

MINISTERE DE LA SANTE  
REGION LORRAINE  
ECOLE DE KINESITHERAPIE DE NANCY

**TRAITEMENT D'UNE LIGAMENTOPLASTIE DU GENOU**  
**INTERET DE LA BALNEOTHERAPIE**

Rapport de travail écrit personnel  
présenté par **Karine WINTZER**  
étudiante en 3ème année de kinésithérapie  
en vue de l'obtention du diplôme d'état  
de masseur-kinésithérapeute  
1994-1995

## PRESENTATION DU LIEU DE STAGE

### **Ce travail a été réalisé :**

du 22 Août 1994 au 23 Septembre 1994

aux thermes de VITTEL

ainsi qu'au Centre de Préparation Olympique (piscine)

sous la direction de : Mlle Patricia DELEAUNAIT (MCMK)

Mr Frédéric MARTIN (MK)

### **A propos de l'établissement :**

- La société des Eaux de Vittel (VITTEL S.A.), appartient depuis peu au groupe Nestlé Source Internationale.

- Le plateau technique oscille entre 15 et 100 personnes pendant la saison.

Entre 3 et 20 kinésithérapeutes (cure).

Entre 60 et 80 hydrothérapeutes (forme).

- Les curistes sont environ 8000 par an et la capacité d'accueil est de 800 personnes par jour.

- Grâce à Mlle Patricia DELEAUNAIT qui offre ses services aux sportifs de VITTEL, l'établissement thermal travaille en collaboration avec le Centre de Préparation Olympique, qui nous a permis d'utiliser sa piscine olympique.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier pour leur participation à l'élaboration de ce mémoire :

- Mlle Patricia DELEAUNAIT    MCMK
- Mr Frédéric MARTIN            MK

ainsi que Mme Bernadette DEMOLLE pour sa précieuse collaboration.

# SOMMAIRE

## RESUME

<b>1. INTRODUCTION</b> .....	1
1.1. Présentation du cas .....	1
1.2. Histoire de la maladie .....	1
1.3. Données anatomiques .....	2
1.3.1. Le LCA : anatomie.....	2
1.3.2. Le LCA : ses rapports .....	2
1.4. Données cinésiologiques .....	3
1.4.1. En extension .....	3
1.4.2. En flexion .....	3
1.4.3. En rotation .....	4
1.5. Mécanismes lésionnels du LCA .....	4
1.6 Attitude thérapeutique .....	5
1.6.1. L'intervention chirurgicale .....	5
1.6.2. Traitement kinésithérapique durant l'hospitalisation de J0 à J6.....	5
<b>2. BILAN DE DEPART à J6</b> .....	5
2.1. Bilan cutané et trophique .....	5
2.2. Bilan morpho-statique .....	6
2.3. Bilan de la douleur .....	6
2.4. Bilan articulaire .....	6
2.5. Bilan musculaire .....	7
2.6. Bilan fonctionnel .....	7
2.7. Bilan psychologique .....	8
2.8. Conclusion du Bilan .....	8
2.9. Objectifs de la rééducation .....	8
<b>3. PROPOSITIONS KINESITHERAPIQUES</b> .....	9
3.1. Techniques utilisées de J6 à J30 à sec .....	9
3.2. Techniques utilisées de J10 à J30 en balnéothérapie .....	11
3.2.1. Propriétés physiques de l'eau .....	12
3.2.1.1. La poussée d'archimède .....	12
3.2.1.2. La pression hydrostatique .....	12
3.2.1.3. La résistance hydrodynamique .....	12
3.2.2. Propriétés physiologiques .....	13
3.2.3. Moyens de rééducation .....	13
<b>4. DESCRIPTION DE L'APPLICATION DES TECHNIQUES</b> .....	14
4.1. Posologie .....	14
4.2. Méthodologie .....	14
4.2.1. Rééducation en bassin d'eau chaude .....	14
4.2.2. Rééducation avec la Wet-Vest .....	18

<b>5. BILAN DE FIN DE STAGE A J30</b> .....	20
5.1. Bilan cutané et trophique .....	20
5.2. Bilan morpho-statique .....	21
5.3. Bilan de de la douleur .....	21
5.4. Bilan articulaire .....	21
5.5. Bilan musculaire .....	22
5.6. Bilan fonctionnel .....	22
<b>6. COMPARAISON ENTRE LES DEUX BILANS ET COMMENTAIRES SUR LE TRAITEMENT</b> .....	23
<b>7. CONCLUSION</b> .....	25

## **BIBLIOGRAPHIE**

## **ANNEXES**

## RESUME

Ce travail écrit est basé sur l'évolution d'une ligamentoplastie du ligament croisé antérieur de J6 à J30 chez un sujet jeune et sportif.

Après un rappel anatomique et cinésiologique, nous décrivons des techniques habituellement utilisées.

Notre rééducation a été en particulier effectuée, en milieu aquatique, avec utilisation d'un "outil" encore peu connu en France : la Wet-Vest.

Nous avons observé à l'issue de ce traitement que la balnéothérapie optimisait la récupération, et que la Wet-Vest évitait le déconditionnement physique.

## 1. INTRODUCTION

### 1. 1. Présentation du cas

Monsieur S..., 23 ans étudiant à l'ENSIC a subi le 25 Août 1994 une ligamentoplastie du ligament croisé antérieur (LCA) gauche. Sportif amateur accompli : pratique le football, mais surtout le tennis où il est classé 30/2, il s'entraîne régulièrement deux à trois heures par semaine.

### 1. 2. Histoire de la maladie

Ses activités sportives ont été réduites puis interrompues à la suite de plusieurs traumatismes de ce genou gauche :

→ entorse bénigne (non identifiée clairement) en 1987 lors d'un match de foot.

→ entorse grave du LCA en juillet 1992 au cours d'un match de foot également.

D'après les indications fournies par Monsieur S... , il pourrait s'agir d'un mouvement de varus flexion rotation interne. Aucun traitement spécifique n'a été prescrit, hormis une marche soulagée avec cannes anglaises pendant trois semaines.

→ Monsieur S... , a repris la pratique du tennis six semaines après ce dernier accident, sans douleur, mais avec une sensation d'instabilité du genou, laquelle l'incita à porter systématiquement une genouillère lors de ses activités sportives.

→ Un an après cette entorse grave, Monsieur S... ressent un craquement violent au cours d'un match de tennis et à partir de là, la pratique du sport devient totalement impossible.

→ Un premier diagnostic conclut à une atteinte du ménisque externe et du ligament latéral externe, et une rééducation est entreprise en septembre/octobre 1993 ... sans succès.

→ Une IRM réalisée en avril 1994 met en évidence une rupture du LCA dans sa partie haute.

La laxité devenue chronique, responsable de l'instabilité fonctionnelle gênante dans la pratique du sport, ainsi que le jeune âge du patient, ont été des facteurs déterminants, dans la décision de pratiquer une ligamentoplastie qui a eu lieu le 25 Août 1994.

### 1. 3. Données anatomiques (9)

Les ligaments croisés forment le pivot central du genou (annexe I), ils sont intra-capsulaires mais extra-synoviaux. Bien qu'ils soient anatomiquement étroitement liés, nous nous limiterons à la description anatomique du seul LCA et à ses rapports avec certains éléments péri-articulaires, dans la mesure où, le ligament croisé postérieur (LCP) n'est pas affecté par la ligamentoplastie, et ne fait pas l'objet d'une rééducation spécifique.

#### 1. 3. 1. Le LCA : anatomie

Son insertion tibiale se situe sur la surface pré-spinale du plateau tibial interne, dans l'espace délimité : - en avant par l'insertion de la corne antérieure du ménisque interne  
- en arrière par celle du ménisque externe.

De là, son trajet est oblique en haut, en arrière et en dehors pour se terminer sur la face intercondylienne du condyle externe du fémur, au niveau de sa partie postérieure.

