MINISTERE DE LA SANTE
REGION LORRAINE
ECOLE DE KINESITHERAPIE
DE LA MOSELLE

ELECTRO-STIMULATION DES ISCHIOJAMBIERS APRES PROTHESE TOTALE DE GENOU

Rapport de travail écrit personnel
présenté par **Stéphane VIALLE**,
étudiant en 3°année de kinésithérapie
en vue de l'obtention du diplome
d'état de masseur-kinésithérapeute
1994-1995

SOMMAIRE

RÉSUMÉ

1. INTRODUCTION.....page 1

2. ARTHROSE FÉMORO-TIBIALE OPÉRÉE.....page 1

2.1. Définition.....page 1

2.2. Etiologie.....page 1

2.2.1. Modification des forces.....page 1

2.2.2. Modification des formes.....page 2

2.2.3. Modification des structures.....page 2

2.3. Évolution.....page 2

2.4. Traitement chirurgical.....page 2

2.4.1. Acte chirurgical.....page 2

2.4.2. Prothèse.....page 2

3. RAPPELS ANATOMO-PHYSIOLOGIQUES.....page 3

3.1. Anatomie.....page 3

3.2. Physiologie.....page 4

3.2.1. La flexion.....page 4

3.2.1. Les muscles fléchisseurs.....page 4

4. BILAN KINÉSITHÉRAPIQUE POST OPÉRATOIRE.....page 5

4.1. Anamnèse.....page 5

4.2. Inspection.....page 5

4.3. Bilan articulaire.....page 5

4.4. Bilan musculaire.....page 5

4.5. Douleur.....page 6

SOMMAIRE (suite)

5. ANATOMIE PATHOLOGIQUE..... page 6

5.1. Perte de la force musculaire .....page 6

5.2. La rétraction .....page 7

5.3. La diminution de la contraction musculaire .....page 7

6. MATÉRIEL ET MÉTHODE ..... page 7

6.1. Population. ..... page 7

6.2. Matériel expérimental ..... page 8

6.3. Protocole de stimulation ..... page 8

6.4. Mesures .....page 11

6.5. Rééducation commune .....page 12

6.5.1. Rééducation sous compressif .....page 12

6.5.2. Phase de lever de contention .....page 12

7. RÉSULTATS ..... page 13

8. DISCUSSION ..... page 15

9. CONCLUSION ..... page 18

RESUME

Les effets thérapeutiques de l' électrostimulation sont connus depuis des lustres. Déjà, dans l'Antiquité, la forte décharge de certains poissons (poisson torpille, electrophorus...) était utilisé pour traiter les algies diverses. Mais il faut attendre la fin du XVIII ° siècle pour pouvoir lire les premières études sérieuses sur l' électrostimulation. Dans une expérience célèbre relatée en 1791, le biologiste Luigi GALVANI a vu se contracter une simple patte de grenouille détachée avec son nerf lorsqu'on la touchait avec une pince à branches métalliques différentes, ancêtre de la pile. A partir de ce moment, les études dans ce domaine se sont multipliées avec HORWEG en 1892, Weiss en 1901, BORDET en 1907, BOURGUIGNON en 1935.

Notre travail de recherche est basé sur la mise en application de ces diverses découvertes à l' arthroplastie totale du genou. L' objet était de vérifier l' efficacité de l' électrostimulation des ischio-jambiers sur l' atrophie musculaire par l' intermédiaire de la mesure des amplitudes actives en flexion. Nous avons étudié pour se faire une population de 14 patients répartis en deux groupes dont 7 témoins et 7 stimulés. L'objectivation de l' efficacité de la stimulation est faite par la comparaison de l' évolution de la récupération des amplitudes actives en flexion du genou des deux groupes, après 14 séances bi-quotidiennes.

Les résultats nous montrent une évolution qui a été plus importante dans le groupe témoin.Résultats sans significativité, du fait de la petite population étudiée, mais qui expriment bien l' inefficacité de notre traitement contre l' amyotrophie. D' autre part, ces résultats montrent une différence importante entre les amplitudes moyennes, au début du protocole, en faveur du groupe stimulé, cette fois.

Ces résultats ont été obtenus pour un temps de stimulation de 7 heures seulement. Si l' objectif de départ n' a pas été atteint, il ne faut pas pour autant abandonner l' utilisation de l' électrostimulation dans ce type d' intervention. D' abord parce qu' elle a peut-être jouée un rôle sur d' autres facteurs de la rééducation qui n' ont pas été étudiés (traitement de la douleur, lutte contre les troubles thrombo-emboliques...) et ensuite parce qu' il convient de l' étudier sur une population plus importante et sur une durée plus longue.

1. INTRODUCTION

Fréquentes, les raideurs en flexion après prothèses totales du genou posent souvent de difficiles problèmes de rééducation. En effet, le rééducateur doit, dans certains cas, reconnaître l'échec de son traitement et envisager la réalisation d'une mobilisation sous anesthésie. La prévention de l'amyotrophie et le renforcement musculaire sont donc les objectifs prioritaires lors de la réhabilitation après arthroplastie.

Dans ce contexte, les effets de l'électromyo-stimulation, employée seule ou comme adjuvant aux exercices classiques, ont fait l'objet de nombreuses études (1, 3,10). Encouragés par les travaux de C.GOBELET et G.GREMION (10), nous nous sommes intéressés aux ischio-jambiers et à leur stimulation dans un but de récupération des amplitudes actives en flexion, après arthroplastie du genou. Si ces derniers ont obtenu de bons résultats, ils nous invitent à " préciser l'efficacité de l' E.M.S. dans des pathologies précises et à évaluer son effet par rapport aux exercices habituellement préconisés."

2. ARTHROSE FÉMORO-TIBIALE OPÉRÉE

2.1.Définition

Selon la définition du Grand Larousse, l'arthrose est "une atteinte involutive de la jointure, comportant altération du cartilage articulaire, modification du tissu osseux qui le soutient, ostéophytose périarticulaire, dystrophie." Localisée, elle résulte de facteurs propres à la région atteinte: perturbation des forces, des formes ou des structures (9, 16).

2.2.Etiologie

2.2.1.Modification des forces

Le genou est soumis à des contraintes mécaniques très importantes, aussi bien dans le plan frontal que sagittal. Ainsi le mauvais alignement fémoro-tibial et le poids excessif du sujet entraînent une surcharge élective sur un compartiment qui conduit à une destruction progressive des surfaces articulaires (16).

2.2.2. Modification des formes

Toute déformation congénitale ou acquise (genu varum, valgum, flexum...) engendre une gonarthrose du compartiment concerné de l'articulation fémoro-tibiale.

2.2.3. Modification des structures

L'altération précoce des cartilages des condyles fémoraux (chondromalacies...) est aussi une des causes de l'arthrose du genou.

2.3. Evolution

L'arthrose du genou est plus invalidante que celle de la hanche. L'évolution se fait de façon plus ou moins lente vers l'aggravation et conduit à plus ou moins long terme à une impotence fonctionnelle.

