



BU bibliothèque Lyon 1

<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>

Université Claude Bernard  Lyon 1

Université Claude Bernard Lyon 1
Institut des Sciences et Techniques de la Réadaptation
Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie

Nom : **MAILLOT**
Prénom : **Florian**
Formation : **Masso-Kinésithérapie**
Année : **3^{ème} année**

**REEDUCATION MUSCULAIRE APRES RECONSTRUCTION
CHIRURGICALE D'UNE LUXATION FEMORO-TIBIALE**
Pentade lésionnelle externe et rupture du nerf fibulaire commun

Travail écrit de fin d'étude : **Étude clinique**

Année universitaire : 2015-2016

Résumé :

Ce mémoire est issu d'une étude de cas. Monsieur P 17 ans a été victime d'un accident de motocross ayant provoqué une luxation fémoro-tibiale antérieure suivi d'une pentade lésionnelle externe de son genou droit associée à une rupture du nerf fibulaire commun. Cette pathologie est relativement rare et complexe. La luxation a été réduite en urgence sous anesthésie générale. Par la suite, les lésions ligamentaires ont été corrigées, le nerf a été libéré et ses extrémités marquées. La compétence musculaire étant importante dans la stabilisation et la fonction du genou, des interrogations se sont soulevées quant au travail musculaire à apporter pour ce patient en respectant les actes chirurgicaux et le matériel utilisé.

Ce travail relate la prise en soins de Monsieur P en centre de rééducation avec une réflexion plus spécifique sur la rééducation musculaire à apporter.

Mots clefs : Rééducation musculaire, lésion bicroisée, luxation antérieure de genou, pentade lésionnelle, nerf fibulaire commun.

Abstract :

This dissertation is from a clinical case study. Mister P aged 17 was the victim of a motocross accident that caused a tibiofemoral dislocation followed by an external lesion pentad in his right knee associated with rupture of common fibular nerve. This condition is relatively rare and complex. The dislocation was reduced in emergency under general anesthesia. Afterwards the ligaments lesions were surgically corrected and the nerve was released and his extremity were marked. The muscular skill is important for stabilisation and knee function, some questions were highlights about muscular work to bring for this patient to respect surgical acts and equipment used.

This work describes the support given to mister P in a center of rehabilitation with a reflection more specific on muscular rehabilitation for his pathology.

Key words: muscular rehabilitation, bicruciate lesion, anterior dislocation, lesion pentad, common peroneal nerve.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	1
2. PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE	6
2.1. Anamnèse	6
2.1.1. Présentation du patient	6
2.2. BILANS INITIAUX réalisés à J 22	8
2.2.1. Bilan environnemental	8
2.2.2. Bilan morpho-statique	8
2.2.3. Bilan de la douleur	9
2.2.4. Bilan de la sensibilité	9
2.2.5. Bilan cutané-trophique	9
2.2.6. Bilan articulaire	10
2.2.7. Bilan musculaire	11
2.2.8. Bilan fonctionnel	12
2.2.9. Bilan comportemental	13
2.3. Diagnostic Masso-Kinésithérapique	13
2.5. Objectifs de la rééducation.....	15
2.6. Traitement Masso-Kinésithérapique	15
2.6.1. Lutter contre la douleur	15
2.6.2. Lutter contre l'œdème et les troubles trophiques	16
2.6.3. Lever les adhérences cicatricielles	16
2.6.4. Améliorer les amplitudes articulaires	17

2.6.5. Récupération musculaire du membre inférieur droit	18
3. BILANS FINAUX réalisés à J 57 :	20
3.1. Bilan environnemental	20
3.2. Bilan morpho-statique	21
3.3. Bilan de la douleur	21
3.4. Bilan de la sensibilité	21
3.5. Bilan cutané-trophique	22
3.6. Bilan articulaire	22
3.7. Bilan musculaire	23
3.8. Bilan fonctionnel	24
3.9. Bilan comportemental	24
4. DISCUSSION	24
5. CONCLUSION	30
BIBLIOGRAPHIE	
ANNEXES	

1. INTRODUCTION

Ce mémoire est l'étude d'un cas clinique réalisée au sein d'un centre de rééducation se situant en Haute-Savoie. Il s'agit d'un établissement de soins de suites et de réadaptation spécialisé dans les affections du système nerveux et de l'appareil locomoteur, s'adressant aux adultes. L'établissement dispose de 60 lits d'hospitalisation complète et de 20 places d'hospitalisation de jour. Les patients sont pris en soins par une équipe de rééducation dirigée par une coordinatrice des soins et composée de trois médecins rééducateurs, douze kinésithérapeutes, six ergothérapeutes, trois professeurs d'activités physiques adaptées, deux orthophonistes, une psychologue et neuropsychologue, un diététicien et une assistante sociale. Cette équipe est complétée par des infirmières et des aides-soignantes. Les kinésithérapeutes travaillent sur un plateau technique constitué d'une salle de rééducation dédiée à l'orthopédie-traumatologie, d'une salle de rééducation dédiée à la neurologie, d'un appareil d'isocinétisme, d'une plateforme de posturologie et d'une piscine. Lors de mon stage, un nouveau patient Monsieur P m'est confié en rééducation. Il s'agit d'un jeune homme de 17 ans présentant une pentade lésionnelle ainsi qu'une rupture du nerf fibulaire commun consécutifs à un accident de motocross ayant entraîné une luxation antérieure de genou droit. Il nous est adressé après avoir subi une réduction de la luxation et une reconstruction chirurgicale des structures lésées à l'exception du nerf. Le cas de Monsieur P a immédiatement éveillé ma curiosité par sa rareté et sa complexité. En effet je n'avais jamais pris en soins de patient présentant des pathologies traumatiques de genou avec autant de lésions associées.

Le diagnostic de la luxation repose sur la clinique qui n'est pas toujours évidente surtout si celle-ci s'est réduite spontanément. On recherche en priorité les complications vasculo-nerveuses : pouls, coloration, motricité, sensibilité. L'évaluation ligamentaire est sommaire et une laxité constante est relevée dont l'origine est difficile à déterminer avec l'impression d'un genou se disloquant à la mobilisation. Une artériographie ou un angioscanner est réalisé en urgence pour évaluer les lésions vasculaires. En ce qui concerne les lésions nerveuses, l'échographie est l'examen le plus efficace pour les évaluer ([1] Bonneville 2010). La radiographie permet de voir les lésions osseuses associées et de connaître le mécanisme en cause ainsi que le sens de la luxation. La fiabilité de l'IRM n'est cependant pas de 100% dans le diagnostic des lésions du pivot central ([2] Lustig 2013).

C'est d'ailleurs le cas chez Monsieur P, l'IRM n'a pas montré si la lésion du ligament croisé postérieur était partielle ou totale.

Le traitement de la luxation du genou ne fait pas l'objet d'un consensus clair et précis. La réduction de la luxation après le bilan des lésions est une étape incontournable dans la prise en soins et est suivie immédiatement du traitement des lésions vasculaires "le traitement des lésions vasculaires doit primer sur les autres traitements et doit être entrepris dès la luxation réduite" (Lustig 2013) pour assurer l'intégrité fonctionnelle du membre inférieur. Lors d'une rupture nerveuse, il est recommandé dans un premier temps de réaliser une libération du nerf avec un marquage des extrémités, comme cela a été le cas pour Monsieur P. La lésion sera traitée à distance par une éventuelle greffe interfasciculaire (Bonnevialle 2010). En ce qui concerne la stabilité du genou le traitement chirurgical avec reconstruction ligamentaire devient de plus en plus le standard de soins ([3] Engebretsen 2009). Il aurait un meilleur rendement dans les lésions ligamentaires multiples du genou ([4] Gregory 2010) par rapport au traitement conservateur (Engebretsen 2009). Le délai de reconstruction ligamentaire dépend de la qualité de la vascularisation des extrémités, de la sévérité des lésions collatérales, du degré d'instabilité et de la stabilité après réduction. Il serait au plus tard de deux à trois semaines post-lésion pour limiter la fibrose articulaire (Gregory 2010) en dehors des phénomènes inflammatoires, hémorragiques, thromboemboliques et œdémateux. Pour Monsieur P la reconstruction a eu lieu quatre jours après l'accident. Il est nécessaire de reconstruire en priorité le plan latéral (LCL, PAPE, poplité, biceps fémoral et facias lata) car en phase chronique le traitement donne de mauvais résultats (Lustig 2013). Il ressort des études que la structure la plus importante à réparer serait le LCP car lorsque celui-ci est rompu, il modifie le centre de rotation du genou à partir de 30° de flexion et empêche la cicatrisation correcte des structures périphériques (Lustig 2013), ce qui induit une mauvaise mobilité du genou. Le LCP serait donc indispensable pour la correction de la laxité latérale selon l'ESSKA (European Society of Sport Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy) ([5] Lustig 2009). De plus pour la stabilité, l'objectif principal avec la bonne congruence articulaire est la correction durable du tiroir postérieur, or cette correction est assurée par le LCP (Lustig 2009, 2013, [6] Bressy 2015). La reconstruction ligamentaire après luxation ne bénéficie d'aucun consensus et ses modalités dépendent des chirurgiens et de leurs préférences ([7] Versier 2006). Aucune technique n'a donc démontré sa supériorité. Monsieur P a lui, subi la reconstruction en un temps du plan latéral et du pivot central.

Les suites postopératoires du traitement chirurgical sont constituées d'une mobilisation précoce du genou, d'une période sans appui de 45 jours (Lustig 2009) et d'une remise en charge progressive entre la 5ème et la 10ème semaine (Gregory 2010).

La rééducation kinésithérapique de Monsieur P a débuté par des objectifs communs à toutes les pathologies d'ordre traumatique, orthopédique et neurologique que j'avais pu rencontrer comme la lutte contre la douleur et les troubles cutanés-trophiques ainsi que la surveillance des troubles thromboemboliques. Le travail articulaire était réalisé en suivant les consignes du chirurgien. Celui-ci n'a cependant pas donné de consignes particulières concernant le renforcement des muscles propres du genou et le travail des muscles dénervés. Il n'y a pas non plus de recommandations décrites par la HAS (Haute Autorité de Santé). La question de savoir quelle rééducation musculaire apporter dans ce cas s'est donc posée. Le problème se trouve surtout au niveau du pivot central. Ici les deux ligaments LCA et LCP sont reconstruits. Plusieurs questions se sont donc présentées face au cas de Monsieur P.

Au niveau du genou, quels muscles renforcer en priorité ? Comment les renforcer et dans quelles composantes ? Les délais à respecter pour chaque muscle ? Pour la jambe, quel travail effectué sur les muscles dénervés ? Quel intérêt ?

Quels résultats espérer obtenir sur la stabilité du genou ? De la cheville ? Devant ces interrogations la problématique suivante a été posée :

Quelle rééducation musculaire apporter dans le cas de la reconstruction du pivot central de genou suite à une pentade lésionnelle externe associée à une rupture du nerf fibulaire commun de manière à être efficace sans nuire aux transplants ?

RAPPEL

Le genou est un complexe articulaire unissant le fémur, le tibia et la patella. Il est composé de deux articulations ; la fémoro-tibiale qui est bicondyloïde et la fémoro-patellaire qui est une ginglyme (Annexe 1). Ces articulations synoviales requièrent une parfaite stabilité et une grande mobilité assurées par la géométrie des structures articulaires, par un système capsulo-ligamentaire passif et un système musculaire actif (Lustig 2013). Ce système musculaire intervenant dans la stabilité du genou, peut être pris en défaut notamment lors d'activités sportives, laissant les ligaments prendre en charge la majeure partie de la stabilisation articulaire. Ceci entraîne un excès de tension responsable de lésions ligamentaires pouvant aller jusqu'à la rupture ([8] Dubrana 2012).

Le système capsulo-ligamentaire est composé de plusieurs structures fibro-cartilagineuses et ligamentaires. Les ménisques internes et externes qui adhèrent à la capsule articulaire absorbent les contraintes mécaniques. Ils assurent la congruence des surfaces articulaires fémorales et tibiales. La stabilité du genou dépend de l'intégrité de ligaments puissants. On peut séparer le genou en deux avec le pivot central constitué par les ligaments croisés antérieur et postérieur et les structures périphériques dont font partie les ligaments collatéraux interne et externe. Les ligaments croisés (ligament croisé antéro-externe LCA et ligament croisé postéro-interne LCP), situés dans la fosse intercondyloire, sont extrasynoviaux mais intracapsulaires. Le ligament croisé antéro-externe prend naissance au niveau de la face préspinale de la corne antérieure du ménisque interne et se termine à la face axiale du condyle fémoral externe. Il est oblique en haut, en arrière et en dehors. Le ligament croisé postéro-interne s'insère sur la face rétrospinale du plateau tibial et sur la face axiale du condyle fémoral interne. Il est oblique en haut, en arrière et en dedans. Ces deux ligaments se croisent dans le plan frontal et sagittal et limitent la rotation interne du genou. Ils sont mis en tension lors de mouvement de tiroirs, antérieur pour le LCA et postérieur pour le LCP. Ces tiroirs correspondent à l'avancée ou au recul du tibia par rapport au fémur. D'un point de vue musculaire l'avancée est réalisée par le quadriceps et le recul par les ischio-jambiers. Les ligaments collatéraux (ligament latéral externe LLE et ligament latéral interne LLI) prennent leurs insertions sur les faces latérales du genou et relient les condyles fémoraux au tibia en interne et à la fibula en externe. Ils sont tendus en extension et stabilisent le genou dans le plan frontal et horizontal. Le ligament collatéral médial est tendu en valgus alors que le ligament collatéral latéral est tendu en varus. Ces deux ligaments limitent la rotation externe du genou. Il existe également deux autres structures très importantes dans ce système pour la stabilité du genou. Ce sont les points d'angles antéro-interne (PAPI) et postéro-externe (PAPE) qui sont des nappes fibrotendineuses. Le PAPI se trouve en arrière du LLI et est constitué des fibres postérieures du LLI, du bord interne de la coque condylienne et d'une partie du tendon du demi-membraneux. Le PAPE se trouve en arrière du LLE et est composé d'une partie du LLE, de fibres tendineuses du muscle poplité et du bord externe de la coque condylienne externe. ([9] Kapandji 2007). Lors de la luxation de Monsieur P cinq de ces structures ont été lésées : le LCA, le LCP, le ménisque externe, le LLE et le PAPE. Ce qui correspond à une pentade lésionnelle.