Trois faisceaux sont classiquement décrits :

- Le faisceau antéro-interne : le plus long et le plus exposé au traumatisme.
- Le faisceau postéro-externe : conservé dans les ruptures partielles.
- Le faisceau intermédiaire .

#### 1. 3. 2. Le LCA : ses rapports

→ avec la capsule articulaire :

Le LCA est en contact étroit avec le feuillet externe de la cloison capsulaire.

→ avec les muscles péri-articulaires :

Il existe une synergie entre les structures ligamentaires et musculaires de voisinage. La présence de stato, mécano, dynamo, récepteurs est importante à noter, dans la mesure où il a été démontré par Solomonow (13) l'existence de boucles réflexes entre ces éléments et les muscles péri articulaires du genou.

Sont à retenir , les boucles réflexes entre :

- la capsule articulaire et les muscles ischio-jambiers,
- la capsule articulaire et le muscle quadriceps,
- le LCA et les ischio-jambiers,
- le LCA et le quadriceps.

Solomonow a également démontré que les informations aboutissant aux ischio-jambiers, et provenant des récepteurs articulaires, sont plus rapidement transmises que celles aboutissant aux quadriceps.

#### **1. 4. Données cinésiologiques (9)**

Les fibres du LCA n'étant pas toutes de même longueur, il en résulte que la tension est différente selon les faisceaux et suivant la position du genou.

##### 1. 4. 1. En extension

En extension, toutes les fibres du LCA sont tendues. Leurs tensions augmentent en hyper extension. Le LCA est donc un élément de stabilité sur un genou tendu, et un frein à l'hyper extension (par arrêt de la translation antérieure du tibia).

##### 1. 4 .2. En flexion

Lors du passage de l'extension à la flexion, le LCA s'horizontalise, et freine le recul du condyle externe. *Quel que soit le degré de flexion, les ligaments croisés sont tendus.*

On notera cependant que la tension des fibres postérieures et externes augmentent avec le degré de flexion, alors que celle des fibres antérieures et internes diminuent.

#### 1. 4. 3. En rotation

→ Sur un genou tendu : les rotations sont rendues impossibles par la tension des ligaments latéraux et des ligaments croisés.

→ Sur un genou fléchi :

- La rotation interne entraîne un enroulement des ligaments croisés l'un autour de l'autre et de ce fait un rapprochement des surfaces articulaires. La rotation interne est ainsi limitée. *La rotation interne tend le LCA et détend le LCP.*

- inversement la rotation externe entraîne un déroulement des ligaments croisés avec perte de contact de leur bord axial et un faible écartement des surfaces articulaires.

*La rotation externe détend le LCA et tend le LCP.* La rotation externe n'est donc limitée que par les éléments internes postéro internes et les muscles ischio-jambiers.

Ces quelques données d'anatomie fonctionnelle nous permettent de mieux comprendre les mécanismes responsables d'une rupture isolée du LCA.

### 1. 5. Mécanismes lésionnels du LCA (13)

Nous ne citerons que les trois principaux :

- Mouvement contrarié du genou en position de varus flexion rotation interne avec appui.
- Mouvement forcé en valgus flexion rotation externe
- Hyper extension brutale sans appui.

## **1. 6. Attitude thérapeutique**

### 1. 6. 1. L'intervention chirurgicale

C'est une ligamentoplastie du LCA réalisée au dépend du tiers moyen du tendon rotulien Le geste chirurgical est effectué sous arthroscopie (compte rendu opératoire : cf. annexe II).

### 1. 6. 2. Traitement kinésithérapique pendant l'hospitalisation ( de J0 à J6).

A partir de J4, Monsieur S... bénéficie d'une mobilisation sur arthromoteur dans des amplitudes comprises entre 10 et 60° de flexion, à raison de deux heures par jour.

## **2. BILAN DE DEPART**

Monsieur S.... s'est présenté au C.P.O. de VITTEL le 31/08/94 à J6. Il porte une attelle de ZIMMER afin d'obtenir un maintien du genou jusqu'à l'obtention du verrouillage actif, et déambule avec deux cannes anglaises, sans appui sur le membre inférieur opéré.

### **2. 1. Bilan cutané et trophique**

Le membre inférieur gauche est violacé. Le genou est globuleux, nous ne notons pas d'augmentation de la température cutanée.

Nous constatons la présence d'un œdème veineux au niveau de l'ensemble du membre.

Les cicatrices : - 1 médiane verticale sous rotulienne de 7 cm,  
- 1 postéro-externe de 4 cm,  
- 1 point antéro-interne,

sont violacées, non adhérentes avec cependant quelques indurations autour de la cicatrice postéro-externe.

La peau est souple, le triceps sural et le quadriceps sont légèrement " indurés ".

Les culs de sacs quadricipital et latéro-rotuliens manquent de souplesse.

La sensibilité superficielle est diminuée notamment sur la face externe du genou.

## 2. 2. Bilan morpho - statique

Observé en décubitus dorsal, nous constatons un varus de genou et une attitude spontanée en rotation externe de hanche, du membre inférieur gauche.

Il n'y a pas de différence de longueur des membres inférieurs.

Aucune amyotrophie n'est visible, certainement masquée par la présence de l'œdème.

Les reliefs osseux du genou gauche sont nettement moins proéminents qu'à droite.

La centimétrie effectuée sur les deux membres permet de mettre en évidence une différence de volume.

Périmètre mesuré	Membre inférieur Gauche
à la base de la rotule	+ 3 cm
à 10 cm au dessus	+ 3 cm
à 15 cm au dessus	0
à la pointe de rotule	+ 2 cm
à 10 cm en dessous	0

## 2. 3. Bilan de la douleur

Monsieur S... ne se plaint d'aucune douleur particulière.

## 2. 4. Bilan articulaire

→ Les articulations de la hanche, de la cheville, et du pied ont des amplitudes complètes.

→ L'articulation fémoro-patellaire :

- la mobilité transversale de la rotule est diminuée,
- la mobilité longitudinale est quasi inexistante.

→ L'articulation fémoro-tibiale : F° / E° ( en actif) : 60° / 10° / 0°

→ Les articulations péronéo tibiales sont sub normales par rapport au côté opposé.

## 2. 5. Bilan musculaire

A la palpation, nous constatons un manque de souplesse des muscles quadriceps et triceps sural notamment, mais aucune contracture musculaire n'est présente.

L'hypoextensibilité musculaire concerne uniquement les ischio-jambiers; le test d'extensibilité montre un déficit de 30° d'extension du genou, le patient étant en position de décubitus dorsal, la hanche en flexion maximale.

L'évaluation de la force musculaire est effectuée contre pesanteur, sans résistance manuelle et dans les amplitudes permises par le chirurgien.

Muscle	Cotation
Quadriceps	1
Ischio - jambiers	3
T.F.L.	3
Moyen - fessier	4
Triceps	4

N.B. : moyen fessier et triceps sont testés en décharge.

## 2. 6. Bilan fonctionnel

Monsieur S... se déplace avec des cannes anglaises, sans appui sur le membre inférieur opéré.

Une attelle amovible d'extension est portée en dehors des séances de kinésithérapie. Le passage dans les différentes positions, décubitus dorsal, décubitus latéral, décubitus ventral et position assise, nécessite le soutien du membre pathologique par les membres supérieurs ou le membre inférieur sain.

En position assise, la flexion du genou est absente, car douloureuse, Monsieur S... place son membre en position de déclive.

## 2. 7. Bilan psychologique

Monsieur S.... montre beaucoup d'appréhension et de prudence à mouvoir son membre opéré. Il est nécessaire de le rassurer et de le stimuler afin de pouvoir utiliser ses capacités fonctionnelles à bon escient.

