MINISTERE DES AFFAIRES SOCIALES ET DE LA SANTE
DIRECTION REGIONALE DE LA JEUNESSE, DES SPORTS ET DE LA COHESION SOCIALE

UNITE DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE
INSTITUT DE FORMATION DE PROFESSIONS DE SANTE
CENTRE HOSPITALIER REGIONAL UNIVERSITAIRE DE BESANCON

PRISE EN CHARGE REEDUCATIVE D'UNE DANSEUSE PROFESSIONNELLE EN PHASE DE REATHLETISATION, A 4 MOIS D'UNE RUPTURE OPEREE DU LIGAMENT CROISE ANTERIEUR

Juliette VALENTIN

Année Scolaire : 2016-2017
Mémoire réalisé en vue de l'obtention du diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute

MINISTERE DES AFFAIRES SOCIALES ET DE LA SANTE
DIRECTION REGIONALE DE LA JEUNESSE, DES SPORTS ET DE LA COHESION SOCIALE

UNITE DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE
INSTITUT DE FORMATION DE PROFESSIONS DE SANTE
CENTRE HOSPITALIER REGIONAL UNIVERSITAIRE DE BESANCON

PRISE EN CHARGE REEDUCATIVE D'UNE DANSEUSE PROFESSIONNELLE EN PHASE DE REATHLETISATION, A 4 MOIS D'UNE RUPTURE OPEREE DU LIGAMENT CROISE ANTERIEUR

Juliette VALENTIN

Année Scolaire : 2016-2017
Mémoire réalisé en vue de l'obtention du diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute

PRESENTATION DU STAGE

J'ai effectué mon stage mémoire dans le Centre Européen de Rééducation des Sportif (CERS) à Saint-Raphaël dans le Var. Ce Centre est un établissement spécialisé dans la rééducation fonctionnelle, plus particulièrement dans la rééducation orthopédique et traumatologique. Depuis peu le centre comporte une unité de rééducation neurologique. Il dispose d'un pôle d'excellence dédié aux sportifs pour un retour rapide au meilleur niveau.

L'établissement prend en charge des adultes en hospitalisation de jour. Ce dernier dispose d'une équipe médicale et paramédicale offrant ainsi une prise en charge pluridisciplinaire. L'équipe de rééducation est composée de 3 médecins, de 16 kinésithérapeutes dont le cadre de santé, de 3 ergothérapeutes, d'un professeur d'activités physiques adaptées et d'une infirmière. Une assistante sociale est aussi présente au centre deux fois par semaine.

La structure est composée de 2 grands plateaux techniques, d'une salle de préparation physique (avec divers appareils de musculations). Au sous-sol se trouvent 2 bassins de balnéothérapie, ainsi que toute l'hydrothérapie : bain froid et chaud, jets d'eau, matelas hydrojets... La pose d'argile est aussi disponible pour les patients en nécessitant.

Professionnels référents : Sophie HELLEC et Emmanuel LEPALLUD, masseurs-kinésithérapeutes.

Référent de Mémoire : Emmanuel TERRIBLE, masseur-kinésithérapeute.

Période de stage : du 31/08/2016 au 21/09/2016

Année scolaire : 2016-2017

REMERCIEMENTS

Une grand merci à Mademoiselle B d'avoir accepté d'être le sujet de mon mémoire, pour sa patience lors de mes nombreux bilans et sa gentillesse.

A Emmanuel TERRIBLE, mon référent de Mémoire, toujours disponible et impliqué, qui m'a été d'une aide précieuse pour ce travail avec ses nombreux conseils et ses multiples relectures.

A Sophie HELLEC et Emmanuelle LEPALLUD, mes tutrices de stage, pour leur bienveillance, leur professionnalisme, leur aide et leur disponibilité.

A l'ensemble de l'équipe du C.E.R.S. de Saint-Raphaël, pour leur accueil, leur bonne humeur, leur transmission de savoir, et les rappels réguliers en anatomie du masseur-kinésithérapeute Didier RAOULT.

Aux masseurs-kinésithérapeutes rencontrés lors de mes stages pour leurs relectures et leurs conseils.

A ma famille, mes parents, mes frères, mes ami(e)s qui m'ont soutenue tout au long de cette année, qui n'ont pas cessé de m'encourager et qui furent d'un grand soutien dans les moments difficiles.

A Paul, qui m'a épaulé, conseillé, et qui a su me remonter le moral et me redonner confiance dans les moments difficiles.

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION……..1

II. PREMIERE PARTIE : ETUDE DU CAS CLINIQUE

A. Revue bibliographique préalable…….. ..1

1. Méthodologie……..…....1
2. Anatomie descriptive et fonctionnelle du LCA……..……..……...1
3. Mécanisme lésionnel du LCA……...2
4. Le traitement chirurgical de type DT4……...3
5. Rééducation post-opératoire d'une ligamentoplastie……...……...3
   a. Les délais de cicatrisation du greffon …….……3
   b. Les différentes phases de rééducation …….. …4
   c. Principes inhérent à la ligamentoplastie …….…..4
   d. Principe inhérent au renforcement …….. …..5
   e. Complications éventuelles ……..…5

B. Etude de l'intervention masso kinésithérapique…… 5

1. Bilan initial …….…..…..5
2. Bilan Diagnostique Kinésithérapique……..……9
3. Principes de la prise en charge ……...……9
4. Objectifs de rééducation…….…… …….9
5. Moyens de rééducation par objectifs généraux…….…… 10
6. Bilan final…… …..…17
7. Disucssion, retour sur la prise en charge……..…. …….18
   a. L'interrogation et la recherche d'information…….. …..…18
   b. Retour sur la prise en charge…….…..19

III. DEUXIEME PARTIE : REVUE DE LITTÉRATURE

B. Introduction……..…..21

C. Méthodologie…….21

D. Résultats…….……..22

1. Les recommandations de la Haute Autorité de Santé…….……...22
2. Peut ont se fier seulement aux délais opératoires ?..... 22
3. Les critères autorisant la reprise du sport pratiqué…….……..….23
   a. Les différentes composantes du retour au sport…….….23
   b. Le retour au sport avec succès……...……23
   c. 2 fonctions à prendre en compte……..……24

4. Discussion…….. ……..….28

1. Synthèse de la revue de littérature……...…28
2. Confrontation des résultats avec ma prise en charge……. ……29

IV. CONCLUSION……..……30

I. INTRODUCTION

Lors de mon stage mémoire au Centre Européen de Rééducation de Sportif de Saint-Raphaël situé dans le Var, j'ai eu l'opportunité de découvrir la kinésithérapie chez les sportifs de haut niveau. J'ai eu l'occasion de suivre pendant 4 semaines Mademoiselle B, 21 ans, à 4 mois post-opératoire d'une ligamentoplastie du type DT4 cage. Elle est danseuse professionnelle dans le ballet de Preljocaj à Aix-en-Provence. Le 7 avril 2016 au cours d'une répétition de danse, elle se romp le ligament croisé antérieur après une mauvaise réception lors d'un saut. Apres avoir réalisé des séances pré-opératoires en cabinet libéral, elle se fait opérer le 27 avril 2016 par la technique DT4 cage. Elle réalise ensuite des séances post-opératoires jusqu'à son entrée au CERS 4 mois après son opération chirurgicale où je l'ai prise en charge.

Dans une première partie, je réaliserai une revue de littérature préalable qui me permettra d'acquérir les connaissances actuelles et nécessaires pour obtenir une prise en charge la plus adaptée à la pathologie de mademoiselle B. Dans cette revue je détaillerai l'anatomie du ligament croisé antérieur, les différents mécanismes lésionnels pouvant le rompre, le traitement chirurgical DT4 cage subit par Melle B, ainsi que la rééducation post-opératoire et ses différents principes. Je présenterai ensuite le bilan initial me permettant de mettre en place un traitement adapté et le bilan final permettant d'apprécier l'évolution de la patiente.

Les qualités biomécaniques de son genou s'améliorant, la possibilité de reprendre la danse s'approchant, m'a amené à m'interroger sur les critères sur lesquels nous pouvons nous baser en tant que masseur-kinésithérapeute, pour juger de l'aptitude du patient à pouvoir reprendre le sport pratiqué. Dans une deuxième partie, je tenterai ainsi de répondre à cette problématique à travers une revue de littérature relatant les connaissances actuelles à ce sujet.

II. PREMIERE PARTIE : ETUDE DU CAS CLINIQUE

A. Revue bibliographique préalable

1. Méthodologie

Pour ma recherche bibliographique, je me suis appuyée sur différents ouvrages tel que le tome 1 de Mr Dufour, des sites de recommandations (HAS), de certaines revues spécialisée francophones telles que Kinésithérapie-Scientifique ou Journal de Traumatologie du Sport et anglophones telles que The American Journal of Sport Medicine, ainsi que des moteurs de recherche de revues comme Em-consulte et ScienceDirect. Enfin j'ai consulté des bases de données telles que PubMed, PEDro. Durant mes recherches j'ai utilisé les mots clés suivants : « Ligament croisé antérieur, anatomie, chirurgie, rééducation, principe, » et en anglais : « Anterior cruciate ligament, anatomy, surgery, rehabilitation »

2. Anatomie descriptive et fonctionnelle du LCA

L'articulation du genou est complexe du fait qu'elle doit allier une parfaite

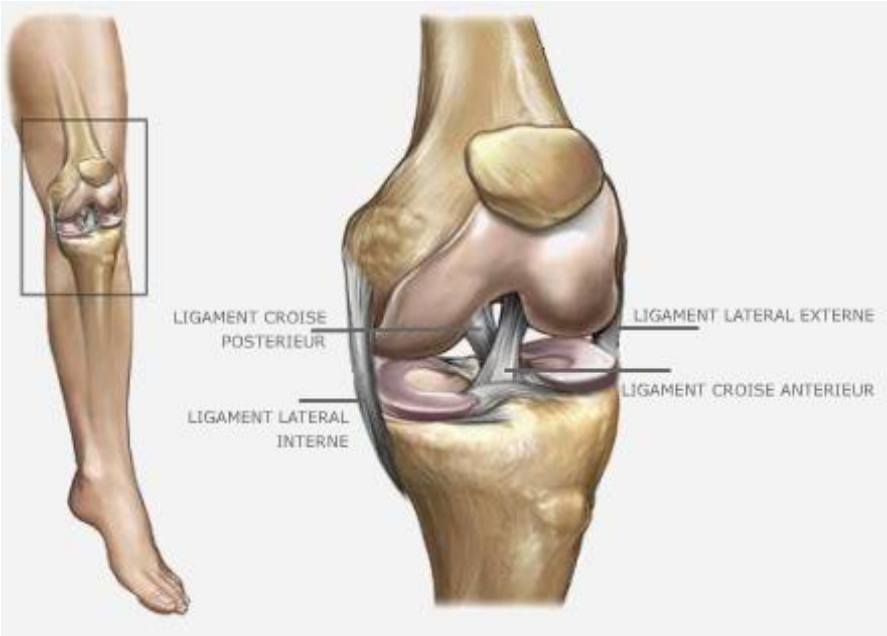


Figure 1 : Les ligaments de l'articulation du genou

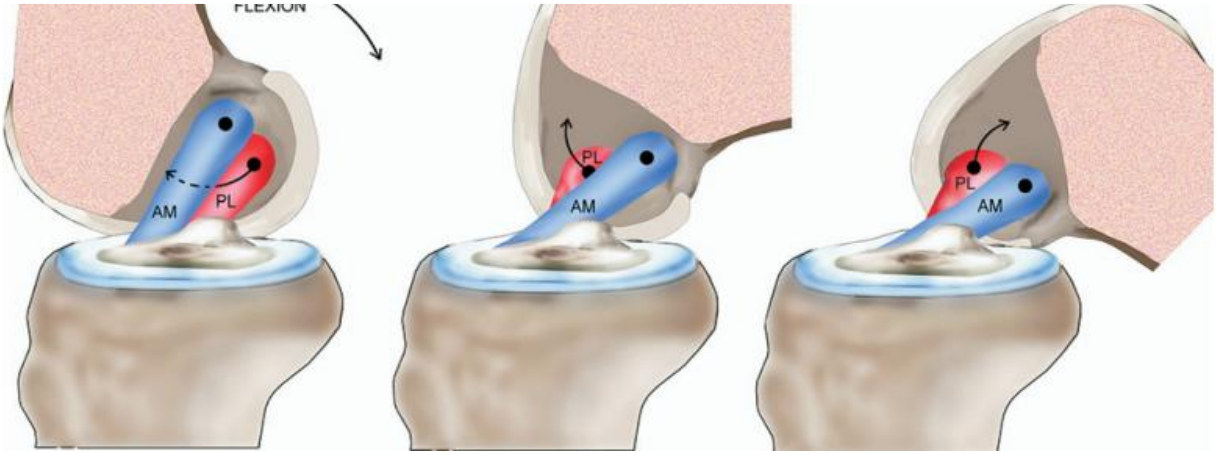


Figure 2 : Anatomie du ligament croisé antérieur

Récepteurs	Localisation	Fibres afférentes (diamètre et vitesse de conduction)	Fonction
Type I Corpuscules encapsulés de Ruffini	Capsules (couche superficielle) Ligaments Ménisques	Fibres de type III 1 à 7 µm 25 à 30 m/s	Mécanorécepteurs statiques et dynamiques. Informations : position articulaire, amplitude et vitesse des mouvements, pression intra-articulaire Adaptation lente Seuil d'activation bas
Type II Corpuscules coniques de Pacini	Tissus graisseux intra- et extra-articulaire (couche profonde) Ligaments Ménisques	Fibres de type II 5 à 12 µm 30 à 70 m/s	Mécanorécepteurs dynamiques Informations sur le début et la fin du mouvement : sensibles aux accélérations et décélérations (inactifs si l'articulation est immobile ou si la vitesse est constante) Adaptation rapide Seuil d'activation bas
Type III Corpuscules encapsulés de Golgi-Mazzoni	Ligaments	Fibres de type I 10 à 20 µm 60 à 120 m/s	Mécanorécepteurs dynamiques Informations sur les positions articulaires extrêmes (inactifs si l'articulation est immobile) Adaptation lente Seuil d'activation élevée
Type IV Terminaisons libres	Capsule Ligaments Tissus graisseux Adventice	Fibres de type III Amyéliniques de types IV 0,3 à 1,3 µm 0,5 à 2,5 m/s	Algorécepteurs Informations sur les stimuli mécaniques ou chimiques intenses Adaptation lente Seuil d'activation élevée

Figure 3 : Caractéristiques des récepteurs articulaires (d'après Wyke et Freeman)

stabilité et une grande mobilité. **[1]** Dans les 3 plans, la stabilité du genou fait intervenir quatre facteurs d'après Chanussot et Danowski : les structures osseuses et cartilagineuses, les formations capsulo-ligamentaires, la raideur active et passive du système musculaire et les contraintes mises sur cette articulation permettant sa congruence. **[2]** Le ligament croisé antérieur (LCA) et le ligament croisé postérieur (LCP) font partis des formations internes du genou, et forme le noyau de la cinématique du genou. Ce sont des freins primaires de la translation antéro-posterieur du tibia sur le fémur. **(fig.1)**

Le LCA contrôle la translation antérieure du plateau tibial, la rotation médiale du tibia sur le fémur et l'hyperextension. Sa rupture va donc modifier la cinématique de l'articulation entrainant une laxité clinique, une instabilité fonctionnelle et une dégradation progressive des structures articulaires. **[3]**

Il nait de l'espace intercondylaire antérieur du tibia et de l'épine tibial interne, se dirige en arrière, en haut et en dehors pour se terminer sur la face médiale du condyle latéral. **[4] (fig.2)** Sa structure est complexe et comporte, bien qu'ils ne soient pas bien définis anatomiquement, 2 faisceaux fonctionnels primaires, le faisceau antéro-médial et le faisceau le postéro-latéral. Ces deux faisceaux torsadés entre eux contribuent différemment à la stabilité du genou tout au long de l'amplitude du mouvement. Leur tension varie avec l'angle de flexion du genou. En extension complète les 2 faisceaux sont parallèles et tendus. Lors de la flexion le faisceau postéro-latéral se relâche alors que le faisceau antéro-médial reste tendu. En hyper flexion, les 2 faisceaux sont tendus. Cela permet de garder un ligament en tension constante lors du mouvement de flexion-extension. **[5] [6]** Le faisceau postéro-latéral est le frein primaire à la translation tibiale antérieure lorsque le genou est proche de l'extension tandis que le faisceau antéro-médial est le frein primaire sur le genou fléchi. Le LCA prend en charge environ 87% des contraintes de tiroir antérieur appliquées sur le tibia. Ainsi lors de la rupture totale du LCA la stabilité est compromise et entraine une laxité antérieure.

De plus le LCA est un frein secondaire à la rotation médiale du tibia, surtout en extension, le frein primaire étant représenté par le complexe formé par les structures médiales (ligament collatéral médial, ligament postérieur oblique et capsule articulaire). **[7]** Il contrôle également l'hyperextension par ces fibres du faisceau postéro-latéral qui sont courtes, très postérieures et tendues en extension. Elles participent au contrôle du récurvatum. **[8]**

Enfin le LCA contient de nombreux mécanorécepteurs et joue ainsi un rôle proprioceptif. **(fig.3) [9]**

3. Mécanisme lésionnel du LCA

La rupture du ligament croisé antérieur est un accident fréquent. 35000 ruptures du LCA ont été opérées en France en 2007. En pratique sportive, le nombre de rupture du LCA n'a pas diminué depuis 11 ans. La réparation du LCA du genou est l'une des interventions les plus pratiquées en chirurgie du sport..

Cette rupture survient dans 70 à 80% des cas lors de mouvement sans contact. Elle survient souvent dans des activités en pivot, lors d'une mauvaise réception d'un saut, d'une décélération soudaine, d'un changement brusque de direction. Cette lésion peut intervenir selon plusieurs mécanismes :

- Le mouvement de valgus-flexion-rotation externe (VALFE).
- Le mouvement de varus-flexion-rotation interne (VARFI)

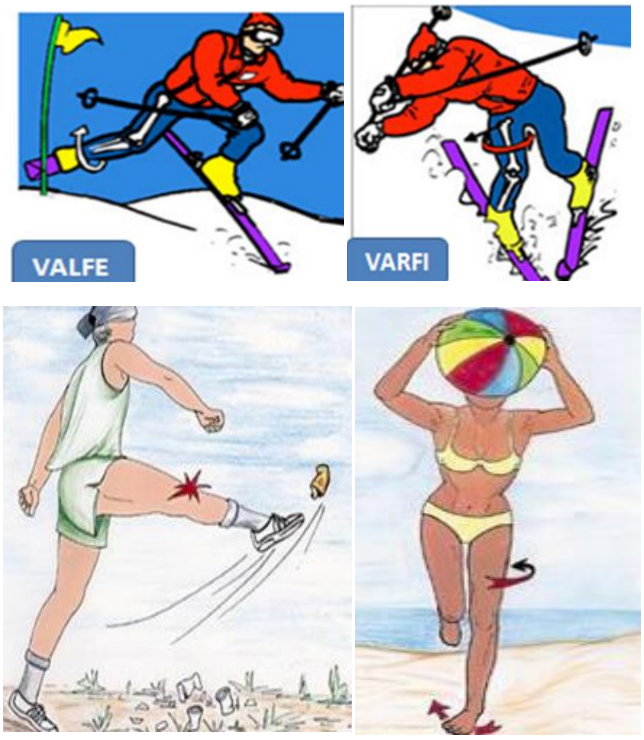


Figure 4 : Les principaux mécanismes lésionnels du LCA

Technique Kenneth Jones	Prélèvement d'un tendon libre os-tendon-os au niveau du tiers moyen du tendon patellaire.
Technique Macintosh	Prélèvement d'une partie du tenseur du fascia lata.
Technique DIDT	Prélèvement d'une partie des tendons des muscles graciles et semi tendineux sur la patte d'oie
Technique DT4	Prélèvement d'une partie du tendon du semi-tendineux sur la patte d'oie

Tableau I : Les différentes techniques de ligamentoplastie

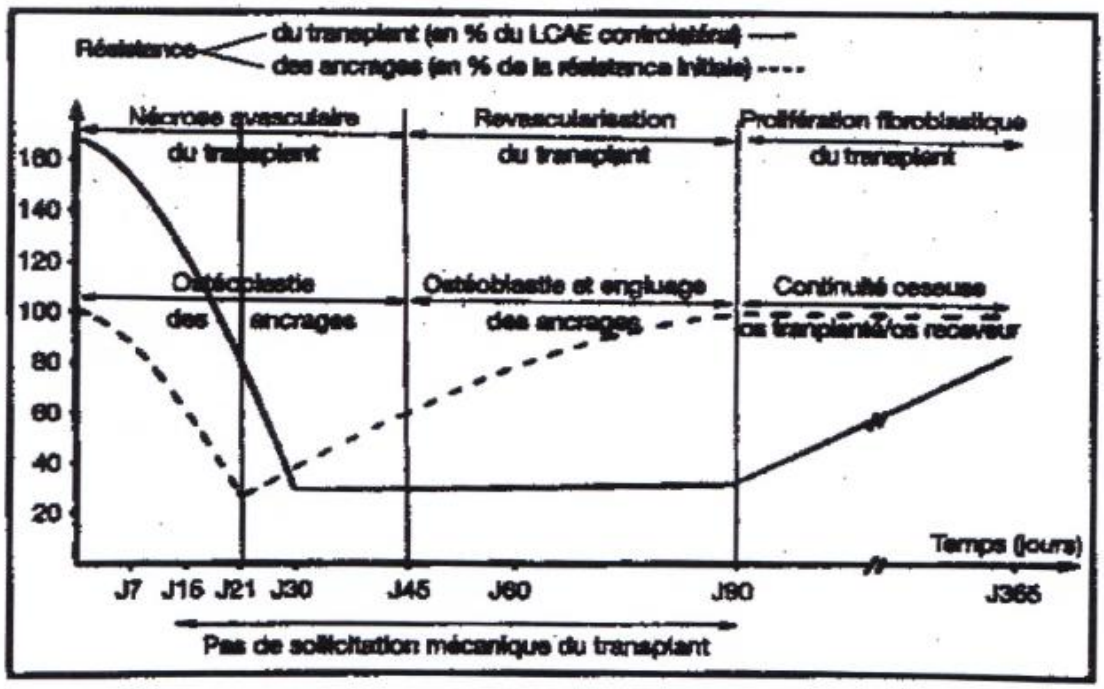


Figure 5 : D'après JC CHANUSSOT et RG DANOWSKI – rééducation en traumatologie du sport. Tome 2. Membre inférieur et rachis – collection Médecine du sport – Page 53 – MASSON, Paris éditeur - 2001

- Une hyper-extension brutale non appuyée (shoot dans le vide)
- Une rotation médiale forcée pure dans une position proche de l'extension de genou
- Un mécanisme avec un choc direct postéro-antérieur sur le segment jambier
- Un déséquilibre en arrière où le segment jambier est maintenu vertical. **[10][11] (fig.4)**

4. Le traitement chirurgical de type DT4

Lors d'une rupture de LCA, 2 traitements existent. Le premier traitement est fonctionnel et a pour but de retrouver un genou indolore et fonctionnel, sans traitement chirurgical. Le deuxième est chirurgical. Il est pratiqué si le patient a des impératifs professionnels et sportifs importants ou si l'instabilité fonctionnelle persiste et gène le patient malgré un traitement fonctionnel. **[12]**

Ici nous nous intéresserons au traitement chirurgical étant donné que ma patiente mémoire ai été traité ainsi. La chirurgie de reconstruction du LCA fait appel, en France, quasi exclusivement à l'autogreffe tendineuse. Avec le recul, les sutures directes du LCA ou les prothèses ligamentaires ont un taux d'échec trop élevé. Cette chirurgie appelée ligamentoplastie a pour but de réduire cet excès de laxité antérieure pour stabiliser le genou et ainsi supprimer la gêne fonctionnelle présente. Elle permet aussi d'éviter l'évolution naturelle vers des lésions méniscales et cartilagineuses dégénératives secondaires. De nombreuses techniques de ligamentoplastie ont vu le jour, se différenciant sur les transplants utilisés **(tab.I).** Aucune technique de réparation n'a montré qu'elle était supérieure aux autres en terme de contrôle de la stabilité du genou. **[13] [14]**

La méthode que ma patiente a reçu est la technique DT4. Une fois le tendon du semi-tendineux prélevé le transplant est plicaturé en 4 ce qui lui assure un diamètre moyen plus large de 9mm supéri3eur au DIDT (8mm). Cette technique demande une intervention un peu plus longue et plus précise, mais ses avantages sont multiples. Cette méthode est mini invasive car le site de la patte d'oie est moins agressé puisque le prélèvement se fait seulement sur un seul tendon. Cela peut probablement diminuer la perte de force de flexion du genou. De plus le greffon possède une meilleure résistance que celui du DIDT (car son diamètre est plus grand). Enfin, il est fixé par un système sans vis ce qui lui assure un contact total à 360° dans l'os et donc une plus grande surface d'attache et ainsi une fixation très solide. Tout ceci entraine moins de douleurs post-opératoires, une récupération excellente des ischio-jambiers au test isocinétique. **[15] [8]**

5. Rééducation post-opératoire d'une ligamentoplastie

a. Les délais de cicatrisation du greffon :

Une fois l'opération réalisée la cicatrisation du greffon suit plusieurs étapes :

J0-J30 = Phase de cicatrisation précoce : Le transplant est parfaitement solide dans les premiers jours post-opératoires pour devenir fragile à la fin du mois : nécrose du greffon, hypocellularité et pas encore de revascularisation.

1 à 3 mois = Phase de prolifération : Le transplant est très fragile mais se déroule la phase de prolifération cellulaire, et une revascularisation.

4 à 6 mois = Phase de ligamentisation : La résistance du transplant devient de plus en plus performante : restructuration caractéristique du greffon vers les propriétés du LCA intacte. **(fig.5)** L'ancrage est acquis à partir de 3 mois. **[16]**

Figure 6 : Frise chronologique de la rééducation après ligamentoplastie

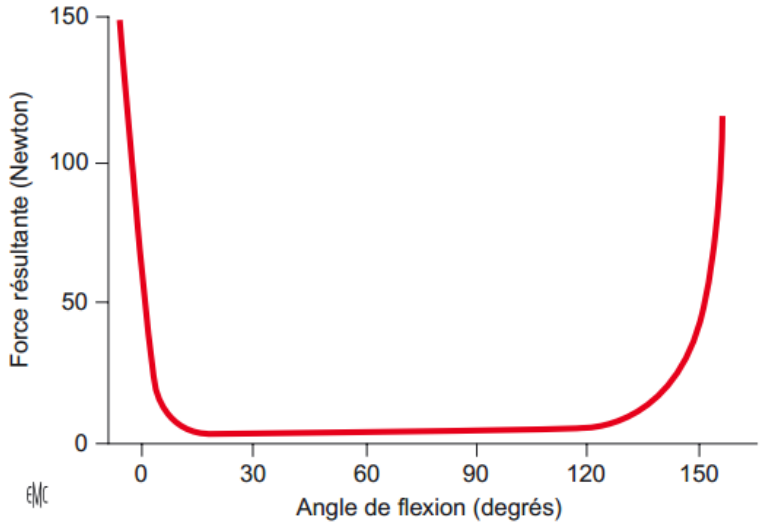


Figure 7 : Intensité des forces s'exerçant sur le LCA en fonction des angles de flexion selon Watscher

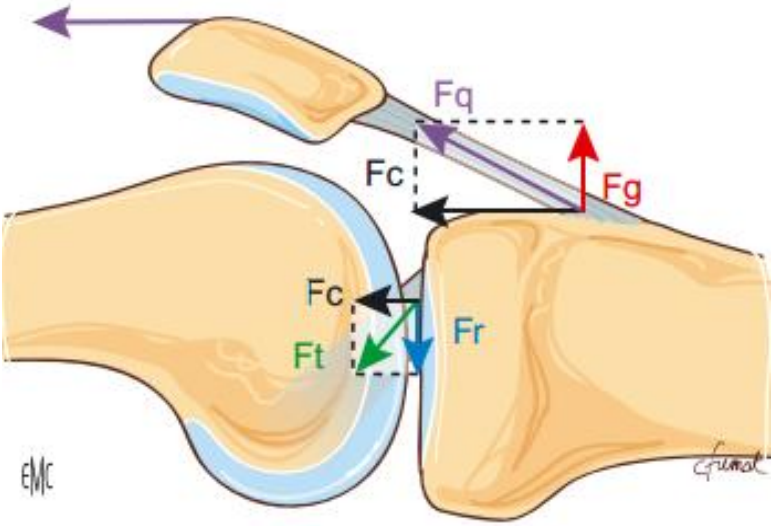


Figure 8 : Schéma des forces s'exerçant sur le ligament croisé antérieur (LCA) ou le transplant et sa fixation lors d'une contraction isolée du quadriceps en chaîne cinétique ouverte (CCO).

En violet : force de contraction du quadriceps (Fq) ; *en rouge* : composante de glissement antérieur (Fg) ; *en noir :* composante de coaptation (Fc) ; *en vert* : force de tension du LCA (Ft) ; *en bleu* : composante résistante au glissement antérieur (Fr), cette composante est égale et opposée à Fg

b. Les différentes phases de rééducation :

La diversité des lésions, des techniques chirurgicales, des protocoles post-opératoires et des patients, ne permet pas de définir un programme de rééducation type après une ligamentoplastie. Un bilan-diagnostic kinésithérapique est donc indispensable pour établir et adapter le programme.

On distingue une phase pré-opératoire et 4 phases post-opératoires. La phase pré-opératoire consiste à tonifier les ischio-jambiers, le quadriceps par co-contraction avec les ischio-jambiers. Cette rééducation améliore le suivi postopératoire, avec une moindre sidération du quadriceps et une moindre raideur articulaire. **[17]**

Ensuite vient la rééducation en phase aigue qui démarre au réveil post-opératoire jusque J + 45. Le levé est proposé dès le lendemain de l'intervention sous couvert de 2 cannes anglaises et d'attelle de protection. Elle vise à récupérer la mobilité du genou en flexion et extension, le verrouillage du genou et la marche avec l'attelle et les cannes anglaises.