Le terme de pentade est défini comme la rupture du pivot central (LCA et LCP) ainsi que d'un plan latéral et d'un point d'angle (PAPE ou PAPI) (Lustig 2013).

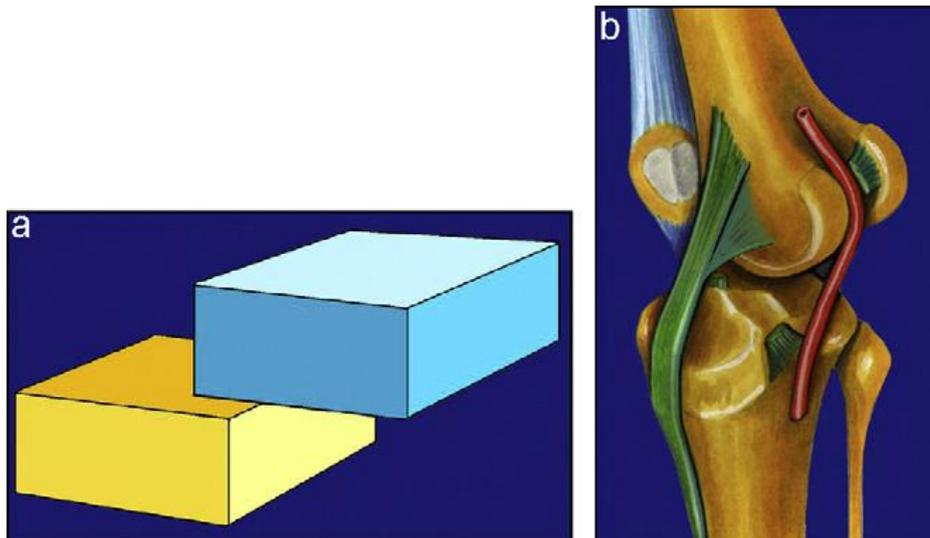


fig.1 : Mécanisme lésionnel de translation de l'articulation fémoro-tibiale (Boisgard 2009)

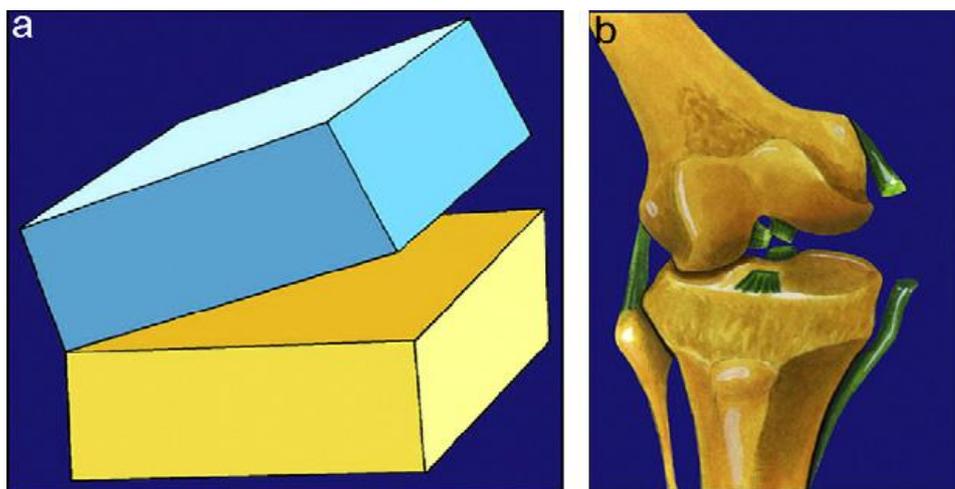


fig.2 : Mécanisme lésionnel de bâillement de l'articulation fémoro-tibiale (Boisgard 2009)

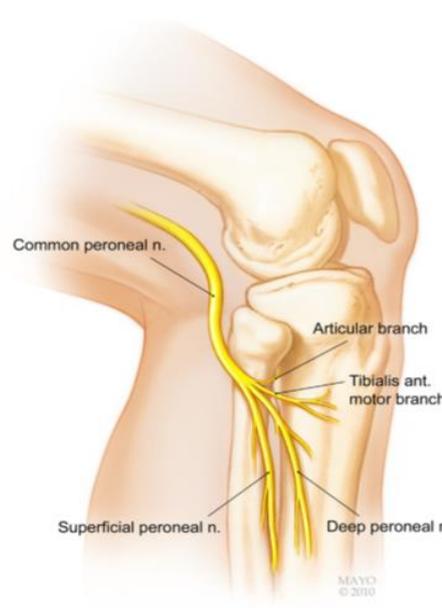


fig.3 : Trajet du nerf fibulaire commun au niveau de la tête de la fibula

([10] Matthew 2015)

La luxation de genou est une pathologie traumatique rare et complexe pouvant passer inaperçue lors de réductions spontanées (Lustig 2009). Elle résulte d'accident à haute énergie dont les plus fréquents sont les accidents de la route et notamment les accidents de deux roues comme c'est le cas ici (Versier 2006). Les surfaces articulaires ne sont plus en contact contrairement au cas de l'entorse. C'est une perte de la continuité articulaire. Le sens de la luxation du genou est défini par la position du tibia par rapport au fémur. Les luxations ont été décrites de cinq types. Les luxations antérieures et postérieures sont les plus fréquentes ensuite il y a les luxations latérales et médiales qui sont plus rares, de même que les luxations rotatoires ([11] Boisgard 2009). La luxation résulte de deux types de mécanismes. Le bâillement (fig.1) provoquant des ruptures ligamentaires à l'opposé du point d'application de la contrainte et la translation (fig.2) qui entraînent des ruptures du pivot central avec éventuellement des décollements ligamentaires périphériques. Ce sont des mécanismes qui se produisent isolément à bas niveau d'énergie. En fonction de ce niveau d'énergie ces mécanismes peuvent se combiner et donner soit une triade, soit une pentade lésionnelle ou lorsque l'énergie s'avère trop élevée directement une luxation (Boisgard 2009). C'est une urgence chirurgicale de par la gravité des complications, notamment vasculaires, qui mettent en jeu le pronostic fonctionnel du membre. Les autres complications sont d'ordre neurologique, osseuse, tendineuse et de l'ouverture cutanée. La complication nerveuse la plus fréquente est l'atteinte du Nerf Fibulaire Commun (NFC) qui engendre une paralysie dans 25 à 36% des cas ([12] Levy 2010). Le NFC est la branche terminale latérale du nerf sciatique. Il s'agit d'un nerf mixte composé de fibres issues des rameaux lombaires L4 et L5 et des rameaux sacrés S1 et S2. Il prend naissance dans la partie supérieure de la fosse poplitée et longe le bord médial du biceps fémoral. Il croise la face postérieure du gastrocnémien latéral ainsi que l'origine du muscle soléaire qui le sépare de la tête de la fibula. Au niveau de la jambe il contourne la fibula en restant appliqué contre le col de celle-ci (fig.3). C'est à ce niveau qu'il est majoritairement lésé lors des traumatismes. Ce nerf se divise ensuite au niveau des insertions du muscle long fibulaire où il donne deux branches terminales, le nerf fibulaire superficiel et le nerf fibulaire profond. Sur le plan moteur, le nerf fibulaire commun assure l'innervation des muscles de la loge antéro-latérale de la jambe et du dos du pied : le muscle tibial antérieur, le muscle long fibulaire et court fibulaire, le muscle extenseur des orteils et le muscle extenseur de l'hallux.

Sur le plan sensitif, il assure l'innervation de la face latérale de la jambe par le biais du nerf cutané sural latéral qui est une collatérale ainsi que le dos du pied et le premier espace interdigital respectivement par les branches terminales superficielle et profonde.

2. PRESENTATION DE L'ETUDE

2.1. Anamnèse

2.1.1. Présentation du patient

Monsieur P a 17 ans, il est droitier, mesure 1m81 et pèse 62kg. Son IMC est de 18,92 ce qui est dans la norme comprise entre 18,5 et 24,9 (Annexe 2).

Monsieur P vit chez sa mère avec son frère de 14 ans. Il habite un appartement au troisième étage sans ascenseur qui se trouve à 40 minutes de son lycée et à 15 minutes du centre de rééducation. Il est scolarisé en classe de seconde système électronique et numérique et voudrait, plus tard, travailler dans l'audiovisuel.

Il pratique le judo en loisir depuis 8 ans. Il s'entraîne à raison d'une fois par semaine. Il pratique le motocross depuis 2 ans. Il est passionné par la moto et s'entraîne tous les week-ends sur circuit mais ne fait pas de compétition. Il est inscrit en conduite accompagnée et aime beaucoup cela.

2.1.2. Histoire de la maladie

Le 4 avril 2015, sur circuit, Monsieur P chute lors d'un saut à moto d'une hauteur de 5 mètres et se réceptionne sur ses jambes. Il est conscient mais dans l'incapacité de se lever. Il est immédiatement conduit à l'hôpital le plus proche par les pompiers. Les examens radiologiques ont confirmé la présence d'une luxation fémoro-tibiale droite avec ischémie du membre. La luxation a été réduite en urgence et le pouls est perçu après la réduction. L'angioscanner (angio-TDM) post-réduction ne révèle pas de lésions vasculaires. Le patient est muté dans un service d'orthopédie-traumatologie à Lyon le 6 avril 2015. A son arrivée, Monsieur P ne présente pas de troubles vasculaires. Il présente en revanche une aréflexie totale dans le territoire du nerf fibulaire commun (NFC). Une Imagerie par Radiofréquence Magnétique (IRM) en urgence ainsi qu'un nouvel angio-TDM sont réalisés et ne montrent aucune lésion artérielle.



fig.4 : Désunion de la cicatrice externe du patient

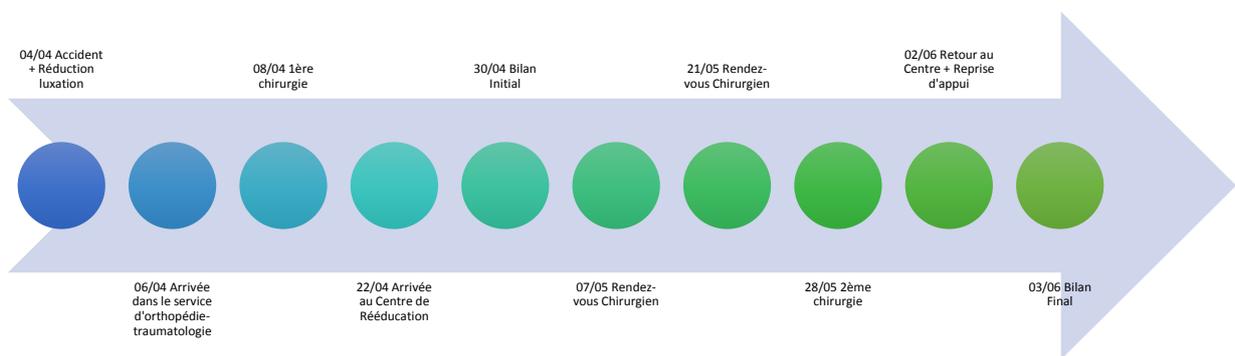


fig.5 : Chronologie de l'histoire du patient

L'IRM révèle des lésions sur le genou droit mais aucune sur le genou gauche. Le ligament croisé antéro-interne (LCA) est totalement rompu. Le ligament postéro-externe (LCP) est rompu mais pas de certitude si la rupture est totale ou partielle.

Le plan latéral est aussi lésé avec une rupture du ligament latéral externe (LLE), une désinsertion du biceps fémoral avec probable lésion du tendon poplité et une lésion méniscale externe de stade II. Cette lésion correspond à un blocage aigu avec une rupture potentiellement transversale provoquant une anse de seau avec une languette antérieure, moyenne ou postérieure. Après discussion collégiale de l'équipe orthopédique, il est décidé une reconstruction bicroisée en un temps et si possible une réinsertion du plan externe. L'opération a lieu le 8 avril. Lors de l'intervention le chirurgien relève une rupture totale du LCP, une lésion du point d'angle postéro-externe (PAPE) et le NFC est entièrement déchiré sur plusieurs centimètres à sa partie distale expliquant la paralysie complète. La reconstruction du LCA est réalisée grâce au tendon rotulien homolatéral (technique de Kenneth-Jones), alors que la reconstruction du LCP est réalisée par le prélèvement du tendon quadricipital controlatéral. Le biceps fémoral ainsi que le LLE sont réinsérés sur la tête de la fibula à l'aide d'une ancre. Le chirurgien réalise en parallèle un renfort en Y du plan latéral par des transplants issus des tendons des muscles semi-tendineux et semi-membraneux. Le moignon du NFC a été marqué en vue d'une éventuelle reconstruction et le ménisque externe a été réinséré en fin d'intervention. Les suites opératoires immédiates sont simples (Annexe 3). Monsieur P est immobilisé dans une attelle cruro-pédieuse en résine et est sans appui pendant 45 jours. Il entre au centre de rééducation le 22 avril soit 14 jours après l'opération. Il est en hospitalisation complète car son état requiert des soins pluriquotidiens. Il est revu par le chirurgien le 7 et le 21 mai respectivement à 29 et 43 jours post-opératoires. Suite à ces consultations, il est constaté une raideur de genou et une désunion de la cicatrice externe (fig.4). Monsieur P est réopéré le 28/05 soit 50 jours après la reconstruction ligamentaire. Le chirurgien réalise une arthrolyse, un changement de vis tibiale et une reprise de la cicatrice. Les suites opératoires sont simples. A partir de ce moment le patient a l'appui sous couvert d'une attelle cruro-pédieuse, de deux cannes canadiennes et d'une attelle mollet-plante pour la prise en charge de la paralysie du NFC. Le patient est de retour au centre le 02/06. (fig.5)

2.1.3. Antécédents médicaux

- 1999 Monsieur P a eu une bronchiolite du nourrisson.
- 2008 Entorse du genou droit ne laissant aucune séquelle
- 2011 Fracture du nez avec déplacement de la cloison nasale.



fig.6 : Arrivée du patient en salle de rééducation

Au repos	0
A la marche (sans appui)	0
Au mouvement	0
Fin d'amplitude de flexion de genou	8
Palpation des muscles faces antérieure et postérieure de la cuisse	0
Mobilisation rotule fin d'amplitude d'abaissement	7
Eversion de cheville droite	7
Palpation face dorsale pied droit	5
Palpation cicatrice genou gauche	2
Journée	0
Nuit	0
Sauf face dorsale du pied	
Au réveil	0
Après la séance	0

tab.1 : Cotation de la douleur bilan initial sur une échelle EVA de 0 à 10.

