

MINISTERE DE LA SANTE  
REGION LORRAINE  
INSTITUT DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE  
DE NANCY

REEDUCATION  
APRES  
ARTHROPLASTIE  
TOTALE DE GENOU

Rapport de travail écrit personnel  
présenté par Xavier DOMINIK  
étudiant en 3ème année de  
kinésithérapie  
en vue de l'obtention du diplôme d'état  
de masseur-kinésithérapeute  
1999-2000

# SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	1
1.1. <u>CINÉSIOLOGIE DU GENOU</u> .....	1
1.1.1. <i>Articulations en présence</i> .....	1
1.1.2. <i>Biomécanique de l'articulation</i> .....	1
1.2. <u>MÉCANISME DE LA GONARTHROSE</u> .....	2
1.3. <u>DESCRIPTION DE LA PROTHÈSE</u> .....	3
1.3.1. <i>Pièce fémorale</i> .....	3
1.3.2. <i>Pièce tibiale</i> .....	3
1.3.3. <i>Pièce rotulienne</i> .....	4
1.3.4. <i>Conservation du ligament croisé postérieur</i> .....	4
1.4. <u>PRÉSENTATION DU MALADE</u> .....	5
<b>2. BILAN DE DEPART</b> .....	5
2.1. <u>ANAMNÈSE</u> .....	5
2.2. <u>BILAN DE LA DOULEUR</u> .....	5
2.3. <u>INSPECTION</u> .....	6
2.4. <u>PALPATION</u> .....	6
2.5. <u>BILAN ARTICULAIRE</u> .....	6
2.6. <u>BILAN MUSCULAIRE</u> .....	7
2.7. <u>BILAN FONCTIONNEL</u> .....	8
2.8. <u>BILAN SENSITIF</u> .....	8
2.9. <u>BILAN PSYCHOLOGIQUE</u> .....	8
2.10. <u>CONCLUSIONS DU BILAN</u> .....	8
2.11. <u>PRINCIPES DE LA RÉÉDUCATION</u> .....	9
2.12. <u>BUTS DE LA RÉÉDUCATION</u> .....	9
<b>3. TRAITEMENT</b> .....	9
3.1. <u>LUTTE CONTRE L'ŒDÈME</u> .....	9
3.1.1. <i>Contention</i> .....	9
3.1.2. <i>Déclive</i> .....	10
3.1.3. <i>Massage circulatoire</i> .....	10

3.2. <u>LUTTE CONTRE LA DOULEUR</u> .....	10
3.2.1. <u>Massage antalgique</u> .....	10
3.2.2. <u>Electrothérapie antalgique</u> .....	11
3.2.3. <u>Cryothérapie</u> .....	11
3.3. <u>TRAITEMENT DE LA CICATRICE</u> .....	12
3.4. <u>RÉCUPÉRATION ARTICULAIRE</u> .....	12
3.4.1. <u>Récupération de l'extension</u> .....	12
3.4.2. <u>Récupération de la flexion</u> .....	13
3.4.3. <u>Récupération des rotations</u> .....	14
3.5. <u>RENFORCEMENT MUSCULAIRE</u> .....	14
3.5.1. <u>Le quadriceps</u> .....	14
3.5.2. <u>Les ischio-jambiers</u> .....	15
3.5.3. <u>Les haubans interne et externe</u> .....	16
3.5.4. <u>Le deltoïde fessier</u> .....	16
3.5.5. <u>Le KINETRON II</u> .....	17
3.5.6. <u>Cycle ergométrique</u> .....	18
3.6. <u>PROPRIOCEPTION</u> .....	18
3.7. <u>LA MARCHÉ</u> .....	19
3.8. <u>BALNÉOTHÉRAPIE</u> .....	20
3.8.1. <u>Mobilisation passive</u> .....	21
3.8.2. <u>Renforcement musculaire</u> .....	21
3.8.3. <u>Travail de l'équilibre et de la proprioception</u> .....	22
3.8.4. <u>Travail de la marche</u> .....	22
3.9. <u>CONSEILS D'HYGIÈNE DE VIE</u> .....	22
<b><u>4. BILAN DE FIN DE STAGE ET DISCUSSION</u></b> .....	<b>23</b>
4.1. <u>BILAN DE LA DOULEUR</u> .....	23
4.2. <u>INSPECTION-PALPATION</u> .....	23
4.3. <u>BILAN ARTICULAIRE</u> .....	23
4.4. <u>BILAN MUSCULAIRE</u> .....	24
4.5. <u>BILAN FONCTIONNEL</u> .....	24
4.6. <u>BILAN SENSITIF</u> .....	24
4.7. <u>BILAN PSYCHOLOGIQUE</u> .....	24
4.8. <u>DISCUSSION</u> .....	24
<b><u>5. CONCLUSION</u></b> .....	<b>25</b>

## RESUME

Ce travail écrit décrit la prise en charge postopératoire tardive d'un patient de 63 ans qui a bénéficié d'une arthroplastie totale du genou droit avec conservation du ligament croisé postérieur. Notre rééducation vise à lutter contre l'inflammation et à donner à la néo-articulation le maximum de stabilité et de fonctionnalité. Celle-ci est adaptée au patient et au type de prothèse. Dans un premier temps, nous recherchons la régression des signes inflammatoires et le gain d'amplitude. Puis, nous insistons surtout sur le renforcement musculaire, la proprioception et la marche. La phase de rééducation décrite dure cinq semaines.

### MOTS CLES :

- GENOU
- GONARTHROSE
- PROTHESE

# 1. INTRODUCTION

## 1.1. Cinésiologie du genou

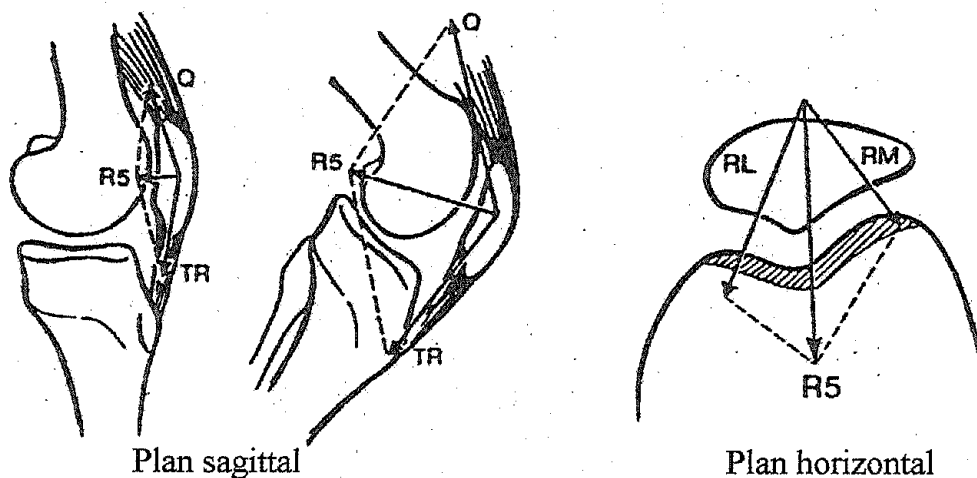
### 1.1.1. Articulations en présence (5)

Au niveau du genou, nous sommes face à deux articulations :

- Fémoro-tibiale : c'est une articulation bicondylienne qui fonctionne en fait comme une trochléenne. Elle dispose d'un degré de liberté en flexion/extension. De plus, en flexion-extension, une rotation automatique est associée.
- Fémoro-patellaire : c'est une articulation trochléenne. La patella facilite les glissements de l'appareil extenseur sur la trochlée fémorale et augmente sa force.