Puis la phase secondaire se déroule jusque 4 mois post-opératoire et est destinée à retrouver une vie quotidienne normale. Elle a pour but la reprise de la marche sans aide et pour cela obtenir un contrôle actif du genou, de retrouver des amplitudes articulaires et une force musculaire semblable au côté contro-latéral.

Enfin se déroule la phase de reprise du sport pratiqué (différent de la reprise de l'activité sportive commencant dès 1 mois et demi avec le vélo d'appartement.) La réathlétisation est reprise à partir du 4ème mois, les sports en pivot (tennis, foot, danse, etc.) ne sont repris qu'après le 6ème mois. Généralement la phase de réadaptation sportive permettant la reprise progressive du sport et de la compétition, s'étend de 6 mois à 1 an post-opératoire selon le sport. **(fig.6) [13] [18]**

c. Principes inhérent à la ligamentoplastie :

La rééducation ne doit pas créer de contrainte préjudiciable à la plastie ligamentaire pendant la période d'ancrage et de remodelage du transplant, mais aussi au site de prélèvement de transplant pendant sa cicatrisation.

On distingue 5 principes inhérents à la plastie. Le premier consiste à ne pas chercher précocement l'hyper-extension et la flexion maximale car les contraintes s'exerçant sur le LCA sont maximales dans ces secteurs angulaires. **(fig.7)**

Le deuxième est de ne pas réaliser de renforcement isolé et précoce du quadriceps en statique et en dynamique en chaine cinétique ouverte entre 0° et 60°. En effet le quadriceps a une action antagoniste à celle du LCA, sa contraction entraine une force de glissement antérieur du tibia sous le fémur. Il contraint donc le LCA. La contraction dynamique concentrique du quadriceps en chaine cinétique ouverte créer une tension maximale sur le LCA ente 0° et 60°. Les contraintes sur le LCA sont d'autant plus élevées que le genou approche de l'extension. **(fig.8)**

Un troisième principe est de renforcer précocement les ischio-jambiers sauf en cas de transplant prélevé sur ce muscle. Les ischio-jambiers ont une action agoniste à celle du LCA en appliquant une force de glissement postérieure du tibia sous le fémur. Ils n'entrainent donc aucune contrainte sur le ligament et ceci quel que soit l'angle de flexion du genou. La co-contraction statique du quadriceps et des ischio-jambiers annule les contraintes sur le LCA à partir de 30° de flexion du genou.

Le quatrième principe nous préconise de ne pas réaliser trop précocement de renforcement du triceps genou fléchi en mode concentrique. La contraction des 2 grasctrocnémiens entraine une force de glissement postérieure du fémur sur le tibia due à leur insertion proximale. Le soléaire quant à lui a une action agoniste a celle du LCA c'est-à-dire créer une force de glissement postérieure du tibia sous le fémur.

Néanmoins la force résultante de la contraction de ces 2 muscles engendre une translation antérieure du tibia sous le fémur à laquelle s'oppose le LCA.**[20] 21]**

Enfin le dernier principe nous recommande de débuter précocement et progressivement la mise en charge et le travail en chaine cinétique fermée. Il est vrai qu'entre 0° et 60° le travail en chaine cinétique fermée est moins contraignant pour le LCA mais également pour l'articulation fémoro-patellaire. Cela permet un renforcement musculaire précoce et global sans effet délétère sur l'articulation fémoro-patellaire et le néoligament.

En ce qui concerne les principes associés au transplant, si celui-ci est prélevé au détriment de la patte d'oie, la flexion active du genou contre-résistance, le travail excentrique des ischio-jambiers et les étirements de la chaine musculaire postérieure ne doivent pas être entrepris avant 3 ou 4 semaines post-opératoire. **[22] [8]**

d. Principe inhérent au renforcement :

Le renforcement musculaire doit également respecter des principes. Afin de protéger l'articulation, il convient de limiter la course angulaire dans des secteurs de sécurité et être très prudent lorsqu'on travaille dans les zones limites Le renforcement doit respecter une progression, le passage à une étape supérieure ne se fait qu'après une parfaite exécution des exercices du niveau inférieur. Il est nécessaire également d'organiser une alternance des charges/tensions, une alternance des modes de contraction. C'est enfin très important de respecter les délais de récupération. **[23]**

e. Complications éventuelles :

Les complications potentielles suivant l'opération sont nombreuses. Leurs causes sont multifactorielles et dépendent de différents éléments tels que le patient lui-même, le type de chirurgie appliquée, la méthode d'ancrage, la rééducation… Outres celles communes à la chirurgie telle que les complications thromboemboliques, les infections, les inflammations et les hémorragies, certaines complications sont plus spécifiques à la greffe du LCA

- Les douleurs dont la prise en charge doit être prioritaire car elle conditionne le niveau de satisfaction du patient vis-à-vis de la prise en charge. **[24]**
- La raideur du genou et le flexum persistant. **[25]**
- Une instabilité persistante qui peut être accompagnée d'une laxité. **[26]**
- La persistance d'un déficit musculaire important. Le déficit des ischiojambiers est d'autant plus marqué que le transplant a été prélevé aux dépens de la patte-d'oie. Il en est de-même pour la force du quadriceps quand le transplant a été prélevé aux dépens du système extenseur. **[27]**

B. Etude de l'intervention masso kinésithérapique

1. Bilan initial : Ce bilan a été réalisé le 05/09/2016 à J+4 mois

Présentation de la patiente :

Interrogatoire :

Melle B, âgé de 21 ans, danseuse professionnelle dans le ballet de Preljocaj à Aix-en-Provence, vit seule dans un appartement situé au 3ème étage sans ascenseur. Elle pratique la danse, qui est sa passion, depuis son plus jeune âge et aime également le théâtre. Elle est droitière mais son membre inférieur fort, c'est-à-dire sa jambe d'appui lors des sauts et lors des tours, est la gauche. Melle B pesant 52kgs pour 1m68, son IMC est de 18,4 $Kg.m^{-2}$, elle se situe donc dans la norme basse.

Elle est entrée le 05/09/2016 au centre de rééducation des sportifs de haut niveau (CERS) de Saint-Raphaël suite à une prise en charge chirurgicale d'une ligamentoplastie de type DT4 cage du LCA droit réalisée le 27 avril 2016 à la clinique Axium d'Aix-en-Provence.

Histoire de la maladie/anamnèse :

Le 7 avril 2016, lors d'une répétition de danse, Melle B se fait percuter par une autre danseuse en plein saut en tonneau, lui engendrant une mauvaise réception sur son membre inférieur droit en valgus-flexion-rotation latérale. Elle a ressenti à la réception un craquement, une douleur aigue et une sensation d'instabilité lors des pas suivants, accompagné d'une hémarthrose l'empêchant de continuer à danser

Le 12 avril plusieurs examens médicaux sont réalisés. L'IRM met en évidence une rupture totale du ligament croisé antérieur (annexe I). La radio ne montre pas d'atteinte osseuse (annexe II) Elle ne possède aucune atteinte méniscale.

Avant son opération, la patiente a suivi des séances de kinésithérapie libérale à raison de 5 séances d'une heure par semaine

Le 27 avril Melle B se fait opérer à Aix-en-Provence pour une ligamentoplastie de type DT4 cage (annexe III). A la suite de son opération, elle utilise 2 cannes anglaises, porte une attelle de cryothérapie compressive pour ses déplacements et des bas de contention 24 h sur 24. L'appui sur son membre inférieur droit est partiel en début de rééducation pour augmenter progressivement jusque l'appui total après quelques jours.

Après avoir effectué la 1ère phase de sa rééducation chez un masseur-kinésithérpeute libéral à raison de 5 séances de 1h30 par semaine où, obtenir un genou sec et indolore, gagner en amplitude de flexion de genou, le renforcement était la priorité, Melle B entre au CERS de Saint-Raphaël pour la suite de sa rééducation à 4 mois post-opératoire dans le but d'un « retour sur terrain ». Sa prescription est d'abord de 2 semaines de préparation physique avec un professeur d'activité physique adaptée le matin, suivie de séances de kinésithérapie l'après-midi. Durant les 2 semaines suivantes, la préparation physique est remplacée par le « retour sur terrain » avec un kiné. Celui-ci est impossible dès son entrée au CERS car la mesure de la force musculaire par le test isocinétique (Biodex) est trop faible.

Antécédents :

Melle B présente des antécédents traumatiques tels que plusieurs entorses, à raison d'une fois par an, à la cheville droite et gauche ayant nécessité une rééducation. La dernière était en avril 2015 à gauche. Elle a également eu un syndrome du carrefour postérieur à la cheville droite qui ne lui entraîne plus aucune douleur depuis qu'elle a arrêté le travail sur pointe et s'est orienté vers la danse contemporaine.

Projet du patient :

Elle aimerait retrouver la force musculaire sur son membre inférieur droit qu'elle possédait auparavant et souhaiterait retrouver son genou droit aussi souple et fonctionnel que le gauche pour pouvoir reprendre les entraînements de danse en bonne condition physique et récupérer son niveau de danseuse professionnelle.

Projet thérapeutique :

Le projet thérapeutique est la reprise du geste sportif et donc la reprise de son travail.

Figure 9 : Bilan morphostatique

Normes de Troisier T1 + T12 = 4,5 cm

Figure 11 : Durillon

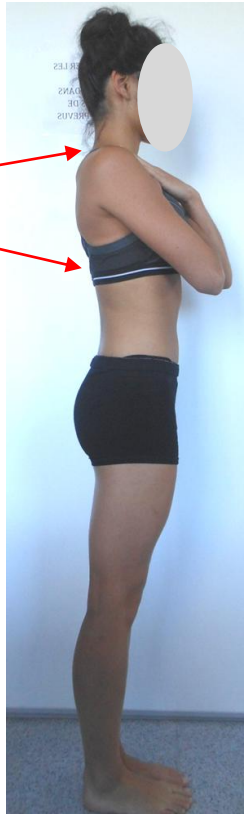


Figure 10 : Bilan morphostatique

DEFICIENCES :

Bilan de la douleur/gène fonctionnelle :

Melle B présente des douleurs de type mécaniques localisées au niveau du tendon patellaire sur l'apex de la patella et parfois sur le tendon quadricipital. Celles-ci apparaissent en fin d'amplitude d'extension du genou lorsqu'elle soulève une charge importante (supérieure à 20kg) ou après une 20aine de contractions concentriques en course interne du quadriceps. Sur l'échelle visuelle analogique elle cote sa douleur à 3/10 à son apparition. Aucune prise de traitement antalgique.

Bilan morphostatique :

Dans le plan frontal :

Le test posturométrique bipodal statique sur une plateforme de force montre un appui convenablement réparti sur le pied gauche tandis que sur le pied droit l'appui est majoré sur le talon et minime sur l'avant pied ce qui entraîne une ligne d'équilibration oblique vers l'arrière et la droite. (Annexe IV)

Elle possède un valgus de cheville à gauche avec une arche interne moins marquée qu'à droite. Le genou droit présente une patella orientée en dedans en charge et en décharge. J'observe une inclinaison vers la droite du haut du corps :

- L'hémibassin gauche est ascensionné avec la crête iliaque, l'EIAS et l'EIPS gauches plus haute que du côté droit.
- L'espace thoracobrachial est plus grand à droite (le pli de la taille est plus marqué) et l'épaule gauche plus haute que la droite. **(fig.9)**

Dans le plan sagittal : **(fig.10)**

La patiente présente un effacement de la lordose cervicale et de la cyphose dorsale En quantifiant la cyphose dorsale à l'aide des normes de Troisier je trouve une distance flèche-fil à plomb T1 + T12 de 4,5 cm. Ce résultat est inférieur à la norme établi par Troisier qui est de 6cm et qui confirme bien un effacement de la cyphose dorsale.

Bilan cutané, trophique et vasculaire :

Melle B présente une cicatrice au niveau de la face antéro-médiale du genou de 3 cm et 2 points arthroscopiques. Elles sont acquises et ainsi non adhérentes, mobiles et souples. Sur la face plantaire de son pied droit, au niveau de la tête du premier métacarpien, Melle présente un durillon qu'elle ne possède pas sur son pied gauche. Cela traduit un hyper-appui de son côté droit. **(fig.11)**

Bilan articulaire :

Déficiences qualitatives :

La patella de Melle B ne présente aucune limitation de mobilité longitudinalement et transversalement. La différence de l'amplitude de flexion de genou hanche tendu et hanche fléchie est égal (5° +/- 5° avec le goniomètre) à droite et à gauche ce qui traduit que le droit fémoral droit n'est pas hypo-extensible. **(tab.II)** Les butées de fin d'amplitude sont fermes et élastiques (capsulo-ligamentaire).

Déficiences quantitatives :

L'évaluation quantitative a été réalisée grâce à un goniomètre deux branches. Les mesures montrent globalement un déficit de flexion du genou droit de 20° par rapport au genou gauche aussi bien en passif qu'en actif. **(tabl.III)** La distance talon-fesse (tubérosité ischiatique) du membre inferieur droit est de 6 cm en passif alors que de l'autre coté le talon touche la fesse.

Différence de l'amplitude du genou droit entre hanche tendue et hanche fléchie		**Différence de l'amplitude du genou gauche entre hanche tendue et hanche fléchie**	
Actif	*Passif*	*Actif*	*Passif*
5°	5°	0°	5°

Tableau II : Différence de l'amplitude du genou droit puis du gauche entre hanche tendue et hanche fléchie

Flexion de genou	**Genou droit**		**Genou gauche**	
	Passif	*Actif*	*Passif*	*Actif*
Hanche fléchie	140°	130°	160° (talon-fesses)	150°
Hanche tendue	135°	125°	160° (talon-fesses)	145°

Tableau III : Tableau récapitulatif des amplitudes passives et actives de flexion des genoux de Melle B

Extension du genou	**Genou droit**	**Genou gauche**
Actif	0°	-5°
Passif	0°	-10°

Tableau IV : Tableau récapitulatif des amplitudes passives et actives d'extension des genoux de Melle B

Pour mesurer le périmètre de la cuisse, j'ai placé mon mètre ruban à différentes distances de la base de la patella pour individualiser les différents faisceaux du quadriceps. Pour le mollet la mesure a été faite à 15cm en dessous de la pointe de la patella :

Cuisse	*Distance par rapport au repère*	Côté droit	Côté gauche	Différence de diamètre
	5 cm	35 cm	36 cm	**-1cm**
	10 cm	39 cm	41 cm	**-2cm**
	15 cm	44 cm	45 cm	**-1cm**
	20 cm	47 cm	48 cm	**-1cm**
Mollet	15 cm	32 cm	34 cm	**-2cm**

Tableau V : Tableau récapitulatif des mesures périmétriques des 2 membres inférieurs de Melle BI

Force musculaire	**Côté droit**	**Côté gauche**
Quadriceps	4	5
Ischio-jambiers	4^{+}	5
Triceps	4	5
Soléaire	4^{-}	5
Releveurs	5	5

Tableau VI : Tableau récapitulatif de la force musculaire testé par analogie au testing musculaire utilisé en neurologie périphérique de Lacote

Le genou gauche présente un récurvatum (5°) tandis que le genou droit ne dépasse pas la rectitude en actif. En passif le récurvatum est plus marqué (10°). **(tab. IV)**

Les articulations sus et sous jacentes du genou (talo-crurale et coxo-fémorale) sont physiologiques pour une danseuse. Melle B verrouille bien son genou et les rotations n'ont pas été testées du fait des contre-indications.

Bilan musculaire :

Déficiences qualitatives :

Le membre inférieur droit présente une amyotrophie. Les ischio-jambiers, le quadriceps et le triceps sural ont un volume de galbe musculaire moins important qu'à gauche. J'ai quantifié cette amyotrophie à l'aide d'un mètre ruban et remarque une différence de périmétrie d'1 cm pour la cuisse et de 2 cm pour le mollet**. (tab.V)**

La palpation rapporte d'importantes contractures au niveau du triceps sural droit, surtout localisées au sein du gastrocnémien médial ainsi qu'une zone de tension sur l'aponévrose plantaire sur l'os naviculaire.

Déficiences quantitatives :

L'évaluation quantitative et musculaire a été réalisée par analogie au testing musculaire de Lacote, sur une échelle de 0 à 5. La cotation 5 correspond au côté sain, ce qui permet d'avoir une référence. Globalement le membre inférieur droit possède une faiblesse musculaire à l'exception des releveurs. **(tab.VI)**

Les muscles des membres inférieurs étant tous côtés entre 4 et 5 lors de l'évaluation manuelle analytique de Lacote, des mesures isocinétiques indispensables pour être davantage précis ont été réalisées. Ces mesures montrent un déficit de la force musculaire supérieur à 35% du quadriceps droit par rapport au quadriceps gauche à une vitesse lente de 60°/s. (annexe V)

Bilan neurologique :

La patiente ne présente aucun déficit de commande, de réflexe ni de sensibilité superficielle (protopatique, thermo-algique et épicritique). La sensibilité profonde (proprioceptive) de mademoiselle B est légèrement déficitaire. En effet je l'ai testé à l'aide du test de Kerbour recommandé par la HAS. **[13]** Après avoir réalisé 5 essais, j'ai trouvé en moyenne une différence de 15° entre les 2 genoux aussi bien en actif qu'en passif.

INCAPACITES :

Bilan fonctionnel :

Lors de la marche, en phase oscillante, l'extension du segment jambier droit sur le fémur est brusque traduisant un déficit de contrôle de l'extension du genou ou de force du quadriceps. Le pied gauche est plus orienté vers le dehors que le pied droit. Lors de l'analyse de la marche par un test de posturométrie dynamique sur plateforme de force, l'attaque du talon droit est majorée avec une propulsion moins puissante que le pied gauche. De plus les appuis lors du déroulement du pas gauche en phase portante ne passent pas sur le côté latéral du pied ce qui montre une mise mise en charge en pronation et peut avoir un lien avec le valgus de cheville gauche (Annexe VI). Son périmètre de marche sur un terrain plat est illimité, cependant en dénivelé celui-ci est limité à quelques kilomètres.

La course à pied et les sauts bipodaux et monopodaux ne sont pour l'instant pas autorisés par le médecin, car le déficit du quadriceps est supérieur à 35% à

Figure 12 : Bilan de posturométrie unipodal

Figure 13 : Test de proprioception

Figure 14 : Orteils de Melle B en griffe durant le test de proprioception

vitesse lente.

En appui unipodal sur le membre inférieur droit, pieds à plats et yeux ouvert, Melle B montre aucune difficulté à tenir la position puis lors de la même position yeux fermés, l'équilibre est tenu 5 à 10 secondes. Ceci peut être dû à un manque de sensibilité profonde de l'articulation du genou. A gauche la même position est maintenue sans problème. En appui unipodal, sur le membre inférieur droit sur pointe de pied et yeux ouverts, des déséquilibres pour ensuite chuter se manifestent après 5 secondes tandis que sur la gauche n'apparait aucun déséquilibre. Enfin en appui unipodal sur le membre inférieur droit sur pointe de pied et yeux fermés le maintien de l'équilibre est impossible tandis que sur la gauche elle tient 10 secondes. De plus les 2 tests de posturométrie unipodaux réalisés, consistant à maintenir son équilibre pendant 30 sec sur une plateforme stable montrent une instabilité posturale supérieure sur le membre inférieur droit que gauche. **(fig.12)** (Annexe VII)

Puis le test de proprioception consistant à maintenir son équilibre en appui sur un membre inférieur pendant 30 secondes sur une planche instable, confirme cette instabilité supérieure lors de l'appui sur le membre inférieur droit. **(fig.13)** Elle se traduit visiblement par des balancements plus importants des 2 membres supérieurs et du membre inférieur gauche. Puis durant le test, les orteils du pied droit en appui sur la planche instable sont en griffe et non lors de l'appui sur le pied gauche. **(fig.14)** Enfin les nombreux balancements de la jambe gauche lors de l'appui de la jambe droite peuvent traduire un déficit du moyen fessier droit.

J'ai réalisé deux échelles fonctionnelles du genou qui me paraissent intéressantes vis-à-vis de la situation de Melle B. L'échelle Lysholm- Tegner est une échelle globale, ou elle a obtenu le résultat de 84/100 ce qui correspond à un « score bon » et le Score COFRAS qui s'adresse spécifiquement à des patients en âge de pratiquer des activités sportives et ayant été opérés d'un seul genou. Son résultat est de 4/30, ce qui est plutôt mauvais. (Annexe VIII)

DESAVANTAGES - HANDICAP :

Bilan situationnel :

Melle B est en arrêt de travail depuis sa blessure le 7 avril 2016. Elle est célibataire, n'a pas d'enfant à charge. Elle conduit et est autonome dans ses déplacements.

Profil psychologique :

Melle B est déterminée, très volontaire et très impliquée dans sa rééducation pour récupérer ses capacités le plus vite possible. Elle a tout de même une appréhension lors du travail sur le côté opéré et éprouve le besoin d'être rassurée quand à sa récupération de ces capacités antérieures.

2. Bilan Diagnostique Kinésithérapique (tab.VII).

3. Principes de la prise en charge : (tab VII)

4. Objectifs de rééducation :

Court terme :

- Renforcement musculaire :
  - Renforcer le quadriceps droit en concentrique, course interne et en excentrique dans toute l'amplitude articulaire et en force.

DEFICIENCES / Déficits structurels :	- Douleur modérée (3/10) sur le tendon patellaire en fin d'amplitude d'extension, apparaissant après répétitions et avec charge importante. - Contractures au niveau du gastrocnémien droit et de la voûte plantaire droite. - Légère limitation d'amplitude en fin de flexion du genou droit. - Déficits musculaires du quadriceps, des ischio-jambiers, du triceps sural et stabilisateurs de hanche droits. - Sensibilité profonde légèrement altérée.
INCAPACITES / Déficits fonctionnels :	- Manque de contrôle de l'extension de genou à la marche lors de la phase oscillante. - Déficit de l'équilibre unipodal sur le membre inférieur droit.
DESAVANTAGES - HANDICAP / Déficits Situationnels :	- Mademoiselle B est en arrêt de travail depuis sa blessure il y a 5 mois.

Tableau VII : Bilan diagnostique kinésithérapique

Principes généraux :	- Respecter les consignes chirurgicales. - Prendre en compte le seuil douloureux et la fatigabilité
Principe inhérent à la ligamentoplastie :	- Eviter de solliciter le membre inférieur dans le mécanisme lésionnel (valgus, rotation latérale, flexion.) et dans les autres mécanismes lésionnel du LCA existants. - Eviter les rotations de genou avant 6 mois post-opératoire, donc réaliser des exercices gardant le genou dans l'axe. - Eviter la course à pied tant que le déficit du quadriceps droit est supérieur à 35% par rapport à celui de gauche.
Principes spécifiques à Melle B :	- Etre progressif dans la prise en charge en termes d'intensité, de volume, de temps de tenue pour ne pas réveiller de douleurs et prévenir les complications éventuelles (inflammation du ligament patellaire, syndromes fémoro-patellaires, œdème…) - Rechercher les limites de la patiente pour à la fois progresser et prévenir les complications éventuelles. - Adapter la séance quotidienne à l'état physique et moral de la patiente.

Tableau VIII : Principes de la prise en charge

- Renforcer les ischios-jambiers droits en excentrique contre résistance dans toute l'amplitude articulaire (sa fonction principale)
- Renforcer le gastrocnémien droit en concentrique et excentrique dans toute l'amplitude articulaire
- Renforcer le soléaire droit en concentrique dans toute l'amplitude articulaire
- Renforcer les stabilisateurs de hanche droits en statique et concentrique dans toute l'amplitude articulaire.

- Obtenir un équilibre unipodal (pied à plat/yeux fermés et sur pointe de pied/yeux ouverts et yeux fermés) du membre inférieur droit identique à celui de gauche.
- Améliorer la stabilité antéro-postérieur et latérale du genou.
- Retrouver une propulsion du membre inférieur droit lors de petits sauts dans l'axe identique à celui de gauche.
- Reprendre la course sur terrain stable en ligne droite
- Lever les tensions sur le gastrocnémien droit et sur la voûte plantaire.
- Récupérer la fin d'amplitude de flexion de genou droit.

Moyen terme (à partir de J+6 mois):

- Améliorer la stabilité rotatoire du genou pour recommencer les pirouettes.
- Retrouver une propulsion du membre inférieur droit lors des grands sauts identique à celui de gauche.
- Reprendre le travail à la barre, le travail au milieu dans l'axe ainsi que le travail au sol pour se rapprocher du geste sportif.

Long terme :

- Reprendre la danse professionnelle avec un niveau semblable à celui avant l'opération.

5. Moyens de rééducation par objectifs généraux :

Programme de rééducation : Mademoiselle B. vient au C.E.R.S. tous les jours du lundi au vendredi. Son séjour s'est effectué pendant 4 semaines du 5 au 30 septembre 2016.

Durant les 2 premières semaines, sa matinée est composée de la séance d'activité physique adaptée (3h) dans la salle de préparation physique avec un professeur APA. L'après midi se déroule de la manière suivante : de 12h30 à 14h Melle B dispose d'une séance de kinésithérapie au niveau du plateau technique. De 14 h à 15h, la patiente est encadrée en balnéothérapie (34-35°) par un masseur kinésihérapeute, puis elle se dirige dans le bain froid pendant 13 minutes (6-7°) avant de reprendre la séance de kinésithérapie sur le plateau technique de 15 à 16h.

Durant les 2 dernières semaines, le mardi, mercredi et jeudi, la séance d'activité physique adaptée est remplacée par un « retour sur terrain » au C.R.E.P.S de Saint-Raphaël avec un masseur-kinésithérapeute de 9h à 11h suivi d'une séance de biodex ou d'exercices ciblés ou de bain froid.

1. Réduction des déficits musculaire du membre inférieur droit :

Le renforcement musculaire tient une place prépondérante dans la rééducation de Melle B, l'objectif étant un gain de force musculaire global au niveau de son membre inférieur droit car c'est cela qui l'empêche de commencer une réathlétisation. Tous les exercices sont réalisés sur le membre lésé, mais aussi sur le membre sain de façon à ne pas le déconditionner

Moyens	Matériel utilisé
Plateau technique	Barres parallèles, ballon Klein, tapis de sol, mousse, waff pro, plan castaing, ballon de Bosu, mini trampoline
Mobilisation	Manuel
Renforcements musculaires	Vélo, Chaise à quadriceps, press allongée, ballon Klein, élastiques
Balnéothérapie	Frite, stepp
Electrostimulation	Compex théta pro®

Tableau IX : Enumération des différents moyens mis en œuvre

Figure 15 : Renforcement musculaire global sur cyclo-ergomètre

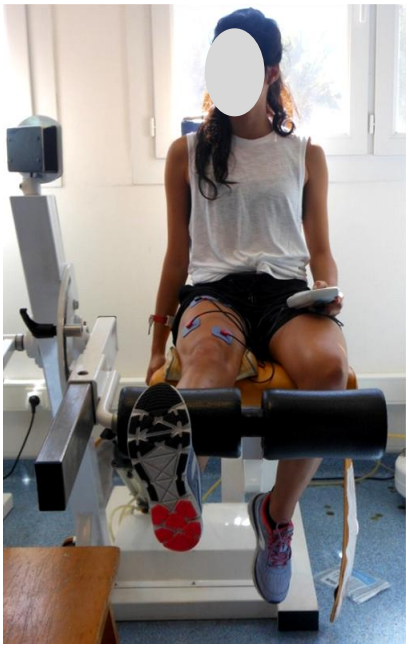


Figure 16 : Renforcement du quadriceps droit sur la chaise à quadriceps associé à un programme d'électrostimulation

1.1 Renforcement du quadriceps :

Le quadriceps est un pilier dans la stabilité du genou. L'objectif de son renforcement est de gagner en stabilité antéro-postérieur de genou et d'éviter les récidives de rupture du LCA. Etant à 4 mois post-opératoire, le principe de renforcement du quadriceps inhérent à la ligamentoplastie, interdisant le renforcement isolé du quadriceps en statique et en dynamique en CCO entre 0° et 60°, est levé. Le renforcement peut ainsi se pratiquer en chaine cinétique ouverte et fermée. **[8] [13]**

Pour cela plusieurs moyens ont été mis en œuvre :

Tout d'abord le cyclo-ergomètre est utilisé dans un but articulaire mais, pour Melle B, permet un renforcement musculaire global du membre inférieur ainsi qu'un entretien cardio-respiratoire. Il a été utilisé à chaque début de séance pour échauffer globalement les membres inférieurs dont le quadriceps, pendant 15 min contre résistance. Tout au long de la rééducation la résistance a été augmentée (60Watts jusque 80 watts en fin de rééducation). **(fig.15)**

La chaise à quadriceps pratiquée pendant 20 minutes à chaque séance. Pour commencer, elle a travaillé en course interne (entre 0°et 20°), en contraction concentrique, contre résistance avec petit bras de levier pour travailler le verrouillage du genou. Pour finir, après récupération progressive du quadriceps, elle travaillait dans toute l'amplitude avec grand bras de levier. **(fig.16)**

L'Electrothérapie (Compex thétra pro ® utilisé au centre) est utilisé en complément du renforcement musculaire afin de recruter un nombre plus important d'unité motrice. Melle B utilise un courant électrique rectangulaire bidirectionnel à moyenne nulle (évite les risques de brulures).

L'électrostimulation se déroule en 3 phases. La 1ère phase est une phase d'échauffement avec des fréquences de tétanisation des fibres lentes. La 2ème est un programme de renforcement qui consiste en une alternance de contraction et de repos ; les contractions sont à des fréquences de tétanisation des fibres rapides suivies de phase de repos actif d'une durée au moins double de celle de la contraction. Pendant cette phase de repos, une très basse fréquence (4Hz) permet d'augmenter le débit sanguin et donc d'améliorer la récupération entre deux contractions tétaniques. Enfin la 3ème phase est un temps de relaxation permettant, après une séquence de force, d'obtenir un meilleur relâchement du muscle avec une élimination plus rapide des métabolites et permettra de diminuer les phénomènes de contractures et de courbatures.

Elle utilise quotidiennement ce programme de renforcement durant 18 minutes en accompagnant la stimulation électrique d'une contraction volontaire du quadriceps sur la chaise à quadriceps ou en écrase coussin. Pour cela, je place les éléctrodes sur les points moteurs du quadriceps c'est-à-dire une en distale sur le vaste interne, une autre en distale sur le vaste externe et une grande sur la masse du droit fémoral en proximal.