Rouge : douleurs liées à la lésion orthopédique

Vert : douleurs liées à la lésion neurologique

2.1.4. Traitements médicaux relatifs à l'accident

Monsieur P est traité en prévention des troubles thromboemboliques consécutifs à l'opération par une héparine de bas poids moléculaire qu'il prend une fois par jour.

Pour la douleur, il reçoit un antalgique opiacé matin et soir et du paracétamol sur demande.

Les douleurs neuropathiques sont prises en charge par de la prégabaline matin et soir.

2.1.5. Prescription médicale de kinésithérapie

Le chirurgien n'a pas transmis à l'équipe rééducative de protocole spécifique, il demande que la flexion fémoro-tibiale soit de 60° à j21 et 95° à j45. Le patient est sans appui pendant 45 jours, immobilisé dans une gouttière en résine. Suite à la consultation du 7 mai, le chirurgien demande un travail renforcé des amplitudes articulaires du genou en flexion et du muscle quadriceps (Annexe 4).

2.2. BILANS INITIAUX

Le bilan kinésithérapique est réalisé le 30/04/2015 à J22 du traumatisme, avant la reprise chirurgicale du 28/05. Tous les bilans sont réalisés comparativement au côté sain. Les articulations sus et sous-jacentes sont également testées.

2.2.1. Bilan environnemental

Le patient se présente avec 2 cannes canadiennes. Il porte 2 bandes de contention et sur la jambe droite, une gouttière cruro-pédieuse en résine, bloquée en extension de genou et en position neutre de flexion de cheville (fig.6)

2.2.2. Bilan morpho-statique

Monsieur P présente à ce jour un IMC de 18,92 après avoir perdu près de 11kg depuis l'accident. La norme étant comprise entre 18,5 et 24,9 il se trouve à la limite de la dénutrition de grade I.

Monsieur P ne présente aucun trouble de la statique rachidienne.

En décharge, il ne présente pas de valgus, ni de varus de genou ou de cheville, les condyles fémoraux se touchent ainsi que les malléoles. Il n'y a pas non plus de signes de la baïonnette ou de strabismes des rotules.

Il n'y a pas de récurvatum du genou gauche en charge unipodale cependant en décharge il est de 10°.

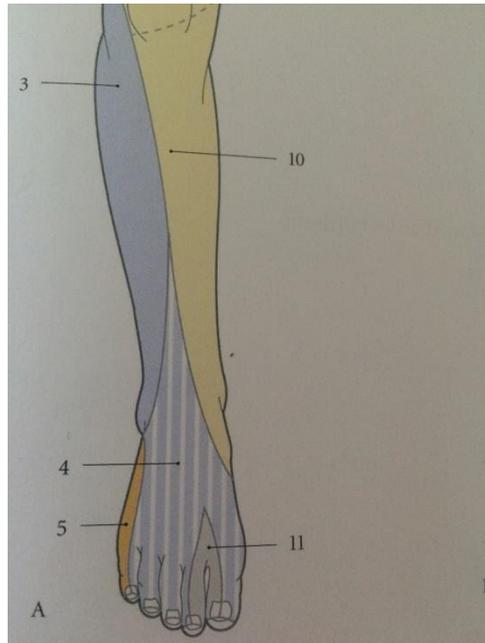


fig.7 : Schéma du Dermatome du nerf fibulaire commun

- 3 : Dermatome nerf cutané sural latéral
- 4 : Dermatome nerf fibulaire superficiel
- 11 : Dermatome nerf fibulaire profonde

2.2.3. Bilan de la douleur

L'évaluation de la douleur a été effectuée grâce à l'Echelle Visuelle Analogique (EVA). Les douleurs ressenties par Monsieur P au niveau du genou droit se situent en profondeur au niveau du condyle interne et de la partie médiale de la rotule.

Le patient ne ressent aucune douleur au repos. Cependant en fin d'amplitude de flexion il cote sa douleur à 8/10 avec une sensation de blocage. La mobilisation de la rotule est douloureuse en fin d'amplitude lors de l'abaissement avec une EVA à 8/10. Le patient se plaint également de douleur lors de l'éversion de la cheville droite au niveau du sinus du tarse, douleur qu'il cote à 7/10.

Au niveau du genou gauche de légères douleurs au niveau de la cicatrice du site de prélèvement du tendon quadricipital sont révélées lors de la palpation et cotées à 2/10. (tab.1)

Monsieur P a une douleur d'origine neuropathique de type hyperesthésie sur la face dorsale du pied droit lors de la palpation évaluée à 5/10. Cette douleur du pied est présente spontanément la nuit.

2.2.4. Bilan de la sensibilité

La sensibilité profonde a été évaluée par le test de reconnaissance des positions des articulations dans l'espace. Seule la cheville et la hanche ont été testées, le genou droit ne pouvant être fléchi. La sensibilité profonde à droite ne présente pas de déficit par rapport au côté gauche.

La sensibilité superficielle a été évaluée par le test du pique/touche. Le test a révélé une anesthésie dans tout le territoire du NFC avec une hyperesthésie douloureuse sur la face dorsale du médio-pied. (fig.7)

2.2.5. Bilan cutané/trophique et circulatoire

Le genou droit de Monsieur P présente cinq cicatrices, trois recouvertes par des pansements et deux à l'air libre correspondants aux points d'arthroscopie. La première cicatrice se situe face supérieure du genou, sur le trajet du tendon rotulien. La deuxième se situe latéralement sur le trajet du biceps fémoral et la troisième se trouve entre les deux précédents, latéralement à la rotule. Il est noté un retard de cicatrisation au niveau de la cicatrice latérale avec la présence de points de désunion.

Distance à la patella	Membre inférieur gauche	Membre inférieur droit
+25cm	48 cm	47 cm
+20cm	46 cm	45 cm
+15cm	43 cm	42 cm
+10cm	41 cm	39 cm
+5cm	38 cm	38 cm
Base patella <i>Au-dessus du trait</i>	36 cm	39,5 cm
Patella	35 cm	37 cm
Pointe patella <i>En dessous du trait</i>	33 cm	35 cm
-5cm	30 cm	32 cm
-10cm	30 cm	31 cm
-15cm	30,5 cm	29 cm
-20cm	28 cm	26,5 cm
Cheville <i>Sous malléole</i>	26 cm	26 cm
Base des métatarsiens	23 cm	23,5 cm
Tête des métatarsien	23 cm	23 cm

tab.2 : Mesures périmétriques des membres inférieurs au bilan initial.

La prise de mesure a été réalisée au mètre ruban au-dessus du trait de mesure pour toutes les mesures situées au-dessus de la base de la patella et en dessous pour toutes celles réalisées en-dessous de la pointe de la patella.



fig.8 : Dermabrasion face dorsale du pied droit



fig.9 : Prise d'une mesure périmétrique du membre inférieur.

Sur le genou gauche il y a une seule cicatrice correspondant au site de prélèvement du tendon quadricipital. Les agrafes des cicatrices ont été enlevées à J15 post-opératoire à l'entrée au centre de rééducation. .

Le patient présente un état de sécheresse important de la peau de la jambe et du pied droit avec une dermabrasion à mi-hauteur de la face dorsale du premier métatarse (fig.8). Le membre inférieur droit est globalement plus froid que le membre inférieur gauche.

Le patient ne présente pas de signes de phlébite (ballant du mollet, douleur à la dorsiflexion, rougeur, chaleur, induration des veines). A droite, le genou est chaud et œdémateux (tab.2) (fig.9) avec un test du choc rotulien positif mais il n'y a pas de rougeur ni d'hématome. A gauche, le genou ne présente pas de signes inflammatoires.

Au niveau de la trophicité musculaire, le périmètre de la cuisse droite est inférieur à la cuisse gauche, ainsi que le périmètre du mollet droit par rapport au mollet gauche (tab.2). Cette amyotrophie de la cuisse est causée par la non-utilisation des muscles dans la gouttière plâtrée alors que pour le mollet, elle est liée à la paralysie du NFC.

2.2.6. Bilan articulaire

Il n'est retrouvé aucun déficit d'amplitude au niveau de la hanche droite.

En ce qui concerne les genoux, nous observons dans un premier temps les attitudes spontanées en décharge. Le genou droit ne présente aucune attitude anormale.

L'articulation fémoro-patellaire est testée en premier car sa mobilité conditionne celle de l'articulation fémoro-tibiale. Le patient est en décubitus dorsal, membres inférieurs en extension pour ne pas mettre la rotule en tension. A la palpation, pouces sous la pointe des patellas, il ressort que la rotule droite est légèrement plus haute que la gauche. Lors de la mobilisation, celle-ci est hypomobile comparativement à la gauche notamment dans le plan sagittal. Il est difficile d'abaisser la rotule. Une butée élastique est ressentie rapidement. La fin d'amplitude en abaissement engendre, qui plus est, une vive douleur pour le patient.

C'est le tendon quadricipital, ainsi que les adhérences formées par l'immobilisation qui limitent le mouvement. La rotule gauche a une bonne mobilité et n'est pas source de douleur.

L'articulation fémoro-tibiale est testée également en décubitus dorsal. Le thérapeute induit une flexion de hanche avec la main située sur la cuisse, dans le but de relâcher le quadriceps et il induit la flexion ou l'extension de genou avec la main située sur la jambe.

A droite, la flexion de genou est de 30° et l'extension de 0° alors qu'à gauche la flexion est de 150° et l'extension de 10°. Les mouvements de tiroirs, de latéralité et de rotations n'ont pas été testés sur le membre opéré.

Sur le membre sain, Monsieur P présente une légère laxité physiologique lors de l'extension

La cheville droite présente une flexion dorsale limitée à 5° comparativement à la cheville gauche qui fléchit à 20°. Le mouvement est arrêté par une butée élastique engendrant une mise sous tension du triceps sural perceptible à la palpation. Le mouvement a été réalisé genou tendu et genou fléchi pour éliminer la tension des gastrocnémiens. Les amplitudes trouvées sont identiques. Il s'agit donc d'une limitation causée par une raideur du triceps sural et plus particulièrement du muscle soléaire. Il n'est pas retrouvé de restrictions sur les autres mouvements de cheville.

En conclusion sur le plan articulaire le genou droit présente une raideur importante avec un déficit d'amplitudes de 120° en flexion et de 10° en extension par rapport au membre sain. La cheville droite présente un déficit de flexion dorsale de 15°

2.2.7. Bilan musculaire

Monsieur P présente un œdème du membre inférieur droit, ce qui masque l'amyotrophie lors de la prise de mesures. Cependant nous notons sur la cuisse droite une différence allant de 1 à 2 cm en faveur de la cuisse gauche.

La force musculaire a été évaluée par l'échelle de testing de Daniels et Wormingham (Annexe 5) utilisée en neurologie périphérique.

- La force des membres supérieurs permet à Monsieur P de réaliser ses transferts et d'utiliser une aide technique pour se déplacer.
- Les chefs monoarticulaires des muscles assurant la mobilité du genou ont été préférentiellement testés. Au vu de la proximité de l'opération, ils sont testés sans résistance pour ne pas mettre en tension les greffons des néoligaments. Pour le quadriceps la position de départ du testing se fait assis en bord de table, il est capable de se contracter, de remonter la rotule mais ne parvient pas à tendre la jambe et à verrouiller le genou.

• Extenseurs de hanche	4
Fléchisseurs de hanche	4
Abducteurs de hanche	4
Adducteurs de hanche	4
Rotateurs interne de hanche	4
Rotateurs externe de hanche	4
Quadriceps	2
Ischio-jambiers	3
Triceps sural	4
Tibial antérieur	0
Fibulaires	0
Extenseurs des orteils	0
Fléchisseurs des orteils	2

tab.3 : Cotation musculaire du membre inférieur droit bilan initial.

Rouge : déficit musculaire lié à l'immobilisation

Vert : déficit musculaire lié à la lésion nerveuse

Lorsque l'on met le patient en latérocubitus, hanche et genou fléchis il réalise le mouvement dans toute l'amplitude. Il est côté à 2. Pour les muscles ischio-jambier la position de départ se fait en procubitus genou tendu.

Ils sont côtés à 3 car le patient parvient à plier son genou contre pesanteur dans toute l'amplitude disponible (30°) (tab.3).

- Les muscles tibial antérieur, fibulaires et extenseur des orteils innervés par le NFC sont tous côtés à 0.

L'extensibilité globale de la chaîne postérieure a été testée en décubitus par la mesure de la distance talon table. Il est retrouvé une différence de 8 cm entre la droite et la gauche.

Les muscles ischio-jambiers n'ont pas pu être testés spécifiquement car le test nécessite une amplitude articulaire de flexion de genou qui est ici insuffisante.

L'extensibilité du muscle quadriceps ne peut être évaluée pour les mêmes raisons. En proximal il est cependant possible d'évaluer l'extensibilité du muscle droit antérieur car la hanche ne présente pas de restriction articulaire. Le patient est en procubitus, le genou droit fléchi au maximum de l'amplitude disponible. L'extensibilité est alors évaluée par la mesure de la distance rotule-table lors de l'extension passive de la hanche. A gauche la mesure a été réalisée avec une flexion de genou identique au côté droit. Il est retrouvé une différence de 5,5cm entre les deux membres.

L'angulation de la flexion dorsale de cheville permet d'apprécier l'extensibilité du triceps sural à condition que le mouvement soit arrêté par une butée élastique et non une butée dure qui signerait plutôt une raideur articulaire. Ici la butée est élastique et nous pouvons sentir à la palpation la mise en tension du triceps sural. La cheville droite présente une flexion dorsale inférieure de 15° à la cheville gauche. Le test a été effectué genou tendu et genou fléchi pour éliminer la tension des gastrocnémiens. Les résultats sont identiques ce qui signe un déficit d'extensibilité spécifique du soléaire.