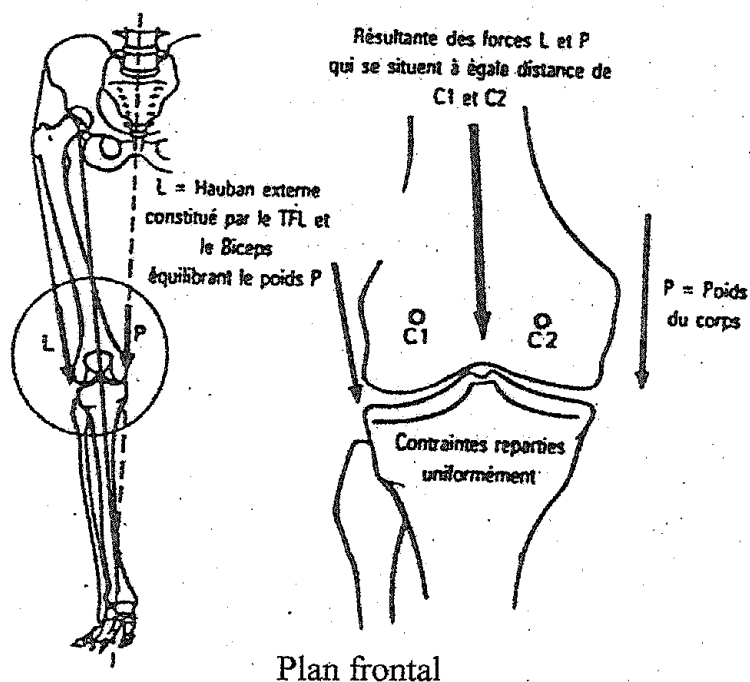
### 1.1.2. Biomécanique de l'articulation (11)

- L'articulation fémoro-patellaire subit des contraintes dans le plan sagittal et dans le plan horizontal. Celles-ci sont importantes et augmentées en flexion de genou. Elles sont directement liées à des forces qui maintiennent et orientent la patella dans la trochlée fémorale. Ces forces sont détaillées dans le schéma (11) ci-dessous :



Q = Quadriceps ; TR = Tendon rotulien ; RL = Résistance latérale  
 RM = Résistance médiale ; R5 = Résultante de TR et Q

- L'articulation fémoro-tibiale est elle aussi exposée à certaines contraintes. En effet, c'est au niveau de cette articulation que nous retrouvons une équilibration du poids du corps par le hauban musculaire externe constitué des muscles TFL et biceps fémoral. Cette situation est bien illustrée dans la balance de Maquet (11) :



## 1.2. Mécanisme de la gonarthrose (11)

La gonarthrose est la plus fréquente des arthroses. Nous en retrouvons trois fois plus que de coxarthroses. C'est une atteinte dégénérative, qui a dans la plupart des cas une origine mécanique. Elle est souvent secondaire à un vice architectural. Nous pouvons affirmer qu'elle a trois origines : soit une perturbation des forces, soit une perturbation des formes ou une perturbation des structures. Dans notre cas, la gonarthrose est consécutive à une atteinte du compartiment interne. Ainsi, développons les mécanismes responsables de cette affection :

- Modification des forces :

Elle est directement liée à la surcharge pondérale de notre patient. En effet, si le poids P augmente, nous avons un déséquilibre au niveau des forces. Ce qui engendre un déplacement de la résultante R vers le compartiment interne. Nous avons ainsi une surcharge à ce niveau, qui va engendrer le phénomène arthrosique.

- Modification des formes :

Dans notre cas, c'est un varus de genou, déformation articulaire congénitale ou acquise qui provoque une hyperpression au niveau du compartiment interne. Celui-ci est corrigé lors de l'intervention.

- Modification des structures :

Nous pouvons également évoquer ce cas, bien que Mr Z. n'en soit pas affecté. Il se caractérise par un cartilage précocement altéré, tel que nous le retrouvons dans certaines pathologies dégénératives.

### **1.3. Description de la prothèse**

#### **1.3.1. Pièce fémorale**

Celle-ci est en stellite ; c'est un alliage de chrome et de cobalt. Elle est asymétrique et ainsi reconstitue l'anatomie normale du genou (6). Cette pièce n'est pas cimentée dans le fémur car les forces qui s'exercent sont essentiellement des forces de compression. En effet, celles-ci favorisent la repousse osseuse (3).

#### **1.3.2. Pièce tibiale**

Elle est constituée d'un plateau en polyéthylène qui est fixé sur une embase métallique (plateau Métal Back) (6). Ce blindage métallique est certainement l'un des meilleurs garants d'usure par meilleure répartition des pressions. Les plateaux sont asymétriques afin de pouvoir parfaitement s'adapter aux condyles fémoraux, ce qui permet d'obtenir une rotation axiale automatique lors du mouvement de flexion/extension. L'ensemble est relié à une tige métallique qui va réaliser l'ancrage dans le tibia. Dans notre cas, le chirurgien a cimenté le composant tibial en précisant que le degré de pénétration du ciment dans l'épiphyse est un gage de longévité.

### 1.3.3. Pièce rotulienne

Elle est également en polyéthylène. Elle reproduit asymétriquement les deux facettes rotuliennes. Ainsi, elle peut parfaitement s'articuler avec la trochlée du composant fémoral. Elle se fixe après résection sur la face postérieure de la rotule.

### 1.3.4. Conservation du ligament croisé postérieur (LCP) (3)

La conservation du LCP offre à la prothèse de grandes ambitions cinétiques et permet de réduire les contraintes sur la pièce tibiale. Nous pouvons accorder au LCP de nombreux avantages :

- Il permet les mouvements de roulement/glissement physiologiques lors des mouvements de flexion/extension par sa mise en tension.
- Il augmente l'amplitude de flexion/extension du genou car il permet le déplacement postérieur de la pièce fémorale.
- Il supporte les contraintes antéro-postérieures de la néo-articulation. Ainsi, il contrôle le tiroir postérieur du tibia sur le fémur et également la stabilité rotatoire du genou quand celui-ci est en flexion (surtout la rotation externe).
- Il donne plus de puissance au quadriceps en augmentant son bras de levier car le rappel postérieur du LCP augmente la distance vis à vis du tendon rotulien.

Néanmoins, nous pouvons dénoter quelques inconvénients :

- En cas d'hypotension du LCP, nous sommes face à un tiroir postérieur spontané qui augmente les contraintes sur l'articulation fémoro-patellaire en réduisant le bras de levier du quadriceps.
- En cas d'hypertension du LCP, la flexion de genou est limitée par une hyper pression des condyles sur le plateau tibial.



#### **1.4. Présentation du malade**

Nous vous proposons d'étudier la prise en charge kinésithérapique de Mr Z. , 63 ans, opéré le 01/09/1999 dans un hôpital périphérique .L'intervention a consisté au remplacement prothétique de son genou droit par une prothèse totale à glissement avec conservation du ligament croisé postérieur . Notre patient est entré le 21/09/1999 au Centre de Réadaptation Fonctionnel de FORBACH. Pendant ses trois semaines d'hospitalisation, il a bénéficié de peu de rééducation et présentait ainsi un retard important à son arrivée. Nous le prenons en charge cinq jours par semaine à raison de deux séances d'environ 1h30mn par jour.

