



<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
Institut des Sciences et Techniques de la Réadaptation
Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie

NOM : IVARS

Prénom : Maxime

Formation : Masso-Kinésithérapie

Année : 3^{ème} année

**Rééducation d'une prothèse totale de cheville, nouvelle alternative à
l'arthrodèse face à l'arthrose talocrurale**

Travail écrit de fin d'étude : étude de cas clinique

Année universitaire 2012-2013

RÉSUMÉ

Lors de mon stage aux Iris de Marcy l'étoile, j'ai pris en charge monsieur LL opéré d'une prothèse totale de cheville à cause d'arthrose talocrurale.

Nous étions dans la première phase de rééducation. Dans cette phase de sevrage progressif de la botte DONJOY®, les objectifs de rééducation étaient l'indolence de cheville, la restauration de la mobilité de l'articulation, le renforcement musculaire et l'amélioration fonctionnelle de déambulation.

La fin du stage se terminant au moment du sevrage total de la botte, je n'ai pu assister à la fin de la prise en charge du patient. En effet le jour du départ du stage, Monsieur LL changeait la botte pour une attelle AIRCAST®.

Mots clef :

Arthrose de cheville - articulation talocrurale - prothèse totale de cheville - indolence - mobilité de cheville

Abstract :

During my internship at Marcy l'étoile Iris's, I took care of sir LL operated of a total ankle prosthesis because of degenerative osteoarthritis.

We were in the first phase of reeducation. In this phase of progressive weaning of the DONJOY® boot's, the objectives of reeducation were the ankle unpainful, the restoration of the articular mobility, the muscular strengthening and the functional improvement of wandering.

The end of the internship ending at the time of the total weaning boot, i was not able to attend the end of the patient's coverage. Indeed the day of my departure, sir LL changed the boot for a AIRCAST® splint's.

Keywords :

Ankle degenerative osteoarthritis – talocruralis articulation – total ankle arthroplasty – unpainful – ankle mobility

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
1. ANAMNESE	6
1.1. PRESENTATION DU PATIENT	6
1.2. ANTECEDENTS MEDICAUX ET CHIRURGICAUX.....	6
1.3. ACTIVITES, MODE DE VIE ET OBJECTIFS	6
1.4. PROTOCOLE CHIRURGICAL	7
2. BILANS A J33.....	8
2.1. BILAN ENVIRONNEMENTAL	8
2.2. BILAN DE LA DOULEUR	8
2.3. BILAN SENSITIF	8
2.4. BILAN CUTANE TROPHIQUE ET CIRCULATOIRE	9
2.5. BILAN MORPHOSTATIQUE.....	10
2.6. BILAN ARTICULAIRE	11
2.7. BILAN MUSCULAIRE	11
2.8. BILAN FONCTIONNEL	11
2.9. BILAN PSYCHOLOGIQUE	12
3. DIAGNOSTIC KINESITHERAPIQUE.....	12
3.1. DEFICIENCES.....	12
3.2. LIMITATIONS D'ACTIVITES.....	13
3.3. RESTRICTIONS DE PARTICIPATIONS	13
3.4. RISQUES.....	13
3.5. OBJECTIFS PATIENT ET MASSO-KINESITHERAPEUTE.....	14
3.6. PRINCIPES	14
3.7. MOYENS	15
4. TRAITEMENT	15
4.1. MASSAGE.....	15
4.1.1. Présentation du massage	15
4.1.2. Manœuvres globales	16
4.1.3. Manœuvres localisées	16
4.2. TRAVAIL ARTICULAIRE.....	17
4.3. TRAVAIL MUSCULAIRE FONCTIONNEL	19
4.4. CRYOTHERAPIE.....	19
4.5. ACTIVITES PHYSIQUES ADAPTEES	20
5. BILAN A J43.....	21
5.1. BILAN ENVIRONNEMENTAL	21
5.2. BILAN DE LA DOULEUR	21
5.3. BILAN CUTANE TROPHIQUE ET CIRCULATOIRE	21
5.4. BILAN ARTICULAIRE	22
5.5. BILAN FONCTIONNEL	22
6. CONCLUSION DE PRISE EN CHARGE	23
7. DISCUSSION	24
8. CONCLUSION.....	29

INTRODUCTION

Le choix du sujet de ce travail a été effectué lors du stage au centre des Iris de Marcy l'étoile. Ce centre se compose d'un service de rééducation traumatologique et neurologique (6 unités), et d'un service de rééducation cardiologique. Le stage a été effectué dans l'unité 4 du service de traumatologie et neurologie. Le travail de ce mémoire s'intéresse à une opération observée pour la première fois en stage: la prothèse totale de cheville.

La cheville ou la talocrurale est l'articulation qui relie la jambe au pied, elle est composée de trois os (tibia, fibula et le talus). Elle possède de petites surfaces articulaires et un système ligamentaire et tendineux important et complexe. C'est une articulation complexe qui reçoit beaucoup de contraintes ; « jusqu'à trois à six fois le poids de la masse corporelle lors de la marche ou de la course » (*E. Carré, 2012*). Elle reste cependant moins sujette à l'arthrose que la hanche et le genou.

Les liens étroits entre les petites surfaces articulaires et les nombreuses articulations adjacentes font de la cheville une biomécanique délicate.

L'arrière pied peut être considéré comme un ensemble de quatre articulations qui comprend la tibiotalienne, la talomalléolaire latérale, la sous-talienne et la médiotarsienne. Lors des mouvements toutes ces articulations interagissent entre elles et toute anomalie sur une de ces articulations retentit sur les autres.

La talocrurale réalise surtout des mouvements de flexion/extension, mais aussi des mouvements de translation et de rotation, ceci étant du à la forme conique du dôme talien. Elle constitue le premier point de contrainte et d'équilibre du corps lors de la marche et de la statique.

La cheville est sujette à de nombreuses pathologies, que ce soit traumatiques, rhumatismales ou neurologiques. La présentation de ce mémoire portera sur une cheville arthrosique opérée par une prothèse totale, prise en charge à J33. Nous observerons que l'arthrose altère peu la flexion plantaire, mais surtout la flexion dorsale (fixation en équin) essentielle dans le schéma de marche pour l'attaque du pas par le talon (*N. Biga, 2005*).

Les chirurgiens proposent actuellement, des prothèses de cheville de 3^{ème} génération. De nos jours environ 520 prothèses par an sont posées en France, ce qui reste faible comparativement aux 150 000 prothèses de hanche et 80 000 prothèses de genou (*E. Carré, 2012*). De plus cette technique chirurgicale n'est réalisée que dans certains centres seulement, et ne représente pas le premier choix de nombreux praticiens (l'arthrodèse est préférée) (*C. Mabit, 2012*).

La fréquence de pose de prothèse totale de cheville est faible et la technique chirurgicale n'est pas encore maîtrisée par tous les chirurgiens orthopédiques.

La première génération de prothèse de cheville apparaît dans les années 70 avec des modèles types rotuliens. Mais les échecs précoces dus à l'instabilité de ces prothèses, laissent place aux prothèses de seconde génération en 1972.

Dans ces prothèses de seconde génération nous disposons de prothèses à glissement à deux composants scellés. Entre autres les prothèses de Tomeno ®, prothèses cylindriques sans butée latérale ; les prothèses de Freeman ®, cylindriques contraintes avec butées latérales ; et les prothèses Smith ®, de type sphériques. Ces résultats encore insatisfaisants, résultent des problématiques mécaniques, des descellements et aussi des instabilités.

C'est dans les années 90 qu'apparaissent les prothèses de troisième génération, avec 3 composants et deux implants séparés par un plateau en polyéthylène mobile. C'est le concept de « patin mobile intermédiaire ». Ces prothèses présentent 3 évolutions par rapport aux précédentes : une pièce intermédiaire mobile pour diminuer les contraintes sur les ancrages, une fixation sans ciment respectant au mieux le capital osseux, et des coupes osseuses minimales permettant un ancrage en zone d'os dense et facilitant une éventuelle reprise par arthrodèse. Les composants sont non cimentés, ostéo-intégrés et respectent mieux la biomécanique de la cheville. Ces nouvelles prothèses offrent de bien meilleurs résultats et proposent maintenant une vraie alternative à l'arthrodèse de cheville. Trois modèles de prothèse ont l'autorisation commerciale en France : la prothèse Star ® (SBI), la prothèse Hintegra ® (Integra) et la prothèse Salto ® (Tornier) (*E. Carré, 2012*) (*J-L. Besse, 2010*).

Parmi les principales pathologies traitées par arthroplastie totale, la polyarthrite rhumatoïde est la pathologie préférentielle. Vient ensuite l'arthrose de cheville bilatérale, ainsi que l'arthrose post traumatique, bien que cette dernière soit souvent très discutée avec le traitement par arthrodèse.

Toutefois lorsque le choix de la prothèse totale de cheville se pose, il est rare que seule l'articulation tibiotalienne soit lésée.

De nombreux problèmes peuvent apparaître avant l'opération (*E. Carré, 2012*) (*J-L. Besse, 2010*):

- Raideur presque systématique de l'articulation tibiotarsienne, qui porte sur la flexion dorsale essentiellement et une rétraction du tendon d'Achille. Une libération chirurgicale doit être réalisée au préalable.
- Désaxations de la cheville, et de l'arrière pied ; l'interligne articulaire tibiotalienne est perpendiculaire à l'axe mécanique tibial, et l'axe de l'arrière pied est en léger valgus de 5 à 10 degrés par rapport à l'axe tibial. Pour assurer une bonne durée de vie à la prothèse, il faut un alignement physiologique qui nécessite un geste chirurgical tel qu'une ostéotomie supramalléolaire, ou une arthrodèse sous talienne, ou une ostéotomie calcanéenne, ou une ostéotomie malléolaire latérale
- L'ancrage de la prothèse nécessite un bon capital osseux tibial et talien et une pince malléolaire intacte. Des comblements par greffes osseuses sont parfois nécessaires.
- Les articulations adjacentes peuvent présenter des lésions anatomiques justifiant une arthrodèse de cheville plutôt que la prothèse.
- Enfin une laxité chronique entraînera, une fois la prothèse posée, une dégradation précoce de la prothèse. C'est pourquoi une stabilisation pour une ligamentoplastie peut être requise.

