur provoque chez ce patient la peur de la rupture du néo-ligament. Il ressent aussi une douleur à type de « tiraillement » au niveau de la pointe de rotule lieu de prise du greffon par l'opération Kenneth Jones. Des douleurs résiduelles sont fréquemment retrouvées à ce niveau là suite aux opérations de ligamentoplastie type Kenneth Jones, cependant ces douleurs peuvent avoir d'autres origines comme la tendinite du tendon rotulien, la tendinite de la patte d'oie (6) (7).

Des craquements en extension active en chaîne cinétique ouverte sont aussi à noter. Ceux-ci disparaissent quand on imprime un tiroir postérieur. Une suspicion de lésion méniscale est alors émise.

4.3.2 Évaluation de la sensibilité

-*Sensibilité Superficielle* : Les tests effectués ne révèlent aucun trouble de la sensibilité superficielle.

-*Proprioception* : Le centre de Sancellemoz effectue 4 tests pour évaluer la proprioception d'un genou ayant subi une ligamentoplastie du LCA à 6 mois post-opératoire. Ces 4 tests sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau III : Evaluation proprioceptive de genou.

Proprioception	Entrée		Sortie	
	Yeux O	Yeux F	Yeux O	Yeux F
Equilibre statique : en monopodal (yeux fermés >10sec)	Oui	Non	Oui	Oui
Equilibre statique : sur pointe du pied (yeux fermés >5sec)	Non	Non	Oui	Non
Equilibre dynamique : marche lente	Oui	Oui	Oui	Oui
Equilibre dynamique : stepper sans les mains	Oui	Oui	Oui	Oui

-*Sensibilité Kinesthésique/Statesthésique* : La statesthésie correspond à la sensibilité proprioceptive permettant de pouvoir situer un membre, sa position dans l'espace. La kinesthésie correspond à la sensibilité proprioceptive permettant de savoir dans quel sens un segment se déplace (8).

Les tests effectués visent à mesurer la sensibilité kinesthésique et statesthésique au niveau du genou gauche du patient. Ce test est décrit par KERKOUR et peut être divisé en 2 modes (8) :

- Le mode actif : Mr. M est assis en bout de table, les yeux fermés et les 2 genoux dépassant de la table pour permettre une flexion de genou sans contact du segment jambier avec la table. Sa jambe droite est placée passivement dans une position puis il doit placer activement sa jambe gauche dans la même position. Il est mesuré la différence d'angulation entre les deux flexions de genou.
- Le mode passif : La position est la même que pour le test actif mais cette fois ci après avoir positionné sa jambe droite, on déplace passivement sa jambe gauche et il dit « stop » quand il estime que les 2 segments jambiers sont placés dans la même position. Il est également mesuré la différence d'angulation.

KERKOUR propose d'effectuer ces tests à 60°, 15° et 0° de flexion.

Les résultats des tests indiquent une sensibilité proprioceptive normale au niveau de son genou gauche avec des différences d'angulation inférieures à 5° (9).

4.3.3 Évaluation de la fonction articulaire

L'évaluation articulaire au niveau du genou se fait par une mesure goniométrique passive pour la flexion et les rotations. La mesure de l'extension se fait par la méthode décrite par CHATRENET en mesurant la distance séparant les 2 talons de la table après avoir mis côte à côte les condyles fémoraux des 2 genoux (10). La mesure de l'extension active est aussi testée pour voir s'il existe un flessum actif.

Tableau IV : Mesure goniométrique de la mobilité des genoux

	Genou gauche	Genou droit
Flexion (hanche 0°)	165°	165°
Flexion (hanche 90°)	165°	160°
Rotation latérale	40°	40°
Rotation médiale	15°	20°
Extension	3-4 cm	3-4 cm
Extension active	3-4cm	3-4cm

L'évaluation goniométrique au niveau des articulations sus et sous-jacentes (hanche et cheville) ne révèle pas de limitation d'amplitudes par rapport au côté sain ni aux valeurs normales indiquées dans la littérature.

4.3.4 Évaluation de la fonction musculaire

La ligamentoplastie de Mr. M date d'un peu moins de 5 mois : il n'y a donc pas de contre-indication pour évaluer sa force musculaire au niveau de son membre inférieur opéré compte tenu de la solidité actuelle du greffon.

-Une évaluation globale de la force musculaire du MI est effectuée sur une presse allongée avec une inclinaison du dossier de 20° par rapport à l'horizontale et une flexion de genou d'environ 80° en position de départ pour avoir une maximum de force du quadriceps (11). Ce test n'est pas sélectif, il évalue la force de la chaîne de triple extension du membre inférieur. Les ischio-jambiers (IJ) sont également mis en jeu mais leur action est diminuée en plaçant la presse le plus horizontalement possible. La consigne donnée est de pousser 3 fois la presse en réalisant une extension de genou. L'extension n'a pas besoin d'être totale pour ne pas réveiller de douleur présente en extension totale du genou gauche. La participation du triceps sural est diminuée en demandant de ne pas pousser sur la pointe des pieds. Le test est d'abord réalisé par la jambe saine puis par la jambe opérée. Les charges sont montées d'abord de 20kg en 20kg puis de 10Kg en 10Kg avec au départ une charge de 100Kg.

-La force des ischios-jambiers (IJ) est mesurée sur une chaise à IJ. Le centre de Sancellemoz ne possède pas d'appareil d'isocinétisme donc la résistance s'opposant à la flexion de genou est induite par un système élastique-poulies. Ce système ne permet pas de mesurer la force des IJ en Newton ou Kg. Les résultats obtenus seront intéressants à utiliser en comparant la force en nombre de répétitions entre les 2 jambes. Il est demandé au patient lors de ce test d'effectuer le maximum de répétitions de flexion de genou. Si le geste n'est pas effectué dans son intégralité, le test s'arrête.



Figure 1 : Chaise à Ischios-Jambiers

-La force des triceps suraux est testée sur une planche inclinée de 20°. Mr. M est en appui unipodal et doit effectuer le plus grand nombre de répétitions de « pointe de pied » en gardant le genou et la hanche tendus pour ne solliciter que le triceps sural du MI sur lequel il est positionné. Toute baisse d'amplitude sera prise en compte et donnera lieu à la fin du test. Il est comparé ensuite le nombre de répétitions entre la jambe saine et la jambe opérée pour évaluer le déficit de force.

Tableau V : Evaluation de forces musculaires :

Evaluation de la force maximale	Presse (Kg)			Chaise à ischios (nombre de flexions)			Triceps sural (nombre de répétitions)		
	<u>Côté sain</u>	<u>Côté opéré</u>	Ecart (%)	<u>Côté sain</u>	<u>Côté opéré</u>	Ecart (%)	<u>Côté sain</u>	<u>Côté opéré</u>	Ecart (%)
Entrée (04/09/12)	210	150	-29%	23	13	-43%	46	30	-35%
Sortie (21/09/12)	240 +14%	200 +33%	-17%	23 +0%	20 +54%	-15%	44 -4%	42 +40%	-5%

-Amyotrophie : Suite à la ligamentoplastie du LCA du genou gauche, et suite à la suture méniscale et l'immobilisation plâtrée, le MI gauche a été sous-utilisé au profit du MI droit.

À partir de 2 mois post-opératoire, Mr. M a recommencé à faire du cyclisme sur route. Mais ses activités ont beaucoup diminué depuis son accident du fait de la faiblesse ressentie de son genou et de tout le MI. Ce manque d'activité physique a amené une diminution de masse musculaire de ses membres inférieurs qui est plus marquée du côté gauche. Cette « amyotrophie » est donc évaluée en mesurant la périmétrie à l'aide d'un mètre ruban au niveau du mollet et de la cuisse à 5, 10, 15 et 20 cm au dessus de la base de la patella. Les résultats sont présentés dans le tableau VI.

Tableau VI : Mesures périmétriques au niveau des membres inférieurs

Amyotrophie	Périmètre à 5cm (cm)	Périmètre à 10cm (cm)	Périmètre à 15cm (cm)	Périmètre à 20cm (cm)	Périmètre au mollet (cm)
Entrée côté sain (04/09/12)	36	40,5	44,5	47,5	32+
Entrée côté opéré (04/09/12)	35	39,5	43	46	31,5
Différence initiale	-1	-1	-1,5	-1,5	-0,5+
Sortie côté opéré (21/09/12)	35,5	39,5+	44	47	32

Ce tableau révèle une fonte musculaire globale du membre inférieur gauche par rapport au membre inférieur droit. Cependant il est possible que le MI était déjà plus musclé et plus volumineux avant l'accident du fait que c'est sa jambe de tir.

4.3.5 Évaluation fonctionnelle et Score COFRAS

L'évaluation des capacités fonctionnelles du patient s'apprécie à l'aide du score COFRAS (Codification Fonctionnelle de la Reprise des Activités Sportives) mis au point par CHATRENET (12).