## 2. 8. Conclusion du bilan

A l'issue de ce bilan, nous notons :

- Un œdème veineux du membre inférieur G, un manque de souplesse des muscles quadriceps et triceps, une légère adhérence des culs de sacs quadricipitaux.
- Il n'existe pas de douleur particulière.
- Sur le plan articulaire :
  - la rotule est peu mobile,
  - il existe une limitation d'amplitude en flexion de 30°, la flexion autorisée à ce stade et pour ce type de transplant étant de 90°,
  - quant à l'extension, déficitaire de 10°, elle n'est pas à rechercher actuellement.
- Sur le plan musculaire, nous notons un réveil du quadriceps et une faiblesse des ischio-jambiers.

## 2. 9. Objectifs de la rééducation

- Lutter contre l'œdème et l'inflammation.
- Prévenir les risques thromboemboliques.
- Récupérer les amplitudes articulaires.
- Entreprendre un renforcement musculaire des quatre faces du genou afin d'obtenir un verrouillage actif.
- Lutter contre l'amyotrophie notamment quadricipital.
- Conserver un schéma de marche correct.
- Conserver une condition physique et un état psychologique optimal.

### 3. PROPOSITION KINESITHERAPIQUES

#### 3. 1. Techniques utilisées de J6 à J30 à sec

→ La cryothérapie : (12)

en plus de son effet analgésique, elle permet à titre préventif de lutter contre l'inflammation par vasodilatation réflexe, faisant suite à une vasoconstriction.

→ Le massage :

- à visée circulatoire : l'activation du retour veineux prévient les risques éventuels de phlébite et permet la résorption de l'œdème.
- à visée décontractante : le relâchement musculaire complète l'effet antalgique de la cryothérapie et facilite la mobilisation articulaire.
- de la cicatrice : c'est un moyen très efficace pour éviter la fibrose des plans de glissements, pour améliorer la circulation et favoriser la régénération des fibres élastiques.(6)
- des culs de sacs, quadricipital et latéro-rotuliens : leur adhérence pourrait-être la cause d'une raideur du genou.

→ Les mobilisations passives spécifiques :

- de la rotule : afin de lutter contre les adhérences notamment des culs de sacs capsulaires et des ailerons rotuliens. Une rotule bien mobile est synonyme d'une bonne récupération articulaire en flexion.
- de l'articulation fémoro-tibiale en respectant les axes physiologiques de glissements et roulements des surfaces articulaires.

Ces mobilisations passives permettent : (5)

- la nutrition du cartilage,
- la lubrification de l'articulation,
- l'augmentation de la résistance des ligaments,
- d'empêcher la formation d'adhérences capsulo-ligamentaires,
- d'éviter une diminution de l'extensibilité musculaire.

Ces mobilisations passives sont réalisées dans des amplitudes infra-douloureuses et non dangereuses pour le transplant :

- L'extension est limitée (conservation d'un flexum de  $10^\circ$ ) afin de ne pas risquer un cisaillement du néoligament par création d'un tiroir antérieur,

- La flexion est limitée à  $90^\circ$ ,

- Les rotations analytiques ne sont pas recherchées à cette phase (pas avant deux mois).

La rotation interne mettrait le néoligament en tension-torsion, la rotation externe en tension-traction (4).

Des mobilisations passives de la tête fibulaire et des articulations du pied et de la cheville sont à réaliser dans un but d'entretien articulaire.

→ Les étirements musculaires :

aident au gain d'amplitude et luttent contre les rétractions.

→ La récupération musculaire :

le travail musculaire concerne les quatre faces du genou. Il se fait en isométrique et sans résistance pour le quadriceps à cette phase.

- travail du quadriceps, afin d'obtenir le verrouillage actif du genou. Il se fait en respectant un flexum de  $10^\circ$  par des techniques d'irradiation à distance et en co-contraction avec les ischio-jambiers.

- travail des ischio-jambiers à partir de  $30^\circ$  de flexion afin de protéger activement la plastie en limitant le tiroir antérieur, et de contrôler les rotations du tibia sous le fémur. Leur secteur de force maximale se situe entre  $60^\circ$  et  $80^\circ$  de flexion.

- travail des haubans latéraux afin d'assurer la stabilisation latérale et rotatoire du genou.

Le travail des muscles péri-articulaires de hanche en vue de la marche et du triceps sural indispensable à la course et l'impulsion, est également à prendre en considération.

→ La reprogrammation neuro-musculaire :

La vigilance musculaire diminuée par le traumatisme des éléments tendineux et capsulo-ligamentaires est à solliciter le plus tôt possible.

La notion de progression, importante à respecter, nous amène dans cette phase, à débiter par des légères stimulations manuelles sur le membre inférieur en chaîne ouverte.

En somme les principes à respecter impérativement sont :

- la règle de non douleur,
- proscrire le travail dynamique,
- éviter la composante de tiroir antérieur,
- éviter toutes contraintes excessives sur l'articulation du genou, génératrices de chondropathies,
- tenir compte de la maturation du transplant; en effet entre la 2ème et la 8ème semaine, il se produit une nécrose avasculaire du néo-ligament, et il existe une fragilisation des ancrages osseux au 21ème jour du fait d'une hyperactivité des ostéoclastes (annexeV).

### **3. 2. Techniques utilisées de J0 à J30 en Balnéothérapie**

Il nous a semblé intéressant de rappeler les différentes propriétés de l'eau afin de mieux comprendre l'intérêt de la balnéothérapie comme complément de rééducation.

### 3. 2. 1. Propriétés physiques :

#### 3. 2. 1. 1. La poussée d'Archimède : (7)

→ Définition : "tout corps plongé partiellement ou totalement dans un liquide au repos, subit de la part de ce liquide une poussée verticale dirigée de bas en haut, égale au poids du liquide qu'il déplace".

→ Notion de poids apparent : c'est la différence entre la poussée d'Archimède et le poids propre du corps. Il varie suivant le niveau d'immersion.

→ Effets : - diminution des contraintes ostéo-articulaires,  
- mouvement beaucoup plus aisé.

Il en résulte une mise en charge précoce, une sauvegarde de la mémoire kinesthésique et un contrôle proprioceptif.

#### 3. 2. 1. 2. La pression hydrostatique

→ Définition : En tout point d'un solide immergé s'exerce une pression perpendiculaire à la surface. Elle agit sur le thorax, l'abdomen et la circulation périphérique.

→ Effets : - action positive sur la circulation de retour sur un sujet debout dans l'eau,  
- apport de stimuli sensoriels.

#### 3. 2. 1. 3. La résistance hydrodynamique (R)

Elle est défini comme la résistance à l'avancement du corps dans l'eau.

Cette R s'exprime par :

$$R = K S \sin \alpha V^2$$

K = coefficient lié à la nature du milieu      S = surface du corps

$\alpha$  = angle d'attaque      V = vitesse de déplacement

De cette propriété découle, d'une part qu'une augmentation de la vitesse d'exécution d'un mouvement entraîne une augmentation importante de R et, d'autre part que si la surface d'attaque est perpendiculaire au milieu, la R est maximale.

Dans les deux cas, le travail musculaire est augmenté, tout en limitant les contraintes ostéo-articulaires.

### 3. 2. 2. Propriétés physiologiques (7)

Nous ne développerons ici que les propriétés thermiques :

→ en bassin de rééducation : l'eau à 36° c entraîne une action sédatrice générale ; celle-ci étant la conséquence d'une vasodilatation périphérique, d'une augmentation du seuil douloureux par diminution de la sensibilité, et d'un relâchement musculo-tendineux.

→ en piscine : l'eau à 28°c provoque une vasoconstriction, réaction de lutte contre le froid. Son effet est tonifiant.

### 3. 2. 3. Moyens de rééducation

Nous en avons utilisé deux :

→ Le travail en eau chaude dans un bassin de rééducation.

