

MINISTERE DE LA SANTE  
REGION LORRAINE  
ECOLE DE KINESITHERAPIE DE NANCY

**REEDUCATION**  
**D'UNE LIGAMENTOPLASTIE DU GENOU**

Rapport de travail écrit personnel  
présenté par **Annick DUPUY**  
étudiante en 3ème année de kinésithérapie  
en vue de l'obtention du diplôme d'état  
de masseur kinésithérapeute 1991/1992

## SOMMAIRE

### I) - INTRODUCTION

- 1.1 - PRESENTATION DU CAS CLINIQUE
- 1.2 - RAPPEL ANATOMO PHYSIOLOGIQUE
  - 1.2.1- Eléments anatomiques
  - 1.2.2- Stabilité dans le plan antéro-postérieur
  - 1.2.3- Stabilité dans le plan transversal
  - 1.2.4- Stabilité rotatoire dans le plan horizontal

### II) - BILAN DE DEPART

- 2.1 - EVALUATION DES DEFICITS A J 15
  - 2.1.1- Anamnèse
  - 2.1.2- Inspection
  - 2.1.3- Palpation
  - 2.1.4- Bilan de la douleur
  - 2.1.5- Bilan trophique
  - 2.1.6- Bilan articulaire
  - 2.1.7- Bilan musculaire
  - 2.1.8- Bilan sensitif
  - 2.1.9- Bilan fonctionnel
  - 2.1.10- Bilan psychologique
- 2.2 - OBJECTIFS DE LA REEDUCATION DE MELLE D.

### III) - PROPOSITIONS KINESITHERAPIQUES

- 3.1 - CHOIX DES TECHNIQUES EN FONCTION DES OBJECTIFS PRE-CITES
- 3.2 - JUSTIFICATIONS DES TECHNIQUES CHOISIES
  - 3.2.1- Techniques massothérapeutiques
  - 3.2.2- Techniques de gains d'amplitudes
  - 3.2.3- Renforcement musculaire
  - 3.2.4- La reprogrammation neuro-musculaire

### IV) - APPLICATION PRATIQUE DES TECHNIQUES

- 4.1 - LE MASSAGE
- 4.2 - LA RECUPERATION DES AMPLITUDES ARTICULAIRES
- 4.3 - LE RENFORCEMENT MUSCULAIRE
- 4.4 - LA BALNEOTHERAPIE
- 4.5 - LA REPROGRAMMATION NEURO MUSCULAIRE ET DEAMBULATION
- 4.6 - PROBLEMES RENCONTRES EN COURS DE REEDUCATION

**V) - BILAN DE FIN DE STAGE ET DISCUSSION**

5.1 - RESULTATS DU BILAN REALISE A J 45

5.2 - COMPARAISON AVEC LE BILAN D'ENTREE

**VI) - CONCLUSION**

6.1 - COMMENTAIRES SUR LE TRAITEMENT

6.2 - PROPOSITIONS THERAPEUTIQUES POUR LA SUITE DE LA REEDUCATION

## I) - INTRODUCTION

### 1.1 - PRESENTATION DU CAS CLINIQUE

Le 26 juillet 1991, Melle D., âgée de 24 ans, a fait une chute de sa hauteur sur son lieu de travail, entraînant une entorse grave du genou gauche.

Le 1er août 1991, en clinique, le Docteur MOREL effectue une arthroscopie. Puis le 3 août, il réalise une intervention du genou gauche sur laxité antéro-externe par un transplant os-tendon rotulien - os intra-articulaire et un Lemaire externe au fascia lata.

Le 12 août, la patiente arrive au service de rééducation du Centre de Réadaptation d'ABRESCHILLER.

Cette jeune personne avait déjà présenté en novembre 1983, une entorse grave du genou gauche ayant bénéficié en début d'année 1984 d'une ligamentoplastie par Lemaire externe et en 1986, une nouvelle chute avait entraîné une autre entorse grave nécessitant une seconde ligamentoplastie avec plastie artificielle et avec persistance d'une certaine laxité.

### 1.2 - RAPPEL ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE

Le genou nécessite une puissante stabilisation active et passive. Deux faits viennent justifier cette phase :

- le peu de concordance des surfaces fémoro-tibiales,
- la particularité des deux degrés de liberté : flexion-extension.

Les rotations interne et externe n'existeront qu'en flexion. L'appareil musculo-ligamentaire va donc contrôler simultanément la stabilité dans les 3 plans de l'espace dès les premiers degrés de flexion.

#### 1.2.1 - Eléments anatomiques (figure 1).

Les ligaments croisés sont situés en plein centre de l'articulation, logés en grande partie dans l'échancrure inter-condylienne. Le ligament croisé antéro-externe a son insertion tibiale sur la surface pré-spinale, le long de la glène interne. Son trajet est oblique en haut, en arrière, en dehors et son insertion fémorale se fait sur la face axiale du condyle externe. Dans le fond de l'échancrure inter-condylienne derrière le croisé antéro-externe se situe le ligament croisé postéro-interne. Son insertion tibiale se fait sur la partie la plus reculée de la