La pose d'une prothèse requiert, au préalable, de nombreux critères. Elle reste donc une intervention difficile qui nécessite un apprentissage et une bonne habitude de la chirurgie de la cheville.

Autres que les critères anatomiques, toutes les pathologies de cheville ne requièrent pas l'arthroplastie. L'arthrodèse reste l'alternative majeure à la prothèse de cheville. L'arthrodèse est une opération de choix pour les patients jeunes réalisant un travail de force avec la cheville. De plus elle reste l'opération de référence pour les traitements de cheville. De façon générale l'arthrodèse est applicable à la majorité des patients et à toutes pathologies de cheville, y compris les pathologies de contre indication à l'arthroplastie totale. L'arthrose, l'arthrite, les maladies neurologiques sont toutes les pathologies pouvant être traitées par arthrodèse talocrurale.

L'arthrodèse est également utilisée en deuxième intention lorsque la pose de la prothèse a échoué, ou lorsque que les complications imposent un changement de stratégie.

Tableau introduction : Comparatif prothèse/ arthrodèse

	prothèse	arthrodèse
Indication pathologie	<p>Arthrose bilatérale +++++</p> <p>Polyarthrite rhumatoïde +++</p> <p>Arthrose post traumatique +/-</p>	<p>Arthrose</p> <p>Arthrite : polyarthrite rhumatoïde, hémophilie, goutte, post infection</p> <p>Neurologique : poliomyélite, Charcot Marie Tooth, déficit moteur</p> <p>Reprise de prothèse</p>
Effet	<p>Conserve mobilité</p> <p>Conserve le schéma de marche</p> <p>Meilleure reprise d'activité</p>	<p>Perte mobilité</p> <p>Meilleure stabilité</p> <p>Moins de complications, faible coût</p>
Problème	<p>Complications nombreuses : problème de cicatrisation, infection précoce, ossification péri articulaire, ostéolyses périprothétiques et géodes incomprises, fracture malléolaire</p> <p>Chirurgie non pratiquée et non maîtrisée de tous les chirurgiens orthopédiques</p> <p>Evolutivité peu connue</p> <p>Manque de recul sur la technique même si elle commence à faire ses preuves</p>	<p>Défaut de consolidation (10%)</p> <p>Arthrose sous talienne et médio tarsienne précoce</p> <p>Dégradation radiologique précoce</p> <p>Temps d'immobilisation long avant rééducation</p>

Les prothèses ayant une durée de vie limitée, lors du changement du matériel, le choix d'une nouvelle prothèse ou d'une arthrodèse pourra être discuté.

Avec l'arthrodèse, le but recherché est la consolidation dans la position la plus fonctionnelle en préservant au mieux et le plus longtemps possible les articulations d'aval. La position de l'arthrodèse de cheville se fera dans les conditions suivantes :

- avec 5 degrés de valgus,
- aucun degré de varus,
- un avant pied dans le plan strictement perpendiculaire à l'axe du tibia,
- sans équin ; avec une réserve de flexion dorsale réglée en fonction de la position provisoire de l'arthrodèse.

La technique standard est la technique de Meary. Le réglage de positionnement est fait par broches, puis quand la position parfaite est déterminée, le chirurgien réalise une ostéosynthèse par deux vis en croix en compression (*M. Ehlinger, 2011*).

L'objectif de la prothèse est de redonner une marche la plus proche de la physiologie, d'obtenir une meilleure fonction et d'éviter la dégradation des articulations adjacentes. L'indication principale de la prothèse est la polyarthrite rhumatoïde, en effet redonner du mouvement à la cheville ralentit la dégradation des autres articulations du membre inférieur. Pour l'arthrose de cheville la décision est plus difficile. La pose de la prothèse nécessite une absence de déformation extra articulaire, la persistance d'une mobilité satisfaisante, l'absence d'antécédents chirurgicaux multiples. Un mauvais état cutané avec cicatrices multiples, des fractures ouvertes, des déformations, des troubles neurologiques, des antécédents septiques, une laxité importante sont des contres indications à la prothèse de cheville (*E. Carré, 2012*) (*J-L. Besse, 2010*). La prothèse offrira une mobilité de cheville contrairement à l'arthrodèse, ce qui est un facteur non négligeable pour une personne active. ([Tableau d'introduction](#))

La pose de prothèses de cheville reste encore une technique nouvelle, certes bien maîtrisée dans le geste chirurgical, avec de bons résultats fonctionnels. Cependant il n'existe pas de critères de prévisibilité des évolutions du matériel au long terme (les études sur les prothèses de troisième génération manquent encore de recul). Nous savons que les prothèses actuelles offrent un meilleur rendement fonctionnel par rapport aux arthrodèses, et que le taux de vie du matériel est de 70 à 90 % à 10 ans, mais les observations ne permettent pas d'émettre des avis sur le long terme (*E. Carré, 2012*). C'est pourquoi le suivi des prothèses dans les centres est très surveillé, strict, avec un protocole pré-établi.

J'ai choisi la rééducation d'un patient porteur d'une prothèse de cheville comme sujet de mémoire car ce geste chirurgical est encore peu rencontré dans la prise en charge kinésithérapique. C'est une technique nouvelle et encore amenée à évoluer.

A la sortie du séjour post opératoire, le chirurgien remet au patient une feuille protocole pour bien expliquer au patient les enjeux et les délais de rééducation (cf. [annexe 2](#)). Ce protocole est quelque peu modulable en fonction des gestes chirurgicaux associés et du ressenti du patient. Mais c'est ce protocole qui guidera la rééducation.

Comment pouvons-nous optimiser la rééducation d'une prothèse totale de cheville en tenant compte du protocole chirurgical ?

Photos 1.1a : Radiographie de face de la cheville droite



Photos 1.1b : Radiographie de profil de la cheville droite



1. ANAMNESE

1.1. Présentation du patient

Monsieur LL est âgé de 65 ans et à la retraite. Ancien tourneur outilleur et ancien footballeur (joueur et entraîneur jusqu'à l'âge de 40 ans). Il a été opéré d'une prothèse totale de cheville droite avec une ostéotomie d'abaissement de la malléole médiale le 19 avril 2012 (photo 1.1a et 1.1b). Cette opération est la conséquence d'une arthrose varisante évoluée de la cheville droite avec laxité importante, et d'une douleur intense à la marche. La rééducation s'est déroulée en centre de rééducation, en service ambulatoire, avec séance kinésithérapique biquotidienne.

1.2. Antécédents médicaux et chirurgicaux

Le dossier médical de Monsieur LL indique la pathologie antérieure d'un adénome de prostate traité, et une amygdalectomie à l'âge de 10 ans.

Concernant les chirurgies orthopédiques, Monsieur LL a eu le 2 mai 2011 (soit un an avant sa prothèse de cheville droite) une ostéotomie d'addition tibiale gauche avec autogreffe, et une ostéosynthèse de valgisation calcanéenne gauche.

Le 9 juin 2011, Monsieur LL est aussi opéré pour une arthrolyse médiale avec prothèse totale de cheville gauche.

Monsieur LL est donc porteur de prothèses totales de cheville bilatérales.

1.3. Activités, mode de vie et objectifs

Monsieur LL vit dans une maison dotée d'escaliers intérieurs avec une rampe. Toutes les commodités se situent en bas, la montée des escaliers n'est donc pas une gêne pour l'évolution du patient dans son quotidien.

C'est un homme marié, il a deux enfants qui ne vivent plus chez lui. Sa fille vit à proximité, et peut être sur place rapidement en cas de besoin.

Depuis l'arrêt du football, Monsieur LL fait très fréquemment du vélo et de la marche à pied. Depuis trois ans les douleurs à la cheville limitent l'activité de marche de notre patient. Il n'a cependant jamais été limité pour son activité de cyclisme (jusqu'à la première opération en 2011).

Photos 1.4a :

Botte DONJOY® :



Photo 1.4b :

Attelle AIRCAST® :



Source :

<http://www.amm-sante.com/bottes-de-marche/318-bottes-de-marche-donjoy-djo-walkabout-de-donjoy.html>

<http://www.amm-sante.com/attelles-pied-chevilles/309-attelles-pied-chevilles-donjoy-djo-surround-gel-de-donjoy.html>

Tableau 1.4 : Protocole chirurgical appliqué au patient:

<i>jour</i>	<i>appui</i>	<i>appareillage</i>
J0 - J21	pas d'appui	botte plâtrée semi ouverte
J21 - J42	appui progressif	botte DONJOY® + botte plâtrée nocturne
J42 - J70	appui total	attelle AIRCAST® + botte plâtrée nocturne

1.4. Protocole chirurgical

Le protocole chirurgical nous donne notre ligne directrice pour la rééducation ainsi que les limites de nos actes. Ce protocole vise à protéger l'acte chirurgical en cours de cimentation tout en nous permettant d'intégrer notre rééducation.

Pour Monsieur LL le protocole chirurgical de référence, (cf. [annexe 2](#)) a été quelque peu modifié en raison du geste chirurgical associé à la pose de la prothèse.

En effet le chirurgien préconise, après son acte, trois semaines sans appui avec une botte plâtrée semi ouverte. Le pied du patient est donc en position zéro afin de ne pas fixer la cheville en équin. La botte plâtrée semi ouverte doit être portée toutes les nuits pendant trois mois afin d'empêcher des mouvements incontrôlables et délétères pour le patient, et ce, jusqu'à ce que la cheville soit suffisamment consolidée pour ne pas risquer de dommage.