2.4. Traitement chirurgical

2.4.1. Acte chirurgical

L'intervention est menée sous anesthésie générale et garrot pneumatique. Elle peut être divisée en 6 étapes : incision, temps capsulo-ligamentaire, coupes osseuses de bases, préparation des extrémités, scellement de la prothèse, fermeture (9, 12).

2.4.2. Prothèse

La prothèse totale de genou est de type semi-contrainte. Elle est composée :

- d'une pièce fémorale,
- d'une pièce tibiale,
- d'une pièce rotulienne.

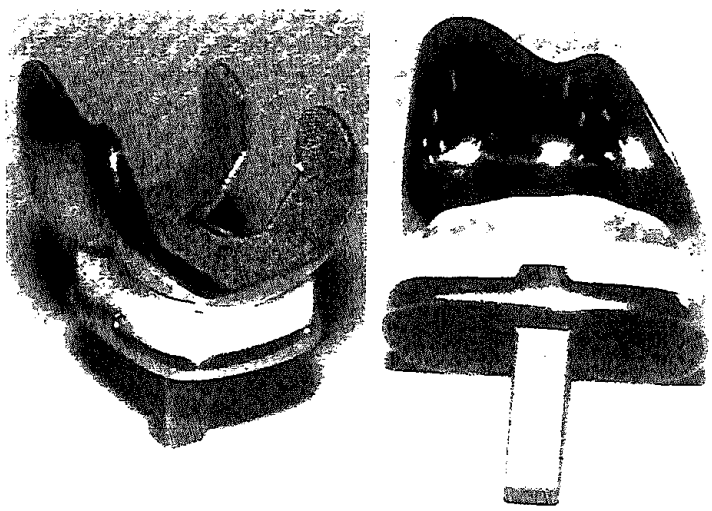


figure 1 : prothèse semi-contrainte

3. RAPPELS PHYSIOLOGIQUES

3.1. Anatomie

Le genou (14, 17) est l'articulation intermédiaire du membre inférieur reliant la jambe à la cuisse. Il est constitué par la réunion de deux systèmes articulaires :

- un complexe articulaire fémoro-tibial, opposant les condyles fémoraux aux cavités glénoïdes du tibia.

- une articulation fémoro-patellaire prenant part à la constitution de l'appareil extenseur du genou.

Le genou est une articulation qui doit être à la fois extrêmement stable et parfaitement mobile. Il est donc stabilisé par un système ligamentaire résistant et mobilisé par des muscles très puissants.

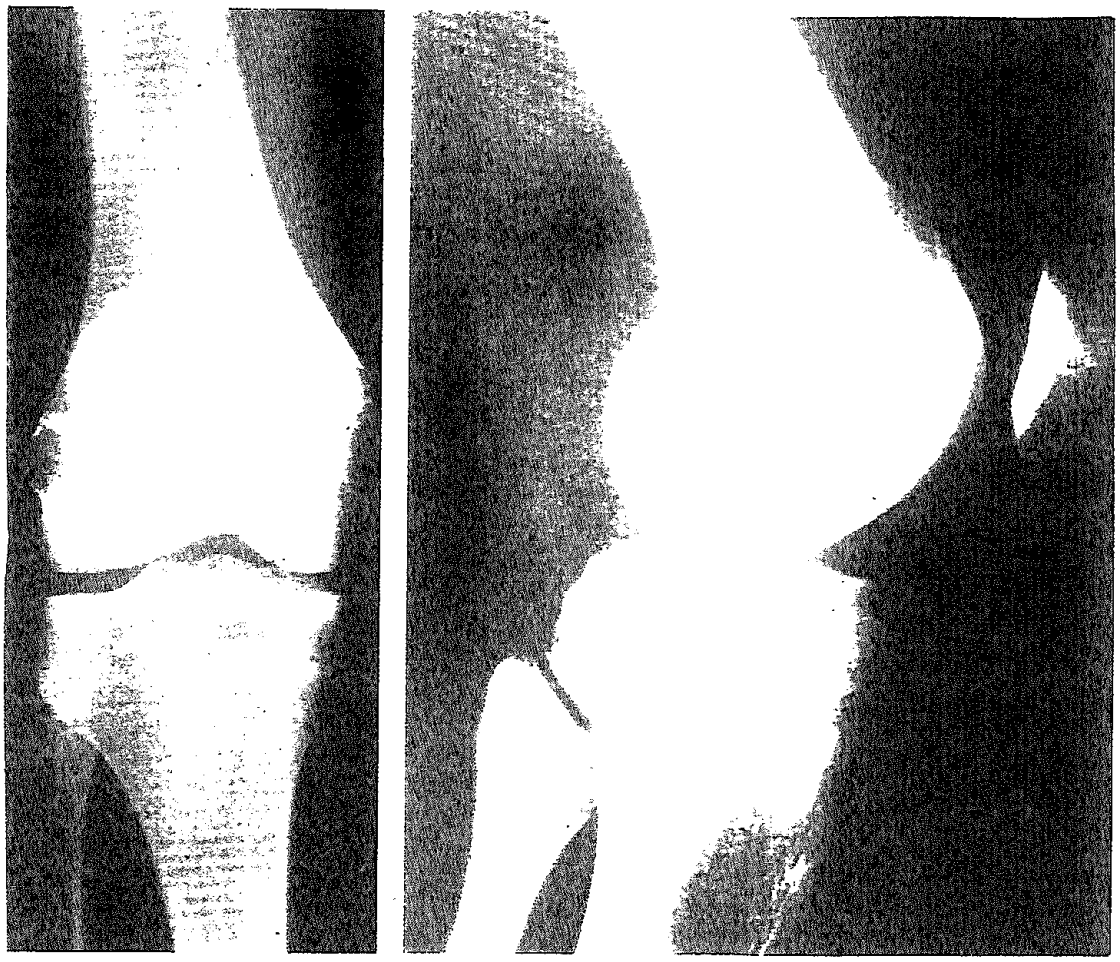


figure 2 : clichés face et de profil du genou

3.2. Physiologie

3.2.1. La flexion

La flexion (14) est le mouvement qui ramène la face postérieure de la jambe contre la face postérieure de la cuisse. Elle associe au mouvement de roulement un mouvement de glissement des condyles sur les cavités glénoides. La flexion atteint 140 degrés ; elle est limitée par le contact du mollet contre la cuisse.

3.2.2. Les muscles fléchisseurs du genou.

Les fléchisseurs du genou sont contenus dans la loge postérieure de la cuisse; ce sont les ischio-jambiers (fig.3), les muscles de la patte d'oie et le poplité. Les jumeaux ne sont pratiquement pas fléchisseurs du genou, mais extenseurs de la cheville (14, 15).

Par contre, les ischio-jambiers sont à la fois extenseurs de la hanche et fléchisseurs du genou. C'est important, car la flexion de la hanche les met en tension et augmentent leur efficacité en tant que fléchisseurs du genou. Ils sont composés de trois muscles: le biceps fémoral, le semi-membraneux et le semi-tendineux.