Ce score permet d'évaluer la qualité globale du transplant au niveau du genou opéré et sa répercussion au niveau des activités du patient. Ce score est approuvé comme test pour les ligamentoplasties par la HAS (5).

Dans ce score sont testés : la course, la réception monopodale, les impulsions monopodales, la stabilisation latérale, la stabilisation rotatoire interne et externe, « les escaliers » et les accroupissements monopodaux. Une partie sur la douleur et une appréciation générale subjective de l'état général du patient sont également prises en compte. Tout ceci est présenté dans l'Annexe 2.

Le test fonctionnel est noté sur 30 ; la douleur (**d**) est évaluée à l'aide d'une échelle numérique de 0 à 10 et le score correspondant à 10-d. L'appréciation générale subjective est notée sur 10 (cette appréciation est mise par le Kinésithérapeute prenant en charge avec moi le patient vis-à-vis de son état par rapport à des patients opérés d'une ligamentoplastie au même stade). La somme de ces scores est multipliée par 2 et donne un total sur 100. Le score COFRAS du bilan d'entrée est présenté dans l'annexe 3 avec un score total obtenu par le patient de 78/100.

4.3.6 Évaluation pliométrique

Comme décrit dans l'introduction, la pliométrie correspond à la capacité qu'à un muscle après une phase de contraction excentrique à produire une contraction concentrique. Dans le cas de Mr. M, la pliométrie est importante pour ses activités pratiquées.

Trois tests sont alors utilisés pour évaluer les capacités pliométriques de ses membres inférieurs ; ceux-ci sont réalisés à l'arrivée, en cours de séjour et à la sortie du patient.

1^{er} test : Saut sur plan de Bobath.

Pour ce test, le patient est placé face au plan de Bobath sur un sol dur, en appui monopodal à la distance qu'il juge la plus appropriée du plan de bobath. La consigne donnée au patient est de sauter sur le plan sur 1 pied et de se réceptionner sur le même pied.

L'essai est validé quand il arrive à se réceptionner « correctement ». C'est un échec quand il ne se sent plus capable de sauter ou que la réception est mauvaise. Au 1^{er} échec, le test se termine.

Le patient effectue dans un premier temps le saut avec la jambe saine puis avec la jambe opérée.



Figure 2 : test pliométrique du saut sur plan de Bobath

La hauteur initiale du plan de bobath est de 30 cm puis la table est montée de 5cm en 5cm jusqu'à 55cm, puis de 2cm en 2cm jusqu'à l'échec. Les résultats sont présentés dans le tableau VII présent dans l'annexe 1.

Pour chaque saut, Mr. M effectue un effort pliométrique de son MI en effectuant un contre mouvement d'élan : une triple flexion puis une triple extension du MI. Il est libre de s'aider de ses bras pour augmenter la hauteur de saut et s'équilibrer, car c'est la comparaison au côté sain qui nous intéresse. Ce qui est donc évalué dans ce test est la capacité des extenseurs de hanche, de genou et de cheville pour effectuer l'effort pliométrique.

Biais : si échec il y a, celui-ci n'est pas forcément dû à une mauvaise capacité pliométrique ou à un mauvais contrôle du genou. Dans ce test il faut prendre aussi en compte l'aspect psychologique, l'appréhension de sauter à une certaine hauteur, de se blesser. Ce séjour au centre correspond à une reprise d'utilisation plus intensive de son genou et la confiance en celui-ci n'est pas encore totalement présente. Donc le patient effectue ce test sans être sûr de ses capacités.

2^{ème} test : Presse allongée

Le deuxième test est effectué sur une presse allongée, il est conseillé pour l'évaluation musculaire en chaîne cinétique fermée d'après CHATRENET dans les bilans de ligamentoplastie du croisé antérieur de genou (5). Le but de ce test est d'évaluer les capacités pliométriques des MI du patient en se rapprochant des conditions d'utilisation de la pliométrie des MI dans ses activités sportives c'est-à-dire en position debout.

Mr. M est en position allongée avec une flexion de genou de 80°, une inclinaison du dossier de 20° (le minimum possible pour se rapprocher de la position de rectitude), les chevilles sont en position neutre. Le test consiste à effectuer une triple flexion suivie d'une triple extension contre résistance. Les capacités pliométriques des extenseurs de hanche, genou et pied sont alors évaluées. Les qualités pliométriques du genou pouvant être diminuées suite aux opérations peuvent donc être compensées par une sollicitation plus intense des extenseurs de hanche et de cheville. La consigne donnée est de pousser aussi fort possible avec sa jambe sur la butée fixe sur laquelle est son pied et d'emmener la chaise taper contre le bout du rail. La charge initiale à pousser est de 30Kg, puis cette charge augmente par palier de 10Kg ; à 30kg l'effort peut-être considéré comme un échauffement.

Une règle est positionnée le long du rail sur lequel glisse la chaise ; la position de départ de la chaise est de 25cm et la position maximale où la chaise est en butée est de 87 cm : le débattement est de 62 cm. La position maximale de la chaise est atteinte après plusieurs rebonds effectués en « amortissant » la pose du pied puis en relançant aussitôt la chaise.

Si monsieur M n'arrive pas à amener la chaise en butée, le test s'arrête à ce moment là en notant la distance maximale de la chaise sur le rail.



Figure 3 : pliométrie du MI gauche sur presse allongée

Le test commence par le MI droit puis le MI gauche. Les résultats sont notés dans le tableau VIII présent dans l'Annexe 1 ; il est noté dans le tableau la résistance à laquelle le test s'arrête car le siège n'atteint pas la butée et la distance jusqu'à laquelle le siège a été poussé avec cette dernière résistance.

3^{ème} test : Utilisation du Myotest®

L'appareil Myotest® est un accéléromètre, il mesure l'accélération produite lors d'un mouvement. Mr. M a une ceinture fixée au niveau de la taille sur laquelle l'accéléromètre est placé. Deux tests sont effectués avec cet appareil : un saut « réactivité » et un saut « détente ».

D'après la fiche fournie avec le Myotest® : Le saut réactivité a pour objectif de mesurer les qualités contractiles des muscles (raideur), la réactivité et la qualité de coordination intermusculaire des MI correspondant à la qualité de rebond. Le saut détente a pour objectif de mesurer la hauteur de saut, connaître la détente : capacité à produire 1 grande vitesse de déplacement à l'aide d'un contre mouvement d'élan.

Les tests sont effectués dans un premier temps à 2 pieds pour comparer les résultats avec ceux d'un tableau fourni avec le Myotest®, permettant ainsi de classer l'athlète dans un groupe et renseigner sur son état de forme. Puis ces deux tests sont réalisés sur une jambe en commençant par la jambe droite. Ceci pour comparer les résultats entre les 2 MI tout en tenant compte d'un possible écart de force de base dû à la latéralité.

-1^{er} test : saut réactivité (pliométrie).

Au départ Mr. M est en position debout, le dos droit, les mains sur les hanches et le regard devant lui. Il lui est demandé d'effectuer 5 sauts le plus haut possible avec le temps de contact le plus court au sol, ceci tout en gardant les mains sur les hanches. Sont mesurés la hauteur du saut, le temps contact au sol, la réactivité, la rigidité (Stiffness).

Les résultats sont présentés dans le tableau IX présent dans l'Annexe 1.

-2^{ème} test : saut détente (CMJ)

La position de départ est identique au saut réactivité. Cette fois-ci, la consigne est d'effectuer un saut le plus haut possible à chaque bip, sachant qu'il y a 2 secondes de latence entre chaque bip où Mr. M se repositionne comme au départ. Tout comme pour le saut réactivité les mains du patient sont placées sur ses hanches. L'appareil calcule ensuite la hauteur moyenne des sauts, la puissance moyenne des sauts, la vitesse moyenne des sauts ainsi que la force produite par les muscles du ou des MI sollicités.

Les résultats sont présentés dans le tableau X présent dans l'Annexe 1.

4.4 Limitations d'activités et restrictions de participation

Au niveau professionnel, le patient est au chômage, il ne subit pas les contraintes du travail sur son genou pour le moment. Au niveau sportif : le football, le snowboard et le wakeboard avec leurs sollicitations sur le genou en pivot sont proscrites par le chirurgien pendant encore 4 mois.

5 Bilan diagnostic kinésithérapique

5.1 Diagnostic kinésithérapique

Mr. M est un jeune homme de 31 ans, à la recherche d'un emploi, célibataire et sans enfants, il est sportif amateur et pratique le snowboard, le wakeboard, le football et le cyclisme. Il s'est rompu le ligament croisé antérieur du genou gauche et fissuré la corne postérieure du ménisque médial en faisant du snowboard en décembre 2011. S'en est suivi une ligamentoplastie selon Kenneth Jones le 10 avril 2012 ainsi qu'une suture de la corne postérieure du ménisque médial.