À partir de J21, la rééducation portera sur une reprise d'appui progressif avec botte DONJOY® ([photo 1.4a](#)) pendant deux à trois semaines. A la fin de cette phase le patient doit être capable de marcher avec appui total sur la cheville opérée. Cette botte DONJOY® bloque les mouvements en valgus/varus de cheville lors de la marche, et limite également le mouvement de flexion/extension (même si un léger débattement est possible en flexion), grâce aux six scratches remontant jusqu'au quart supérieur de la jambe. Elle offre, toutefois, un très bon confort au patient pour la marche. Nous noterons que la botte peut être retirée lors de la rééducation, à l'exception des exercices de marche.

À J42 (le 1^{er} juin 2012) la marche avec appui total est autorisée avec une attelle AIRCAST® ([photo 1.4b](#)) pour un mois encore.

Cet appareillage laisse plus de liberté à la cheville dans le plan sagittal et pour les mouvements de flexion et extension. Il permet le contrôle des mouvements latéraux de la cheville par les coques latérales. Il s'intègre dans une chaussure classique.

(Tab. 1.4) - Récapitulatif

La prothèse interdit certains mouvements ; c'est le cas de la flexion plantaire forcée jusqu'à J21 et de tous les mouvements latéraux qui sont tous par définition des mouvements luxants (les luxations en varus valgus se font dans des amplitudes extrêmes et sont rares en pratique).

Les mouvements de latéralités représenteront toujours un risque. La flexion plantaire reste un risque jusqu'à la récupération musculaire.

Dans le cadre du mémoire, nous sommes à J33. Le patient est appareillé d'une botte DONJOY® en journée et d'une botte plâtrée semi fermée, la nuit.

À ce jour, le patient doit acquérir un gain d'amplitude articulaire en flexion plantaire sur la cheville droite. Pour ce faire, la rééducation doit être progressive et non agressive pour le patient ; de plus les muscles péri articulaires doivent être renforcés afin d'assurer la stabilité du montage.

2. BILANS A J33

2.1. Bilan environnemental

En complément de la botte DONJOY® portée en journée, Monsieur LL s'accompagne pour ses déplacements en dehors des couloirs du centre, de 2 cannes canadiennes.

2.2. Bilan de la douleur

Pour ce bilan, nous utilisons l'Echelle Visuelle Analogique. Monsieur LL cote sa douleur à 1/10 au niveau de la cheville droite (sans point particulier). Le ressenti qu'il décrit est plus une gêne d'un corps étranger dans la cheville, qu'une douleur. Nous précisons que le temps et le périmètre de marche ne sont pas encore la priorité de sa rééducation, ainsi il faudra être plus vigilant quant à la douleur lorsque la rééducation sera plus intensive. À J33 le protocole exige encore un traitement d'entretien articulaire et musculaire sans atteindre le seuil de la douleur.

Concernant la palpation, Monsieur LL évoque des zones sensibles (cotation à 3/10) au niveau de la malléole médiale (zone de l'ostéotomie d'abaissement), et le cou de pied (zone cicatricielle).

2.3. Bilan sensitif

Pour le test de sensibilité superficielle nous utilisons le test du « pic touche ». Le résultat du test ne fait pas apparaître d'hypoesthésie (baisse de la sensibilité) ou d'hyperesthésie.

Pour le test de la sensibilité profonde nous demandons au patient de fermer les yeux et de trouver la position de son hallux selon trois positions (le patient est en position assise) :

- position 1 : hallux en extension

Tableau 2.4 : Périmétries des segments distaux des membres inférieurs à J33 :

	Gauche	Droite
Périmétrie des métatarses	24,5	31,5
Périmétrie bimalléolaire	30,5	29,5
Périmétrie 5cm au-dessus des malléoles	24,5	25
Périmétrie 10cm au-dessus des malléoles	25	25,5

- position 2 : hallux en position 0
- position 3 : hallux en flexion

Nous effectuons le test sur une dizaine de positions successives, avec entre chaque position une oscillation de l'hallux afin de compliquer le test.

Le second test ne révèle pas, chez Monsieur LL, de trouble de sensibilité profonde.

2.4. Bilan cutané trophique et circulatoire

Monsieur LL a deux pansements sur la cheville droite : le premier au niveau du cou de pied, sur la face antérieure de la cheville ; le deuxième sur la face antéro-médiale de la cheville.

Les emplacements des pansements correspondent aux abords chirurgicaux lors de la pose de la prothèse.

Les pansements sont d'apparence propre en surface, mais nous ne pouvons conclure sur l'état précis de la cicatrice sous le pansement.

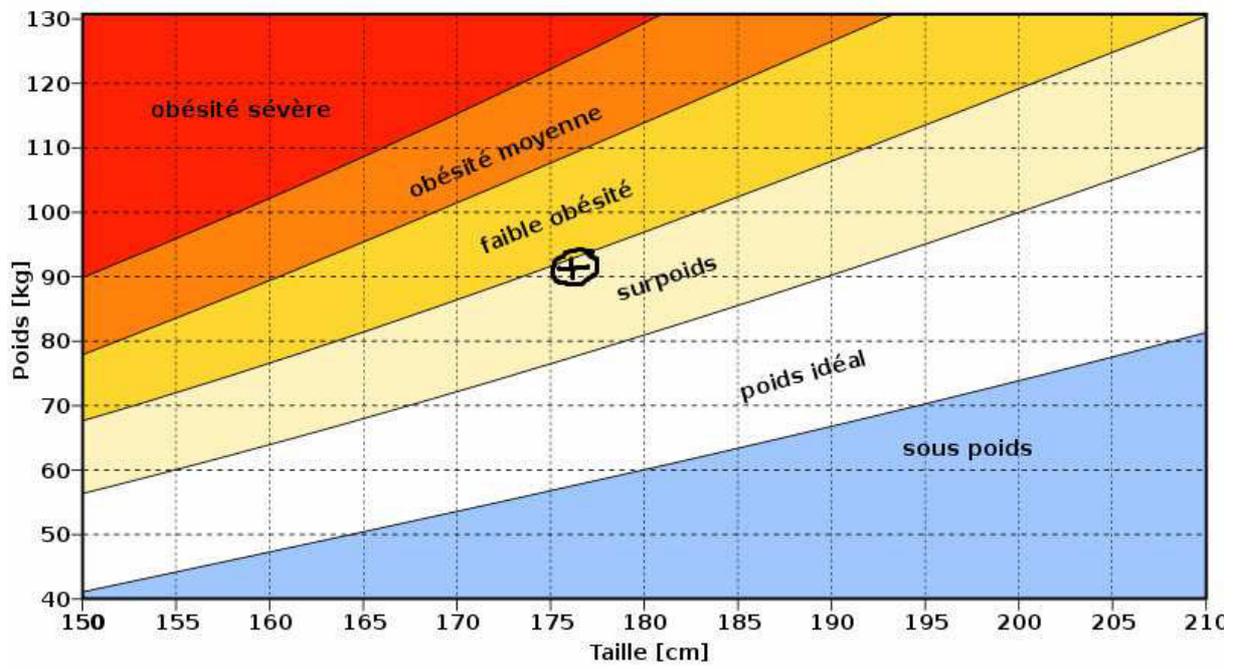
Avec le dos de la main nous comparons la chaleur cutanée sur les deux chevilles, nous ne notons pas de différence de chaleur, nous pouvons donc déduire que le phénomène inflammatoire est absent. Il arrive qu'en fin de journée, nous constatons que la cheville droite soit légèrement chaude ; Monsieur LL décrit cette sensation de « cheville chaude ». Nous ne pouvons définir qu'il s'agisse d'un phénomène inflammatoire. La chaleur ressentie pourrait être due au travail musculaire effectué, et accentué par le port de la botte DONJOY®, plutôt qu'une inflammation articulaire.

Nous analysons, en même temps, les signes de phlébite : pas de douleur à la dorsiflexion, pas de perte du ballant du mollet, la peau n'est ni luisante ni chaude au niveau du cou de pied et de la jambe. Les risques de phlébite ne sont donc pas présents à ce jour. Nous ne réaliserons pas, par conséquent, ces tests à chaque prise en charge. Monsieur LL n'ayant pas d'antécédent de phlébite, nous ne vérifierons que la chaleur et l'apparence de la peau, pour écarter les risques de phlébite.

Enfin nous réalisons des périmétries à l'aide d'un ruban de couturière, afin de quantifier l'œdème post-opératoire. Nous effectuons 4 mesures ([Tableau 2.4](#)):

- 10 cm au-dessus des malléoles,
- 5 cm au-dessus des malléoles,
- niveau bi malléolaire,
- niveau des métatarses.

Tableau 2.5 : Courbe des valeurs théoriques de l'Indice de Masse Corporel



Nous remarquons que les périmétries sont équivalentes sur les deux chevilles au niveau de la jambe jusqu'aux malléoles. Par contre au niveau des métatarses gauches et droits, un écart périmétrique de 6cm, témoigne d'un œdème distal encore présent du côté droit.

2.5. Bilan morphostatique

Nous relevons en premier l'indice de masse corporelle (IMC) de Monsieur LL, qui est de 26,8. L'augmentation de l'IMC est un facteur de risque en raison des contraintes s'exerçant sur la prothèse. En effet une surcharge pondérale engendre une surcharge sur le matériel, et peut être source de douleur ou d'usure prématurée de la prothèse.

D'après les valeurs théoriques des indices de masse corporelle, Monsieur LL se trouve en surpoids ([tableau 2.5](#)).

Nous constatons toutefois que le poids de Monsieur LL ne semble pas avoir d'incidence sur les douleurs de cheville.

Si nous parlons ici de surpoids et non d'obésité, c'est que Monsieur LL n'est pas dans le seuil de gravité pondérale. Le poids de notre patient devra être surveillé, car il y a un impact direct sur la santé du patient, et la protection du matériel prothétique.

