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

LA VIDEO :
OUTIL DE REEDUCATION ?

- à propos d'un cas clinique -

Rapport de travail écrit personnel
présenté par **Cécile KALMS**
étudiante en 3ème année de kinésithérapie
en vue de l'obtention du diplôme d'état
de masseur-kinésithérapeute
1995-1996.

RESUME

Monsieur H. est hospitalisé à J+50 post-opératoire à la suite d'une intervention de type Kenneth Jones au genou gauche.

En plus d'une prise en charge classique, nous complétons le traitement par l'utilisation de moyens audiovisuels pour tenter de corriger sa boiterie.

Y a-t-il un intérêt au rétrocontrôle vidéo dans ce type de rééducation ?

Quelles en sont les modalités d'application et pour quel bénéfice rééducatif ?

SOMMAIRE

Page

PAGE DE PRESENTATION DU LIEU DE STAGE

REMERCIEMENTS

RESUME

1. INTRODUCTION 1

2. BILAN DE DEPART 3

2. 1. Bilan classique 3

2. 1. 1. Bilan cutané 3

2. 1. 2. Bilan trophique 4

2. 1. 3. Bilan articulaire 4

2. 1. 3. 1. Morphologie 4

2. 1. 3. 2. Amplitudes articulaires 5

2. 1. 4. Evaluation de la force musculaire 6

2. 1. 5. Bilan fonctionnel 7

2. 2. Bilan du schéma de marche 7

2. 2. 1. Conditions d'observation 8

2. 2. 1. 1. Matériel 8

2. 2. 1. 2. Conditions 8

2. 2. 1. 3. Position de l'examinateur 8

2. 2. 2. Principales anomalies à la marche de M. H.
en fonction des différentes phases d'appui 9

2. 2. 3. Déduction des causes 11

2. 3. Examen dynamique complémentaire spécifique 11

2. 3. 1. Marche à vitesses variées 12

2. 3. 1. 1. Conditions 12

SOMMAIRE

(suite)

2. 4. Déduction des objectifs de rééducation 12
2. 4. 1. A l'étude du bilan classique 12
2. 4. 2. A l'étude de la marche 12
2. 4. 2. 1. Avertissement 12
2. 4. 2. 2. Objectifs 13
2. 4. 3. A l'étude de la marche à vitesses variées 14
2. 4. 3. 1. Résultats 14
2. 4. 3. 2. Objectifs 14
3. DESCRIPTION DE L'APPLICATION PRATIQUE DES TECHNIQUES ... 15
3. 1. Rééducation du membre inférieur gauche 15
3. 1. 1. Gain d'amplitude 15
3. 1. 2. Renforcement musculaire 17
3. 1. 3. Etirements musculaires 18
3. 2. Rééducation à la marche 18
3. 2. 1. Prise de conscience 19
3. 2. 2. Exercices adaptés 19
3. 2. 2. 1. Travail du pas postérieur 20
3. 2. 2. 2. Travail de verrouillage du genou 20
3. 2. 2. 3. Travail de l'oscillation du membre inférieur gauche 20
3. 2. 2. 4. Travail de la marche 21
3. 2. 3. Reprogrammation neuro-musculaire 21

SOMMAIRE

(suite)

4. BILAN DE FIN DE STAGE ET DISCUSSION 23

4. 1. Bilan de sortie de M.H. 23

4. 2. Discussion 23

5. CONCLUSION 25

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

INTRODUCTION

M. Patrick H, âgé de 35 ans, marié, un enfant, est hospitalisé au centre de rééducation fonctionnelle de St Jean d'Angély depuis le 15 août 1995 en hôpital de jour.

Monteur en ligne téléphonique chez France Télécom, M. H. travaille en quadrupédie la plupart du temps et sollicite beaucoup ses genoux.

M. H. a pratiqué beaucoup de sports tels la course à pied, la boxe américaine et le football. Hyperlaxe et d'allure longiligne, M. H. présente une morphologie type "genou varum" bilatérale (Annexe I).

Sujet à des épisodes de dérobements lors de la marche ou de la pratique de sports, M. H. a subi en 1983 une ligamentoplastie du ligament croisé antérieur type Kenneth Jones au genou droit associée à une ostéotomie de valgisation, pour pallier une instabilité antérieure chronique du genou droit. D'abord discrète puis de plus en plus gênante, cette même instabilité mais au genou gauche cette fois-ci, nécessite la même intervention (sans ostéotomie) le 18 juillet 1995 à l'hôpital de Saintes.

M. H., opéré par le Dr. Diacono comme en 1983, a bénéficié de séances de kinésithérapie quotidiennes à l'hôpital de Saintes jusqu'à son transfert à St Jean d'Angély où nous avons poursuivi le protocole de prise en charge, transmis par son chirurgien (Annexe II).
La marche relève de l'identité de la personne au même titre que ses traits ou sa voix. Une boiterie altère la personnalité du patient car elle rappelle en permanence son traumatisme et le fait perdurer. Nous avons axé notre rééducation sur le travail de la marche en utilisant une technique particulière : le rétrocontrôle vidéo pour le patient et le thérapeute afin d'analyser le geste et sa place dans le cycle de marche.

L'étude de la marche intéresse rééducateurs et chercheurs des laboratoires de biomécanique depuis de nombreuses années.

Les différents travaux réalisés dès la fin du 18ème siècle par MAREY à l'aide de chronophotographies ont permis d'apprécier la mesure des déplacements des segments de membres et de leurs angulations. En 1958, A. GROSSIORD (2) réalisait une étude biomécanique en utilisant les techniques cinématographiques.

Dans les années 1970, sont apparues les études télégoniométriques, avec en particulier celles de RAINAULT, LOTTEAU et HANNAH (10).

Puis, dans les années 1980, les études de l'analyse de la marche ont utilisé des systèmes de capteurs mis en place sur les différents segments des membres inférieurs. Les paramètres sont enregistrés à l'aide de caméras infrarouges. L'inconvénient de cette technique est la limite géographique de l'enregistrement, qui correspond aux champs explorés par la caméra.

Nous n'avons pas la prétention d'égaler les techniques mises au point par les scientifiques dans ces "laboratoires de marche" , mais simplement de tenter de démontrer qu'une adaptation est possible avec des moyens que chaque kinésithérapeute peut acquérir en centre de rééducation.

2. BILAN DE DEPART

La prise en charge kinésithérapique de M. H. débute le 16/08/95 au service de kinésithérapie du centre de rééducation fonctionnelle de St Jean d'Angély.

Le 6 septembre 1995, M. H. change de kinésithérapeute. Nous sommes alors à J+50 post-opératoire. En plus du bilan d'entrée classique, nous filmons la marche de M. H. pour étoffer notre méthode d'évaluation des déficits, nous proposerons trois types de bilan :

- un bilan classique comparatif des deux membres inférieurs,
- un bilan du schéma de marche J+50 avec support vidéo,
- des examens dynamiques complémentaires en charge nous permettant d'apprécier succinctement la qualité du schéma de réponse motrice et l'organisation sensitivo-motrice de notre sujet à la marche.