En conclusion Monsieur P présente au niveau du membre inférieur droit un déficit de force et d'extensibilité marqués au niveau du quadriceps et des ischio-jambiers associées à une amyotrophie de la cuisse et un déficit de force du fléchisseur des orteils. La rupture du NFC engendre une paralysie des muscles tibial antérieur, fibulaires, long et court extenseurs des orteils et de l'hallux ainsi qu'un déficit d'extensibilité du muscle soléaire.

2.2.8. Bilan fonctionnel

Monsieur P se déplace seul sur terrain plat, il déambule à l'aide de deux cannes canadiennes car il est sans appui à droite.

Il est capable de monter et de descendre les escaliers des deux étages du centre de rééducation ce qui représente 40 marches. Il monte les escaliers marche par marche avec les béquilles en avançant la jambe gauche en premier. La descente s'effectue de la même manière mais cette fois-ci en avançant la jambe droite en premier.

Monsieur P est autonome pour ses transferts sur la table de rééducation. Lorsqu'il ne porte pas la gouttière en rééducation, il mobilise sa jambe droite à l'aide de sa jambe gauche.

En ce qui concerne les activités de la vie quotidienne, Monsieur P note certaines difficultés. Lors de la douche, il ne peut pas se laver le pied droit seul à cause du déficit de flexion. Lors de l'habillage, il doit se faire aider pour mettre le bas de contention droit et la jambe droite du pantalon pour les mêmes raisons que précédemment.

En conclusion, Monsieur P est autonome dans ses activités quotidiennes, sauf pour la toilette et l'habillage où il requiert l'intervention d'une tierce personne.

2.2.9. Bilan comportemental

Monsieur P ne semble pas se rendre compte de la gravité de son état. Les consignes données en rééducation ne sont pas appliquées. La synthèse multidisciplinaire décrit un patient peu compliant. Le patient a été vu par le personnel soignant marchant sans l'attelle et appuyant sur sa jambe opérée dans les couloirs.

2.3. Diagnostic Masso-Kinésithérapique

A l'issue des bilans nous avons pu établir un diagnostic masso-kinésithérapique en termes de déficiences, limitations d'activités et restrictions de participation.

2.3.1. Déficiences

- La douleur, elle survient à droite en fin d'amplitudes de flexion de genou, à la mobilisation de rotule en abaissement et dans le sinus du tarse à la mobilisation en éversion. La cicatrice du genou gauche est également algique. Ces douleurs sont liées aux phénomènes inflammatoires. A la palpation de la face dorsale du pied droit, une douleur d'origine neuropathique est présente due à la rupture du NFC.
- Cette lésion engendre une anesthésie superficielle dans tout le territoire du nerf.
- La cicatrisation cutanée présente un retard important. Une sécheresse globale de la jambe en lien avec la lésion neurologique est relevée allant jusqu'à la dermabrasion du premier métatarsien.
- La trophicité est modifiée par la présence d'un œdème et de chaleur caractéristique de l'inflammation localisée au niveau du genou

- Les limitations d'amplitudes articulaires du patient à droite sont caractérisées par une hypomobilité de l'articulation fémoro-patellaire dans le plan sagittal et une raideur de l'articulation fémoro-tibiale. Monsieur P a une perte de l'extension physiologique du genou avec une amplitude de 0° et une limitation de la flexion à 30°. Ces déficits d'amplitudes sont en lien avec l'œdème qui met en tension les tissus et les structures du genou lors des mouvements. La douleur limite également les amplitudes car le patient se met en protection et restreint ses mouvements. Les articulations s'enraidissent par sous-utilisation. La flexion dorsale de cheville est seulement de 5°.

La déficience musculaire est objectivée par un déficit de force et un déficit d'extensibilité des muscles du membre inférieur droit causée d'une part par leur sous-utilisation et d'autre part par la paralysie des muscles innervés par le nerf fibulaire commun.

2.3.2. Limitations d'activité

Monsieur P n'a pas l'appui sur le membre inférieur droit ce qui engendre un équilibre précaire et une fatigabilité augmentée. Le patient éprouve alors des difficultés lors du maintien de la position debout et sa marche n'est pas physiologique.

2.3.3. Restrictions de participation

Monsieur P ne peut pas réaliser sa toilette et s'habiller seul, il est dépendant d'une tierce personne.

Il ne peut pas réaliser sa rééducation en ambulatoire car son logement est inadapté avec trois étages sans ascenseur.

Il est donc en hospitalisation complète ce qui ne lui permet pas d'aller au lycée et de poursuivre sa scolarité. Ses interactions sociales sont restreintes et se limitent au personnel soignant et sa famille.

Ses principales activités de loisir que sont la moto cross et le judo ne lui sont pas accessibles.

2.4. Risques

Les risques liés à la rééducation sont multiples et à surveiller :

- L'apparition de troubles d'origine thromboembolique
- Le syndrome douloureux régional complexe
- Une rupture des plasties intra-articulaires

- L'enraidissement articulaire
- L'atrophie musculaire
- Le risque de chute

Ces risques pourraient causer à terme un retard, voir une mauvaise récupération de la fonction du membre inférieur droit de Monsieur P.

2.5. Objectifs de rééducation

L'objectif de Monsieur P est de pouvoir refaire de la moto. Il veut retrouver une vie normale avec ses activités.

Pour l'équipe soignante, dans un premier temps les objectifs consistent à diminuer l'inflammation du genou, limiter les rétractions musculaires et les raideurs articulaires de la cheville et du genou, favoriser la cicatrisation des plaies et gagner en amplitude articulaire de genou.

Il est important de favoriser la cicatrisation musculaire et ligamentaire et de renforcer le membre inférieur droit dans sa globalité.

Dans un second temps l'objectif est d'obtenir un membre inférieur droit fonctionnel avec un genou stable, non inflammatoire, ayant de bonnes amplitudes articulaires afin de retrouver une marche physiologique pour que Monsieur P puisse retourner au lycée et éventuellement reprendre la moto.

2.6. Traitement

Les techniques décrites par la suite ont toutes été réalisées lors de ma présence au centre en fonction de la progression et de l'état du patient. La rééducation a concerné principalement le plan orthopédique, l'équipe thérapeutique ayant décidé de traiter la lésion nerveuse uniquement à travers le maintien des amplitudes articulaires de cheville et la mise en place d'une orthèse dans l'attente d'un avis chirurgical.

2.6.1. Lutter contre la douleur

2.6.1.1. Massage : Le patient est installé en position demi-assise pour être le plus détendu possible. Les pétrissages profonds sur les corps musculaires améliorent la trophicité et l'élasticité et permettent une détente du muscle. Les massages transverses profonds (MTP) et les manœuvres de palpé/roulé sont réalisées sur les points douloureux et adhérents comme le tendon rotulien et les ailerons rotuliens pour décoller les plans de glissements.

2.6.1.2. Cryothérapie : L'utilisation de vessie de glace permet une anesthésie de la zone douloureuse et une diminution de l'inflammation. Celle-ci doit être gardée au plus vingt minutes. Le glaçage doit être répété toutes les deux heures pendant vingt minutes maximum et après les séances de rééducation. Le refroidissement se fait par conduction.

2.6.2. Lutter contre l'œdème et les troubles trophiques

2.6.2.1. Massage : il est ici à visée drainante et circulatoire. Le massage circulatoire commence par des effleurages et est suivi de pressions glissées profondes (PGP) en fer à cheval lentes et saccadées pour suivre la vitesse du retour veineux. Il peut être complété par les manœuvres de Besançon et des PGP de chasses pour terminer. Il est réalisé dans le sens caudo-cranial. Le membre inférieur du patient est placé en déclive et toutes les manœuvres sont répétées trois fois. Ce massage peut être suivi de manœuvres de drainage des culs de sac sus-rotulien ainsi que d'un drainage lymphatique manuel (DLM) traumatique comprenant la stimulation des ganglions inguinaux, des manœuvres de résorption en tampon/buvard, et des manœuvres de Leduc. La réalisation de ce massage est optimale lorsque le patient a son membre en déclive.

2.6.2.2. Froid : la glace diminue l'inflammation et par conséquent la production de liquide à l'origine de l'œdème.

2.6.3. Lever des adhérences cicatricielles

2.6.3.1. Mobilisation de la cicatrice : cela consiste en un massage de la cicatrice dans le but d'éviter les complications liées à la fibrose et aux adhérences ainsi que d'améliorer l'esthétique. Ce massage comprend des manœuvres de pétrissage superficiel ou palpé/roulé, des manœuvres de décollement de peau, des manœuvres de reptation et de cisaillements de la cicatrice. Elles s'effectuent toujours en rapprochement de berges pour éviter une réouverture ou des saignements.

2.6.3.2. Massage du genou : Il permet d'éviter la fibrose et les adhérences de la peau et des plans superficiels du genou avec les plans sous-jacents. Il se compose de pétrissages superficiels sur tout le genou et sur la cuisse perpendiculaire aux directions des muscles, des tendons et des ligaments, et de massages transversaux profonds sur les ailerons rotuliens, tendon rotulien et tendon quadricipital.

2.6.3.3. Vacuothérapie : Des ventouses dans lesquelles une dépression est créée par aspiration d'air permettent de décoller et de mobiliser la peau. Un programme adapté aux cicatrices est utilisé sur celles-ci et sur la zone péricicatricielle, puis avec sur tout le genou. La mobilisation se fait par déplacement de proche en proche de la ventouse, par glissement et traction de la peau.

2.6.4. Améliorer les amplitudes articulaires

2.6.4.1. Mobilisation de la rotule : Le genou en rectitude pour que la patella ne soit pas impactée dans la trochlée. La prise se fait par les premières commissures des mains qui encadrent la rotule. Cela permet un point de contact large et englobant. La mobilisation s'effectue latéralement et dans le sens craniale-caudal. Elle permet l'accès aux ailerons rotuliens rétractés par l'inactivité relative du genou, ainsi que la détente du cul de sac sous-quadricipital. Ce procédé lutte également contre les adhérences.

2.6.4.2. Mobilisation passive de l'articulation fémoro-tibiale : Elle est réalisée le plus souvent assis en bord de table. La flexion de genou est associée à une flexion de hanche qui met le quadriceps en position courte et facilite la flexion de genou. La pesanteur s'exerce sur la jambe et aide la flexion passive cependant les amplitudes sont limitées par la table. J'utilise une prise perpendiculaire au segment jambier et une contre-prise sur le segment fémoral. Cette contre-prise peut être réalisée par l'avant-bras ce qui permet de libérer ma main afin d'exercer une pression sur la patella pour aider son engagement lors de la flexion. Cela permet également de déplisser les culs de sac et d'éviter les adhérences. Cette mobilisation assure la bonne viscosité articulaire.

2.6.4.3. Rodage articulaire arthromoteur/skateboard : L'arthromoteur permet une mobilisation strictement passive. Le patient est en décubitus et pose sa jambe sur l'arthromoteur qui imprime un mouvement de flexion/extension de hanche et de genou. Il est nécessaire que le centre articulaire de l'outil soit en face de celui du genou. Le patient peut gérer la flexion et l'extension suivant la douleur grâce à une commande à distance. La vitesse est lente pour ne pas créer d'inflammation au niveau de l'articulation. Les amplitudes sont initialement inférieures aux amplitudes de Monsieur P puis sont augmentées progressivement jusqu'au seuil de tolérance du patient.

Le skateboard permet une mobilisation auto-passive de l'articulation. Le patient est assis en bord de table et pose les deux pieds sur la planche. L'exercice consiste à effectuer des allers-retours d'avant en arrière à l'aide de la jambe saine pour balayer toute l'amplitude articulaire de la jambe opérée. Le rodage articulaire permet de travailler sur le gain d'amplitude et d'augmenter la production de liquide par l'articulation et donc de fluidifier le mouvement.

2.6.4.4. Posture de flexion du genou : Les postures de flexions sont réalisées assis en bord de table en même temps que les mobilisations ou en procubitus.



fig.10 : Posture articulaire du genou en flexion

La posture en procubitus consiste à positionner des coussins de hauteurs différentes sous le segment jambier afin d'amener l'articulation en fin d'amplitude juste avant la douleur et de progresser en ajoutant régulièrement de la hauteur de coussin (fig.10). L'avantage de cette posture c'est que la hanche est en extension et cela augmente la mise en tension du quadriceps lors de la flexion de genou. La posture permet alors un étirement du quadriceps lorsque celui-ci est rétracté, ce qui est le cas ici.

2.6.4.5. Etirement de la chaîne postérieure (ischio/gastro) : Le patient est en décubitus dorsal. J'induis une flexion de hanche progressive tout en maintenant l'extension de genou pour mettre en tension toute la chaîne postérieure. Pour majorer l'étirement des gastrocnémiens, il est possible d'ajouter une flexion dorsale de cheville. L'étirement est passif et lent. Le gain d'amplitude s'obtient par diminution du tonus musculaire.

2.6.4.6. Etirements du quadriceps et du psoas : Le quadriceps est ici difficile à étirer dans sa partie distale à cause du déficit de flexion de genou. Les étirements ont été réalisés en mettant en tension le quadriceps sur les deux articulations qu'il mobilise. Le patient est en décubitus dorsal et se décale du côté opéré pour sortir le membre opéré de la table. Il plie son membre inférieur sain pour maintenir son bassin en rétroversion. J'augmente l'extension de hanche avec une main et la flexion de genou avec l'autre. Ces étirements permettent de travailler sur l'extensibilité musculaire et de limiter les rétractions.

2.6.4.7 Mobilisation passive de cheville : Le patient a le pied en dehors de la table pour faciliter l'accès à la cheville. Un coussin est placé au-dessus du creux poplité pour engendrer une flexion de genou. Cela permet un relâchement des muscles gastrocnémiens qui rentrent dans la biomécanique de la cheville. J'effectue une contre-prise sur la partie distale du segment jambier avec sa main proximale et une prise sur le calcaneum avec sa main distale. Je réalise ensuite des mouvements de flexion/extension, d'adduction/abduction et de supination/pronation. Ces composantes sont associées dans des mouvements plus globaux d'inversion et d'éversion.