Ensuite nous faisons un bilan en décharge, qui ne montre pas de déformation ni d'inégalité des membres inférieurs. Pour ce test nous allongeons le patient sur une table en décubitus dorsal, et nous regardons l'équilibre du bassin au niveau de l'alignement des épines iliaques antéro supérieures (EIAS). Nous regardons aussi l'alignement de l'interligne articulaire au niveau des genoux, et des deux malléoles. Ne remarquant pas de défaut d'alignement des EIAS aux malléoles, nous concluons une absence d'inégalité de longueur des membres inférieurs.

Nous terminons par le bilan en charge, pour lequel nous remarquons une convergence de la rotule droite et un hallux adductus à gauche.

Ces deux déformations restent des remarques au bilan complet effectué, et n'ont pas d'incidence sur la rééducation de la prothèse.

Compte tenu du bilan en décharge et en charge, l'observation de boiterie lors du bilan de marche ne pourra pas être attribuée à un problème morphologique du patient. Le bilan devra être réalisé lorsque la botte et l'attelle ne seront plus nécessaires.

Tableau 2.6 : Amplitudes articulaires bilatérales des chevilles à J33

	<i>Flexion dorsale</i>	<i>Flexion plantaire</i>
Chevilles gauches	10°	20°
Chevilles droites	5°	5°

2.6. Bilan articulaire

Nous rappelons que d'après le protocole chirurgical nous pouvons, à J33, chercher un gain d'amplitude articulaire en flexion plantaire sur la cheville droite, mais que les mouvements de latéralités sont toujours interdits.

Résultats dans le tableau 2.6

Sur les autres articulations du pied, il n'y a pas de limitation articulaire, y compris au niveau des orteils. Dans les deux mouvements du plan sagittal (flexion dorsale et flexion plantaire), Monsieur LL est limité. La flexion plantaire est plus limitée. Le travail articulaire en gain d'amplitude vient de commencer après 21 jours de contre-indication au mouvement. L'articulation était bloquée par respect du protocole.

2.7. Bilan musculaire

L'évaluation de la force musculaire du patient est pratiquée de manière fonctionnelle. La cotation musculaire n'est pas identique à celle effectuée en neurologie. Nous constatons qu'il n'y a pas eu d'atteinte du sciatique poplité interne, ni du sciatique poplité externe. Aucun trouble neurologique lié à la commande nerveuse n'est donc en jeu.

Concernant les muscles proximaux du membre inférieur, Monsieur LL possède une force musculaire normale, tous les muscles sont en cotation 5¹. Les muscles distaux à gauche sont également en cotation 5.

Concernant la cheville droite nous ne pouvons tester que les releveurs et la griffe des orteils, car il est trop tôt pour ce test. Une cotation inférieure est à noter par rapport au côté gauche, les releveurs et les fléchisseurs d'orteils sont en cotation 4⁻². Le triceps ne peut être testé au dessus de la cotation 4 ainsi que les fibulaires en raison du protocole chirurgical, cependant la cotation des muscles est supérieure à la cotation 3⁺³.

2.8. Bilan fonctionnel

Monsieur LL n'est pas limité au niveau fonctionnel, il peut faire ses transferts seul grâce à la prothèse de cheville et au port de la botte DONJOY®. Il marche seul (avec ou sans canne), et il effectue sa toilette normalement. Le chaussage de sa botte ne nécessite pas d'assistance.

¹ Le mouvement est réalisé dans toute l'amplitude disponible, répété 3 fois à résistance maximale.

² Mouvement réalisé dans les 2/3 de l'aptitude disponible, avec résistance égale au poids du membre.

³ Mouvement réalisé dans le 1/3 de l'aptitude disponible, avec résistance égale au poids du membre.

Monsieur LL marche seul en dehors des horaires de rééducation, et il évalue son périmètre de marche à 1km, qu'il estime faire avant de ressentir une petite inflammation au niveau de la cheville. Il décrit son inflammation comme une sensation de « surchauffe » de la cheville par rapport au côté gauche.

2.9. Bilan psychologique

Monsieur LL est très prudent avec sa prothèse et n'hésite pas à stopper la marche dès les premières sensations d'inflammation. Il ne cherche jamais à en faire plus, même si d'un jour sur l'autre il y a une légère régression de son périmètre de marche.

Notre patient est motivé et décidé à reprendre des activités physiques dès qu'il le pourra. Nous verrons par la suite, que lors du séjour d'hospitalisation, il entretient la partie supérieure de son corps.

3. DIAGNOSTIC KINESITHERAPIQUE

3.1. Déficiences

Structurelles : À J33, la cheville droite prothétique est en cours de cimentation. Elle est encore sous maintien de la botte DONJOY® la journée et de la botte plâtrée semi ouverte pour la nuit.

L'œdème au niveau des métatarses constitue également une déficience structurelle. Le reste de l'œdème initial est évalué à 6cm par la périmétrie.

Rappelons également que la cheville gauche a été prothésée (mai 2011).

Fonctionnelles : la déficience est surtout articulaire. La cheville gauche bien qu'équipée d'une prothèse, servira de référence pour la cheville droite notamment pour les amplitudes à obtenir. En effet la cheville droite est limitée en flexions dorsale et plantaire.

La douleur bien que peu présente est aussi à prendre en compte pour la suite de la rééducation. L'objectif étant de repousser le plus loin possible le seuil de la douleur, même avec une cotation de 1/10 de la douleur, une prise antalgique reste nécessaire. De plus l'augmentation du périmètre de marche du patient accentuera certainement les douleurs à la cheville. Cela peut être considéré comme un risque potentiel à prendre en compte pour la suite.

La faiblesse musculaire due à l'intervention et l'immobilisation du pied sera à prendre en charge lors de la rééducation. Le déficit de force au pied droit n'est pas quantifiable avec précision mais néanmoins présent.

Enfin l'inflammation de fin de journée fait partie des déficiences fonctionnelles de Monsieur LL. Ce phénomène inflammatoire apparaît en dehors des séances de rééducation à proprement parler, puisqu'il apparaît lors de la marche extérieure dans le parc, entre les deux séances quotidiennes.

3.2. Limitations d'activités

La marche, sous couvert des cannes canadiennes et de la botte, n'est donc pas encore naturelle. Cette dernière est la première limitation.

Le périmètre de marche de Monsieur LL est diminué du fait de son opération, il l'évalue à 1km.

Pour le reste de ses activités, il est autonome (ses transferts, sa toilette, ses repas).

3.3. Restrictions de participations

Hospitalisé au centre de rééducation, M. LL est restreint dans ses activités quotidiennes (déplacements pour faire ses achats et visites à sa famille et amis).

Il ne peut, comme il avait l'habitude de le faire auparavant, ni conduire, ni faire du vélo et de la marche.

3.4. Risques

À J33 Monsieur LL porte toujours la botte DONJOY®. La flexion plantaire reste encore dangereuse dans des amplitudes forcées lors des mobilisations et exercices, (c'est-à-dire les amplitudes dans lesquelles la cheville atteint une butée plastique); de même que les mouvements en varus et valgus. Tous ces mouvements représentent des risques de luxation, ce qui obligerait à une nouvelle opération réparatrice.

Une augmentation de l'œdème, de l'inflammation ou de la douleur sont à surveiller car cela ralentirait la rééducation de notre patient. Ces risques sont à prendre en compte même si leur degré de gravité est moindre par rapport à la luxation.

Il est à noter que Monsieur LL étant prudent, le phénomène inflammatoire et l'œdème sont en autogestion. Cependant, nous vérifions systématiquement ce qu'il ressent, pendant, et en

fin de séance, au niveau de la cheville pour s'assurer de la progression et limiter si nécessaire, l'inflammation et l'œdème immédiatement durant la séance de rééducation.

En cas d'inflammation, le patient a la possibilité d'obtenir des vessies de glace auprès du service pour l'appliquer sur sa cheville, une fois les séances terminées.

3.5. Objectifs patient et masseur-kinésithérapeute

L'objectif du patient, en tant que retraité, est de pouvoir recommencer à marcher et faire du vélo régulièrement sans gêne et sans douleur.

Les objectifs kinésithérapiques à court terme pour le séjour sont :

- la gestion de la douleur et de l'inflammation (bien que peu importante),
- la résorption totale de l'œdème métatarsien,
- le gain d'amplitude articulaire en flexion dorsale et en flexion plantaire, sans trop chercher toutefois, à gagner sur la butée en flexion plantaire, pour ne pas être délétère,
- la prise en charge de la déficience musculaire de la cheville. Bien que celle-ci ne soit pas précisément quantifiée, elle est à prendre en compte,
- la reprise de la marche correcte, avec augmentation du périmètre de marche. Au stade de sa rééducation, nous ne pouvons pas faire une analyse de la marche à cause de la botte DONJOY®. Les mouvements au niveau de la cheville sont bloqués ce qui induit une boiterie : le patient, bloqué en position zéro dans la botte, est obligé de plier le genou davantage que lors de la marche physiologique, pour dérouler le pas et ne pas accrocher la pointe de la botte.

3.6. Principes

La rééducation respectera le protocole du chirurgien et le principe de non douleur. Le protocole est très strict, avec des délais préétablis de port des différentes bottes et attelles.

L'évolution de la rééducation est donc liée au protocole, car le changement de contention nous informe du passage à un échelon supérieur de la rééducation :

- la botte DONJOY® (J21) indique que nous pouvons commencer la reprise d'appui progressif, avec gain en flexion plantaire.
- puis l'attelle AIRCAST® (J42) confirme la mise en charge totale lors de la marche, avec travail musculaire plus analytique.

La douleur, l'inflammation, et l'œdème sont surveillés pendant chaque séance, et ceci à raison de deux séances par jour. Pour ce faire, une évaluation biquotidienne rapide avec le

patient est réalisée sous forme de simples questions, ainsi qu'une observation rapide de la cheville, afin d'éliminer des symptômes préjudiciables pour l'avancée de la rééducation.