→ Le travail avec la "Wet-Vest" dans une piscine classique, en eau profonde.

La Wet-Vest étant un "outil" très peu usité actuellement en France, il nous a semblé important de le décrire (annexe IV).

Conçue par Glenn Mc Waters en 1970, la Wet-Vest est un gilet moulant en néoprène qui permet de courir dans l'eau en position verticale, sans appui au sol. Elle est très utilisée aux Etats-Unis pour l'entraînement intensif des sportifs de haut niveau ou l'entraînement de sportifs blessés.

En matière de rééducation, la Wet-Vest a plusieurs avantages : (3)

- La position verticale dans laquelle s'effectuent les mouvements, est une position physiologique.
- Le sujet est en totale apesanteur, l'eau élimine 90% du phénomène de gravité, la Wet-Vest élimine les 10% restant. Les contraintes ostéo-articulaires sont supprimées.

- La résistance au mouvement lors d'une course très rapide, sera jusqu'à 40 fois plus importante que dans l'air. Il en résulte un travail musculaire intense.
- Les risques encourus par une rééducation trop intensive à sec, tels que la douleur, la réaction inflammatoire, voire l'algodystrophie sont quasiment éliminés.
- L'aspect positif d'un point de vue psychologique, engendré par la reprise d'une activité physique.

#### **4. DESCRIPTION DE L'APPLICATION PRATIQUE DES TECHNIQUES**

##### **4. 1. Posologie :**

Les séances se sont déroulées de la façon suivante :

- 45' de rééducation à sec à partir de J6
- 45' en plus de balnéothérapie dès la cicatrisation cutanée à J10, en alternant le travail en bassin d'eau chaude et celui avec la Wet-Vest.

##### **4. 2. Méthodologie :**

Nous nous limiterons à la description des exercices réalisés en balnéothérapie, la rééducation à sec étant beaucoup plus souvent décrite.

###### **4. 2. 1. Rééducation en bassin d'eau chaude**

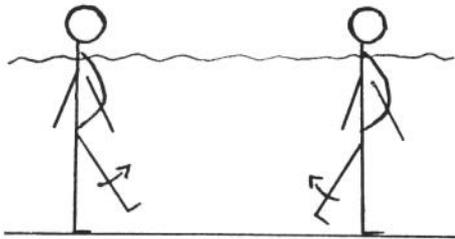
Elle se déroule dans une piscine équipée de cadres de maintien.

- Pédalage rétropédalage

Permet un rodage articulaire. La douleur étant diminuée par l'eau . Il en résulte une augmentation des amplitudes articulaires en flexion - extension.

Le milieu aquatique trouve tout son intérêt à cette phase où l'appui à sec autorisé par la chirurgien n'est que de 20 kgs (à J13). Avec un niveau d'immersion sternal (10% du poids du

corps) la reprise précoce de la marche est possible. Les différents exercices proposés permettent le travail de synergies musculaires adaptées à la situation d'appui au sol, et le travail des différentes phases de la marche afin qu'elle soit le plus rapidement de bonne qualité.



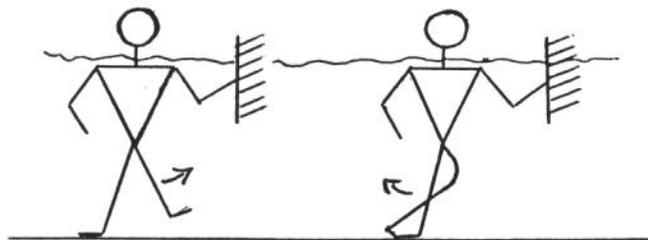
- Balancé du membre inférieur avant - arrière

Le sujet qui se tient au cadre dans un premier temps " balance " son membre d'avant en arrière, genou en extension selon la diagonale de Kabat :

$F^\circ / ADD^\circ / RE - E^\circ / ABD^\circ / RI$

A vérifier : que le bassin reste horizontal et que le mouvement se prolonge au niveau de la cheville.

- Balancé du membre inférieur latéral



- Statique bipodale

Le sujet place ses pieds de façon symétrique en conservant une base de sustentation correcte. Des stimulations extéroceptives sont alors utilisées au niveau du grand trochanter côté opéré afin de ramener sa ligne de gravité au centre de la base de sustentation.

En progression, une fois cette statique acquise, des transferts d'appui d'un membre sur l'autre, en gardant les deux pieds au sol, sont demandés.

- Statique unipodale

Quand les exercices précédents sont correctement réalisés, le patient se met en appui sur un membre inférieur puis décolle l'autre pied du sol en veillant à ce qu'il garde les ceintures horizontales. Ensuite il change de pied d'appui. Les corrections de la statique se font par stimulations extéroceptives.

- Station bipodale sur la pointe des pieds.

- La marche

Monsieur S ... marche doucement en décomposant les différentes phases. Nous avons insisté sur :

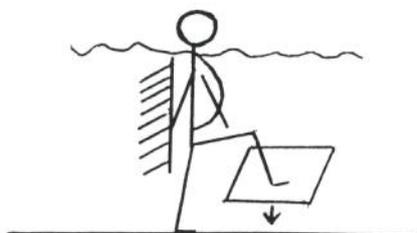
- le déroulement du pas au sol du talon vers la pointe.
- l'utilisation du balayage articulaire de flexion du genou en demandant d'exagérer le mouvement.
- la symétrie des pas et leur synchronisme.

En progression, nous avons effectué des marches latérales et en arrière.

Différents exercices sont proposés afin de stimuler le système proprioceptif. La progression des exercices est aussi importante qu'à sec : les stimulations sont faites d'abord en chaîne ouverte, puis en chaîne fermée avec des poussées déséquilibrantes segmentaires. Nous terminerons par des déséquilibres globaux.

Exemples d'exercices :

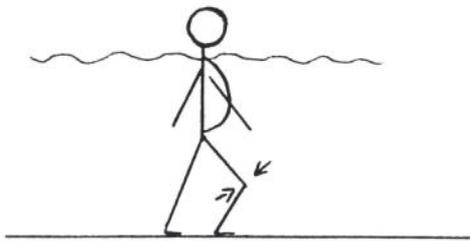
- en chaîne ouverte : exercice avec boudin flottant ou planche.



Le sujet est en appui unipodal sur le membre saint, un boudin flottant placé sous son autre pied doit être maintenu.

Dans un second temps, une planche de natation remplace le boudin, sa surface étant plus importante, la résistance opposée au mouvement l'est également. L'appui plantaire renseigne sur la poussée de la planche vers la surface, il s'en suit un travail de coordination pendant le maintien de la position.

- en chaîne fermée :



Le patient est en fente, membre inférieur opéré en avant, nous appliquons des poussées latérales déséquilibrantes. Il s'en suit une réponse motrice des muscles stabilisateurs du genou pour maintenir la position initiale.

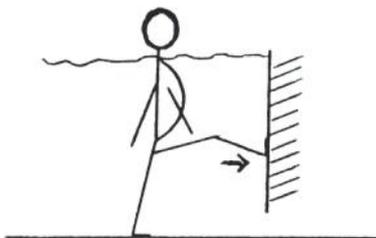
La fente est ensuite inversée, le membre gauche se plaçant derrière en extension, les stimulations sont faites sur le genou droit.

- déséquilibres globaux :

Le patient se tient dans un premier temps debout, les deux pieds parallèles, les poussées sont provoquées par le thérapeute au niveau du bassin puis au niveau de la ceinture scapulaire. Elles sont antéro-postérieures et latérales. Le même exercice est réalisé avec différentes positions de flexion du genou, puis de la même façon en fente. Les déséquilibres peuvent être provoqués par la réception d'un ballon.

Le patient contrôle ces positions d'instabilité grâce à une synergie des muscles du genou avec ceux des chevilles, du bassin et du tronc.