A la date d'admission à Sancellemoz, Mr. M est à 5 mois post-opératoire. La sollicitation moins importante du MI gauche par rapport à son MI droit depuis l'accident, les 4 semaines sous plâtre ainsi que l'interruption de sa rééducation kinésithérapique ont eu pour conséquences une faiblesse musculaire généralisée de son MI gauche. Par ailleurs, la diminution d'activités physiques laisse supposer une diminution de force musculaire au niveau de son MI droit.

A la suite d'exercices ayant une sollicitation trop intense du genou, Mr. M ressent des douleurs face postéro-externe du genou ainsi que des douleurs à type de tiraillement au niveau du tendon patellaire. Il existe une appréhension quant à la solidité du greffon. Ces trois éléments doivent jouer un rôle sur les performances lors des tests de force musculaire effectués lors du bilan. On retrouve également un déficit pliométrique du MI gauche comparativement au MI droit, celui-ci pouvant être lié au manque de force.

Un déficit de proprioception est retrouvé lors du bilan dans le test COFRAS. La légère augmentation de la périmétrie patellaire peut être en partie responsable du déficit proprioceptif.

La reprise du sport a été douce : uniquement cyclisme sur route pour le moment car la reprise des sports de pivot n'est autorisée par le chirurgien qu'à partir du 9^{ème} mois post-opératoire. Mr. M étant très sportif, il est donc motivé dans sa rééducation pour pouvoir reprendre la course à pied de façon plus intense en attendant de reprendre ses sports de pivot.

5.2 Problématique

Comment améliorer la force musculaire ainsi que la pliométrie des membres inférieurs du patient, tout en tenant compte de la « fragilité » possible de la plastie ainsi que des douleurs retrouvées lors d'exercices trop intenses ?

5.3 Objectifs de rééducation

Attentes du patient : Mr. M souhaite retrouver une bonne sensation, un bon ressenti au niveau de son genou. Il a pour objectif de pouvoir recommencer la course à pied de façon plus intensive pour récupérer une force musculaire équivalente à celle d'avant l'accident de snowboard et pouvoir ainsi reprendre ses loisirs le plus vite possible. Mr. M souhaite aussi ne plus avoir de douleurs et de craquements, bruits qui lui sont gênants.

Le diagnostic kinésithérapique ainsi que la prise en compte des attentes du patient permet de définir les objectifs suivants :

L'objectif principal est le gain de force musculaire au niveau de son MI gauche. Ce qui va avoir aussi comme conséquences une amélioration de la stabilité du genou et de la pliométrie.

Les objectifs secondaires sont de gagner en proprioception du genou, en pliométrie au niveau du MI gauche principalement mais aussi par la même occasion du MI droit. La reprise d'activités allant solliciter le système cardio-vasculaire est « fondamental » ainsi que la reprise de la course.

5.4 Moyens

Pour cette prise en charge, des tables de massage et des plans de bobath sont à disposition dans le centre de Sancellemoz. Des accessoires à visée de sollicitation proprioceptive du

genou sont à disposition : plateaux de Freeman, plans instables... Le centre possède également des trampolines, des cordes à sauter, des planches à inclinaison réglable.

Au niveau de l'appareillage plus spécifique, sont présents une presse allongée, une chaise à ischio-jambiers à intensité variables par des tendeurs ainsi qu'un accéléromètre : le Myotest®.

Des escaliers ainsi que des parcours de course en forêt sont également accessibles à l'extérieur du centre de rééducation.

6 Traitement masso-kinésithérapique

6.1 Principes :

La prise en charge de Mr. M implique quelques principes de précaution qui sont les suivants :

- Respecter les consignes du chirurgien.
- Tenir compte de la douleur en faisant attention à toute apparition ou augmentation de celle-ci pendant ou après les exercices.
- Faire attention à la sur-sollicitation du greffon pour ne pas risquer de l'endommager.
- Avoir une progression dans les exercices donnés, et des exercices adaptés aux activités sportives du patient.
- Veiller à la bonne compréhension des consignes ainsi qu'à la bonne réalisation des exercices.
- Prendre en compte la fatigue musculaire causée par les exercices de renforcement musculaire. Ceci pour ne pas risquer de causer de blessures lors d'exercices allant solliciter de façon intensive le genou.

6.2 Techniques

Modalités :

Le centre de Sancellemoz reçoit de nombreux patients opérés de ligamentoplastie du LCA à 5-6 mois post-opératoire pour une remusculation globale des membres inférieurs et de la proprioception. De ce fait, le centre a mis en place un programme de renforcement musculaire comprenant différents exercices.

La rééducation kinésithérapique est biquotidienne avec une séance le matin et une séance l'après-midi. Les séances de kinésithérapie comprennent plusieurs « aspects » avec différentes visées thérapeutiques.

Début de séance :

Le matin, la séance commence par 45 minutes de cyclo-ergomètre correspondant à un échauffement. L'autre but de cet exercice est le réentraînement du système cardio-vasculaire car celui-ci n'a pas été beaucoup sollicité depuis la rupture du LCA.

L'après-midi cet exercice est uniquement à visée d'échauffement avec une durée de 20 minutes. Le cyclo-ergomètre est programmé de telle sorte que l'intensité varie en fonction du temps avec des pics à intensité plus élevée permettant une sollicitation accrue du système cardio-vasculaire et des muscles des membres inférieurs.

La fréquence de pédalage est de 60 tours/minute et la fréquence cardiaque du patient ne doit pas dépasser sa fréquence cardiaque maximale théorique qui est de 189 battements par minute (bpm) calculée par la formule $220 - \text{âge}$.

Après avoir fini l'échauffement sur cyclo-ergomètre, la séance continue avec des exercices de proprioception.

Proprioception :

Arrivé à 5 mois post-ligamentoplastie, des exercices de proprioception ont déjà été réalisés auparavant. Il y a peu de risque de rupture du néo LCA et une grande quantité d'exercices est envisageable. Pour ne pas dresser une liste exhaustive d'exercices proprioceptifs, seuls quelques uns vont être abordés ici.

Pour débiter Mr. M est placé sur un trampoline face à un plan de Bobath. La consigne de l'exercice est d'effectuer un saut du trampoline sur le plan de Bobath en partant sur deux pieds et en se réceptionnant sur le pied gauche. La réception s'effectue genou fléchi en amortissant le choc et en se stabilisant le mieux possible. La progression se fait en mettant les bras dans le dos et par la suite en effectuant un quart de tour en l'air vers la gauche ou la droite. Sont réalisés 3 à 5 séries de 15 sauts avec 2 minutes de repos entre chaque série.

Comme autre exercice, le patient est en équilibre unipodal, genou fléchi sur une galette remplie d'air, donc instable. Il doit tout en tenant l'équilibre tirer sur des poignées qui sont accrochées à des charges par l'intermédiaire de câbles et de poulies. En plus de solliciter la proprioception du genou, cet exercice associe un travail musculaire des membres supérieurs et un travail de gainage du tronc. Il est réalisé 3 à 5 séries de 20 répétitions avec 1 min 30 de repos entre chaque série.

Renforcement musculaire :

Pour faire face à la faiblesse musculaire globale des 2 membres inférieurs mais plus spécifiquement du côté gauche, un programme de renforcement musculaire est mis en place. Au début de chaque semaine, un calcul de résistance maximale (RM) est effectué pour pouvoir programmer les exercices avec l'intensité adaptée pour le renforcement musculaire.

-Le premier calcul de RM se fait sur la presse allongée : L'appareil permet de régler l'inclinaison du dossier et la distance entre l'assise et les pieds. Ces réglages doivent rester les mêmes lors des évaluations et lors des exercices de renforcement. L'angulation du dossier est réglée à 45° de manière à avoir un travail musculaire de la plus grande partie des muscles des MI : ni IJ, ni quadriceps en insuffisance fonctionnelle active. Le réglage de la distance entre l'assise et les pieds est effectué de manière à avoir une angulation de genou

proche des 90° pour permettre une force maximale du quadriceps (11) tout en ayant une position confortable. Le calcul de RM donne 1 force maximale (FM) égale à 150 Kg pour la jambe gauche et 210 Kg pour la jambe droite (différence de 30 %)

Exercice d'endurance statique : il est demandé à Mr. M de pousser la presse et de tenir la position d'extension proche du verrouillage pour qu'il y ait une contraction musculaire du quadriceps pendant tout l'exercice. Cinq tenues de 1 à 2 minutes, à 50% de la FM avec une récupération de 1 min 30 entre chaque tenue sont réalisées.

-Travail musculaire des ischios-jambiers sur chaise à IJ : la réalisation d'évaluation de la force musculaire sur la chaise à IJ a révélé un déficit de force musculaire des IJ gauche de 35% par rapport aux IJ droits.

Ce pourcentage est calculé par rapport au nombre de répétitions maximales effectuées avec une résistance donnée par la tension des élastiques. Ainsi, le protocole de renforcement musculaire tient compte du nombre de répétitions maximales effectuées lors du bilan.