3.7. Moyens

Pour la rééducation nous utiliserons :

- des massages circulatoires et antalgiques, pour ce qui concerne la douleur et l'œdème.
- des mobilisations et auto mobilisations pour le gain articulaire de la cheville.
- des étirements et auto étirements du triceps seront associés aux exercices articulaires en complément.
- la cryothérapie, ou des poches de glace en cas d'inflammation de la cheville.
- et enfin des exercices de marche en rééducation, ainsi qu'en dehors des temps de séance, où Monsieur LL est en autogestion de son exercice dans le parc du centre.

4. TRAITEMENT

Dans cette partie nous détaillerons la prise en charge faite à partir de J33. Le patient bénéficie de deux séances par jour de 40 à 60 minutes chacune.

Après avoir évalué la douleur du patient, et avoir vérifié qu'il n'y a pas de signes de phlébite, pas de phénomène inflammatoire et que l'œdème n'a pas augmenté, nous pouvons commencer les séances. Ces quatre vérifications sont courtes et rapides, sous forme d'interrogation avec le patient, observation et palpation, effectuées avant, pendant et après la séance.

4.1. Massage

4.1.1. Présentation du massage

Nous commençons par un massage à visée circulatoire, antalgique et décontractant du segment distal du membre inférieur. Nous installons Monsieur LL en décubitus dorsal, position semi assise sur une table. Il a au préalable enlevé sa botte et son jersey de protection. Nous ajoutons un petit coussin cylindrique sous le genou afin de détendre le triceps durant la technique.

Monsieur LL est souvent assis ou couché et la cheville est en permanence dans une botte. De ce fait le retour veineux peut être défaillant. L'âge du patient est un facteur supplémentaire de risque quant aux troubles du retour veineux.

Ce massage sera un très bon moyen de relancer la circulation veineuse du segment jambier (la marche permettra aussi de créer une action de pompe par le biais des contractions musculaires, dans la suite de la prise en charge).

Ensuite, même si Monsieur LL ne ressent que très peu de douleur, hormis des sensations de gêne et de corps étrangers, certaines zones sont sensibles à la palpation. Comme la malléole médiale (zone d'ostéotomie d'abaissement), le cou de pied (la zone cicatricielle). Et enfin le tendon du triceps est induré et tendu du fait de la position 0 de la cheville dans la botte DONJOY®.

4.1.2. Manœuvres globales

Pour le massage nous utilisons une crème de massage hydratante.

Nous commençons le massage par une prise de contact avec les téguments à l'aide d'effleurages. Ces manœuvres sont douces, lentes en allers retours, et amples. Elles s'effectuent des orteils au tiers supérieur de la jambe. Même si cet acte n'est pas une technique du Drainage Lymphatique Manuel (DLM), il aura un effet sur la résorption de l'œdème résiduel (nous ne réaliserons pas de DLM à proprement parlé lors du massage).

Ensuite nous réalisons des Pressions Glissées Profondes (PGP) dans les mêmes amplitudes et les mêmes directions que les effleurages précédents. La pression exercée sur les téguments est plus forte avec les PGP, et atteint plus profondément les tissus.

Une fois ces deux manœuvres effectuées, l'enchaînement du massage se fera du proximal au distal.

4.1.3. Manœuvres localisées

Nous continuons par le pétrissage profond du corps musculaire du triceps, avec un mouvement de reptation lent et répété, sur plusieurs allers retours. En effet, le muscle triceps nécessite un travail de décontraction, car la position imposée par la botte l'enraidit en position courte. Le pétrissage du tendon n'est pas à omettre, et il se fera en pétrissage digital, ainsi que des Massages Transversaux Profonds.

Cette partie correspond au massage type post sportif pour regagner les propriétés élastiques du muscle et du tendon.

Nous finissons la manœuvre par des PGP en anneaux (la main est en forme de « U » remontant du distal au proximal sur le corps du triceps) sur le corps musculaire. Cette technique a un effet décontracturant mais aussi circulatoire en relançant la circulation veineuse distale de la jambe.

Pour la zone bimalléolaire, nous réalisons au préalable des PGP d'appel sur la zone (en modérant la pression exercée sur les malléoles qui pourrait être désagréable).

Sur cette partie nous réalisons en bilatéral des frictions circulaires perimalléolaires, ayant un effet antalgique sur les points sensibles, ainsi que circulatoire.

Cette zone comprend aussi le cou de pied, encore recouvert du pansement où se situe une cicatrice. Il est important que la cicatrice au niveau du cou de pied ne fibrose pas auquel cas, le mouvement sera limité par l'adhérence, et la rééducation sera retardée. Le pansement étant un obstacle à la mobilisation directe de la cicatrice, nous réalisons des mobilisations et des manœuvres d'étirement de la peau du cou de pied. Le but est d'assouplir la zone péri cicatricielle et le cou de pied.

Nous noterons que quelques jours plus tard le pansement a été retiré, la cicatrice était propre et non adhérente (de même pour la cicatrice antéro médiale).

Enfin nous finissons le massage par le pied. Une nouvelle fois nous réalisons des PGP d'appel, avant de réaliser des manœuvres à but circulatoire. Ces manœuvres se feront toutes dans le sens rétrograde (du distal au proximal) afin de suivre le sens du retour veineux. Nous réalisons pour ceci des PGP en bracelet bi manuelles du bout des orteils jusqu'au cou de pied, puis des PGP en anneaux du tendon d'Achille jusqu'au creux poplité, ceci répétés plusieurs fois.

Nous effectuons également des pompages de la semelle de « Lejars » à l'aide du poing : cela correspond à une PGP poing fermé du talon jusqu'aux orteils au niveau de la face plantaire.

Puis pour terminer le massage nous réalisons des effleurages de façon identique à ceux du début de massage, avec les mêmes effets.

4.2. Travail articulaire

Directement après le massage, nous effectuons des mobilisations de la talocrurale, en passif, en flexion dorsale et en flexion plantaire (la botte n'a pas été remise). D'après le protocole, nous pouvons chercher un gain d'amplitude en flexion dorsale, sans risque pour le patient. La flexion plantaire se fait dans les amplitudes disponibles sans chercher à en gagner absolument. C'est-à-dire que nous mobilisons jusqu'à la butée plastique ressentie.

La répétition des mobilisations détendra au fur à mesure la butée jusqu'à gagner quelques degrés. Le gain n'est pas observable d'un jour à l'autre mais notable d'une semaine à l'autre.

Nous avons donc, d'un côté une recherche de gain articulaire en flexion dorsale, et de l'autre un entretien articulaire en flexion plantaire.

Nous effectuons ces mobilisations en allers retours lents, avec un coussin sous le creux poplité pour détendre le triceps, en utilisant une contre prise avec la main distale au niveau du tibia pour empêcher les mouvements de rotation du membre inférieur, et une prise empaumante avec la main proximale au niveau de calcanéum avec l'avant bras prolongeant la face plantaire du pied.

Dans la progression de l'exercice nous effectuons ces mêmes mouvements en actif, puis un contracté/relâché en flexion dorsale pour le triceps, afin de gagner sur le frein du mouvement. Pour ce faire, nous amenons le pied en flexion dorsale maximale, ce qui provoque un étirement du triceps. Puis nous demandons à Monsieur LL de pousser doucement pendant 6 secondes contre notre main (en flexion plantaire) afin de contracter le triceps en position longue pour l'étirer davantage.

Puis pour finir, notre patient effectue des auto-étirements du triceps en flexion dorsale à l'aide d'une sangle ou un élastique de musculation en latex « tender ». Le patient place celui-ci sur les têtes de métatarses, puis il tracte de part et d'autre du « tender » afin de ramener la cheville en flexion dorsale maximale. De la même façon nous lui demandons de réaliser des contractions de triceps, ce qui a le même effet que le contracté/relâché grâce à la propriété élastique du « tender ».

Nous pouvons rajouter dans les exercices, une phase d'auto mobilisation sur le « skate board », que Monsieur LL fera en fin de séance après la marche avant le repos de la cheville. Pour cet exercice le patient est assis sur une chaise, le pied droit sur un skate board. Nous lui demandons de faire rouler le skate board dans les amplitudes maximales disponibles de sa cheville, uniquement dans le plan sagittal (flexion/extension de cheville). Nous pouvons améliorer l'exercice et lui demandant de s'aider avec son pied gauche, pour aller chercher jusqu'à la butée plastique. La consigne que nous donnons au patient est de ne pas rester dans une même position d'amplitude maximale, mais de bien faire rouler le skate board en continu, avec un rythme modéré. En effet le gain d'amplitude se fera par la répétition du mouvement qui aura pour but de libérer l'articulation.

Dans cet exercice Monsieur LL est en auto gestion. C'est lui qui réalise le mouvement, et il reste attentif au mouvement de la cheville. Cela permet aussi un travail proprioceptif puisqu'il

Photo 4.4. : Appareil de cryothérapie :



Source :
<http://www.kine-ladefense.fr/Cryotherapie.html>

se concentre sur le mouvement de la cheville, et la position dans laquelle elle se situe. C'est donc un travail de sensibilité profonde, correspondant à un premier travail proprioceptif.

4.3. Travail musculaire fonctionnel

Une fois le massage et les mobilisations effectuées, nous proposons à Monsieur LL de la marche (avec la botte DONJOY®) sans canne, en autonomie totale, avec gestion personnelle d'éventuelles douleurs de sa cheville. Nous autorisons le patient à travailler seul, car il témoigne d'une grande prudence sur ces exercices, sans jamais chercher à dépasser le seuil de ses capacités, et toujours en évaluant les douleurs ou l'inflammation de la cheville.

Le but de la marche est de renforcer la cheville dans sa globalité, en s'intéressant à l'aspect fonctionnel de la cheville.

Dans la progression, la marche se fait en terrains variés, sur la terrasse en pavé du centre, dans de légères pentes, dans l'herbe. Cette marche se fait au début sous surveillance, avec le soutien d'une canne canadienne. Puis le patient effectue seul la marche extérieure, en dehors de ses heures de rééducation, mais toujours sous assistance d'une canne canadienne.