- L'étirement de la chaîne postérieure :



Le patient est debout, pied au mur. Il "pousse" sur le mur, l'étirement est accentué par une flexion du tronc.

#### 4. 2. 2. Rééducation avec la Wet-Vest:

Un des intérêts de la Wet-Vest est de pouvoir travailler en position verticale en eau profonde. Hormis la prise de contact, les exercices suivants se feront tous dans cette position.

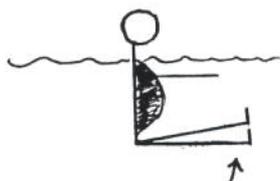
- Prise de contact :

Le patient équipé de la Wet-Vest s'introduit dans l'eau et nous lui demandons de se mouvoir, de changer de position sans se préoccuper de son genou. Il prend alors conscience de l'effet de flottaison et de la sensation d'apesanteur.

- Battements des membre inférieurs (MI) :

Bras en antépulsion à la surface de l'eau, le sujet réalise des battements alternatifs des MI d'avant en arrière, jambes tendues, pieds en flexion plantaire. L'amplitude des mouvements ne doit pas être trop importante pour ne pas l'entraîner vers une position allongée. Ce mouvement demande un travail global des abdominaux et des chaînes antérieures et postérieures des MI.

- "Balancement" des MI



Montée des MI jusqu'à 90° de flexion de hanche, avec flexion dorsale de cheville puis retour à la position initiale en réalisant un auto grandissement. En plus d'un travail des MI et des abdominaux, les extenseurs du rachis sont sollicités.

- Genoux - poitrine :



Le sujet amène ses genoux vers sa poitrine, en flexion maximale de hanche et de genoux, puis revient en position de rectitude.

- Ciseaux :

L'écartement et le rapprochement croisés des MI permettent en plus du travail des abdominaux, un travail des abducteurs et des adducteurs de hanche.

- Cercles :

De grands cercles dans les deux sens, en alternant les deux MI sont réalisés. les abdominaux ainsi que l'ensemble des cadrans du MI sont sollicités.

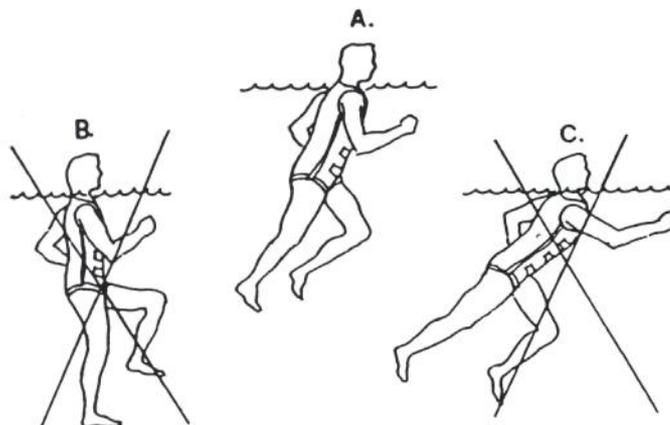
- Diagonales :

C'est un travail du MI opéré selon des dessins cinétiques de  $E^\circ/ADD^\circ/RE \rightarrow F^\circ/ABD^\circ/RI$  et  $E^\circ/ABD^\circ/RI \rightarrow F^\circ/ADD^\circ/RE$ . La résistance manuelle du thérapeute étant absente, il faut au préalable que le patient ait intégré les différents schémas.

- Course dans l'eau :

Elle est la finalité de la rééducation avec la Wet-vest. Elle débute par une marche puis une course lente en veillant à ce que le patient essaye de reproduire les mêmes gestes que sur le sol. Les membres supérieurs doivent être balancé d'avant en arrière, coudes fléchis à  $90^\circ$  environ. Au niveau des MI, les pieds ont tendance à rester en flexion plantaire, et la flexion des hanches et des genoux sont spontanément plus importantes qu'à sec, le sujet ayant tendance à plutôt "pédaler que courir".

Il est donc nécessaire pour se rapprocher d'une course physiologique de contrôler les différentes amplitudes articulaires, le genou n'étant jamais en extension complète, et d'adopter la position correcte (A).



La résistance augmentant avec la vitesse d'exécution du mouvement, il faut à cette phase de la pathologie, pour ne pas trop solliciter le transplant, modérer le rythme de la course.

Cet "aquajogging" est intéressant car il permet en plus du renforcement de l'ensemble de la musculature, d'améliorer le système cardio-vasculaire. En effet, le système veineux grâce à la pression de l'eau assure un meilleur retour du sang au cœur qui; se fatigant moins vite, diminue sa fréquence. De plus, il a été constaté chez les sportifs s'entraînant avec le Wet-Vest, une augmentation de la dépense calorique par rapport à celle observée pour la même activité à sec (11). Pour ces différentes raisons, nous pensons que si Monsieur S... poursuit cette pratique, à l'issue de notre prise en charge, elle lui permettra de retrouver plus vite et plus facilement son potentiel sportif antérieur.

## **5. BILAN DE FIN DE STAGE A J30**

### **5. 1. Bilan cutané et trophique :**

La couleur de la peau est normale. Un léger œdème persiste au niveau des faces latérales et de la partie sus rotulienne du genou.

Les cicatrices sont toujours violacées, elles ne sont pas indurées, bien mobiles et non douloureuses.

Les muscles triceps et quadriceps ainsi que les culs de sacs capsulaires ont retrouvé une bonne souplesse. La sensibilité superficielle est toujours diminuée au niveau de la face externe du genou.

## 5. 2. Bilan morpho-statique :

La centimétrie :

Périmètre mesuré	Membre gauche à J6	Membre gauche à J 30	Signification
à la base de la rotule	+ 3 cm	+ 1 cm	persistance de l'œdème
à 10 cm au dessus	+ 3 cm	- 0.5 cm	amyotrophie quadricipitale
à 15 cm au dessus	0	- 2,5 cm	
à la pointe de la rotule	+ 2 cm	+ 2 cm	persistance de l' œdème
à 10 cm en dessous	0	0	pas d'amyotrophie

## 5. 3. Bilan de la douleur :

Monsieur S ... ressent une douleur diffuse au niveau du genou, d'intensité très supportable, quand il reste en extension prolongée. Il ressent également lors du passage de l'extension vers la flexion (dans l'eau) à environ 70° de flexion, un point douloureux antéro-externe à la cicatrice médiane. Il semblerait correspondre au point de prélèvement osseux.

## 5. 4. Bilan articulaire :

→ La rotule est mobile dans les deux sens.

→ L'articulation fémoro-tibiale : F° / E° (en actif) : 110 / 5 / 0

### 5. 5. Bilan musculaire :

Muscle	Cotation
Quadriceps	3
Ischios-jambiers	4
TFL	5
Moyen fessier	5
Triceps	5

N.B Moyen fessier et triceps sont encore testés en décharge. Le quadriceps n'a pas été testé contre résistance manuelle.

### 5. 6. Bilan fonctionnel :

→ A partir de J12 :

- Contrôle du membre opéré lors des changements de position,
- Position assise avec flexion spontanée du genou à 90°.

→ A partir de J13 : avec accord du chirurgien, un appui de 20 kg est autorisé, ainsi qu'une marche avec cet appui partiel uniquement pendant les séances de kinésithérapie.

→ A partir de J18 : ablation progressive de l'attelle durant la journée mais toujours conservée en nocturne.

→ A J30 :

- le passage de la position assise à la position debout nécessite encore les cannes ou un appui quelconque des membres supérieurs.
- La marche avec appui partiel se fait à deux temps.
- Les escaliers sont montés pied sain avancé en premier, et descendus pied lésé avancé en premier.