2.6.4.8. Posture de cheville : La posture de la cheville réalisée ici est une posture en flexion dorsale de cheville pour éviter le raccourcissement du triceps sural engendré par le déficit des releveurs. Cette posture est réalisée à l'aide d'une cale en mousse placée au fond de la gouttière plâtrée de Monsieur P.

2.6.5. Récupération musculaire du membre inférieur droit

2.6.5.1. Quadriceps

- Contraction isométrique : Cet exercice est réalisé jambes tendues sur la table. Le patient a pour consigne de remonter sa rotule comme s'il voulait tendre sa jambe sauf qu'il n'y a aucun déplacement du segment jambier. Le talon reste en contact avec la table. J'aide à l'initiation du mouvement en poussant la patella dans le sens caudale. Le patient réalise dans un premier temps des contractions brèves dites "flash" puis des contractions tenues sur 10 secondes. Le temps de travail étant égal au temps de repos. L'exercice est bien réalisé lorsque l'ascension de la rotule est visible ainsi que la globulisation du vaste interne et la mise en tension du tendon rotulien. Il ne doit pas apparaître de contractions parasites des ischio-jambiers ou des fessiers. L'avantage de ce travail est de diminuer l'amyotrophie et de mobiliser la rotule ainsi que les tissus alentour ce qui diminue le risque d'adhérences.
- Electrostimulation : Le programme choisi est calibré de manière à solliciter préférentiellement les fibres de types I qui sont perdues en priorité dans l'amyotrophie de non utilisation. La fréquence utilisée est comprise entre 8 et 10Hz avec un temps de travail égal au temps de repos compris entre 4 et 6 secondes. Il est demandé à Monsieur P de réaliser une contraction musculaire volontaire lors du temps de travail. Cette technique de physiothérapie se compose de trois phases que sont l'échauffement, le travail musculaire et la récupération. Lors de l'échauffement et de la récupération la fréquence utilisée est comprise entre 3 et 10Hz.
- Lever de jambe tendue : Le patient est en position demi-assise ou en décubitus dorsal. Je lui demande de remonter sa rotule, de tendre la jambe et de la lever. Cet exercice permet de travailler le verrouillage actif de genou et de renforcer les muscles extenseurs de genou et fléchisseur de hanche. Le patient ne doit pas déverrouiller lors de la montée comme de la descente. Le thérapeute apporte dans un premier temps un soutien au patient jusqu'à l'acquisition du verrouillage actif. La progression se fait avec l'application d'une résistance proximale.

2.6.5.2. Ischio-jambiers

Les ischio-jambiers ont été prélevés lors de l'opération et le biceps fémoral a été réinséré. Ils sont donc traités comme une lésion myo-aponévrotique avec un respect de la cicatrisation de 6 à 8 semaines.

Devant l'absence de connaissances concernant le travail de ces muscles à la suite d'une reconstruction du LCP, aucun travail actif contre résistance n'est réalisé. Seule une mise en tension des fibres par étirement est réalisée pour favoriser la cicatrisation.

2.6.5.3. Triceps sural

Renforcement en Chaîne cinétique ouverte : Le patient est assis les jambes tendues sur la table. J'exerce une résistance manuelle sous la plante du pied lors de l'extension de cheville. Ceci permet un renforcement du triceps sural sans l'appui du poids du corps.

2.6.5.4. Renforcement global

Il consiste à faire travailler les quatre cadrans de la cuisse. Monsieur P a le membre placé dans sa gouttière plâtrée pour ne pas prendre de risque sur le verrouillage du genou et éviter les contraintes sur celui-ci. Il a pour consigne de réaliser une série d'élévations de la jambe contre ma résistance manuelle. Ces élévations se font en abduction, en adduction, en flexion et en extension de hanche. Le patient réalise 5 séries de 10 répétitions de chaque mouvement.

2.6.6. Conseils au patient

Dans le but de poursuivre le travail réalisé et les progrès obtenus lors des séances de rééducation des consignes ont été données à Monsieur P.

Il doit effectuer 3 séances d'arthromoteur par jour dans sa chambre et appliquer des poches de glace après chaque séance de rééducation et d'arthromoteur.

Le travail musculaire est poursuivi par des contractions isométriques du quadriceps à réaliser en autonomie.

Il lui est conseillé de mettre le membre inférieur droit en déclive lors des périodes d'inactivité pour diminuer l'œdème et de ne pas toucher les cicatrices qui ne sont pas fermées pour éviter les infections.

3. BILANS FINAUX

Le bilan final est réalisé le 03/06/2015 c'est à dire 56 jours après la première opération et 6 jours après la seconde.

Le bilan a été de nouveau réalisé de manière comparative au côté sain. Le côté gauche ne présente pas d'évolution.

Ce bilan est composé des mêmes évaluations que le bilan initial. De ce fait les éléments qui diffèrent seront mis en avant.

3.1. Bilan environnemental

Monsieur P se présente toujours avec ses deux cannes canadiennes ainsi que ses deux bandes de contentions. Il présente désormais à droite une attelle cruro-malléolaire, le pied étant pris en charge par une attelle mollet-plante classique. Le patient possède également un arthromoteur à disposition en chambre.

	Bilan initial	Bilan Final
Au repos	0	1
A la marche (avec appui)	0	2
Au mouvement	0	0
Fin d'amplitude de flexion de genou	8	6
Palpation des muscles face antérieure et postérieure de la cuisse	0	1,5
Mobilisation rotule fin d'amplitude d'abaissement	7	1
Eversion de cheville droite	7	6
Palpation face dorsale pied droit	5	0,5
Genou gauche	2	0
Journée	0	0
Nuit	0	0
Au réveil	0	0
Après la séance	0	0

tab.4 : Cotation de la douleur bilan final sur une échelle EVA de 0 à 10

Rouge : douleurs liées à la lésion orthopédique

Vert : douleurs liées à la lésion neurologique

Gras : paramètres ayant évolués

3.2. Bilan Morpho-statique

Aucune modification morpho-statique n'est relevée.

3.3. Bilan de la douleur

Le patient présente désormais une douleur au repos du membre inférieur droit qu'il cote à 1/10. Cette douleur est localisée à la face médiale du genou et de la rotule. La douleur a diminuée sur toutes les mobilisations du genou comme de la cheville. Elle reste cependant élevée en fin d'amplitude de flexion de genou et d'éversion de cheville où elle est ressentie à 6/10. La mobilisation de la rotule en fin d'amplitude est à présent cotée à 1/10.

Des douleurs à la palpation des muscles de la cuisse sont apparues avec une EVA de 1,5/10. Le patient est en somme moins algique, cependant la reprise d'appui engendre des douleurs à la marche au niveau du membre inférieur droit que Monsieur P cote à 2/10.

La palpation de la cicatrice du genou gauche n'est plus douloureuse.

Les douleurs de type hyperesthésie à la face dorsale du pied sont maintenant à 0,5/10.
(tab.4)

3.4. Bilan de la sensibilité

La sensibilité n'a pas évolué.

Distance à la patella	Membre inférieur gauche	Membre inférieur droit bilan initial (J22)	Membre inférieur droit bilan intermédiaire (J50)	Membre inférieur droit bilan final (J56)
+25cm	48 cm	47 cm	46 cm	46 cm
+20cm	46 cm	45 cm	45 cm	43 cm
+15cm	43 cm	42 cm	42 cm	40 cm
+10cm	41 cm	39 cm	38 cm	37 cm
+5cm	38 cm	38 cm	37 cm	36 cm
Base patella <i>Au-dessus du trait</i>	36 cm	39,5 cm	37 cm	38 cm
Patella	35 cm	37 cm	36 cm	36 cm
Pointe patella <i>En dessous du trait</i>	33 cm	35 cm	35 cm	35 cm
-5cm	30 cm	32 cm	31cm	31 cm
-10cm	30 cm	31 cm	30 cm	29 cm
-15cm	30,5 cm	29 cm	29 cm	28,5 cm
-20cm	28 cm	26,5 cm	26 cm	26 cm
Cheville <i>Sous malléole</i>	26 cm	26 cm	25 cm	25 cm
Base des métatarsiens	23 cm	23,5 cm	23 cm	23 cm
Tête des métatarsien	23 cm	23 cm	22 cm	22 cm

tab.5 : Mesures périmétriques des membres inférieurs au bilan final

3.5. Bilan cutané/trophique et circulatoire

Pour la seconde opération sur le genou droit, le chirurgien a rouvert les cicatrices de la première opération ce qui explique une disposition identique. Il a cependant utilisé des fils pour les sutures à la place des agrafes utilisées la première fois. Ceux-ci seront à enlever à J17 post-opératoire.

L'état de sécheresse cutanée de la jambe s'est amélioré. La dermabrasion présente sur la face dorsale du pied a régressé.

A gauche, le genou ne présente plus de pansement, la cicatrice est bien fermée et souple.

Monsieur P ne présente pas de signe de phlébite. Le membre inférieur droit ne présente pas d'hématome et le test du choc rotulien est négatif. Les mesures périmétriques montrent la présence d'un œdème inférieur au bilan initial localisé au niveau des culs de sac sous-quadricipitaux. Le genou est peu inflammatoire.

La trophicité musculaire a diminué de 2cm en moyenne au niveau de la cuisse et de 1cm au niveau du mollet par rapport au bilan initial. (tab.5)

3.6. Bilan Articulaire

Les amplitudes de la hanche droite sont identiques au bilan initial et ne sont pas déficitaires.

Un bilan morphostatique des genoux en décharge est réalisé dans un premier temps. Les patellas ont désormais une hauteur identique.

L'articulation fémoro-patellaire initialement hypomobile a retrouvé une mobilité dans le plan frontal identique au côté sain. Cependant il persiste quelques raideurs en fin d'amplitudes dans le plan sagittal. Avant la seconde opération la mobilité de la rotule avait peu évolué comparativement au bilan initial ce qui montrait la persistance des adhérences péri-rotuliennes.

L'articulation fémoro-tibiale est testée de nouveau en décubitus dorsal hanche fléchie à 90° pour tester la flexion passive et hanche à 0° d'extension pour tester l'extension passive. La flexion obtenue avant la seconde opération était de 45° et l'extension de 0°. La flexion étant en deçà de celle demandée par le chirurgien à J21 (60°) et J45 (90°), cela signe une raideur persistante de l'articulation fémoro-tibiale. L'extension supérieure à 0° n'étant pas recherchée. Lors du bilan final la flexion est de 105° et l'extension de 5°. Ces valeurs ne sont pas identiques au côté gauche et restent inférieurs à celles obtenues lors de l'opération par le chirurgien en ce qui concerne la flexion (120°). A présent la limite de la flexion de genou est la douleur.

.

	Bilan Initial	Bilan Final
Extenseurs de hanche	4	4+
Fléchisseurs de hanche	4	4+
Abducteurs de hanche	4	4+
Adducteurs de hanche	4	4+
Rotateurs interne de hanche	4	4
Rotateurs externe de hanche	4	4
Quadriceps	2	3
Ischio-jambiers	3	2+
Triceps sural	4	4+
Tibial antérieur	0	0
Fibulaires	0	0
Extenseurs des orteils	0	0
Fléchisseurs des orteils	2	4

tab.6 : Cotation musculaire bilan final

Rouge : déficit musculaire lié à l'immobilisation

Vert : déficit musculaire lié à la lésion nerveuse

Gras : Paramètres ayant évolués

La cheville droite présente une amélioration de la flexion dorsale avec une amplitude de 10°. Elle est cependant toujours déficitaire

En conclusion, les séances de rééducation en amont de la seconde opération ont permis d'augmenter la flexion de genou de 15° mais n'ont pas permis d'obtenir les amplitudes demandées par le chirurgien. La flexion de cheville a quant à elle été améliorée de 5°

3.7. Bilan musculaire

L'amyotrophie du membre inférieur droit est d'autant plus visible que l'œdème présent initialement a en partie régressé. Il est relevé un delta de 2cm en moyenne au niveau de la cuisse et de 1 cm au niveau du mollet par rapport au bilan initial. La différence en faveur du membre gauche s'élève désormais à 3 cm en moyenne au niveau de la cuisse et 1 cm au niveau du mollet. (tab.5)

Les muscles grand fessier, moyen fessier, TFL ainsi que le triceps sural ont gagné en force musculaire, ils sont désormais capables de résister à une force maximale mais sont fatigables car incapables de répéter 3 fois le mouvement. Ils sont donc cotés à 4+. Les muscles fléchisseurs des orteils sont désormais cotés à 4. Il persiste un déficit de force global par rapport au côté sain.

- Les muscles propres du genou ne sont toujours pas testés contre résistance. Les greffons sont au début de la phase de ligamentisation située entre 2 et 4 mois pour le LCA et jusqu'à deux fois plus longue pour le LCP (Casey 2012), ils amorcent la période où ils sont le plus fragiles. Le muscle quadriceps permet de réaliser des contractions flash ainsi que des contractions maintenues. Il permet de remonter la rotule et de réaliser un verrouillage actif du genou lors de l'élévation jambe tendue. Assis en bord de table, il permet également l'extension du segment jambier contre pesanteur dans toute l'amplitude du mouvement. Le quadriceps est donc coté à 3. Les ischio-jambiers sont testés en procubitus genou en extension. L'amplitude de flexion est désormais de 105° or le patient ne réalise que le tiers du mouvement contre pesanteur. Par conséquent les ischio-jambiers sont cotés à 2+. (tab.6)
- Les muscles innervés par le nerf fibulaire commun (tibial antérieur, fibulaires, extenseur des orteils) n'ont pas évolué et sont toujours cotés à 0.

L'extensibilité globale de la chaîne postérieure n'a pas évolué, cependant il est maintenant possible de tester spécifiquement les ischio-jambiers car la flexion de genou est suffisante. Le patient est placé en décubitus dorsal, la hanche fléchie à 90°. Le thérapeute porte le segment jambier en extension jusqu'à sentir la butée élastique.

La mesure est réalisée sur la distance talon-ischion. Une différence de 5 cm est retrouvée en faveur du membre inférieur gauche signant une hypoextensibilité des ischio-jambiers à droite.

En ce qui concerne la chaîne antérieure, l'extensibilité des droits antérieurs testée spécifiquement n'a pas évolué. La flexion de genou a augmenté mais ne permet toujours pas de mettre en évidence l'extensibilité du quadriceps.