2. 1. Bilan classique

2. 1. 1. Bilan cutané

•***Le membre inférieur droit*** présente des cicatrices anciennes au niveau de la face latérale et médiale du genou. Il n'existe pas de brides cutanées, ni de points exquis à la palpation.

•***Le membre inférieur gauche*** présente une cicatrice de 3 cm de long ainsi que deux petites cicatrices supéro-externe et inféro-interne au niveau de la face antérieure du genou. Les cicatrices sont non adhérentes. Il n'existe pas d'hydarthrose au niveau de la rotule, pas de brides cutanées, ni de points exquis à la palpation .

2. 1. 2. Bilan trophique

•***Le membre inférieur droit*** (M. I. D.) possède une bonne trophicité avec une différenciation visible au niveau des vastes quadricipitaux.

•***Le membre inférieur gauche*** (M. I. G.) est oedématié en zone péri-rotulienne. L'oedème est d'origine lymphatique.et il n'existe pas d'hématome. On note cependant une nette amyotrophie au niveau des masses musculaires du quadriceps et le genou est légèrement inflammatoire.

Tableau I : périmètres au niveau de la cuisse et du mollet.

	M. I. D.	M. I. G.	
15 cm au-dessus de la rotule	44 cm	38 cm	**-6 cm**
10 cm au-dessus de la rotule	41 cm	38 cm	**-3 cm**
5 cm au-dessus de la rotule	37 cm	38 cm	**+1 cm**
base de la rotule	38 cm	39 cm	**+1 cm**
mollet	35 cm	34 cm	**-1 cm**

2. 1. 3. Bilan articulaire

2. 1. 3. 1. Morphologie

M. H. présente des "genou varum" bilatéraux dans le plan frontal. La longueur des membres inférieurs est égale, soit 85 cm du grand trochanter à la malléole externe. La mobilité longitudinale de la rotule est réduite comparativement au côté droit.

2. 1. 3. 2. Amplitudes articulaires

Notons que les mesures sont effectuées :

- en décubitus dorsal pour les amplitudes de F/E et ABD/ADD de hanche.
- en décubitus dorsal avec flexion de hanche et flexion de genou pour les amplitudes de RE/RI de hanche.
- assis en bord de table pour les amplitudes de F/E de genou.
- les rotations de genou ne sont pas mesurées car elles présentent une contre-indication chirurgicale :

➔ **Hanche** : amplitudes normales et identiques au niveau des deux membres inférieurs, en actif et en passif.

➔ **Cheville** : amplitudes normales et identiques au niveau des deux membres inférieurs, en actif et en passif.

➔ **Genou** : (tab. II).

Tableau II : amplitudes de flexion/extension au niveau du genou selon De Brunner.

M. I. D.		M. I. G.	
Actif	Passif	Actif	Passif
115/0/0	120/0/0	85/10/10	90/0/0

L'origine des limitations est de deux types :

. en extension :

- insuffisance musculaire du quadriceps.
- absence de verrouillage actif en décharge.

. en flexion :

-la fin de course est élastique dure, il s'agit d'une limitation d'origine capsulo-ligamentaire.

2. 1. 4. Evaluation de la force musculaire

Le bilan musculaire est effectué conformément aux techniques de L. Daniels et C. Worthingham (1).Cette méthode s'est avérée la plus fiable et la plus reproductible.

Tableau III : cotations obtenues dans l'amplitude permise par le bilan passif -cf. 2. 1. 3. 2. -

	Membre inférieur droit	Membre inférieur gauche
HANCHE		
Grand fessier	cot.5	**cot.4**
Psoas-iliaque	cot.5	**cot.4**
Droit fémoral	cot.5	**cot.4**
Sartorius	cot.5	**cot.4**
Moyen fessier	cot.5	**cot.4**
GENOU		
Biceps fémoral	cot.5	**cot.4**
Semi-tendineux	cot.5	**cot.4**
Semi-membraneux	cot.5	**cot.4**
Droit fémoral	cot.5	**cot.3$^-$**
Vastes quadricipitaux	cot.5	**cot.3$^-$**
CHEVILLE		
Jumeaux + soléaire	cot.5	**cot.4**
Tibial antérieur	cot.5	**cot.5**

Les autres groupes musculaires de la hanche ont une force symétrique et cotée à 5. Nous ne remarquons aucune prédominance des fléchisseurs internes ou externes du genou.

2. 1. 5. Bilan fonctionnel

M. H. possède **l'appui complet** sans attelle depuis le 16/08/95.

La montée d'escalier avec une rampe se fait encore uniquement avec le membre inférieur droit. En effet, le genou doit avoir au moins 90 degrés de mobilité, une bonne stabilité sagittale et rotatoire pour la montée d'escalier (9).

La descente d'escaliers avec une rampe s'effectue avec appui du membre inférieur gauche sur la marche inférieure. En effet, le genou a besoin d'une amplitude plus grande, en moyenne 95 degrés de flexion pour pouvoir amorcer la descente avec le membre inférieur droit (9).

M. H. marche avec une canne simple pour les déplacements extérieurs qu'il sait sollicitants (marche en terrains variés, périmètre de marche supérieur à 1 km).

M. H. possède une autonomie complète dans ses activités de la vie quotidienne et se rend au centre en V. S. L.

2. 2. Bilan du schéma de marche

La spécificité de la rééducation de M. H. à ce jour est non seulement le réapprentissage à la marche libre mais également à une marche harmonieuse et instinctive. A travers un bilan détaillé du schéma de marche, avec vidéo à l'appui, nous saurons dégager clairement les points importants de ce bilan soit :

- reconnaître les anomalies et les situer clairement dans le cycle de marche,
- en déterminer la cause,
- définir les modalités thérapeutiques et les techniques de rééducation afin d'améliorer la marche. - cf. **3.** -

2. 2. 1. Conditions d'observation

Pour que cette analyse soit valide et fiable, il faut qu'elle s'effectue dans des conditions strictes et reproductibles.

2. 2. 1. 1. Matériel

- Une piste de marche d'une longueur totale supérieure ou égale à 10 m. Une telle piste, contrairement à un tapis roulant, permet au patient de se déplacer sans contrainte et en respectant son rythme propre.
- Une ligne médiane visible au sol (pour les examens complémentaires du 2.3.).
- Matériel audiovisuel : **caméra vidéo** sur trépied, magnétoscope, T.V..

2. 2. 1. 2. Conditions

- En principe, "le sujet est dévêtu, les pieds nus ; en fait diverses nécessités peuvent imposer de garder quelques vêtements, ce qui atténue la qualité de l'observation mais permet au sujet de marcher sans crainte et sans modifier son schéma habituel de marche" (11).
- Noter des repères anatomiques visibles et fiables.
- Le kinésithérapeute doit donner des consignes simples au patient :
  - marcher à son rythme propre,
  - marcher "de manière harmonieuse et sans à-coups".

Ceci tout en sachant que les premiers et les derniers pas ne seront pas de bonnes références pour l'analyse car il faut un temps d'adaptation pour le patient.