## 6. COMPARAISON ENTRE LES DEUX BILANS ET COMMENTAIRES SUR LE TRAITEMENT.

Entre J6 et J30 , nous avons constaté :

Une diminution de l'œdème qui persiste cependant au niveau du genou ; phénomène fréquemment rencontré à ce stade de l'évolution.

Un gain d'amplitude en flexion de 50°. Il faut savoir que conformément aux directives du chirurgien, nous n'avons pas recherché une amplitude supérieure à 90°. C'est spontanément que Monsieur S ... a atteint 110°.

Un gain d'amplitude en extension de 5°. Nous avons délibérément sur demande du chirurgien recherché l'extension complète afin d'éviter le flexum couramment observé des mois après l'intervention.

Un gain de force de l'ensemble des muscles testés. Le quadriceps est capable d'engendrer une extension quasi complète du genou contre pesanteur. Notons qu'il existe un léger déficit des ischios-jambiers qu'il faudra rapidement enrayé, ces muscles étant réducteurs du tiroir antérieur et stabilisateurs actifs du genou.

Une amyotrophie quadricipitale avec une différence de 2,5 cm à 15 cm au dessus de la rotule par rapport au côté sain. D'après de nombreux auteurs (7), il existe une corrélation entre volume et force musculaire.

Nous avons donc lors de nos séances favorisé le renforcement musculaire du quadriceps pensant par là même lutter contre l'amyotrophie. Il s'avère qu'à J30 la force musculaire est correcte alors que l'amyotrophie persiste. Par conséquent, il aurait été bénéfique d'associer à nos techniques un traitement excito-moteur quotidien (10).

Une conservation du schéma de marche. En effet c'est avec l'appui anticipé à 20 kg, que nous avons pu entreprendre en balnéothérapie une rééducation à la marche.

Un entretien global de la musculature et de la condition physique.

Les différentes propriétés de l'eau ont contribué en parallèle avec des techniques à sec, à améliorer l'évolution du genou de Monsieur S ... :

La résorption de l'œdème peut résulter de l'action de la pression hydrostatique.

Le gain d'amplitude du fait des propriétés thermiques sédatives et de la poussée d'archimède facilitant le mouvement, a été rapide.

Le renforcement musculaire des quatre faces du genou et l'entretien du reste de la musculature s'est effectué en grande partie lors du travail avec la Wet-Vest.

Le schéma de marche a été conservé grâce à la mise en charge précoce en bassin de rééducation.

Il est difficile de quantifier la part de gains revenant à la balnéothérapie, mais il est sûr que ces séances ont permis d'augmenter la masse de travail de façon indolore, sans engendrer de conséquences néfastes pour l'articulation du genou. De plus, elles ont redonné confiance à Monsieur S... en diminuant la sensation "de handicap" grâce à une amélioration beaucoup plus rapide de ses possibilités fonctionnelles.

## 7. CONCLUSION

Au terme de notre prise en charge, nous pouvons dire que les objectifs fixés durant cette courte période ont été atteints hormis la lutte contre l'amyotrophie. La balnéothérapie a été un élément important dans notre traitement. Elle a permis d'élargir l'éventail des techniques de rééducation, la rééducation à sec à cette phase de début étant relativement limitée.

Respectant le protocole du chirurgien (annexe III), Monsieur S... après une rééducation effectuée en cabinet libéral, reprendra une activité sportive progressive et prudente. L'essentiel étant qu'à J + 8 mois, il ait retrouvé un genou stable, mobile, non inflammatoire, et non douloureux.

Notons toutefois qu'à J + 3 mois, compte tenu de la fragilité du transplant dont la force théorique est minimale (annexe V), Monsieur S... devra rester vigilant lors de ses activités quotidiennes et sportives.

## BIBLIOGRAPHIE

- (1) **CHATRENET Y.** - Notions spécifiques à la récupération musculaire après chirurgie du L.C.A. du genou - Ann. Kinésithér. 1988, t. 15, n° 5, p 219-229.
- (2) **CHATRENET Y.** - Programme de récupération musculaire après chirurgie ligamentaire prothétique du genou - Ann. Kinésithér. 1990, t. 17, n° 4 p. 181-184.
- (3) **DOROCHENKO P. , AVRIL A.** - courir dans l'eau, l'exercice idéal pour l'athlète blessé - Sport med', 1992, n° 40, p 13-14.
- (4) **GIROUD M.** - Exigences fondamentales de la récupération cinématique du genou - Ann. Kinésithér. 1988, t. 15, n° 5, p 231-240.
- (5) **GOUILLY P. , PETITDANT B.** - La mobilisation passive : principes et actions sur les éléments articulaires et péri-articulaires - Ann. Kinésithér. 1986, t. 13 n°7-8 , p. 355-362.
- (6) **HEBTING J.M** - La kinésithérapie des cicatrices - Ann.Kinésithér. 1987, t.14 , n° 10, p 541-547.
- (7) **HERISSON C. , SIMON L.** - Hydrothérapie et kinébalnéothérapie - Paris : Masson, 1987 - 200 p - Problèmes en médecine de rééducation.
- (8) **JEULEU J.N , SIMON L.** - Muscle et rééducation : techniques de récupération de la force et du volume musculaires - Paris : Masson, 1988. - 244 p - Problèmes en médecine de rééducation.
- (9) **KAPANDJI I.** - Membre inférieur, physiologie articulaire, t. 2 - 5ème édition - Paris : Maloine.

- (10) **KERKOUR K. - MEIER J.L - BRODARD R. - GOBELET C.** - Place de l'électrostimulation programmée - Kinésithér. scientifique 1991 - n° 303 - p 9-12.
- (11) **de MONDENARD J.P** - Réhabilitation : courir ... dans l'eau ; la parade aux blessures grâce à la "Wet-Vest " - Revue de l' A.E.F.A., 1990, n° 115-116, p 46-49.
- (12) **NIRASCOU M.** - Cryothérapie : cinétique des températures cutanées et musculaires lors de différentes applications de froid - Ann. Kinésithér. 1987 , t. 14 , n° 6 p 267-279.
- (13) **RODINEAU J.** - Collection de pathologies locomotrices, n° 14 : lésions ligamentaires récentes du genou - Masson , 1988, p 5-10.
- (14) **ROZENBLAT M. , RODINEAU J. , SAILLANT G.** - La prévention des ruptures isolées du ligament croisé antérieur. Journal de traumatologie du sport, 1992, Vol.9 , n° 3, p 150-154.