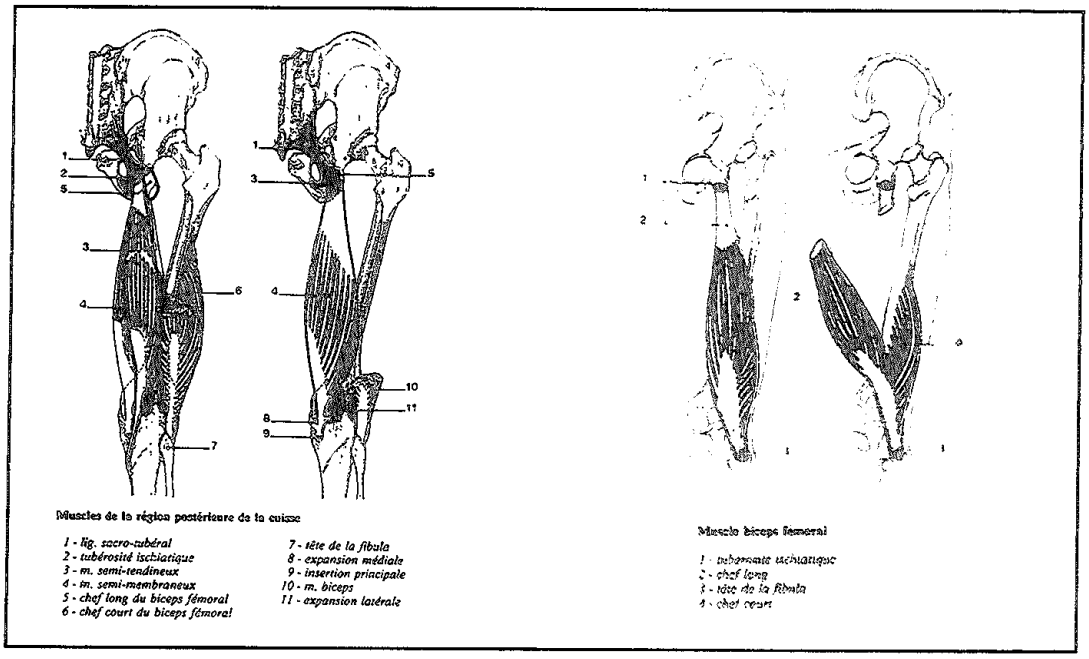


figure 3 : shéma des ischio-jambiers (d'après KAMINA)

4. BILAN KINESITHERAPIQUE POST OPERATOIRE

4.1. Anamnèse

Dans près de 80% des cas, il s'agit de femmes de 56 à 84 ans porteuses de pathologies dégénératives ou inflammatoires. Une grande partie de notre population présente une surcharge pondérale et des troubles circulatoires associés.

4.2. Inspection

Le genou, douloureux, inflammatoire, porteur de deux drains de Redon et d'un pansement compressif, est maintenu dans une attelle postérieure amovible.

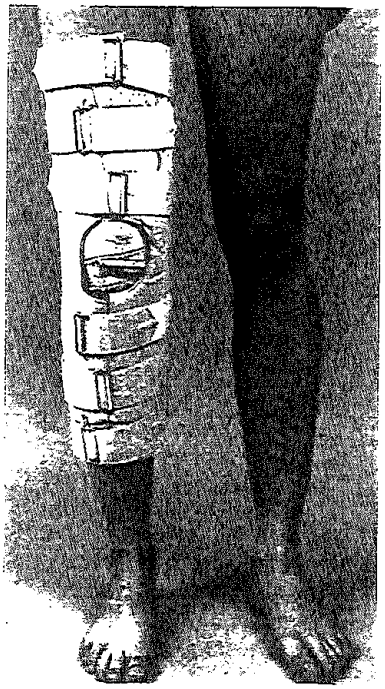


Figure 5 : Attelles postérieures de stabilisation

4.3. Bilan articulaire

Le bilan articulaire est réalisé après l'ablation des drains de Redon (J5). Il est caractérisé par une limitation des amplitudes articulaires actives et passives, en particulier en flexion.

4.4. Bilan musculaire

Le bilan musculaire montre une diminution de la force musculaire, une amyotrophie sur l'ensemble de la musculature de la cuisse, une diminution de la contraction musculaire du quadriceps et des ischio-jambiers

4.5. Bilan de la douleur

Elle est constante dans ce contexte chirurgical. Elle est caractérisée par des points douloureux situés sur la bandelette de Maissiat, de l'interligne articulaire, des ligaments latéraux et sur les muscles de la cuisse.

5. ANATOMIE PATHOLOGIQUE

La raideur a, de façon exceptionnelle, une origine liée à la prothèse elle-même; celle-ci offre un secteur de mobilité de 110 /0/0 que le chirurgien aura préalablement vérifiée sur la table d'opération. L'immobilité peut être, à elle seule, responsable de la raideur. Ses conséquences sont multiples.

5.1.Perte de la force musculaire

L'intervention chirurgicale nécessite une immobilisation de quelques jours. Celle-ci entraîne invariablement une atrophie des muscles de la cuisse dès les premiers jours qui suivent l'immobilisation. Le terme d'atrophie musculaire, grossièrement synonyme de perte de volume du muscle squelettique, définit également la diminution de sa force qu'elle engendre. En effet, il parait persister dans la littérature une certaine ambiguïté sur les rapports existant entre ces deux facteurs. De nombreuses études ont confirmé l'existence d'une proportionnalité entre eux et il est admis que la force moyenne par centimètre carré de section est une constante (loi de WEBER, FICK et BORELLI).

En ce qui concerne les ischio-jambiers, P.CALMELS (7) a constaté une relation significative entre l'importance de l'amyotrophie et leur baisse de force dans un travail effectué auprès de sujets immobilisés après traumatisme du tibia.

L'atrophie de non-utilisation touche préférentiellement les fibres lentes des muscles, c'est-à-dire du type I (1, 18).

Les mécanismes qui entraînent l'atrophie de non-utilisation ne sont, par contre, pas encore connus. Une hypothèse a néanmoins été avancée: la douleur, par inhibition de l'activité des moto-neurones alpha de la moëlle et par activation des récepteurs nociceptifs.

5.2. La rétraction

La rétraction touche les appareils musculaires et ligamentaires. La rétraction quadricipitale est longitudinale: elle touche très peu le vaste interne, un peu plus le droit antérieur, beaucoup le vaste externe et considérablement le crural. La rétraction ligamentaire est transversale: elle touche principalement les ailerons rotuliens.

5.3. La diminution de la contraction musculaire.

Elle est responsable de la perte de la mobilité active. Elle correspond à une difficulté de contraction, purement fonctionnelle, dont l'origine serait, soit la perte du sens arthrocinétique, dûe à l'absence d'émission de stimuli proprioceptifs durant l'immobilisation, soit une inhibition réflexe de la contraction de stimuli nociceptifs (18). La contraction musculaire peut avoir complètement disparu : on parle alors de sidération.

6. MATERIEL ET METHODE

6.1. Population

Elle est constituée de 14 patients, ayant subi une arthroplastie de genou; il s'agit, dans près de 80% des cas, de femmes de 56 à 84 ans, porteuses de pathologies dégénératives ou inflammatoires. Ces patients ont été répartis en deux groupes distincts:

- un groupe témoin composé de 6 femmes et d'un homme, avec un âge moyen de 68 ans.
- un groupe stimulé composé de 5 femmes et 2 hommes, avec un âge moyen de 71 ans.