Dans la salle de rééducation nous proposons également de la marche entre les barres parallèles avec enjambement de plots. Cet exercice fait travailler essentiellement le déroulement du pas, avec attaque du talon. Au niveau du pied droit le déroulement du pas est plus difficile à cause de la botte, mais il est indispensable de le travailler pour garder un bon schéma de marche.

L'attaque du talon sera compensée par une flexion excessive du genou droit, mais nous cherchons à conserver le schéma de marche au niveau de la cheville. Cet exercice s'apparente plus à une initiation au déroulement du pas, et un apprentissage du schéma moteur à adopter au niveau de la cheville.

Comme la prothèse permet la mobilité, il faut donc conserver et utiliser cette mobilité.

4.4. Cryothérapie

Enfin pour finir la rééducation, nous proposons à Monsieur LL, en fin de séance, l'utilisation de la cryothérapie lorsque des signes d'inflammations apparaissent. Cette machine projette de l'air froid à - 30°C ([photo 4.4](#)).

Tableau 4.4. : Les effets de la cryothérapie :

<i>effet</i>	<i>procédé</i>
Antalgique	<ul style="list-style-type: none"> - Ralentissement de la conduction nerveuse. - Diminution de l'excitabilité des nocicepteurs.
Anti-inflammatoire	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution de la production des médiateurs responsable de l'inflammation (diminution de 70 à 80 %). - Vasoconstriction qui contre carre la vasodilatation de la réaction inflammatoire. - Ralenti la sortie de liquide indispensable à la réparation des tissus.
Vasomoteur	<ul style="list-style-type: none"> - Vasoconstriction artériolaire et capillaire par augmentation d'affinité des récepteurs adrénergiques. - Quand le froid est maintenue assez longtemps, il s'en suit une vasodilatation = hyperhémie de protection. - Associé à la déclive et à la compression résorbe plus rapidement les oedèmes.
Neurologique	<ul style="list-style-type: none"> - Diminution de la spasticité musculaire.

Son utilisation a pour but de créer un choc thermique local. La température de la peau est abaissée de 34°C à 12°C en un temps minimum. Néanmoins la cryothérapie comporte des risques d'utilisations excessives et inappropriées. Elle peut provoquer des engelures, et si la température corporelle localisée est abaissée au-dessous de 7°C sur une période trop longue, des lésions nerveuses et des destructions cellulaires peuvent apparaître (d'où l'intérêt de respecter les consignes de bases préconisées). Certaines pathologies sont d'ailleurs contre indiquées à l'utilisation de la cryothérapie (trouble de la sensibilité cutanée, allergie au froid, syndrome de Raynaud, cryoglobulémie).

L'application se fait sur une durée maximale de 5 minutes (programme pré-enregistré) avec un déplacement lent sur toute la zone concernée. La buse doit être positionnée à 5 cm minimum de la peau et ne pas être placée à la perpendiculaire de la peau (utilisation d'un angle d'application). Nous donnons donc comme consigne au patient de :

- ne pas réaliser plus de deux programmes successifs.
- toujours déplacer l'embout sur la zone à traiter.
- et diriger le souffle de biais.

La cryothérapie est utilisée pour ses effets antalgique, anti-inflammatoire, vasomoteur et neurologique (tableau 4.4). L'appareil étant simple d'utilisation, une démonstration au patient est réalisée afin qu'il puisse effectuer lui-même la cryothérapie. Cette technique peut s'utiliser à la fin de chaque séance en fonction de la douleur et de l'inflammation du patient. C'est pourquoi une évaluation de la douleur avec l'Échelle Visuelle Analogique (EVA) est effectuée à chaque fin de séance afin de s'assurer de la nécessité d'utilisation de l'appareil en complément de la rééducation. Nous noterons néanmoins que l'utilisation avec un programme de 2 minutes en fin de journée n'est pas contre indiquée même en l'absence de douleurs et inflammation importante.

4.5. Activités physiques adaptées

Monsieur LL bénéficie, pour son séjour au centre, d'une prise en charge pluridisciplinaire. En effet indépendamment des séances de rééducation kinésithérapique, Monsieur LL effectue une heure d'activités physiques adaptées avec l'éducateur sportif du centre. Il réalise un entretien musculaire des membres supérieurs, en utilisant les différents appareils de musculation. La musculation des membres supérieurs n'est pas réalisée pour la rééducation d'une déficience, mais comme un besoin d'entretien physique, et d'une occupation durant son séjour.

Le renforcement des membres supérieurs est bénéfique pour l'utilisation des cannes canadiennes.

Cela nous renseigne également sur sa volonté de s'entretenir, de ne pas régresser, et sur sa motivation d'être le plus actif par la suite.

5. BILAN A J43

Nous sommes à dix jours des bilans initiaux. Nous réalisons maintenant une évaluation finale avec Monsieur LL avant la fin du stage.

Dans cette partie nous commenterons essentiellement les bilans qui ont eu une évolution. Le bilan morphostatique, le bilan musculaire et le bilan de la sensibilité. Similaires aux bilans à J33, ils ne sont pas retranscrits dans cette partie.

5.1. Bilan environnemental

A ce jour, Monsieur LL n'utilise plus du tout ses cannes canadiennes. La botte DONJOY® est remplacée par une attelle AIRCAST®. La botte est conservée en cas de douleur car c'est le premier jour avec l'attelle, de ce fait les sensations lors de la marche sont différentes, et la mobilité de la cheville en flexion/extension est plus libre qu'avec la botte précédente. L'inflammation peut être plus importante que précédemment, dans les premiers temps de port de l'attelle.

5.2. Bilan de la douleur

Monsieur LL n'a plus la sensation de gêne d'un corps étranger au repos et il l'évalue à 0 sur l'échelle visuelle analogique. Pour la marche, après une journée de rééducation, il cote la douleur entre 1 et 2 en justifiant qu'il sent que la cheville a travaillé pendant la journée. Cependant il n'estime pas cela douloureux.

Le seuil de la douleur a donc été reculé, la douleur est passée à 0 au repos. Il ne reste que la douleur après exercices (1-2), même si celle-ci n'est pas très conséquente.

5.3. Bilan cutané trophique et circulatoire

Les deux pansements ont été retirés. Les cicatrices sont propres, mobiles et non chaudes. Il n'y a toujours pas de signes de phlébite.

Tableau 5.3 : Périmétries des segments distaux des membres inférieurs à J43

	Gauche	Droite
Périmétrie des métatarses	24	24
Périmétrie bimalléolaire	30,5	29,5
Périmétrie 5cm au-dessus des malléoles	25	25
Périmétrie 10cm au-dessus des malléoles	25,5	25,5

Tableau 5.4 : Amplitudes articulaires bilatérales des chevilles à J43

	Flexion dorsale	Flexion plantaire
Cheville gauche	10°	20°
Cheville droite	10°	10°

Les périmétries sont effectuées selon le même protocole que les fois précédentes : (tab. 5.3).

Nous remarquons donc que l'œdème qui était présent au niveau des métatarses s'est résorbé, et que la cicatrisation suit son cours. La cicatrice n'est pas adhérente et ne nécessite pas notre intervention.

5.4. Bilan articulaire

Selon le protocole chirurgical, les mouvements en valgus varus et rotation sont toujours proscrits. Cependant, le gain en flexion plantaire est autorisé, avec modération, vis-à-vis de la butée plastique de la cheville : (tab. 5.4)

L'amplitude de flexion dorsale a bien été récupérée, si nous la comparons à la cheville gauche. L'amplitude de flexion plantaire a été améliorée, mais peut encore progresser de 10 degrés.

5.5. Bilan fonctionnel

Le périmètre de marche a été augmenté selon le patient. Monsieur LL estime pouvoir marcher une demi heure de plus par jour, avant de ressentir un début d'inflammation ou de fatigue de la cheville.

Les amplitudes articulaires réalisées sont suffisantes pour faire du vélo. L'attelle doit être enlevée pour la pratique du vélo. Pour cette activité le mouvement de cheville reste dans le plan sagittal. Nous pouvons maintenant, faire un essai sur un temps d'exercice n'excédant pas les 10 minutes. Toute douleur avant ces 10 minutes entraîne l'arrêt de l'exercice.

L'attelle AIRCAST® nous permet à ce jour de réaliser une étude de la marche, même si celle-ci est perturbée par le port de l'attelle.

Nous constatons une légère asymétrie du pas. En effet le pas droit est plus court que le pas gauche. Nous supposons que cette asymétrie est due à l'attelle qui gêne l'amplitude de la cheville nécessaire à l'attaque par le talon. Nous constatons que l'attelle entraîne la même claudication qu'avec la botte DONJOY®, mais avec une flexion de genou droit moins importante. Nous n'observons pas de déhanchement lors du passage du pas, et le temps d'appui pour chaque pied est sensiblement le même, nous ne pouvons donc pas parler de boiterie d'esquive. Mais cette étude de la marche est faussée par le port de l'attelle.

6. CONCLUSION DE PRISE EN CHARGE

Durant la prise en charge du patient, le travail a été axé sur le gain articulaire avec gestion de la douleur et des troubles trophiques, afin qu'ils n'apparaissent pas pendant la rééducation, et même en dehors. Le travail musculaire, en global de la cheville, a été aussi une trame importante de la rééducation, aux dépens du travail analytique.

Après 10 jours de prise en charge les améliorations sont significatives.

En effet, en 10 jours, les amplitudes ont été augmentées de 5 degrés. Il reste néanmoins une marge de progression de 10 degrés pour la flexion plantaire par rapport à la référence du pied gauche. Le gain d'amplitude supplémentaire reste, à moyen terme, parmi les objectifs.

Le périmètre de marche a également été amélioré, il n'a pas été quantifié en séance mais le patient nous rapporte qu'il est capable de marcher plus longtemps en dehors des séances de rééducation.