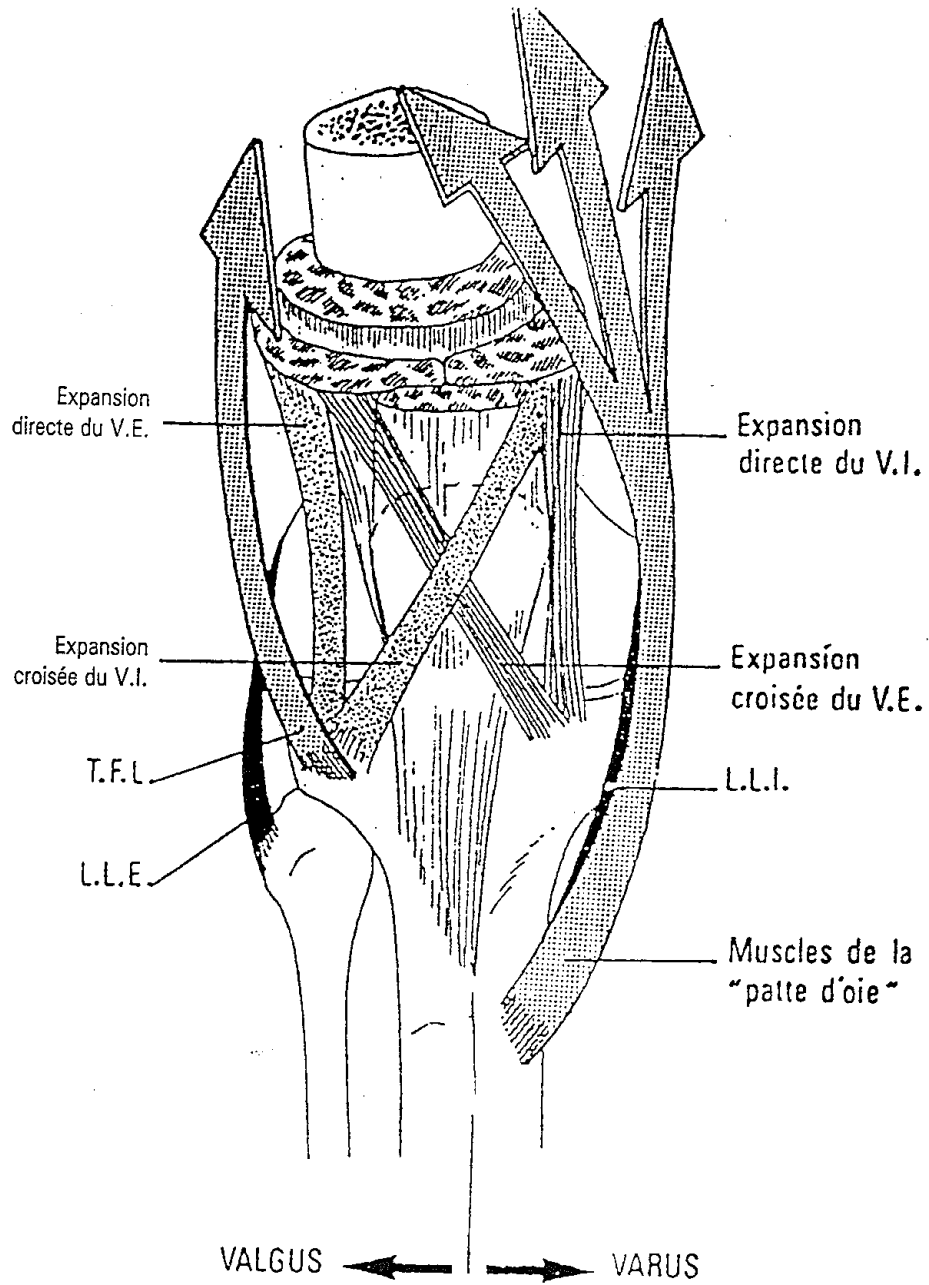


Figure 1

surface rétro-spinale. Son trajet est oblique, en avant, en dedans et en haut. Son insertion fémorale occupe le fond de l'échancrure inter-concylieenne. Les ligaments croisés sont en contact l'un avec l'autre par leur bord axial, le ligament externe passe en dehors de l'interne. Ils sont recouverts par la synoviale et sont en rapport avec la capsule articulaire. Dans le plan sagittal, les ligaments sont croisés. Leurs directions sont aussi croisées dans le plan frontal. Par contre, dans le plan horizontal, ils sont parallèles.

Les ligaments croisés sont non seulement croisés entre eux, mais il le sont aussi avec les ligaments latéraux. Le croisé antéro-externe est croisé avec le ligament latéral interne et le croisé postéro-interne avec le ligament latéral interne. Il existe donc une alternance dans l'obliquité des ligaments. De plus, en position, le ligament croisé antéro-externe est plus vertical, alors que le postéro-interne est plus horizontal.

#### 1.2.2 - Stabilité dans le plan antéro-postérieur

Tout mouvement de cisaillement lors de la flexion extension devra être contrôlé. En hyper-extension, le système capsulo-ligamentaire postérieur bloque l'exagération de cette attitude. La stabilité est donc assurée passivement par le plan fibreux postérieur de la capsule constitué des coques condyliennes, des fibres des jumeaux, du ligament poplité arqué et du ligament poplité oblique.

Durant toute la mobilité de flexion extension, les ligaments croisés ajustent, en chaîne fermée par exemple, les déplacements des condyles sur les glènes tibiales. Le ligament croisé postéro-interne rappelle les condyles vers l'arrière lors de l'extension.

Le ligament croisé antéro-externe rappelle les condyles vers l'avant lors de la flexion. Tous deux font glisser les condyles dans le sens inverse de leur roulement. Par la différence de longueur de leurs fibres constituées en faisceaux, ils sont tendus en flexion et en extension.

On note cependant que, globalement, le ligament croisé antéro-externe est plus tendu en extension et est un frein à l'hyper-extension. Le ligament croisé postéro-interne est surtout tendu en flexion.

Dès les premiers degrés de "déverouillage", le système musculaire est indispensable à la stabilité antéro-postérieure. Le rôle actif de l'appareil extenseur est double :

- en chaîne ouverte, le quadriceps est le principal muscle de l'extension,
- en chaîne fermée, il est stabilisateur de la station debout, notamment par son droit antérieur, aidé des muscles de la patte d'oie, du demi-membraneux et des jumeaux.

### 1.2.3 - Stabilité dans le plan transversal

C'est le contrôle de la mobilité en varus ou en valgus. Au cours de la marche ou de la course, le genou est soumis à des déséquilibres latéraux, contrôlés par un système capsulo ligamentaire et musculaire.

Lorsque le genou est en extension, les ligaments latéraux, les coques condyliennes et le point d'angle postéro-interne (corne postérieure du ménisque interne, partie postérieure de la capsule et tendon réfléchi du muscle demi-membraneux) bloquent tout mouvement de latéralité passive.

Sur un genou "déverouillé", c'est à dire vers 10° de flexion, les coques condyliennes sont détendues, les ligaments latéraux viennent stabiliser passivement l'articulation. Ils sont activement aidés par le muscle quadriceps (expansions directes et croisées), par les rênes que sont les muscles de la patte d'oie (demi tendineux, droit interne, couturier) en dedans, et par la bandelette de Maissiat, mise en tension grâce au tenseur du fascia-lata en dehors.

Au-delà de 10° de flexion, les ligaments latéraux sont détendus ainsi passivement, on retrouve un léger mouvement de varus ou de valgus. Celui-ci est contrôlé par le système musculaire quadriceps- muscle de la patte d'oie - bandelette de Maissiat.

### 1.2.4 - Stabilité rotatoire dans le plan horizontal.

En extension complète, toute rotation axiale est impossible. Cette stabilité est assurée par les mises en tension immédiates du ligament antéro-externe, lors d'une tentative de rotation interne et des ligaments latéraux, lors d'une tentative de rotation externe. En flexion, la rotation externe du tibia est contrôlée :

- activement par les quadrants antéro et postéro-internes,

- passivement, la tension et l'enroulement du ligament croisé postéro-interne et du ligament latéral interne constituant un couple.