La répartition s'est effectuée de manière aléatoire, puisque selon leur date d'entrée dans le service de chirurgie, ils étaient alternativement stimulés ou témoins.

Enfin, tous ces patients ont été opérés par le même chirurgien, le Docteur V. de la Clinique Claude Bernard de METZ, avec, par conséquent la même technique opératoire.

6.2. Matériel expérimental

Nous disposons d'un appareil d'électro-stimulation portatif, l'EM2+. Ce stimulateur émet des impulsions biphasiques rectangulaires à composante nulle. Il est équipé de deux canaux de sortie indépendants dans le réglage de l'intensité.

Description technique :

- intensité de 0 à 70 mA.
- fréquence de 1 à 120 Hz
- durée de l'impulsion de 0,05 à 0,3 ms.
- durée d'établissement du train d'impulsion de 1 à 8 s.
- temps de travail de 0 à 8 s.
- temps de repos de 0 à 16 s.

Nous avons utilisé des électrodes circulaires adhésives.

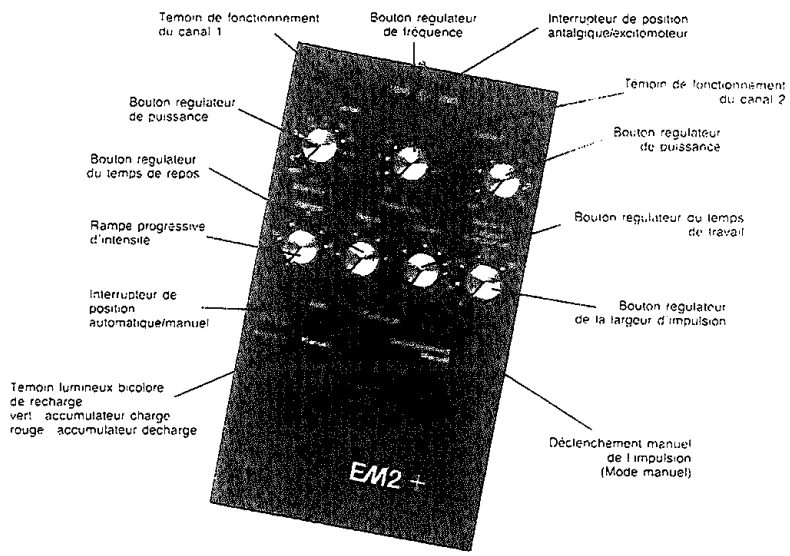


figure 5: photo de l' EM2+

6.3. Le protocole de stimulation.

Les stimulations se sont déroulées sur le temps d'hospitalisation des patients, avec une moyenne de 7 jours. La durée des séances est de trente minutes, répétées deux fois par jour, soit une heure de stimulation quotidienne. La première séance commence au 4° jour post-opératoire, c'est-à-dire à l'ablation du premier drain de Redon.

Notre choix a été guidé par la taille du compressif qui, si la stimulation avait été réalisée plus tôt, nous aurait gênés dans la pose des électrodes.

Les impulsions sont de type rectangulaires alternatives, compte tenu du matériel chirurgical constitué par la prothèse, évitant ainsi tout risque de brûlure. L'intensité appliquée est réglée par le patient et correspond au seuil maximal de tolérance pour obtenir un recrutement d'unités motrices maximal.

Les autres paramètres de stimulation:

- fréquence: 80 Hertz
- largeur d'impulsion: 300 micro -secondes
- rampe: 2 sec.
- temps de travail: 5 sec.
- temps de repos: 15 sec.

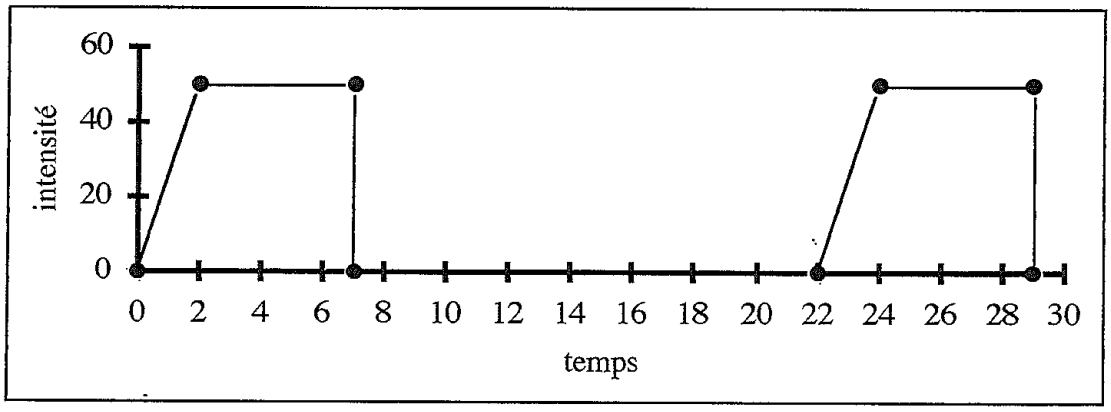


Figure 6 : forme du courant utilisé

Position des électrodes :

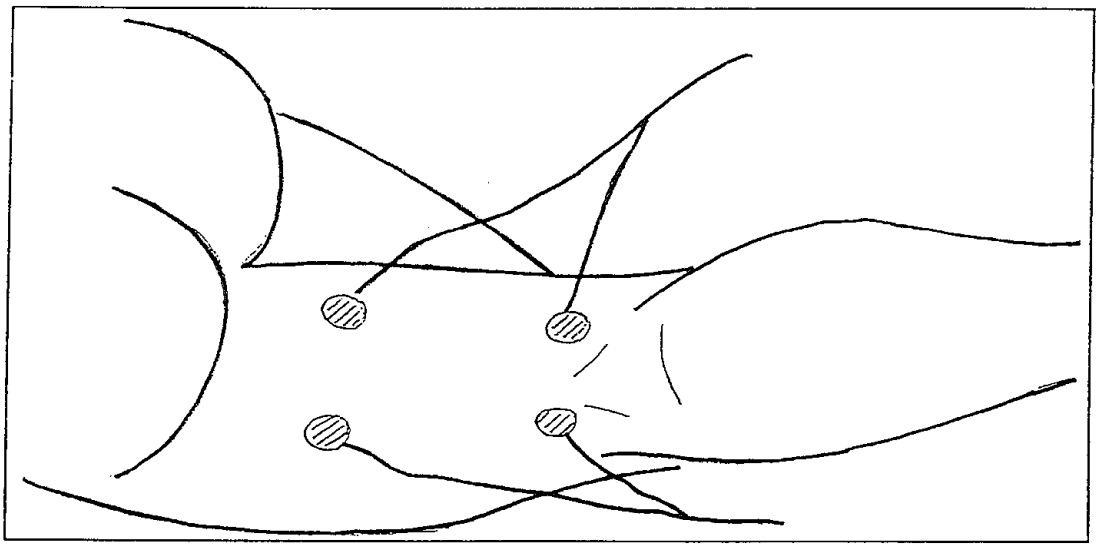


Figure 7 : shéma de l'emplacement des électrodes

Position du patient :

Le sujet est assis dans un fauteuil, cuisse horizontale, genou fléchi à 40°. Cette angulation a été choisie pour tenir compte des déficits de flexion, afin que tous les sujets puissent réaliser l'exercice; une amplitude plus grande n'est pas forcément possible.