Pour la réalisation du renforcement des ischios-jambiers, le tendeur utilisé est un tendeur plus souple que celui pris pour le test ; la résistance à la flexion de genou est donc moins élevée. La consigne donnée est d'effectuer 4 séries de 15 flexions de genou contre résistance avec une pause de 1 minute entre chaque série.

-Travail musculaire des triceps suraux : comme pour les ischios-jambiers, les bilans réalisés ont révélé un déficit musculaire du triceps sural gauche par rapport au triceps sural droit. La différence au niveau du nombre de répétitions maximales de pointe de pied sur un plan incliné correspond à un déficit de force musculaire de 35% du côté gauche. Ce nombre maximal de répétitions est pris pour référence pour calculer la charge de travail en nombre de répétitions de pointe de pied pour avoir un renforcement adapté.

Pour renforcer le triceps sural gauche, l'exercice comprend 3 séries de 20 répétitions de pointe de pied sur la jambe gauche avec 1 min 30 de repos entre chaque série.

Etirements :

Le protocole de musculation créé à Sancellemoz comprend également des étirements des muscles des MI. Mr. M est souple, ne nécessite donc pas d'étirements musculaires spécifiques. Cependant il participe à un cours de stretching ayant lieu une fois par semaine, dispensé par une kinésithérapeute de Sancellemoz.

Activité sportive ; course à pied :

Mr. M a repris le cyclisme sur route ainsi que la course à pied sur terrain plat. Il pratique ces activités à faible intensité et sans avoir à solliciter réellement son genou en contrôle.

Sancellemoz présente l'avantage d'avoir à disposition des forêts aux alentours avec des sentiers pédestres. La reprise de la course à pied s'effectue donc autour du centre dans des

sentiers de forêts en présence du kinésithérapeute, ceci à une fréquence de deux fois par semaine et pendant une durée de 20 minutes. Cet exercice a pour but une sollicitation proprioceptive du genou, ceci de façon fonctionnelle du fait de l'adaptation continue des appuis et le contrôle nécessaire du genou en raison des chemins accidentés. Les sentiers sont vallonnés et nécessitent une sollicitation intensive des muscles des MI pour monter les côtes ; par ailleurs, cet exercice d'endurance avec ces difficultés sollicite le système cardio-vasculaire mais de façon faible compte tenu de la durée limitée de l'exercice physique.

Massage:

Du fait de la sollicitation importante des muscles des membres inférieurs, tous ces exercices de renforcement musculaire provoquent chez le patient des douleurs de type de contracture musculaire. Lorsque ces contractures sont trop importantes et rendent les exercices de renforcement plus durs et moins efficaces, Mr. M bénéficie alors de massages à visée décontractante des muscles des MI.

Physiothérapie:

La sollicitation intense du genou provoque également des douleurs de type de tiraillement sur la face postérieure du genou gauche, probablement dues à la tension des ischio-jambiers suite à leur sollicitation. Mr. M se plaint également de douleurs à la face antérieure du genou gauche pouvant être dues à la tension exercée sur le tendon rotulien lors des exercices. De plus après une intervention Kenneth Jones où on prélève le greffon au niveau du tendon patellaire, il est fréquemment retrouvé des douleurs résiduelles au niveau de la prise du greffon (6). Si ces douleurs le gênent de trop ou après la séance de kinésithérapie il lui est indiqué de refroidir ces zones douloureuses à l'aide d'un appareil de cryothérapie : Easycryo® ceci à visée antalgique (6). Le fonctionnement de l'appareil lui a été montré auparavant.

La pliométrie :

Parmi ce programme de renforcement musculaire vient alors s'ajouter la partie plus spécifique de cette rééducation : l'entraînement pliométrique. Tous les exercices de renforcement effectués dans le même temps vont servir au gain des capacités pliométriques des MI car la pliométrie dépend étroitement de la force musculaire et de la rigidité musculaire.

L'entraînement pliométrique requiert un bon niveau de force musculaire, une bonne coordination et une habileté technique pour être réalisé « sans danger » et être bénéfique au niveau des résultats (13).

La séance d'entraînement pliométrique est réalisée à raison d'une séance par jour quatre jours par semaine pour éviter le surmenage et le risque de blessures. Ces séances sont réalisées après les exercices de renforcement musculaire décrits préalablement ; de ce fait

les muscles allant être sollicités sont échauffés et préparés à la sollicitation intense que représente la pliométrie. Dans ce programme, différents exercices sont mis en place et réalisés en alternance d'une séance à l'autre. Les nombres de séries et de répétitions indiqués pour les exercices suivants sont ajustés en fonction de la fatigue musculaire et des douleurs éventuelles ressenties par le patient au cours des exercices.

-La corde à sauter : l'exercice de la corde à sauter est un exemple de la sollicitation pliométrique des membres inférieurs car cela requiert une qualité de rebond entre chaque passage de la corde pour ne pas qu'elle se prenne dans les pieds. Il est donc effectué une légère flexion des différentes articulations du ou des membres inférieurs en appui (phase excentrique) suivie rapidement d'une extension active pour décoller du sol (phase concentrique). Tout le principe de la pliométrie apparaît dans cet exercice. Mr. M réalise cet exercice sur 2 pieds, puis sur un pied ou en alternance d'un pied sur l'autre à chaque appui. La corde à sauter est en libre service pour son utilisation.

-Travail sur trampoline : pour ce travail un trampoline est placé face à un plan de bobath ; ce dernier est légèrement surélevé par rapport au trampoline. La consigne donnée est d'effectuer des allers-retours du trampoline au plan de bobath en allant le plus rapidement possible. L'exercice est réalisé sur les deux pieds et en progression sur un seul pied. Trois séries de 20 mouvements sont réalisées avec un temps de repos de deux minutes entre les séries.

-Saut en contrebas : cet exercice consiste à sauter d'un plan d'une hauteur de 60 cm et d'atterrir au sol en amortissant la réception sans « engendrer » une trop grande flexion de genou. Quatre séries de 10 sauts en contrebas sont réalisées avec un temps de repos de 1 minute entre les séries. Le saut et la réception se font au départ sur les 2 pieds et quand l'exercice est bien maîtrisé alors la réception s'effectue uniquement sur la jambe gauche. Cette réception monopodale va à la fois solliciter la capacité d'amortissement du contact au sol par la contraction excentrique du quadriceps, du TS, des fessiers et par la même occasion solliciter de façon proprioceptive le genou pour stabiliser l'appui sur une jambe.

-Exercice sur STEP : le step mesure environ 20 cm de haut ; deux exercices vont être réalisés avec celui-ci. Pour le premier exercice Mr. M est placé face au step ; il lui est demandé d'effectuer des allers-retours de derrière à devant le step en passant par celui-ci et ceci le plus rapidement possible en essayant d'avoir un temps de contact au sol le plus court possible. Le deuxième exercice est similaire au premier mais cette fois-ci le step est placé sur le côté et les allers-retours se font de gauche à droite le plus rapidement possible. Ces exercices sont réalisés en progression sur un pied et sont effectués par séries de 20 allers-retours au nombre de 3 séries. Le temps de repos est égal au temps de réalisation de la série.



Figure 4 : Travail pliométrique d'avant en arrière sur STEP à deux pieds

-Fentes dynamiques : l'entraînement pliométrique continu avec l'exercice des fentes avant et arrière. Ceci consiste à effectuer le passage d'une position de fente où la jambe gauche qui est en avant est en flexion de genou et de hanche et la jambe droite en arrière est en extension de hanche et extension de genou, à une position d'arrivée en fente avec les positions des MI avant et arrière inversées. Ce changement de position doit être effectué le plus rapidement possible avec un temps de contact au sol le plus faible possible. Quatre séries de 15 répétitions sont ainsi réalisées avec un temps de repos de 1minute entre chaque série.



Figure 5 : Exercice de fentes dynamiques

-Presse allongée : comme pour les évaluations pliométriques la presse allongée peut être utilisée comme appareil allant solliciter de façon pliométrique les MI et ainsi améliorer cette capacité. La position du patient est identique à celle lors du test pliométrique et l'exercice comprend 3 séries de 10 mouvements à 80% de sa Force Maximale (FM). Sa FM correspond à la charge maximale pour laquelle il envoie le siège en butée. Cette charge est environ égale à 40 Kg pour la première semaine donc pour commencer la résistance à la poussée est de 30 Kg car le poids est réglable uniquement par palier de 10 Kg. Le temps de repos entre chaque série est égal au temps de réalisation de la série.

-Renforcement pliométrique sur les escaliers : les escaliers présents à l'extérieur du centre de rééducation permettent de solliciter la fonction pliométrique des membres inférieurs.