## **2. BILAN DE DEPART**

Ce bilan a été réalisé le 21/09/99 (J20), jour de l'arrivée de Mr Z. au centre.

### **2.1. Anamnèse**

L'intervention est consécutive à une gonarthrose bilatérale majorée à droite, qui n'a pas pu être soulagée par les traitements médicamenteux et kinésithérapiques.

Taille : 182 cm

Poids : 102 Kg

Situation professionnelle : Mineur retraité

Situation familiale : Marié, 3 enfants (adultes)

Habitat : Maison individuelle de plein-pied (accès par 4 marches)

Mr Z. possède le permis de conduire et utilise son véhicule fréquemment.

Antécédents médicaux : - tabac : 51 paquets/année (arrêt en 1983)

- hypertension artérielle

### **2.2. Bilan de la douleur**

Le patient ressent une douleur de type mécanique qui intervient après l'effort. Celle-ci n'a pas de localisation précise, elle diffuse dans tout le genou. Elle l'évalue à 2/10 sur l'échelle analogique de la douleur.

### **2.3. Inspection**

Le patient se présente en fauteuil roulant. Il porte des bas anti-thrombo-emboliques et une attelle de Zimmer. Nous l'installons alors en décubitus et nous observons son membre inférieur droit. Il est rectiligne, il n'y a ni varus, ni valgus au niveau du genou. La cicatrice est sur la face antérieure du genou. Elle est recouverte par un pansement. Selon les infirmières, la cicatrisation est correcte, mais non complète. Les agrafes sont toujours présentes.

Un œdème important est présent au niveau du genou, ainsi qu'une rougeur sur la face antéro-latérale. Il y a également un hématome dans le creux poplité.

Son triceps et son quadriceps sont amyotrophiés.

### **2.4. Palpation**

Le genou est chaud et prend le godet qui persiste pendant une minute. Le choc rotulien n'est pas réalisable car le pansement gêne la manoeuvre.

Le palper-rouler n'est pas réalisable, la peau est très tendue au niveau de l'articulation. La palpation du cul de sac sous-quadriceps est douloureuse. Les signes de la phlébite ne sont pas présents. L'amyotrophie est objectivée par la centimétrie (annexe I).

### **2.5. Bilan articulaire**

Toutes les amplitudes sont transcrites selon la cotation de Debrunner et les positions de références sont extraites du livret de cotation articulaire (4).

Les amplitudes de la hanche et de la cheville sont identiques à celles du côté sain.

La patella et l'articulation tibio-fibulaire supérieure sont peu mobiles.

Au niveau du genou, nous constatons une limitation en flexion et en extension.

Les rotations du genou droit sont très limitées par l'important œdème et le déficit de flexion.

Tableau 1 : goniométrie de genou

		Droite	Gauche
Flexion/Extension	Actif	60/30/0	120/0/0
Patient assis	Passif	70/10/0	130/0/0
Flexion/Extension	Actif	40/30/0	115/0/0
Patient couché	Passif	50/10/0	125/0/0

## **2.6. Bilan musculaire**

Ce bilan est réalisé comparativement au coté sain et dans l'amplitude disponible. Les positions de référence sont celles décrites par Daniels (7).

- En décubitus bout de table, nous testons le quadriceps contre pesanteur. Celui-ci présente une baisse de force très importante. Le verrouillage actif n'est pas acquis.
- Les ischio-jambiers ne peuvent qu'être testés en course externe en raison de la limitation d'amplitude en flexion. Dans ces conditions, nous notons un affaiblissement important.
- En latérocubitus controlatéral, nous testons dans un premier temps le moyen fessier. L'abduction est possible contre pesanteur, mais nous dénotons un déficit de force contre résistance manuelle. Puis nous testons le TFL en plaçant la hanche à 45° de flexion et en demandant une abduction associée à une rotation interne de hanche. Celui-ci est moins puissant que celui du coté sain.
- Assis en bord de table, nous évaluons le biceps fémoral et les muscles de la patte d'oie dans leurs fonctions respectives de rotateurs externe et interne de genou. Bien que le mouvement soit limité par l'œdème, nous les percevons très faibles.
- Le triceps sural est testé contre résistance manuelle car la station unipodale n'est pas possible en raison de l'instabilité du genou. Il est également très déficitaire.
- Le grand fessier, les adducteurs et les rotateurs de hanche ne présentent pas de différence par rapport au coté sain.

### **2.7. Bilan fonctionnel**

Le patient se déplace en fauteuil roulant. La marche est possible avec deux cannes anglaises sous couvert d'une attelle de Zimmer sur une distance de 25m. Lors de la marche apparaît une boiterie de bassin pour esquiver l'appui, ainsi qu'une absence de déroulement du pas. La montée des escaliers n'a pas pu être testée en raison des faiblesses du sujet. Au niveau des activités de la vie quotidienne, il est autonome.

### **2.8. Bilan sensitif**

Le seul trouble sensitif décelable chez ce patient est une hypoesthésie au niveau du creux poplité.

### **2.9. Bilan psychologique**

Mr Z. est volontaire, dynamique et coopérant. Il attend beaucoup de choses de la rééducation.

### **2.10. Conclusions du bilan**

- Oedème important et chaleur au niveau du genou droit.
- Douleur en fin de mobilisation et l'effort au niveau du genou.
- Patella et articulation tibio-fibulaire supérieure peu mobiles.
- Limitation importante en flexion et en extension de genou.
- Faiblesse musculaire générale du membre inférieur droit.
- Marche incorrecte et périmètre de marche faible.
- Hypoesthésie au niveau du creux poplité.
- Etat général un peu altéré : surcharge pondérale et hypertension artérielle.

### **2.11. Principes de la rééducation**

- Respect de la non douleur et ne pas réveiller l'inflammation.
- Rééducation douce, dosée, progressive et adaptée au patient.
- Eviter le tiroir antérieur au niveau du genou car il n'y a plus de ligament croisé antérieur.
- Surveiller l'hypertension artérielle et éviter son apparition (coussin sous la tête du patient).

### **2.12. Buts de la rééducation**

- Lutte contre les phénomènes inflammatoires (œdème, chaleur, douleur).
- Massage de la cicatrice après cicatrisation.
- Récupération des amplitudes articulaires déficitaires.
- Renforcement musculaire du membre inférieur atteint.
- Proprioception au niveau de ce membre.
- Travail de la marche et correction des boiteries.
- Conseiller le patient vis-à-vis de sa surcharge pondérale, le mettre en relation avec une diététicienne et lui donner les conseils d'hygiène de vie spécifiques à la gonarthrose.

## **3. TRAITEMENT**

### **3.1. Lutte contre l'œdème**

#### **3.1.1. Contention**

Dès le premier jour, nous nous assurons de la bonne mise des bas de contention. Ils s'étendent de la base des orteils à la base du membre inférieur. Nous rappelons également au patient l'importance du port de ces bas, ainsi que les modalités de port.

### 3.1.2. Déclive

Nous imposons 20 minutes de déclive au patient lors des deux séances quotidiennes. Elle pourra être réalisée seule ou associée à un autre traitement tel que la cryothérapie. En fait, lors du traitement, nous favorisons la position de déclive dès qu'elle est adaptée. Nous conseillons également au patient de réaliser des cures de déclive en dehors des séances.