La rotation interne du tibia est contrôlée :

- activement par les quadrants antéro et postéro externes,
- passivement par la partie postérieure du ménisque externe et le couple que forment le ligament croisé antéro-externe et le ligament latéral externe.

## II - BILAN DE DEPART

### 2.1 - EVALUATION DES DEFICITS A J 15

#### 2.1.1 - Anamnèse

L'interrogatoire nous renseigne sur la patiente, en précisant son âge, sa profession, son type d'habitation (escaliers, rampe), ses loisirs, ses antécédents médicaux et chirurgicaux, l'histoire de sa maladie.

Ces données précisent le dossier médical. Ce sont des informations spécifiques sur le caractère indolore ou non de l'atteinte, sur le retentissement psychologique et les conséquences socio-professionnelles.

Dans le dossier médical, on a relevé les conseils du chirurgien :

- limitation d'extension d'une quinzaine de degrés à conserver pendant trois semaines.
- Travail progressif de la flexion,
- l'attelle sera conservée jusqu'à la récupération d'un verouillage efficace du quadriceps au moins 4 semaines,
- Rendez-vous secondaire à 6 semaines,
- Appui partiel conseillé jusqu'à la quatrième semaine.

D'autre part, la patiente est une étudiante vivant dans une maison à un étage. Ses loisirs favoris sont l'équitation, la planche à voile et la natation.

#### 2.1.2 - Inspection

Cet examen est essentiellement visuel et, à ce titre, son caractère subjectif prédomine.





ARRIVEE AU CENTRE

L'observation doit se faire dans un local calme, respectant l'intimité de la patiente. L'examen doit se faire sur un sujet suffisamment dévêtu pour permettre une exploration large de la région atteinte.

On observe tout d'abord la couleur ; un aspect pâle traduira un mauvais apport circulatoire. Une coloration rouge caractérise une inflammation. Une peau violacée, cyanosée est généralement le reflet d'un mauvais retour veineux.

Ensuite on note s'il existe un oedème en comparant avec le coté sain. Puis on s'intéresse à la cicatrice en regardant son aspect, sa couleur, sa forme, son volume.

Ici, on note que notre patiente porte une attelle de Zimmer sous couvert de deux cannes anglaises. De plus on a repéré une cicatrice médiane et une latérale sur le genou gauche ainsi qu'une augmentation de volume de ce genou.

### 2.1.3 - Palpation

Dans cet examen manuel, on apprécie la température de la peau, l'oedème, l'aspect de la cicatrice et l'état de contraction des muscles. Avec la face dorsale de la main, on apprécie la température cutanée et la comparer avec la même région controlatérale.

La palpation permet d'apprécier les caractéristiques générales de l'oedème : modifications du pli cutané, de la mobilité, de la consistance, de l'épaisseur, de l'élasticité, de l'extensibilité de la peau. Classiquement, on distingue l'oedème d'origine veineux qui garde le "godet", de l'oedème lymphatique qui ne garde pas cette empreinte. La recherche du godet s'effectue par une pression unidigitale pulpaire sur la zone oedématiée. Lorsqu'on relâche la pression et qu'une dépression cutanée résiduelle persiste, on dit qu'il y a le "signe du godet"

A la palpation, on évalue l'état de tension existant dans les muscles en situation de repos, c'est à dire de non contraction. On regarde la tonicité musculaire.

Chez notre sujet, on relève une induration autour du genou, il n'y a pas de signe du godet et il y a une légère augmentation de chaleur locale.

### 2.1.4 - Bilan de la douleur

On recherche si la douleur ressentie par le patient est spontanée ou provoquée. Il faut cerner le facteur déclenchant qui peut être : la position adoptée, le mouvement actif ou passif, la palpation.

La mobilisation tissulaire doit s'adresser sélectivement à la peau, au corps musculaire, au tendon ou bien encore aux divers constituants articulaires : os, capsule, ligaments, ménisques.

On cherche à cerner les caractéristiques de la douleur ressentie par le patient en tentant de répondre aux questions : où ? quand ? comment ?

Où ? : il est nécessaire de préciser le siège de la douleur, son étendue. La douleur est soit localisée, soit irradiante. Elle peut être projetée ou referée.

Quand ? : il faut demander au sujet depuis combien de temps durent ses douleurs et quel en est le mode de survenue.

Comment ? : dans la mesure du possible, il faut tenter de faire préciser au sujet l'intensité de la douleur, variable ou non, facilement supportable ou non.

Dans le cas proposé, ce bilan nous révèle des points douloureux au niveau du ligament latéral interne et au niveau des cicatrices.

#### 2.1.5 - Bilan trophique

On va quantifier dans ce paragraphe les observations fournies par l'inspection. On mesure tout d'abord la longueur des membres inférieurs en plaçant un mètre à ruban allant de EIAS à la malléole interne sur un sujet en décubitus puis, on quantifie l'œdème ou l'amyotrophie en mesurant comparativement des périmètres en se référant à des repères fixes. On mesure la circonférence de la cuisse à 15 cm de la base de la rotule pour apprécier l'amyotrophie du quadriceps ou l'œdème.

A 5 cm de la rotule, on apprécie le vaste interne. On fait une mesure au niveau de l'interligne articulaire pour apprécier l'œdème.

A 10 cm de la pointe de la rotule, on évalue le triceps et enfin une mesure sus malléolaire.

Dans le cas présent, le bilan trophique indique que les membres inférieurs sont égaux.

	EIAS - MI	+ 15 cm rotule	+ 5 cm rotule	Interligne du genou	10 cm rotule	Sus malléolaire
Côté gauche	=		+ 1	+ 5,5	+ 0,5	+ 1
Côté droit	=	+ 3				



**CENTIMETRIE**

### 2.1.6 - Bilan articulaire

L'examen articulaire s'effectue sur un sujet détendu et relâché. L'analyse ne doit pas permettre des compensations qui fausseraient les résultats. On fera les mesures activement et/ou passivement selon la phase de consolidation où se situe le patient.

La goniométrie articulaire consiste à mesurer la situation d'un segment corporel par rapport à un autre, séparé du premier par l'articulation étudiée, ou bien par rapport à un élément de référence constant tel que la ligne verticale. La goniométrie permet donc de quantifier une amplitude articulaire.

Afin que les valeurs relevées aient une signification commune pour l'ensemble des praticiens, les mesures angulaires devront toujours être transcrites par rapport à une position de référence communément adaptée.

La position de référence ou de zéro correspond à la situation d'un sujet sain debout, le tronc redressé, les membres inférieurs en rectitude, les talons joints, les pieds posés à plat au sol et parallèles ; les membres supérieurs sont étendus le long du corps, les paumes de main tournées vers l'avant, les doigts serrés.