Plusieurs exercices avec des visées différentes vont ainsi être réalisés. Pour solliciter la fonction pliométrique au niveau du genou, un premier exercice demandé à Mr. M consiste à monter le plus rapidement possible l'escalier 2 marches par 2 marches, en alternant jambe gauche et jambe droite à chaque appui. La descente de l'escalier se fait en marchant et correspond au temps de repos. En deuxième exercice et en alternance avec le premier, la montée de l'escalier se fait cette fois-ci une marche à la fois toujours en alternant les pieds d'appuis et le plus rapidement possible. Marche par marche, l'exercice sollicite la vitesse de contraction et la coordination des différents muscles sollicités, par rapport à un travail 2 marches par 2 marches sollicitant une force plus élevée. Comme dernière façon de travailler sur l'escalier, la montée de l'escalier sera réalisée le plus rapidement possible sur un pied marche par marche pour solliciter de façon pliométrique encore plus intense la jambe gauche.

Tous ces exercices ont donc pour but la sollicitation pliométrique des MI du patient. Ils sont réalisés en présence du kinésithérapeute hormis la corde à sauter utilisable comme il le souhaite.

7 Résultats :

Une périmétrie patellaire est effectuée avant la sortie de Mr. M du centre de Sancellemoz, les résultats sont indiqués dans le tableau I présent page 5.

Une évaluation des douleurs est réalisée à l'aide d'une échelle numérique lors du bilan final. Les douleurs présentes à la face postérieure du genou après les séances de kiné sont alors cotées à 1/10. Les douleurs présentes au niveau du tendon patellaire ne sont plus présentes en fin de séjour mais le craquement au niveau du genou est toujours présent lors de son extension active.

L'évaluation proprioceptive effectuée lors du bilan initial est réalisée dans les mêmes conditions lors du bilan de fin de rééducation. Les résultats sont présents dans le tableau III présent page 6. Les tests décrits par KERKOUR ne renseignant pas de déficit proprioceptif lors du bilan initial ne sont pas réalisés lors du bilan final.

L'évaluation des amplitudes articulaires étant normale le premier jour, celle-ci n'est pas réalisée à la sortie.

Les évaluations de la force musculaire globale sur presse, des ischios-jambiers et des triceps suraux sont réalisées dans les mêmes conditions que la première fois. Ceci pour pouvoir effectuer une comparaison de force musculaire entre le jour d'arrivée et le jour précédant la sortie. Les résultats sont présentés dans le tableau V page 9.

« L'amyotrophie » est mesurée de façon identique à son entrée par la périmétrie. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau VI présent dans le bilan initial page 9.

Le score COFRAS est réalisé également la veille du départ, le résultat obtenu permet de comparer le gain fonctionnel probable grâce à la rééducation. Le score est présenté dans l'annexe 3 et le total obtenu à la sortie est de 88/100.

Les trois tests pliométriques : saut sur plan de bobath, Myotest[®] et pliométrie sur presse allongée sont également réalisés en milieu de séjour : le vendredi 14 septembre, au terme d'une semaine et demie de renforcement musculaire et pliométrie, ainsi que lors du bilan final le vendredi 21 septembre. Les résultats sont présentés dans les tableaux VII, VIII, IX et X présents dans l'annexe 1.

8 Discussion

8.1 Analyse des résultats et interprétation :

La périmétrie patellaire réalisée lors du bilan de sortie témoigne d'une diminution de l'écart entre les deux genoux de 0,5cm par rapport à la mesure initiale. Les périmétries patellaires gauche et droite alors identiques sont signes d'une disparition de « l'épanchement » intra-articulaire présent lors du bilan initial.

L'évaluation de la douleur réalisée à la fin du séjour montre une diminution de la douleur postérieure de 1 point sur l'échelle numérique. La douleur de type « tiraillement » au niveau du tendon patellaire dont se plaignait Mr. M lors d'exercices de renforcement musculaire n'est plus présente au moment de la sortie du centre. Cette douleur devait être due à une reprise d'exercices physiques entraînant des contraintes importantes sur le tendon patellaire, lieu de prise du greffon qui avait été peu sollicité depuis la ligamentoplastie.

Le craquement présent lors de l'extension en chaîne cinétique ouverte est toujours présent lors du bilan final. Ce craquement est réductible si l'on imprime un tiroir postérieur lors de l'extension. L'hypothèse d'une lésion méniscale émise au départ sera confirmée par une IRM réalisée un mois après la sortie du centre sur demande du chirurgien. A la suite de cette IRM, une ménisectomie de la corne postérieure du ménisque médial gauche sera effectuée.

L'évaluation de la sensibilité proprioceptive réalisée lors du bilan final révèle une amélioration au niveau de l'équilibre statique en monopodal pied à plat et sur la pointe de pied par rapport aux résultats du bilan initial. L'équilibre statique pointe de pied gauche, yeux fermés n'est toujours pas maîtrisé mais cela peut signifier que son entrée visuelle joue une part importante dans son équilibre. De plus pour ses activités, l'équilibre yeux fermés n'est pas essentiel. La sensibilité proprioceptive s'est nettement améliorée grâce aux exercices proprioceptifs réalisés durant son séjour en centre de rééducation.

Les différentes évaluations de force musculaire réalisées en début et fin de séjour sont présentées dans le tableau V présent page 9. La comparaison entre les évaluations initiales et finales révèle une augmentation de la force musculaire au niveau du MI gauche pour les

différents groupes musculaires testés. Concernant le MI droit, les performances varient en fonction du groupe musculaire testé.

Sur la presse allongée testant la force globale des MI, il est retrouvé une augmentation de force musculaire de 14% pour le MI droit et de 33% à gauche. L'évaluation musculaire sur chaise à ischios-jambiers révèle une stagnation du nombre de répétitions pour les IJ droits et une augmentation du nombre de répétitions égal à 54% à gauche. Concernant les triceps suraux, on observe une diminution en termes de répétitions de pointe de pied de 4% pour le MI droit et une augmentation du nombre de répétitions de 40% pour le MI gauche. Cependant pour les exercices de chaise à IJ et de pointe de pied, Mr. M déclare avoir plus de difficultés que la première fois à réaliser l'exercice, il trouve que ces muscles sont courbaturés.

Le plus significatif est la comparaison entre la force musculaire du MI gauche et droit compte tenu qu'au même moment les deux MI sont dans un état similaire de fatigue ou fraîcheur malgré le fait que le MI gauche soit plus sollicité pour le renforcement. L'écart de performance diminue entre le MI droit et le gauche durant la rééducation. Pour la force musculaire globale du MI, le déficit à gauche passe de 29% à 17% ; pour les IJ le déficit gauche passe de 43% à 15% ; enfin pour les triceps suraux le déficit gauche passe de 35% à 5%.

Ces résultats permettent d'affirmer que le renforcement musculaire a eu l'effet attendu : l'augmentation de force musculaire du membre inférieur gauche. Cette augmentation est supérieure à gauche car c'est le côté opéré qui a été sous-utilisé et a perdu le plus de force depuis l'accident. Il existe toujours une différence de force musculaire entre le côté droit et le côté gauche. Cet écart est dû d'une part à ce que le renforcement musculaire n'a duré que 3 semaines : temps insuffisant pour une remusculation « complète ». D'autre part ce déficit peut être corrélé à l'existence d'une jambe forte et d'une jambe faible ; sa jambe droite est sa jambe de tir au football, cela peut entraîner une force plus importante de celle-ci. La littérature indique également qu'il existe des déficits musculaires des extenseurs et fléchisseurs du genou de 10 à 15% suite à l'opération de ligamentoplastie même à 2 ans postopératoires (7).

Ce gain de force musculaire peut être corrélé avec la périmétrie des membres inférieurs présente dans le tableau VI page 9. La mesure périmétrique à la fin de la rééducation donne comme résultat une augmentation du volume du MI gauche par rapport au début de la rééducation. L'augmentation est de +0/0,5cm à 10 cm au dessus de la patella ; +0,5cm à 5cm au dessus de la patella ainsi qu'au mollet ; +1cm à 15 et 20 cm au dessus de la patella. La mesure périmétrique du MI droit n'a pas été effectuée dans le bilan final, mais on peut supposer une augmentation du volume de ce dernier.

Cependant, il est retrouvé une différence de volume entre le membre inférieur gauche après rééducation et le membre inférieur droit avant rééducation en relation avec la différence de force musculaire des deux MI.

Le score COFRAS est réalisé lors du bilan final, il est présenté dans l'annexe 3. L'évaluation générale est passée de 78/100 à 88/100 ; une augmentation de 10 points durant la rééducation. Le score concernant la douleur n'a pas augmenté car une douleur est toujours présente au niveau postéro externe du genou gauche. Concernant le fonctionnel, le score a augmenté de 3 points montrant une amélioration à ce niveau là. Ce score de 27/30 n'est pas maximum du fait de la légère différence en termes de qualité des réceptions comparativement au côté sain. De plus même chez des sujets sains, le score maximal n'est que rarement atteint avec une moyenne de 28,5/30 (9) ; ceci est probablement dû au fait d'une part, que ce test compare la qualité fonctionnelle entre les 2MI et d'autre part qu'il y a des différences minimales chez un grand nombre de personnes. L'appréciation générale a aussi augmenté de 2 points par rapport au premier score effectué lors du bilan initial ; cette appréciation subjective est de 8/10 compte tenu de la douleur toujours présente en fin de séjour. L'évaluation générale de 88/100 est satisfaisante à ce niveau là d'une rééducation de ligamentoplastie du LCA.