2. 2. 1. 3. Position de l'examinateur

La méthode choisie pour objectiver le schéma de marche du patient ne nous permet de l'analyser que dans deux plans de l'espace :

- Plan frontal de dos/face.
- Plan sagittal.

A ce stade, les conditions matérielles ne nous permettent pas l'analyse de la marche dans le plan horizontal. Peut-être est-ce déjà une des limites de notre étude ?

Le profil nous renseigne sur :

- l'harmonie et la régularité du pas dans le temps et dans l'espace.
- les mouvements sagittaux du pied, du genou et de la hanche.

L'analyse de face et de dos nous objective :

- l'écartement des pas et des genoux.
- les bascules latérales du bassin et du tronc.
- les transferts d'appui.

2. 2. 2. Principales anomalies à la marche de M. H. en fonction des différentes phases d'appui selon E. VIEL (11).

- ***0 à 15 % : attaque du talon au sol :***

Plan frontal : - Plante de l'avant-pied non apparente et mauvaise attaque du pas par le talon (et non par le bord postéro-externe).

- Abduction de hanche.
- Déviation du tronc vers la gauche et rotation externe de hanche pour éviter la flexion de genou d'où une attitude de récurvatum.

Plan sagittal : - Genou verrouillé en extension ou récurvatum.

- Net ballant du membre supérieur gauche en avant lors du passage du pas à droite, en arrière lors de l'antéposition de l'hémibassin gauche au début de la phase d'appui à gauche (phase d'élan).

- ***15 à 40 % : Pied à plat au sol***

Plan frontal : - Inclinaison de la tête et du tronc vers la gauche avec inclinaison du bassin du côté droit (boiterie de bassin) .

Plan sagittal : - Genou verrouillé en extension ou récurvatum.

- Esquive de l'appui à gauche.

- Marche irrégulière dans le temps du fait de la diminution de la phase d'appui sur le membre inférieur gauche.

♦ ***40 à 50 % : Décollement du talon.***

♦ ***50 à 60 % : Décollement des orteils.***

Plan frontal : - Face plantaire du talon non apparente.

- Avant-pied sans contact avec le sol lors du décollement du talon.

- Pas d'inversion.

Plan sagittal : - Limitation de la flexion de genou lors du décollement des orteils qui doit être à peu près égale à 50 degrés en temps normal.

- Limitation de la flexion plantaire avec dorsiflexion de cheville et enraidissement des articulations métatarsophalangiennes.

- Balancement forcé du bras gauche qui aide au décollement du talon.

♦ ***60 à 75 % : Avancée du membre inférieur oscillant.***

♦ ***75 à 100 % : Extension totale.***

Plan frontal : - Abduction de hanche.

- Surélévation de l'hémibassin gauche pour passer le pas.

- Tronc déporté vers la droite.

Plan sagittal : - Genou "propulsé" en récurvatum.

- Bassin en bascule postérieure (l'hémibassin gauche tarde à s'antépositionner).

2. 2. 3. Déduction des causes.

Ce sont essentiellement des causes dues à des faiblesses musculaires.

•Flexion plantaire limitée et enraidissement des articulations métatarsophalangiennes.

→Insuffisance musculaire des fléchisseurs plantaires de cheville.

•Genou bloqué en extension ou hyperextension.

→Insuffisance musculaire des extenseurs et fléchisseurs de genou à gauche.

•Membre inférieur en rotation externe exagérée.

→Si les extenseurs du genou sont faibles, il faut placer le membre inférieur en rotation externe au niveau de la hanche pour empêcher la flexion (=blocage).

•Bassin en rotation postérieure.

→Insuffisance musculaire des extenseurs postérieurs et des fléchisseurs de cuisse à gauche.

•Inclinaison du bassin du côté droit.

→Insuffisance musculaire du moyen fessier gauche.

•Balancement forcé du bras pour aider au décollement du pied.

→Insuffisance musculaire des fléchisseurs plantaires de la cheville, des extenseurs de la cuisse et du genou à gauche.

2. 3. Examen dynamique complémentaire spécifique

Une des finalités de la rééducation pour le kinésithérapeute est d'éduquer le patient à une marche plus naturelle.

Les réactions à la marche de M. H. doivent être vives et tous ses capteurs proprioceptifs (auditifs, visuels, neuromusculaires, ...) doivent être vigilants et affûtés.

Nous apprécierons l'organisation sensitivo-motrice de M. H. par une brève étude de la marche **à vitesses variées** et de ses réactions aux **changements de direction**.

2. 3. 1. Marche à vitesses variées

Cet exercice est effectué dans le champ de la caméra, comme tous les exercices suivants. Cet enregistrement permettra au patient et au kinésithérapeute d'apprécier de manière objective les lacunes puis les progrès en fin de traitement.

2. 3. 1. 1. Conditions

La piste de marche est identique à celle utilisée précédemment -cf. **2.2.** -

Le commandement du kinésithérapeute est précis, court et précédé d'une annonce verbale afin de mettre tous ses récepteurs en éveil.

ex : "attention, vous allez tourner à gauche !" Puis "tournez à gauche !"

Le kinésithérapeute demande ainsi des **arrêts brutaux**, des **changements de direction, des accélérations, des allongements du pas**.

2. 4. Déduction des objectifs de rééducation

2. 4. 1. A l'étude du bilan classique

Il faut poursuivre un programme de rééducation classique pour M. H. Les principaux éléments à prendre en considération sont :

- **un drainage péri-rotulien** pour résorber l'oedème.
- **un gain d'amplitude articulaire** au niveau de la F/E du genou gauche.
- **un renforcement musculaire** adapté aux muscles déficients au niveau du genou gauche.

2. 4. 2. A l'étude de la marche

2. 4. 2. 1. Avertissement

L'étude de la marche de M. H. décomposée en phases d'appui nous permet d'évaluer de manière précise les déficits spécifiques à chaque phase -cf. 2. 2. 2. -

Chaque séquence de la marche de M. H. nécessite une rééducation spécifique.

Toutefois, tant pour tenir des objectifs compatibles avec la durée du stage que pour développer avec précision et clarté l'application des techniques choisies, nous nous limiterons à la rééducation d'**une seule séquence** du cycle de marche. Ceci, en sachant qu'une séquence regroupe plusieurs phases complémentaires et indissociables pour un travail de rééducation à la marche.

Pour aboutir à un résultat plus complet, le kinésithérapeute doit utiliser la même méthode pour **chacune** des phases déficientes du cycle de marche de M. H..

2. 4. 2. 2. Objectifs

La séquence choisie pour orienter notre travail recouvre les **phases du cycle de 40 à 75 %**

Cette séquence comprend les phases de décollement du talon et des orteils qui constituent le "**pas postérieur**" ainsi que la phase d'oscillation avec **avancée du membre inférieur**.

Les objectifs de la rééducation pour le kinésithérapeute sont :

•Travail analytique du ou des mouvements déficients entraînant une anomalie à la marche (flexion de genou efficace, flexion plantaire suffisante, etc...).

•Travail global d'intégration, d'abord consciente puis inconsciente de cet apprentissage dans le cycle de marche par un rétrocontrôle vidéo riche d'informations.