Pour effectuer la mesure, il faut respecter certains principes communs d'utilisation. Le goniomètre doit être placé dans le plan du mouvement étudié ou dans un plan parallèle. La mesure des positions extrêmes, délimitant le secteur mobile est quantifiée par la valeur angulaire lue sur le goniomètre ; celui-ci doit être placé de façon rigoureuse par rapport à des points de repères segmentaires fiables, qui doivent être identiques pour chacune des deux positions extrêmes. Ces repères sont des repères osseux caractéristiques ou les axes longitudinaux corporels. La transcription des différentes valeurs angulaires obtenues seront notées selon la méthode de De Brunner prenant en référence la position précédemment décrite. On notera la flexion extension de hanche par exemple  $120^{\circ}/0/10^{\circ}$  et s'il y a un flexum de  $5^{\circ}$ , on notera  $120^{\circ}/5^{\circ}/0^{\circ}$ .

Dans le cas étudié, le bilan articulaire mais révèle que les amplitudes de la hanche et de la cheville sont normales. On note une baisse de la mobilité de la rotule longitudinalement et transversalement.

Au niveau des genoux à droite, on obtient  $140/0/10$ , à gauche  $85/15/0^{\circ}$  testé uniquement en actif car la patiente n'a pas l'appui total. On ne teste pas les rotations.

### 2.1.7 - Bilan musculaire

Tout d'abord, on recherche si le déficit articulaire n'est pas dû à une rétraction musculaire en détendant les muscles bi-articulaires pour la mesure.

La force musculaire est l'expression de la tension musculaire développée, transmise au segment osseux par le biais du tendon qui engendre le mouvement articulaire. L'évaluation de la force musculaire utilise la quantification de l'effort résistant maximal opposable à la contraction musculaire étudiée.

La méthode utilisée étudie qualitativement et quantitativement l'activité sélective des divers muscles ou groupes musculaires à travers un barème arbitraire de cotation reflétant l'existence ou non de la contraction musculaire, ainsi que la valeur de la résistance qu'elle peut vaincre en concentrique comparativement à l'autre côté. Le patient est placé dans une situation artificielle bien déterminée, permettant une activité la plus analytique possible du muscle ou du groupe musculaire étudié.

La cotation définit six degrés différents :

- 0 → absence de contraction
- 1 → Contraction mais pas de mouvement
- 2 → mouvement réalisé dans toute l'amplitude sans pesanteur
- 3 → mouvement réalisé dans toute l'amplitude contre pesanteur
- 4 → mouvement dans toute l'amplitude contre résistance
- 5 → mouvement contre une résistance maximale comparativement égale à l'autre côté

De plus, on ajoutera si nécessaire un + ou un - à la cotation. Par exemple, si la patiente réalise le mouvement demandé dans une amplitude incomplète, on cotera ce muscle à 3-.

On ajoutera un signe + si la patiente réalise facilement le mouvement contre légère résistance dans la position requise, avec un manque ou de force ou de résistance .

Chez notre patiente, le bilan musculaire indique que les muscles de la hanche et du pied sont comparativement normaux. Seul le quadriceps et les ischio-jambiers sont cotés à 3- au niveau du genou. Le triceps n'a pas été testé car la patiente ne peut pas se mettre en charge totale sur son membre inférieur gauche.

### 2.1.8 - Bilan sensitif

Ici, on s'intéresse à la sensibilité superficielle, tactile, épicritique et profonde pour évaluer s'il y a une atteinte nerveuse.

Pour la sensibilité superficielle, on applique sur différents territoires cutanés une pointe de mousse. La répétition de l'application de l'instrument doit être perçue et localisée correctement par le sujet.

Pour tester la sensibilité profonde, on place l'articulation dans une certaine position et on demande au sujet de mettre son membre sain dans la même position.

Chez notre sujet, le bilan sensitif révèle une baisse de la sensibilité superficielle au niveau antérieur et externe du genou gauche.

### 2.1.9 Bilan fonctionnel

On étudie le comportement moteur propre à chaque individu, face à une situation donnée. Il s'inscrit dans le cadre des activités quotidiennes, lié à la vie de relation, familiale, professionnelle, sportive, culturelle et de loisirs.

Le thérapeute recherche les répercussions de la maladie ou du handicap sur les grandes fonctions de l'appareil locomoteur.

Dans le cas clinique, l'habillement et la toilette se font sans problème. La marche est réalisée sous couvert de deux cannes anglaises. La patiente avance la jambe gauche entre les deux cannes puis le membre sain : c'est la marche à trois temps avec un appui de 15 à 20 kg.

### 2.1.10 - Bilan psychologique.

On observera dans les propos du patient, s'il est motivé, coopérant, s'il s'agit d'un accident du travail, tout ceci donne un profil particulier.

Dans le cas présent, la patiente est jeune, coopérante et il s'agit d'un accident du travail.

EN RESUME : à J 15, la patiente présente :

- un oedème important au niveau du genou gauche (+ 5 cm),
- un déficit de flexion (85°),
- un déficit d'extension de 15°,
- une baisse de la force au niveau des muscles péri-articulaires du genou gauche.

## 2.2 - OBJECTIFS DE LA REEDUCATION DE MELLE D.

- lutter contre l'oedème,
- lutter contre les adhérences cicatricielles à partir de J 21,
- récupération de la flexion
- récupération musculaire puis renforcement à partir de J 45
- travail de la marche et de la proprioception.

## III - PROPOSITIONS KINESITHERAPIQUES

### 3.1 - CHOIX DES TECHNIQUES EN FONCTION DES OBJECTIFS PRE-CITES.

- 1) - Techniques massothérapeutiques :
  - massothérapie à visée circulatoire
  - massothérapie stimulante du quadriceps
  - massothérapie assouplissante de la cicatrice
  - massothérapie antalgique et défibrosante péri-rotulienne
  
- 2) - Techniques de gain d'amplitudes :
  - techniques passives :
    - mobilisations passives,
    - postures,
    - stimulations vibratoires
  - Techniques autopassives
  - Techniques actives :
    - contracter - relâcher
    - contraction isométrique - isotonique
    - stabilisation rythmée
    - contraction synergique
  
- 3) - Renforcement musculaire :
  - musculation du quadriceps
  - Renforcement des ischio-jambiers
  
- 4) - Reprogrammation neuro-musculaire :



## 3.2 - JUSTIFICATIONS DES TECHNIQUES CHOISIES

### 3.2.1 - Techniques massothérapeutiques

Elles sont indispensables à la préparation du travail musculaire. La massothérapie à visée circulatoire : le membre inférieur en position surélevée, on pratique des effleurages et des pressions de tout le membre, en insistant sur la semelle veineuse de lejars (on conseille cette position déclive plusieurs fois par jour).