# ANNEXES

## ANNEXE I



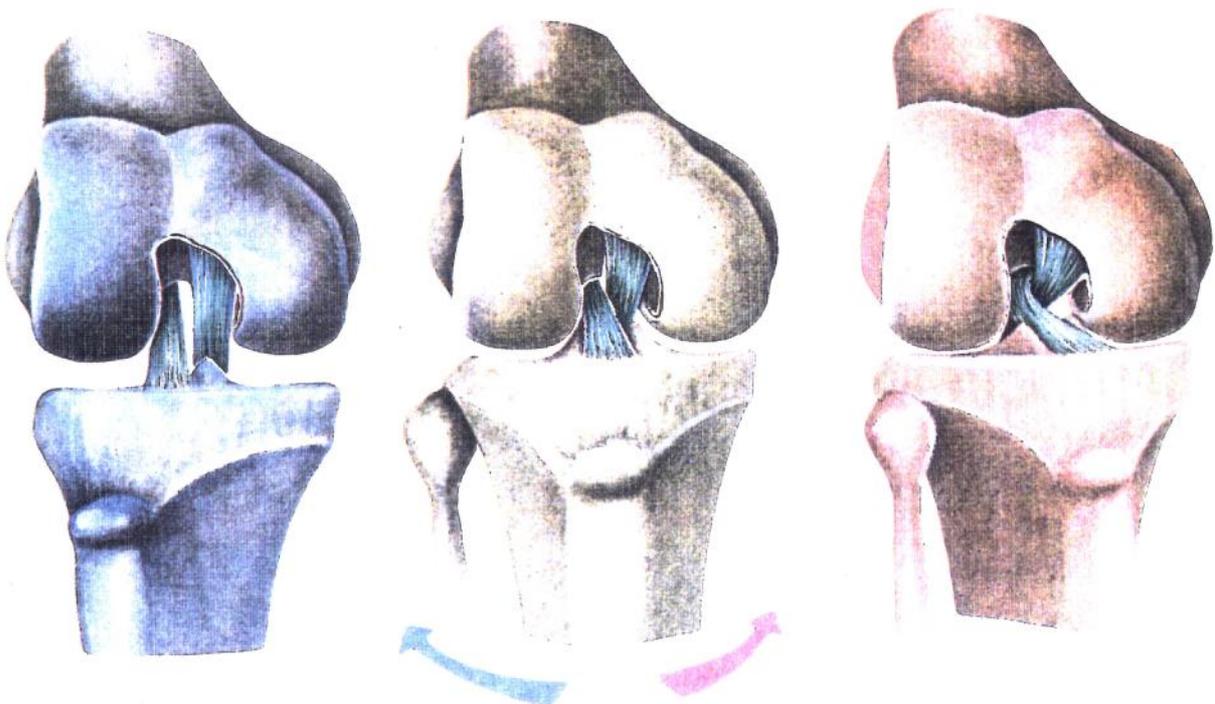
D'après BOUSQUET G., et ses collaborateurs.  
- *Illustré du genou* - 1982 Edit. Guy MURE



Ligament croisé antérieur  
(vue antérieure) - 3 faisceaux

## LE PIVOT CENTRAL

Avec ce pivot central :



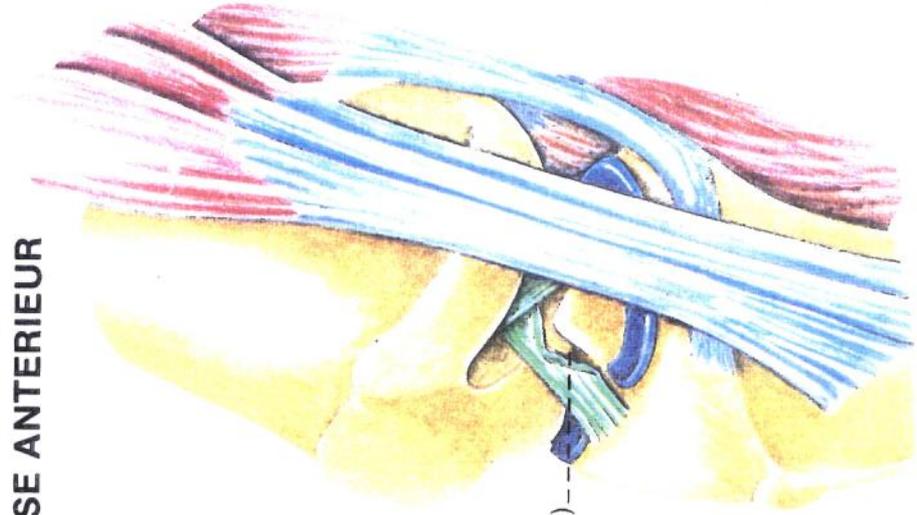
- la rotation externe décroise les croisés et décoapte les surfaces articulaires.
- la rotation neutre est une position intermédiaire
- la rotation interne enrôle les croisés et coapte les surfaces articulaires.

L.C.A. :  
rupture intra-ligamentaire haute --



FASCIA  
LATA  
dilacération --

LIGAMENT  
CROISE ANTERIEUR

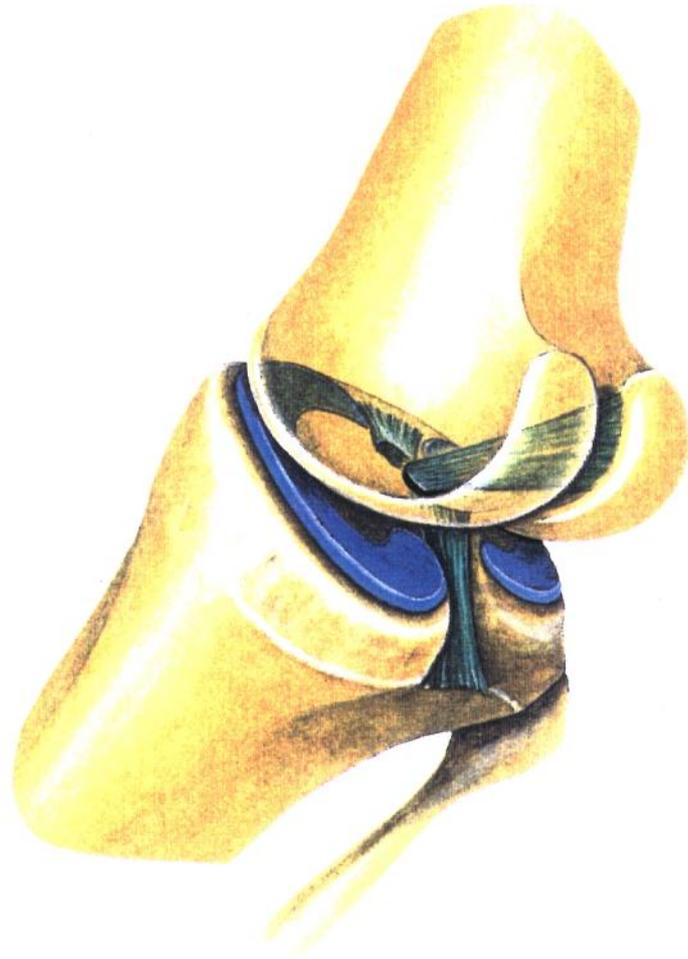


rupture, (ex. intra-ligamentaire) --

LE VARUS ROTATION INTERNE

LE VARUS ROTATION EXTERNE

**ANNEXE I ter**



**LIGAMENT CROISE ANTERIEUR :**  
rupture sur le chevalet  
de l'échancrure inter-condylienne

**L'HYPER EXTENSION**

## ANNEXE II

### COMPTE RENDU OPERATOIRE

Intervention pratiquée le : 25/8/94

---

Nom : S  
Prénom :  
Age : 23 ans  
Médecin traitant : Dr G

Nature de l'affection :

**LAXITE CHRONIQUE GENOU GAUCHE**

Nature de l'intervention :

**LIGAMENTOPLASTIE DU LCA AU TENDON ROTULIEN (ARTHROSCOPIE)**

Nature des implants :

Résumé clinique :

**Laxité chronique invalidante chez un sportif. Laxité antéro-externe isolée. Absence de syndrome méniscal.**

Compte rendu opératoire :

Anesthésie générale. Décubitus dorsal et genou fléchi. Garrot (1h15'). Incision médiane verticale permettant le prélèvement d'un transplant aux dépens du tiers moyen du tendon rotulien, correspondant à 1 cm de tendon et à 2 blocs osseux rotulien et tibial transfixié de fils de traction. Le transplant est mis en attente et l'arthroscopie est réalisée par une double sous-rotulienne et antéro-interne. L'exploration montre une plica infra-patellaire qui sera réséquée, des surfaces cartilagineuses intactes, un ligament croisé absent. Le ménisque interne est normal ; il existe au niveau du ménisque externe une éraillure de la face superficielle des segments moyen et antérieur. Nettoyage de l'échancrure au shaver, résection au ciseau à ménisque du reliquat de L.C.A. Plastie de l'échancrure à la curette et à la fraise. Mise en place des broches de visée avec contre-incision postéro-externe. Alésage à 11 mm. Passage aisé du transplant. Vérification de la liberté dynamique et fixation par vis intra-canalaires : vis spongieuse AO 25 mm au fémur, vis ACUFEX 25 mm, ø 7 mm, au tibia. Toilette abondante. Fermeture plan par plan laissant ouvert le tendon rotulien. Rééducation selon le protocole habituel.