La Presse horizontale est utilisée quotidiennement également dans un objectif de travail de force. A l'aide du protocole Stanish pour protéger le tendon patellaire. **[30]** Le patiente pousse sur ses 2 membres inférieurs à l'aide des avant-pieds pour cibler spécifiquement les quadriceps, et redescend seulement sur le

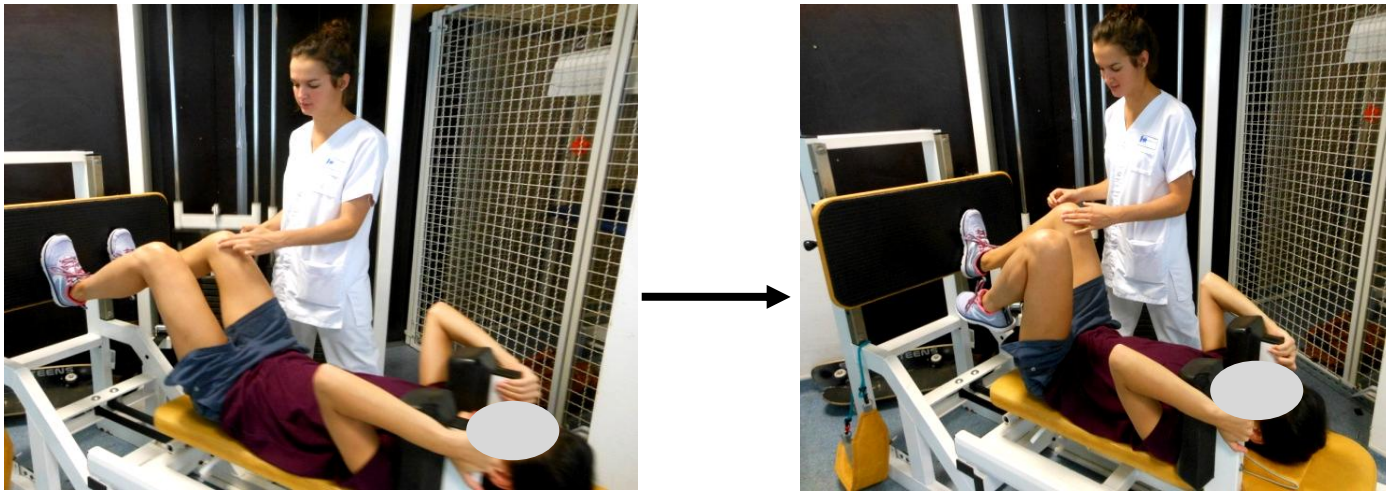


Figure 17 : Renforcement musculaire des quadriceps sur presse horizontale en visant un travail de force et à l'aide du protocole Stanish pour protéger les tendons

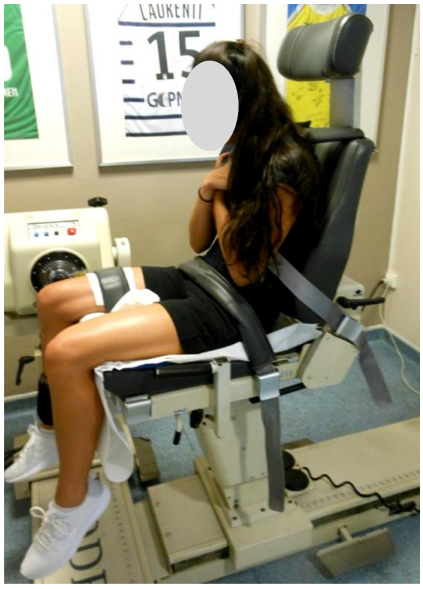


Figure 18 : Renforcement analytique du quadriceps droit en concentrique sur appareil isocinétique

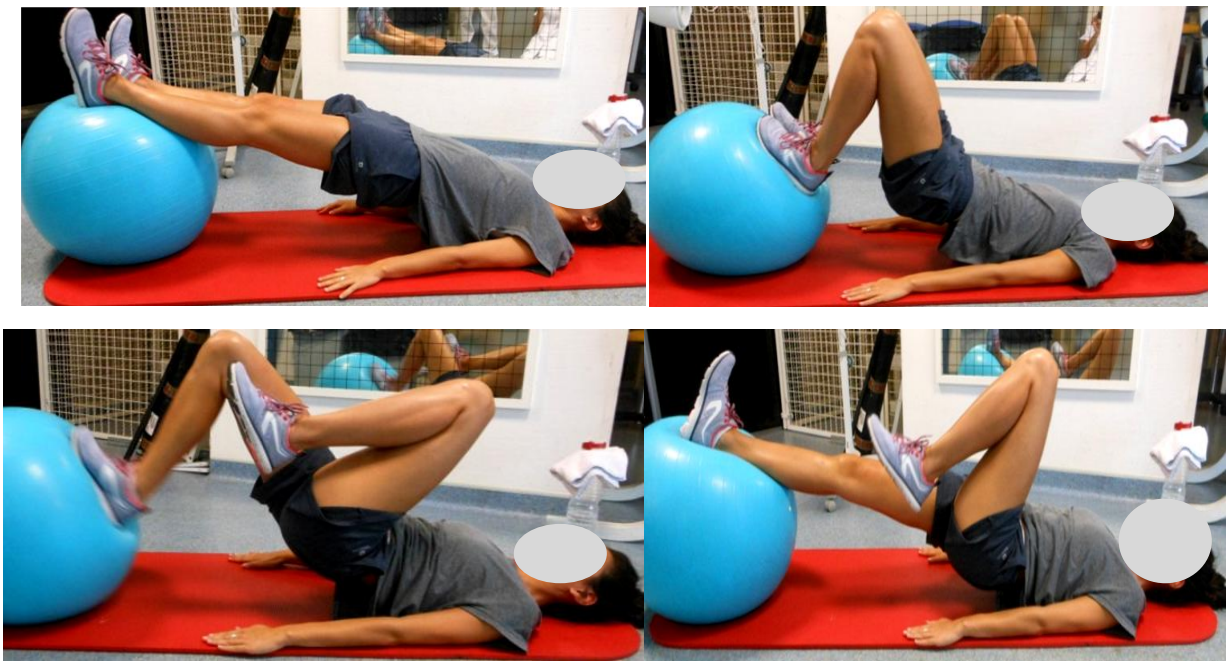


Figure 19 : Exercice de renforcement des Ischio-jambiers en excentrique sur ballon Klein à l'aide du protocole Stanish

membre inférieur lésé en contraction excentrique du quadriceps. Nous avons choisi cette presse plutôt qu'une presse « assise » car le mouvement est plus fonctionnel par rapport à son activité sportive. Afin de cibler un travail en force, la patiente réalise 6 séries de 6 répétitions à une charge maximale qu'elle puisse soulever sans aucune douleur pendant et après l'exercice, ni épanchement après l'exercice. Cette charge maximale a augmenté tout au long de la prise en charge. L'interrogatoire et la surveillance cutanée-trophique sont ici très important pour connaitre si des douleurs ont été ressenties ou si un épanchement est présent pour pouvoir ainsi adapter la charge en conséquence.

Mademoiselle B a tendance à avoir son genou droit partant vers le dedans lors des squats, je fais alors attention qu'il ne parte pas vers l'intérieur et guide son genou dans l'axe. **(fig.17)**

Le renforcement du quadriceps a aussi été effectué sur l'appareil isocinétique mais plutôt dans un objectif d'évaluer l'évolution de la force musculaire de son membre inférieur droit. Les programmes utilisés sont des programmes de contractions concentriques du quadriceps à 60°/s pour réaliser un travail en force. **(fig.18)**

1.2 Renforcement des Ischio-jambiers :

Ce travail est primordial car la tonicité et la contraction des ischio-jambiers empêchent le tiroir antérieur du tibia sur le fémur, ce sont des agonistes du LCA et s'opposent donc au mécanisme lésionnel **[8].** Le renforcement se fait surtout en mode excentrique permettant de les travailler dans leur rôle de stabilisateur articulaire améliorant ainsi la possibilité de stabilisation active du genou. Cependant, en vue des résultats isocinétiques de Melle B (déficit de seulement 3,6% à 60°/s par rapport au IJ gauches), le renforcement des ischio-jambiers droits n'est pas prioritaire pour privilégier celui du quadriceps droit.

Les différents moyens utilisés ont été les suivants :
Tout d'abord un travail manuel en excentrique contre résistance du masseur-kinésithérapeute a été pratiqué. Melle B est en décubitus ventral genou fléchi, le Masseur-kinésithérapeute applique une résistance sur la face postérieure et distale du tibia et la patiente doit ralentir la descente du tibia vers la table. Le même exercice avec un élastique qui remplace la résistance du Kinésithérapeute, a été appliqué avec 6 séries de 6 répétitions.

La Chaise à quadriceps (hanche fléchie) est également utilisée pour renforcer les ischio-jambiers en concentrique contre résistance dans toute l'amplitude de flexion de genou pendant 15 minutes.

Enfin l'exercice avec un ballon Klein fut très efficace pour la patiente. **(fig.19)** A l'aide du protocole Stanish afin de travailler en excentrique, le bassin de la patiente soulevé et les talons sur le ballon, elle fléchit les 2 genoux pour ramener le ballon vers ses fesses. Elle effectue ainsi une contraction concentrique des Ischio-jambiers des 2 membres inférieurs. Puis elle éloigne le ballon en tendant uniquement son membre inférieur droit, effectuant une contraction excentrique des IJ droits. Elle réalise 5 séries de 10 répétitions et travaille sur toute l'amplitude du genou. Avant de commencer cet exercice l'échauffement consiste à réaliser la flexion et l'extension de jambe avec les 2 membres inférieurs.

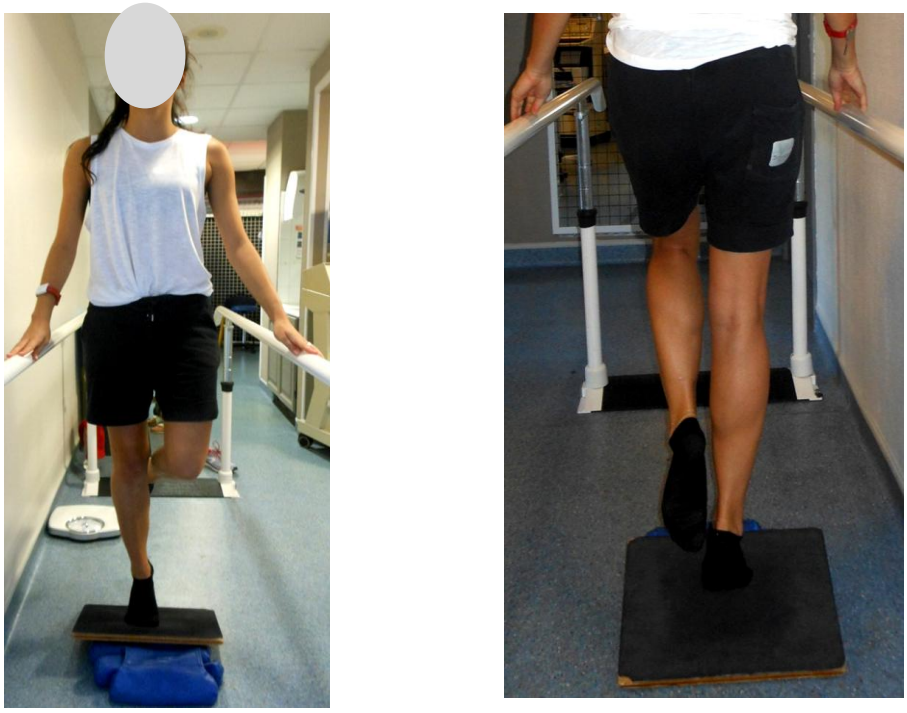


Figure 20 : Exercice de renforcement du triceps sural debout en appui unipodal sur un plan casting incliné de 20°

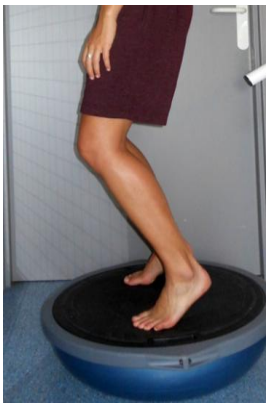


Figure 21 : Exercice de renforcement du soléaire debout sur pointe de pied, genou plié, en appui bipodal sur balon de Bosu

Figure 22 : Exercice de renforcement des stabilisateurs latéraux en appui unipodal contre pesanteur puis avec résistance élastique

1.3 Renforcement du gastrocnémien :

Le renforcement du triceps sural droit a suivi une grande progression du fait de son déficit important au début de la prise en charge.
Ce travail est réalisé de manière progressive :

- Tout d'abord la patiente est debout en appui bipodal, les avants-pieds sur une marche d'escalier et les talons dans le vide. Elle réalise 3 séries de 30 répétitions. Cet exercice permet de travailler sur le mode concentrique lors de la montée sur pointe des pieds, sur le mode statique par une tenue de 6 secondes sur pointe des pieds et permet un travail en excentrique en freinant la descente du talon.
- En progression le même exercice est réalisé mais en appui unipodal droit, pied dans l'axe pour commencer et en progression en position 1ère (position de danse).
- Enfin, pour augmenter la difficulté, elle fait 3 séries de 20 répétitions en appui unipodal droit sur plateau de casting à 20° d'inclinaison, pied dans l'axe. **(fig.20)**

1.4 Renforcement du soléaire

Le renforcement du soléaire a suivi la même progression que le gastrocnémien.

- Tout d'abord en décharge, assise sur une chaise, genoux fléchis à 90° avec poids sur les genoux de 3 Kg, mademoiselle B monte sur pointe des pieds et redescend en effectuant 3 séries de 30 répétitions.
- Cet exercice vite trop simple ; mademoiselle B est passée debout en appui bipodal sur plan stable avec les genoux fléchis à 30°. La patiente monte sur la pointe des pieds et redescend en gardant les genoux fléchis à 30°, toujours avec le même nombre de répétitions et séries.
- Enfin, pour compliquer l'exercice, elle se tient debout en appui bipodal sur ballon de Bosu genoux fléchis à 30° et effectue le même mouvement **(fig.21)**

1.5 Renforcement des stabilisateurs de hanche :

L'articulation du genou étant en lien avec l'articulation de la hanche, les stabilisateurs de hanche ont un rôle très important dans la stabilité du genou car contrôlent la torsion de celui-ci. Ils sont renforcés dans un but de stabilisation de l'articulation coxo-fémorale d'une part mais dans le cas de Melle B ils sont surtout renforcés pour stabiliser l'articulation fémorotibiale via le tractus ilio-tibial.

Pour les renforcer nous avons employé différents moyens :

L'exercice de renforcement des Ischio-jambiers avec le ballon Klein vu antérieurement, renforce par synergie des chaînes musculaires les stabilisateurs de hanche que ce soit le grand ou moyen fessier. En progression, je rajoute des déstabilisations extrinsèques latérales. Elle réalise 5 séries de 10 répétitions.

Pour le renforcement spécifique des stabilisateurs latéraux (moyens fessiers), Melle B effectue des battements latéraux avec la jambe d'appui sur un stepp, contre pesanteur pour commencer, puis contre résistance avec un élastique. Cet exercice réalise un travail dynamique concentrique sur le membre inférieur oscillant et un travail statique sur le membre inférieur portant. Elle effectue 3 séries de 30 répétitions sans résistance et 3 séries de 15 répétitions avec élastique. **(fig.22)**

Figure 23 : Exercice de renforcement des stabilisateurs postérieurs avec résistance élastique

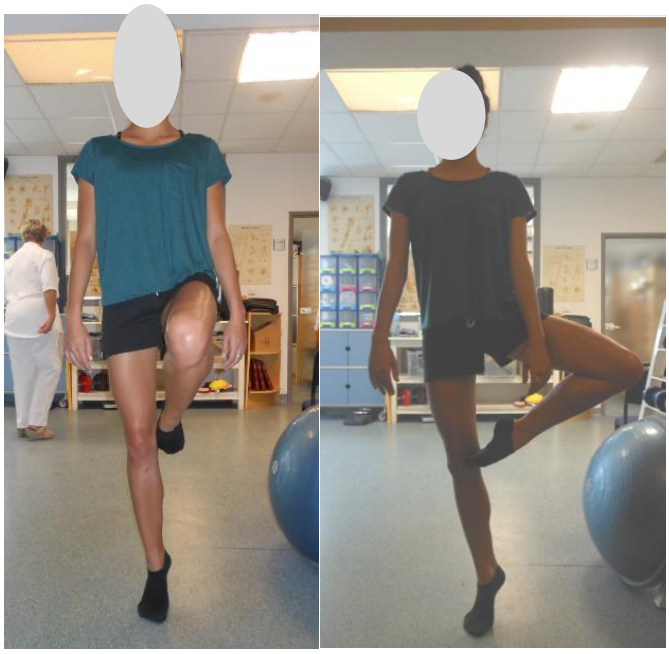


Figure 24 : Exercice de proprioception sur plan stable en appui unipodal genou tendu sur pointe de pied par déstabilisations intrinsèques adaptées à son activité sportive

Enfin, pour le renforcement ciblé des stabilisateurs postérieurs (grands fessiers), Melle B, un élastique accroché devant elle, emmène son membre inférieur placé en 1ère (position de danse) derrière elle, en passant par la position 1ère, puis le ramène en avant ralentissant le retour. Cet exercice réalise un travail dans toute l'amplitude du grand fessier, en mode concentrique en amenant le membre inférieur en arrière, et un travail excentrique en ralentissant le retour du membre inférieur vers l'avant. Elle réalise 3 séries de 20 répétitions. En progression je lui demande d'ajouter 5 petits battements aux 2 extrémités de l'amplitude. **(fig.23)**

Le renforcement des stabilisateurs de hanche sera aussi abordé dans les exercices de proprioception en chaîne fermée, en appui unipodal.

2. Proprioception et reprogrammation neuro-motrice du geste sportif :

Les exercices de proprioception sont la pierre angulaire du programme rééducatif de Melle B. La reprogrammation neuro-motrice est indispensable pour effectuer un retour aux activités socioprofessionnelles et sportives dans de bonnes conditions. Le but est de prévenir une lésion du LCA par anticipation des contractions musculaires. Il ne s'agit pas de recréer un circuit reflexe de défense mais un apprentissage d'un travail musculaire adapté dans des conditions d'instabilité potentielle du genou. Les exercices ont aussi pour but de diminuer l'appréhension et de développer la coordination, la vigilance. **[9][31]** Je commence la prise en charge, par des exercices simples et basiques pour me rapprocher ensuite d'exercice en rapport avec son activité professionnelle. Les exercices de proprioception sont réalisés en fin de séance permettant de placer Melle B dans un état de pré-fatigue, de la replacer dans un contexte de fin de spectacle et voir son genou réagir dans une situation difficile. La proprioception est introduite sur une articulation mobile, peu ou non douloureuse et nécessite une force musculaire suffisante. Ce travail est réalisé sur les 2 membres inférieurs pour ne pas créer de déséquilibre.

2.1 Plan stable :

La patiente se tient debout en appui unipodal genou déverrouillé pied à plat de façon à ce que la majorité du travail proprioceptif se fasse au niveau du genou et non pas au niveau de la hanche ou de la cheville **:**

- Je lui induis tout d'abord des déstabilisations intrinsèques en lui demandant de tourner un ballon autour de son bassin, de sa nuque, de sa jambe, ou en lui demandant de monter sur pointe, d'aller toucher une cible avec son membre inférieur non en appui, d'aller chercher un objet au sol devant soi, de faire des squatts unipodaux.
- Puis des déstabilisations extrinsèques en lui lançant un ballon dans l'axe puis dans toutes les directions, en cloche puis bas. En progression j'ai utilisé un medecin ball de 3kg.

La patiente de tient debout en appui unipodal genou tendu sur pointe de pied pour se rapprocher des positions couramment utilisé en danse classique**.** Je lui induis des déstabilisations intrinsèques en lui demandant des mouvements avec son membre inférieur, adaptés à son activité sportive, c'est-à-dire des battements, ronds de jambe en dedans et dehors, développés devant, développés arabesques**. (fig.24)**

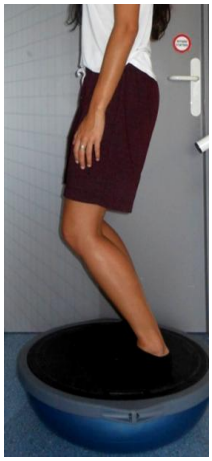


Figure 25 : Exercice de proprioception sur plan instable en appui bipodal

Figure 26 : Exercice de proprioception sur plan instable en fente avant

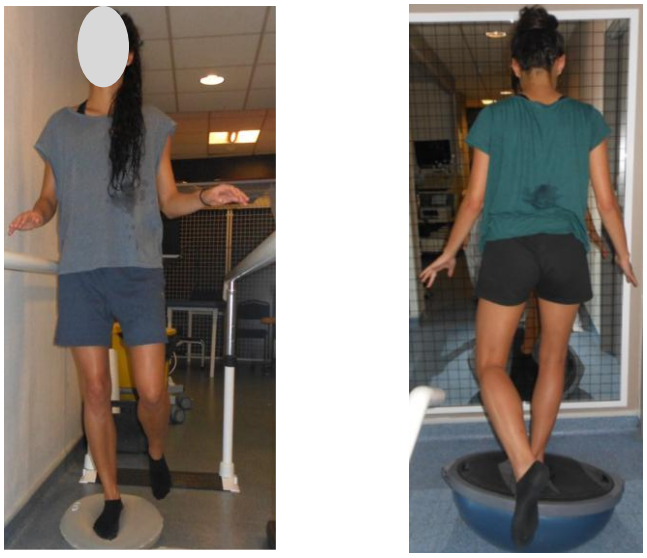


Figure 27 : Exercice de proprioception sur plan instable en appui unipodal

<u>Entretien des fonctions saines :</u>

En complément de la rééducation kinésithérapique, afin que Melle B conserve ses aptitudes sportives, le professeur d'activité physique adaptée réalise une prise en charge ayant pour objectif l'entretien de la force musculaire des membres supérieurs et le maintien d'un tonus de posture adéquate à son activité sportive professionnelle. La patiente réalise alors de nombreux exercices de gainage dans différentes positions (gainage ventral, latéral, ponté lombaire au sol). L'entretien des membres supérieurs se font sur appareils de musculation (rameur, vélo à bras…)

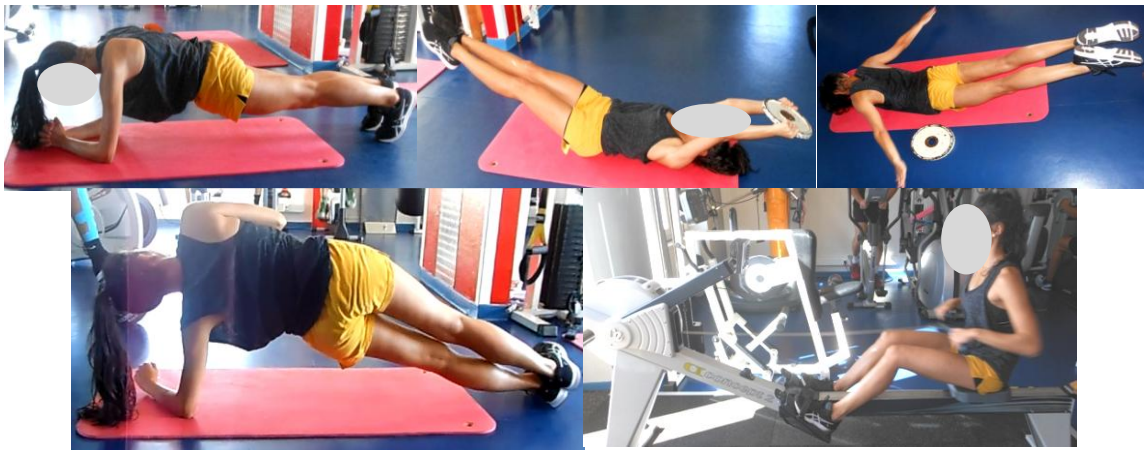


Figure 28 : Exemples d'exercice d'entretien des membres supérieur et tronc

La patiente se tient debout en appui bipodal, pieds écartés à largeur du bassin et genoux déverrouillés. Je réalise 3 séries de 30 secondes de poussées déséquilibrantes seulement dans le plan sagittal afin de ne pas provoquer de rotations du genou néfaste pour le transplant, en lui demandant de tenir sa position et ne pas perdre l'équilibre. En progression elle réalise le même exercice en appui unipodal, l'équilibre est difficile à maintenir pour la patiente.

2.2 Plan instable :

Une fois que les exercices sur plan stable sont maitrisés Melle B les réalise sur plan instable afin d'augmenter la difficulté. Dans les trois cas suivants : je rajoute les mêmes déstabilisations que sur plan stable.

- La patiente se tient d'abord debout en appui bipodal genoux déverrouillés sur un carré mousse, puis un disque de proprioception, puis un ballon de Bosu en progression. **(fig.25)**
- Puis Melle B se place debout en appui bipodal pour passer progressivement en appui unipodal. En fente avant droite avec un coussin de proprioception sous chaque pied, je lui demande petit à petit de venir se stabiliser seulement sur le membre inférieur droit. **(fig.26)**
- Enfin elle se tient debout en appui unipodal genou déverrouillé sur un carré mousse puis sur un ballon Bosu et sur un Mini Waff Pro®. **(fig.27)**

Afin de détourner l'attention de la patiente pour qu'elle ne pense pas à son genou, et qu'elle automatise ses réactions, je lui demande également de parler, compter, chanter afin de réaliser les exercices en double tâches et d'augmenter la difficulté. Il est à noter que durant chaque exercice de proprioception elle ne ressent pas de douleurs au genou mais plus une sensation de tension à l'intérieur du genou qui l'oblige à marcher entre chaque exercice pour relâcher cette tension.

3. Lever les contractures sur le gastrocnémien droit et sur la voûte plantaire.

Pour lever les contractures, je réalise un massage décontracturant en fin de séance ce qui permet aussi d'associer à ce massage un effet antalgique et circulatoire. Les points de tension au niveau du gastrocnémien droit et de la voûte plantaire sont abordés par frictions circulaires. Cette technique étant douloureuse je commence en appliquant une faible intensité pour l'augmenter progressivement. Des étirements et levés de tension du triceps sural et de la chaine postérieure sont aussi pratiqués.

4. Récupération de l'amplitude articulaire de flexion du genou :

La récupération de l'amplitude du genou a été très peu travaillé car il lui manque seulement 20° de flexion par rapport à son genou gauche au bilan initial. Etant très souple, s'étirant et exerçant la danse quotidiennement, nous avons considéré que la récupération de la fin d'amplitude se fera naturellement. De la mobilisation manuelle passive fémoro-tibiale en décubitus ventral hanche tendue avec ajout de Contracté-relâché par inhibition réciproque en contractant volontairement les ischio-jambiers ont tout de même été utilisé au début.

5. Entretien des fonctions saines : *en contre page.* **(fig.28)**

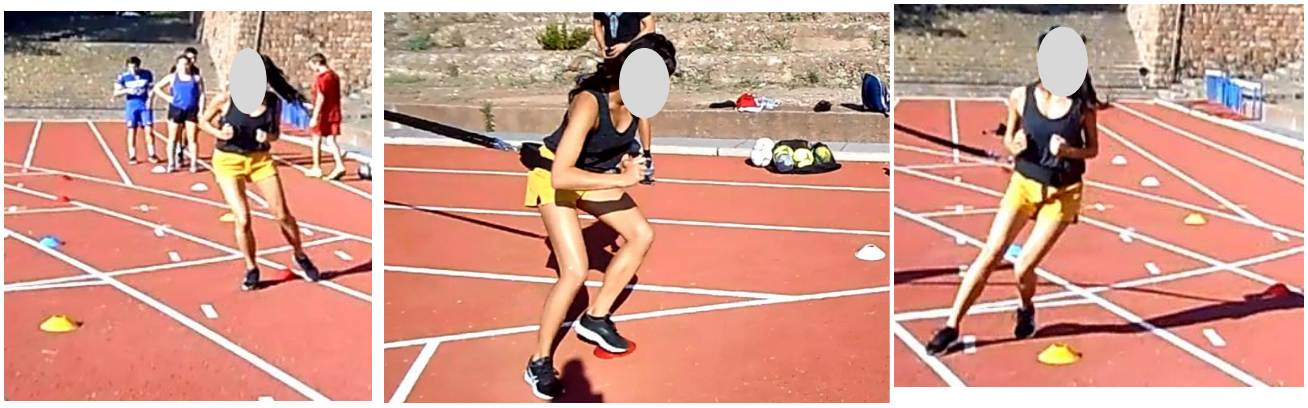


Figure 29 : Travail des appuis dans le cadre du « retour terrain »

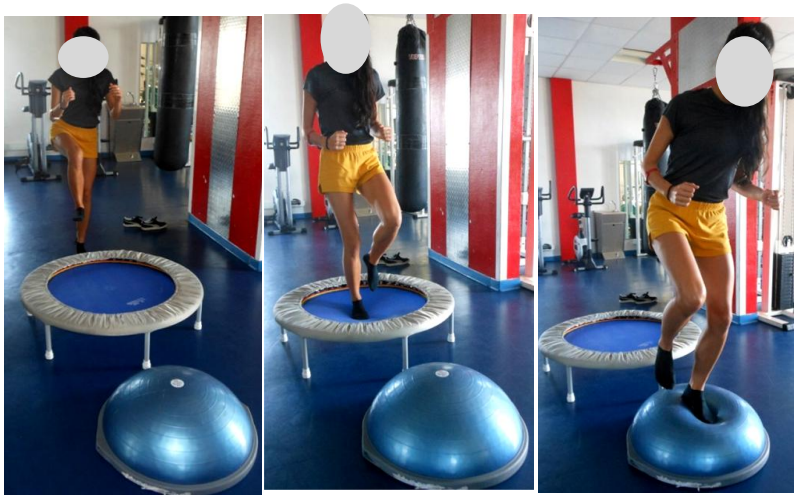


Figure 30 : Exercice de proprioception en salle

Figure 31 : Reprise de la course

Figure 33 : Exercice de Saut bipodal en ¼ de tour sur balon de Bosu

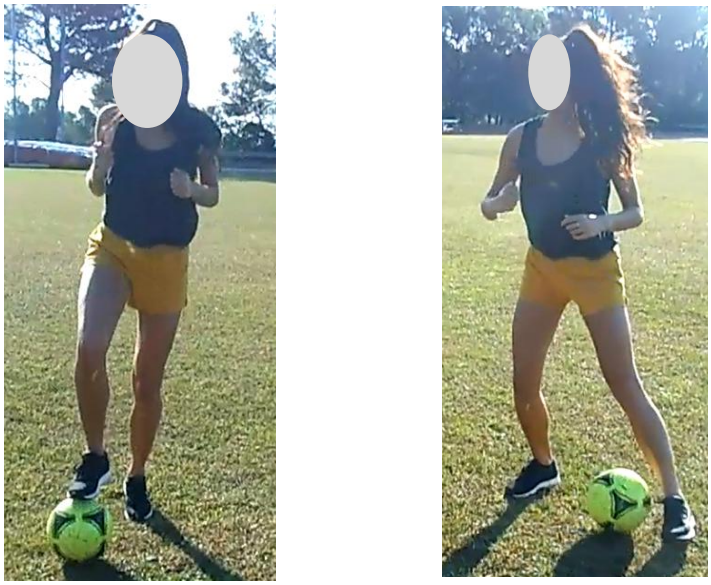


Figure 32 : Reprise des petits sauts dans l'axe en associant travail des appuis et de rapidité

6. Travail fonctionnel :

Le travail fonctionnel est exercé en « retour terrain » c'est-à-dire avec des séances dehors sur une piste d'athlétisme au CREPS de Saint Raphaël. **[32]** Avant de le commencer, un test isocinétique a été réalisé pour vérifier si la forme musculaire de Melle B est suffisante. Le test montre un déficit de force musculaire de 24,2% du quadriceps droit par rapport au gauche à une vitesse de 60°/s. Par ailleurs, le déficit est de 21,6% à vitesse plus rapide. (Annexe IX) **[13]** Le retour terrain est alors autorisé par le médecin car le déficit du quadriceps droit par rapport au gauche est inférieur à 35%. Nous sommes à 15 jours du début de la prise en charge rééducative au CERS. 3 objectifs principaux sont alors à travailler en retour terrain : le travail des appuis, la reprise de la course, la reprise des petits sauts dans l'axe. Le cardio est aussi travaillé.