La massothérapie stimulante du quadriceps. En particulier : pétrissage en torsion qui mobilise les différents plans musculaires et le cul de sac sous quadricipital, évitant les adhérences, percussions avec le plat de la main. On pourra ajouter des pressions glissées superficielles ou des effleurages rapides qui ont aussi une action stimulante.

La massothérapie assouplissante de la cicatrice ne se fait pas avant trois semaines car les tissus en profondeur ne sont pas cicatrisés même si en surface, tout à l'air d'être bien.

On utilisera les frictions circulaires concentriques et excentriques, roulers parallèles et perpendiculaires, pressions.

La massothérapie antalgique et défibrosante péri-rotulienne consistant en frictions du tendon quadricipital, frictions des ailerons rotuliens interne et externe, frictions profondes du ligament latéral interne sur l'interligne, genou en deça de son degré de flexion maximale.

Cette dernière technique permet également un gain d'amplitudes en flexion.

### 3.2.2 - Techniques de gain d'amplitudes.

#### 1) - Techniques passives :

- La mobilisation passive de la rotule longitudinalement et transversalement étire les ailerons rotuliens.

La mobilité de l'articulation fémoro-patellaire est essentielle dans la mobilité du genou. En flexion complète, la rotule se déplace de 2 fois sa longueur dans la gorge de la trochlée grâce au déplissement des culs de sac sous quadricipitaux et latéro-rotuliens et à l'élasticité des fibres musculaires antérieures.



MOBILISATION PASSIVE DE LA ROTULE

On placera le sujet en décubitus, le genou fléchit à 30°, le thérapeute place la première commissure de sa main sur la base de la rotule en ayant préalablement détendu la surface cutanée pour ne pas réduire la mobilité et ainsi le thérapeute descend la rotule dans l'axe du membre puis inversement le thérapeute place sa première commissure sur la pointe de la rotule et ainsi ascensionne la rotule (fig 4).

- La posture

flexion sous l'action de la pesanteur ; sujet assis en bout de table. De façon pluri-quotidienne, le facteur temps primant sur le facteur force (20 minutes). Cette technique peut éveiller une douleur créant un réflexe nociceptif et donc une contraction de défense du quadriceps, allant à l'encontre du but recherché. D'où l'intérêt parfois de soulager la posture par un appui talonnier ou par un montage de poulie permettant au sujet de se soulager.

- Stimulation vibratoire sur le tendon du quadriceps donne des sensations de flexion, on demande en même temps au sujet de "contracter". Les stimulations vibratoires servent souvent dans la sidération du quadriceps pour le "réveiller".

2) - Les techniques auto-passives

Elles utilisent un circuit auto-passif de pouliothérapie. (patient en procubitus, l'extension du genou sain entraînant la flexion du genou opéré. Le système de poulie sera composé de 2 points d'appui pour éviter le tiroir du genou). La répétition du mouvement est un facteur essentiel dans la récupération de l'élasticité musculaire et dans la création des différents plans de glissement. Toutefois, cet exercice est à doser car le va et vient peut provoquer une irritation.

3) - Les techniques actives

Ce sont de très bonnes techniques pour diminuer les contractures péri-articulaires de défense.

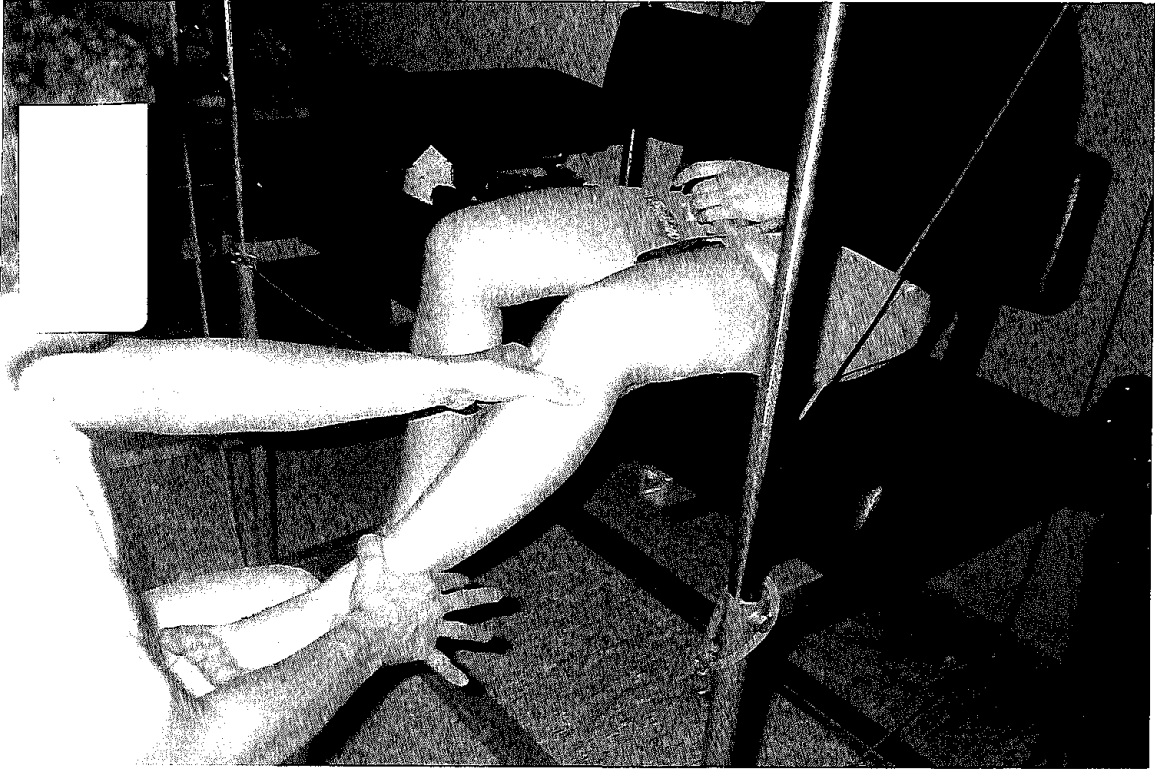
Pour tous ces exercices le sujet est installé assis, cuisse à l'horizontal, jambe placée en deça du seuil douloureux de flexion.

- contracter-relâcher du quadriceps : on place une résistance à la face antérieure de la jambe, le plus près possible de l'articulation pour diminuer le bras



**TECHNIQUE DE GAIN D'AMPLITUDE**

**EN PROCUBITUS**



**TECHNIQUE DU CONTRACTER - RELACHER**

de levier. On demande un maintien statique de la position contre une résistance pendant 5 à 6 secondes. La décontraction, obtenue toujours sans mouvement, amène le quadriceps à un degré de relâchement inférieur à son seuil tonique : d'où la possibilité de gagner quelques degrés de flexion. L'exercice est répété 5 à 6 fois de suite. Chaque contraction constituant une nouvelle position de départ.