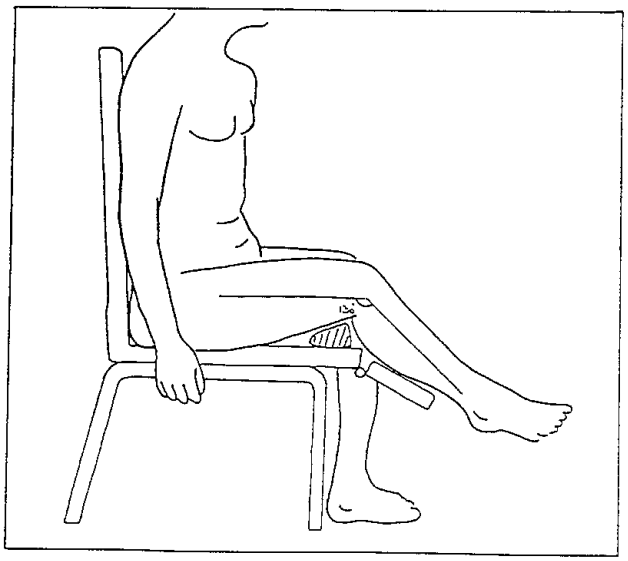


Figure 8: position du patient

6.4. Mesures.

Nos mesures portent uniquement sur les amplitudes actives en flexion de nos patients. Celles-ci seront mesurées quotidiennement, après la deuxième séance, avec un goniomètre de Houdre, et ceci, dès l'ablation des deux drains (J5).

Techniques de mesures:

Le patient est assis, cuisses horizontales, et on lui demande une contraction maximale de ses ischio-jambiers. Le centre articulaire du goniomètre est positionné sur le condyle fémoral externe, une branche en direction du grand trochenter, l'autre vers la maléole externe. Etant donné l'importance du tissu graisseux chez ces patients, il serait illusoire de prétendre déterminer les amplitudes avec une précision qui tiendrait du degré. C'est pourquoi nos amplitudes seront calculées à trois degrés près.

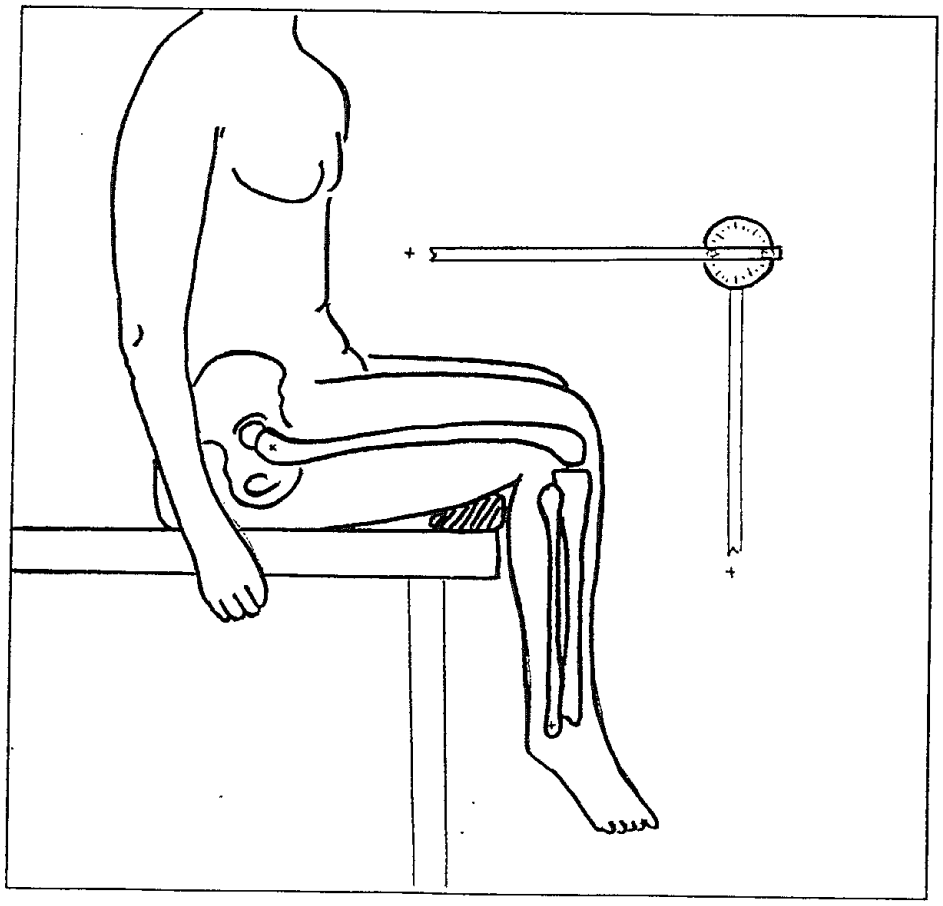


Figure 9: mesure goniométrique de la flexion

6.5. Rééducation commune.

Les sujets sont hospitalisés une quinzaine de jours, correspondant à l'ablation des agrafes. A l'issue de ces deux semaines, ceux-ci poursuivent leur rééducation en secteur libéral ou centre à proximité de leur lieu d'habitation.

Notre rééducation est donc celle de la phase post-opératoire immédiate décrite dans nos cours de kinésithérapie. Cette phase doit avoir pour résultat, au douzième jour post-opératoire, l'acquisition d'une mobilité de 90/5/0, sans laquelle le chirurgien réalise une mobilisation sous anesthésie.

La rééducation se subdivise en deux phases bien distinctes:

- une phase de rééducation sous compressif
- une phase de lever de contention.

6.5.1.Phase de rééducation sous compressif.

Durant cette phase on pratique:

- lever précoce à J1
- lutte contre les troubles thrombo-emboliques (déclive du membre inférieur, massage à visée circulatoire, mobilisation active en flexion dorsale et plantaire de la cheville et bas de contention).
- lutte contre les phénomènes douloureux (antalgiques, massages...)
- éveil musculo-proprioceptif du genou par des techniques d'irradiation disto-proximales sur le quadriceps.
- apprentissage du béquillage avec 2 cannes anglaises.

6.5.2. Phase de lever de contention.

La phase post-opératoire que nous appellerons secondaire poursuit le travail entrepris précédemment et mettra l'accent sur la récupération des amplitudes articulaires et de la force musculaire.