Les différentes évaluations pliométriques sont présentées dans les tableaux de l'Annexe1.

Myotest® (tableau IX et X) :

Saut réactivité, pliométrie.

-Sur deux pieds ; on observe une amélioration du paramètre hauteur mais une diminution des autres paramètres entre le 1^{er} et 2^{ème} essai. Entre le 2^{ème} et le 3^{ème} essai c'est l'inverse qui s'est produit : une hauteur moins bonne alors que les autres paramètres se sont améliorés. On peut supposer la relation reliant la hauteur de saut avec le temps de contact au sol en imaginant que la hauteur du saut sera meilleure avec une préparation plus grande avant le saut et donc un temps de contact au sol plus élevé ; donc quand une variable augmenterait l'autre diminuerait. Les résultats dépendraient donc de la consigne ; en proposant comme consigne « Sauter le plus haut en restant le moins longtemps au sol » quel paramètre est préféré par le réalisateur ? Le temps de contact faible serait aussi à associer avec une bonne réactivité.

-Sur le pied droit : en excluant le paramètre stiffness dont la valeur ne varie presque pas durant les 3 essais, on observe entre le 1^{er} et 2^{ème} essai une amélioration des performances concernant le temps de contact et la réactivité et une diminution de la hauteur de saut. Entre le 2^{ème} et 3^{ème} essai une diminution générale de tous les paramètres. Les performances du 2^{ème} essai seraient en faveur de l'hypothèse « reliant » la hauteur de saut et temps contact au sol.

-Sur le pied gauche : Entre le 1^{er} et 2^{ème} essai tous les paramètres s'améliorent puis entre le 2^{ème} et 3^{ème} essai tous les paramètres régressent. L'amélioration considérable lors du 2^{ème} test montre une amélioration des capacités pliométriques lors du début de la rééducation. Et la contreperformance du 3^{ème} essai serait en rapport avec un manque de fraîcheur en raison d'une fatigue générale due à la rééducation.

Saut détente : CMJ.

-Sur les deux pieds ; Entre le 1^{er} et 2^{ème} essai les performances de tous les paramètres augmentent. Entre le 2^{ème} et 3^{ème} essai seule la puissance augmente, les performances des autres paramètres diminuent.

-Sur le pied droit ; Entre le 1^{er} et 2^{ème} essai les performances de tous les paramètres augmentent. Entre le 2^{ème} et 3^{ème} essai la hauteur et la force diminuent mais la puissance et la vitesse augmentent.

-Sur le pied gauche ; Les performances de tous les paramètres augmentent entre le 1^{er} et 2^{ème} essai. Entre le 2^{ème} et 3^{ème} essai l'inverse se produit, les performances de tous les paramètres diminuent.

Les contreperformances « générales » lors de l'évaluation finale du CMJ seraient liées à une fatigue physique accumulée du fait des 3 semaines de renforcement musculaire intensifs. Ces contreperformances seraient à mettre en lien avec les contreperformances du dernier jour pour le saut réactivité ainsi que l'augmentation de la difficulté ressentie pour effectuer l'épreuve de force musculaire des ischios-jambiers et des triceps suraux. Mr. M dit ressentir un manque de fraîcheur musculaire avec des muscles « courbaturés » et « plus lourds ».

Comparativement au tableau fourni avec le Myotest®, les résultats des sauts réactivités sur 2 pieds indiquent que Mr. M posséderait un niveau moyen pour ce saut, que ce soit lors de l'évaluation initiale autant que l'évaluation intermédiaire et finale. Pour le saut CMJ, le tableau le situerait dans un niveau faible lors de l'évaluation initiale, puis dans un niveau moyen lors des évaluations intermédiaire et finale.

Cette classification est à modérer car le tableau est destiné à des athlètes non blessés s'entraînant avec le Myotest® spécifiquement pour gagner en capacités pliométriques. Mr. M revient d'une opération et a perdu de la force musculaire des MI, ce qui le classe logiquement à des niveaux moyens.

Saut sur plan de bobath (tableau VII) :

Les résultats du saut sur la jambe droite nous indiquent que Mr. M a sauté à une hauteur de 72 cm pour le saut du 04/09 et du 14/09 il n'y a pas eu d'augmentation ou diminution de la performance après la semaine et demie d'entraînement. Le 21/09, il saute à une hauteur de 78cm, soit une augmentation de la performance égale à 6 cm. Or les évaluations pliométriques sur Myotest® et sur presse allongée par la suite, nous indiquent que les performances du 21/09 ont tendance à diminuer par rapport à celles de l'évaluation intermédiaire le 14/09.

Considérons cette fois-ci le test sur la jambe gauche, Mr. M augmente ses performances de saut à chaque évaluation, il passe d'une hauteur de 58cm (04/09) à 68 cm (14/09) et à 76

cm (21/09). Il y a une augmentation continue des performances de saut tout au long de sa rééducation, contrairement au saut sur la jambe droite qui stagne lors du test intermédiaire.

La diminution de fraîcheur physique pour les évaluations finales n'a pas l'air d'affecter la hauteur du saut sur plan de Bobath, car pour ce saut, il y a une augmentation de la performance pour les 2 MI. L'hypothèse serait que la confiance en soi, l'appréhension joueraient un rôle plus important que la capacité pliométrique lors de ce test.

L'écart de la performance entre les 2 jambes diminue au fil de la rééducation, il passe de 14 cm lors de l'évaluation initiale, à 4 cm pour l'évaluation intermédiaire, à 2 cm lors de l'évaluation finale. Ceci est en rapport avec l'augmentation de force musculaire et des capacités pliométriques du MI gauche pendant la rééducation qui va vers l'homogénéisation des performances des 2 jambes.

Pliométrie sur presse allongée (tableau VIII):

Jambe droite : l'évaluation pliométrique unipodale droite sur presse allongée laisse observer une augmentation de la poussée entre les 2 premières réalisations ; le poids poussé est supérieur à 40Kg le 04/09 et supérieur à 60Kg le 14/09 soit une augmentation de la charge poussée d'environ 20Kg. Entre le 14/09 et le 21/09 la charge poussée par Mr. M a diminué de près de 10Kg soit une contreperformance après la dernière semaine de rééducation. Ceci concorde avec la diminution identique retrouvée lors des évaluations pliométriques sur Myotest®, pouvant correspondre à une diminution de la fraîcheur physique lors des derniers tests.

Jambe gauche : la situation est similaire pour la presse unipodale gauche avec une augmentation de la charge poussée égale à 30Kg passant de plus de 30Kg à plus de 60Kg entre les 2 premiers tests et une diminution de 10Kg entre les tests intermédiaire et final.

De la même façon que pour le saut sur plan de bobath, on observe une « égalisation » des performances entre les 2 MI qui va dans le sens de la rééducation avec un renforcement musculaire du MI gauche et une amélioration de ses capacités pliométriques. Ceci est aussi valable pour le MI droit mais l'augmentation est plus marquée à gauche du fait de la force musculaire et des capacités pliométriques plus basses initialement.

8.2 Questionnement professionnel

Cette rééducation suscite postérieurement plusieurs questions :

-Le programme de renforcement pliométrique n'était-il pas trop élevé sachant qu'il faut de la fraîcheur physique pour réaliser ces exercices de façon « parfaite » ?

-Fallait-il solliciter autant de façon musculaire et pliométrique le MI gauche avec comme conséquence de fortes contraintes sur le genou sachant après coup qu'il y avait une fissure méniscale ? Y avait-il un risque de léser encore plus le ménisque ?

-Fallait-il avoir un programme de rééducation aussi chargé, en sachant que la fatigue musculaire allait diminuer les performances lors du bilan final ? N'y avait-il pas de risque de surcharge mécanique sur les articulations, les tendons, les ligaments, les muscles sachant les douleurs légères retrouvées au niveau du tendon patellaire et en postéro-externe du genou?

8.3 Regard par rapport à la littérature :

La diminution des performances musculaires au niveau du MI droit et des performances pliométriques générales ne signifient pas que la force musculaire a diminué au cours du réentraînement sportif de 3 semaines. Ces contreperformances indiquent une fatigue musculaire marquée et une diminution de fraîcheur physique en fin de séjour. Cela ne permet pas de comparer correctement les capacités pliométriques et forces musculaires entre le début de la prise en charge et la fin de prise en charge. Cette fatigue musculaire va diminuer après l'arrêt de la rééducation mais n'est pas significative d'un effet néfaste du fort programme de renforcement musculaire mis en place ici.