La rétraction du soléaire notée dans le bilan initial a diminué bien qu'elle soit toujours présente. La différence de flexion dorsale de cheville est à présent de 10° indépendamment de la flexion de genou.

En conclusion l'amyotrophie de Monsieur P est majorée depuis le bilan initial bien que cette majoration soit potentiellement causée par la résorption de l'œdème.

La force musculaire globale du membre inférieur droit a augmenté avec un verrouillage actif du genou possible. Le déficit d'extensibilité des ischio-jambiers est désormais visible et celui du triceps sural est identique au bilan initial. Les muscles innervés par le NFC n'ont pas évolué cependant l'extensibilité du tibial postérieur a progressé.

3.8. Bilan fonctionnel

Monsieur P a désormais l'appui autorisé par le chirurgien sous couvert de sa gouttière et de l'attelle mollet-planté. Il maîtrise la marche alternée avec les cannes canadiennes. En séance, il marche sans cannes entre les barres parallèles. Il fauche le pas car sa jambe est tendue dans la gouttière.

Monsieur P est plus indépendant mais requiert toujours l'intervention d'un tiers pour l'habillage et la toilette de la jambe droite.

3.9. Bilan comportemental

Avec l'amélioration de son état, Monsieur P est plus motivé. Il semble respecter les indications données par le personnel soignant et s'implique davantage lors des séances de rééducation. Par exemple, il demande régulièrement de la glace aux aides-soignantes et utilise l'arthromoteur qu'il a à disposition, de manière spontanée.

4. DISCUSSION

Le travail des muscles propres du genou est un aspect de la rééducation qui est assez bien décrit dans la littérature pour les lésions ligamentaires simples du pivot centrale mais peu pour les lésions combinées. Ici ce travail est à adapter car les deux éléments du pivot central sont touchés. Il faut alors prendre en compte les spécificités de chacun.

Le LCA est protégé par les muscles ischio-jambiers qui limitent le tiroir antérieur délétère pour le greffon alors que le quadriceps le provoque. Pour le LCP c'est l'inverse, c'est le tiroir postérieur qui est lésionnel. Le quadriceps le limite alors que les ischio-jambiers l'induisent (Kapandji 2007).

En post-opératoire il y a trois phases caractéristiques de la rééducation succédant une reconstruction multi-ligamentaires de genou. Tout d'abord la phase inflammatoire de 0 à 3 jours, la phase de réparation/prolifération qui s'étend de 2 à 3 semaines, où il faut favoriser la bonne cicatrisation et la dernière phase, qui s'étend de 3 semaines à 12 mois où le patient doit récupérer une force et une fonction maximale ([13] Michael 2007). A l'issue du bilan final la troisième phase de rééducation est tout juste atteinte car certains éléments ont ralenti la progression.

La fibrose des articulations du genou a permis de travailler uniquement dans des amplitudes comprises entre 0 et 45° de flexion fémoro-tibiale et ce jusqu'à la réalisation d'une arthrolyse. Après celles-ci le secteur de travail était étendu, avec une flexion passive atteignant les 105°. Ce type de complication est fréquent dans cette pathologie surtout lorsque le LCP et le LCA sont reconstruits simultanément précocement (Lustig 2009). Un délai préopératoire de deux à trois semaines serait idéal pour limiter l'apparition de la fibrose (Gregory 2010). La période de non appui strict fixée à 45 jours par le chirurgien a également limité le champ des exercices possibles. Cette période est préconisée dans toutes les études, cependant sous couvert d'une attelle d'extension et en statique, la mise en charge précoce améliore la statique du patient et favorise, par le stress qu'elle applique sur les transplants, leur cicatrisation au sein des tunnels osseux ([14] Craig 2011). Les objectifs de rééducation sur le plan musculaire n'ont malheureusement pas tous été atteints. L'amyotrophie est présente sur tout le membre inférieur même au niveau de la cuisse où la fonction du quadriceps c'est pourtant améliorée. La levée de sidération du quadriceps est un objectif prioritaire car plus on s'éloigne de l'opération plus elle est difficile à lever ([15] Jacquot 2001).

L'amyotrophie et la sidération du quadriceps sont des déficiences difficiles à rétablir et elles jouent un rôle clef sur le contrôle du genou. Les techniques utilisées ont été efficaces sur l'inhibition mais n'ont pas permis d'éviter l'amyotrophie. Des études ont démontré que la récupération du quadriceps dépend moins du niveau d'intensité des exercices proposés que de la qualité de l'activité réflexe du muscle. En effet, le signal afférent est souvent altéré. Le patient n'est pas capable de recruter suffisamment de fibres pour accroître sa force.

L'électrothérapie calibrée pour la stimulation nerveuse aurait alors été intéressante à réaliser ainsi que l'utilisation de la cryothérapie qui diminue cette inhibition (Craig 2011). Les études s'accordent à dire que le travail actif analytique des ischio-jambiers est proscrit dans les premiers temps de la rééducation car ils génèrent des contraintes sur le LCP par l'action qu'ils ont sur le tibia de translation postérieure. Or la protection du néo-LCP est une priorité car de lui dépend la stabilité à long terme (Michael 2007). De plus il s'avère que ces muscles récupèrent beaucoup plus rapidement que leur antagoniste ([16] Jenkins 2011).

Les délais diffèrent selon les auteurs, pour Craig J. et al, leur travail actif analytique ne doit pas débuter avant 10 semaines car avant cette date le risque pour le LCP serait supérieur aux bénéfices retrouvés sur les ischio-jambiers. Pour Michael J. et al, il est possible de débuter à partir de 8 semaines sans résistance et à 12 semaines avec, et selon [17] Casey M. et al, il faudrait attendre 24 semaines avant de travailler les ischio-jambier car la ligamentisation du LCP est deux fois plus longue que celle du LCA.

La réalisation des exercices aurait pu être améliorée par des précautions supplémentaires pour protéger les transplants. Lors du travail sur table, le genou subit un tiroir postérieur par l'action de la pesanteur sur le tibia. Le placement d'un support sous celui-ci comme un coussin par exemple permet de diminuer cette action. Le thérapeute peut également exercer des tensions sur le tibia lors des mobilisations pour le protéger des tiroirs (Michael 2007). L'évolution de la prise en soins de Monsieur P n'a pu avoir lieu qu'après l'arthrolyse et l'autorisation à la reprise d'appui. Celle-ci est autorisée par le chirurgien au lendemain de l'arthrolyse qui a eu lieu 50 jours après la reconstruction ligamentaire. Une reprise d'appui progressive est le plus souvent conseillée avec une augmentation de 20% du poids du corps par semaine (Gregory 2010). La rupture du NFC entraîne une paralysie des muscles releveurs du pied, la suite de cette rééducation musculaire est alors possible uniquement si la stabilisation du pied et de l'articulation tibio-talienne est assurée. C'est le cas ici grâce à l'utilisation d'une attelle mollet-plante. Il existe deux grands types d'exercices : le travail en chaîne cinétique fermé ou Close Kinetic Chain (CKC) et le travail en chaîne cinétique ouverte ou Open Kinetic Chain (OKC). Dans les exercices de CKC, le segment distal est fixe et c'est le segment proximal qui est mobilisé. Ici le tibia est fixe et le fémur bouge. Ces mouvements se rapprochent des gestes fonctionnels, ils sont donc meilleurs pour la récupération du schéma moteur et de la proprioception (Craig 2011).

Lorsque ces exercices sont réalisés avec le bon alignement articulaire ils induisent une co-activation musculaire des muscles antagonistes (ischio-jambiers/quadriceps), qui diminue les forces exercées sur l'articulation tibio-fémorale et protège les transplants (Michael 2007). L'amplitude de travail idéale est définie dans les 60 premiers degrés de flexion. En effet c'est dans cette course que le ratio de force entre les ischio-jambiers et le quadriceps est le plus proche de un (Craig 2011). De plus les contraintes sur le LCP deviennent maximales entre 88° et 102°. Pour le LCA c'est la modalité qui exerce le moins de contraintes, elle est d'ailleurs recommandée précocement avec une utilisation excentrique du quadriceps. L'activation des ischio-jambiers est la meilleure en CKC lors de la phase d'extension (Michael 2007).

Dans les exercices en OKC c'est l'inverse, le fémur est fixe et le tibia bouge. Ils permettent un renforcement analytique des muscles. De ce fait, les forces exercées sur le tibia ne sont pas compensées et les muscles impriment plus facilement une translation tibiale.

Le tiroir antérieur augmente vers l'extension de 60° de flexion à 0° d'extension et est maximal entre 0° et 15° d'extension. Le tiroir postérieur augmente progressivement de 0° à 90° de flexion et est majoré par le travail du quadriceps au-delà de 75° de flexion (Michael 2007). On ne travaille donc pas les ischio-jambiers en OKC lors d'une rééducation faisant suite à la reconstruction d'un LCP simple et le travail du quadriceps sera limité de 60° à 0°. Lors de la reconstruction d'un LCA simple, le quadriceps sera travaillé entre 90° et 30° et les ischio-jambiers pourront être travaillés sans restriction en OKC. Dans le cas où les deux ligaments sont reconstruits, seul le quadriceps sera travaillé et dans un secteur articulaire compris entre 60° et 30° de flexion pour ne pas mettre de contraintes sur les greffons (Michael 2007). Le travail en OKC contre résistance étant très contraignant, il est recommandé de le commencer qu'à partir du 4ème mois post-opératoire (Craig 2011). L'objectif principal de ce travail en OKC et CKC au départ de cette phase de la rééducation est de restaurer et d'optimiser la force, la puissance et l'endurance du quadriceps. Pour cela ils peuvent être couplés au travail excentrique qui permet une augmentation du volume du quadriceps deux fois plus importante que le travail concentrique (Michael 2007). Seul un quadriceps ayant un bon contrôle sur le genou pourra permettre un retour aux activités sans laxité (Craig 2011). Ces exercices de renforcement peuvent engendrer des douleurs au niveau de l'articulation fémoro-patellaire.

L'OKC engendre un stress important sur cette articulation entre 0 et 30° de flexion et la CKC entre 60 et 90° (Craig 2011, Michael 2007). C'est un élément à prendre en compte lors de la rééducation car il peut être un frein à sa progression.

La troisième phase de la rééducation débute en parallèle du renforcement par un développement musculaire plus fonctionnel. C'est un stade que Monsieur P a tout juste atteint avec une stimulation de la marche sous couvert de son attelle et des barres parallèles. Lorsque l'appui complet est maîtrisé vers 10 semaines, il est important de travailler sur la reprogrammation neuromusculaire par le biais d'exercices de proprioception. Les néo-ligaments possèdent des mécanorécepteurs qui communiquent avec le système nerveux central et permettent un meilleur contrôle musculaire de la position et donc une meilleure stabilité (Craig 2011). La marche permet de travailler le quadriceps en excentrique car il sert à l'absorption de l'impact lors de la mise en charge. Son recrutement peut être majoré par l'utilisation d'une talonnette qui induit une augmentation de la flexion de genou (Michael 2007). La course peut-être reprise entre 4 et 6 mois si la force musculaire le permet et si les tests fonctionnels sont équivalents au côté sain à hauteur minimum de 70%. Un programme de pliométrie trouve également son utilité pour le recrutement musculaire. Il s'étend généralement sur 6 semaines et a lieu dans l'idéal à la fin du 9ème mois. Il ne doit pas comporter de mouvement pouvant mettre le patient en position de lésion (Craig 2011).

Le recouvrement de la compétence musculaire conditionne la reprise des activités, notamment sportives. Il est donc essentiel de la mesurer. Une excellente manière d'évaluer la force de manière analytique est le test isocinétique. Il est réalisé à distance car il se fait en chaîne cinétique ouverte. A deux ans d'une rééducation bien menée, il est possible de retrouver une différence significative de force au niveau des extenseurs par rapport au côté sain ([18] Matteo Denti 2015). Le gold standard de l'évaluation de la fonction musculaire doit être l'évaluation et la réussite de tests fonctionnels de manière comparative au côté sain. Lorsque l'on recoupe les études, les tests qui ressortent sont ceux contenu dans l'échelle IKDC (Annexe 6) et de Lysholm (Annexe 7). Certains auteurs ont défini leurs propres tests. L'important c'est qu'à un an le patient doit avoir un delta entre le membre sain et opéré le plus faible possible, moins de 10% pour Craig J. et al et moins de 25% pour Michael J. et al. La lésion nerveuse ne permet pas la réalisation de ces tests comme ils sont décrits. Monsieur P lors du bilan final réussit l'exercice d'élévation de la jambe avec le maintien du verrouillage du genou en extension.

Le travail des muscles dénervés nécessite une approche différente du renforcement classique. Pour cela il est nécessaire de comprendre les conséquences de la rupture nerveuse sur la physiologie musculaire. Tout d'abord la dénervation engendre une diminution de la capillarisation au sein du muscle squelettique. Le nombre de capillaires est maintenu pendant 5 jours puis décroît de 13% par semaine à partir de 10 jours pour arriver à une perte de 52% après 30 jours ([19] Wagatsuma 2006). Elle engendre également une diminution de la biogénèse des ribosomes indispensables à la fabrication des protéines nécessaires à la construction musculaire ([20] Machida 2012). Les facteurs qui régulent l'expression des gènes dans la dénervation sont mal connus mais cela engendre une perte de poids musculaire allant jusqu'à 60% après 30 jours (Wagatsuma 2006). Le phénotype des fibres musculaires est également modifié. Les fibres oxydatives lentes et endurantes de type I sont transformées en fibres glycolitiques rapides et fatigables de type II. L'activité musculaire est un facteur important dans la détermination de ce phénotype ([21] Decherch 2003). Plus la dénervation se prolonge et plus le muscle perd ses capacités à être réinnervé. La fibrose et l'atrophie deviennent irréversibles entre 6 et 12 mois.