### 3.1.3. Massage circulatoire

Avant de débiter le massage, nous nous assurons qu'aucun signe de phlébite n'est présent. Nous utilisons une crème de massage neutre. Le patient est placé en décubitus avec les membres inférieurs surélevés. Dans un premier temps, nous réalisons un effleurage de tout le membre inférieur. Puis, nous enchaînons par des manœuvres d'appel au niveau de la cuisse en effectuant des pressions statiques étagées du distal vers le proximal. Nous passons ensuite à des manœuvres de chasse (pressions glissées) du distal vers le proximal en évitant la cicatrice jusqu'au retrait des agrafes. Entre chaque manœuvre, nous répétons un effleurage afin d'éviter le collapsus veineux. Nous nous intéressons alors au segment jambier où nous répétons la même manœuvre. Lors de la pression glissée nous remontons jusqu'au pli inguinal. Au niveau du pied, nous effectuons la manœuvre de Pereira Santos (annexe II), puis nous remontons en pression glissée sur tout le membre inférieur jusqu'au triangle de Scarpa. Ce massage est quotidien et dure 10 minutes.

## **3.2. Lutte contre la douleur**

### 3.2.1. Massage antalgique

Le patient est en décubitus avec les membres inférieurs en position de déclive afin d'agir également sur l'œdème.

Nous débutons par effleurage sur toute la zone douloureuse en débordant largement sur sa périphérie, puis nous passons à un pétrissage profond du quadriceps afin de détendre ce muscle qui peut provoquer des souffrances et des limitations articulaires par ses contractures. Parallèlement, nous faisons des ponçages de la bourse sous-quadricipitale. Nous intégrons une mobilisation passive de la patella et un ponçage des ailerons patellaires. Le massage dure environ 15 minutes.

### 3.2.2. Electrothérapie antalgique (8)

Nous associons un montage "gate control" (TENS) à un montage de libération d'endorphine (BURST) :

- Gate control : nous plaçons une électrode large au niveau des émergences rachidiennes L2, L3, L4 et une seconde sur la zone douloureuse. Nous utilisons un courant alternatif bidirectionnel à moyenne nulle avec une fréquence de 80 hertz et une largeur d'impulsion de 200  $\mu$ s.

Nous augmentons l'intensité jusqu'à ce que le patient perçoive des fourmillements au niveau des deux électrodes.

- Endorphinique : les deux électrodes sont placées de part et d'autre de la charnière dorso-lombaire (T12-L1). Nous nous servons du même type de courant avec une fréquence de 5 hertz et une largeur d'impulsion de 200  $\mu$ s. Nous augmentons l'intensité jusqu'à l'apparition de secousses musculaires au niveau des paravertébraux.

La séance d'électrothérapie est biquotidienne et dure 20 minutes. Nous lui proposons d'utiliser l'appareil en dehors des séances quand il perçoit une recrudescence de la douleur.

### 3.2.3. Cryothérapie

L'action du froid est ciblée sur les fibres de diamètre A $\delta$  et C. Il ralentit la conduction des informations nociceptives. Nous utilisons le système "CRYO-CUFF" d'AIRCAST (annexe III). Son application dure 25 minutes.

### **3.3. Traitement de la cicatrice (2)**

Il est très important car la cicatrice peut engendrer des limitations de la mobilité articulaire. Le traitement débute à J23, jour de l'ablation des agrafes. Nous associons différentes techniques afin d'assouplir et de défibroser cette cicatrice.

Dans un premier temps, tant qu'une fragilité cicatricielle persiste, nous réalisons des pétrissages doux et des étirements orthodynamiques alternativement longitudinaux et transversaux. Une fois que la cicatrisation est correcte, nous utilisons le pincer-tourner de Jacquet-Leroy. C'est la technique la plus défibrosante, elle permet un assouplissement et un décollement intense. Parallèlement, nous réalisons également des palper-roulers.

### **3.4. Récupération articulaire (9)**

Avant de s'occuper de l'articulation fémoro-tibiale, nous mobilisons la patella transversalement et longitudinalement, le membre inférieur du patient placé au maximum de rectitude. Nous nous intéressons également à l'articulation tibio-fibulaire supérieure. Nous crochetonns la tête de la fibula entre le pouce et l'index et nous la mobilisons dans un plan sagittal vers l'avant et l'extérieur, puis vers l'arrière et l'intérieur.

#### **3.4.1. Récupération de l'extension**

Nous associons des techniques actives et passives pour récupérer le déficit d'extension. Nous insistons surtout sur la récupération active par un travail de verrouillage du genou par le quadriceps car c'est le déficit musculaire qui est le principal responsable du flexum. Ces exercices sont développés dans la partie concernant le renforcement musculaire du quadriceps. Parallèlement, nous réalisons une mobilisation quotidienne du genou en



### 3.4.2. Récupération de la flexion

D'après le bilan articulaire, nous avons constaté un déficit d'extensibilité du quadriceps. Dans un premier temps, nous réalisons un étirement passif du quadriceps dans le but de gagner en flexion. Le patient est en décubitus bout de table avec le membre inférieur gauche fléchi sur la table. Nous emmenons la jambe droite au maximum de flexion, nous maintenons l'étirement pendant 30 sec., puis nous relâchons progressivement afin de lui laisser 30 sec. de relâchement et nous réitérons la manoeuvre. L'exercice dure 10 minutes.

A J33, nous débutons des techniques activo-passives de récupération d'amplitude car la force des ischio-jambiers et du quadriceps a augmenté. Nous utilisons la technique du contracter-relacher. Le patient est dans la même position que dans l'exercice précédent. Nous emmenons sa jambe droite au maximum de flexion et dès que nous percevons une réaction de défense, nous lui demandons une contraction maximale du quadriceps de 6 sec.. Notre prise située sur la partie antéro-supérieure du tibia résiste au mouvement afin de reproduire un travail isométrique. Cette contraction est suivie de 6 sec. de relâchement, suite à laquelle nous poursuivons l'étirement jusqu'à l'apparition d'une nouvelle contraction de défense. Cet exercice dure 5 minutes. Nous alternons par des exercices où nous utilisons l'innervation réciproque de Scherrington (13). Le patient est dans la même position que précédemment. Nous lui demandons une contraction maximale des ischio-jambiers contre résistance manuelle (placée sur la face postérieure de la cheville) pendant 6 secondes. Le segment tibial ne doit pas bouger. Puis, nous relâchons progressivement notre résistance. Ainsi, le patient emmène activement son genou en flexion en profitant de l'inhibition du quadriceps.

Nous conseillons également au patient de réaliser de courtes postures (10 minutes) en dehors des séances de rééducation. La posture est réalisée quand le patient est assis au bord du lit, jambes pendantes. C'est la pesanteur qui favorise le gain de flexion.

A J40, nous dépassons 90° de flexion et nous débutons la mobilisation passive spécifique du genou en flexion. Nous combinons une manoeuvre de décoaptation à un glissement postérieur du tibia sur le fémur et une rotation médiale lors de la flexion.

A J55, les techniques de gain d'amplitudes sont interrompues et sont remplacées par un travail d'entretien sur cycle ergométrique (voir 3.5.6.).

### 3.4.3. Récupération des rotations

Les rotations ne sont pas recherchées passivement, elles sont sollicitées lors du renforcement musculaire des haubans externe et interne.