7. RESULTATS

Tableau 1: résultats des mesures goniométriques du groupe témoin

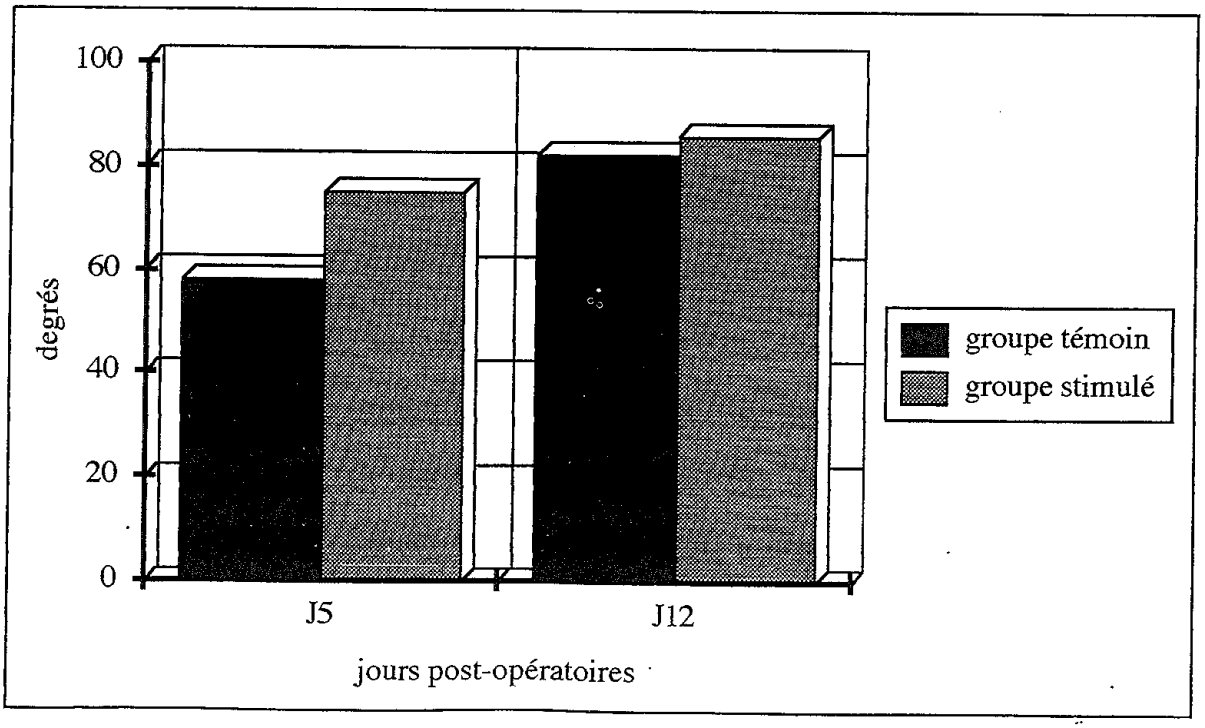
Jours/Patients	1	2	3	4	5	6	7
J5	80	50	40	70	75	40	55
J6	85	55	45	75	80	65	60
J7	95	60	50	80	80	70	65
J8	100	70	55	85	85	75	70
J9	/	/	/	85	/	80	/
J10	/	/	/	/	/	/	/
J11	105	75	70	/	80	/	65
J12	/	85	70	90	85	80	65
J13	/	90	MA	90	90	MA	MA

Tableau 2: résultats des mesures goniométriques du groupe stimulé

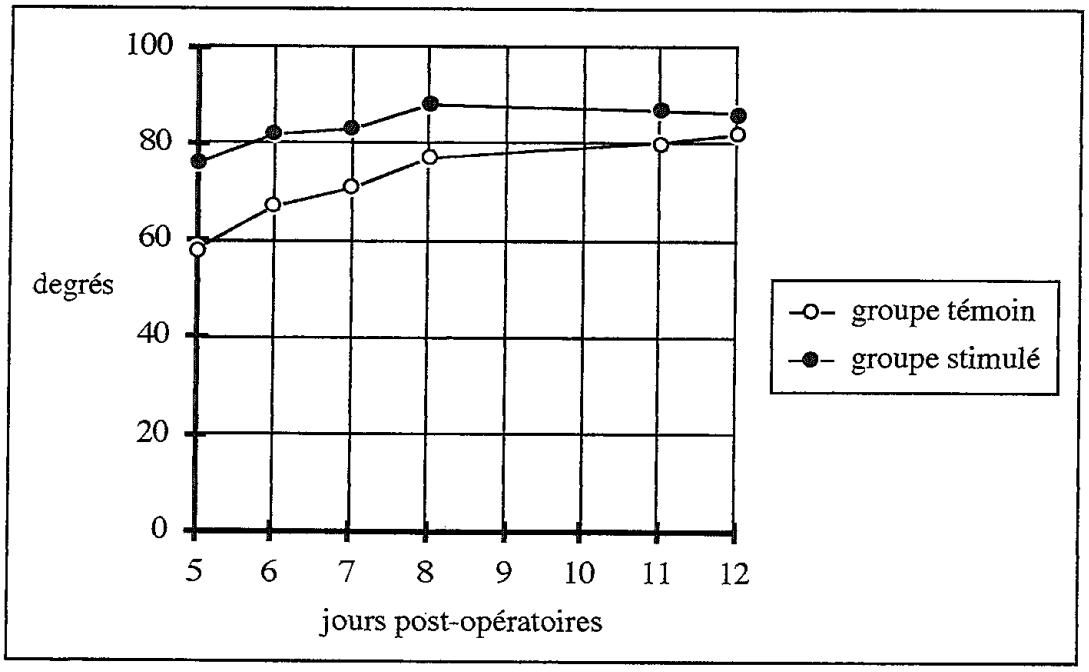
Jours/Patients	1	2	3	4	5	6	7
J5	80	90	100	70	50	65	70
J6	85	95	105	75	60	75	75
J7	90	95	105	75	65	80	75
J8	90	100	110	80	75	85	80
J9	95	/	/	85	/	/	85
J10	/	/	/	/	/	/	/
J11	/	100	110	/	70	65	/
J12	95	105	110	85	70	60	90
J13	100	105	110	85	MA	MA	95

MA: Mobilisation sous Anesthésie

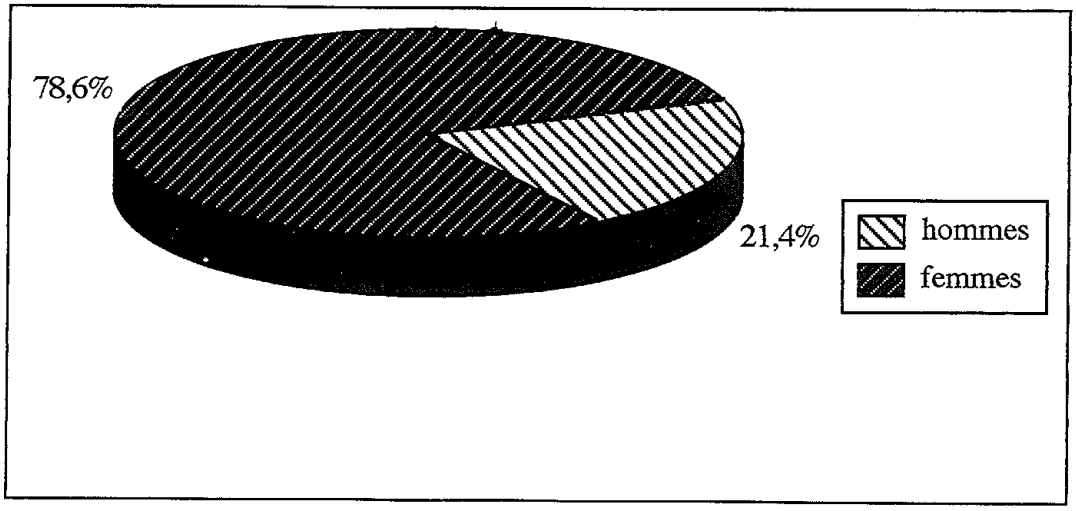
Graphe 1: Amplitudes moyennes en flexion à J5 et J12