Dans l'attente d'un geste chirurgical sur le NFC, la rééducation a un rôle très important. Sur le plan articulaire, la prévention de la déformation en varus équin et le maintien des amplitudes articulaires sont primordiales pour la récupération fonctionnelle future du patient. L'utilisation d'orthèse comme l'attelle mollet-plante de Monsieur P permet de stabiliser l'articulation tibio-talienne ce qui aide à la déambulation et au stretching de la chaîne postérieure (Levy 2010, [22] Woodmass 2015). Enfin sur le plan musculaire, il est important de maintenir une bonne physionomie et physiologie musculaire. En effet lors d'une greffe nerveuse, la régénération axonale dépend en partie de l'état de la cible et des facteurs trophiques qu'elle peut sécréter pour attirer les fibres nerveuses (Decherch 2003). Pour la physionomie, les étirements répétés et les postures permettent d'éviter les rétractions musculaires. La physiologie des cellules musculaires peut être maintenue par des stimulations électriques. Celles-ci permettent de garder la force, la taille et le poids des fibres musculaires proche des valeurs du muscle innervé ([23] Lomo 2014). Le courant biphasique est le plus efficace dans cette démarche (Decherche 2003). Un courant de basse fréquence permet également de maintenir le phénotype original des cellules de type I. Il conduit à une vitesse de contraction lente du muscle alors qu'un courant de haute fréquence conduit à une vitesse de contraction rapide (Lomo 2014). La stimulation électrique limite donc les modifications musculaires causées par la dénervation.

La rupture du NFC a des conséquences fonctionnelles sur la stabilité de la cheville et du pied (Bonnevialle 2010) qui doivent également être prises en compte pour adapter la rééducation des muscles propres du genou. Cette lésion a également des conséquences sur l'état des muscles innervés par le NFC qui nécessite donc une prise en soins adaptée pour les préparer à une éventuelle réinnervation.

5. CONCLUSION

La prise en soins de Monsieur P est complexe. Elle résulte de la diversité des éléments lésés au sein du genou. Ces éléments, pris individuellement, ont des rééducations souvent simples, assez bien décrites dans la littérature, avec parfois des recommandations publiées par la Haute Autorité de Santé (HAS). L'association de ces lésions crée une grande instabilité au niveau des articulations. La réparation des structures et l'augmentation de la compétence musculaire tendent à la réduire au minimum. Sur ce dernier point il y a des oppositions notamment au niveau du pivot central entre le LCA et le LCP. L'action des muscles qui est protectrice pour l'un, est à risque pour l'autre. La difficulté était donc d'effectuer une rééducation musculaire efficace.

La documentation scientifique m'a été d'un grand secours. Elle m'a permis de comprendre au mieux le traumatisme et de prioriser le travail musculaire surtout pour le pivot central.

L'application de ces nouvelles connaissances a dû être adaptée dans le cas de Monsieur P suite aux contre-indications et complications inhérentes à la pathologie. Dans ces conditions, l'arsenal thérapeutique était donc très limité. Pour le renforcement global du membre inférieur, c'est la lésion du nerf fibulaire commun qui était la principale limite. Tous les muscles innervés par celui-ci n'ont pas pu être travaillés de manière active car ils ne présentaient aucune contraction volontaire et le travail passif n'a pas été réalisé par décision de l'équipe pluridisciplinaire.

Cette prise en soins est longue et contraignante et peut parfois démotiver le patient comme ce fut le cas initialement pour Monsieur P.

Ce travail va avoir une influence future sur mon exercice professionnel. Il m'a montré que la recherche documentaire, au-delà d'être intéressante, est essentielle dans l'actualisation de ses connaissances afin de justifier le plus précisément possible les exercices proposés à notre patient. Il m'a également fait comprendre que les complications post-chirurgicales modifient grandement la prise en charge kinésithérapeutique et que, par conséquent, il est important d'adapter la théorie à la pratique. Être efficace dans sa pratique nécessite de toujours se remettre en question.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] P. Bonneville, F. Dubrana, B. Galau, D. Lustig, O. Barbier, P. Neyret, P. Rosset, D. Saragaglia, la société française de chirurgie orthopédique et traumatologie . 2010. “Common peroneal nerve palsy complicating knee dislocation and bicruciate ligaments tears”. Elsevier Masson. Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique 96, 64-70
- [2] S. Lustig, E. Servien, S Parratte, G. Demey, P. Neyret. 2013 « Lésions ligamentaires récentes de l’adulte ». EMC - Appareil locomoteur 14-080-A-20
- [3] Lars Engebretsen, May Arna Risberg, Ben Robertson, Tom C. Ludvigsen, Steinar Johansen. 2009. “Outcome after knee dislocations: a 2–9 years follow-up of 85 consecutive patients” Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 17:1013–1026. Springer-Verlag
- [4] Gregory C. Fanelli, MD, Craig J. Edson, MSc, PT, ATC, and John D. Beck, MD. 2010. “How I Treat the Multiple-Ligament Injured Knee.” Oper Tech Sports Med 18:198-210 Elsevier Inc.
- [5] Lustig S. et al. 2009. « Les luxations du genou, les lésions ligamentaires graves, quelle prise en charge ? » Revue de chirurgie orthopédique et traumatique. 95S S177-S182
- [6] G.Bressy, S.Lustig, P.Neyret, E.Servien. 2015. « Instabilités du genou ». 14-080-B-10
- [7] Versier G., Neyret Ph., Rongieras F., Bures C., Ait Si Selmi T. 2006. « La luxation du genou ». E-mémoires de l’Académie Nationale de Chirurgie. 5(2) : p 01-09
- [8] Dubrana F., Guillodo Y. 2012. « Genou du sportif ». EMC–Traité de Médecine Akos, 6-0617
- [9] A.I. Kapandji 2007 « Physiologie articulaire du membre inférieur » 5ème édition chez Maloine

[10] Matthew R.Prince,DO, Alexander H.King,BS, Alexander Y.Shin,MD, Allen T.Bishop,MD, Michael J.Stuart,MD, and BruceA.Levy,MD “Peroneal Nerve Injuries: Repair, Grafting, and Nerve Transfers”, Oper Tech Sports Med 23 : 357-361 C 2015 ElsevierInc

[11] S. Boisgard a,b, G. Versier c, S. Descamps, S. Lustig d, C. Trojani e, P. Rossetf, D. Saragaglia g, P. Neyretd, The French Society of Orthopedic Surgery and Traumatology (SOFCOT). 2009. “Bicruciate ligament lesions and dislocation of the knee: Mechanisms and classification.” Elsevier Masson. Orthopaedics & Traumatology : Surgery & Research 95, 627—631

[12] Bruce A. Levy, Steven A. Giuseffi, Allen T. Bishop, Alexander Y. Shin, Diane L. Dahm, Michael J. Stuart, “Surgical treatment of peroneal nerve palsy after knee dislocation.” Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc (2010) 18:1583–1586

[13] Michael J. Medvecky, Bohdanna T. Zazulak, and Timothy E. Hewett
“A Multidisciplinary Approach to the Evaluation, Reconstruction and Rehabilitation of the Multi-Ligament Injured Athlete.” Sports Med 2007; 37 (2): 169-187

[14] Craig J. Edson, MS, PT, ATC, Gregory C. Fanelli, MD, and John D. Beck, MD. 2011. “Rehabilitation After Multiple-Ligament Reconstruction of the Knee.” Sports Med Arthrosc Rev 19-162–166

[15] Jacquot L., Rachet O., Chambat P. (2001) « La rééducation du genou après greffe du ligament croisé antérieur. » Dans Sport et rééducation du membre inférieur, Actualités dans la rééducation, Sauramps Medical, p 31-50

[16] P.J. Jenkins, R. Clifton, G.N. Gillespie, E.M. Will, J.F. Keating. 2011. “Strength and function recovery after multiple-ligament reconstruction of the knee”. Elsevier Masson. Injury, Int. J. Care Injured 42, 1426–1429

[17] Casey M. Pierce • Luke O’Brien • Laurie Wohlt Griffin • Robert F. LaPrade. 2013. “Posterior cruciate ligament tears: functional and postoperative rehabilitation.” Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 21:1071–1084

[18] Matteo Denti¹ Davide Tornese Gianluca Melegati³ Herbert Schonhuber⁴
·Alessandro Quaglia¹ ·Piero Volpi. 2015. “Combined chronic anterior cruciate ligament
and posterior

[19] A. Wagatsuma¹ and T. Osawa², “Time course of changes in angiogenesis-related
factors in denervated muscle.” *Acta Physiol* 2006, 187, 503–509

[20] Machida.M, Takeda.K, Yokono.H, Ikemune.S, Taniguchi.Y, Kiyosawa.H,
Takemasa.T “Reduction of ribosome biogenesis with activation of the motor pathway in
denervated atrophic muscle.” *J Cell Physiol* April 2012, 227 (4) : 1569-76

[21] P. Decherchi a,* , E. Dousset a, T. Marqueste a,b,c, F. Berthelin e,d,
F. Hug a,b,c, Y. Jammes b,c, L. Grélot a « Électromyostimulation et récupération
fonctionnelle d’un muscle dénervé.” *Science & Sports* 18 (2003) 253–263© 2003
Éditions scientifiques et médicales Elsevier SAS

[22] Jarret M. Woodmass¹ · Nicholas P. J. Romatowski¹ · John G. Esposito¹ ·
Nicholas G. H. Mohtadi^{1,2} · Peter D. Longino¹ “A systematic review of peroneal nerve
palsy and recovery following traumatic knee dislocation.” *Knee Surg Sports Traumatol
Arthrosc* (2015) 23:2992–3002

[23] T. Lømo, R.H. Westgaard, R. Hennig, K. Gundersen “The response of denervated
muscle to long-term electrical stimulation – 1985” *Eur J Trans Myol - Basic Appl Myol*
2014; 24 (1): 21-25

K. K. V. Acharya, V. Pandey and P. S. Rao. 2010. “Knee dislocation with multi-ligament
injury: evaluation, treatment and results” *Journal of Musculoskeletal Research*, Vol. 13,
No. 3. 119_126 © World Scientific Publishing Company
cruciate ligament reconstruction: functional and clinical results” *European Society of
Sports Traumatology, Knee Surgery, Arthroscopy (ESSKA). Knee Surg Sports Traumatol
Arthrosc* 23:2853–2858

Ewa Kaminska, Tomasz Piontek, Marzena Wiernicka, Grazyna Cywinska-Wasilewska,
Jacek Lewandowski, and Dawid Lochynski Differences in Isokinetic Strength of the Knee

Extensors and Flexors in Men With Isolated and Combined Cruciate-Ligament Knee Injury. *Journal of Sport Rehabilitation*, 2015, 24, 268-277

Jesper Augustsson. 2012. "Documentation of strength training for research purposes after ACL reconstruction". *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 21:1849–1855

S. Lustig, E. Lebray, P. Boisrenoult, C. Trojani, P.Laffargue, D.Saragaglia, P.Rosset, P.Neyret, et la société française de chirurgie orthopédique et traumatologique. 2009. « Dislocation and bicruciate lesions of the knee : epidemiology and acute stage assessment in a prospective series » Elsevier Masson, *Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique* 95, 743-750

SOMMAIRE BIBLIOGRAPHIE

Article 1

S. Boisgarda,b, G. Versier c, S. Descamps, S. Lustig d, C. Trojani e, P. Rossetf, D. Saragaglia g, P. Neyretd, The French Society of Orthopedic Surgery and Traumatology (SOFOT). 2009. “Bicruciate ligament lesions and dislocation of the knee: Mechanisms and classification.” Elsevier Masson. *Orthopaedics & Traumatology : Surgery & Research* 95, 627—631

Article 2

Craig J. Edson, MS, PT, ATC, Gregory C. Fanelli, MD, and John D. Beck, MD. 2011. “Rehabilitation After Multiple-Ligament Reconstruction of the Knee.” *Sports Med Arthrosc Rev* 19-162–166

Article 3

Michael J. Medvecky, Bohdanna T. Zazulak, and Timothy E. Hewett
A Multidisciplinary Approach to the Evaluation, Reconstruction and Rehabilitation of the Multi-Ligament Injured Athlete. *Sports Med* 2007; 37 (2): 169-187

Article 4

P. Bonneville, F. Dubrana, B. Galau, D. Lustig, O. Barbier, P. Neyret, P. Rosset, D. Saragaglia, la société française de chirurgie orthopédique et traumatologie
. 2010. “Common peroneal nerve palsy complicating knee dislocation and bicruciate ligaments tears”. Elsevier Masson. *Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique* 96, 64-70

Article 5

T. Lomo, R.H. Westgaard, R. Hennig, K. Gundersen “The response of denervated muscle to long-term electrical stimulation – 1985” *Eur J Trans Myol - Basic Appl Myol* 2014; 24 (1): 21-25

Fiche de lecture Article 1

AUTEUR	S. Boisgard, G. Versier, S. Descamps, S. Lustig, C. Trojani, P. Rosset, D. Saragaglia, P. Neyret, The French Society of Orthopedic Surgery and Traumatology (SOFCOT)
TITRE	<i>Bicruciate ligament lesions and dislocation of the knee : Mechanisms and classification</i>
TYPE DE DOCUMENT	Article scientifique
SOURCE (revue)	Editeur Elsevier Masson consulte, www .em-consulte.com Orthopaedics & Traumatology : Surgery & Research
DATE DE PARUTION	Septembre 2009
NOMBRE DE PAGES (n° de pages)	5 pages (p. 627-631)
PLAN DE L'ARTICLE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Mechanisms <ol style="list-style-type: none"> a) Gaping b) Translation c) Simple combined gaping/translation d) Complex combined gaping/translation 3. Classification 4. Conclusion
ELEMENTS DE L'ARTICLE EN LIEN AVEC LA QUESTION : Quelle rééducation musculaire apporter dans le cas de la reconstruction du pivot central de genou suite à une pentade lésionnelle externe associée à une rupture du nerf fibulaire commun de manière à être efficace sans nuire aux transplants ?	<p>Mots-clés : bicruciate ligament lesion, dislocation, mechanisms, gaping, translation, classification</p> <p>Eléments détaillés : Article explicitant les mécanismes en cause dans les lésions bicroisées et les luxations de genou.</p> <p>-le gaping : mécanisme de baillement. Biomécanique, lésions engendrées. -la translation : mécanisme de translation. Biomécanique, lésions engendrées.</p> <p>Lésions combinées simples : biomécanique, lésions engendrées. Lésions combinées complexes : biomécanique lésions engendrées.</p> <p>La classification</p>
COMMENTAIRE OU QUESTIONNEMENT SECONDAIRE	Etude intéressante car permet de comprendre et de définir les mécanismes de la pathologie ainsi que de la classer.