Concernant la douleur, elle a diminué de façon globale au cours de la rééducation. A court terme la rééducation n'a pas eu d'effet néfaste au niveau du tendon patellaire, site de prise du greffon ni au niveau postéro-externe avec la douleur ressentie suite aux exercices.

L'analyse de la littérature (13) (14) (15) (16) concernant la pliométrie et de méta-analyse sur des études de pliométrie ne donnent pas de « recette » idéale pour l'entraînement pliométrique et divergent en plusieurs points. Cependant la plupart des articles suggèrent une durée d'entraînement pliométrique assez longue, c'est-à-dire au minimum 6 semaines si ce n'est plus de 10 semaines pour constater de réels effets de l'entraînement sur les sauts pliométriques. La fréquence d'entraînement ne devrait pas dépasser 2 à 3 entraînements pliométriques par semaine. La charge de travail de l'entraînement devrait être élevée avec un nombre de sauts supérieur à 50 par session ; la mise en place d'un lest pendant les exercices ne permettrait pas d'augmentation supérieure du gain pliométrique par rapport à sans lest.

Le fait que l'entraînement pliométrique n'ait duré que 3 semaines au lieu des 6-10 semaines minimum ne signifie pas qu'il n'y a pas eu d'effets bénéfiques de ce renforcement. À 4 semaines il y aurait un changement dans l'adaptation neurologique pour l'activité pliométrique. Ce court temps de rééducation aurait comme conséquence une adaptation neurologique avec une augmentation de la fréquence de décharges des unités motrices, une augmentation de l'excitabilité des unités motrices. Il y aurait également une meilleure coordination des muscles impliqués dans l'exercice pliométrique et parallèlement une diminution de la contraction des antagonistes (13). Les autres « conséquences » des exercices pliométriques sont l'accroissement de la force sans augmentation de la masse ni du volume musculaire, l'augmentation de la raideur active du muscle, l'augmentation de la force explosive ainsi que l'efficacité du geste (17).

Concernant le nombre de quatre séances de pliométrie par semaine, il y a sûrement eu, en s'appuyant sur la littérature, une séance de trop de programmée. La diminution du nombre de séances de pliométrie à 2 ou 3 par semaine aurait été plus appropriée et aurait peut-être permis d'éviter la fatigue musculaire ressentie Mr. M en fin de séjour. En pliométrie la qualité de travail est plus importante que la quantité donc il aurait mieux valu réduire le nombre de séances au profit d'une possible meilleure qualité d'exécution des exercices (18). La capacité à utiliser l'énergie stockée pendant la phase excentrique dépend de trois variables : la durée, l'amplitude et la rapidité de l'étirement ; la phase concentrique sera d'autant plus efficace si la contraction excentrique est de courte durée et de faible amplitude. La pliométrie est dangereuse si les éléments suivants sont présents : une trop grande intensité de travail, un manque d'alignement corporel, un manque de concentration et une mauvaise qualité musculaire.

L'entraînement pliométrique couplé à un renforcement musculaire serait plus efficace qu'un entraînement pliométrique seul. De la même façon, l'association de différents exercices pliométriques comme le Droj Jump (DJ) couplé avec un Counter Mouvement Jump (CMJ) serait plus efficace que l'utilisation séparée d'un des deux exercices. L'intérêt serait de coupler des exercices pliométriques à vitesse d'exécution rapide comme le DJ et d'autres avec des vitesses d'exécution moins rapide comme le CMJ dont la vitesse reste tout de même rapide. L'utilisation du Squat Jump SJ en simultané qui est un exercice de travail musculaire concentrique des extenseurs des MI est aussi « conseillée ».

La consigne donnée au patient lors des exercices jouerait aussi un rôle sur la performance de celui-ci ; la consigne lui faisant porter son attention sur sa performance comme « sautez-le plus loin » = attention externe ferait obtenir un meilleur résultat que la consigne « concentrez-vous sur votre extension puis flexion de genou pour le saut » = attention interne ou sans consigne particulière pour un test de saut en longueur (19).

Tous les articles s'accordent à dire qu'un échauffement est nécessaire avant de réaliser des exercices pliométriques. Dans le cas de Mr. M après ligamentoplastie type Kenneth Jones, le tendon patellaire a été fragilisé par l'opération, et le renforcement pliométrique soumet les muscles, tendons et articulations à de fortes contraintes et crée des micro lésions (18). Il est donc nécessaire de faire attention aux douleurs du tendon patellaire car la rupture du tendon patellaire survient le plus souvent dans des traumatismes à haute énergie comme des réceptions de saut utilisé lors d'entraînement pliométrique (20).

Concernant les différents exercices effectués pour le renforcement pliométriques, ils ont tous un but dans l'amélioration des performances. Le travail sur marche va solliciter la vitesse de contraction et conduction et messages nerveux ; le saut sur trampoline a pour but d'apprendre à l'organisme (muscles, tendons) à absorber l'énergie sans produire d'impact traumatique important. Le saut en profondeur du plan de bobath à la stabilisation au sol a pour but la prise d'énergie par l'organisme et le renforcement de la qualité d'absorption d'énergie et de rebond pendant la phase excentrique de la pliométrie (3).

9 Conclusion

Cette rééducation à 5 mois post ligamentoplastie du LCA gauche avec pour objectifs un « réentraînement sportif » et une « remusculation pour perte de force » d'une durée de 3 semaines a permis d'atteindre les objectifs fixés c'est-à-dire une augmentation de la force et de la masse musculaire du MI gauche. La proprioception du genou gauche a elle aussi été améliorée et Mr. M a gagné en confiance en son genou. Cependant son souhait « de ne plus avoir » de craquement n'a pas été réalisé du fait que cela ne dépendait pas de la rééducation.

L'objectif du gain pliométrique plus précisément fixé par moi-même n'a été que partiellement un succès du fait des contreperformances aux tests pliométriques sur presse et sur Myotest® lors du bilan final. Cependant il est fort probable que ces contreperformances soient dues au manque de fraîcheur physique de Mr. M à la fin de la rééducation

Suite à ces 3 semaines de rééducation, Mr. M va poursuivre sa rééducation chez lui de façon autonome en continuant à faire des footings sur terrain instable. Il va continuer le cyclisme sur route pour entretenir ses capacités musculaires et a exprimé sa volonté de continuer des exercices pliométriques tout seul comme la corde à sauter et le travail de fente.

Il souhaite reprendre le snowboard en fin d'hiver 2013, à 9 mois postopératoire comme « convenu » avec le chirurgien et cela de façon modérée cette année. Il ne pense reprendre le football et le wakeboard qu'à partir de l'été 2013.

La littérature concernant le renforcement pliométrique, ses pré-requis, ses protocoles, ses dangers est pauvre. Je pense que c'est une technique à utiliser précautionneusement même si les contraintes créées par ces exercices sur les muscles, os, ligaments sont nettement moins élevées que lors d'une pratique sportive intensive. Il est nécessaire de s'adapter au sujet, ses ressentis et une réalisation « parfaite » à chaque exercice et répétition pour ne pas risquer la blessure.

L'adaptation à la pratique sportive en choisissant tel ou tel exercice pliométrique est aussi importante. On remarquera que la pliométrie est utilisée de façon plus simple dans les clubs sportifs lors des entraînements et cela n'engendre généralement pas de blessures.

Que penser de ces sportifs amateurs faisant des exercices pliométriques de façon imprécise, intensifs, et non-contrôlés ?