Le travail des appuis a été beaucoup travaillé par un exercice qui consiste à effectuer des pas chassés d'un côté pour rejoindre un plot, le contourner puis repartir de l'autre côté le plus vite possible. En progression je rajoute une résistance arrière puis latérale au niveau du bassin. **(fig.29)**

De plus des exercices de proprioception sont réalisés au CREPS le mardi, mercredi, jeudi et en salle le lundi et vendredi. Un exercice beaucoup pratiqué consiste à se placer avec un pied sur une marche et l'autre dans le vide. Le membre inférieur dans le vide effectue 10 tours de pédalage le plus grand possible en avant et 10 tours en arrière. En progression je rajoute une résistance arrière au niveau du bassin puis au niveau des poignets avec les 2 membres supérieurs tendus vers le haut. En salle, un exercice est couramment pratiqué avec un trampoline et un ballon de Bosu. Melle B réalise une impulsion depuis le sol stable pour se réceptionner sur une jambe sur le trampoline et repousser sur cette même jambe pour se réceptionner sur le ballon de Bosu avec l'autre jambe. **(fig.30)**

La reprise de la course débute sur herbe en augmentant la distance petit à petit. En progression, la patiente court avec une corde à sauter. **(fig.31)**

Une fois la course sur terrain plat acquise, le cardio est travaillé avec différents parcours, comme un enchainement de pas chassés entre des plots, puis course arrière, puis course en avant sur une ligne.

La course sur terrain plat étant acquise, la Reprise des petits sauts dans l'axe peut commencer. Au CREPS, la patiente fait des petits sauts en avant, en arrière, non lesté puis lesté au niveau du bassin et des membres supérieurs. Des exercices de rapidité à fréquence élevée sont aussi réalisés dans le but de travailler les petits sauts, les appuis et le cardio. Par exemple, une jambe sur ballon et une jambe au sol, Melle B doit faire des petits sauts genou dans l'axe sur le membre inférieur au sol, le plus vite possible, pendant 10sec sur chaque jambe, 3 fois et enchainer avec des passes de ballon entre les 2 membres inférieurs durant 10 sec. **(fig.32)**
En salle, mademoiselle B effectue des sauts en appui bipodal sur un ballon de Bosu en faisant attention de bien plier les genoux en se réceptionnant, puis en progression je lui demande de croiser les bras pour enlever toute aide possible.Nous avons pu augmenter la difficulté en lui demandant de faire un quart de tour en faisant attention de ne pas provoquer de rotation au niveau du genou. **(fig.33)**

Talon aux fesses | *Petit saut alterné jambe tendue en 1ère* | *Saut alterné sur une jambe dans l'axe* | *Saut demi-tour*

Figure 34 : Travail des petits sauts dans l'axe et des appuis en balnéothérapie

Flexion de genou	**Genou droit**		**Genou gauche**	
	Passif	*Actif*	*Passif*	*Actif*
Hanche fléchie	140°	140°	160° (talons-fesses)	150°
Hanche tendue	140°	135°	160° (talon-fesses)	145°

Tableau X : Tableau récapitulatif des amplitudes articulaires passives et actives des 2 genoux de Melle B

Différence entre le bilan initial et bilan final	**Genou droit**		**Genou gauche**	
	Passif	*Actif*	*Passif*	*Actif*
Hanche fléchie	=	+ 10°	=	=
Hanche tendue	+ 5°	+ 10°	=	=

Tableau XI : Différence d'amplitude articulaire entre le bilan initial et bilan final

Cuisse	*Distance par rapport au repère*	Côté droit	Gain de volume depuis le bilan inital	Côté gauche	Différence de diamètre
	5 cm	37 cm	+ 2 cm	37 cm	**0 cm**
	10 cm	41 cm	+ 2 cm	41 cm	**0 cm**
	15 cm	45 cm	+ 1 cm	45 cm	**0 cm**
	20 cm	48 cm	+ 1 cm	48 cm	**0 cm**
Mollet	15 cm	33 cm	+ 1 cm	34 cm	**-1 cm**

Tableau XII : Tableau récapitulatif des mesures périmétriques des 2 membres inférieurs de Melle B

Enfin en balnéothérapie, grâce au soulagement du poids du corps, la reprise des sauts a débuté dès la première semaine de rééducation avec différents mouvements comme les talons aux fesses etc. **(fig.34)**

6. Bilan final : *Bilan réalisé le 30/09/2016, dernière séance de Melle B*

Après ces 4 semaines de prise en charge, un bilan positif peut être établi.

DEFICIENCES :

Bilan de la douleur/gène fonctionnelle :

Mademoiselle B n'éprouve plus de douleur au niveau du tendon quadricipital, cependant il reste une douleur mécanique sur le tendon patellaire. Cette douleur apparaît en contraction excentrique du quadriceps sous charge importante vers 90° de flexion du genou. Elle cote cette douleur sur l'échelle visuelle analogique à 2/10.

Bilan morphostatique :

Il est noté aucun changement au niveau du bilan morphostatique.

Bilan cutané, trophique et vasculaire :

Sur la face plantaire de son pied droit le durillon est de taille moins importante.

Bilan articulaire :

L'évaluation quantitative goniométrique de flexion du genou droit a évolué de façon significative. Cependant l'amplitude est limitée à 140° par une douleur interne dans le genou droit. La distance talon-fesse (tubérosité ischiatique) du membre inferieur droit en passif a diminué d'1cm passant à une distance de 5cm. **(tab.X) (tab.XI)** L'amplitude d'extension de genou droit n'a pas changé.

Bilan musculaire :

Déficiences qualitatives :

Globalement le volume musculaire du membre inférieur droit de mademoiselle B a augmenté. **(tab.XII)** La palpation ne rapporte plus aucune contracture au niveau du gastrocnémien médial du triceps sural droit ainsi qu'un niveau du naviculaire sur la voute plantaire.

Déficiences quantitatives :

L'évaluation musculaire par analogie au testing musculaire de Lacote montre plus aucune différence de force musculaire entre le coté opéré et sain. **(tab.XIII)** Un test isocinétique de fin de rééducation a été effectué pour plus de précision. Nous observons un gain net de force et de puissance musculaire. En effet le quadriceps droit présente un déficit de force de 15,2% et un déficit de puissance de 18% par rapport au gauche ce qui a nettement diminué. (Annexe X) En 4 semaines de rééducation Melle B à récupéré 19,8 % (35%-15,2%) de force musculaire du quadriceps.

Bilan neurologique :

Au niveau de la sensibilité profonde, le test de Kerbour ne montre plus de différence articulaire entre les 2 genoux aussi bien en actif qu'en passif.

INCAPACITES :

Bilan fonctionnel :

La marche de mademoiselle B est davantage fluide, nous observons un meilleur contrôle de l'extension de genou en phase oscillante. Nous remarquons aussi une propulsion plus puissante de son pied droit par rapport à son entrée au CERS cependant l'attaque du talon droit est toujours majorée.

Lors de la course, autorisée depuis le début du retour terrain c'est-à-dire 15

jours avant la réalisation du bilan final, son pied gauche est davantage orienté vers le dehors que le droit. Le valgus de la cheville gauche se majore lors de la phase portante.

Les sauts ont également été autorisés en parallèle de la course. Les sauts bipodaux sont réalisés sans problèmes, aussi bien la propulsion que la réception. Cependant lors des sauts monopodaux une différence est à noter entre les 2 membres inférieurs. Mademoiselle B montre plus de difficulté à se propulser sur son membre inferieur droit, s'aidant du haut de son corps et de ses membres supérieurs, que sur le membre inférieur gauche où aucune aide du haut du corps et des membres supérieurs est nécessaire.

Concernant l'équilibre, l'appui unipodal sur le membre inférieur droit, pied à plat et yeux fermés, est meilleur que 4 semaines auparavant. L'équilibre est tenu 2 secondes (position tenue 5 à 10 secondes initialement). Une évolution est aussi à remarquer sur l'équilibre unipodal sur pointe de pied yeux ouverts. En effet mademoiselle B parvient à tenir 15 secondes avant de chuter (position tenue 5 secondes initialement). Enfin en appui unipodal sur le membre inférieur droit sur pointe de pied et yeux fermés, l'équilibre est maintenu 5 secondes (impossible initialement). En appui sur le membre inférieur gauche, les 2 positions sont maintenues sans difficultés particulières. Malheureusement par manque de temps nous n'avons pas pu réaliser de tests de posturométrie et de proprioception finaux.

Enfin les résultats des 2 échelles fonctionnelles réalisés montrent une réelle évolution après les 4 semaines de prise en charge rééducative. Le score de l'échelle Lysholm-tegner est passé de 84/100 au début de rééducation à 95/100 en fin de rééducation qui est un « excellent » score. Le score Cofras est quant à lui passé de 4/30 à 24/30 qui est une bon score.

DESAVANTAGES - HANDICAP :

Bilan situationnel :

La situation de mademoiselle B n'a pas changé, elle est toujours en arrêt de travail car ne peut pas encore reprendre totalement la danse. Les pivots ainsi que les grands sauts lui sont encore contre-indiqués. Après 1 semaine de repos elle compte recommencer à s'entrainer en respectant les contre-indications et en écoutant sa douleur ainsi que sa fatigue. Dans 1 mois (à J + 6mois) elle reviendra au CERS de Saint Raphaël pour réaliser 15 jours de retour terrain dans le but de pouvoir ensuite reprendre entièrement la danse.

Profil psychologique :

Le retour terrain a été bénéfique sur le versant psychologique, lui permettant de reprendre confiance et diminuer son appréhension concernant son genou opéré.

7. Discussion, retour sur la prise en charge

a. L'interrogation et la recherche d'information :

Avant ce stage je n'ai jamais eu l'occasion de prendre en charge un patient opéré d'une ligamentoplastie du LCA. Cette rééducation courante au CERS m'intriguait. J'ai donc réalisé plusieurs recherches sur l'élaboration d'un bilan complet du genou et d'une rééducation adaptée à ma patient, celle-ci étant devenu mon cas clinique. Au premier abord j'ai porté un apriori erroné sur cette rééducation la pensant être très protocolaire et identique chez tout le monde. Mes recherches m'ont alors permise de voir que malgré l'élaboration de nombreux protocoles existant, il

est indispensable d'adapter la rééducation à chacun. Ma prise en charge débutant à 4 mois après la ligamentoplastie, la rééducation est d'une part différente d'une rééducation post-opératoire et d'autre part différente d'un autre patient également à 4 mois post-opératoire. J'ai ainsi appris l'importance «d'individualiser la prise en charge» afin de répondre aux objectifs précis de ma patiente qui, était nécessaire d'acquérir vis à vis des exigences de son sport, ce dernier étant aussi son travail. De plus, pour rendre une rééducation pertinente et la plus efficace possible, une recherche d'informations et des interrogations sont indispensables.

b. Retour sur la prise en charge :

Le récurvatum :

Avant son opération chirurgicale, Melle B possédait un recurvatum de genou de 5° sur ses 2 membres inférieurs, pour elle, indispensable dans la pratique de la danse classique pour la beauté du mouvement. La prise en charge chirurgicale a entrainé la perte du recurvatum sur son membre inférieur droit qui est maintenant en rectitude à 0°. Elle voulait donc absolument le récupérer pour la reprise et la suite de sa carrière de danseuse.

En tant que kinésithérapeute cela nous amène à nous questionner. Faut-il récupérer le recurvatum pour sa carrière sportive ? Connaissant les troubles qu'il peut engendrer, celui-ci n'est pas un élément à récupérer s'il n'est pas contrôlé en actif. En effet, il favorise les troubles microtraumatiques et peut ainsi être générateur de douleurs. Il entraîne également une insuffisance de stabilité mécanique au niveau des articulations avec un déficit proprioceptif et favorise les luxations et entorses ce qui pourrait lui entrainer une récidive. De plus un des principes de rééducation est de ne pas solliciter le néoligament dans un des mécanismes lésionnels du LCA, dont le recurvatum qui en est un. Toutes ces données nous ont montré qu'il ne fallait pas le récupérer malgré que ce soit un de ses objectifs premiers.

Nous avons donc défini avec la patiente que la rééducation kinésithérapique n'allait pas aider directement à retrouver son recurvatum antérieur, elle allait de toute façon le récupérer naturellement avec les entrainements de danse. Mais elle permettra de trouver une tonicité et une mise en action des muscles stabilisateurs des articulations optimales pour développer des mouvements suffisamment contrôlés dans des degrés de mobilité articulaire acceptables et pour augmenter la vigilance musculaire. Ainsi, un temps dédié à fixer les objectifs de chacun pour être en accord dès le début de la rééducation et pouvoir avancer dans le même sens était essentiel.

Le renforcement musculaire :

Durant les 4 semaines de prise en charge, le renforcement musculaire a occupé une place importante du au manque de force musculaire du quadriceps qui empêchait la patiente de retourner en rééducation sur le terrain. Le dosage de la charge de travail, en respectant le principe d'alternance de période de travail et de de récupération, représente l'élément fondamental et sans doute le plus difficile à gérer de cette prise en charge kinésithérapique. La charge de travail a été adaptée en permanence en fonction du ressenti et de l'évolution de Melle B afin d'éviter toute complication. Pour cibler un travail en force, la press horizontale a été utilisée quotidiennement en réalisant 6 séries de 6 répétitions à une charge maximale qu'elle puisse soulever. Après m'être renseigné sur le sujet, nous aurions pu être encore plus spécifiques sur un travail de force en diminuant le nombre de répétitions (entre 1 et 5 : ne pas dépasser 5RM) pour pouvoir avoir un pourcentage de charge à soulever

le plus élevé possible (supérieur à 85% du maximum), en ayant un temps de récupération assez long (4 à 7min) et en précisant que les poussées doivent être le plus dynamique possible.

Proprioception sur plan instable :

Durant les 4 semaines, le travail proprioceptif et la reprogrammation neuromusculaire représentait une part importante de la rééducation. Il est vrai que l'atteinte du LCA provoque une perturbation de la stabilité articulaire au niveau proprioceptif par les nombreux mécanorecepteurs que le LCA comporte. La stabilité articulaire peut être aussi compromise sur le membre inférieur controlatéral supposé sain du à la moindre utilisation de ce membre depuis l'opération chirurgicale.

Ce travail focalisé sur les 2 membres inferieurs a suivi une progression, se faisant d'abord sur plan stable, yeux ouverts, en appui bipodal, avec différentes déstabilisations pour en progression finir sur plan instable, yeux fermés, en appui unipodal. Cependant après avoir effectué des recherches dans la littérature, plusieurs articles expliquent que la reprogrammation neuromusculaire doit s'effectuer sur un plan stable. Il a été prouvé que les plateaux oscillants en appui unipodal sollicitent en priorité les organes labyrinthiques (informations sont modulées au niveau des noyaux vestibulaires). Cette stratégie vestibulaire est beaucoup plus imprécise et détermine un contrôle postural de réajustement plus grossier et tardif. Tandis que les lésions ligamentaires sont une atteinte du système somethésique qui est le départ d'un processus neurophysiologique d'adaptation rapide et fine. Ainsi la rééducation sur plan instable doit être évité car sollicite le système vestibulaire et non le système somesthésique de protection articulaire. Ce dispositif peut produire de mauvais schémas moteurs. Le travail sur plan instable n'est pas un travail proprioceptif mais plutôt d'adaptation posturale. Le travail de reprogrammation neuromusculaire de Melle B n'était ainsi peut-être pas le plus efficace possible étant donné avoir aussi travaillé sur plan instable.

Participation active de la patiente :

Mademoiselle B est une patiente actrice de sa rééducation. Elle est très impliquée dans la prise en charge rééducative, volontaire, n'hésite pas à en faire plus que demandé, croyant bien faire, pour accélérer la récupération de ses capacités antérieures. Son ressenti est à prendre en compte car elle connait ses limites mieux que le thérapeute, mais ce dernier doit veiller à ce qu'elle ne mette pas son genou en danger. A vouloir en faire trop, elle risque d'engendrer des complications (douleurs musculaires, tendineuses, articulaire, une inflammation de son genou), qui au final, freinerait la progression de la rééducation. Par conséquent, en tant que masseur-kinésithérapeute, lui faire changer de comportement et la freiner dans ses exercices est indispensable. Un professionnel de santé prend donc une place importante dans l'enseignement et dans la délivrance d'informations au patient pour qu'il puisse ensuite adopter un comportement adapté. Il entre à ce moment là dans un processus d'éducation thérapeutique.

Le fait qu'elle souhaite absolument récupérer au plus vite ses capacités maximales est compréhensible car en dépend son avenir professionnel. La question de la date de reprise du sport pratiqué est alors souvent abordée. Les délais post-opératoires de la reprise du sport variant en fonction des chirurgiens et des protocoles, des questions se sont alors présentées à moi : Sont-ils ajustés au mieux

au patient en rapport avec son activité sportive et pour prévenir les récidives ou les ruptures controlatérales ? Faut-il se fier seulement au délai post-opératoire ? Ce questionnement ma conduit à la problématique suivante : *Sur quels critères se baser pour optimiser le suivi en kinésithérapie vers la reprise du sport (pratiqué) chez un sportif opéré d'une ligamentoplastie du LCA, en minimisant les risques de récidives ou de ruptures controlatérales ultérieures ?*

III. DEUXIEME PARTIE : REVUE DE LITTÉRATURE

A. Introduction

La rupture du Ligament croisé antérieur (LCA) est une des lésions la plus fréquente chez les sportifs. La rééducation joue un rôle essentiel dans la récupération des capacités physiques afin que les patients puissent reprendre leurs activités sportives de manière sécuritaire. Le but de l'athlète est, après une chirurgie du LCA, de reprendre le sport pratiqué et idéalement à un niveau similaire à celui atteint avant le traumatisme. Cependant, malgré des techniques chirurgicales permettant une reconstruction de plus en plus anatomique, la reprise du sport antérieure au même niveau reste encore un challenge. La méta-analyse menée par Ardern et al montre que pour tous sports confondus, le taux d'athlètes capables de retrouver un niveau préopératoire est estimé à 63% à 3 ans post-opératoire et 44% recommencent la compétition. **[33]**

La chirurgie du LCA bénéficie de protocoles de rééducation postopératoire standardisés, mais pour le sportif compétiteur, la prise en charge doit être plus intensive, le suivi plus précis et doit l'accompagner de manière personnalisé jusqu'à son retour sur le terrain. Lorsque la reprise du sport pratiqué se fait, le nombre de récidive ou de rupture du LCA controlatéral est élevé, d'autant plus chez les jeunes athlètes retournant à un sport de haut niveau. D'après l'étude de Sajovic et al, il y a 10% de récidive de rupture et 8 % de rupture controlatérale chez le jeune athlète de 21 ans et moins après 5 années post-opératoires. La nécessité de reprise chirurgicale diminue encore la chance de retour au sport et augmente le risque de progression vers l'arthrose. **[34]**

En raison de nombreuses récidives et de lésions du genou controlatéral après une reprise de l'entrainement, il convient d'être prudent avant d'autoriser un athlète à reprendre son sport. Il est alors judicieux de se fier aux délais post-opératoires qui restent un élément principal, mais suffisent-ils ? Nous pouvons alors nous demander *sur quels critères se baser pour optimiser le suivi en kinésithérapie vers la reprise du sport (pratiqué) chez un sportif opéré d'une ligamentoplastie du LCA, en minimisant les risques de récidives ou de ruptures controlatérales ultérieures ?*

B. Méthodologie

Afin de réaliser la revue de littérature, mes recherches bibliographiques ont été effectuées sur des bases de données (Pubmed, Pedro, Cochrane), des moteurs de recherche de revue (Em-consulte, Sciencedirect), des sites de recommandations de bonne pratique (HAS, guideline.gov) mais également dans des revues scientifiques françaises (Kinésithérapie Scientifique, Kinésithérapie la Revue, Journal de Traumatologie du Sport) et anglaises (British Journal of Sports Medicine, The American Journal of Sports Medicine, Arthroscopy)

Les mots-clés employés durant ma recherche sont les suivants : «Ligament croisé antérieur (LCA), critère objectif, retour sur terrain, test fonctionnel, test de saut» en français et en anglais «Anterior cruciate ligament (ACL), objective criteria, return to play, functional test, hop test ». Ces mots-clés ont été recherchés seuls ou combinés entre eux. Grâce à ces mots clés j'ai pu trouver environ 40 articles bruts relatant de critères de reprise sportive après une ligamentoplastie du LCA.

Les articles inclus dans cette revue de littérature sont ceux traitant de critères physiques et psychologiques, aussi bien des critères de force musculaire, que des critères d'équilibre ou de sauts. Les articles que j'ai choisis d'exclure sont ceux exposant uniquement la reprise d'un sport précis (tel que le football ou le ski notamment) ou concernant seulement les jeunes sportifs (mineurs), ceux n'abordant que des aspects psychologiques ou médicaux et aucun aspect masso-kinésithérapiques. Aussi ceux dont aucun critère de reprise sportive est évoqué ou ceux dont le délai post-opératoire est le seul critère, enfin ceux publiés avant 2000. Apres avoir éliminé les articles à exclure j'obtiens 22 articles. 5 articles de cette revue de littérature ont été analysés par une fiche de lecture ainsi qu'une grille d'analyse. J'ai choisi d'analyser 3 revues de littératures piliers de mes résultats regroupant l'ensemble des connaissances à ce sujet, puis une étude scientifique qui me semble intéressante montrant un taux faible de retour au sport à un niveau pré-opératoire, ce qui nous amène a des interrogations sur les critères de reprise. Enfin il me semblait pertinent d'analyser un article étudiant la structure interne du score Cofras beaucoup cité dans les articles de ma revue de littérature. (Annexes XIII à XVII)

C.Résultats

1. Les recommandations de la Haute Autorité de Santé

Les recommandations de la HAS sur la prise en charge rééducative après ligamentoplastie du LCA sont nombreuses. Cependant, concernant les critères de reprise du sport pratiqué, les données sont peu précises et très générales. D'après la HAS, la reprise des sports en pivot (tel que le tennis, le foot, la danse) ne sont repris qu'après le 6ème mois post-opératoire. Pour reprendre le sport pratiqué, la HAS préconise que tous les critères suivants soient acquis :
«Le genou est sec et indolore. La mobilité est complète (Verrouillage 0° et 140° de flexion). La récupération de la force musculaire évaluée par isocinétisme est supérieure à 90 % par rapport au coté Controlatéral. La Course sur terrain plat est acquise. La laxité résiduelle mesurée à l'arthromètre (KT-1000) est inferieur à 3mm comparativement au côté controlatéral » **[13][18]**

Les références données par la HAS nous indiquent surtout des critères cliniques mais très peu de critères fonctionnels (neuromusculaires) mis à part la course sur terrain plat qui doit être acquise.

2. Peut ont se fier seulement aux délais opératoires ?

Les délais post-opératoires sont définis par les chirurgiens selon le type d'opération, le type de technique chirurgicale, le temps de cicatrisation du greffon et des ancrages. Ils varient d'un chirurgien à l'autre. Mais nous suffisent-ils en tant que masseur-kinésithérapeute pour définir quand le patient est capable de reprendre le sport pratiqué en minimisant les risques de récidive ou de rupture controlatérale ?

Dans la littérature les délais de reprise de l'activité sportive son variables

Figure 35 : Les 3 éléments du continuum du Retour au sport
Image provenant de l'article [37] de Ardern C et al.: 2016 Consensus statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy

après ligamentoplastie. D'après Chambon et al, le vélo d'appartement peut être repris à partir d'1,5 mois-2 mois postopératoire, le vélo de route sur terrain plat dès 3 mois, la course à pied et la marche en montagne (moins de 30 minutes) à partir de 4 mois. Toujours d'après cette étude, la réathlétisation ést reprise à partir du 4ème mois, les sports en pivot (tennis, foot, danse…) ne sont repris qu'après le 6ème mois et les sports de contact après le 7 ou 8ème mois. **[35]** Généralement la phase de réadaptation sportive permettant la reprise progressive du sport et de la compétition, s'étend de 6 mois à 1 an post-opératoire selon le sport pratiqué. Tous ces délais de temps sont une moyenne et sont loin d'être réels pour tous les patients. En effet, les délais post-opératoires ne suffisent pas pour déterminer l'aptitude du sportif à retourner au sport de manière sécuritaire. Ce retour doit se baser sur des critères fonctionnels objectifs. **[36]** (Annexe XVI) Ce n'est toutefois pas souvent le cas puisque Barber-Westin et al ont montré dans une étude que dans 40% des cas aucun critère de reprise sportive était fourni. Dans 32% des cas le délai post-opératoire était le seul critère, associé à des critères subjectifs dans 15% des cas. Seulement 13% des études publiées entre 2001 et 2011 ont associé un ou plusieurs critères objectifs (tel que la force musculaire, les tests de sauts monopodaux), pour autoriser un retour sans restriction aux activités sportives. **[37]** Le manque de paramètres objectifs pour autoriser le retour sur le terrain, engendre un risque de rupture itérative de la plastie et/ou de lésion controlatérale du LCA.

3. Les critères autorisant la reprise du sport pratiqué

a. Les différentes composantes du retour au sport

Dans le cadre de la rééducation, le kinésithérapeute a la responsabilité d'évaluer si le patient est capable de retourner au sport en étant capable de tolérer les contraintes physiques relatives à son sport, en minimisant les risques de récidive et d'arthrose à long terme. En analysant la littérature de nombreux articles traitant ce sujet décrivent des examens cliniques ainsi que des tests fonctionnels mais aucun consensus n'existe. Chaque revue de littérature présente des méthodes différentes.

Commençons tout d'abord par définir le retour au sport. Celui-ci est un continuum parallèle à la récupération, et n'est pas simplement une décision prise isolément à la fin du processus de réhabilitation. En tant que continuum, le retour au sport peut être divisé en 3 composantes de progression valable pour tout sport :

Le Retour à la participation où l'athlète participe à l'entrainement mais à un niveau inférieur à son objectif. L'athlète est physiquement actif, mais pas encore «prêt» (physiquement et/ou psychologiquement) au retour au sport.

Le Retour au sport (RTS) où l'athlète est retourné à son sport défini, mais ne se comporte pas à son niveau de performance désiré. Certains athlètes peuvent être satisfaits d'atteindre cette étape, ce qui peut représenter un retour au sport réussi.