La vidéo sera un support indispensable pour l'analyse de la qualité du geste réappris et de sa nouvelle place dans la marche de M. H.

N'oublions pas que le but est de réintégrer le genou dans le complexe global du membre inférieur tant sur le plan statique que dynamique.

2. 4. 3. A l'étude de la marche à vitesses variées

2. 4. 3. 1. Résultats

A l'analyse vidéo de ce type de bilan , nous distinguons chez M. H. un net retard des réponses motrices à effectuer au niveau de son hémicorps gauche pour les accélérations, les changements de direction et les arrêts brutaux.

2. 4. 3. 2. Objectifs

Nous en déduisons que les réponses sensitivo-motrices de M. H. ne sont pas encore assez adaptées. L'objectif de la rééducation du kinésithérapeute à ce niveau est :

→Pallier cette déficience par un travail très important de la **proprioception**.

→Aider M. H. à prendre **confiance** en l'appui sur son genou gauche qu'il ne doit plus considérer comme un membre traumatique qu'il faut ménager. Lui prouver qu'il possède en analytique tous les éléments nécessaires à une marche harmonieuse : absence de douleurs et amplitudes suffisantes, mais qu' il ne doit pas s'en contenter !

Le kinésithérapeute aura pour finalité de **recréer l'instinctivité** de la marche chez M..H.

3. DESCRIPTION DE L'APPLICATION PRATIQUE DES TECHNIQUES DE REEDUCATION.

Au service de réadaptation fonctionnelle de St Jean d'Angély, conformément aux directives du chef de service M. le Docteur Carlier, les patients bénéficient de deux séances de kinésithérapie par jour.

Nous convenons avec M. H. de partager judicieusement notre temps de travail :

→Une séance d'environ une heure dans la matinée est destinée à une **rééducation analytique du membre inférieur gauche**.

→Une séance d'environ une heure dans l'après-midi est destinée à une **rééducation à la marche à sec ou en piscine**. Cette séance est systématiquement conclue par une prise de vue du cycle de marche dans les mêmes conditions qu'au **2. 2.** en fin de semaine afin d'évaluer la progression acquise par M. H. au cours de sa rééducation.

3. 1. Rééducation du membre inférieur gauche

3. 1. 1. Gain d'amplitude

Le genou gauche de M. H. est limité en flexion, malgré une bonne extensibilité du quadriceps et une bonne force musculaire des ischio-jambiers.

L'oedème situé en amont de la rotule limite la flexion par défaut de glissement des plans sous-jacents et par gêne à la mobilisation des culs-de-sac quadricipitaux.

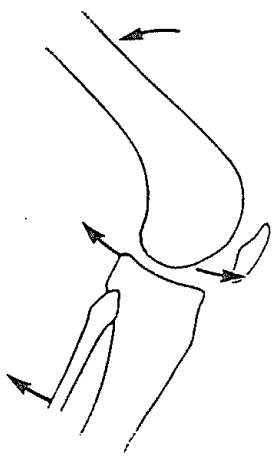
Ainsi nous procédons à :

→**Un drainage péri-rotulien** pour tenter de résorber l'oedème. Le drainage est effectué selon la technique de Leduc et le protocole utilisé est celui d'un drainage lymphatique manuel au niveau de la cuisse.

Après la séance, nous observons une rotule plus saillante et une nette diminution de l'oedème vérifiée par centimètrie (-1 cm).

➔**Une mobilisation manuelle des culs-de-sac** sous quadricipitaux.

➔**Une mobilisation active aidée à visée de récupération** au niveau de l'articulation fémoro-tibiale. La mobilisation passive stricte constituant encore une contre-indication chirurgicale.



Ainsi, le kinésithérapeute exerce une prise courte au niveau de la face antérieure du tiers supérieur de la jambe avec son éminence thénar. La face pulpaire des quatre autres doigts exerce une contre-prise au niveau de la face postérieure du tiers supérieur de la jambe. L'autre main du kinésithérapeute effectue une prise en bracelet au niveau des malléoles pour effectuer une traction qui réalise un effet de décompression articulaire (Annexe III).

Figure 1 : Glissement postérieur
lors de la flexion du genou.

Le patient effectue le mouvement de flexion (= déplacement) et le kinésithérapeute y associe une traction dans l'axe jambier puis un glissement postérieur (Fig. 1).

Cette mobilisation a pour objectif d'améliorer et de faciliter le déplacement respectif des surfaces articulaires et d'augmenter l'amplitude de flexion au niveau du genou.

Notons que ce mouvement n'est pas effectué en sens inverse, c'est-à-dire en extension.

La cause est double :

- il n'existe pas de limitation en extension passive.
- le mouvement induirait un glissement antérieur pouvant être assimilé à un " tiroir antérieur " qui serait néfaste au transplant et présente une contre-indication à ce stade.

3. 1. 2. Renforcement musculaire

L'extension est incomplète et le verrouillage du genou gauche de M. H. est déficient.

Ainsi, nous optons pour un renforcement musculaire des muscles péri-articulaires du genou et en particulier du quadriceps et des ischio-jambiers.

→**Travail contre résistance en isométrique** strict du quadriceps avec un contre-appui au niveau de la tubérosité tibiale antérieure pour diminuer le bras de levier. Ce travail statique intermittent s'effectue selon le protocole de Troisier (Annexe IV) en chaîne ouverte.

A J+50 la Force Maximale Théorique (FMT) de M. H. est de 3,5 kilogrammes ce qui est faible.

→**Travail de la cocontraction quadriceps/ischio-jambiers** avec recrutement de la chaîne d'appui en charge.

M. H. est face à l'espalier. Le mouvement effectué est un mouvement de flexion/extension de genou en chaîne fermée. Ce travail s'effectue en appui bipodal ; M. H. tente au maximum de ne pas s'aider de ses membres supérieurs à l'espalier. Une bande élastique est placée au niveau du tiers supérieur de la jambe (Annexe V).

Cet exercice en charge reprend le principe du paradoxe dit "de Lombard". La triple extension du membre inférieur en chaîne fermée met en jeu une chaîne synergique complexe comprenant à la fois des muscles mono-articulaires et des muscles polyarticulaires. Il en est de même pour la triple flexion.

→**Pour lutter contre l'amyotrophie** importante du quadriceps, nous utilisons les courants excito-moteurs :

Paramètres : Fréquence 20 à 80 Hertz.

Largeur d'impulsion 150 à 300 microsecondes.

Intensité réglée jusqu'à contraction musculaire perceptible.

Durée environ 30 minutes.

Electrodes : Placées au niveau des points moteurs et sur le vaste interne.

3. 1. 3. Etirements musculaires

Le kinésithérapeute doit éviter la rétraction des éléments musculo-tendineux au cours de la rééducation. Les conséquences sur la dynamique sont d'importantes limitations d'amplitudes. Nous étirons:

- Le **quadriceps** composé d'un chef bi-articulaire, le droit antérieur et de trois chefs mono-articulaires, les vastes quadricipitaux. Ils sont tous extenseurs de jambe sur la cuisse, hanche en rectitude.