## 3.5. Renforcement musculaire

L'intervention chirurgicale a supprimé de nombreux ligaments responsables de la stabilité du genou. Ainsi, il est primordial de renforcer les muscles qui assurent la stabilité active de la néo-articulation. Parallèlement, nous nous occupons de tous les muscles qui interviennent durant la marche et qui sont cotés déficitaires dans le bilan.

### 3.5.1. Le quadriceps

Il limite les mouvements de translation postérieure du tibia sur le fémur et réalise le verrouillage actif du genou lors de la marche.

A J21, nous sommes face à un déficit de verrouillage actif du genou. Pour pallier à ce déficit, nous utilisons la technique du myofeedback. L'appareil dont nous nous servons est de type COMPEX. Il permet au patient de visualiser la qualité de sa contraction et de réaliser un travail électif du quadriceps (12). La rétro-information externe instrumentale permet la restauration de la commande volontaire maximale du quadriceps (1).

Dans un premier temps, nous expliquons au patient le principe du biofeedback et les objectifs recherchés. Puis, le patient est placé en décubitus, un coussin rond au niveau du creux poplité pour placer les genoux à 40° de flexion. Nous demandons au patient de réaliser une extension maximale du genou en observant la qualité de sa contraction sur l'appareil. Nous fixons un seuil que le patient doit dépasser. L'appareil lui indique sa réussite par une illustration. Nous augmentons constamment le seuil afin de stimuler le patient. Après 4 jours de traitement, le patient réussit à maintenir activement son genou en extension maximale contre pesanteur.

A ce moment, nous supprimons l'appareil et nous lui demandons de refaire le même exercice, mais cette fois sans rétrocontrôle. Nous restons à ses côtés pour vérifier que l'exercice est bien réalisé.

A J34, le bilan musculaire nous montre une nette augmentation de la force du quadriceps. Nous débutons alors le travail en charge. En effet, la chaîne cinétique fermée nous permet d'éviter l'aggravation de la laxité du genou (9). L'exercice est réalisé sur un ballon de Klein. Le patient est assis genoux fléchis à 60° et doit faire reculer le ballon en poussant sur son membre inférieur droit (9). Le retour à la position de départ est réalisé par un travail des muscles ischio-jambiers. Le patient réalise 4 séries de 10 aller-retours avec 2 minutes de pause entre chaque série.

Nous complétons par des exercices en station bipodale. Le patient se stabilise avec une main en appui sur la table. Il fléchit son genou droit d'environ 40°, puis doit réaliser une extension active du genou contre notre résistance placée au niveau du creux poplité. Il effectue 4 séries de 10 contractions avec une minute de pause entre chaque série.

A partir de J41, nous débutons le travail sur KINETRON II (voir 3.5.5.).

Parallèlement, le renforcement du quadriceps est complété en balnéothérapie (voir 3.8.).

### 3.5.2. Les ischio-jambiers (9)

Il est très utile de travailler ces muscles car en absence de ligament croisé antérieur, ce sont eux qui s'opposent aux forces de translation tibiale antérieure et à l'instabilité rotatoire. Dès le premier jour, nous utilisons des techniques de renforcement analytique contre légère résistance manuelle. Nous préconisons un travail dynamique en course externe. Le sujet est en procubitus avec un coussin triangulaire sous la cheville. Nous nous plaçons en caudal. Nous lui demandons de fléchir son genou contre notre résistance placée à la face postérieure de la cheville. Nous stoppons la flexion à 60°. Notre résistance est constante sur toute la course articulaire. Il effectue 4 séries de 10 mouvements avec une minute de pause entre chaque série. Au fil des séances, notre résistance augmente parallèlement aux gains de force du sujet. A partir de J41, les ischio-jambiers sont également travaillés sur le KINETRON II.

### 3.5.3. Les haubans interne et externe

- Le hauban interne est constitué des muscles de la patte d'oie (semi-tendineux, sartorius et gracile). Il est le moteur de la rotation interne au niveau du genou. De plus, il assure avec le muscle semi-membraneux la stabilité médiale de la néo-articulation. Ainsi, nous réalisons un renforcement musculaire dans la composante de rotation interne.

Les exercices débutent à J33, date à laquelle l'œdème qui entravait le mouvement a diminué. Le patient est assis en bord de table, genou à 90° de flexion, pied reposant sur un plan giratoire (tabouret). Nous plaçons manuellement le genou en rotation externe et nous résistons par une prise sur le tabouret à la rotation interne réalisée par le patient. Il effectue 4 séries de 10 contractions avec une minute de pause entre chaque série. Notre résistance croît avec l'avancée du traitement.

- Le hauban externe est formé par la bandelette ilio-tibiale et le muscle tenseur du fascia lata (TFL). Il assure la stabilité latérale du genou et participe avec le biceps fémoral à la rotation externe du genou. Nous réalisons le même exercice que pour le hauban interne, mais avec un sens de mouvement inverse. Cependant, dans cette position, le TFL n'est pas en situation de travail favorable. Ainsi, nous nous en occupons plus spécifiquement lors du travail du deltoïde fessier (voir chapitre suivant).

### 3.5.4. Le deltoïde fessier (9)

Son travail permet de renforcer efficacement les muscles qui sont nécessaires à une marche correcte. Nous utilisons la technique de l'éventail fessier de Dotte. Il fait intervenir successivement les muscles TFL, petit fessier, moyen fessier, pelvi-trochantériens, grand fessier et droit fémoral.

Le patient est en latérocubitus gauche, membre inférieur gauche fléchi. Le membre inférieur droit est en rectitude avec une flexion de hanche de 45°. Nous nous plaçons derrière le patient au niveau jambier avec une main qui empaume le calcanéum et l'autre qui repose sur la partie latéro-inférieure de la cuisse. Les mains dans un premier temps déclenchent le mouvement, puis résistent au mouvement.

1. La prise proximale s'oppose à l'abduction de hanche et la prise distale à la rotation interne.
2. La main proximale se déplace sur la partie postéro-inférieure de la cuisse et résiste à l'extension de hanche. La main distale inverse sa résistance et s'oppose à la rotation interne.
3. Une fois en extension, la main proximale passe sur la partie antéro-inférieure de la cuisse et s'oppose à la flexion de hanche, tandis que la main distale inverse à nouveau sa résistance.

Le patient réalise 10 cycles et les répète 4 fois avec deux minutes de pause entre chaque série.

### 3.5.5. Le KINETRON II

Le KINETRON II (annexe IV) est un appareil de renforcement musculaire de type isocinétique de la firme CYBEX. Il permet de réaliser un travail global des deux membres inférieurs avec coordination des chaînes musculaires. De plus, un travail cardio-respiratoire important est associé. Le travail est comparable à celui des muscles contre la gravité dans la déambulation normale. Il s'agit de mouvements alternatifs de triple flexion et de triple extension en chaîne fermée. L'appareil possède un cadran de pression qui offre au patient un rétrocontrôle visuel de ses appuis et nous indique la progression du patient. Le réglage se fait en fonction de l'amplitude de flexion/extension du genou en adaptant la hauteur du siège par rapport aux cale-pieds. Nous réglons la vitesse à 45 cm/s, afin de réaliser un travail mêlant endurance et force. Nous plaçons l'aiguille du cadran sur une valeur qui servira de référence au patient lors de l'exercice. Nous débutons le traitement à J41 en demandant au patient de réaliser 5 séries de 12 cycles avec 2 minutes de pause entre chaque série pour une durée totale de 20 minutes. A chaque séance, nous réactualisons les réglages afin d'aller toujours au maximum des amplitudes articulaires.