- contraction isométrique-isotonique : c'est le travail des muscles agonistes du mouvement : ischio-jambiers et jumeaux. On place la résistance face postérieure de la jambe. On maintient statiquement la position pendant 6 secondes (recrutement maximal d'unités motrices) puis le relâchement progressif de la résistance transforme la contraction isométrique en contraction isotonique dynamique permettant de gagner quelques degrés de flexion par détente du groupe musculaire antagoniste.

- La stabilisation rythmée : il s'agit d'alterner deux à trois fois de façon continue sans mouvement des contractions isométriques contre-résistance maximale du groupe agoniste et antagoniste pour terminer par une contraction isotonique dynamique concentrique dans le sens de la flexion.

- La contraction synergique : il s'agit de faire diffuser la contraction des muscles forts vers les muscles faibles synergiques. - (diffusion de la contraction des muscles extenseurs (flexion plantaire) de la cheville vers les muscles fléchisseurs du genou.

### 3.2.3 - Renforcement musculaire

Il concerne les muscles assurant la stabilité du genou. Il s'agit donc de renforcer particulièrement : le quadriceps (contrôle du degré de flexion) ; le vaste interne, le poplité, les ischio-jambiers (contrôle du baillement latéral et de la rotation externe).

Il existe différentes techniques : le travail statique intermittent de Troisier est particulièrement indiqué dans les entorses du genou. Elle permet une musculation progressive et quantifiable, respectant une bonne circulation par alternance égale de temps de travail et de repos fixé à 6s. Cette technique évite tout mouvement dynamique, source de douleur et de réactions inflammatoires. La position articulaire répond à 3 impératifs : être non douloureuse et être proche de l'extension (afin de solliciter au maximum le vaste interne et de minimiser les contraintes fémoro-rotuliennes).

On travaille avec des charges progressives que l'on place sous le genou de manière à s'opposer à la composante de tiroir antérieur et à protéger la plastie

après 6 semaines. On calcule la FMM (force maximale mesurée) de façon empirique et l'on travaille avec ici 65 % de la FMM qui nous donne un travail en force. Le sujet monte passivement son membre inférieur à l'aide d'un montage de pouliothérapie puis contracte son muscle pendant 6 semaines, redescend passivement et 6 secondes de repos. Puis on fait l'épreuve de fatigue qui consiste à compter le nombre de contraction que le patient peut faire et on se réfère aux abaques du TSI qui nous donne 50% de la FMT (force maximale théorique) puis l'on détermine  $FMT1 = f1 \times 100$ ,  $f1 =$  masse appliquée au départ

50

et à la séance suivante on prend 65 % de la  $FMT1 = f2$  et à chaque séance, on détermine la FMT.

- Le renforcement des ischio-jambiers est travaillé par les techniques de contracter-relâcher et de stabilisation rythmées.

### 3.2.4 - La reprogrammation neuro-musculaire.

Cette reprogrammation a pour but de réactiver les différents récepteurs cutanés, articulaires et musculaires qui assurent la synergie musculaire garante de la stabilisation du genou, et de restaurer la rapidité de la réponse musculaire. Par conséquent, la rééducation se propose, en position physiologique d'appui, de soumettre progressivement les éléments passifs à des contraintes que les muscles doivent maîtriser pour des stimuli de plus en plus faibles, (d'une poussée intense du segment jambier vers un léger déséquilibre du corps).

## IV - APPLICATION PRATIQUE DES TECHNIQUES

### 4.1 - LE MASSAGE

- Méthodologie : Le sujet étant placé en décubitus dorsal avec un coussin sous le genou pour respecter le déficit d'extension. Cette position confortable permet le meilleur abord du genou, le massage sera la première prise de contact. Il intéresse préférentiellement l'appareil extenseur en insistant sur les zones péri-rotuliennes et les cicatrices. Pendant ce massage, la rotule sera mobilisée passivement longitudinalement et transversalement de manière à éviter sa fixation.

- Posologie : Le massage sera effectué au début de chaque séance pour détendre les muscles et faciliter les glissements.

#### 4.2 - LA RECUPERATION DES AMPLITUDES ARTICULAIRES :

Le travail de la flexion s'effectue progressivement, tout d'abord en piscine puis en salle. Pour la récupération des amplitudes articulaires jusqu'à 90°, la patiente est installée en position assise sur un banc de Colson avec des montages de poulie. Puis à partir de 90°, on utilise la position à plat ventre. Inconvénient : le va et vient de l'articulation peut provoquer des réactions inflammatoires, donc ces techniques seront utilisées avec juste mesure.

Progression : à partir de la 4ème semaine, avec l'autorisation du chirurgien, on commencera à rechercher l'extension en écrasant un coussin sous le genou avec une dorsiflexion de cheville. Et on peut pratiquer une posture d'extension libre en procubitus d'environ 30 minutes.

#### 4.3 - LE RENFORCEMENT MUSCULAIRE

. Méthodologie.

On utilise le travail statique intermittent (TSI) par charge directe. La patiente est installée sur un banc de Colson, avec les charges attachées sous le genou et il y a une élingue reliée à une poignée pour que le sujet puisse monter passivement son membre inférieur en extension.

On calcule la FMM (force maximale mesurée). C'est la charge maximale tenue en statique pendant 3 s. Puis on prend 65% de la FMT si l'on veut travailler la force pure, 35% si on travaille l'endurance et 50 % si on recherche une force endurante.

Puis on fait l'épreuve de fatigue et si le patient fait en dessous de 50 mouvements, la charge est trop élevée, si il fait plus de 70 mouvements, la charge est trop faible et si la patiente fait entre 50 et 70 mouvements la charge est adaptée. Chez la patiente que nous rééduquons actuellement la FMM est de 5 kg dont 65% de la FMM = 3,250 kg et avec cette charge, la patiente a réalisé 54 mouvements.