- Les **ischio-jambiers internes** (muscles semi-tendineux et semi-membraneux) qui sont fléchisseurs et rotateurs internes de jambe sur la cuisse et les **ischio-jambiers externes** (muscle biceps fémoral composé de deux chefs) qui sont fléchisseurs et rotateurs externes de jambe sur la cuisse. Nous ne les étirons pas dans leur composante rotatoire car ceci présente une contre-indication chirurgicale. En effet, la rotation interne met en tension le ligament croisé antérieur (6).

- Le **triceps** en fente face à l'espalier.

3. 2. Rééducation à la marche

.Séquence de travail : 40 à 75 % de la phase d'appui.

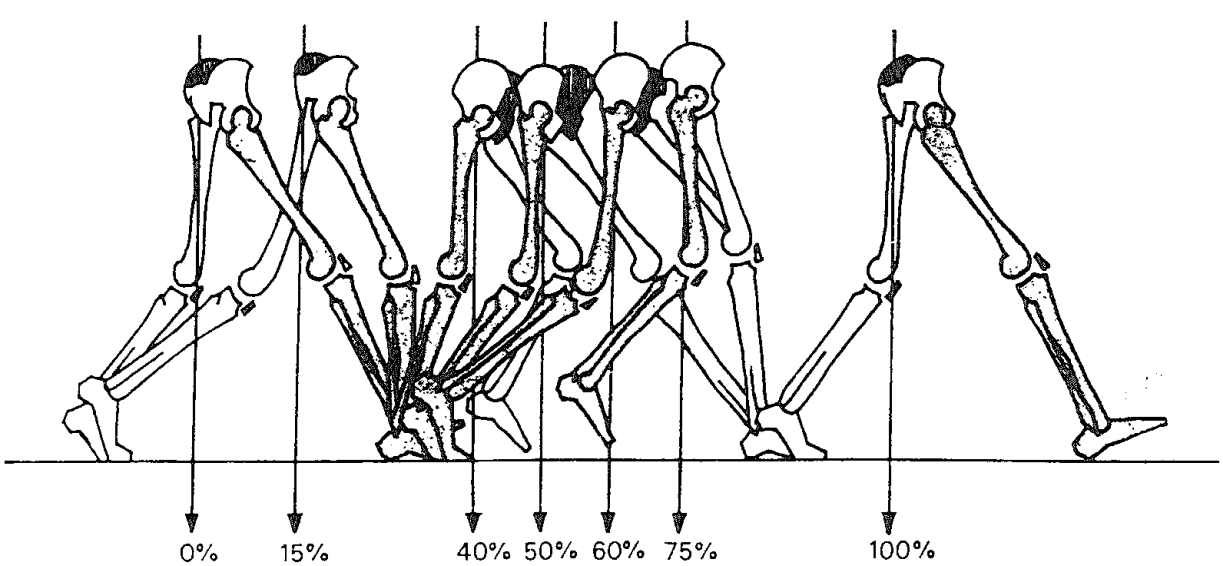


Figure 2 : Différentes phases d'appui lors de la marche selon E. VIEL (11).

Le protocole de rééducation est organisé de manière progressive pour n'oublier aucune étape de la rééducation à la marche.

3. 2. 1. Prise de conscience

C'est lors de cette phase que l'intérêt d'un rétrocontrôle visuel par vidéo prend toute son ampleur.

Le patient observe sa marche, filmée dans les conditions du 2. 2. 1. 2. lors du bilan d'entrée.

La prise de conscience débute par une description puis une critique du schéma de marche **par le patient lui-même**.

Ensuite, il faut objectiver les mouvements déficients au ralenti et les comparer avec les mêmes mouvements du côté sain pour en déduire les causes - cf. 2. 2. 3. .

Le rôle du kinésithérapeute est d'**orienter la critique** du patient et de lui apporter les mots justes permettant de mieux analyser son schéma de marche. De plus, c'est au kinésithérapeute d'informer le patient pour lui faire **découvrir ses possibilités de correction**.

ex. : "Vous ne soulèverez plus le bassin au passage du pas si vous pliez suffisamment le genou".

M. H. est en accord avec nous sur le fait que les principaux défauts de son schéma de marche ont lieu lors du décollement du pied ou "pas postérieur" et lors de l'avancée du membre inférieur oscillant.

Pour mener à bien cette prise de conscience, une bonne compréhension et une coopération efficace du patient sont nécessaires.

3. 2. 2. Exercices adaptés

Un travail fonctionnel isolé des mouvements de la marche peut paraître artificiel si nous considérons déjà la décomposition de la marche comme telle.

Toutefois, nous jugeons ce travail nécessaire car il permet à M. H. de corticaliser des appuis et des mouvements corrigés.

3. 2. 2. 1. Travail du pas postérieur

➔**Travail de fente** : le membre inférieur droit de M. H. est situé en avant du membre inférieur gauche ; M. H. a les mains à la taille. Au départ, le talon gauche de M. H. est au sol, entraînant un étirement de tout le plan postérieur du membre inférieur gauche.

L'exercice consiste en un **transfert d'appui** d'un côté à l'autre tout en exécutant un **décollement progressif de l'arrière puis de l'avant-pied**. Le dernier contact du pied avec le sol doit s'effectuer avec l'hallux.

M. H. doit sentir ce mouvement de flexion plantaire propulsive et l'associer à une flexion de genou relative qui ajuste la longueur du membre inférieur devenant oscillant.

3. 2. 2. 2. Travail de verrouillage du genou

L'acquisition du verrouillage du genou gauche de M. H. lui permet d'avoir une marche plus stable, plus polyvalente.

➔**Travail en balnéothérapie** : M. H. chaussé de petites palmes est en procubitus dans l'eau, une planche de natation entre les mains. Des exercices de battements autour des hanches, genoux tendus permettent à M. H. de se déplacer vers l'avant. Il travaille le verrouillage de son genou gauche **en chaîne semi-fermée** à la fin de chaque mouvement.

➔**Travail en unipodal** : M. H. est situé face à l'espalier dans les conditions du 3. 1. 2., en appui sur le membre inférieur gauche. Le maintien de la position contre la résistance en flexion de genou de l'élastique permet à M. H. de travailler efficacement le verrouillage de son genou gauche en statique et en **chaîne fermée**.

3. 2. 2. 3. Travail de l'oscillation du membre inférieur gauche.

L'avancée du membre inférieur gauche doit s'associer à une flexion de genou et une flexion plantaire de cheville afin d'éviter l'élévation de l'hémibassin homolatéral et la bascule du tronc vers la droite.

→**Travail sur planche à roulettes** : M. H. est debout, mains au niveau des crêtes iliaques, en appui sur le membre inférieur droit posé sur une cale d'élévation. Le membre inférieur gauche est en extension de hanche, genou en rectitude ou en légère flexion le pied reposant sur la planche à roulettes. M. H. déplace la planche à roulettes vers l'avant en ajustant la longueur de son membre inférieur gauche grâce à la flexion de son genou.

Le kinésithérapeute peut se placer dans le dos de M. H. et vérifier l'antéposition du bassin lors de ce mouvement en posant ses mains au niveau des crêtes iliaques.