## ANNEXE III

### PROTOCOLE DE REEDUCATION

#### J + 2 à J + 30

Immobilisation du genou en attelle amovible, retirée pour les séances quotidiennes de rééducation. Appui prohibé et marche avec deux cannes anglaises.

Travail passif des amplitudes entre 10 et 90° de flexion. Eviter la recherche de l'extension complète qui sollicite excessivement le transplant.

Travail statique et isométrique de la musculature concernant le quadriceps et les ischio-jambiers ; l'idéal étant de travailler ces deux groupes musculaires en position de synergie, à 70° de flexion.

Mobilisation passive de la rotule. Physiothérapie antalgique.

#### J + 30 à J + 42

Reprise de l'appui soulagé (30 kgs) et conservation des cannes anglaises. Abandon progressif de l'attelle amovible.

Travail actif des amplitudes au-delà de 90° de flexion et jusqu'à l'extension complète.

Poursuite de la rééducation musculaire statique.

#### A compter de J + 42 j

Totalisation de l'appui et abandon progressif des cannes.

Début du travail musculaire actif.

Pratique de la natation.

#### J + 75 j

Consultation de contrôle, destinée à vérifier les amplitudes et à retenir l'indication, si la flexion ne dépasse pas 90°, d'une mobilisation sous anesthésie générale.

Début du travail proprioceptif.

#### J + 90 j

Reprise des sports en décharge (musculature, bicyclette).

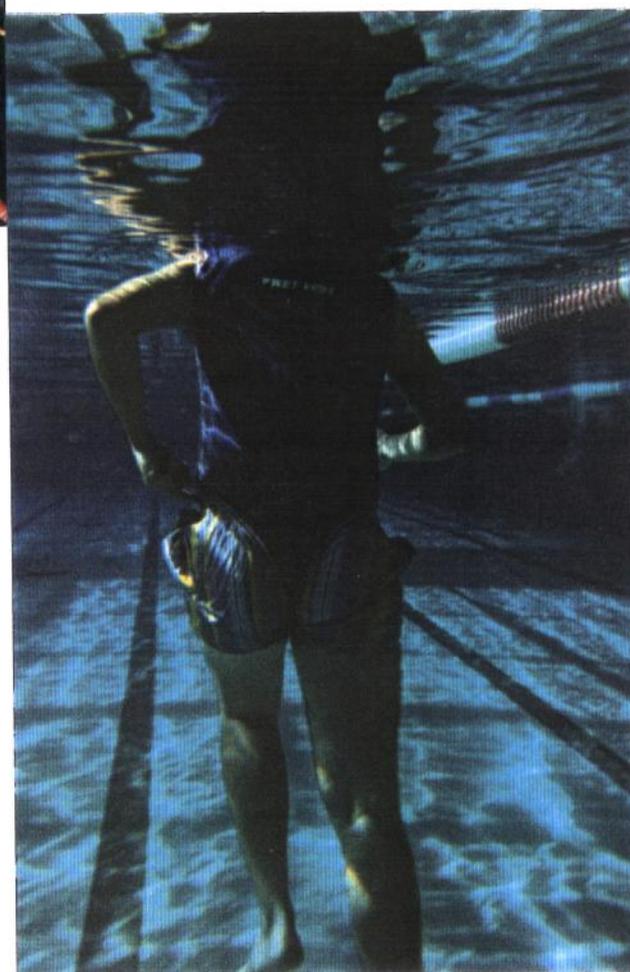
#### J + 120 j

Reprise des sports sans pivot (footing).

#### J + 8 mois

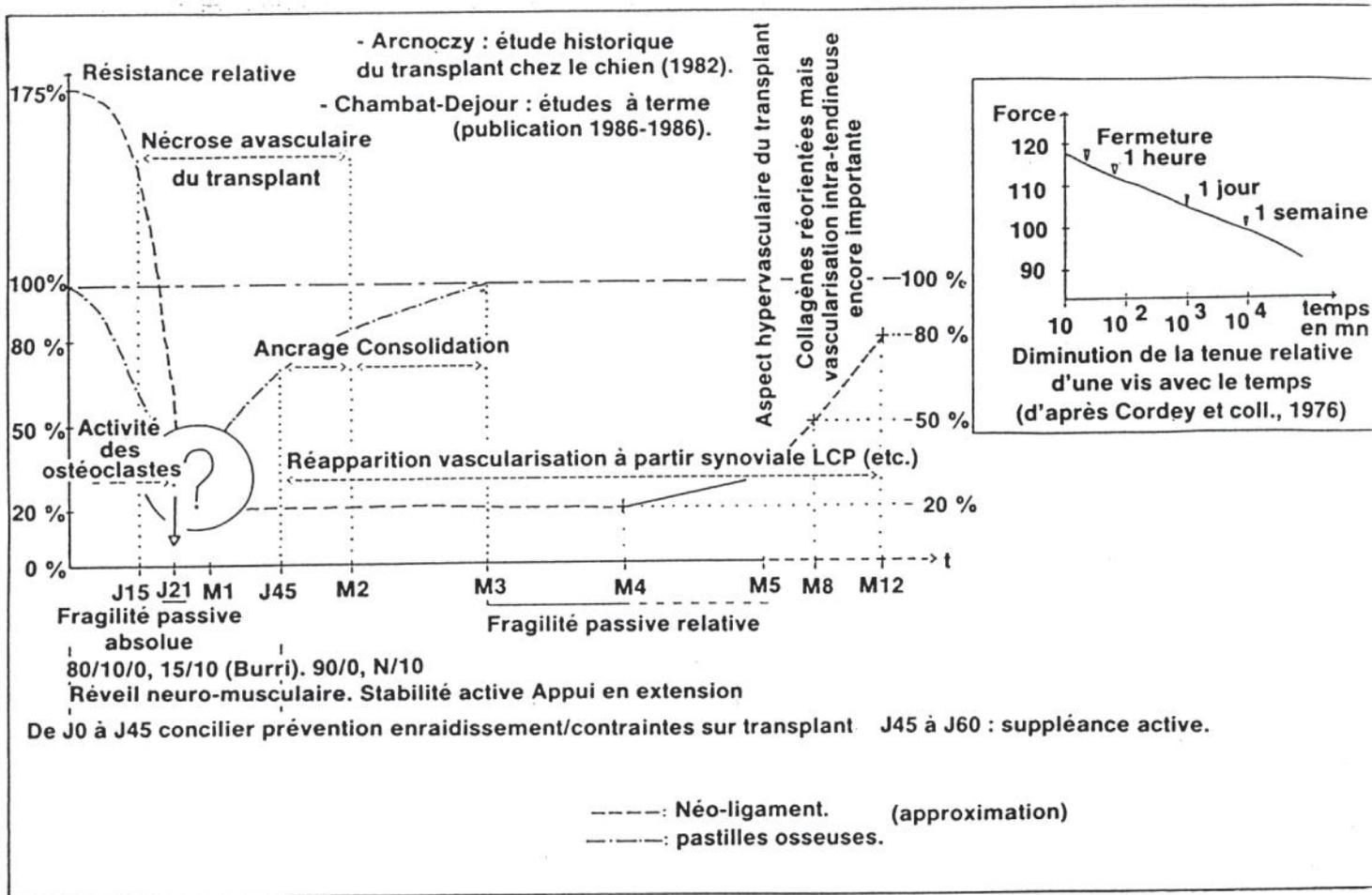
Reprise progressive des sports avec sauts et pivot.

ANNEXE IV



WET-VEST

## ANNEXE V



### EVOLUTION BIOMECHANIQUE DU TRANSPLANT