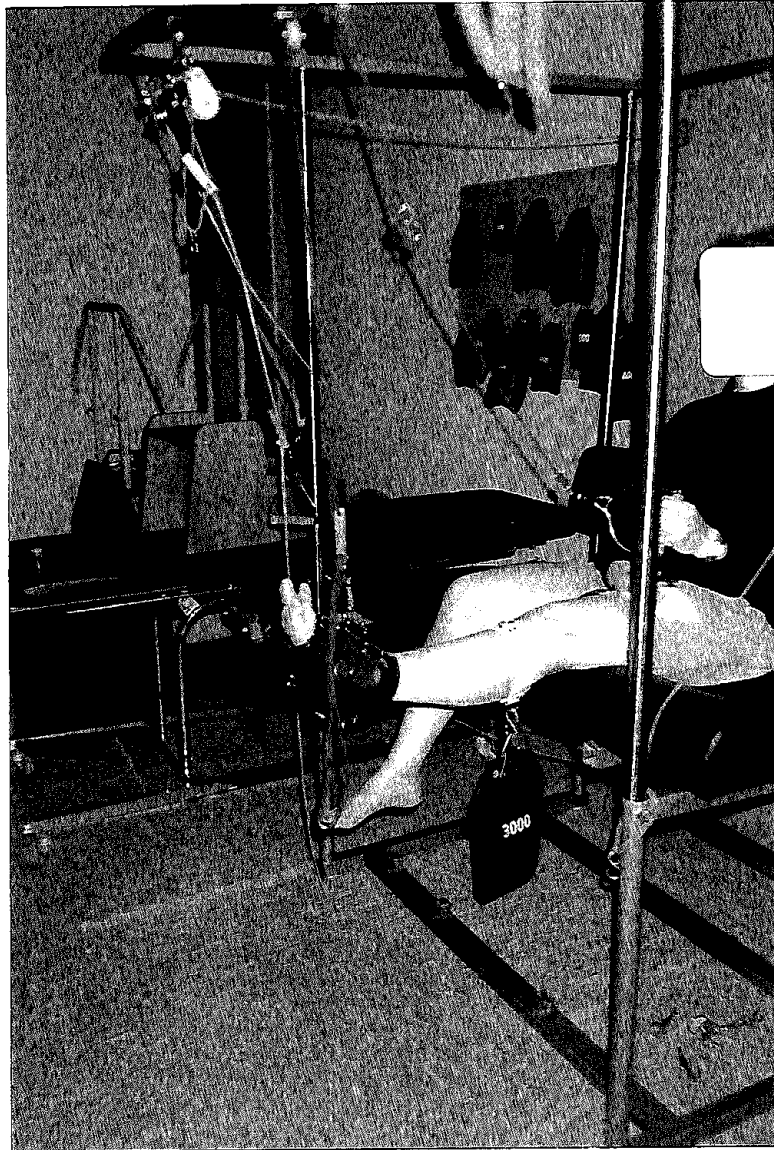
$$FMT1 = f1 \times \frac{100}{50} = 3,250 \times \frac{100}{50} = 6,5 \text{ kg}$$

$$\text{donc } f2 = 65\% f1 = 4,2 \text{ kg}$$

donc à la séance suivante, on fera les mouvements avec 4,2 kg.

On commencera le renforcement musculaire à la fin du 1er mois.





**RENFORCEMENT MUSCULAIRE**

**PAR LA METHODE DU TSI**

- Progression

A partir du 2ème mois, un travail dynamique du quadriceps et des ischio-jambiers est débuté.

#### 4.4 BALNEOTHERAPIE

Dès que la cicatrisation est obtenue, la patiente peut bénéficier de la rééducation en piscine. En plus des effets sédatifs, trophiques et d'apensateur, la rééducation dans l'eau favorise le mouvement, aide la récupération des amplitudes articulaires, la force musculaire et permet au patient une reprise plus rapide du schéma moteur de la marche.

- Posologie : la balnéothérapie sera pratiquée tous les jours en début d'après-midi.

- Méthodologie : il sera indiqué de marcher aux endroits où l'eau recouvre la fourchette sternale (seulement 10% du poids du corps est en action). Une marche la plus correcte possible avec un bon déroulement du pas, des exercices de battement de jambes seront indiqués pour travailler la musculation.

#### 4.5 - REPROGRAMMATION NEURO-MUSCULAIRE ET DEAMBULATION.

A cette période, la rééducation proprioceptive commence en chaîne ouverte. La patiente, en décubitus dorsal, le genou "verrouillé" dans différentes positions de flexion doit réagir à des sollicitations manuelles vers la flexion, extension, varus, valgus. On fait varier la vitesse, l'intensité et la direction de la stimulation ainsi que les aides extéroceptives. On variera aussi, allant vers le chevalier servant quand la flexion approchera les 90°.

Cette reprogrammation doit également être une aide pour l'acquisition d'une marche correcte à l'ablation de l'attelle à la sixième semaine. La marche doit être la plus physiologique possible avec un bon déroulement du pas, une bonne régularité dans le temps et dans l'espace. La correction s'effectue d'abord devant un miroir et ensuite dans toute la salle de rééducation. De la même manière, les demi-tours, la montée et la descente des escaliers sont corrigés des mauvaises habitudes.

#### 4.6 - PROBLEMES RENCONTRES AU COURS DE LA REEDUCATION

L'appréhension du patient vis à vis d'un mouvement redéclenchant la douleur produite lors de l'accident. L'inflammation du genou survenant après une séance de rééducation et provoquant une perte d'amplitudes en flexion.

### V - BILAN DE FIN DE STAGE ET DISCUSSION

#### 5.1 - RESULTATS DU BILAN REALISE A J45

A l'inspection, l'oedème a diminué de volume, le genou est toujours un peu chaud, les cicatrices sont belles et l'amyotrophie est visible.

A la palpation, on remarque qu'il y a quelques points adhérents au niveau de la cicatrice.

La rotule a une mobilité normale.

Le bilan douloureux note une baisse des points douloureux.

#### BILAN TROPHIQUE

	EIAS.MI	+ 15 cm rotule	+ 5 cm rotule	interligne genou	10 cm rotule	sus malléolaire
Coté gauche	=		1 cm	+ 2,5 cm	+ 0,5cm	=
Coté droit	=	+ 3 cm				=

Le bilan articulaire : mobilité comparativement normale de la hanche et de la cheville ainsi que de la rotule. Au niveau des genoux :

à droite en actif : 140/0/10 - en passif : 150/0/15

à gauche en actif : 95/5/0 - en passif : 105/0/0

Le bilan musculaire

à gauche : le quadriceps est à 4+

les ischio-jambiers sont à 4+

le triceps est à 4.

Au niveau fonctionnel, la patiente marche sans canne, ni attelle. Le périmètre de marche est illimité.

Il persiste une légère boiterie à la marche due à la non utilisation de la flexion de genou.