Graphe 2 : Evolution de la récupération des amplitudes actives en flexion



Graphe 3 : Répartition de la population par sexe



8. DISCUSSION

Notre étude porte sur 14 patients, une population donc peu nombreuse comparée à celle de M.POCHOLLE (40 patients)(1). Il est par conséquent difficile de conclure sur nos résultats de manière catégorique. Ainsi nous resterons très prudents dans notre analyse et nous nous contenterons d'émettre des hypothèses d'interprétation sachant qu'il en existe d'autres.

Notre population comportait deux groupes bien homogènes. En effet, chacun d'entre eux était composé en grande partie de femmes, porteuses de pathologies dégénératives ou inflammatoires et dont les âges moyens étaient respectivement 71 et 68 ans.

Les résultats montrent que le groupe témoin a mieux progressé dans la récupération de la flexion active que le groupe qui a été stimulé. La différence est importante (13 degrés) et suffisante pour être prise en considération. Ces résultats ne vont pas dans le sens que nous attendions. Ceci nous incite donc à penser que nous avons été inefficaces dans notre lutte contre l'amyotrophie.

Rappelons que l'atrophie de non-utilisation est la conséquence de la maladie articulaire et de l'immobilisation. Celle-ci se caractérise histologiquement par une réduction du pourcentage et une atrophie des fibres du type I. L'efficacité de l' E.M.S. dépend des paramètres de stimulation, de la durée du traitement et des conditions dans lesquelles les muscles se contractent.

Les travaux cliniques et les études expérimentales faites dans ce domaine sont difficiles à comparer du fait de la variabilité des paramètres utilisés. Néanmoins il ressort des constantes. La stimulation la plus adéquate est obtenue par une impulsion rectangulaire, de durée identique à la chronaxie des muscles. L'intensité utilisée détermine la force de la contraction; celle-ci doit être maximale pour obtenir un recrutement maximal d'unités motrices. Là où les opinions divergent, c'est sur la fréquence des impulsions. Nous nous sommes, pour notre part, inspirés de l'étude de VANDERTHOMMEN (2) qui a déterminé les fréquences optimales tétanisantes.

Il en est ressorti qu'elles devaient être supérieures à 50 Hertz pour obtenir une force développée maximale. Depuis les travaux de GUTTMANN, les auteurs sont d'accord enfin pour estimer qu'une stimulation efficace et un muscle en position d'étirement sont nécessaires pour obtenir des effets sur ce dernier. Les effets de la stimulation électrique et de l'étirement musculaire se potentialisent pour diminuer l'atrophie de non-utilisation.

Notre protocole de stimulation ne semble pas être en cause dans l'inefficacité. En revanche, il n'en est pas de même de la durée de notre traitement: si l'on admet que l'atrophie est préférentielle sur les fibres lentes, il était donc nécessaire de les stimuler de façon adéquate, ce qui est réalisé par une stimulation au long cours. Notre programme se compose d'une heure de stimulation par jour (sur une moyenne de 7 jours) et serait donc insuffisant. La durée de notre traitement est à comparer avec celle de l'équipe de Rancho Los Amigos (18) qui effectue des traitements quotidiens de 4 à 6 heures ou encore celle de GOBELET (quatre heures par jour pendant quatre semaines), ce que nous ne pouvions pas réaliser en post-opératoire immédiat pour des raisons de tolérance et de seuil de fatigue chez nos patient.

Notre étude montre également que le groupe stimulé a obtenu à J5 des amplitudes actives en flexion largement supérieures à celles du groupe témoin, respectivement 75 et 58 degrés. La différence est de 17 degrés. L'hypothèse la plus évidente est que le groupe stimulé ait bénéficié d'une assistance musculaire au niveau des ischio-jambiers plus précoce. L'explication fait appel aux données anatomo-pathologiques énoncées précédemment.

Après arthroplastie la fonction musculaire est modifiée par différents facteurs: diminution de la course du travail musculaire par dégradation articulaire pré-opératoire, absence de stimuli proprioceptifs, douleur. Tous ces éléments concourent à une perturbation du schéma corporel se traduisant en post-opératoire immédiat par une diminution de la contraction musculaire et de son efficacité. L'E.M.S. a une action sur ces différentes origines.

En effet, le courant basse fréquence a un effet T.E.N.S. qui joue un rôle sur l'inhibition réflexe de la contraction par les stimuli nociceptifs.

Suite à la théorie du Gate Control, WALL et MELZAC (18) ont démontré que la stimulation des fibres sensitives périphériques de gros diamètre (A alpha, bêta) véhiculant des messages tactiles, entraînaient une action inhibitrice sur les réponses véhiculées par les fibres de petit diamètre (fibres C) au niveau de la corne postérieure de la moëlle. D'autre part le courant basse fréquence supplée à l'absence d'émission de stimuli proprioceptifs durant l'immobilisation.

L'E.M.S. a été parfaitement toléré par les patients et aucun n'a manifesté le besoin d'arrêter la séance. L'explication tient en partie à nos choix de paramètres. L'absence de sensation douloureuse cutanée est dûe à l'utilisation d'une quantité minimale d'énergie électrique. Celle-ci n'est permise que si la largeur d'impulsion est égale à la chronaxie du muscle. Nous avons également utilisé une rampe d'utilisation du courant pour un recrutement plus progressif des unités motrices avec un effet subjectif plus tolérable. Nous ne reviendrons pas sur l' effet T.E.N.S. et son rôle dans le traitement de la douleur. Il faut toutefois rester prudents dans nos affirmations car nous avions laissé au patient le soin de régler lui-même l'intensité de la stimulation. Rappelons que le contexte chirurgical devait nous limiter dans le seuil de tolérance du recrutement sensitif et par conséquent moteur.

Il nous a fallu enfin reconnaître dans certains cas l'échec de notre traitement et envisager la réalisation d'une mobilisation sous anesthésie. Les critères de sa réalisation étaient pour le Docteur V., la non-obtention des 90 degrés de flexion au 12ème jour post-opératoire. La proportion de ces patients est importante puisqu'elle concerne 5 patients, soit 35% de notre population. Sa répartition dans les deux groupes est sans significativité. Il faut tout de même préciser que cette forte proportion a considérablement faussé nos résultats.

Les causes de ces échecs ne sont pas le fait de notre rééducation. On connaît les complications inhérentes aux arthroplasties (9,12):

- complication locale: l'hématome est la conséquence fréquente de la chirurgie sous garrot et le fait du traitement anti-coagulant. Trois de nos patients ont été victimes de cette complication.