Fiche de lecture Article 2

AUTEUR	Craig J. Edson, MS, PT, ATC, Gregory C. Fanelli, MD, and John D. Beck, MD
TITRE	<i>Rehabilitation After Multiple-Ligament Reconstruction of the Knee</i>
TYPE DE DOCUMENT	Article scientifique
SOURCE	Sports Med Arthrosc Rev _ Volume 19, Number 2 www.sportsmedarthro.com
DATE DE PARUTION	Juin 2011
NOMBRE DE PAGES (n° de pages)	5 pages (p. 162-166)
PLAN DE L'ARTICLE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programme postopératoire 2. Rééducation après reconstruction LCA/LCP/point d'angle latéral et/ou médial <ol style="list-style-type: none"> a) Postopératoire entre la 5^{ème} et la 10^{ème} semaine b) Postopératoire entre la 10^{ème} semaine et 6mois 3. Résultats
ELEMENTS DE L'ARTICLE EN LIEN AVEC LA PROBLEMATIQUE :	<p>Mots-clés : Réadaptation, travail musculaire, renforcement, délais, évaluation</p> <p>Eléments détaillés :</p> <p>Programme postopératoire : La remise en charge immédiate est délétère pour le LCP LCP premier stabilisateur du genou</p> <p>Réhabilitation après reconstruction LCA/LCP/ Point d'angle latéral et/ou médial : 6 semaines sans appui sauf si le patient est statique, stimule la cicatrisation et diminue le risque de chutes Attelle de genou en extension pendant 5 semaines, minimise les forces sur le LCP -Musculaire : Automobilisation de la patella. Utilisation de l'électrostimulation sur le quadriceps. Exercices de quadriceps et mouvement de pompe de la cheville font circuler le sang et évite un peu l'atrophie. Le plus dur est d'éviter l'amyotrophie et l'inhibition du quadriceps ce sont les facteurs clés à contrôler immédiatement après l'opération -Articulaire : Un pourcentage des patients nécessite une mobilisation sous anesthésie générale et une libération des brides fibreuses.</p> <p>Entre 5 semaines et 10 semaines : Le travail isolé des ischio-jambiers est proscrit Ne pas forcer la flexion trop rapidement pour ne pas compromettre les greffons La mise en charge augmente de 20% chaque semaine. La force du quadriceps doit continuer à progresser après 5 semaines</p> <p>Entre 10 semaines et 6 mois : -La rééducation se concentre sur la récupération des amplitudes et le renforcement du quadriceps -L'appui est complet</p>
Quelle rééducation musculaire apporter dans le cas de la reconstruction du pivot central de genou suite à une pentade lésionnelle externe associée à une rupture du nerf fibulaire commun de manière à être efficace sans nuire aux transplants ?	

	<p>-Travail de proprioception car mécanorécepteur dans le nouveau LCA et LCP qui communique avec le système nerveux central. Diminue la laxité et la dysfonction musculaire.</p> <p>-Utilisation d'exercices de renforcements en chaîne cinétique fermée. Si réalisé dans l'axe la cocontraction musculaire diminue les forces sur l'articulation tibio-fémorale. Progression avec de la résistance en fonction de la force et du contrôle.</p> <p>-Le ratio de force est identique entre les ischio-jambiers et le quadriceps dans les 60 premiers degrés de flexion.</p> <p>-La restauration de la force du quadriceps diminue la douleur et le gonflement</p> <p>-La récupération du quadriceps n'est pas qu'une question d'intensité des exercices mais dépend aussi de l'inhibition arthrogène du muscle. Le patient ne parvient pas à recruter toutes les fibres musculaires pour accroître sa force. Pour combattre cette inhibition, minimiser les contraintes articulaires, la cryothérapie, l'électrostimulation en mode stimulation nerveuse.</p> <p>-Le travail excentrique augmente le volume du quadriceps 2 fois plus que le concentrique</p> <p>-La chaîne cinétique ouverte est proscrite avant 4 mois. Dans le travail du quadriceps elle crée beaucoup de tension sur le LCA. Elle peut être à l'origine de tendinopathies du tendon rotulien. La cryothérapie permet de diminuer le risque.</p> <p>-Si la force du quadriceps est suffisante le patient peut reprendre le footing en ligne droite à 5mois</p> <p>-A 4 mois la flexion de genou doit être environ de 120°</p> <p>-Entre le 6^{ème} et le 9^{ème} mois des exercices de plyométrie de faible niveau et bipodaux peuvent être commencés. Description</p> <ul style="list-style-type: none"> - A partir de 6 mois le travail des ischio-jambiers est commencé, avant ce point il est trop délétère. - 9mois programme de plyométrie possible - Le retour au sport est défini par la réussite aux tests fonctionnels. <p>Description des tests. Il doit y avoir une différence inférieure à 10% avec le côté sain.</p>
<p>COMMENTAIRE OU QUESTIONNEMENT SECONDAIRE</p>	<p>L'intérêt de cet article est de donner les délais à partir desquels commencer les différents aspects de la rééducation musculaire. Il donne également les avantages et les inconvénients des exercices pour l'intégrité des transplants</p> <p>L'article ne justifie pas suffisamment les raisons des délais évoqués.</p>

Fiche de lecture Article 3

AUTEUR	Michael J. Medvecky, Bohdanna T. Zazulak and Timothy E. Hewett
TITRE	<i>A Multidisciplinary Approach to the Evaluation, Reconstruction and Rehabilitation of the Multi-Ligament Injured Athlete</i>
TYPE DE DOCUMENT	Article scientifique
SOURCE	Sports Med 2007 Arthrosc Rev 37 Volume 2 www.sportsmedarthro.com
DATE DE PARUTION	2007
NOMBRE DE PAGES	20 pages (p.169-187)
PLAN DE L'ARTICLE	<p>Introduction</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Epidemiology, Clinical Evaluation and Surgical Procedures <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Epidemiology 1.2 Mechanisms of Injury 1.3 Classification 1.4 Associated Injuries 1.5 Initial Evaluation 1.6 Diagnostic Imaging 1.7 General Treatment consideration 1.8 Operative Treatment 2. Rehabilitation of Multi-ligament Injured Knee: Preserve Stability and Achieve Mobility <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Phases of Healing 2.2 Biomechanical Principles for Post-Surgical Rehabilitation 2.3 Open Kinetic Chain Exercise 2.4 Closed Kinetic Chain Exercise 2.5 Open Versus Closes Chain Patellofemoral Joint Forces 2.6 Rehabilitation Guidelines 2.7 Ligament-Specific Considerations: Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Rehabilitation Principles 2.8 Posterior Cruciate Ligament reconstruction Rehabilitation Principles 2.9 Posterolateral Corner Rehabilitation Principles 2.10 Medial Collateral Ligament/Medial Capsule Rehabilitation Principles 2.11 Early Inpatient Physical Therapy Intervention 2.12 Outpatient Physical Therapy Intervention 2.13 Motion Complications 3. Biomechanics, Dynamic Motion Analysis and Gait Retraining of the Multi-ligament Injured Knee <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Gait Characteristics in the chronic Multi-Ligament Deficient Knee 3.2 Gait Retraining in the Multi-Ligament Deficient knee 3.3 Running and Cutting 3.4 Valgus Bracing: A Potentially Useful Adjunct 4. Summary and Conclusion
ELEMENTS DE	Mots-clés : Rééducation, lésions multiples de genou, OKC, CKC

<p>L'ARTICLE EN LIEN AVEC LA PROBLEMATIQUE : Quelle rééducation musculaire apporter dans le cas de la reconstruction du pivot central de genou suite à une pentade lésionnelle externe associée à une rupture du nerf fibulaire commun de manière à être efficace sans nuire aux transplants ?</p>	<p>Eléments détaillés : Rehabilitation of the Multi-ligament Injured Knee Définition des objectifs de la rééducation. Description des différentes phases de rééducation. Description du travail en Open Kinetic Chain, avantages et inconvénients, délais. Description du travail en Closed Kinetic Chain, avantages inconvénients, délais. Les risques de ces exercices sur l'articulation fémoro-patellaire. Les principes de rééducation spécifique au LCA et au LCP et point d'angle postéro-latéral notamment en ce qui concerne le travail musculaire et les angles à respecter. Description des différents délais Les complications : la fibrose peut être évitée par le travail du quadriceps et des amplitudes. Biomechanics, Dynamic Motion Nécessité d'un travail neuromusculaire pour recruter le quadriceps Augmentation du travail du quadriceps lors de la marche en induisant une flexion de genou. La course peut être initiée à 6 mois. S'il y a grosse asymétrie dans la marche et la course il faut faire travailler le patient avec un biofeedback.</p>
<p>COMMENTAIRE OU QUESTIONNEMENT SECONDAIRE</p>	<p>Cet article est très complet sur la rééducation musculaire à apporter lors de la rééducation d'une luxation de genou. Il décrit différentes méthodes d'exercices et les progressions pour être efficace. Il donne les délais de réalisation et de progression. Il indique également comment protéger les transplants.</p> <p>Il ne détaille pas le travail musculaire excentrique, concentrique et isométrique.</p>

Fiche de lecture 4

AUTEUR	P.Bonnevialle, F.Dubrana, B.Galaud, S.Lustig, O.Barbier, P.Neyret, P.Rosset, D.Saragaglia, la société française de chirurgie orthopédique et traumatologique
TITRE	<i>Lésions traumatiques du nerf fibulaire commun dans les lésions bicroisées ou luxation de genou</i>
TYPE DE DOCUMENT	Article scientifique
SOURCE (revue)	Editeur Elsevier Masson consulte, www .em-consulte.com Revue de chirurgie orthopédique 96
DATE DE PARUTION	2010
NOMBRE DE PAGES (n° de pages)	6 pages (p. 64-70)
PLAN DE L'ARTICLE	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction 2. Matériel et méthode 3. Résultats 4. Discussion 5. Conclusion 6. Conflit d'intérêt
ELEMENTS DE L'ARTICLE EN LIEN AVEC LA QUESTION : Quelle rééducation musculaire apporter dans le cas de la reconstruction du pivot central de genou suite à une pentade lésionnelle externe associée à une rupture du nerf fibulaire commun de manière à être efficace sans nuire aux transplants ?	<p>Mots-clés : Paralysie du nerf fibulaire commun, Luxation traumatique du genou, Entorse bicroisée</p> <p>Eléments détaillés : Statistiques sur la fréquence des paralysies du nerf fibulaire commun dans les luxations, épidémiologie, type de lésion et pronostic. Attitude thérapeutique.</p> <p>10 à 40% de paralysie du NFC dans les luxations de genou. Lésion due à une traction importante du nerf. Nécessité d'examen cliniques précoces. Plus la lésion est étendue, plus le pronostic est mauvais. Impact le pronostic fonctionnel du membre, steppage et instabilité de l'articulation tibio-talienne. Paralysie complète, exploration et libération systématique du nerf avec marquage des extrémités si rupture pour une future greffe interfasciculaire Attitude interventionniste précoce en l'absence de récupération allant de la libération au transfert tendineux en passant par la greffe nerveuse.</p>
COMMENTAIRE OU QUESTIONNEMENT SECONDAIRE	Etude intéressante car permet de cerner les causes et les conséquences d'une lésion du NFC dans une luxation de genou. Il s'agit d'une étude prospective de catégorie IV

Fiche de lecture 5

AUTEUR	T. Lømo, R.H. Westgaard, R. Hennig, K. Gundersen
TITRE	<i>The response of denervated muscle to long-term electrical stimulation</i>
TYPE DE DOCUMENT	Article scientifique
SOURCE (revue)	Institute of Neurophysiology, University of Oslo, Karl Johansgate 47, 0162 Oslo 1, Norway Eur J Trans Myol - Basic Appl Myol n°24
DATE DE PARUTION	1985 republié en 2014
NOMBRE DE PAGES (n° de pages)	4 pages (p.21-25)
PLAN DE L'ARTICLE	Introduction Matériel et méthode Discussion Conclusion
ELEMENTS DE L'ARTICLE EN LIEN AVEC LA QUESTION : Quelle rééducation musculaire apporter dans le cas de la reconstruction du pivot central de genou suite à une pentade lésionnelle externe associée à une rupture du nerf fibulaire commun de manière à être efficace sans nuire aux transplants ?	Mots-clés : Muscle dénervé, stimulation électrique Eléments détaillés : L'activité musculaire joue un rôle essentiel dans le contrôle de la membrane des cellules musculaires et de leur propriété contractile. A long terme les stimulations électriques maintiennent les propriétés extrajonctionnelles de la membrane cellulaire et les propriétés contractiles. La stimulation électrique restore la force et la taille des fibres musculaires à des valeurs proche de la normale. Les stimulations de basses fréquences évitent la transformation des fibres musculaires lentes en fibres musculaires rapides. La stimulation haute fréquence diminue le temps de contraction du muscle et maintient la contraction originale des fibres rapides.
COMMENTAIRE OU QUESTIONNEMENT SECONDAIRE	Cette étude permet de connaître les actions des stimulations électriques sur les propriétés musculaires. L'avantage est qu'elle traite des effets au long terme. L'inconvénient est qu'elle ne définit pas les mécanismes qui rentrent en jeu.

ANNEXES

Annexe 1 : Planches anatomiques du genou

Annexe 2 : Score IMC

Annexe 3 : Compte rendu opératoire

Annexe 4 : Courrier du chirurgien

Annexe 5: Echelle de cotation musculaire de Daniels et Wormingham

Annexe 6 : Echelle IKDC

Annexe 7 : Echelle de Lysholm

Annexe 8: Attestation de production d'autorisation écrite

ANNEXE 1

PLANCHES ANATOMIQUES DU GENOU

ANNEXE 2

SCORE IMC

ANNEXE 3

COMPTE RENDU OPERATOIRE

ANNEXE 4
COURRIER DU CHIRURGIEN

ANNEXE 5

ECHELLE DE COTATION MUSCULAIRE DE

DANIELS ET WORMINGHAM

ANNEXE 6

ECHELLE IKDC

ANNEXE 7
ECHELLE DE LYSHOLM

ANNEXE 8
ATTESTATION DE PRODUCTION
D'ATTESTATION ECRITE