A J55, nous stoppons les exercices sur KINETRON II et nous débutons le travail sur cycle ergométrique.

### 3.5.6. Cycle ergométrique

Il présente trois grands intérêts : rodage articulaire, renforcement musculaire et entretien cardio-respiratoire à l'effort. Nous réglons le cycle pour un confort maximale du patient et nous levons la selle au plus haut pour compenser le manque de flexion du genou. Nous débutons par un travail de 5 minutes avec une faible résistance pour voir l'adaptation du patient à l'exercice. A J57, nous augmentons légèrement la résistance afin d'agir plus efficacement sur la composante musculaire.

### 3.6. Proprioception

La rééducation proprioceptive est primordiale car le patient a perdu de nombreux récepteurs articulaires lors de l'intervention chirurgicale. Ainsi notre rôle consiste à pallier à ce manque en augmentant l'efficacité des récepteurs restants (4). Les exercices sont d'abord effectués yeux ouverts, puis fermés. Ils sont débutés à J29, parallèlement à l'acquisition du verrouillage efficace au niveau du genou. Le travail est quotidien et dure 15 minutes. Nous débutons par des exercices en décharge. Le patient est assis en bord de table, membre inférieur droit en extension maximale. Nous réalisons des stimulations rythmées dans le plan antéro-postérieur au niveau de l'extrémité supérieur du tibia. La jambe du patient doit rester immobile pendant 15 secondes. L'exercice est répété 15 fois avec 15 secondes de pause entre chaque. Puis, nous augmentons la flexion du genou (30°, 60°, 90°) et nous réitérons l'exercice.

A J34, le sevrage du fauteuil roulant est total et le patient est familiarisé avec la station debout. Ainsi, nous débutons le travail en charge en appui bipodal. Nous travaillons dans les barres parallèles, sur un plan stable pour sécuriser le patient. Nous lui demandons de fléchir son genou et nous réalisons des stimulations rythmées au niveau des quatre faces du genou. Les consignes du patient sont de garder la position pendant 15 secondes. Nous répétons 10 fois l'exercice avec 15 secondes de repos entre chaque cycle. Pour le préparer aux éventuelles modifications de terrain, nous faisons varier l'inclinaison du plan de travail tout en restant inférieur à 45° et nous réalisons le même exercice que précédemment.

A J48, les exercices précédents sont réalisés avec aisance par le patient. Donc, nous passons à une position de fente avant en appui sur le membre inférieur droit. Les stimulations rythmées sont appliquées aux quatre faces du genou. La durée de l'exercice est plus courte et le patient garde les yeux ouverts car il perçoit une sensation d'instabilité dans cette position.

Il aurait été intéressant de travailler en unipodal sur le membre inférieur droit, mais cette position n'est pas adaptée au patient en raison de son âge, son poids et ses sensations de déséquilibre. Seule la balnéothérapie a permis le travail en unipodal.

### **3.7. La marche**

Chez le sujet âgé, l'un de nos principaux objectifs est de lui restaurer une bonne autonomie. Ainsi, le travail de la marche passe au premier plan. Il débute à J21 sous couvert de l'attelle de Zimmer. Nous rappelons que ce type de prothèse autorise l'appui total d'emblée sous couvert de cannes anglaises. Dans un premier temps, nous inculquons au patient les transferts assis-debout, debout-assis et le passage du fauteuil roulant à la table de rééducation. Puis, nous faisons passer le patient dans les barres parallèles pour le refamiliariser avec la marche. Nous lui enseignons la marche pendulaire unilatérale. Le patient saisit les barres devant lui en avançant simultanément son membre inférieur droit, prend appui sur son membre inférieur droit et sur les barres et passe le pas. Le patient assimile facilement le fonctionnement, donc nous passons directement à la marche avec deux cannes anglaises. Le principe reste le même : le patient avance les deux cannes anglaises et le membre inférieur droit au niveau des cannes, puis prend appui et passe le pas. Nous supprimons l'attelle de Zimmer à J27 et nous commençons un travail plus qualitatif de la marche. Pour contrer l'esquive de l'appui, nous travaillons avec deux basculines. Le patient est debout, chaque pied reposant sur une basculine. Normalement, la moitié de son poids est censée s'afficher sur chacune. Or, il y a une différence de 20 Kg entre le côté sain et le côté lésé. Nous lui demandons des transferts d'appui, il doit appuyer de plus en plus fort sur la basculine droite en profitant du rétrocontrôle visuel. Nous le stimulons verbalement pour le motiver et lui faire vaincre sa peur de l'appui..

Notre but est de bien lui faire ressentir la force d'appui nécessaire lors de la marche (totalité du poids du corps). L'exercice est quotidien et dure 10 minutes.

Parallèlement, nous le faisons marcher dans le couloir 10 minutes, deux fois par jour pour augmenter son périmètre de marche. Nous lui apprenons la marche à 4 temps qui lui permet de travailler la dissociation des ceintures.

En fait, le patient avance une canne anglaise, puis le membre inférieur controlatéral et répète ce cycle durant toute la marche. Nous travaillons devant un miroir placé en face du patient afin de lui permettre une autocorrection de ses défauts de marche. Nous insistons surtout sur l'attaque du talon, le déroulement du pas et l'égalité des pas. Nous rencontrons des difficultés à lui faire adopter un bon rythme de marche. L'appui du côté droit est toujours plus rapide qu'à gauche. De plus, il n'utilise pas toute la flexion disponible au niveau du genou droit. Donc, nous aménageons un parcours d'obstacle dans les barres parallèles qui l'oblige à fléchir son genou pour réintégrer la flexion dans le schéma de marche. En dehors des séances, le patient se déplace toujours en fauteuil roulant. Le sevrage est acquis à J34. A J41, nous débutons la marche à deux temps avec une canne simple porté du côté gauche. Le patient avance la canne et le membre inférieur droit au même niveau, puis avance le pied gauche au-delà de la canne. Lors de la marche, nous dénotons l'apparition d'une boiterie de bassin due à l'insuffisance du moyen fessier qui est progressivement corrigée au fil des séances grâce au travail d'autocorrection devant le miroir et la poursuite du renforcement du deltoïde fessier. Parallèlement, nous travaillons la montée et la descente d'escalier car le patient a atteint le degré de flexion de genou nécessaire. Pour la montée, le patient avance d'abord la canne et le membre inférieur sain. Pour la descente, il avance la canne et le membre inférieur lésé. Généralement, nous travaillons la marche deux fois par jour pendant 20 minutes. A J55, nous accompagnons le patient lors de marches extérieures pour le familiariser avec les terrain accidentés.

### **3.8. Balnéothérapie**

Elle est intéressante dans la rééducation des prothèses de genou car elle permet de combiner des exercices d'équilibre, de mobilisation passive et de renforcement musculaire.



De plus, la pression hydrostatique agit sur la résorption de l'oedème car elle applique sur le membre inférieur du patient une pression qui croît de la surface à la profondeur.

Cependant le problème de l'hypertension artérielle de Mr Z. s'est posé, mais son médecin a donné son accord. La rééducation en piscine commence à J26, sous couvert d'un pansement étanche au niveau de la zone où le retard de cicatrisation persiste. La séance est collective, quotidienne et dure 45 minutes.