Références

1. **G.Delamare.** *Dictionnaire illustré des termes de médecine 30ème édition.* s.l. : Maloine, 2009. p. 694.
2. **M.Gedda, M.Dufour.** *Dictionnaire de kinésithérapie et réadaptation.* s.l. : Maloine, 2007. p. 407.
3. **M.Dufour.** *Les diamants neuromusculaires.* s.l. : volodalen, 2009. pp. 69-141.
4. **N.Kotzki et A.Dupeyron.** *Renforcement musculaire et reprogrammation motrice.* s.l. : Elsevier, 2008. p. 21.
5. **(HAS), Haute autorité de santé.** *Critères de suivi en rééducation et d'orientation en ambulatoire ou en SSR après ligamentoplastie du croisé antérieur du genou.* 2007. p. 16.
6. **L.Savalli, et al.** Douleurs après ligamentoplastie du ligament croisé antérieur : démemberment et prise en charge. *Annales de réadaptation et de médecine physique.* ELSEVIER, 2004, 47, pp. 299-308.
7. **D.Dejour, J.-F.Potel, F.Gaudot, J.-C.Panisset.** La rupture du ligament croisé antérieur, de l'analyse préopératoire du type de rupture à l'évaluation finale à deux ans, retentissement selon le greffon choisi sur les résultats subjectifs et objectifs. *Revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil moteur.* ELSEVIER MASSON, 2008, 94S.
8. **K.Kerkour.** Reconstruction du ligament croisé antérieur (LCA): répercussions du choix du greffon sur la sensibilité proprioceptive du genou. *Kinésithérapie, Les annales.* Janvier 2003, p. 20.
9. **Y.Chatrenet.** Evaluations clinique et fonctionnelle du genou. *EMC - Kinésithérapie - Médecine physique - Réadaptation.* Elsevier Masson, 2013, 26-008-E-20.
10. **Y.Chatrenet.** Evaluation et bilan kinésithérapiques des ligamentoplasties. *Kinésithérapie, les annales.* Janvier 2003, pp. 28-29.
11. **Q.Piret.** Comparaison du renforcement du quadriceps fémoral en chaînes cinétiques ouverte et fermée après ligamentoplastie du LCA. *Kinésithérapie scientifique.* janvier 2011, 517, pp. 23-32.
12. **S.Oria.** Le score Cofras: évaluation fonctionnelle du genou avant reprise sportive. *Kinesitherapie la revue.* Elsevier Masson, 2010, 97, pp. 27-32.
13. **E.S.-S.De Villarreal, B.Requena, R.U.Newton.** Does plyometric training improve strength performance ? A meta-analysis. *Journal of science and medicine in sport.* ELSEVIER, 2010, 13, pp. 513-522.
14. **E.S.-S.De Villarreal, E.Kellis, W.J.Kraemer, M.Izquierdo.** Determining variables of plyometric training for improving vertical jump height performance : A meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research.* ProQuest Central, 2009, Vol. 23, 3.
15. **K.Carlson, M.Magnusen, P.Walters.** Effect of Various Training Modalities on Vertical Jump. *Research in Sports Medicine: An International Journal.* Taylor & Francis, 2009, pp. 84-94.

16. **K.Thomas, D.French , P.R.Hayes.** The effect of two plyometric training techniques on muscular power and agility in youth soccer players. *The journal of strenght and conditioning research*. ProQuest Central, 2009, Vol. 23.
17. **E.Bellaud, W.Bertucci , J.Bellaud.** Le renforcement musculaire en rééducation, descriptif de différentes méthodes. *Kinésithérapie, les cahiers*. Elsevier Masson, 2003, 17-18.
18. **F.Goubel.** *Entrainement musculaire et isocinétisme excentriques en pratique sportive et en rééducation*. s.l. : Masson, 1997.
19. **H.Makaruk, J.M.Porter, A.Czaplicki, J.Sadowski, T.Sacewicz.** The role of attentional focus in pyometric training. *The journal of sports medicine and physical fitness*. 2012, Vol. 52, 3.
20. **T.Allaire, A.Allaire, P-A.Dupré.** Ruptures du tendon patellaire : rééducation après chirurgie. *Kinésithérapie Scientifique*. 2011, 523.

Annexe 1

Tableau VII : évaluation détente sur plan de Bobath (Admission/Intermédiaire/Fin de séjour)

Saut d'un plan de BOBATH	04/09/2012 : Admission	14/09/2012 : Intermédiaire	21/09/2012 : Fin de séjour
Jambe droite	72 cm	72 cm	78 cm
Jambe gauche	58 cm	68 cm	76 cm

Tableau VIII : Pliométrie sur presse allongée (Admission/Intermédiaire/Fin de séjour)

Pliométrie sur presse allongée	04/09/2012 : Admission	14/09/2012 : Intermédiaire	21/09/2012 : Fin de séjour
Jambe droite	50Kg ; 78cm	70Kg ; 84 cm	60Kg ; 86cm
Jambe gauche	40Kg ; 84 cm	70Kg ; 82cm	60Kg ; 83cm

Tableau IX : évaluation pliométrie Myotest® (Admission / Intermédiaire / Fin de séjour)

Pliométrie	2 jambes			Jambe droite			Jambe gauche		
Hauteur (cm)	29	31,6	27,2	19,3	17,4	14,9	14,3	16,6	12,4
Temps contact au sol (ms)	177	190	173	291	248	332	532	290	337
Réactivité	2,75	2,66	2,72	1,36	1,52	1,05	0,640	1,27	0,843
Stiffness (kN/m)	24,3	19,5	28,4	12,9	12,7	12,9	2,94	10,1	8,17

Tableau X : évaluation CMJ Myotest® (Admission / Intermédiaire / Fin de séjour)

CMJ	2 jambes			Jambe droite			Jambe gauche		
Hauteur (cm)	33,2	35,1	34,6	17,2	22	19	16,8	21,9	16,9
Puissance (W/kg)	23	30,4	32,6	22,4	25,8	29	16,8	24,2	22,2
Force (N)	18,4	25,6	22,8	17,7	20,1	19,6	16,8	21,6	18,7
Vitesse (cm/s)	153	198	208	157	174	189	121	154	151

Annexe 2

S C O R E C O F F R A S	COURSE	0	impossible
		1	inférieure ou égale à 500 m
		2	supérieure à 500 m
		3	accélération (2 secondes) possible
		4	Décélération (2 secondes) possible
	RECEPTION MONOPODALE	0	impossible
		1	réception depuis une marche d'escalier
		2	réception 1 marche avec qualité équivalente au côté sain
		3	réception depuis 2 marches d'escalier
		4	réception 2 marches avec qualité équivalente au côté sain
	IMPULSIONS MONOPODALES	0	impossible
		1	sur place, moins de 10
		2	sur 10m de longueur
		3	montée 10 marches d'escaliers
		4	qualité équivalente au côté sain
	STABILISATION LATERALE	0	impossible
		1	sauts latéraux D et G pieds joints espacement 10 cm
		2	saut monopodal D et G espacement 10 cm (3 D / G)
		3	saut monopodal D et G espacement 50 cm (3 D / G)
		4	qualité équivalente au côté sain
	STABILISATION ROTATOIRE freins de la R I	0	impossible
		1	saut vers l'extérieur avec quart de tour
		2	saut vers l'extérieur avec demi-tour
		3	qualité équivalente au côté sain
	STABILISATION ROTATOIRE freins de la R E	0	impossible
		1	saut vers l'intérieur avec quart de tour
		2	saut vers l'intérieur avec demi-tour
		3	qualité équivalente au côté sain
	ESCALIERS	0	marche par marche
		1	montée en marchant deux par deux
		2	montée en courant deux par deux
		3	descente deux par deux
		4	aucune gêne
	ACCROUPEMENT MONOPODAL	0	impossible
		1	moins de dix (la pointe du pied sain sur la marche inférieure)
		2	dix ou plus (la pointe du pied sain sur la marche inférieure)
		3	suite ininterrompue de la série précédente + cinq (contact talon)
		4	qualité équivalente au côté sain
COTATION FONCTIONNELLE DE LA MARCHE	10	douleur permanente y compris au repos	
	9	douleur systématique lors d'efforts mineurs (marche - 15 min)	
	8	flex / ext ccf inférieure à 90° très douloureuse	
	7	douleurs lors d' efforts mineurs (marche - 30 min)	
	6	douleurs lors d' efforts modérés (marche - 45 min ou vélo - 1h)	
	5	douleurs lors d' efforts soutenus (escaliers ou course 20 min ou vélo -1h30)	
	4	genou douloureux après un effort inhabituel (course 20 à 45 min ou vélo 1h30 à 2h)	
	3	douleur lors d'efforts importants (course + 45 min ou vélo + 2h)	
	2	genou sensible à la flexion en charge (accroupissements)	
	1	douleur légère (type barosensible)	
	0	aucune douleur	

Annexe 3

Score COFRAS : évaluation initiale le 04/09/2012

DOULEUR	cotation fonctionnelle	10 - 1 = 9	10	A						
FONCTIONNEL	course	4	4	<table><tr><th colspan="2">EVALUATION GENERALE</th></tr><tr><td colspan="2">(A + B + C) × 2 =</td></tr><tr><td colspan="2">78 / 100</td></tr></table>	EVALUATION GENERALE		(A + B + C) × 2 =		78 / 100	
	EVALUATION GENERALE									
	(A + B + C) × 2 =									
	78 / 100									
	receptions monopodales	3	4							
	impulsions monopodales	3	4							
	stabilisation laterale	3	4							
	stabilisation rotatoire (fr ri)	2	3							
stabilisation rotatoire (fr re)	2	3								
escaliers	4	4								
accroupissement monopodal	3	4								
total score COFRAS		24	30	B						
APPRECIATION SUBJECTIVE GENERALE		6	10	C						

Score COFRAS : évaluation finale le 21/09/12

DOULEUR	cotation fonctionnelle	10 - 1 = 9	10	A
FONCTIONNEL	course	4	4	EVALUATION GENERALE (A + B + C) × 2 = 88 / 100
	receptions monopodales	4	4	
	impulsions monopodales	4	4	
	stabilisation laterale	4	4	
	stabilisation rotatoire (fr ri)	2	3	
	stabilisation rotatoire (fr re)	2	3	
	escaliers	4	4	
	accroupissement monopodal	3	4	
total score COFRAS		27	30	B
APPRECIATION SUBJECTIVE GENERALE		8	10	C