Le Retour à la performance où l'athlète est retourné progressivement à son sport défini et se comporte au niveau ou au-dessus de son niveau de pré-blessure. **[38] (fig.35)**

b. Le retour au sport avec succès

Pour prendre une juste décision, le retour au sport doit être défini en fonction du sport pratiqué et du niveau de participation au sport dans lequel l'athlète souhaite revenir. Le retour au sport avec succès peut signifier différente chose en fonction des personnes. Pour l'athlète, le succès peut être défini par le retour à une participation soutenue dans les plus brefs délais. Pour le thérapeute, il pourrait être défini par la

prévention de nouvelles blessures associées. Il convient ainsi de décider ensemble, dès que possible, la façon dont le succès sera défini. Nous définirons ici un retour au sport avec succès par une reprise à un même niveau ou un niveau supérieur, sans douleur, sans récidive ni atteinte controlatérale du LCA ni nouvelle atteinte ménisco-ligamentaire, et sans apparition d'arthrose précoce et ce pour 5 ans. **[38]**

c. Les 2 fonctions à prendre en compte

Pour promouvoir le retour au sport, la fonction physique et l'aspect psychologique sont à prendre en considération. Ces 2 fonctions sont importantes pour retrouver le niveau antérieur à la lésion. **[39]**(Annexe XIV)

c.1. La fonction physique / bilan fonctionnel

Tout d'abord les qualités physiques requises pour la pratique des activités sportives de haut niveau sont diverses. Le sportif doit récupérer sa force, sa puissance, son endurance, sa souplesse musculaire, son équilibre avec une proprioception convenable, et la capacité à effectuer les mouvements fonctionnels spécifiques au sport de manière sécuritaire. **[40]**

La question de la reprise de l'activité sportive par le patient apparait vers le 4ème mois postopératoire au moment du début de la réathlétisation. Pour cela, des capacités fonctionnelles maximales sont nécessaires. En examinant la littérature scientifique, l'évaluation fonctionnelle (correspondant dans la littérature à la performance neuromusuclaire) comprend : une mesure de la force par un examen isocinétique (mesure analytique), puis des tests d'équilibre (stabilométrie) et de sauts reflétant la récupération neuromusculaire indispensable pour un retour au sport avec succès. **[34] [39]**

Une fois les tests cliniques validés, c'est-à-dire que le genou est sec et non douloureux, que l'amplitude articulaire est complète, que la différence de périmétrie de la cuisse mesuré 15 cm au dessus du bord supérieure de la rotule est inférieur à 1cm par rapport au coté controlatéral, que la mesure de la laxité résiduelle par arthromètre et inférieure à 3 mm comparativement au coté controlatéral, le patient peut être soumis à une évaluation fonctionnelle permettant, dans des conditions cliniques contrôlés, de stimuler les forces rencontrés durant les activités sportives.

c.1.1. Mesure de la force musculaire

La mesure la force musculaire du quadriceps et des ischiojambiers est effectuée le plus souvent par mesure isocinétique. C'est une mesure analytique mais rentre dans l'évaluation fonctionnelle. Les résultats sont exprimés par la LSI (leg symmetry index) qui est le rapport de la force du quadriceps (puis des IJ) coté opéré par rapport au coté sain. Une récupération de 85% ou plus de la force du quadriceps et des ischiojambiers est requise pour un retour au sport (75% pour un retour à la participation). Les résultats peuvent aussi être exprimés par le rapport de force ischiojambiers/quadriceps où dans ce cas, une différence de moins de 15% par rapport au coté controlatéral est indispensable. **[41]**

Le test de force est un critère de reprise sportive primordial mais incomplet car il évalue une fonction musculaire différente de celle utilisée pour maintenir une stabilité articulaire qui est fondamentale dans toutes pratiques sportives en charge. Le mécanisme de stabilité articulaire est involontaire alors que le mouvement est volontaire lors du test de force. **[39]**

c.1.2. Test de l'équilibre

La stabilométrie est une méthode d'évaluation objective, reproductible et fiable

permettant de quantifier la récupération de la stabilité articulaire. L'objectif est de définir le pourcentage de déficit de stabilité du membre inférieur opéré par rapport au côté sain. Le patient est testé en charge sur une plateforme stabilométrique, dans une situation proche de la physiologie de stabilité articulaire. Ce plateau est assisté par informatique et calcule la variation de la projection au sol du centre de gravité du patient. Les mesures recueillies, tel que la longueur totale du déplacement, la surface sur laquelle le déplacement s'est effectué, le point d'équilibre moyen dans le plan frontal et dans le plan sagittal, permettent d'objectiver la stabilité articulaire. Le test se fait en bipodal yeux ouverts,bipodal yeux fermés. Puis en unipodal yeux ouverts et yeux fermés. Le plan est stable car c'est dans cette façon que le système sométhésique est le plus sollicité. Après une plastie du LCA de genou un test est réalisé à J+ 21 jours, lorsque l'appui unilatéral est autorisé. Un autre test est pratiqué à J+ 45 jours pour évaluer la récupération. Enfin à J+ 4 mois un test est réalisé pour déterminer les possibilités de pratique sportive notamment la course en ligne droite. **[42]** Toutefois, aucun consensus n'existe actuellement dans la littérature sur la façon de réaliser ce type de test (genou fléchi ou tendu, durée du test, yeux ouverts ou fermés...). De plus, les résultats sont très discordants d'une étude à l'autre. **[36]**

Ce bilan prend en compte tous les systèmes de stabilisation utilisés par le sujet (visuel, labyrinthique et somesthésique) et permet également de cibler un système plutôt qu'un autre.

Ces 2 évaluations (force musculaire et stabilité articulaire en statique) sont complémentaires. Associés aux autres critères de reprise de sport, ils objectivent le retour sur le terrain pour être plus précis sur les délais et sans risque. **[42]**

c.1.3. Test de saut

Les tests de saut décrits dans la littérature sont nombreux et variés. Avant de pratiquer ces tests, des critères cliniques préalables doivent être requis pour s'assurer que le patient est capable de tolérer les forces inhérentes à ces évaluations et progresser vers des activités plus spécifiques au sport. Le patient ne doit pas ressentir de douleur, ne doit pas avoir d'épanchement intra-articulaire ni de crepitus. La mobilité active doit être complète, surtout en extension. La marche doit être symétrique incluant la montée et descente des escaliers évaluée de manière qualitative. Le testing musculaire manuel doit être supérieur à 4 pour les muscles principaux de la hanche et de la cheville, le testing manuel isométrique supérieur à 4 à différents angles de flexion de genou avec résistance proximale, la force des extenseurs du membre inférieur avec un LSI supérieur à 85 %, l'équilibre unipodal supérieur à 45 secondes yeux ouverts et fermés. Enfin le patient doit être capable de tenir plus de 45 secondes avec les yeux ouverts et fermés en 1/4 de squat et en 1/2 squat isométrique. **[43]**(Annexe XIII)

Les tests de saut (« hop test ») principalement évoqués dans la littérature sont les « one leg hop test » ou tests monopodaux. Ces tests renseignent sur le niveau d'intégration du contrôle musculaire, la force et la confiance que le patient a envers son membre inférieur. L'objectif de ces tests est d'identifier les capacités fonctionnelles, donner un retour d'information au sportif pour juger de la pertinence d'une reprise sportive. Si le sportif obtient des performances physiques correctes sans ressentir de douleur et sans épanchement du genou, pendant et après les tests, sa reprise sportive est autorisée, les critères objectifs étant remplis. Ces tests de sauts sont décrits comme une mesure valide, reproductible et fiable pour évaluer

les aptitudes des patients après une ligamentoplastie du LCA. Le résultat est mesurée par l'index de symétrie en comparant le membre sain au membre lésé et en l'exprimant en pourcentage (LSI). **[44]**

Les tests monopodaux les plus utilisés sont au nombre de 4 et sont le ***single leg hop for distance***, le ***triple hop for distance***, le ***triple cross-over hop for distance***, le ***6- meters timed hop.*** Pour réaliser ces 4 tests, le kinésithérapeute a besoin d'une marque au sol de 6m de long sur 15 cm de large, un mètre ruban et un chronomètre. Le patient doit obtenir une LSI supérieur à 85-90% après avoir effectué ces tests pour considérer sa performance fonctionnelle normale et ainsi pouvoir être autorisé à reprendre le sport. Cela permet de s'assurer que le membre inférieur opéré soit opérationnel afin de minimiser le risque de surutilisation du MI sain et de lésion lors du retour au sport. **[36]**

Tout d'abord le ***single leg hop for distance test*** décrit initialement par Noyes et al. est le plus populaire. Il n'est valide que si le genou est sec et indolore, les amplitudes articulaires complète et la force du quadriceps possède un LSI supérieur à 90%. Ce test consiste à réaliser un saut vers l'avant le plus long possible, depuis la position de départ qui est une position ou le sujet se tient en appui unipodal sur son membre à tester, et se réceptionner sur le membre inférieur testé. La position de départ sera la même pour les 4 tests. Pour que l'essai soit validé, la position doit être maintenue durant 2 secondes. La distance réalisée est mesurée et les résultats sont exprimés par un LSI**. [39] [43]**

Ensuite le ***triple hop for distance test*** est un test très ressemblant au single leg hop for distance test. Le sujet ne doit plus réaliser un seul saut vers l'avant depuis la position de départ, mais une succession de trois sauts consécutifs vers l'avant sur une plus grande distance possible avec le membre inférieur testé. La position finale doit être également maintenue 2 secondes pour que l'essai soit validé et la distance parcourue est mesurée pour obtenir un LSI. Ce test reflète les qualités pliométriques du membre inférieur et la confiance du sujet dans ses appuis. **[39]**

Le ***triple cross-over for distance test*** est aussi généralement utilisé. Durant ce test le sujet doit effectuer depuis la position de départ, 3 sauts consécutifs vers l'avant de part et d'autre d'une ligne de 15cm de large avant de se réceptionner sur le membre inférieur testé. Pour valider le test, la position finale doit être maintenue 2 secondes. La distance parcourue est mesurée pour obtenir un LSI. **[43]**

Enfin le quatrième test monopodal couramment pratiqué est ***le 6-meters timed hop test*** dans lequel le sujet doit parcourir 6 mètres aussi vite que possible en réalisant des sauts unipodaux. Le physiothérapeute chronomètre le temps nécessaire pour parcourir cette distance. Le résultat est également donné sous forme de LSI. **[43]**

Une étude d'Ardern et al. révèle que les patients ayant un LSI supérieur à 85% a un des 4 tests de sauts sont significativement plus susceptibles de reprendre leur sport en compétition à 1an. **[45]** (Annexe XV) Thomee et al. montrent également un moindre risque d'arthrose à long terme chez les patients ayant eu un bon score au LSI (supérieur à 85%) à un an. **[46]** Après reconstruction du LCA, la reproductibilité de ces tests est de 0,82 à 0,96 et la spécificité est de 0,94 à 0,97. Par contre, la sensibilité est seulement de 0,38 à 0,58 : si on combine les 4 différents

tests, la sensibilité passe à 0,82. **[44]**

Pour ces 4 tests, il faut rester prudent lors de l'interprétation du LSI qui est le critère le plus fréquemment utilisé dans la littérature pour évaluer le résultat. Le membre inférieur est considéré sain (au niveau de la souplesse, la force, la stabilité, la proprioception), il n'est censé n'avoir pas subit de déconditionnement, et l'effet de la dominance est présumé négligeable. C'est pourquoi cette valeur peut être source de biais car la force du membre inférieur sain peut diminuer en post-opératoire, et l'interprétation du résultat peut entrainer ainsi une surestimation de la récupération du membre opéré. L'idéal serait de mesurer les capacités du membre inférieur sain en pré-opératoire pour limiter ce biais mais est rarement possible. De plus la valeur seuil du LSI pour autoriser un retour sécuritaire au sport n'est pas encore définie précisément ou elle varie entre 80% et 100% selon les études. **[39][43]**

c.1.4. Les limites des tests

Ces tests ont une excellente reproductibilité et permettent donc d'évaluer la performance fonctionnelle de manière fiable. La précision de l'évaluation peut être augmentée en les employant sous former d'une batterie de tests.

Cependant ces tests utilisés seuls ou en batterie ont des limites en terme de validité car aucune valeur prédictive n'a été démontrée à ce jour pour un retour au sport sécuritaire. De plus, ils permettent une évaluation globale de la performance du membre inférieur mais ne mettent pas en évidence certains déficits spécifiques. De ce point de vue, l'évaluation clinique reste indissociable des tests fonctionnels. **[39][43]** Par ailleurs ces tests actuels n'évaluent pas la rotation tibiale fonctionnelle du genou et surévaluent ainsi les résultats de la reconstruction chirurgicale. Cet aspect est fondamentale car l'existence d'une rotation tibiale excessive, notamment la rotation médiale, à la réception d'un saut ou lors des manœuvres de pivot est un mécanisme lésionnel du LCA et donc peut augmenter les chances de récidives et perturber la reprise sportive. **[44]**

Les scores fonctionnels de genou tel que IKDC, Lysholm-Tegner, plus subjectifs, se sont montrés inappropriés pour estimer un retour sans restriction aux activités sportives, bien que ces 2 scores soient validés. **[47] [39]** En outre le score Cofras semble plus adapté pour une évaluation fonctionnelle avant reprise sportive bien qu'il possède également des limites. Il ne se suffit pas à lui-même et doit être intégré dans une évaluation plus globale (clinique et fonctionnelle).**[48]**(Annexe XVII)

c.2. L'aspect psychologique

La blessure chez le sportif de haut niveau est vécue comme un évènement traumatisant qui crée un déséquilibre important dans sa vie et peut lui engendrer un sentiment de frustration, d'isolement, d'inquiétude quant au retour à la compétition... La peur d'une nouvelle blessure est un facteur psychologique important expliquant la non-reprise du niveau d'activités antérieures. Il a été montré par Lee et al. comme étant la première cause de non retour à un même niveau sportif à 5 ans. **[49]** D'autre part, le manque de confiance en soi et une démotivation à réaliser le programme de rééducation peut compromettre le retour à un niveau sportif précédant la blessure **[39]** Il est vrai qu'une revue systématique montre qu'une attitude positive est corrélée à un taux de retour aux sports plus rapide et à un niveau pré-opératoire **[50]**

Un soutien psychologique est donc souvent nécessaire, mais le recours à un psychologue reste exceptionnel. Etant vu comme un confident par le patient, le

masseur-kinésithérapeute assure en partie ce rôle et doit ainsi savoir adapter son discours en fonction du patient. A ce titre, la rééducation présente une triple fonction. Tout d'abord d'après un article spécialisé en psychologie, elle a une fonction de « *remplissage* » en remplaçant l'activité sportive. La rééducation étant très prenante en terme de temps, elle procure au sportif une activité physique intense qui lui permet de se dépenser sur le plan énergétique. Elle montre ensuite une fonction de « *sécurisation* » et de réassurance avec les progrès qu'elle entraine. Les feed-back utilisés pendant les exercices ainsi que les bilans permettent à l'athlète de mesurer ses progrès et de reprendre confiance petit à petit en ses capacités. Pour finir, la rééducation détient une fonction de « *pansement* » en permettant au patient de penser à autre chose et parfois d'évacuer l'angoisse liée à sa blessure. Le masseur-kinésithérapeute rassure et renforce ainsi le sportif, aussi bien physiquement que psychologiquement. **[51]**

Une équipe australienne a développé une échelle en 12 questions, l'ACL-RSI (Anterior Cruciate Ligament-Return to Sport after Injury), permettant d'évaluer l'impact psychologique du retour au sport dans une population opérée suite à une rupture du LCA. **[52]** Cette échelle donne un score spécifique pour une évaluation psychologique après plastie du LCA. 2 déclins émotionnels sont mis en évidence, l'un post-traumatique immédiat, l'autre vers 6 mois postopératoires lors de l'essai de reprise du sport. Un résultat inférieur à 56% à 4 mois est un facteur défavorable de reprise du sport à 12 mois. **[53]**

4. Discussion

1. Synthèse de la revue de littérature

En relatant les résultats de la revue de littérature sur les critères objectifs fonctionnels sur lequel le kinésithérapeute peut se baser pour optimiser la reprise du sport pratiqué après ligamentoplastie du LCA, nous pouvons nous apercevoir qu'il n'existe pas de véritable consensus. Très peu d'études ont permis d'identifier une relation entre évaluations spécifiques fonctionnelles et reprise du sport sécuritaire.

Tout d'abord la HAS, en plus des délais chirurgicaux, recommande de se baser sur des critères cliniques tels que la douleur, la trophicité, la mobilité et la souplesse du genou opéré ainsi que la force du quadriceps et des ischio-jambiers. Toutes les études sont ainsi en accord sur le fait que ces critères cliniques soient acquis. Mais aucun critère fonctionnel pour autoriser la reprise du sport pratiqué n'est mentionné dans la HAS sauf la course sur terrain **[13] [18]**

Certains auteurs ont proposé d'utiliser des critères objectifs et subjectifs de retour sur terrain et leur implication en pratique quotidienne semble possible. Dans la littérature scientifique, la mesure de la force musculaire et l'évaluation de stabilité du genou sont généralement évoquées comme critères objectifs de reprise sportive. Puis de nombreux tests fonctionnels différents sont cités. 4 tests fonctionnels permettant de préciser les capacités fonctionnelles du patient en vue d'une reprise du sport pratiqué, sont souvent décrits et faciles à mettre en œuvre. A l'heure actuelle il est difficile de déterminer de manière précise les qualités de ces tests en termes de sensibilité, spécificité mais aussi qualitativement dans l'interprétation clinique des tests. Des études supplémentaires sont nécessaires pour permettre de définir de manière plus exhaustive la validité de ces tests. Le *Single hop for distance* et le *6 m-timed hop* montrent toutefois une bonne spécificité sur les critères évalués,

alors que le *Triple hop for distance* et le *Cross- over for distance* présentent plutôt une bonne sensibilité. Cela explique qu'il est plus judicieux d'appliquer plusieurs de ces tests lors de l'évaluation fonctionnelle. Il faut
aussi être vigilant dans l'interprétation des résultats avec le LSI qui peut être un biais car comparé à un membre inférieur controlatéral censé être sain, ce qui n'est pas toujours le cas. L'utilisation de plusieurs tests permet également une meilleure évaluation, car chaque test renseigne sur des qualités physiques différentes.

Sans recourir à des mesures objectives qui permettent d'identifier les déficits potentiels, il est difficile pour le thérapeute de justifier des restrictions dans la pratique sportive et inversement, de justifier la possibilité de reprise du sport. Des facteurs cliniques et fonctionnels doivent ainsi être vérifiés avant de donner la permission pour la reprise sportive.

2. Confrontation des résultats avec ma prise en charge

Après cette recherche dans la littérature scientifique, nous pouvons être certains que la reprise du sport ne doit pas être entreprise seulement par des délais post-opératoire mais également au vu de l'état clinique et fonctionnel du genou. C'est pourquoi Melle B n'a pas commencé la reprise de la course dès son arrivée au CERS de Saint Raphael, bien qu'elle soit rentrée à 4 mois post-opératoire. En effet Mademoiselle B ne présentait pas les qualités musculaires suffisantes à la reprise de la course. Son bilan isocinétique montrait un déficit de force musculaire du quadriceps droit supérieur à 35% par rapport au quadriceps gauche, à une vitesse lente de 60°/s. Les médecins MPR du centre de rééducation interdisent la reprise de la course (différent de la reprise du sport pratiqué) tant que le déficit du quadriceps opéré est supérieur à 35% du quadriceps sain. Nous avons donc décidé de la reporter et celle-ci a été reprise à 4 mois et demi post opératoire et non à 2 mois comme pouvais l'envisager un protocole accéléré.

En comparant mes recherches bibliographiques sur l'évaluation fonctionnelle du patient en vue d'un retour au sport sécuritaire, à la rééducation pratique effectuée au CERS, je remarque que Melle B, au cours de sa rééducation, a réalisé toutes les évaluations préconisées sauf les tests de sauts. La mesure de la force musculaire par un examen isocinétique et les tests d'équilibre (stabilométrie) ont été pratiqué pour le bilan initial puis régulièrement pour suivre l'évolution de la rééducation.

Pour être plus exhaustif, il aurait été très intéressant d'y ajouter les tests de sauts monopodaux dès que la reprise des sauts a été autorisée c'est-à-dire dès que la récupération musculaire a été suffisante (déficit du quadriceps inférieur à 35% par rapport au quadriceps controlatéral), et ce, tout au long de la prise en charge rééducative. Cela m'aurait permis de suivre l'évolution de Melle B de manière plus précise et de pouvoir alors adapter au mieux la rééducation en fonction de son état actuel. D'autant plus que le saut est un mouvement extrêmement présent en danse. La réception d'un saut dans l'axe et surtout en rotation demande une excellente qualité biomécanique et contrôle moteur du genou. Ces tests m'aurait donc permis de la suivre dans l'évolution de sa prise en charge en les utilisant en tant que bilan, mais aussi en tant qu'exercices de rééducation afin de la mettre en situation proche de son activité sportive qui est à la fois sa profession.

Les scores fonctionnels du genou (COFRAS, Lysholm Tegner) que j'ai fait réaliser à Mademoiselle B lors du bilan initial et final, n'étaient pas indispensables pour estimer un retour sans restriction aux activités sportives. Ils m'ont tout de même permis de pouvoir apprécier ses progrès entre le début et la fin de sa pris en charge.

Pour conclure, malgré une grande évolution depuis 2000 dans la rééducation des ligamentoplasties du LCA, il persiste un manque de critères objectifs standardisés pouvant juger l'aptitude du sportif à la fin de sa rééducation et permettant d'autoriser la reprise du sport en toute sécurité. En effet dans les études, la plupart des thérapeutes emploient seulement des critères cliniques. Parfois même, les critères de reprise du sport pratiqué se font uniquement sur les délais chirurgicaux ou sur les impressions du patient. Par ailleurs, il existe un grand nombre de critères fonctionnels, que l'on peut trouver facilement dans la littérature, permettant certainement de cibler au mieux la capacité du sportif à reprendre la compétition. Il existe cependant un manque de consensus sur les modalités pratiques d'évaluation des tests fonctionnels ainsi que sur les valeurs limites tolérées afin de garantir un retour au sport pratiqué sécurisé ; des études supplémentaires sont donc nécessaires

IV. CONCLUSION

La prise en charge kinésithérapique de mademoiselle B m'a été très enrichissante. Je n'avais jamais eu l'occasion de prendre en charge une patiente en fin de rééducation dans le but d'une réathlétisation avant la reprise sportive professionnelle. Sur le plan rééducatif, la bonne récupération et la motivation de mademoiselle B m'ont permis de proposer un programme de rééducation large et varié grâce aux nombreux moyens mis à disposition au centre.

La prise en charge rééducative de mademoiselle B s'est achevée à 5 mois post-opératoire. Durant les 4 semaines passées au centre de rééducation, elle a pu reprendre la course et les sauts dans l'axe. Les médecins MPR ainsi que les kinésithérapeutes du CERS lui ont proposé pour la suite de sa rééducation, de revenir 1 mois après, c'est-à-dire à 6 mois post-opératoire, pour 4 dernières semaines de rééducation afin de reprendre les pivots et ainsi pouvoir reprendre pleinement la danse. Aujourd'hui, après être retournée 4 semaines en novembre au CERS de saint Raphaël pour son dernier mois de rééducation, mademoiselle B a fini sa rééducation et reprend entièrement la danse pour espérer retrouver son niveau professionnel antérieur.

Lorsque j'ai choisi mon sujet de rédaction du mémoire pour la revue de littérature, j'ai été étonnée par la quantité importante de littérature sur la reprise du sport pratiqué après une ligamentoplastie. Mais aucun consensus n'existe. Les critères de reprise du sport pratiqué en toute sécurité, c'est-à-dire en évitant ou minimisant les récidives, les ruptures controlatérales, et l'apparition d'arthrose, sont loin d'être standardisés. Certes les articles se regroupent sur les critères cliniques et parfois fonctionnels tel que les tests de sauts par exemple qui semblent prometteurs pour juger de l'aptitude physique du patient à reprendre le sport pratiqué. Mais, l'absence de consensus en termes de modalité d'application pratique de ces tests et de valeurs limites tolérés nous empêche de conclure sur son efficacité.

Grace à ce stage et ce travail de recherche j'ai pris conscience de l'importance de garder une vision d'ensemble de la personne pour mieux la cerner et promulguer des soins efficaces. D'autant plus lors de la rééducation d'un sportif de haut niveau, il ne faut pas s'arrêter à la pathologie rencontrée mais prendre en compte l'état général du patient tant sur le plan physique que sur le plan psychologique.

BIBLIOGRAPHIE

(1) Kamina P.
L'essentiel en anatomie
Paris : Maloine ; 2013.

(2) Chanussot J.C, Danowski R. G.
Genou.
In : Chanussot J.C, Danowski R. G.
Traumatologie du sport. 8ème édition.
Paris : Elsevier Masson ; 2012. p 230-1.

(3) Tampere T, Van Hoof T, Cromheecke M, Van der Bracht H, Chahla J, Verdonk P et al.
The anterior cruciate ligament: a study on its bony and soft tissue anatomy using novel 3D CT technology
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2016

(4) Dufour M.
Anatomie de l'appareil locomoteur : membre inférieur. Tome 1
In : Dufour M, Pillu M.
Paris : Elsevier Masson ; 2006. p 143.

(5) Kuroda R, Matsuhita T.
Anatomic double-bundle anterior crucial ligament reconstruction with G-ST
Curr Rev Musculoskelet Med 2011 ; 4 : 57-64

(6) Sonnery-Cottet B, Chambat P.
Arthroscopic Identification of the Anterior Cruciate Ligament Posterolateral Bundle : The Figure-of-Four Position
The Journal of Arthroscopic and Related Surgery 2007 ; 23 : 1128cl-1128e3

(7) Cermak K, Baillon B, Bruynseels K, Salvia P, Feipel V, Remy P et al
Reconstruction du ligament croisé antérieur du genou : simple ou double faisceau ?
Revue Med Brux 2011 ; 32 : 90-6

(8) Quelard B, Rachet O, Sonnery-Cottet B, Chambat P.
EMC (Elsevier Masson SAS, Paris),
Kinésithérapie-médecine physique-Réadaptation.
Rééducation postopératoire des greffes du ligament croisé antérieur
26-240-C-10, 2010

(9) Kerbour K
Reconstruction du ligament croisé antérieur (LCA): Répercussions du choix du greffon sur la sensibilité proprioceptive du genou
Schweizerische Zeitschrift für «Sportmedizin und Sport traumatologie» 2003 ; 51 : 115-20

(10) Lustig S, Servien S, Parratte S , G. Demey, P. Neyret.
EMC (Elsevier Masson SAS, Paris),
Kinésithérapie-Medecine physique-Réadaptation.
Lésions ligamentaires récentes du genou de l'adulte
14-080-A-20, 2013

(11) Rodineau J.
Les mécanismes de rupture du ligament croisé antérieur.
J traumatol Sport 2014 ; 31 : 149-152

(12) Chanussot J.C., Danowski R. G.
Genou
In : Chanussot J.C, Danowski R. G
Traumatologie du sport. 8ème édition.
Paris : Elsevier Masson ; 2012. p 251.

(13) Haute Autorité de Santé argumentaire : Critères de suivi en rééducation et d'orientation en ambulatoire ou en SSR après ligamentoplastie du croisé antérieur du genou [en ligne]
c 2008, [consulté le 21/09/2016]. Disponible sur :
www.has-sante.fr.

(14) Lefevre N, Bohu Y, Herman S.
Ligamentoplastie du LCA : les techniques actuelles : DIDT, KJ, DT4 TLS, Macintosh au fascia Lata, tendon quadricipital, double faisceau, Lemaire, rupture partielle, navigation, allogreffe.
c 2015 [consulté le 21/09/2016] disponible sur :
www.chirurgiedusport.com

(15) Calas P, Dorval N, Bloch A, Argensen J.N, Parratte S
A New Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Fixation Technique (Quadrupled Semitendinosus Anterior Cruciate Ligament Reconstruction With ne Cage Fixation)
Arthroscopy techniques 2012 ; 1 : 47-52

(16) Rob P.A Janssen, Sven U.Scheffer
Intra-articular remodelling of hamstring tendon grafts after anterior cruciate ligament reconstruction
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2014 ; 22 : 2102-8

(17) Alshewaier S, Yeowell G, Fatoye F
The effectiveness of pre-operative exercise physiotherapy rehabilitation on the outcomes of treatment following anterior cruciate ligament injury: A systematic review
Clin rehabil 2016

(18) Haute Autorité de Santé recommandation
Critères de suivi en rééducation et d'orientation en ambulatoire ou en SSR après ligamentoplastie du croisé antérieur du genou [en ligne]
c 2008, [consulté le 21/09/2016]. Disponible sur
www.has-sante.fr.

(19) Salvator-Vitwoet V, Lavanant S, Belmahfoud R, Bovard M.
Evolution de la conduite à tenir en rééducation après chirurgie du LCA.
In: Heuleu JN, Christel P
LCA/LCP : nouvelles approches thérapeutiques des ligamentoplasties du genou (XIIème Journée de Menucourt).
Montpellier : Sauramps Médical ; 2003. p. 53-74.

(20) Fleming B.C, Renstrom P.A, Ohlen G, Johnson R.J, Peura G.D, Beynnon B.D, et al.
The gastrocnemius muscle is an antagonist of the anterior cruciate ligament.
J Orthop Res 2001 ; 19 : 1178-84.

(21) Elias J.J, Faust A.F, Chu Y.H, Chao E.Y, Cosgarea A.J.
The soleus muscle acts as an agonist for the anterior cruciate ligament. An in vitro experimental study.
Am J Sports Med 2003 ; 31 **:** 241-6

(22) BOHU Y, Herman S, Lefevre N
Protocole de rééducation après ligamentoplastie du ligament croisé antérieur (LCA) du genou [en ligne].
c2015. [consulté le 25/09/2016] disponible sur :
www.chirurgiedusport.com

(23) Guincestre J.Y, Sesboue B, Cavelier V, Hulet C
Principes, usages, mésusages et risques du renforcement musculaire
J traumatol Sport 2005 ; 22 : 236-42

(24) Savalli L, Hernandez-Sendin M.I, Puig P.L, Trouvé P.
Douleurs après ligamentoplastie du ligament croisé antérieur : démembrement et prise en charge
Annales de réadaptation et de médecine physique 2004 ; 47: 299–308

(25) Mayr H.O, Weig T.G, Plitz W
Arthrofibrosis following ACL reconstruction – reasons and outcome
Arch Orthop Truma Surg 2004 ; 124 : 518-22

(26) Billuart F, Douarche M.
Complications des ligamentoplasties (4ème partie)
Kinésither scient 2002 ; 426 : 57-8

(27) Kobayashi A, Higuchi H, Terauchi M, Kobayashi F, Kimura M, Takagishi K.
Muscle performance after anterior cruciate ligament reconstruction.
International orthopaedics 2004 ; 28 : 48-51.

(28) Croisier JL, Crielaard JM, Maquet D, Forthomme B.
Quelles applications du travail excentrique en rééducation ?
Kinésithérapie la revue 2009 ; 9 : 85-86, 56-57

(29) Middleton P, Montero C
Le travail musculaire excentrique : intérêts dans la prise en charge thérapeutique du sportif.
Annales de Réadaptation et de Médecine Physique 2004 ; 47 : 282–289

(30) 30 Duthon V.B, Borloz S, Ziltener J.L
Options thérapeutiques dans la tendinopathie rotulienne.
Rev Med Suisse 2012; 8 : 1486-9

(31) Fabri S, Lacaze F, Marc T, Roussenque A , Constantinides A
EMC (Elsevier Masson SAS, Paris),
Kinésithérapie-médecine physique-Réadaptation.
Rééducation des entorses du genou : traitement fonctionnel
26-240-B-10

(32) P.-L. Puig · P. Trouve · E. Laboute.
De l'intérêt d'une réathlétisation des ligamentoplasties du sportif pour préparer le retour sur le terrain.
Lett. Méd. Phys. Réadapt. 2010 ; 26 : 38-41

(33) Ardern C.L, Webster K.E, Taylor N.F, Feller J.A
Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery : A systematic review and metaanalysis of the state of play
Br J Sports Med 2011 ; 45 : 596-606

(34) Barber-Westin SD, Noyes FR
Objective criteria for return to athletics after anterior cruciate ligament reconstruction and subsequent reinjury rates : A systematic review.
Phys Sportsmed 2011 ; 39 : 100-10.