3. 2. 2. 4. Travail de la marche

Le travail de prise de conscience et les exercices fonctionnels précédents ont permis à M. H. d'intégrer les principales possibilités de correction de sa marche. La force musculaire et les amplitudes articulaires de M. H. sont suffisantes pour pallier ces déficiences et permettent l'acquisition d'une marche normale.

M. H. possède le **moyen mécanique mais pas l'automatisme** nécessaire. Pour l'acquérir, nous procédons à une suite de **cycles de marche corrigée** voire hypercorrigée.

Cette marche est très coûteuse et fatiguante pour M. H. qui doit constamment se corriger et faire appel à ses connaissances concernant la précision du mouvement.

Après analyse vidéo de ces cycles de marche, nous en déduisons qu'à ce stade, M. H. est capable d'acquérir un schéma de marche correct mais il est loin d'être instinctif ; d'où l'intérêt d'un important travail de reprogrammation neuromusculaire à venir.

3. 2. 3. Reprogrammation neuromusculaire.

La progression s'effectue du bipodal à l'unipodal, du stable à l'instable et du visuel au non-visuel.

Ces exercices visent à mettre en éveil tous les capteurs proprioceptifs de M. H. afin qu'ils adaptent sa marche en toutes circonstances -cf. **2. 3. -.**

L'acquisition de ces techniques lui donne les moyens de recréer une marche corrigée spontanée.

→**Déséquilibres manuels** : M. H. est face au kinésithérapeute, en position de référence. D'abord yeux ouverts puis yeux fermés, M. H. doit résister aux poussées multidirectionnelles visant à le déséquilibrer et appliquées par le kinésithérapeute au niveau des ceintures. Cet exercice sera ensuite effectué en appui monopodal suivant la même progression.

→**Travail de l'équilibre sur un trampoline** : M. H. est sur un trampoline en appui unipodal à gauche. Il doit tenter de garder l'équilibre sur ce plan instable tout en effectuant des mouvements de flexion/extension de genou. En progression, nous demandons à M. H. de tenir la position yeux fermés, sans s'aider des mains. Nous travaillons le maintien de la position du "pas postérieur" lors de la marche de la même façon, sur le trampoline en progression.

→**Marche sur tapis de mousse** : M. H. est pieds nus et doit marcher, yeux ouverts puis yeux fermés, sur un épais tapis de mousse (20 cm). Un bon équilibre et une bonne stabilité du genou sont nécessaires.

→**Marche automatique (insouciante)** : la finalité de la rééducation de M. H. est l'acquisition d'une marche correcte, certes, mais M. H. doit marcher sans se soucier de la précision et de la justesse de ses mouvements ; il doit être naturel. Pour ce faire, nous inventons toutes sortes de distractions :

- marcher en parlant, en lisant à haute voix,
- marcher en regardant en l'air, à droite, à gauche,
- marcher en portant des charges additionnelles types cabas ou haltères,
- marcher en suivant une musique rythmée.

4. BILAN DE FIN DE STAGE ET DISCUSSION

4. 1. Bilan de sortie de M. H.

M. H. quitte le service de réadaptation fonctionnelle de St Jean d'Angély le 13 octobre 1995 (J+90).

Sur le plan articulaire, le genou gauche de M. H. présente une flexion de genou non satisfaisante et égale à 105 degrés en fin de rééducation.

Sur le plan musculaire, la force du quadriceps reste faible (cot. 4) comparativement au côté droit ; les autres muscles péri-articulaires du genou gauche sont tous côtés à 5. L'oedème est résorbé mais il persiste un mauvais verrouillage au niveau du genou gauche.

Une analyse vidéo de la marche lors du bilan de sortie de M. H. nous révèle une déambulation harmonieuse et automatique. Il ne persiste aucune boiterie pouvant faire suspecter à l'observateur non averti les antécédents de M. H. .

Le genou gauche de M. H. semble réhabilité dans son devenir fonctionnel.

Sur le plan psychologique, M. H. est satisfait de sa rééducation qui a presque atteint ses objectifs. La finesse et l'intelligence de M. H. lui ont permis une adaptation immédiate à cet essai de protocole de rééducation.

4. 2. Discussion

L'intérêt du rétrocontrôle vidéo à ce stade de la rééducation est triple ; c'est un outil :

- de communication,
- d'implication,
- de permanence de l'observation.

Outil de communication car la vidéo permet de distancer les imperfections ; elles ne sont plus dans le corps du patient mais dans l'image. Cette image permet de lever l'inhibition du patient qui réagit face à un témoignage extérieur qui est plus objectif que les commentaires du kinésithérapeute.

Outil d'implication car le patient voit la manifestation de ses efforts et peut y trouver un aspect critique et ludique.

Outil de permanence de l'observation car la rééducation à la marche est un processus évolutif et il faut connaître la situation d'origine, la situation d'arrivée ainsi que toutes les étapes intermédiaires. L'intérêt est de faire partager au patient toutes les transitions par lesquelles il est passé.

Toutefois, cette méthode présente des limites et est perfectible.

En effet, l'analyse de la marche serait plus performante si nous pouvions compléter notre étude par des prises de vues dans le plan horizontal. Cette méthode suppose la possession d'un matériel qui peut s'avérer onéreux, ce qui en limite l'accès.

Il faut également relativiser la capacité à fixer une situation originelle et un aboutissement à la rééducation car nous ne possédons aucune indication sur les caractéristiques de la marche du patient en phase préopératoire.

Certains ne voudront pas être filmés pour des raisons personnelles ou de pudeur.

De plus, il faut veiller à limiter un phénomène déviant qui peut apparaître quand le patient, pour des raisons personnelles, peut avoir intérêt à dissimuler ses progrès réels.

En effet, une objectivation trop précise de son évolution peut le pousser à freiner, voire geler ses progrès si ceux-ci compromettent ses intérêts ou au contraire, s'il a la sensation d'être suivi, surveillé, il se sent obligé de progresser. Ceci reste valable pour les autres techniques d'évaluation type "CYBEX".

CONCLUSION

L'étude de la marche humaine a toujours cherché à améliorer les données de la simple observation clinique. En effet, si celle-ci est sensible, elle reste non objective et très peu reproductible. Elle demande, en outre, un fort long et difficile apprentissage.

Il en est de même de l'étude de la rééducation à la marche qui doit utiliser un outil de bilan permettant de mesurer les progrès accomplis ainsi que ceux qui restent potentiels.

En effet, dans un domaine qui relève de l'intimité de la personne, il importe de mesurer jusqu'où le rééducateur peut augmenter le confort du patient. Seule l'objectivité apportée par l'utilisation de l'image permet de reconstituer cette dynamique. Les enregistrements successifs permettent de décrire les étapes et de pointer la fin du traitement.

L'utilisation du rétrocontrôle vidéo peut également améliorer l'objectivité dans les bilans des activités liées au mouvement.

Elle peut permettre entre autres l'analyse :

- du geste sportif pour évaluer les performances individuelles et les améliorer.
- de situations de la vie quotidienne dans la perspective d'une adaptation ergonomique.
- du suivi de l'évolution de la rééducation des handicapés moteurs.