Le seuil de la douleur a aussi été contrôlé, puisque le patient marche plus longtemps et sur une plus grande distance sans pour autant augmenter la cotation douloureuse sur l'EVA (1/10 après effort).

Concernant les troubles trophiques, le phénomène inflammatoire n'a pas été majoré au cours des journées, et la cicatrice n'a pas adhéré aux tissus sous-jacents (sans que nous ayons une action directe sur celle-ci).

Cependant, la progression doit continuer de se faire avec prudence car la possibilité d'une luxation de prothèse demeure toujours. Bien que le port de l'attelle indique le passage d'un nouveau pallier, nous ne disposons pas d'assez de recul sur le ressenti du patient avec cette attelle pour juger de l'évolution dans cette nouvelle phase.

A moyen terme, l'objectif est un travail d'endurance de la marche, et un périmètre de marche largement augmenté, avec un début de reprise de vélo.

Enfin la finalité de la rééducation est la pratique de la marche et du vélo sans limitation de l'articulation de la cheville.

À terme, le but de Monsieur LL sera de reprendre ces deux activités comme prévu, avec un délai de quelques mois. Il faut garder à l'esprit que la marche en terrain difficile reste possible mais dangereuse aux vues des probabilités de luxations. Tous les sports de pivot sont par conséquent interdits, bien que la prothèse totale de cheville garantisse une reprise d'activité acceptable et suffisamment variée pour le patient et sa cheville.

À plus long terme, face à la durée de vie du matériel prothétique, Monsieur LL devra subir une nouvelle opération. Le chirurgien sera confronté, au choix du remplacement de la prothèse, ou de l'option de l'arthrodèse.

7. DISCUSSION

Monsieur LL a pu bénéficier d'une prothèse totale de cheville (PTC) droite car il rentrait parfaitement dans les critères d'opération compte tenu de son âge et de son niveau d'activité. Et surtout il souffrait d'une arthrose de cheville bilatérale, ce qui est une pathologie de référence dans le traitement par arthroplastie (E. Carré, 2012). En effet sacrifier la mobilité des deux chevilles avec une double arthrodèse aurait eu un impact fonctionnel trop important, notamment sur le schéma de marche. L'arthrodèse peut permettre un déroulement du pas proche de la normale, par compensation des articulations adjacentes (sous talienne, médio pied, genou, rachis lombaire bas) (C. Crozet, 2007). Des études ont montré que ces compensations entraînaient une dégradation des articulations, visible par clichés radiologiques, correspondant à la formation d'arthrose précoce secondaire (E. Carré, 2012) (T. Richard, 2006).

L'arthrose réduit la mobilité de cheville et rend la marche douloureuse. Avec la prothèse totale de cheville, la mobilité est récupérée et le schéma de marche conservé. Ceci convient à la faible demande d'activité du patient et correspond aux attentes de l'arthroplastie.

Cependant la prothèse ne remplace pas l'arthrodèse, et même si le patient rentre tout à fait dans les critères d'opération par arthroplastie, tous les chirurgiens ne pratiquent pas cette opération. En effet la prothèse n'est pas maîtrisée de tous (certains n'en posent jamais), et l'opération n'est réalisée que par certains « experts » (C. Mabit, 2012). Pour beaucoup le seul traitement chirurgical envisageable est l'arthrodèse.

Notre patient a bénéficié d'une PTC, et le but de notre rééducation sera donc d'optimiser la mobilité rendue par la prothèse. La bibliographie montre même que la prothèse permettra de reprendre des activités sportives (supérieures aux arthrodèses) (F. Gaudot, 2007) (F. Dalat, 2011). Parmi ces sports pratiqués nous pouvons citer le vélo d'appartement, la gymnastique, la natation, le jardinage, la randonnée, la danse, le tennis, le ski de fond et de piste, le jogging. Bien évidemment la pratique de ces sports se fait en loisir à bas niveau énergétique, néanmoins pour la personne opérée, c'est un véritable plaisir de pouvoir reprendre une activité de loisirs comme ceux-ci.

Pour notre patient, ses objectifs sportifs sont le vélo et la randonnée. Il est primordial de réaliser une rééducation adéquate pour atteindre les buts du patient.

La rééducation présentée dans le mémoire est faite de J33 à J42. D'après la bibliographie (*C. Crozet, 2007*) (*S. Marois, 2002*) nous sommes en fin de phase d'appui soulagé, juste avant le sevrage progressif de la botte.

Dans cette phase, la prise en charge de la douleur et des troubles trophiques sont les premiers points les plus importants. En effet l'absence de douleur, l'élimination de l'inflammation et de l'œdème, guident l'avancée de la rééducation (ces trois symptômes sont des facteurs de ralentissement et sont les premiers signes à soigner).

Pour la prise en charge de l'algie et des troubles trophiques, la documentation (*S. Marois, 2002*) préconise l'utilisation de la cryothérapie, la déclive, les stimulations électriques à visée antalgique (tens), massage cicatriciel, libération des tissus mous par manœuvre de glissement, massage circulatoire, massage et étirement de l'aponévrose plantaire. Nous remarquons donc que la physiothérapie occupe un place prépondérante afin d'éliminer au plus la sensation de gêne.

Dans notre rééducation nous n'avons utilisé que certaines de ces techniques, et constatons que les résultats sur la douleur, l'œdème et l'inflammation sont bons.

Bien que le DLM n'ait pas été utilisé, les massages que nous avons effectués ont tout de même permis la résorption de l'œdème résiduel de J33.

Le massage cicatriciel n'a pas été fait, une fois le pansement retiré, car la cicatrice n'était pas fibrosée lors de l'évaluation. Mais il est vrai qu'en cas d'adhérences, le massage est indispensable pour ne pas perdre en amplitude de flexion plantaire.

L'utilisation du « tens » n'a pas non plus fait partie des techniques rééducatives, car la douleur de notre patient était faible et ne nécessitait pas l'utilisation d'électro-stimulations. Le massage des points sensibles semble avoir amplement suffi, au vu des résultats (douleur abaissée à 0 au repos et 1 à l'effort).

Concernant la libération des tissus mous, la bibliographie (*S. Marois, 2002*) parle d'étirements doux du triceps et des fléchisseurs dorsaux afin de faire coulisser les nombreux tendons de la partie inférieure de la jambe. Ce point de la rééducation n'a pas été utilisé,

notamment pour les fléchisseurs dorsaux, car l'étirement du triceps était réalisé en fin de massage, mais dans un but articulaire. Ce choix est sans conséquence pour le patient. Cette technique permet de majorer le gain articulaire en libérant toutes les zones de coulissement de la cheville. A terme lesdits mouvements seront retrouvés par les impulsions de cheville lors de la marche. Mais inclure ces exercices dans la rééducation permet d'optimiser le gain d'amplitude, bénéfique pour le patient.

Enfin la cryothérapie a bien fait partie du traitement kinésithérapique, davantage dans un but de prévention que dans un but de traitement des phases algiques. En effet la cryothérapie est utilisée pour ses propriétés antalgiques, anti-oedémateuses, anti-inflammatoires (*C. Demoulin, 2011*). La douleur et l'inflammation sont toujours des critères d'arrêt d'une séance ou d'invalidité pour le patient. Limiter ces signes est donc nécessaire afin d'adapter le potentiel d'exercices, ainsi que la progression de la rééducation.

Au constat des résultats de notre patient, il semble que la prise en charge de la douleur et des troubles trophiques, soit une réussite bien que notre rééducation diffère sensiblement de la bibliographie.

Dans un second temps, il faut redonner à la cheville la mobilité que la prothèse doit lui apporter.

Avant de rechercher la mobilité de la cheville, celle des articulations adjacentes (non opérés) doit aussi être recherchée (*S. Marois, 2002*), telles que les articulations péronéo-tibiales supérieures et inférieures, la sous-astragalienne, l'articulation de Chopart, de Lisfranc et des orteils.

L'opération, la botte plâtrée, et la botte DONJOY® sont susceptibles d'entraîner des raideurs dans l'ensemble de la cheville et du pied par manque de mobilité. La mobilisation de toutes ces articulations permet de redonner du mouvement au segment distal, et permet à l'articulation talo crural de ne pas être la seule articulation mobile. Ces articulations ne se fixent pas entre elles, mais l'absence de mobilisation peut entraîner la perte de mouvements fins : tels les mouvements de tiroir, de glissements, de roulements. Ces déplacements permettent de retrouver l'amplitude de « mouvements mineurs, qui sont les composants des mouvements majeurs » (*P. Ghossoub, 2009*).

La mobilisation de la talo crurale est indispensable. Cependant, si nous ne mobilisons pas toutes les articulations adjacentes nous n'optimisons pas le gain de mobilité globale de la cheville.

De plus il est important de libérer les zones d'adhérence, et les tensions musculaires qui peuvent amputer sur les amplitudes, avant et pendant les mobilisations. C'est pourquoi la mobilisation et l'étirement-massage du triceps (*S. Marois, 2002*) sont importants pour le gain en flexion dorsale. En effet l'arthrose réduit la flexion dorsale. Si nous rajoutons à cela l'immobilisation de la cheville en position zéro, le triceps s'enraidit en position courte. Celui-ci limitera par la suite la flexion dorsale, car il sera en tension, en position zéro, ou dès les premiers degrés de flexion dorsale. C'est pourquoi le massage décontracturant, l'étirement manuel, et le contracté relâché sont indispensables au gain de la flexion dorsale.

Pour la mobilisation de la talocrurale la littérature kinésithérapique conseille de nombreux exercices (*C. Crozet, 2007*) (*S. Marois, 2002*): mobilisations manuelles, auto mobilisations, mobilisations sur skate board, mobilisations sur petit ballon ou ballon de Klein, et postures en flexion dorsale avec sangle. Chacun de ces exercices a ses avantages.

La posture permet davantage un étirement prolongé du triceps, alors que les auto-mobilisations seules ou sur objet permettent un travail musculaire ainsi que proprioceptif. En effet le patient visualise le mouvement qu'il effectue, le ressent et gère les limites des amplitudes. Le mouvement réactive les capteurs proprioceptifs des muscles et des tendons.