(35) Chambon X, Cartier JL, Ginat C, Gaïo G, Prothois Y
Programme de rééducation après ligamentoplastie du genou.
J Traumatol Sport 2003 ; 20 : 167-73

(36) Prothoy I, Cartier J.L , Manopoulos P
LCA opéré et retour sur le terrain
J traumatol Sport 2015 ; 32 : 155-59

(37) Barber-Westin SD, Noyes FR.
Factors used to determine return to unrestricted sports activities after anterior cruciate ligament reconstruction.
Arthroscopy 2011 ; 27 : 1697-705.

(38) Ardern C, Glasgow P, Schneiders A, Witvrouw E, Clarsen B, Cools A, et al
2016 Consensus statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy, Bern
Br j Sports Med 2016 ; 50 : 853-64

(39) Martin R, Gard S, Besson C, Ménétrey J
Retour au sport après reconstruction du ligament croisé antérieur.
Rev Med Suisse 2013 : 9 ; 1426-31

(40) Manske R, Reiman M.
Functional performance testing for power and return to sports.
Sports Health : A multidisciplinary approach 2013 ; 5: 244-50

(41) Van Grinsven S, Van Cingel R.E.H, Holla C.J.M, Van Loon, C.J.M
Evidence-based rehabilitation following anterior cruciate ligament reconstruction
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2010 ; 18 :1128-44

(42) Fabri S, Dolin R, Marc T, Lacaze F, Gaudin T
Le bilan stabilométrique, un nouveau critère de rerprise du sport.
Kinesither scient 2005 ; 456 : 27-31

(43) Jaccard H, Pichonnaz C
Critères objectifs pour la reprise du sport après ligamentoplastie du LCA
Kinesither scient 2015 ; 564 : 15-24

(44) Puig P.L, Trouvé P,Laboute E, Verhaeghe E
Les critères physiques de reprise du sport après ligamentoplastie du LCA
J traumatol sport 2014 ; 31 : 161-65

(45) Ardern C.L, Webster K.E, Taylor N.F, Feller J.A.
Return to the preinjury level of competitive sport after anterior cruciate ligament reconstruction surgery
Am J Sports Med 2011 ; 39 : 538-43.

(46) Thomee R, Kaplan Y, Kvist J, Myklebust G, Risberg M.A, Theisen D, et al.
Muscle strength and hop performance criteria prior to return to sports after ACL reconstruction
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2011 ; 19 : 1798–1805

(47) Chaory K, Poiraudeau S
Les grilles d'évaluations dans la ligamentoplastie du LCA
Annales de réadaptation et de médecine physique 47 (2004) 309–316

(48) Oria S
Le score Cofras : Evaluation fonctionelles du genou avant reprise sportive : étude de sa structure interne
Kinesither Rev 2010 ; 97 : 27-32

(49) Lee DY, Karim SA, Chang HC.
Return to sports after anterior cruciate ligament reconstruction – a review of patients with minimum 5-year follow-up.
Ann Acad Med Singapore 2008 ; 37 : 273-8.

(50) Ardern C.L, Taylor N.F, Feller J.A, Webster K.E
A systematic review of the psychological factors associated with returning to sport following injury.
Br J Sports Med 2013 ; 47 : 1120-6

(51) San José A.
La blessure chez les sportifs de haut-niveau : «Du hors jeu à la remise en jeu».
Annales Médico-Psychologiques 2002 ; 160 : 489-98

(52) Bohu Y, Klouche S, Lefevre N, Webster K, Herman S
Translation, cross-cultural adaptation and validation of the French version of the Anterior Cruciate Ligament-Return to Sport after Injury (ACL-RSI) scale
Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 2015 ; 23 : 1192-6

(53) Webster K.E , Feller J.A, Lambros C
Development and preliminary validation of a scale to measure the psychological impact of returning to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery.
Phys Ther Sport 2008 ; 9 : 9-15

ANNEXES

Annexe I : Résultat IRM

Almaviva santé
CLINIQUE AXIUM

IRM AXIUM

CLINIQUE AXIUM
44 Avenue Delattre de Tassigny – 21 Avenue Alfred Capus
13090 AIX EN PROVENCE
Tél. : 04.42.95.72.12

Dr [illegible]
Dr [illegible]
Dr [illegible]
Dr [illegible]
Dr J. [illegible]
Dr De [illegible]
Dr [illegible]

Dr [illegible]
Dr [illegible]
Dr [illegible]
Dr [illegible]
Dr [illegible]

MME
Né(e) le 07/12/1994

EXT

D
Clinique AXIUM
Médecine du Sport
13090 AIX EN PROVENCE

Examen : I.R.M. DU GENOU DROIT
Réalisé le : mardi 12 avril 2016
CCAM : NZQN001,YYYY008
JA / dE

INDICATION :
Contrôle après épisode d'entorse récente.

TECHNIQUE :
Acquisitions DP FAT SAT dans les trois plans coronal T1 sagittal DP dans le plan du LCA.

RESULTAT :
L'examen osseux objective des signes de contusions osseuses condyliennes fémorales latérales et également de contusions en miroir du plateau tibial sous jacent en situation postérieure.
Pas d'image de fracture associée visible.
Le ménisque interne présente un discret hypersignal fissuraire intra méniscal grade II de son segment médian sans autre anomalie visible.
Intégrité du ménisque externe.
Intégrité des ligaments collatéraux latéral et médial.
Intégrité des tendons extenseurs.
Pivot central :
Rehaussement de signal œdémateux du LCA qui présente une solution de continuité en regard de la jonction tiers proximal - tiers médian de ses fibres et horizontalisation partielle du contingent ligamentaire antérieur : aspect en faveur d'une rupture au moins partielle nécessitant un bilan de réévaluation dans deux à trois mois par IRM après sédation des phénomènes œdémateux.
Intégrité du LCP.
Axiale: pas de lésion fémoro-patellaire.
Importante hydarthrose post traumatique.

Examen réalisé avec un IRM GE 450W mise en service le 15/08/2014
21 Avenue Alfred Capus (MONTEE D'AVIGNON) – 13097 AIX EN PROVENCE Cedex 2
Tél Radio : 04.42.95.13.80 Tél Scanner 04.42.12.10.41 Tél IRM 04.42.95.72.12
Demande de rendez-vous ou annulation possible par mail : rdv.magnetic@gmail.com

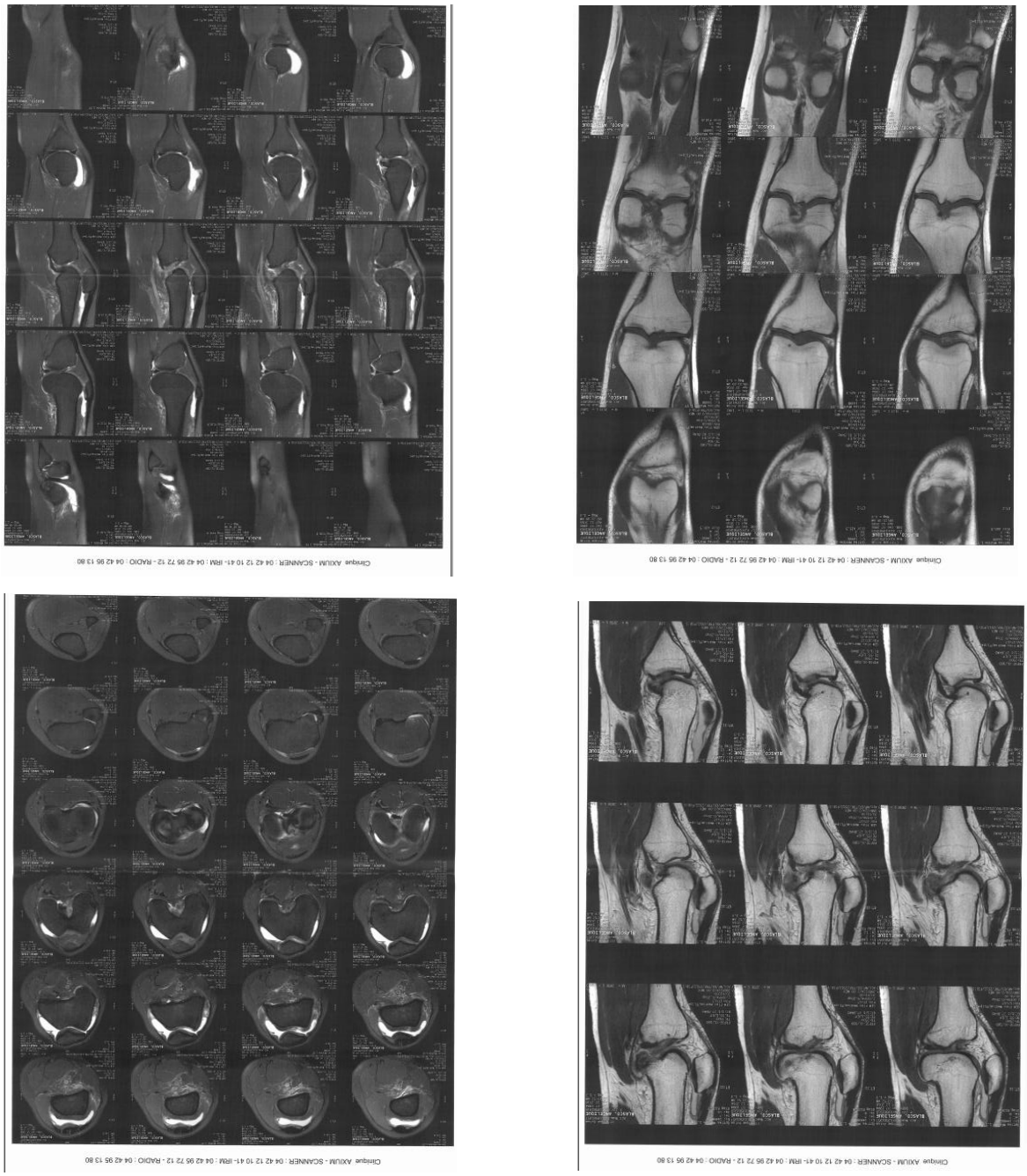
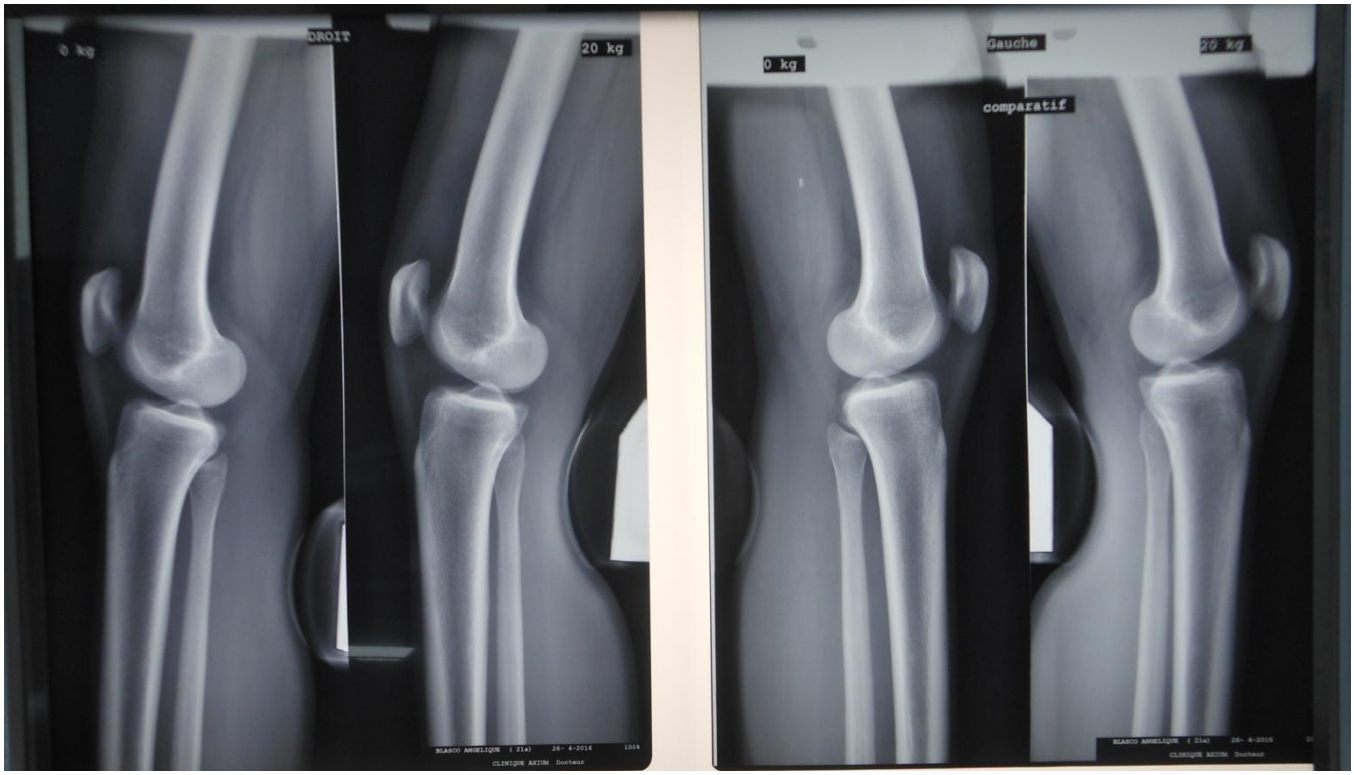


Image IRM du Genou droit de Melle B dans différents plans.

ANNEXE II : Résultats Radiographiques



Almaviva santé
CLINIQUE AXIUM

CENTRE D'IMAGERIE MEDICALE
SELARL DU NEDON

CLINIQUE AXIUM
44 Avenue Delattre de Tassigny – 21 Avenue Alfred Capus
13090 AIX EN PROVENCE
Tél. : 04.42.95.13.80

Dr B.PHAM
Dr DARRASON
Dr STAHL
Dr DRIR
Dr J. VOCHELET
Dr De CHAUMARAY
Dr J.M.TREUTENAERE

RADIOLOGIE GENERALE NUMERISEE - ECHOGRAPHIE
MAMMOGRAPHIE NUMERISEE - DEPISTAGE DES MALADIES DU SEIN - MACROBIOPSIE

Mlle
Né(e) le 07/12/1994

CHI3

Dr.

Aix en Provence, le 27/04/2016

Examen : Radio générale ETUDE DYNAMIQUE DES DEUX GENOUX
Réalisé le : mardi 26 avril 2016
CCAM : NFQK003
FS / NC

RESULTAT:

L'examen est réalisé avec un appareil Télos réglé de 0 à 20 kg de pression, le genou fléchi à 20° permettant une étude ligamentaire, dynamique et comparative.
Présence d'un tiroir antérieur du genou droit.

Compte rendu signé électroniquement par
Do

ANNEXE III : Protocole chirurgical

CLINIQUE AXIUM

SERVICE DE CHIRURGIE ORTHOPEDIQUE : 04.42.98.73.01 - SECRETARIAT DE CHIRURGIE : 04.42.98.73.86

PROTOCOLE OPERATOIRE

Docteur.

Mademoiselle **7 Décembre 1994**

Date de l'intervention : Mercredi 27 Avril 2016

DIAGNOSTIC : LAXITE ANTERIEURE DU GENOU DROIT

TYPE DE L'INTERVENTION : *LIGAMENTOPLASTIE DU LCA SOUS ARTHROSCOPIE TECHNIQUE DT4 CAGES DROIT*

Anesthésiste : Dr Iabaere / Type d'anesthésie : Anesthésie Générale
Médecin traitant :
CCAM : NFMC 003
CIM 10 : S835 ; M2351
Check list orale faite avant tout geste chirurgical
Antibioprophylaxie selon le protocole du CLIN
Garrot pneumatique : 40 mn mm

Testing du genou pré opératoire : Lachmann Trillat arret mou ;Ressaut + ; TELOS 13 mm
Installation ; asepsie à la bétadine alcoolique champage après sechage de la bétadine du membre inférieur *DROIT*
Prélèvement du demi-tendineux. Préparation sur table du demi-tendineux en 4 brins (DT4).
Mise en traction à 50 kg avec des bandelettes 6.5 passant dans les doubles boucles.
On mesure la longueur du transplant DT4 *65 mm* et ses diamètres aux 2 extrémités *(8 mm fémur mm et 8 mm tibia)*

Exploration arthroscopique :
MENISQUES : 0
CARTILAGE : 0
LCA : disparition fx antero mediale .Reconstruction de la partie du LCA disparue en préservant le reste du ligament

Préparation des tunnels tibial et fémoral de dehors en dedans grace aux viseurs spécifiques.
On descend le tarot en laissant une logette de 15 mm au fémur et 25 mm au tibia.
Mise en place de la cage en PEEK (laboratoire Sacimes) de 15 mm au fémur
On va chercher le transplant sur la table d'instrumentation. Passage du transplant par le tunnel tibial jusqu' à la logette fémorale.
Contrôle arthroscopique de la partie articulaire du transplant : bon positionnement pas de conflit
Mise en place de la cage tibiale en PEEK.
Fixation par une vis dans chaque cage bloquant les bandelettes fémoral et tibial à 20° de flexion du genou.
Contrôle final : mobilités complètes ; Lachmann Trillat arrêt dur ; pas de ressaut.

Suites post-opératoires : Prévention anti-thrombotique, pansement tous les deux jours, lever dès demain.

TOTAL PAGE(S) 02

ANNEXE IV : bilan de posturométrie bipodal statique initial

MediCapteurs 12/08/2016

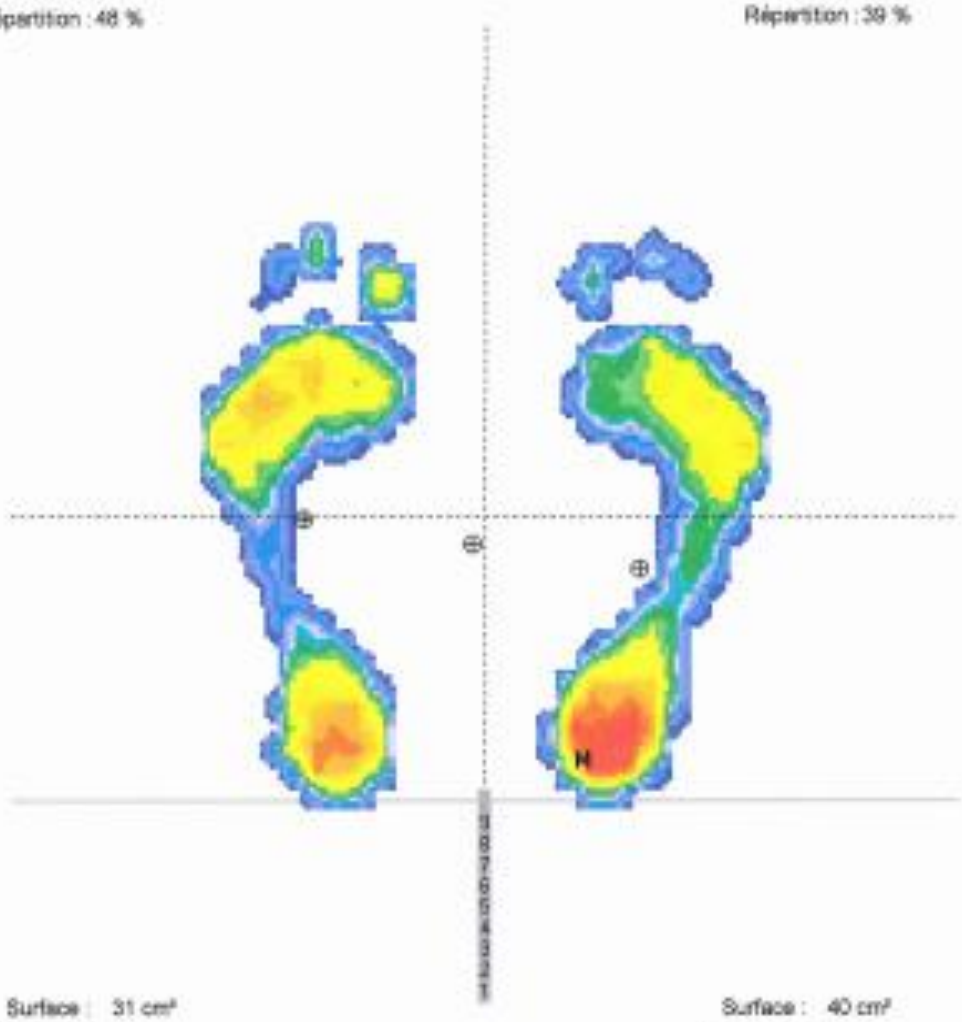
18 av. Charles de Gaulle 31138 BALMA Cedex
+33 (0) 562 577 462

	Age : 21 ans Poids : 51 Kg Taille : 168 cm Pointure : 37,	Pathologie : LCA statique
Prescription :		

Analyse statique

Surface : 47 cm²
Poussée : 29 %
Répartition : 48 %

Surface : 46 cm²
Poussée : 21 %
Répartition : 39 %



Surface : 31 cm²
Poussée : 21 %
Répartition : 52 %

Surface : 40 cm²
Poussée : 29 %
Répartition : 61 %

Résultats pied gauche				Résultats pied droit			
Surface	P. maximale	P. moyenne	Poussée	Surface	P. maximale	P. moyenne	Poussée
79 cm²	678 g/cm²	322 g/cm²	50 %	86 cm²	816 g/cm²	299 g/cm²	50 %

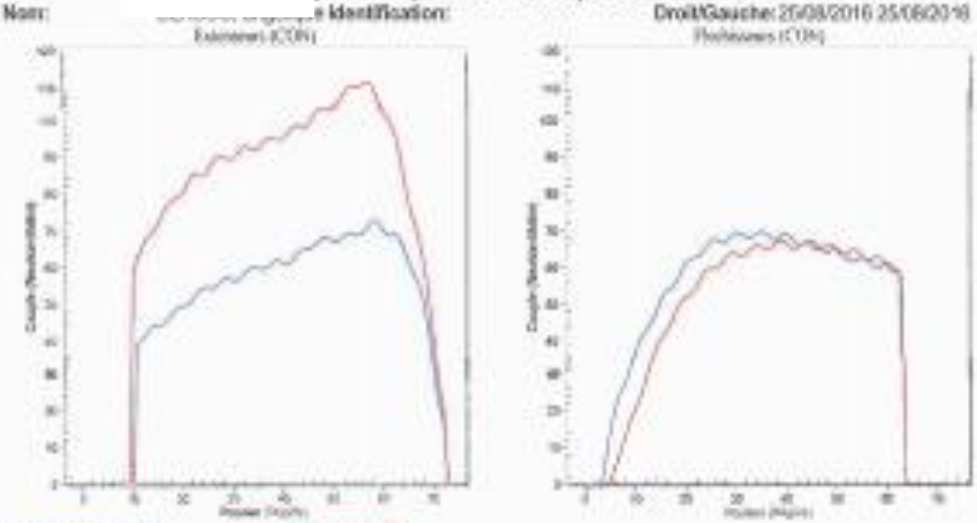
Médicapteurs Software - France - USA

ANNEXE V : Bilan isocinétique initial du 25/08/16

AXIUM

Long Form Torque vs. Position Report - Genou Ex/Fl

Nom: [illegible] Identification: Droit/Gauche: 25/08/2016 25/08/2016



Courbes coté Droit Courbes coté Gauche

Isocinétique CON/CON	Extenseurs (CON)			Flechisseurs (CON)			
Vitesse 60/60 deg/sec 5 Mouvements	Moyenne	(Co Var)	Couple/Poids	Moyenne	(Co Var)	Couple/Poids	Ratio
PARAMÈTRES DE COUPLE							
Pic de couple (Newton-Mètre - Meilleure répétition)							
Droit	72	0.06	137	69	0.03	134	96
Gauche	111	0.07	215	66	0.02	128	60
Déficit	35			-4			
Travail par répétition (Newton-Mètre - Meilleure répétition)							
Droit	61	0.03	116	60	0.02	116	98
Gauche	95	0.06	182	58	0.03	113	61
Déficit	36			-2			
Puissance moyenne par répétition (Watts - Meilleure répétition)							
Droit	48	0.04	92	49	0.04	95	102
Gauche	71	0.06	136	49	0.10	95	69
Déficit	32			0			
PARAMÈTRES DE POSITION							
Angle relevé au couple maxi (Degrés)							
Droit	53	0.13		37	0.07		
Gauche	53	0.03		43	0.09		
Amplitude angulaire (Degrés)							
Droit	2	0.25		72	0.00		
Gauche	1	0.47		72	0.00		
PARAMÈTRES DE TEMPS							
Temps d'accès au couple maxi (Secondes)							
Droit	0.33	0.24		0.59	0.07		
Gauche	0.37	0.08		0.74	0.05		
Temps de maintien du couple maxi (Secondes)							
Droit	0.01	0.91		0.06	0.75		
Gauche	0.01	0.39		0.02	1.94		
Temps de décroissement de la force (Secondes)							
Droit	0.88	0.14		0.58	0.15		
Gauche	0.92	0.04		0.52	0.13		
Délai d'inversion (Secondes)							
Droit	0.25	0.04		0.07	0.12		
Gauche	0.30	0.15		0.12	0.59		
Délai (Secondes)							
Droit	-0.03	0.00		0.01	1.06		
Gauche	-0.04	0.00		-0.02	-3.02		

MaxGET Droit 25/08/2016 18 Gauche 25/08/2016 20

HUMAC® (2009 Version: 10.000.0062 Copyright Computer Sports Medicine, Inc., 1982-2005 www.csmisolutions.com

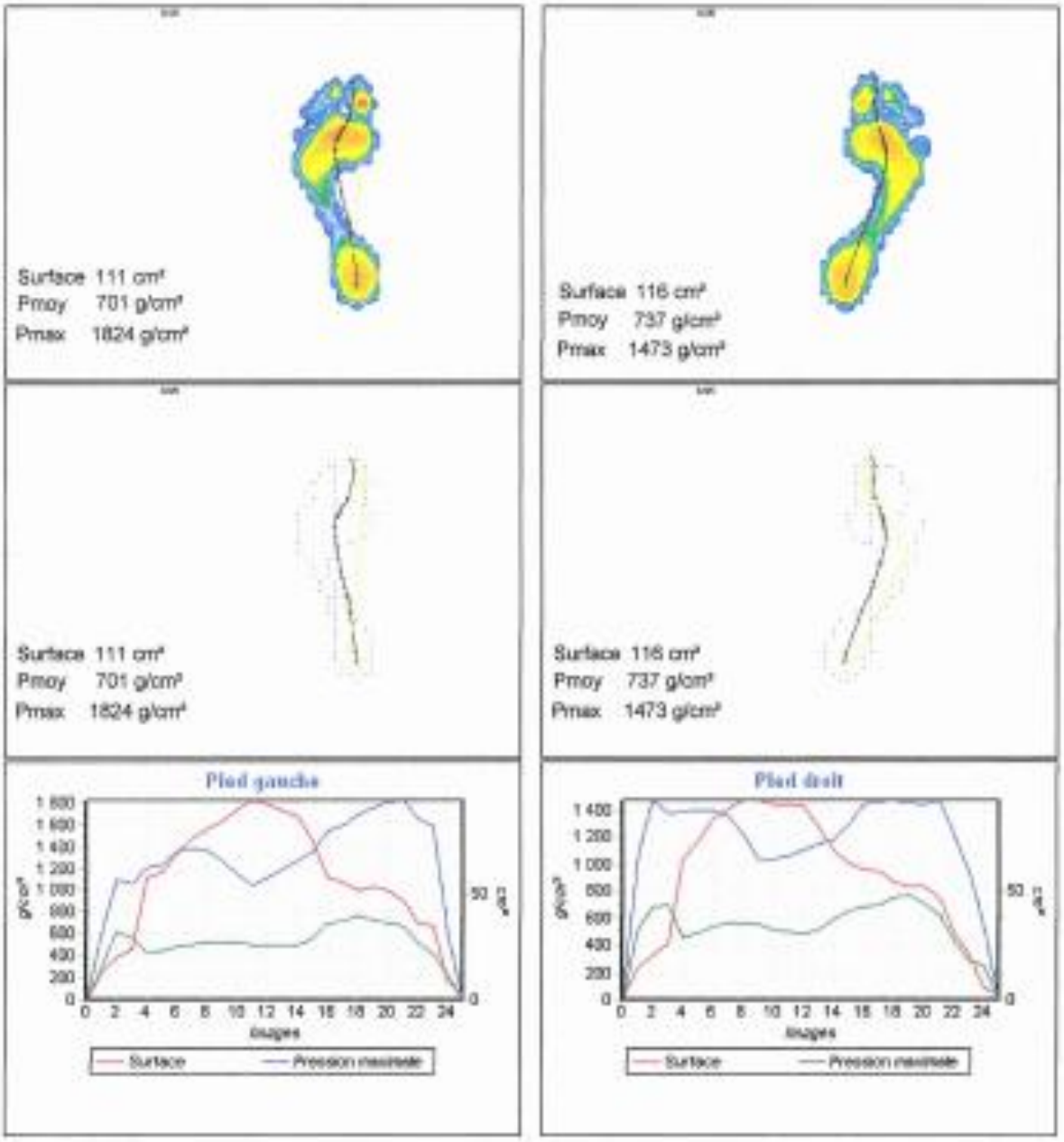
ANNEXE VI : Bilan test posturométrie dynamique initial