L'objectivité de l'image permet non seulement de décomposer le mouvement, mais aussi les phases successives du travail du kinésithérapeute.

Enfin, dans un contexte où les relations avec les patients seront toujours davantage placées sous une obligation de résultats, il importe que le kinésithérapeute possède une argumentation objective et vérifiable. L'enregistrement vidéo permet de démontrer la réalité du travail accompli, de rappeler les éléments de la progression et donc de pondérer les relations entre le patient et le kinésithérapeute.

BIBLIOGRAPHIE

1. **DANIELS L., WORTHINGHAM C.** - Le bilan musculaire : technique de l'examen clinique. - 5ème éd. - Paris : Maloine, 1990. - 186 p.

2. **GROSSIORD A.** - Les grandes articulations des membres inférieurs dans la marche normale. - Etude des variations articulaires au cours du pas. - Ann. Med. Phys. , 1958, 1/4, p. 295-299.

3. **GUNDERSEN L. A. , VALLE F. R. ,BARR A.** - Bilateral analysis of the knee and ankle during gait : an examination of the relationship between lateral dominance and symetry. - Phys; Ther. - , 1989, 69/8, p. 640-650.

4. **HANNAH R. E. , MORISSON J. B. , CHAPMAN A. E.** - Kinematic symetry of the lower limbs. - Arch. Phys. Med. Rheabil. , 1984, 65, p. 155-159.

5. **KAMINA P., RIDEAU Y.** - Myologie des membres : bilans musculaires. - 2ème éd. Paris Maloine, 1992. - 187 p.

6. **KAPANDJI I. A.** - Physiologie articulaire : membre inférieur. - 5ème éd. - Paris : Maloine, 1985. - 259 p.

7. **PIERRAT J. B. , GROSSIORD A.** - La marche - Encycl. Med. Chir. (Paris) Kinesithérapie 4. 4. 02, 26013 A 10 et A 15.

8. PIERRON G., LEROY A., PENINOU G., DUFOUR M., GENOT C., - Kinésithérapie 1 Principes. - Paris : Flammarion, 1984. - 237 p.

9. PIERRON G., LEROY A., PENINOU G., DUFOUR M., GENOT C., - Kinésithérapie 2 Membre inférieur. - Paris : Flammarion, 1984. - 457 p.

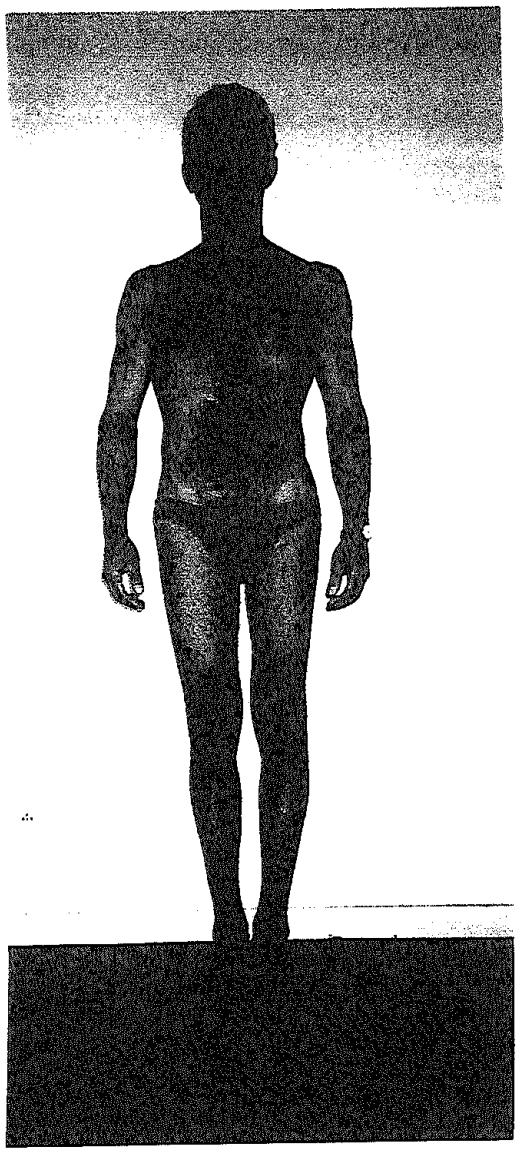
10. RAINAUT J. J. , LOTTEAU J. - Télémetrie de la marche. Goniométrie du genou. - Rev. Chir. Orthop. , 1974, 60/2, p. 97-107.

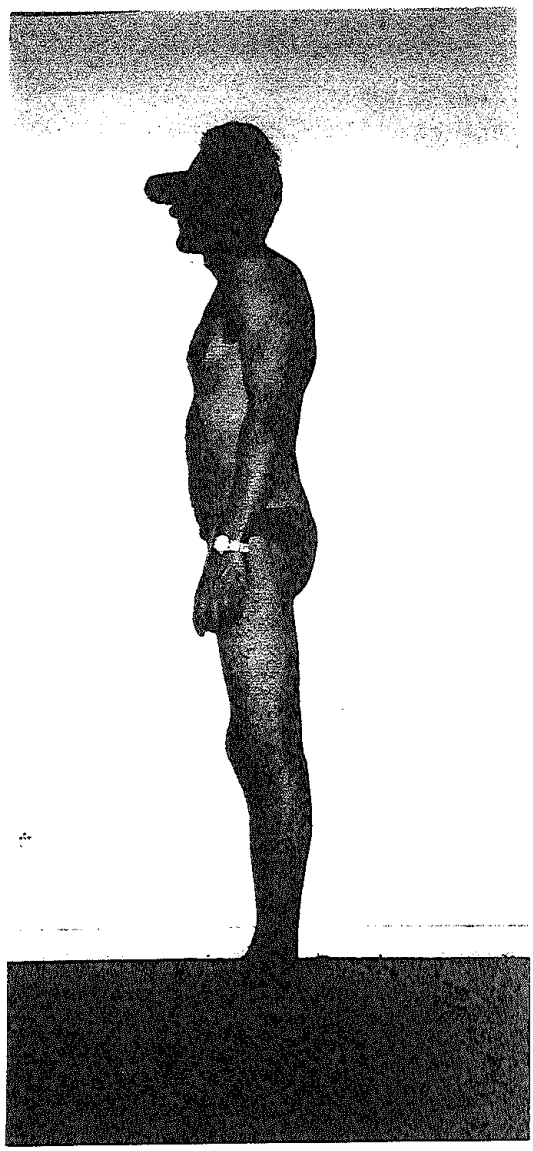
11. VIEL E., PLAS F., BLANC Y. - La marche humaine : Kinésiologie dynamique, biomécanique et pathomécanique. - Paris : Masson, 1979. - 118 p.

ANNEXES

ANNEXE I

Clichés morphologiques de M. H.





ANNEXE II

Protocole de rééducation transmis par le Dr. DIACONO de l'hôpital de Saintes.