### 3.8.1. Mobilisation passive

Nous profitons de l'effet décontracturant de l'eau chaude pour mobiliser le patient en flexion de genou. Il est assis sur un siège immergé, nous nous plaçons face à lui et nous mobilisons son genou en flexion par une prise proximale pendant 5 minutes.

### 3.8.2. Renforcement musculaire

Jusqu'à J31, nous travaillons seulement le quadriceps et les ischio-jambiers, le patient étant assis sur un siège immergé. Les propriétés de l'eau nous permettent de travailler le quadriceps en actif-aidé en profitant de la poussée d'Archimède (10). Nous facilitons ainsi le verrouillage actif du genou et de la même façon le gain d'amplitude en extension. Les ischio-jambiers sont travaillés contre la résistance de l'eau. A partir de J40, nous compliquons l'exercice en enfilant des palmes au patient. Il réalise 4 séries de 10 aller-retours avec 2 minutes de pause entre chaque série. Nous profitons également de l'absence de pesanteur pour renforcer le triceps sural. Nous réalisons un travail progressif, patient immergé jusqu'aux épaules. Il est face au bord de la piscine et se tient à la barre. Nous lui précisons qu'il ne doit pas s'aider de la barre lors des exercices. Nous lui demandons de prendre appui uniquement sur son pied droit et de s'élever sur la pointe dix fois de suite. Il répète 4 fois l'exercice en prenant une minute de pause entre chaque série. Dans un souci de progression, nous faisons varier son degré d'immersion en prenant comme repère les épaules, l'appendice xyphoïde, le nombril et le bassin. Nous nous sommes arrêtés au niveau du bassin car à un niveau inférieur, le travail devient trop laborieux.

### 3.8.3. Travail de l'équilibre et de la proprioception

L'eau permet au patient de se sentir en sécurité face aux chutes lors d'exercices qui le mettent en difficulté. Nous travaillons d'abord l'appui unipodal sur le pied droit en demandant au patient de tenir sur un pied le plus longtemps possible. Il est alors immergé jusqu'aux épaules. Pour agir plus spécifiquement sur le versant proprioceptif, nous appliquons des stimulations légères au niveau des épaules pour le déstabiliser. Dans un souci de progression, nous faisons varier le niveau de l'eau. Mais nous sommes vite limités car en-dessous du nombril l'appui unipodal n'est plus possible.

### 3.8.4. Travail de la marche

Nous utilisons la balnéothérapie en complément de la marche. En effet, nous ne réalisons pas d'exercices spécifiques, nous demandons seulement au patient de marcher d'un bord à l'autre de la piscine en dissociant bien la ceinture scapulaire et la ceinture pelvienne. Ceci lui permet de se réhabituer à la marche sans canne.

## **3.9. Conseils d'hygiène de vie**

Dès le premier jour, nous conseillons des règles de vie à adopter :

- Port de l'attelle de Zimmer tant qu'il n'y a pas de verrouillage actif du genou.
- Glaçage du genou tant qu'il persiste des signes inflammatoires (chaleur, douleur).
- Pallier aux problèmes d'insuffisance veineuse en portant des bas anti-thrombo-emboliques, en favorisant la position de déclive des membres inférieurs à domicile, en réalisant régulièrement dans la journée des mouvements de flexion/extension au niveau de la cheville (environ 10 mouvements). Ainsi, nous activons la pompe veineuse et facilitons le retour veineux.
- Eviter les longues marches et la station debout prolongée. Pour les marches en extérieur, nous conseillons le port d'une canne simple.
- Eviter le port de charges lourdes qui imposent aux genoux des pressions importantes.

- Surveiller la prise de poids et continuer l'entretien musculaire après la période de rééducation en faisant du cycle ergométrique par exemple.
- Préserver son genou gauche qui est aussi touché par la gonarthrose.

#### **4. BILAN DE FIN DE STAGE ET DISCUSSION**

Ce bilan est réalisé le 29/10/99 (J58) à la fin du stage.

##### **4.1. Bilan de la douleur**

Une légère douleur est toujours présente en fin d'amplitude. Elle est cotée à 1/10 sur l'échelle analogique de la douleur.

##### **4.2. Inspection-palpation**

La rougeur a disparu et l'oedème a bien régressé (centimétrie dans l'annexe I). La cicatrice ne présente pas de problèmes trophiques, mais reste adhérente dans sa partie inférieure. Nous dénotons une légère augmentation de température au niveau du genou en fin d'effort. Le signe du godet est toujours présent, mais s'estompe en quelques secondes. Le choc rotulien est négatif.

##### **4.3. Bilan articulaire**

Les articulations tibio-fibulaires et la patella ont retrouvé une mobilité normale. Au niveau du genou droit les amplitudes ont progressé.

Tableau 2 : Goniométrie du genou droit

		Hanche fléchie	Hanche tendue
Flexion/Extension	Actif	105/10/0	100/10/0
	Passif	110/5/0	110/5/0

Les rotations du genou droit sont identiques à celles du côté gauche.

#### **4.4. Bilan musculaire**

La force musculaire du membre inférieur droit a augmenté dans sa globalité. Tous les muscles ont une contraction efficace contre résistance manuelle. Leur force est équivalente au côté gauche.

#### **4.5. Bilan fonctionnel**

La marche est effectuée avec une canne simple portée du côté gauche. La boiterie de bassin est corrigée et le déroulement du pas est correct. Le périmètre de marche a nettement augmenté (500 m). La marche à l'extérieur est réalisée avec succès.

#### **4.6. Bilan sensitif**

L'hypoesthésie de la face postérieure du genou a disparu.

#### **4.7. Bilan psychologique**

Le patient est très satisfait de ses progrès et assume totalement sa prothèse.

#### **4.8. Discussion**

Notre traitement semble avoir été efficace car la majorité des objectifs fixés au départ sont atteints. En effet, nous avons gagné 45° de flexion passive et un flexum de 5° seulement persiste. La force du membre inférieur droit a augmenté dans sa globalité, ce qui permet une marche correcte avec une canne simple.

De plus, le patient a retrouvé une autonomie totale et n'est pas gêné par les obstacles de la vie courante (montée/descente d'escaliers, marche en terrain accidenté). D'ailleurs sa sortie est prévue la semaine suivante. Néanmoins, certains objectifs n'ont pas été atteints tels que la disparition complète de l'œdème et de la chaleur après effort. Nous aurions également pu espérer un gain d'amplitude supplémentaire au niveau de la flexion.

## **5. CONCLUSION**

A la vue des résultats, nous ne pouvons que vanter les mérites des prothèses totales de genou à glissement qui conservent le ligament croisé postérieur. En effet, elles permettent d'être très proche d'une articulation de genou normale. Le patient ne ressent aucune gêne dans les activités de la vie quotidienne, si ce n'est les accroupissements ou d'autres activités qui nécessitent une flexion de genou importante. De plus, le patient est enchanté par l'indolence retrouvée. La douleur constituait à ces yeux le principal handicap. Cependant, il faut tout de même souligner l'importance du renforcement musculaire et du travail proprioceptif qui confèrent à la néo-articulation une stabilité qui pallie à l'absence ligamentaire. Pour ma part, la rééducation a été facilitée par la bonne coopération et la motivation du patient.