MediCapteurs

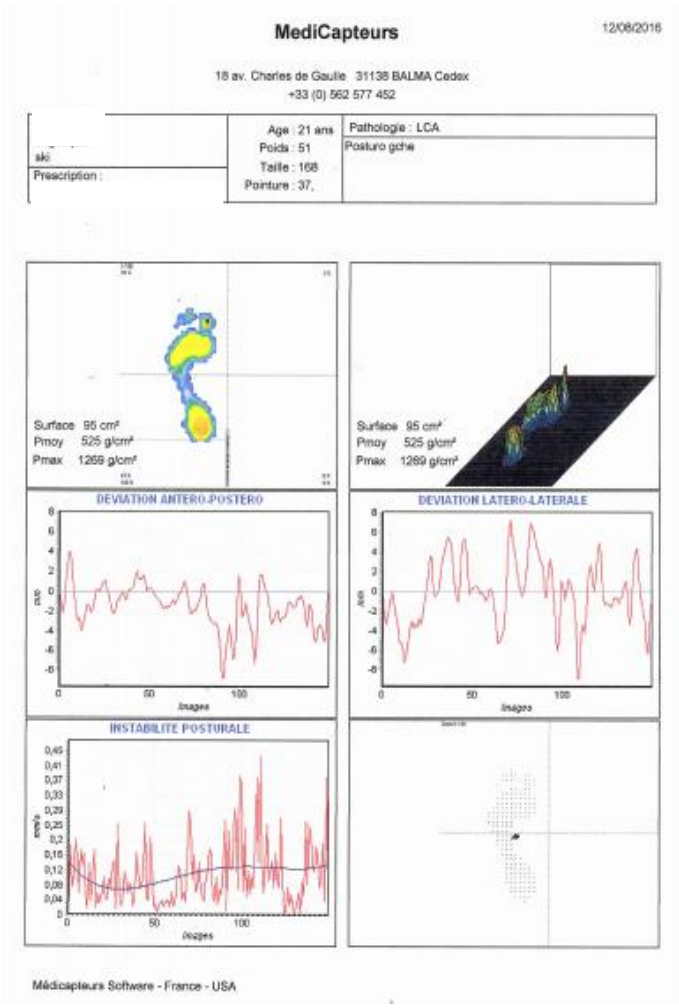
12/08/2016

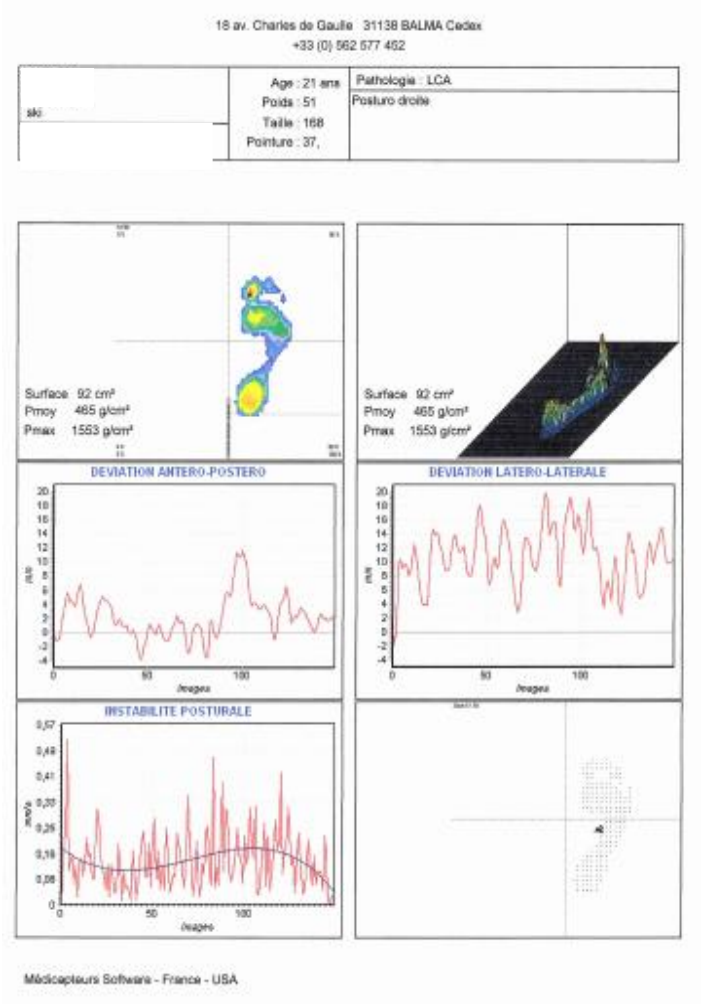
18 av. Charles de Gaulle 31138 BALMA Cedex
+33 (0) 582 577 452

ski	Age : 21 ans Poids : 51 Taille : 168 Pointure : 37,	Pathologie : LCA Dynamique
Prescription : Dr		



ANNEXE VII : Bilan du test de posturométrie unipodal





ANNEXE VIII : Résultats du score Cofras au bilan initial

SCORE COFRAS

Codification fonctionnelle de la reprise des activites sportives. Faire réaliser, pour chaque item, les cotations dans l'ordre croissant. Et cocher la cotation maximale réalisée par le patient.

Course

- ❒ 0: Impossible
- ☒ 1: Inférieure ou égale à 500 m
- ❒ 2: Supérieure à 500 m
- ❒ 3: Accélération maximale sur deux secondes
- ❒ 4: Puis décélération maximale avec arrêt

Réception monopodale

- ❒ 0: Impossible
- ☒ 1: Réception bipodale depuis une marche d'escalier
- ❒ 2: Réception monopodale depuis 1 marche d'escalier
- ❒ 3: Réception monopodale depuis 2 marches d'escalier
- ❒ 4: Réception monopodale depuis 2 marches d'escalier avec qualité équivalente au côté controlatéral

Impulsions monopodales

- ❒ 0: Impossible
- ☒ 1: ≤ 10 Impulsions sur place
- ❒ 2 : 10 Impulsions consécutives en ligne droite
- ❒ 3: Montée 10 marches d'escaliers
- ❒ 4: Qualité équivalente au côté controlatéral

Stabilisation latérale

- ☒ 0: Impossible
- ❒ 1: Sauts latéraux d et g pieds joints espacement 10 cm (3 d/g)
- ❒ 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 controlatéral

Stabilisation rotatoire (freins de la rotation interne)

- ☒ 0: Impossible
- ❒ 1: Saut vers l'extérieur avec quart de tour
- ❒ 2: Saut vers l'extérieur avec demi-tour
- ❒ 3: Qualité équivalente au côté controlatéral

Stabilisation rotatoire (freins de la rotation externe)

- ☒ 0: Impossible
- ❒ 1: Saut vers l'intérieur avec quart de tour
- ❒ 2: Saut vers l'intérieur avec demi-tour
- ❒ 3: Qualité équivalente au côté controlatéral

Escaliers (un étage)

- ☒ 0: Marche par marche
- ❒ 1: Montée en marchant deux par deux
- ❒ 2: Montée en courant deux par deux
- ❒ 3: Descente en courant deux par deux
- ❒ 4: Aucune gêne

Flexion monopodale (test effectué en position parallèle aux escaliers)

- ❒ 0: Impossible
- ☒ 1: Moins de dix, pointe du pied controlatéral sur marche inférieure
- ❒ 2: Dix, pointe du pied controlatéral sur marche inférieure
- ❒ 3: Dix contacts du talon controlatéral sur marche inférieure
- ❒ 4: Qualité équivalente au côté controlatéral

Total score cofras 4/ 30

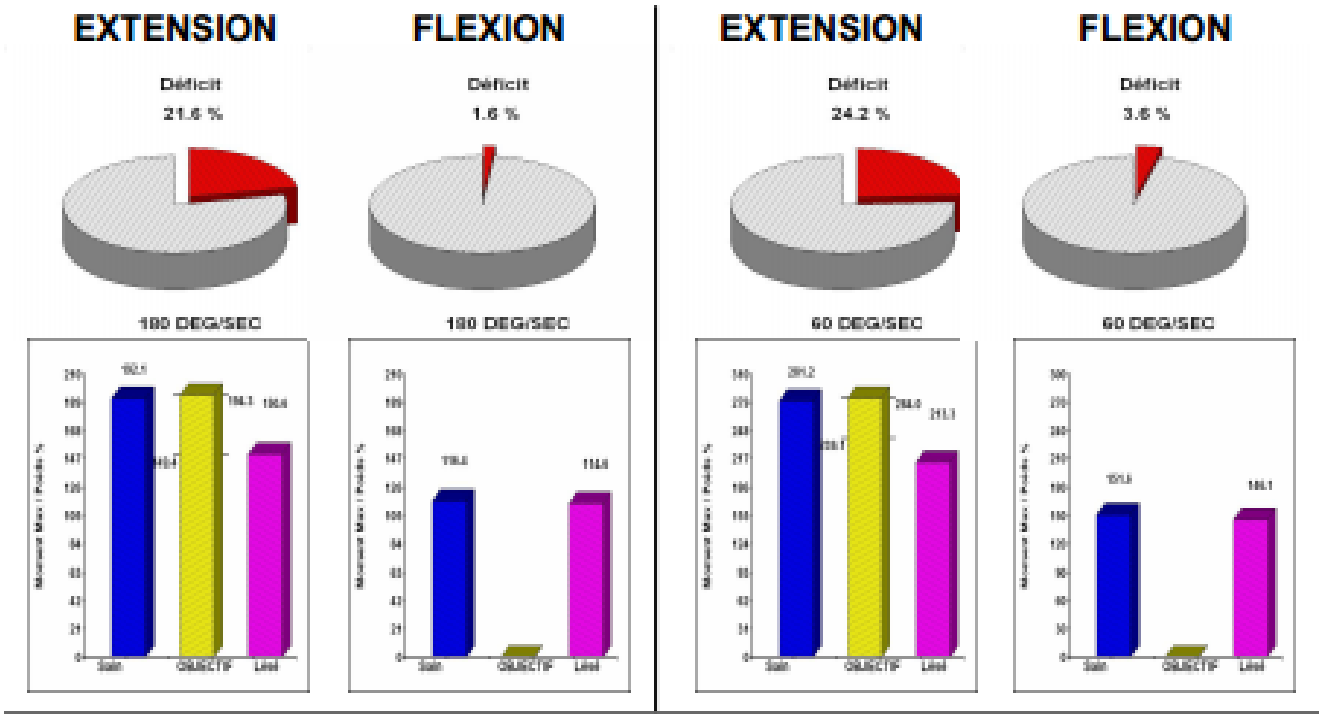
Figure 1. Score Cofras : Codification Fonctionnelle de la Reprise des Activités Sportive.

ANNEXE IX : Bilan isocinétique du 19/092016 (avant le retour terrain)

Evaluation générale

Nom:		Séance:	19/09/2016 09:49:31	Filtrage:	Isocinétique
Code:	97641	Côté Lésé:	Droit	Protocole:	Isocinétique Bilatéral
Né(e)le:	07/12/1994 (dd/mm/yyyy)	Clinicien:		Mouvement:	Extension/Flexion
Taille (cm):	168	Correspondant:		Mode:	Isocinétique
Poids (kg):	52.0	Articulation:	Genou	Contraction:	Con/Con
Sexe:	Feminin	Diagnostic:	Lca Dt DT4 - 04 2016	Gravité:	16 N.m à 0 Grav. angle:

		EXTENSION 180 DEG/SEC			FLEXION 180 DEG/SEC			EXTENSION 60 DEG/SEC			FLEXION 60 DEG/SEC		
NB de REPS (180/180): 10		SAIN	LÉSÉ	DEFICIT	SAIN	LÉSÉ	DEFICIT	SAIN	LÉSÉ	DEFICIT	SAIN	LÉSÉ	DEFICIT
NB de REPS (60/60): 5		GAUCHE	DROIT		GAUCHE	DROIT		GAUCHE	DROIT		GAUCHE	DROIT	
MOMENT MAX	N.m	99.4	77.9	21.6	60.3	59.3	1.6	145.6	110.4	24.2	78.5	75.6	3.6
MOM. MAX / POIDS	%	192.1	150.6		116.4	114.6		281.2	213.3		151.6	146.1	
TRAVAIL MAX	N.m	86.1	68.2	20.8	55.9	51.1	8.5	135.1	104.8	22.4	83.8	77.6	7.4
COEFF. DE VARIANCE	%	8.0	8.8		4.6	3.0		1.2	5.4		3.4	4.5	
PUISSANCE MOYENNE	WATTS	152.2	123.9	18.6	92.9	93.6	-0.8	105.7	77.7	26.4	57.3	55.3	3.5
TRAVAIL TOTAL	N.m	782.2	623.3	20.3	557.2	489.6	3.5	666.7	504.4	24.3	394.9	358.0	9.4
DUREE ACCELERATION	ms	50.0	60.0		100.0	80.0		40.0	30.0		50.0	40.0	
DUREE DECELERATION	ms	130.0	90.0		130.0	110.0		110.0	130.0		180.0	170.0	
AMPLITUDE	DEG	69.7	69.3		69.7	69.3		70.4	70.1		70.4	70.1	
MOM. MAX MOY.	N.m	88.5	71.2		56.3	56.2		143.0	106.2		75.7	70.7	
RAPPORT AGONISTA	%	60.6	76.1	O: 76.0				53.9	68.5	O: 62.0			

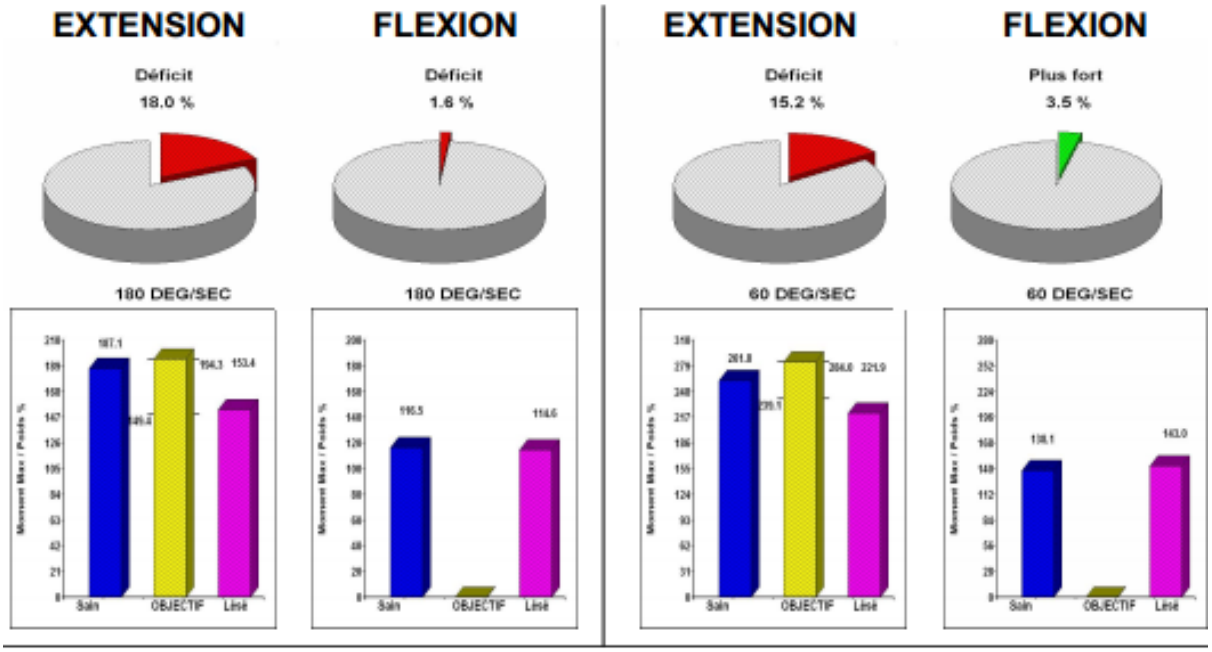


ANNEXE X : Bilan isocinétique final du 30/09/2016

Evaluation générale

Nom:		Séance:	30/09/2016 10:09:11	Filtrage:	Isocinétique
Code:	97641	Côté Lésé:	Droit	Protocole:	Isocinétique Bilatéral
Né(e)le:	07/12/1994 (dd/MM/yyyy)	Clinicien:		Mouvement:	Extension/Flexion
Taille (cm):	168	Correspondant:		Mode:	Isocinétique
Poids (kg):	52.0	Articulation:	Genou	Contraction:	Con/Con
Sexe:	Feminin	Diagnostic:	Lca Dt DT4 - 04 2016	Gravité:	17 N.m à 0 Grav. angle:

		EXTENSION 180 DEG/SEC			FLEXION 180 DEG/SEC			EXTENSION 60 DEG/SEC			FLEXION 60 DEG/SEC		
NB de REPS (180/180): 10		SAIN	LÉSÉ	DEFICIT	SAIN	LÉSÉ	DEFICIT	SAIN	LÉSÉ	DEFICIT	SAIN	LÉSÉ	DEFICIT
NB de REPS (60/60): 5		GAUCHE	DROIT		GAUCHE	DROIT		GAUCHE	DROIT		GAUCHE	DROIT	
MOMENT MAX	N.m	96.8	79.4	18.0	60.3	59.3	1.6	135.5	114.9	15.2	71.5	74.0	-3.5
MOM. MAX / POIDS	%	187.1	153.4		116.5	114.6		261.8	221.9		138.1	143.0	
TRAVAIL MAX	N.m	86.8	71.3	17.9	54.0	53.0	1.8	126.8	107.4	15.3	75.5	75.0	0.7
COEFF. DE VARIANCE	%	11.2	9.4		8.2	5.0		6.9	4.1		2.1	2.4	
PUISSANCE MOYENNE	WATTS	139.5	115.2	17.4	89.2	91.2	-2.3	93.1	79.8	14.3	54.0	50.1	7.1
TRAVAIL TOTAL	N.m	741.0	623.4	15.9	493.9	483.2	2.2	607.0	521.8	14.0	370.7	366.0	1.3
DUREE ACCELERATION	ms	60.0	60.0		80.0	80.0		40.0	30.0		60.0	50.0	
DUREE DECELERATION	ms	130.0	190.0		120.0	110.0		150.0	190.0		450.0	120.0	
AMPLITUDE	DEG	69.7	69.8		69.7	69.8		70.2	70.1		70.2	70.1	
MOM. MAX MOY.	N.m	83.2	69.5		55.6	54.3		128.1	109.8		70.3	71.4	
RAPPORT AGONISTA	%	62.3	74.8	O: 76.0				52.7	64.4	O: 62.0			



lotes:

INT MAX : Force maximale instantanée enregistrée au cours d'une répétition. Valeur indicative de la capacité musculaire.
MAX / POIDS: Moment maximal divisé par le poids du patient. Exprimé en pourcentage.
AL MAX: Performance musculaire maximale réalisée sur une répétition. Valeur indicative de la capacité musculaire développée sur toute l'amplitude articulaire.
ANCE MOYENNE: Travail total divisé par la durée de la série. Valeur indicative de la rapidité avec laquelle le muscle produit la force.
E ACCELERATION: Durée nécessaire pour atteindre la vitesse isocinétique. Valeur indicative de la capacité neuromusculaire développée en début de mouvement.
E DECELERATION: Durée nécessaire pour passer de la vitesse isocinétique à une vitesse nulle. Valeur indicative de la capacité neuromusculaire excentrique développée en fin de mouvement.
ORT AGONISTA: Rapport entre les moments max. des muscles réciproques. Un déséquilibre important peut indiquer une lésion articulaire.
IT :
1 à 10 % : Pas de différence significative entre les deux côtés.
11 à 25 % : Rééducation recommandée pour améliorer la symétrie.
> à 25 % : Dommage fonctionnel significatif.
(-) : Une valeur négative indique que le côté lésé est plus performant que le côté sain.

ANNEXE XI : Résultats du score Cofras au bilan final

SCORE COFRAS

Codification fonctionnelle de la reprise des activites sportives. Faire réaliser, pour chaque item, les cotations dans l'ordre croissant. Et cocher la cotation maximale réalisée par le patient.

Course

- ❒ 0: Impossible
- ❒ 1: Inférieure ou égale à 500 m
- ❒ 2: Supérieure à 500 m
- ☒ 3: Accélération maximale sur deux secondes
- ❒ 4: Puis décélération maximale avec arrêt

Réception monopodale

- ❒ 0: Impossible
- ❒ 1: Réception bipodale depuis une marche d'escalier
- ❒ 2: Réception monopodale depuis 1 marche d'escalier
- ☒ 3: Réception monopodale depuis 2 marches d'escalier
- ❒ 4: Réception monopodale depuis 2 marches d'escalier avec qualité équivalente au côté controlatéral

Impulsions monopodales

- ❒ 0: Impossible
- ❒ 1: ≤ 10 Impulsions sur place
- ❒ 2 : 10 Impulsions consécutives en ligne droite
- ☒ 3: Montée 10 marches d'escaliers
- ❒ 4: Qualité équivalente au côté controlatéral

Stabilisation latérale

- ❒ 0: Impossible
- ❒ 1: Sauts latéraux d et g pieds joints espacement 10 cm (3 d/g)
- ❒ 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 controlatéral

Stabilisation rotatoire (freins de la rotation interne)

- ❒ 0: Impossible
- ❒ 1: Saut vers l'extérieur avec quart de tour
- ☒ 2: Saut vers l'extérieur avec demi-tour
- ❒ 3: Qualité équivalente au côté controlatéral

Stabilisation rotatoire (freins de la rotation externe)

- ❒ 0: Impossible
- ❒ 1: Saut vers l'intérieur avec quart de tour
- ☒ 2: Saut vers l'intérieur avec demi-tour
- ❒ 3: Qualité équivalente au côté controlatéral

Escaliers (un étage)

- ❒ 0: Marche par marche
- ❒ 1: Montée en marchant deux par deux
- ❒ 2: Montée en courant deux par deux
- ❒ 3: Descente en courant deux par deux
- ☒ 4: Aucune gêne

Flexion monopodale (test effectué en position parallèle aux escaliers)

- ❒ 0: Impossible
- ❒ 1: Moins de dix, pointe du pied controlatéral sur marche inférieure
- ❒ 2: Dix, pointe du pied controlatéral sur marche inférieure
- ❒ 3: Dix contacts du talon controlatéral sur marche inférieure
- ☒ 4: Qualité équivalente au côté controlatéral

Total score cofras 24/ 30

Figure 1. Score Cofras : Codification Fonctionnelle de la Reprise des Activités Sportive.

ANNEXE XII : Attestation de covalidation du sujet mémoire

CHRU Besançon

INSTITUT DE FORMATION DE PROFESSIONS DE SANTÉ
FORMATION MASSO-KINESITHERAPIE
2, place St Jacques
25030 BESANÇON CEDEX

Franche-Comté
Conseil régional

DIPLÔME d'ÉTAT DE MASSO-KINESITHERAPIE
2017

ATTESTATION DE COVALIDATION DU SUJET DE MEMOIRE

Nom de l'Etudiant : VALENTIN Juliette
Nom du Référent de stage : HELLEC Sophie / GAUTIER Philippe
Nom du Référent de mémoire : TERRIBLE Emmanuel
Nom du Directeur de mémoire : Véronique GRATTARD

Le Référent de stage, le référent de mémoire et le Directeur de mémoire attestent avoir covalidé le sujet de mémoire présenté par Juliette VALENTIN Etudiant de l'Unité de Formation en Masso-Kinésithérapie de Besançon.

Le sujet de mémoire est le suivant : Prise en charge rééducative d'une patiente sportive de haut niveau (danseuse professionnelle) à 4 mois d'une rupture opérée du ligament croisé antérieur

L'étudiant
Signature

Le référent de stage
Signature

Le référent de mémoire
TERRIBLE Emmanuel
Masseur-Kinésithérapeute DE
Maison de Santé des Mercureaux
15 A Route de Lyon
25720 BEURE
Tél : 09 82 60 66 11
Portable : 06 70 44 62 8

Le cadre de santé
Directeur de mémoire
Signature
P GAUTIER

C.E.R.S Saint-Raphaël
Centre Européen de Rééducation du Sportif
BP 510
83705 ST RAPHAEL CEDEX
Tél 33(0)4 94 19 70 50
Fax 33(0)4 94 83 60 09

N'oublier pas de retourner dûment complété à l'UFMK le 28 novembre 2016

ANNEXE XIII : Fiche de lecture n°1

FICHE DE LECTURE

Nom : VALENTIN **Prénom : Juliette**

Date de réalisation : 11/02/2017

Question à l'origine de cette recherche documentaire : Sur quels critères se baser pour optimiser le suivi en kinésithérapie vers la reprise du sport (pratiqué) chez un sportif opéré d'une ligamentoplastie du LCA, en minimisant les risques de récidives ou de ruptures controlatérales ultérieures ?

Référence de l'article :
Jaccard H, Pichonnaz C
Critères objectifs pour la reprise du sport après ligamentoplastie du LCA
Kinesither scient 2015 ; 564 : 15-24

Partie 1 : présentation de l'article

Mots clés : Critères objectifs, genou, ligament croisé antérieur (LCA), reconstruction, reprise de sport, test fonctionnel.

Problématique : Quels sont les tests de performances fonctionnelles utilisables en clinique courante par les physiothérapeutes pour évaluer la capacité à reprendre le sport de manière sécuritaire ?

Résumé de l'article (10 lignes) :
Cet article identifie des tests de performance fonctionnelle, pour la reprise du sport après ligamentoplastie du LCA, utilisables en clinique courante par le physiothérapeute. Il traite des différentes qualités physiques nécessaires à la pratique du sport du haut niveau, de l'utilité des tests fonctionnels, des critères préalables à la pratique des tests fonctionnels, et surtout de 4 tests fonctionnels retenus après étude de la littérature scientifique qui sont des tests de sauts monopodaux. Le Single leg hop for distance, le 6-meters timed hop, le Triple-hop for distance, et le Cross-over hop for distance sont les plus utilisés, facile à mettre en œuvre et nécessitent très peu de matériel. Les résultats de ces 4 tests sont donnés par un LSI (Limb symétry index) permettant de déterminer l'importance du déficit du MI opéré par rapport au coté sain. Si le LSI est supérieur à 85%, la performance fonctionnelle est considérée comme normale. Ces 4 tests ont une excellente fiabilité, et réalisés ensemble dans une batterie de tests permettent de détecter un LSI anormal.

Est-ce que l'article répond à la question initiale ? **OUI** X **NON** O

Partie 2 : évaluation quantitative de l'article par grille d'analyse

Grille d'analyse critique choisie : J'ai choisi la grille de lecture des revues de synthèse

Argumentation du choix : J'ai choisi la grille de lecture des revues de synthèse car cet article se base sur une analyse de la littérature scientifique pour répondre à la question initiale.

Items	Résultat
Les objectifs de la revue de synthèse sont clairement exposés	Totalement
L'auteur décrit ses sources de données	Totalement
Les critères de sélection des études sont pertinents	Totalement
Les critères d'inclusion et d'exclusion des articles sont décrits	Totalement
Les études non publiées sont prises en compte	Pas du tout
Les modalités de la lecture critique sont précisées	Pas du tout
L'auteur présente la méthode utilisée pour réaliser la synthèse des résultats	Totalement
L'auteur décrit les résultats	Totalement
L'auteur commente la validité des études choisies	Totalement
Ses conclusions s'appuient sur des données fiables dont les sources sont citées	Totalement
La revue de synthèse permet de répondre en pratique à la question posée	Totalement

Total obtenu : 9 totalement et 2 pas du tout.

Remarque (s) : Cet article est fiable car obtient un bon score total.

Partie 3 : évaluation qualitative de l'article

1. **Est-ce que l'article respecte une structure IMRaD?** OUI X NON O
2. **Est-ce que la problématique apparait à la fin de l'introduction?** OUI O NON X
3. **Quelle est le type d'article (cocher la case correspondante)?**

Etude scientifique		Recommandation	
Méta-analyse		Revue de littérature	X
Avis d'auteur		Etude de cas	

4. **Quel est l'objet de l'article ?**

Evaluation d'un outil	X	Evaluation d'une technique	
Evaluation diagnostique		Autre	

5. **Quelle est la population cible ?**
   Les patients après ligamentoplastie du ligament croisé antérieur.

6. **Est-ce que la méthodologie est cohérente par rapport à la problématique ?** Oui
   Si NON, pourquoi ?

7. **Si c'est une étude scientifique ou une étude de cas: est-ce que les résultats présentent :**

- Les moyennes OUI O NON O
- Les écarts types OUI O NON O
- Des tableaux et des graphiques cohérents avec le texte OUI O NON O
- Les valeurs de p OUI O NON O

8. **Si c'est une revue de littérature ou une méta-analyse, est-ce que l'article présente la méthodologie de recherche documentaire ?** OUI X NON O
9. **Est-ce que les biais sont discutés ?** OUI X NON O

10. **Quelles sont les limites de l'étude ?**

11. **Quelles sont les références citées dans l'article susceptible d'être intéressante pour répondre à la question initiale ?**

- Jang SH, Kim JG, Ha JK, Wang BG, Yang SJ. Functional performance tests as indicators of returning to sports after anterior cruciate ligament reconstruction. *Knee* 2014;21(1):95-101.
- Barber-Westin SD, Noyes FR. Factors used to determine return to unrestricted sports activities after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy* 2011;27(12):1697-705.
- Barber-Westin SD, Noyes FR. Objective criteria for return to athletics after anterior cruciate ligament reconstruction and subsequent reinjury rates: A systematic review. *Phys Sports Med* 2011;39(3):100-10.

Partie 4 : points clés à retenir

1. 4 tests de sauts unipodaux ont été retenus comme critères objectifs de reprise du sport s'ils sont utilisés sous forme de batterie de tests et doivent être indissociables d'une évaluation clinique.
2. Le LSI doit être supérieur à 85% pour que la performance fonctionnelle soit normale.
3. Aucune valeur prédictive pour un retour au sport sécuritaire n'a été démontrée à ce jour, les critères objectifs de retour au sport restent mal définis.

Conclusion : Cet article a une preuve scientifique satisfaisante. Les 4 tests présentés dans cet article donnent des informations pertinentes sur le niveau de performance que le patient est capable de développer ainsi que sur les déficits résiduels présents dans des activités fonctionnelles. Ces tests restent donc des outils pertinents pour évaluer le niveau de performance fonctionnelle des patients qui ont bénéficié d'une ligamentoplastie du LCA. Il existe cependant un manque de consensus sur les modalités pratiques d'évaluation des tests fonctionnels ainsi que sur les valeurs limites tolérées afin de garantir un retour au sport pratiqué sécurisé.