- complication cutanée: la nécrose partielle ou étendue n'est pas rare puisqu'elle s'observe dans 10% des cas. Nous avons recensé un cas.
- la douleur est constante dans ce type d'intervention. Elle a une part importante de subjectivité qui peut nous limiter dans l'intensité de nos techniques de rééducation et par conséquent dans notre efficacité.
- les complications thrombo-emboliques: nous n'en avons pas rencontrées, mais elles sont citées dans la littérature. Nous tenions juste à souligner l'intérêt de l'E.M.S. dans sa prévention. En effet, si l'Héparine intervient dans la lutte contre l'hyperagrégabilité, la contention et la contraction musculaire induite par la stimulation électrique favorisent le retour veineux.

9. CONCLUSION

Notre étude justifie bien la place importante que confèrent de nombreux auteurs à l'électro-stimulation dans leur rééducation. Ses intérêts s'observent dans des domaines aussi nombreux que variés.

De notre étude, il ressort que son utilisation est parfaitement indiquée dans la phase post-opératoire immédiate. En effet l' E.M.S. a joué un rôle dans les différentes étapes de notre traitement : lever de sidération musculaire, lutte contre la douleur, et pourquoi ne pas imaginer qu'elle nous ait aidés dans la prévention de la thrombose veineuse?

Il faut aussi reconnaître que les sept heures de stimulation ont été insuffisantes dans notre lutte contre l'atrophie de non-utilisation et donc dans notre récupération des amplitudes actives.

Cela ne signifie en aucun cas que son efficacité doit être remise en cause mais que sa prévention doit s'effectuer par une stimulation au long cours, qui aujourd'hui est rendue possible par l'apparition de neurostimulateurs miniaturisés relativement peu onéreux. On mesure, actuellement, toute l'importance de l'électro-stimulation et des neurostimulateurs lorsque l'on connaît les difficultés de gestion du risque maladie.

Enfin, notre traitement n'a pas permis de raccourcir les délais d'hospitalisation des patients stimulés par rapport aux autres qui ne l'étaient pas (15 jours). Le challenge n'était certes pas aisé, dans la mesure où la littérature fixe comme objectif au kinésithérapeute, l'obtention des 90 degrés de flexion au 21° jour post-opératoire.

On peut se demander, si, dans l'état actuel des progrès techniques faits sur les prothèses totales du genou, nous n'aurions pas atteint les limites en matière kinésithérapique. Ainsi, vouloir encore accélérer la rééducation ne nous exposerait-il pas à augmenter les risques de complications post-opératoires ?

La balle est peut-être à présent, dans le camp des chirurgiens car il ne tient qu'à eux de faire encore évoluer les techniques, pour qu'elles puissent répondre aux trois critères que sont :

la minimisation du risque de complications et de l'agressivité vis-à-vis des tissus environnants, ainsi que le bon positionnement de l'arthroplastie.

BIBLIOGRAPHIE

1. POCHOLLE M., JOLY B., HENRION G., CODINE P.H., PHILIPPI R., BRUN V.-
   Intérêt des courants excito-moteurs dans la récupération de la force du quadriceps après prothèse du genou.
   Annales de Kinésithérapie, 1993, p.361-366.

2. VANDERTHOMMEN M., KELLETER B., CRIELAARD J.M.-
   Les courants excito-moteurs de basses fréquences : détermination des fréquences optima les de tétanisation.
   Annales de Kinésithérapie, 1991, p.481-482.

3. KERKOUR K., MEIER J.L., BRODARD R., GOBELET C.-
   Place de l'électro-stimulation programmée.
   Kinésithérapie Scientifique, n°303, Juillet 1991, p.9-10.

4. VANDERTHOMMEN M., CRIELAARD J.M.-
   Le courant excito-moteur au niveau du quadriceps : détermination des paramètres opti maux de stimulation.
   Cahier de Kinésithérapie, 1993, fascicule 161, n°3, p.36-40.

5. POUMARAT G.-
   Les électro-stimulateurs
   Cahier de Kinésithérapie, 1993, fascicule 164, n°6, p.3-13.

6. DISPAN DE FLORAN, DHENIN C.-
   Intérêt de l'électro-stimulation pour récupérer les amplitudes articulaires chez un brûlé.
   Cahier de Kinésithérapie, 1993, fascicule 161, n°3, p.32-35.

7. VANDERTHOMMEN M., KELLETER B., CRIELAARD J.M.-
   Les courants excito- moteurs de basses fréquences : détermination des durées d'impulsion optimales de stimulation.
   Annales de Kinésithérapie, 1991, n°10, p.483-484.

8. PELISSIER J., ROQUES C.F.-
   Electrostimulation des nerfs et des muscles.
   Paris, MASSON, 1992, 203 pages.

9. BONNEL F., MANSAT CH., JAEGER J.H.-
   La gonarthrose.
   Paris, MASSON, 1987, 328 pages

BIBLIOGRAPHIE (Suite)

10. HEULEU J.N., SIMON L.-
Muscle et rééducation.
Paris, MASSON,1988, 244 pages.
- CALMELS P., DOMENACH M., MINAIRE P.-
Evaluation comparée de la force et du volume musculaires, p.91-99.
- MONEDI J.P., LAVIGNOLLE B., GIOUX M., DELAGE J.P.-
Mesure de la force maximale isométrique et du volume musculaire du quadriceps hu main, p.100-109.
- BARRAULT J.J., GAVROY J.P., DE GODEBOUT J.-
Muscle, force ou volume: la question se pose-t-elle ? p.110-120.
- KLEINKNECHT B., BRETON G., CARZON J.-
Insuffisance musculaire, techniques de rééducation et de renforcement musculaire élec trologiques., p.203-205.
- GOBELET C., GREMION G., BONARD A.-
Electrostimulation : un moyen de renforcement musculaire, p.209-213.

11. GIROUD M.-
Interprétation biomécanique du genou : son intérêt en application pratique.
Kinésithérapie scientifique n° 344, Avril 1995, p. 23-26.

12. VIDAL J., SIMON L.-
Prothèse de hanche et de genou.
Paris, MASSON, 1988, 343 pages.

13. DUMOULIN J., DE BISSCHOP G., PETIT B., RIJM CH.-
Kinésiologie et Biomécanique.
Dossiers de Kinésithérapie, n°8.
Paris, MASSON, 1991, 82 pages.

14. KAPANDJI I.A.-
Physiologie articulaire du membre inférieur.
Librairie MALOINE S.A., fascicule I, 3° édition, 1968, 233 pages.

15. KAMINA P., RIDEAU Y.-
Myologie des membres, bilan musculaire.
Librairie MALOINE S.A., 1991, 189 pages.

16. PETITDANT B., GOUILLY P.-
Rééducation en rhumatologie, pathologies dégénératives.
Dossiers de Kinésithérapie, n°10.
Paris, MASSON, 1992, 144 pages.

17. BESNIER J.-P. et collaborateurs -
Entorses et luxations.
Librairie MALOINE S.A., 1985, 339 pages.

18. DE BISSCHOP G., DUMOULIN J.-
Neurostimulation électrique transcutanée.
Paris, MASSON, 1991, 126 pages.