## 5.2 - COMPARAISON AVEC LE BILAN D'ENTREE

Par rapport au 1er bilan, on note :

- Une apparition de l'amyotrophie du vaste interne. On note une diminution de 2,5 cm de diamètre à gauche à 5 cm au-dessus de la base de la rotule.
- Une diminution de l'inflammation du genou gauche qui avait + 5,5 cm au départ et maintenant + 2,5 cm au niveau de l'interligne articulaire.
- Un gain d'amplitude de 10° en actif au niveau du genou gauche.
- Une baisse du flexum qui est passé de 15° à 5° en actif.
- Une augmentation de la force musculaire :
  - le quadriceps passe de 3 à 4+,
  - les ischio-jambiers passent de 3 à 4+,
  - le triceps est à 4.

## VI - CONCLUSION

### 6.1 - COMMENTAIRES SUR LE TRAITEMENT

Le traitement réalisé a abouti en un mois à une nette amélioration de la déambulation. La patiente sort du centre avec une marche pratiquement correcte mais il subsiste une légère boiterie.

Le flexum a été pratiquement réduit, il persiste encore 5° de flexum.

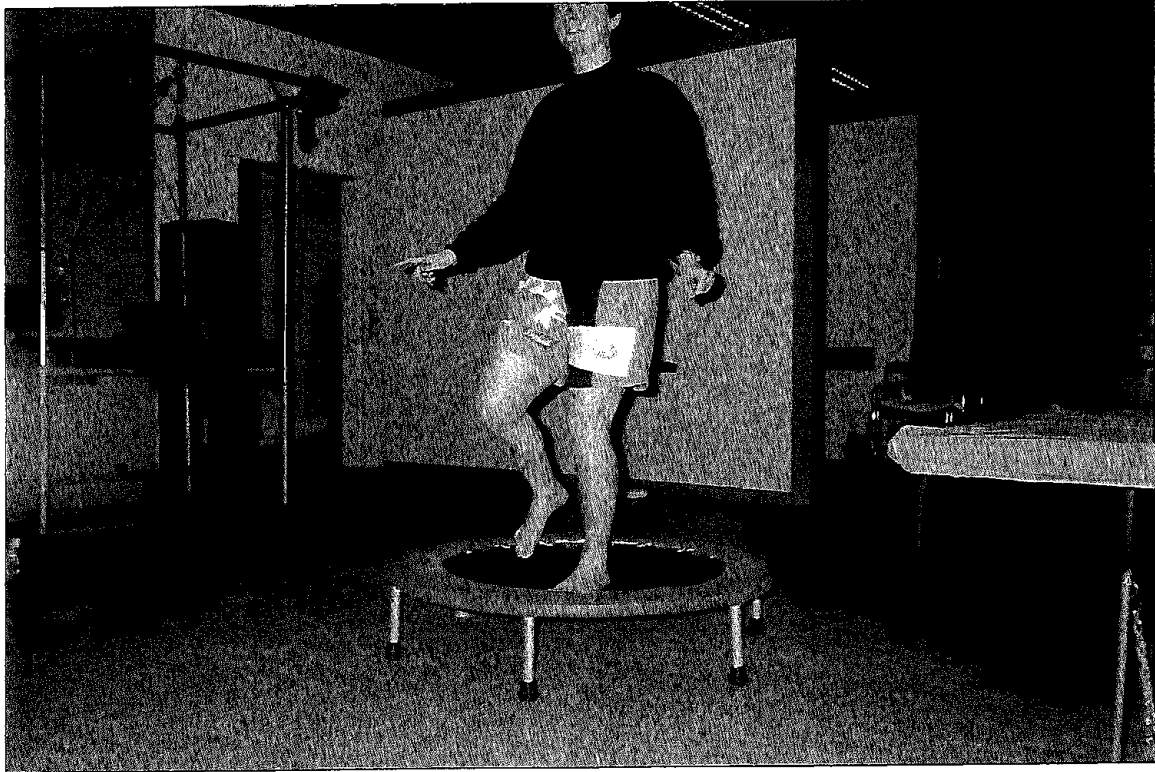
Au niveau du gain d'amplitude en flexion, on notera que la patiente est arrivée avec une flexion correcte à J 15 (85°) et que l'on a gagné 10°.

Maintenant, la patiente va sortir du centre mais la rééducation n'est pas terminée. Elle la poursuivra en externe dans un cabinet.

### 6.2 - PROPOSITIONS THERAPEUTIQUES POUR LA SUITE DE LA REEDUCATION

A partir de J 45, on va insister sur la proprioception pour obtenir une bonne vigilance du genou : gagner les derniers degrés d'amplitudes manquant et intensifier la musculation.

On continue la musculation en augmentant les charges, placées au niveau de la tubérosité tibiale antérieure. On va poursuivre la récupération d'amplitudes avec les techniques de "tenir-relâcher" mais auparavant, on conseillera de faire



PROPRIOCEPTION SUR TREMPOLINE

une pause thérapeutique pour résorber l'inflammation et permettre une meilleure récupération.

Dans cette phase, on va tout particulièrement insister sur la proprioception:

. travail en chaîne fermée : tous les exercices seront exécutés pieds nus, genou verouillé.

La progressoin sera assurée par le passage du plan stable au plan instable, de l'appui bipodal à l'appui unipodal, de l'exercice statique à l'exercice dynamique, de l'exécution à vitesse lente à une vitesse de plus en plus rapide, d'une position de sécurité à une position se rapprochant du mécanisme lésionnel.

CONCLUSION : Après 6 semaines de traitement où la rééducation s'est poursuivie selon les techniques proposées, la patiente a retrouvé 140 ° de flexion, une extension complète, l'amyotrophie est limitée et elle a repris ses activités : l'équitation et la natation sans problème.

Six mois après l'intervention, nous avons revu la patiente qui a retrouvé toutes les capacités de son genou mais il y a apparition de douleurs en fin de journée et dans les escaliers.

## BIBLIOGRAPHIE

- 1) - BOILLET M. - PATAUD D.  
Le genou ligamentaire  
KS N° 297 - Janvier 1991.
  
- 2) - CHEYON C.  
Ligamentoplastie de Mac Intosh  
KS N° 279 - Mai 1989.
  
- 3) - ROBERT H. - BETTON R.  
Rééducation du genou  
KS N° 302 - Juin 1991.
  
- 4) - JAEGER J.H - MEYER FLECK D.  
Protocole de rééducation des entorses graves du genou opérées.  
KS N° 302 - juin 1991.
  
- 5) - DANIEL R.  
Eléments principaux de rééducation d'un genou traité par plastie intra-articulaire du LCAE  
KS N° 289 - avril 1990.
  
- 6) - KAPANDJI A.  
Physiologie articulaire fascicule II - 4è édition  
Librairie Maloine S.A - 1980.
  
- 7) - VOISIN P.  
Les techniques actives de renforcement musculaire  
KS N° 283 - Octobre 1989.