Bien que les résultats soient satisfaisants, nous pouvons tout de même nous interroger sur le fait que la progression du patient soit différente de celle que nous trouvons dans la littérature. En effet, les délais de récupération du patient auraient peut-être pu être raccourcis si le patient avait bénéficié d'une rééducation plus intensive en phase postopératoire immédiate. De plus, il aurait pu être judicieux que le patient perde du poids avant l'intervention chirurgicale.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1. ANDRE J.M., BRUGEROLLE B., CHAUVIERE C.**  
Rétroaction biologique musculaire. Application du biofeedback dans les troubles moteurs  
EMC, Kinésithérapie et rééducation fonctionnelle  
Paris : Editions techniques, 1994 - 26-147-A-10 - 5 pages
- 2. ATLAN G., BILLOTET O., BOURGEOIS J.O., HEBTING J.M., POCHOLLE M.**  
Le traitement masso-kinésithérapique des cicatrices  
KINESITHERAPIE SCIENTIFIQUE N°366-Avril 1997  
Pages 26 à 39
- 3. BELLIER G.**  
Conservation du ligament croisé postérieur seul dans les prothèses totales de genou  
KINESITHERAPIE SCIENTIFIQUE N°379-Juin 98  
Pages 37 à 39
- 4. BOISSEAU P., CECCONELLO R., CORDIER J.P., FARDOUET F, FERRY M.F., GALAS J.M., HUGUENIN P., ROYER JOUBERT A., MARCHAL C., SCHOINDRE Y.**  
Cotation articulaire  
Institut régional de réadaptation Nancy - Commission médicale d'établissement
- 5. CAMIRAND D., HERBERT L.**  
Le corps et ses mouvements  
Paris : Saint-Martin, 1996 - 269 pages
- 6. CHRISTEL P., JUSSERAND J.**  
Rééducation de l'arthroplastie totale de genou  
EMC, Kinésithérapie-Rééducation fonctionnelle  
Paris : Editions Techniques, 1994 - 26-296-B-10 - 15 pages
- 7. DANIELS L., WORTHINGHAM C.**  
Le bilan musculaire : techniques de l'examen clinique  
Paris : Maloine, 1990
- 8. DE BROUCKER T., DEHEN H.**  
Troubles de la sensibilité  
EMC, Neurologie  
Paris : Editions techniques, 1996 - 17-013-A-10 - 14 pages
- 9. DUFOUR M., GENOT C., LEROY A., PENINOU G., PIERRON G.**  
Kinésithérapie 2-Membres inférieurs : bilans, techniques passives et actives  
Paris : Flammarion médecine-sciences, 1994 (2<sup>e</sup> édition) - 461 pages.

- 10. DUFOUR M., GENOT C., LEROY A., PENINOU G., PIERRON G.**  
Kinésithérapie 1-Principes : Bilans, techniques passives et actives de l'appareil locomoteur  
Paris : Flammarion médecine-sciences, 1994 (2<sup>e</sup> édition) - 153 pages
- 11. GOUILLY P., PETITDANT B.**  
Rééducation en rhumatologie : pathologies dégénératives  
Paris : Masson, 1992 - 133 pages
- 12. HERISSON C., PELISSIER J., SIMON L**  
Actualités en rééducation fonctionnelle et réadaptation - 16e série  
Paris : Masson, 1991
- 13. MASSION J.**  
La fonction motrice  
EMC, Neurologie 1  
Paris : Editions techniques, 1994 - 17-002-D-10 - 21 pages
- 14. PEREIRA SANTOS G.**  
Drainage veineux du pied (étude transcutanée par ultrasonographie Doppler)  
Rapport de recherche : Ecole de Cadre de Kinésithérapie de Bois-Larris  
Ministère de la santé - Région de Picardie - 1982 - 14 pages

# ANNEXES



## ANNEXE I

### Evolution de la centimétrie :

Tableau 1 : centimétrie des deux membres inférieurs à J21

	Droite	Gauche
15 cm au-dessus de la rotule	49,5 cm	49,5 cm
5 cm au-dessus de la rotule	49 cm	44 cm
10 cm en dessous de la rotule	42 cm	38 cm
Au niveau malléolaire	26 cm	26 cm

Tableau 2 : Centimétrie des deux membres inférieurs à J58

	Droite	Gauche
15 cm au-dessus de la rotule	49,5 cm	49,5 cm
5 cm au-dessus de la rotule	45 cm	44 cm
10 cm en dessous de la rotule	40 cm	38 cm
Au niveau malléolaire	26 cm	26 cm

## ANNEXE II

### Protocole de Pereira Santos (14) :

- 1) Pression statique sur l'arrière-pied.
- 2) Pression glissée profonde proximo-distale sur la face plantaire du pied.
- 3) Pression sur la face plantaire des orteils.
- 4) Flexion dorsale passive des orteils.
- 5) Pression glissée sur la face dorsale du pied.
- 6) Pression glissée sur le mollet.

## ANNEXE III

### Description du système " CRYO-CUFF " d'AIRCAST :

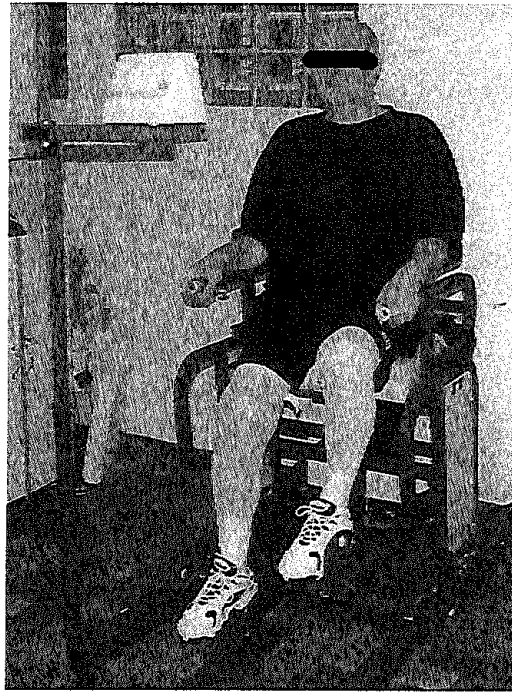
Le système est composé de deux éléments :

- Un récipient isotherme qui va contenir de l'eau et des glaçons. Celui-ci est raccordé à un tuyau qui permet la diffusion du liquide.
- Une genouillère qui respecte les reliefs osseux du genou. En effet, une ouverture est présente au niveau de la patella. Des bandes " Velcros " permettent d'ajuster le serrage.

Pour la diffusion de l'eau, il suffit de raccorder les deux éléments et de surélever le récipient isotherme pour que la genouillère se remplisse de liquide. C'est en fait le système des vases communicants.

## ANNEXE IV

### Description du KINETRON II :



- Au niveau du siège, plusieurs réglages sont possibles. La hauteur se règle électriquement, ce qui permet de varier les débattements articulaires des différentes articulations du membre inférieur. La profondeur du dossier et la position de l'assise se règlent manuellement.
- Les deux cale-pieds sont en opposition de phase, ils réalisent des mouvements totalement contraires.

- Le patient dispose de deux poignées aux quelles il peut se tenir s'il le désire. Il faut tout de même s'assurer qu'il ne les utilise pas pour faciliter l'exercice.
- Le cadran de pression situé en face du patient lui permet d'apprécier la force de son appui au niveau du plateau descendant. Il est gradué de 0 à 170 Kg et possède une aiguille qui nous permet de fixer un seuil que le patient doit atteindre.
- Le réglage de la vitesse s'effectue sur le cadran ci-dessous :