⁎**J+0 à J+21** : - Sous attelle mobilisée

- Lever de sidération par contractions évoquées en excito-moteurs.
- Travail des ischio-jambiers contre-résistance en course externe et en excentrique.
- Mobilisations fémoro-patellaire et fémoro-tibiales spécifiques en activo-passif.

⁎**J+21 à**: **J+35** : - Déambulation assistée.

- Poursuite de l'entretien musculaire et articulaire débuté à la phase précédente.

⁎**J+35 à J+50** : - Préparation à la déambulation libre.

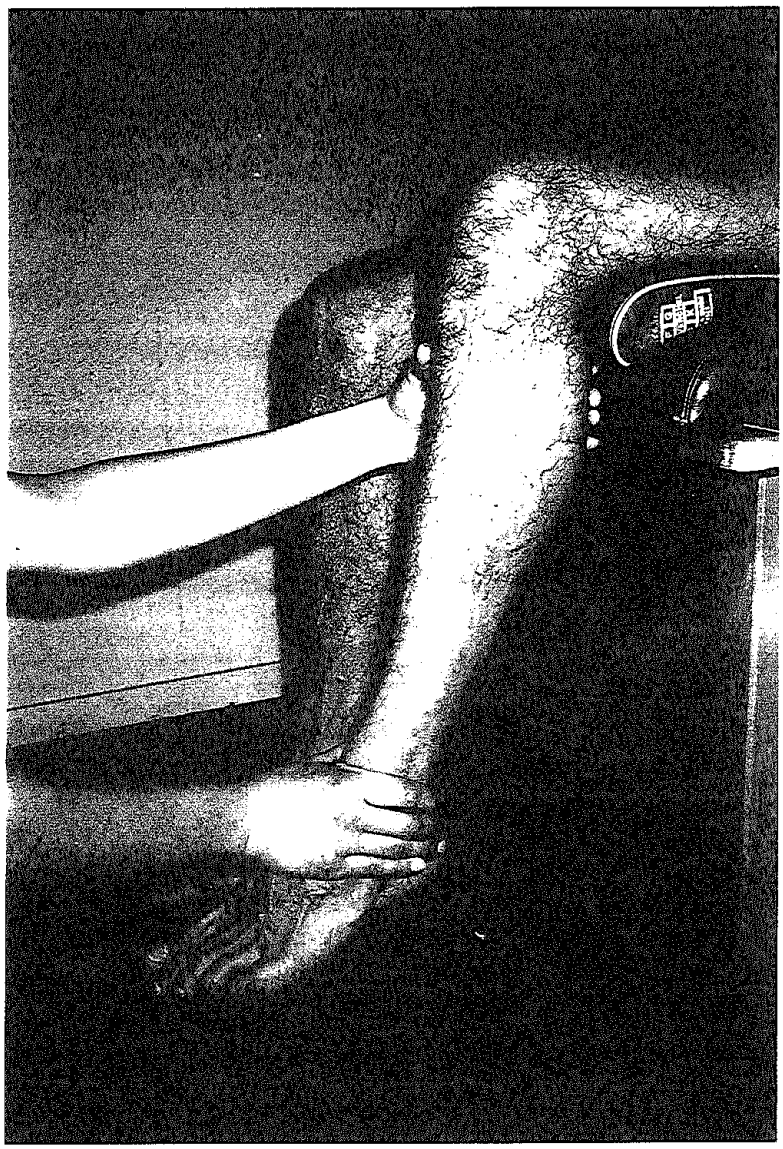
- Travail contre résistance en isométrique strict du quadriceps avec contre appui au niveau de la tubérosité tibiale antérieure.

⁎**J+50 et plus** : - Déambulation libre.

- Travail de la proprioception en chaîne ouverte et en chaîne fermée.

ANNEXE III

Mobilisation activo-passive à visée de récupération : prises et contre-prises.



ANNEXE IV

Travail statique intermittent selon **TROISIER (9)**

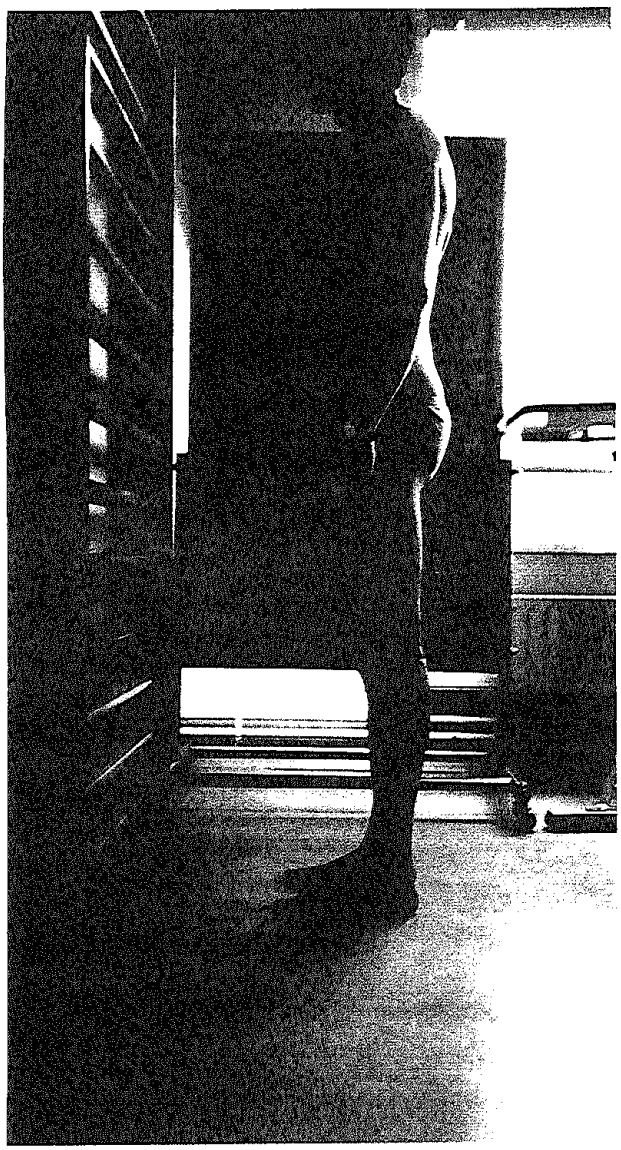
Le travail statique intermittent proposé par Troisier recherche la force maximale du patient sur un mode statique et détermine la charge imposée par le calcul suivant :

la force maximale FMT (charge maximale que le patient peut supporter pendant un temps zéro) est égale à la force maximale mesurée FMM (charge maximale que le patient peut supporter pendant un temps proche de zéro) plus un tiers de cette FMM (le tiers ajouté équivaut à la différence entre le temps zéro et le temps proche de zéro).

$$FMT = FMM + 1/3\ FMM$$

La charge imposée (f) au patient est égale à 50% de la FMT.

Chaque contraction dure 6 secondes. Un temps de repos équivalent est accordé au patient entre chaque répétition. Le temps de travail est donc équivalent au temps de repos. La séance comporte 50 répétitions et dure en tout 10 minutes, dont 5 minutes seulement sont réservées au travail effectif.

ANNEXE V

Travail de la cocontraction quadriceps/ischio-jambiers.