ANNEXE XIV : Fiche de lecture n° 2

FICHE DE LECTURE

Nom : VALENTIN **Prénom : Juliette**
Date de réalisation : 11/02/2017

Question à l'origine de cette recherche documentaire : Sur quels critères se baser pour optimiser le suivi en kinésithérapie vers la reprise du sport (pratiqué) chez un sportif opéré d'une ligamentoplastie du LCA, en minimisant les risques de récidives ou de ruptures controlatérales ultérieures ?

Référence de l'article :
Martin R, Gard S, Besson C, Ménétrey J
Retour au sport après reconstruction du ligament croisé antérieur
Rev Med Suisse 2013 : 9 ; 1426-31

Partie 1 : présentation de l'article

Mots clés : Ligament croisé antérieur (LCA), retour au sport, critères objectifs.

Problématique : Sur quels critères objectifs se baser pour autoriser un retour au sport ?

Résumé de l'article (10 lignes) :
Cet article propose un protocole d'évaluation du patient sur lequel le masseur-kinésithérapeute peut se baser pour autoriser un retour au sport pratiqué avant la rupture du ligament croisé antérieur. Après avoir analysé la littérature des dix dernières années, les auteurs ont adopté six critères objectifs qui permettent un retour en toute sécurité au sport pratiqué. Ces critères objectifs sont examinés grâce à une anamnèse, un examen clinique et une évaluation fonctionnelle réalisés entre le quatrième et le sixième mois post-opératoire. Dans l'anamnèse la douleur doit être absente. Dans l'examen clinique l'amplitude articulaire du genou doit être complète, le genou doit être sec et la différence de périmétrie de la cuisse doit être inférieure à 1 cm. La laxité résiduelle par arthromètre doit objectiver une différentielle inférieure à 4 cm, une récupération de 80 90% ou plus de la force est nécessaire. Enfin dans l'évaluation fonctionnelle, de nombreux tests de sauts monopodaux sont décrits.

Est-ce que l'article répond à la question initiale ? **OUI** X **NON** O

Partie 2 : évaluation quantitative de l'article par grille d'analyse

Grille d'analyse critique choisie : Grille de lecture des revues de synthèse

Argumentation du choix : J'ai choisi la grille de lecture des revues de synthèse car, afin de répondre à la question initiale, cet article se base sur une analyse de la littérature depuis les dix dernières années.

Items	Résultat
Les objectifs de la revue de synthèse sont clairement exposés	Totalement
L'auteur décrit ses sources de données	Totalement
Les critères de sélection des études sont pertinents	Partiellement
Les critères d'inclusion et d'exclusion des articles sont décrits	Pas du tout
Les études non publiées sont prises en compte	Pas du tout
Les modalités de la lecture critique sont précisées	Pas du tout
L'auteur présente la méthode utilisée pour réaliser la synthèse des résultats	Pas du tout
L'auteur décrit les résultats	Totalement
L'auteur commente la validité des études choisies	Pas du tout
Ses conclusions s'appuient sur des données fiables dont les sources sont citées	Totalement
La revue de synthèse permet de répondre en pratique à la question posée	Totalement

Total obtenu : 5 totalement, 1 partiellement, et 5 pas du tout

---

Remarque (s) : Cet article n'énonce pas sa méthodologie de recherche ni les critères d'inclusions et d'exclusions des articles. La validité des études choisis n'est pas non plus exprimée. De plus, il est à noter que, en plus de l'analyse de la littérature, les auteurs se basent sur leurs expériences.

Partie 3 : évaluation qualitative de l'article

1. **Est-ce que l'article respecte une structure IMRaD?** OUI O NON X
2. **Est-ce que la problématique apparait à la fin de l'introduction?** OUI O NON X
3. **Quelle est le type d'article (cocher la case correspondante)?**

Etude scientifique		Recommandation	
Méta-analyse		Revue de littérature	X
Avis d'auteur		Etude de cas	

4. **Quel est l'objet de l'article ?**

Evaluation d'un outil	X	Evaluation d'une technique	
Evaluation diagnostique		Autre	

5. **Quelle est la population cible ?**
   Les patients sportifs après ligamentoplastie du ligament croisé antérieur.

6. **Est-ce que la méthodologie est cohérente par rapport à la problématique ?** OUI
   Si NON, pourquoi ?

7. **Si c'est une étude scientifique ou une étude de cas: est-ce que les résultats présentent :**
   - Les moyennes OUI O NON O
   - Les écarts types OUI O NON O
   - Des tableaux et des graphiques cohérents avec le texte OUI O NON O
   - Les valeurs de p OUI O NON O

6. **Si c'est une revue de littérature ou une méta-analyse, est-ce que l'article présente la méthodologie de recherche documentaire ?** OUI O
   NON X
7. **Est-ce que les biais sont discutés ?** OUI X NON O

8. **Quelles sont les limites de l'étude ?** Il n'y a pas assez de précision quant aux modalités d'application et de valeurs seuils à obtenir lors des tests fonctionnels

9. **Quelles sont les références citées dans l'article susceptible d'être intéressante pour répondre à la question initiale ?**
   - Barber-Westin SD, Noyes FR. Factors used to determine return to unrestricted sports activities after anterior cruciate ligament reconstruction. Arthroscopy 2011;27:1697-705
   - Ardern CL, Webster KE, Taylor NF, Feller JA. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: A systematic review and metaanalysis of the state of play. Br J Sports Med 2011; 45:596-606.
   - Barber-Westin SD, Noyes FR. Objective criteria for return to athletics after anterior cruciate ligament reconstruction and subsequent reinjury rates: A systematic review. Phys Sportsmed 2011;39:100-10

Partie 4 : points clés à retenir

1. Le temps écoulé depuis la chirurgie ne suffit pas pour autoriser le retour au sport.
2. Les tests de saut monopodaux sont des critères objectifs pour autoriser le retour au sport.
3. Après ligamentoplastie, le retour au sport à niveau similaire à celui atteint avant le traumatisme reste un défi.

Conclusion : Malgré le fait que les critères d'inclusions et d'exclusions des articles ne soient pas décrits, que les modalités de la lecture critique ne soient pas précisées, que la méthode ne soit pas divulguée et que l'auteur ne commente pas la validité des études choisies, cette revue de littérature permet d'actualiser les différentes études réalisées au sujet des critères objectifs existants sur lesquels nous pouvons nous baser en tant que masseur-kinésithérapeute pour autoriser un retour au sport sécuritaire.

ANNEXE XV : Fiche de lecture n°3

FICHE DE LECTURE

Nom : VALENTIN **Prénom : Juliette**
Date de réalisation : 11/02/2017

Question à l'origine de cette recherche documentaire : Sur quels critères se baser pour optimiser le suivi en kinésithérapie vers la reprise du sport (pratiqué) chez un sportif opéré d'une ligamentoplastie du LCA, en minimisant les risques de récidives ou de ruptures controlatérales ultérieures ?

Référence de l'article :
Ardern C.L, Webster K.E, Taylor N.F, Feller J.A.
Return to the preinjury level of competitive sport after anterior cruciate ligament reconstruction surgery
Am J Sports Med 2011 ; 39 : 538-43.

Partie 1 : présentation de l'article

Mots clés : Anterior cruciate ligament, anterior cruciate ligament reconstruction, return to sport, knee function, participation.

Problématique : Quel est le taux de patient retournant au sport au niveau antérieur à la blessure à 12 mois après une ligamentoplastie du LCA ?

Résumé de l'article (10 lignes) :
L'objet de cette étude est d'analyser le taux de patients retournant au sport à un niveau pré-opératoire. A cet effet, un groupe de 503 patients sportifs de haut niveau, ayant subit il y a 12 mois une ligamentoplastie de type DT4 ou DIDT, a été étudié. A l'aide d'un questionnaire sur la participation au sport pré et post-opératoire rempli par le patient, du questionnaire IKDC et à des tests de sauts, les auteurs ont pu trouver, qu'à 12 mois post-opératoire, 67% des patients ont tenté de reprendre une activité sportive et 33% ont tenté de reprendre la compétition à leur niveau antérieur à la blessure. Les patients ayant retrouvé une fonction normale ou presque de leur genou (catégorie A ou B du questionnaire IKDC) ne sont pas plus susceptibles de reprendre le sport que les patients ne l'ayant pas retrouvé (catégorie C ou D). Cependant les patients ayant un bon résultat au test de saut (LSI supérieur à 85%) sont significativement plus susceptibles de reprendre le sport en compétition que ceux ayant un résultat moindre (LSI inférieur à 85%).

Est-ce que l'article répond à la question initiale ? **OUI** X **NON** O

Partie 2 : évaluation quantitative de l'article par grille d'analyse

Grille d'analyse critique choisie : Grille de lecture d'un article thérapeutique.

Argumentation du choix : J'ai choisi la grille de lecture d'un article thérapeutique pour évaluer cet article car celui-ci traite d'une étude scientifique ayant pour but de définir un taux de retour au sport au niveau antérieur à la blessure à 12 mois après une ligamentoplastie du LCA.

Items	Résultat
Les objectifs sont clairement définis	Oui
L'étude est comparative	Oui
L'étude est prospective	Non
L'étude est randomisée	Non
Le calcul du nombre de patients a été fait a priori	Oui
La population de l'étude correspond à la population habituellement traitée	Oui
Toutes les variables cliniquement pertinentes sont prises en compte	Oui
L'analyse statistique est adaptée	Oui
L'analyse est faite en intention de traiter	Non
Les résultats sont cohérents avec l'objectif de l'étude et tiennent compte d'éventuels effets secondaires	Oui
La signification clinique est donnée	Oui
Les modalités du traitement sont applicables en routine	Non

Total obtenu : 8 oui et 4 non

Remarque (s) : Cet article est plutôt fiable car possède un bon score.

Partie 3 : évaluation qualitative de l'article

1. **Est-ce que l'article respecte une structure IMRaD?** OUI X NON O
2. **Est-ce que la problématique apparait à la fin de l'introduction?** OUI X NON O
3. **Quelle est le type d'article (cocher la case correspondante)?**

Etude scientifique	X	Recommandation	
Méta-analyse		Revue de littérature	
Avis d'auteur		Etude de cas	

4. **Quel est l'objet de l'article ?**

Evaluation d'un outil		Evaluation d'une technique	
Evaluation diagnostique		Autre	X

5. **Quelle est la population cible ?** Les patients opérés il y a 12 mois d'une ligamentoplastie de type DIDT ou DT4 du LCA, pratiquant un sport en compétition avant l'opération et souhaitant reprendre le sport après l'opération.

6. **Est-ce que la méthodologie est cohérente par rapport à la problématique ?** Oui
   Si NON, pourquoi ?

7. **Si c'est une étude scientifique ou une étude de cas: est-ce que les résultats présentent :**
   - Les moyennes OUI X NON O
   - Les écarts types OUI X NON O
   - Des tableaux et des graphiques cohérents avec le texte OUI X NON O
   - Les valeurs de p OUI X NON O

8. **Si c'est une revue de littérature ou une méta-analyse, est-ce que l'article présente la méthodologie de recherche documentaire ?** OUI O NON O
9. **Est-ce que les biais sont discutés ?** OUI O NON O

10. **Quelles sont les limites de l'étude ?** Cette étude n'inclue pas les résultats de 20% des patients qui n'ont pas été suivis à 12 mois après la chirurgie

11. **Quelles sont les références citées dans l'article susceptible d'être intéressante pour répondre à la question initiale ?**
    - Cascio BM, Culp L, Cosgarea AJ. Return to play after anterior cruciate ligament reconstruction. Clin Sports Med. 2004;23:395-408.
    - Kvist J. Rehabilitation following anterior cruciate ligament injury: current recommendations for sports participation. Sports Med. 2004; 34(4):269-280.
    - Myklebust G, Bahr R. Return to play guidelines after anterior cruciate ligament surgery. Br J Sports Med. 2005;39:127-131

Partie 4 : points clés à retenir

1.33% des participants à l'étude ont tenté de reprendre la compétition à leur niveau antérieur à la blessure, 67% on recommencé un sport après 12 mois.
2. La relation entre la fonction du genou post-opératoire et le retour au sport après 12 mois n'est pas conclusive (existe une relation entre hop test et retour au sport mais pas avec le questionnaire IKDC)
3. Les hommes sont plus susceptibles de reprendre le sport au niveau antérieur à la blessure que les femmes malgré que leurs intentions soient identiques à l'homme.

Conclusion :
Cette étude scientifique permet de faire un point sur le taux de sportif de haut niveau ayant pu reprendre le sport à un niveau pré-opératoire à 12 mois de leur opération chirurgical. Elle permet ainsi de nous rendre compte que ce taux est plutôt faible (33%) et qu'il est donc nécessaire d'être prudent avant d'autoriser un athlète à reprendre son sport.

ANNEXE XVI : Fiche de lecture n°4

FICHE DE LECTURE

Nom : VALENTIN **Prénom : Juliette**

Date de réalisation : 11/02/2017

Question à l'origine de cette recherche documentaire : Sur quels critères se baser pour optimiser le suivi en kinésithérapie vers la reprise du sport (pratiqué) chez un sportif opéré d'une ligamentoplastie du LCA, en minimisant les risques de récidives ou de ruptures controlatérales ultérieures ?

Référence de l'article :
Prothoy I, Cartier J.L , Manopoulos P
LCA opéré et retour sur le terrain
J traumatol Sport 2015 ; 32 : 155-59

Partie 1 : présentation de l'article

Mots clés : Re-rupture du LCA, rééducation du LCA, stabilométrie, isocinétisme, proprioception.

Problématique : Sur quels critères se fier pour autoriser un sportif opéré d'une ligamentoplastie du LCA du genou à retourner sur le terrain de sport sans risque de se blesser dans les mois à venir ?

Résumé de l'article (10 lignes) :
Cet article, par une revue de littérature, expose une série de tests permettant de guider le soignant dans sa décision d'autoriser ou non le retour au sport. Des tests cliniques, physiques et psychologiques sont proposés. Sur le plan objectif, le thérapeute doit vérifier l'amplitude articulaire, la laxité antérieure à l'aide d'un ergomètre, le périmètre des 2 cuisses, la force musculaire par appareil isocinétique, la performance motrice (mesurant à la fois l'habileté neuromusculaire, la force explosive et la confiance dans le genou opéré) grâce à des tests de sauts tels que le Single Leg Hop, Triple Hop, Triple Cross Over Hop, Timed Hop. Le thérapeute doit aussi faire pratiquer en complément un test proprioceptif unipodal sur plateforme de stabilométrie. Sur le plan subjectif, une évaluation psychologique est proposée pour reconnaitre ceux n'étant pas prêts à retourner sur le terrain en toute quiétude. Le questionnaire ACL-RSI scale permet de suivre la confiance et l'attitude positive du sportif.

Est-ce que l'article répond à la question initiale ? **OUI** X **NON** O

Partie 2 : évaluation quantitative de l'article par grille d'analyse

Grille d'analyse critique choisie : Grille de lecture des revues de synthèse.

Argumentation du choix : J'ai choisi la grille de lecture des revues de synthèse car l'article répond à la question initiale grâce à de nombreux articles publiés dans la littérature scientifique traitant du sujet.

Items	Résultat
Les objectifs de la revue de synthèse sont clairement exposés	Totalement
L'auteur décrit ses sources de données	Totalement
Les critères de sélection des études sont pertinents	Partiellement
Les critères d'inclusion et d'exclusion des articles sont décrits	Pas du tout
Les études non publiées sont prises en compte	Partiellement
Les modalités de la lecture critique sont précisées	Pas du tout
L'auteur présente la méthode utilisée pour réaliser la synthèse des résultats	Pas du tout
L'auteur décrit les résultats	Totalement
L'auteur commente la validité des études choisies	Pas du tout
Ses conclusions s'appuient sur des données fiables dont les sources sont citées	Partiellement
La revue de synthèse permet de répondre en pratique à la question posée	Totalement

Total obtenu : 4 totalement, 3 partiellement et 5 pas du tout

Remarque (s) : Cet article n'obtient pas un bon score, mais permet toute fois de prendre connaissance des critères objectifs sur lesquels un masseur kinésithérapeute peut se baser pour accompagner la reprise sportive de manière sécuritaire.

Partie 3 : évaluation qualitative de l'article

1. **Est-ce que l'article respecte une structure IMRaD?** OUI O NON X
2. **Est-ce que la problématique apparait à la fin de l'introduction?** OUI O NON X
3. **Quelle est le type d'article (cocher la case correspondante)?**

Etude scientifique		Recommandation	
Méta-analyse		Revue de littérature	X
Avis d'auteur		Etude de cas	

4. **Quel est l'objet de l'article ?**

Evaluation d'un outil		Evaluation d'une technique	
Evaluation diagnostique	X	Autre	

5. **Quelle est la population cible ?** Les patients opérés d'une ligamentoplastie du LCA

6. **Est-ce que la méthodologie est cohérente par rapport à la problématique ?** Oui
   Si NON, pourquoi ?

7. **Si c'est une étude scientifique ou une étude de cas: est-ce que les résultats présentent :**
   - Les moyennes OUI O NON O
   - Les écarts types OUI O NON O
   - Des tableaux et des graphiques cohérents avec le texte OUI O NON O
   - Les valeurs de p OUI O NON O

8. **Si c'est une revue de littérature ou une méta-analyse, est-ce que l'article présente la méthodologie de recherche documentaire ?** OUI O NON X
9. **Est-ce que les biais sont discutés ?** OUI X NON O

10. **Quelles sont les limites de l'étude ?** les auteurs ne divulguent pas la méthode de recherche, et la validité des études choisies n'est pas commentée.

11. **Quelles sont les références citées dans l'article susceptible d'être intéressante pour répondre à la question initiale ?**
    - Myer GD, Paterno MV, Ford KR, Quatman CE, Hewett TE. Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: criteria-based progression through the return-to-sport phase. J Orthop Sports Phys Ther 2006;36(6):385–402
    - Katayama M, Higuchi H, Kimura M, Kobayashi A, Hatayama K, Terauchi M, et al. Proprioception and performance after anterior cruciate ligament rupture. Int Orthop 2004;28(5):278–81
    - Petschnig R, Baron R, Albrecht M. The relationship between isokinetic quadriceps strength test and hop tests for distance and one-legged vertical jump test following anterior cruciate ligament reconstruction. J Orthop Sports Phys Ther 1998;28(1):23–31

Partie 4 : points clés à retenir

1. Des tests cliniques (épanchement, amplitude, laximétrie comparative), physiques (divers sauts monopodaux isolés ou répétés) et psychologiques (questionnaire ACL-RSI), guident le thérapeute à autoriser ou non la reprise du sport.
2. Les tests de performance motrice (test de sauts) sont corrélés aux capacités proprioceptives et aux tests fonctionnels plus complets effectués sur terrain de sport.
3. Afin d'améliorer la sensibilité des tests de sauts, il est recommandé de les multiplier.

Conclusion : Bien que cette revue de littérature ne dévoile pas sa méthodologie, ni les critères d'inclusion et d'exclusion, ni la validité des articles choisis, elle permet tout de même d'actualiser toutes les études effectuées au sujet des critères sur lequel le thérapeute peut s'appuyer pour autoriser ou non la reprise du sport en sécurité.

ANNEXE XVII : Fiche de lecture n°5

FICHE DE LECTURE

Nom : VALENTIN **Prénom : Juliette**
Date de réalisation : 11/02/2017

Question à l'origine de cette recherche documentaire : Sur quels critères se baser pour optimiser le suivi en kinésithérapie vers la reprise du sport (pratiqué) chez un sportif opéré d'une ligamentoplastie du LCA, en minimisant les risques de récidives ou de ruptures controlatérales ultérieures ?

Référence de l'article :
Oria S
Le score Cofras : Evaluation fonctionnelle du genou avant reprise sportive : étude de sa structure interne
Kinesither Rev 2010 ; 97 : 27-32

Partie 1 : présentation de l'article

Mots clés : Score fonctionnel, genou, ligamentoplastie, Cofras.

Problématique : Le score Cofras (Codification Fonctionnelle de la Reprise des Activités Sportives), recommandé par la Haute autorité de Santé, est à ce jour non validée. Est-il capable de fournir des informations fonctionnelles nécessaires à l'optimisation de la reprise sportive ?

Résumé de l'article (10 lignes) :
Cet article propose de vérifier si le Score Cofras est capable d'être un outil d'évaluation fonctionnelle du genou avant la reprise sportive. Cet article évalue ainsi la structure interne de ce score recommandé par la Haute autorité de santé mais non validé. Le but de ce score est d'évaluer les actes moteurs fonctionnels du genou au moment de la reprise du sport, afin de guider le physiothérapeute dans la prise en charge du sportif et de permettre une récupération optimale. La structure interne du score Cofras est bonne, les différents items sont tous corrélés fortement au score total et permettent d'expliquer ses variations. Les items sont aussi tous corrélés entre eux à l'exception de la « course ». Le score Cofras semble donc pouvoir fournir au thérapeute les informations fonctionnelles nécessaires à l'optimisation de la reprise sportive, cependant une des limites de ce score est la référence dans 6 sur 8 items au membre controlatéral. En cas de déficience controlatéral, la cotation maximale est soumise à la subjectivité de l'examinateur. Il est donc important d'inclure ce score dans une évaluation plus globale.

Est-ce que l'article répond à la question initiale ? **OUI** X **NON** O

Partie 2 : évaluation quantitative de l'article par grille d'analyse

Grille d'analyse critique choisie : Grille de lecture d'un article thérapeutique

Argumentation du choix : J'ai choisi la grille de lecture d'un article thérapeutique car cet article étudie de manière scientifique la structure interne du score Cofras.

Items	Résultat
Les objectifs sont clairement définis	Oui
L'étude est comparative	Non
L'étude est prospective	Non
L'étude est randomisée	Non
Le calcul du nombre de patients a été fait a priori	Non
La population de l'étude correspond à la population habituellement traitée	Oui
Toutes les variables cliniquement pertinentes sont prises en compte	Oui
L'analyse statistique est adaptée	Oui
L'analyse est faite en intention de traiter	Oui
Les résultats sont cohérents avec l'objectif de l'étude et tiennent compte d'éventuels effets secondaires	Oui
La signification clinique est donnée	Oui
Les modalités du traitement sont applicables en routine	Oui

Total obtenu : 8 oui et 4 non

Remarque (s) : Malgré le fait que cette étude scientifique de la structure interne du score Cofras ne soit pas comparative, ni prospective, ni randomisée**,** elle semble fiable due à son score convenable.

Partie 3 : évaluation qualitative de l'article

3. **Est-ce que l'article respecte une structure IMRaD?** OUI X NON O
4. **Est-ce que la problématique apparait à la fin de l'introduction?** OUI O NON X
5. **Quelle est le type d'article (cocher la case correspondante)?**

Etude scientifique	X	Recommandation	
Méta-analyse		Revue de littérature	
Avis d'auteur		Etude de cas	

6. **Quel est l'objet de l'article ?**

Evaluation d'un outil	X	Evaluation d'une technique	
Evaluation diagnostique		**Autre**	

7. **Quelle est la population cible ?** Les patients étant revenus à la consultation de reprise des activités sportives, à partir de 6ème mois postopératoire et ayant effectué le score Cofras

8. **Est-ce que la méthodologie est cohérente par rapport à la problématique ?** Oui
Si NON, pourquoi ?

9. **Si c'est une étude scientifique ou une étude de cas: est-ce que les résultats présentent :**
   - Les moyennes OUI X NON O
   - Les écarts types OUI X NON O
   - Des tableaux et des graphiques cohérents avec le texte OUI X NON O
   - Les valeurs de p OUI O NON X

10. **Si c'est une revue de littérature ou une méta-analyse, est-ce que l'article présente la méthodologie de recherche documentaire ?** OUI O NON O
11. **Est-ce que les biais sont discutés ?** OUI O NON O

12. **Quelles sont les limites de l'étude ?** Toutes les propriétés psychométriques ne sont pas étudiées. Seulement la structure interne est étudiée ce qui n'est pas suffisant. Il faut poursuivre le processus de validation de ses qualités psychométriques, car pour qu'une échelle soit fiable elle doit posséder 3 qualités qui sont la fidélité, la validité et la sensibilité au changement.

13. **Quelles sont les références citées dans l'article susceptible d'être intéressante pour répondre à la question initiale ?**
   - Haute Autorité de Santé. Critères de suivi en rééducation et d'orientation en ambulatoire ou en soins de suite ou de réadaptation après ligamentoplastie du croisé antérieur du genou.
   - Chaory K, Poiraudeau S. Les grilles d'évaluations dans la ligamentoplastie du LCA. Annales de réadaptation et de medicine physique 2004 ;47:309-1
   - Middleton P et al. Les critères de reprise du sport après chirurgie ligamentaire du LCA. In : Rodineau J., Saillant G eds. Les lésions isolées récentes du ligament croisé antérieur. Données actuelles. Masson ;1998;2:255-61.

Partie 4 : points clés à retenir

1. La structure interne de score Cofras est bonne : les items du score Cofras sont tous corrélés fortement au score total, ils ne présentent pas de redondance et sont tous fortement corrélés entre eux excepté « la course ».
2. L'association de la stabilité et de l'amortissement, retrouvée dans l'item « réception », a une place prépondérante car est un des facteurs influant sur la qualité de la reprise sportive.
3. La course parait peu adaptée à l'évaluation de la reprise sportive d'un genou opéré. Fonder la reprise sportive sur des critères de course semble donc insuffisant.

Conclusion : Cet article affirme que le score Cofras peut fournir au thérapeute les informations fonctionnelles nécessaires à l'optimisation de la reprise sportive. Mais il faut l'inclure dans une évaluation globale anatomo-clinique, fonctionnelle et subjective. Il est intéressant de l'accompagner d'une échelle d'activités antérieures et post-opératoire car 6 items sont évalués en comparaison avec le membre inférieur controlatérale considéré sain, ce qui peut biaiser le résultat.

Annexe XVIII : Schéma expérimental

Sur quels critères se baser pour optimiser le suivi en kinésithérapie vers la reprise du sport (pratiqué) chez un sportif opéré d'une ligamentoplastie du LCA, en minimisant les risques de récidives ou de ruptures controlatérales ultérieures ?

"ligament croisé antérieur (LCA)", "critères objectifs", "retour terrain", "test fonctionnel", "test de saut" + IDEM en anglais

Pubmed, Pedro, Medline. EM-consulte, sciencedirect. HAS. Kinésithérapie scientifique, kinésithérapie la revue, Journal de traumatologie du sport, British journal of sports Medicine, The American journal of Sports Medicine, Arthroscopy

critères de sélection

Articles sélectionnés (N = 40)

critères d'inclusion : articles traitant de critères physiques et psychologiques (critères de force musculaire, critères d'équilibre, test de saut)

critères d'exclusion :
- articles exposant uniquement la reprise d'un sport précis
- Concernant seulement les jeunes sportifs (mineurs)
- N'abordant que des aspect psychologiques ou médicaux.
- Cas dont aucun critère de reprise sportive est évoqué, ou cas dont le délai post op est le seul critère
- Cas publiés avant 2000

→ Exclus (N = 18)

Inclus (N = 22)

→ Analyse qualitative

Grille d'analyse critique

Synthèse des résultats à partir des articles les plus pertinents

Objectif : revue de la littérature		Oui	Non
Construction initiale de l'idée	La problématique est innovante par rapport à ce qui a été étudié dans la littérature	X	
	Le nombre de ressources bibliographiques est suffisant pour réaliser une revue de littérature	X	
	La problématique est formulée selon le modèle PCO (population, comparaison et paramètres mesurés) en indiquant précisément que c'est une revue de littérature		X
La méthode de recherche documentaire	Les mots clés sont précisés	X	
	Les sources de données sont décrites	X	
	Les critères de sélection sont argumentés (type d'études, antériorité, …)	X	
	Les critères d'inclusion et d'exclusion sont décrits et argumentés (patients ciblés, techniques ciblées, méthode, …)	X	
	Les grilles d'analyse sont choisies et cohérentes avec les critères méthodologiques d'inclusion	X	
La sélection des articles	La date de la recherche est systématiquement identifiée		X
	Pour chaque recherche sur chaque site, le nombre de ressources brutes est relevé	X	
	Suite à l'application des critères d'inclusion et d'exclusion, le nombre d'article est relevé	X	
	Seuls les textes complets sont intégrés pour le travail	X	
L'analyse des résultats et la synthèse	Chaque article fait l'objet d'une analyse critique quantitative et qualitative	X	
	Les résultats de la recherche documentaire sont décrits	X	
	La validité des études choisies est commentée	X	
	Une synthèse des études est réalisée sous forme de tableau avec pour chaque article sélectionné : une description des sujets, la méthode, les résultats, les biais et les limites de l'article, le résultat de l'analyse quantitative		X
	La réponse à la problématique s'appuie sur les études sélectionnées et celles qui sont de meilleures qualité	X	
	Le mémoire comprend une réflexion sur les limites des conclusions du travail	X	

Résumé :

Ce mémoire de fin d'étude s'inscrit dans le cadre de la prise en charge masso-kinésithérapique de mademoiselle B, danseuse professionnelle, suite à une rupture du ligament croisé antérieur au genou droit.

Dans une première partie, ce travail retrace la rééducation dont mademoiselle B a bénéficié pendant 4 semaines, depuis son entrée au Centre Européen de Rééducation du Sportif (C.E.R.S) de Saint-Raphaël, c'est-à-dire 4 mois après son opération chirurgicale. La rééducation est basée essentiellement sur le renforcement musculaire de son membre inférieur droit dans le but de pouvoir effectuer le « retour terrain » ayant pour objectif une réathlétisation de la patiente. Le travail proprioceptif est également beaucoup abordé.

La deuxième partie nous conduit, par une revue de littérature, à tenter d'éclaircir la question au sujet des critères objectifs sur lesquels nous pouvons nous baser pour optimiser le suivie kinésithérapique vers la reprise du sport chez un sportif opéré d'une ligamentoplastie du LCA en minimisant les risques de récidives ou de ruptures controlatérales ultérieures.

Mots clés :

critère clinique, critère objectif, ligament croisé antérieur (LCA), reconstruction, retour sur terrain, test de saut, test fonctionnel.