Les mobilisations sur ballon sont à réaliser en dernier dans la progression car la possibilité de mouvements latéraux nécessite un contrôle de la cheville, et seraient donc plus axées sur la proprioception.

Dans le même temps le renforcement progressif de tous les muscles péri articulaires est à réaliser afin d'assurer la stabilité de la cheville prothésée. Rappelons que la cheville opérée doit pouvoir permettre de reprendre des activités sportives, et donc les muscles doivent être suffisamment renforcés pour tolérer de telles activités.

Dans les premiers exercices la documentation parle de réveil musculaire. Nous sommes à la fin de cette phase (phase de sevrage progressif de la botte) de rééducation, nous ne détaillerons pas ces exercices.

Les auto-mobilisations sur skate board et ballon représentent un deuxième travail musculaire doux, car aidé par le roulement, avec initiation à la proprioception.

Pour renforcer la cheville, il faut travailler tous les muscles péri-articulaires préférentiellement en travail isométrique contre résistance manuelle. C'est-à-dire que le patient a le pied hors de table, le kinésithérapeute exerce des pressions douces afin de modifier la position du pied, et le patient doit résister à cette poussée en empêchant le pied de bouger.

Ces exercices n'ont pas été réalisés durant la prise en charge. Le travail musculaire se résumait aux auto-mobilisations et au travail de marche le pied dans la botte. Le renforcement musculaire était donc global à visée fonctionnelle. Cependant un travail plus analytique aurait pu être fait pour gagner en stabilité sur l'ensemble de la cheville. Les risques de luxations ont été surestimés, au dépend du renforcement de la cheville.

Nous pouvons noter que les préconisations utilisent également les courants excito moteurs sur les différents muscles afin de les renforcer.

Dans la fin de la première phase de rééducation, le travail proprioceptif peut être commencé lors de la disparition des douleurs (*C. Crozet, 2007*). Etant donné les scores algiques de notre patient, la proprioception (outre les auto-mobilisations) aurait pu être un élément de la rééducation.

En reprenant l'exercice de renforcement contre résistance manuelle, nous pouvons réaliser des déstabilisations rythmiques douces (*S. Marois, 2002*) afin de travailler la réactivité musculaire, donc la proprioception. De même nous pouvons décliner ce même exercice avec les auto-mobilisations sur ballon : le kinésithérapeute déstabilise doucement le ballon et le patient doit réagir pour garder l'immobilité du ballon.

La proprioception n'a pas été abordée dans la rééducation car au regard du protocole et des risques, il nous semblait trop tôt. Les risques ont été une nouvelle fois surévalués, la rééducation du patient aurait pu être plus intensive pour la cheville.

Cependant en intensifiant la rééducation, la prise en charge de la douleur et de l'inflammation n'aurait-elle pas été modifiée, obligeant à ralentir ou diminuer l'intensité de rééducation ?

Enfin pour finir la prise en charge, il faut remettre le patient en situation fonctionnelle. La littérature kinésithérapique entend, par l'apprentissage du béquillage : l'apprentissage de l'appui contact, puis appui soulagé, puis déroulement du pas.

Avec les avancées de notre patient nous sommes déjà en appui soulagé sous couvert d'une canne et apprentissage du déroulement du pas en barre parallèle (toujours sous couvert de la botte lors des exercices de marche). Nous sommes bien dans les délais de rééducation.

Pour conclure sur l'ensemble de la rééducation, la prise en charge des troubles trophiques et algiques a bien été optimisée au vu des résultats, ainsi que l'aspect fonctionnel. Cependant dans le gain articulaire et musculaire certaines techniques et exercices peuvent être apportés pour optimiser les gains recherchés.

8. CONCLUSION

La prise en charge d'une prothèse totale de cheville m'a permis de sortir du cadre scolaire de la rééducation. En effet cette chirurgie n'est pas étudiée dans les cours de traumatologie (pas encore assez répandu, peut être).

La rééducation s'est faite, d'une part en appliquant les connaissances kinésithérapiques, apprises, et d'autre part face aux consignes que l'on m'a données en tant que stagiaire en évaluant le ressenti du patient, et en respectant le protocole du chirurgien. Ce dernier a été la ligne directrice de la rééducation.

Les objectifs kinésithérapiques fixés en regard des bilans semblent atteints. Cependant d'après les articles scientifiques, les exercices de renforcement et de proprioception auraient pu être plus développés (de plus que le patient n'était pas limité par la douleur ou l'inflammation). Mais les habitudes du centre et le protocole du chirurgien incitent à rester prudent. C'est pourquoi la proprioception sera travailler ultérieurement, lorsque que la stabilité sera bien renforcée, afin d'offrir plus de sécurité à la cheville du patient.

Pour constituer la bibliographie kinésithérapique les recherches ont été complexes. Il y a effectivement peu d'écrits en la matière, et les articles incluant les méthodes rééducatives datent de plus de 5 ans. Ce sont les chirurgiens qui publient le plus concernant leur arthroplastie en évolution, et le devenir du matériel.

Ceci peut s'expliquer par le fait que peu de masseur-kinésithérapeutes ont rééduqué des patients opérés de prothèses totales de cheville. Tous les chirurgiens orthopédiques ne pratiquent pas non plus la pose d'arthroplastie de cheville.

Cette technique est prometteuse et continue à évoluer, de plus en plus de professionnels soignants seront amenés à prendre en charge des patients opérés par arthroplastie totale de cheville.

SOMMAIRE DES ANNEXES :

ANNEXE 1 : SOMMAIRE DES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **résumé d'article 1 + article 1**
- **résumé d'article 2 + article 2**
- **résumé d'article 3 + article 3**
- **résumé d'article 4 + article 4**
- **résumé d'article 5 + article 5**

ANNEXE 2 : PROTOCOLE CHIRURGICAL TYPE POUR LA REEDUCATION D'UNE PROTHESE TOTALE DE CHEVILLE

ANNEXE 3 : ATTESTATION DE PRODUCTION D'AUTORISATION ECRITES DU PATIENT ET DE SON MEDECIN EN VUE DE LA REDACTION DU TRAVAIL ECRIT

ANNEXE 1 : SOMMAIRE DES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- A. Gabrion, O. Jardé, E. Havet, P. Merti, B. Olory, M. de Lestang : arthrodèse de cheville pour échec d'arthroplastie totale.
Revue de chirurgie orthopédique (2004), 90, 353-359.

- B. Tomeno : controverse en chirurgie du pied, arthrodèse/prothèse de cheville (2007).

- **C. Crozet, A. Domis, A. Duchateau, S. Gorrec, L. Le Pallec, L. Pefourque, N. Sabbagh :
La prothèse totale de cheville : à l'encontre des idées reçues pour une kinésithérapie
raisonnée et bien guidée.
Kiné Scientifique n° 480 septembre 2007.**

- C. Demoulin ; M. Vanderthommen : cryothérapie et maladies rhumatismales
Editorial revue du rhumatisme (2011) 78, 500-502.

- C. Mabit, PA. Mathieu, F. Dalmay, JO. Cibot : épidémiologie et étude de pratique :
prothèse totale de cheville versus arthrodèse.
Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2012) 98S, S162-S166.

- **E. Carré, J-L. Besse : Les prothèses totales de cheville.
Le moniteur hospitalier (avril 2012) p. 29-37.**

- F. Dalat, F. Trouillet, MH. Fessy, B. Moyen, JL. Besse : comparaison des résultats
fonctionnels après prothèse totale de cheville et arthrodèse tibio-talienne. Série rétrospective
de 83 cas.
86^{ème} réunion annuelle de la société française de chirurgie orthopédique et traumatologique
(2011, 260).

- F. Gaudot, P. Piriou, JL. Besse, T. Judet : prothèse totale de cheville, série prospective
continue et homogène de 130 cas.
82^{ème} réunion annuelle de la SO.FC.O.T (135 136) (2007).

- J. Berger, C. Cermolacce, J.Y. Coillard, G. Copin, P. Delponte, P. Diebold, J. Hummer, G. Laroche, G. Mendolia, G. Peltre, M. Perrin, H. Rocher, G. Rougereau : The Ramses Ankle Replacement – design – surgical technique – results – a report of the first 38 cases (1997).

- **JL. Besse, JA. Colombier, J. Asencio, M. Bonnin, F. Gaudot, O. Jarde, T. Judet, M. aestro, T. Leemrijse, C. Leonardi, E. Toullec, et l'AFCP : Prothèses de cheville. Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique (2010) 96, 339-353.**

- M. Bonnin : Prothèse totale de cheville.
Encyclopédie Médico Chirurgicale 44-903 (2002).

- M. Ehlinger, P. Adam, F. Bonnomet : arthrodèse tibiotalienne à foyer ouvert (arthroscopie exclue).
EMC Technique chirurgicales – Orthopédie – Traumatologie (2011).

- **N. Biga ; R. Beccari ; J. Simonet : arthrose de la chevillet et de la sous talienne. Elsevier 2005.**

- N. Pinar, E. Vernet, P. Bizot, J. Brilhault : prothèse totale de cheville – prothèse de cheville dans l'ouest de la France : influence de la fréquence de pose sur les complications et les résultats cliniques.
Revue de chirurgie et orthopédie et traumatologique (2012) 98S, S29-S33.

- P. Ghossoub, X. Dufour, G. Barette, JP. Montigny : mobilisations spécifiques.
Kinésithérapie – Médecine physique – Réadaptation [26-071-A-10] (2009).

- **S. Marois : rééducation d'une prothèse totale de cheville. Kiné Scientifique n° 422 mai 2002.**

- T. Richard, F. Remy, J. Girard, M. soenen, A. Duquennoy, H. Migaud : évolution à très long terme de 25 arthrodèses talo-crurales.
Revue de chirurgie orthopédique (2006), 92, 701-707.