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

EFFETS D'UN PROGRAMME DE MOBILISATION PASSIVE SUR LA SPASTICITE
à propos de cinq patients hémiplégiques

Rapport de travail écrit personnel
présenté par **Delphine Lang**
étudiante en 3ème année de kinésithérapie
en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat
de Masseur-Kinésithérapeute
2003-2004

SOMMAIRE

RESUME

1. INTRODUCTION **1**

1.1. PRESENTATION DU SUJET 1

1.2. RAPPELS 1

1.2.1. La spasticité *1*

1.2.2. Neurophysiologie musculaire *2*

1.2.3. Physiopathologie de la spasticité *4*

1.2.4. Traitements de lutte contre la spasticité *4*

2. MATERIEL ET METHODE **5**

2.1. POPULATION 5

2.2. MATERIEL 6

2.3. METHODE 8

2.3.1. Technique de mesure de la spasticité *8*

2.3.2. Positions et muscles testés : *9*

2.3.3. Protocole de mobilisation : *11*

3. RESULTATS OBTENUS **12**

3.1. EVOLUTION DE LA VITESSE 13

3.2. EVOLUTION DE LA COURSE (SECTEUR ANGULAIRE) 15

3.3. EVOLUTION DE L'INTENSITE DE LA SPASTICITE 16

4. DISCUSSION **17**

4.1. ANALYSE DES RESULTATS 17

4.1.1. Spasticité initiale *17*

4.1.2. La vitesse d'apparition de la spasticité *18*

4.1.3. La course (secteur angulaire) *19*

4.1.4. L'intensité de la spasticité *19*

4.1.5. Spasticité finale *20*

4.2. DIFFICULTES RENCONTREES 21

4.3. LIMITES 22

4.4. LES EFFETS SUBJECTIFS DES MOBILISATIONS PASSIVES SUR LES PATIENTS 23

5. CONCLUSION **24**

BIBLIOGERAPHIE

ANNEXES

RESUME

Nous allons étudier à travers ce mémoire l'effet de la mobilisation passive sur des muscles spastiques. L'intensité de la contraction musculaire réflexe à l'étirement se trouve-t-elle modifiée et de quelles manières ? La mobilisation est effectuée sur des patients porteurs d'une hémiplégie et présentant une spasticité de l'hémicorps parésié. Un appareil motorisé réalise les manœuvres de mobilisation passive sous forme de pédalage à vitesse lente. La fréquence des séances est de deux fois par jour, sur une durée de deux semaines pour un même patient. Un bilan de la spasticité des muscles du membre inférieur est accompli avant et après la séance de mobilisation à l'aide de l'échelle de cotation de Held. Elle permet d'objectiver les caractéristiques de l'hypertonie et d'apprécier les éventuelles conséquences de la mobilisation passive lente.

Mots clés : mobilisation passive, spasticité, échelle de Held.

1. INTRODUCTION

1.1. Présentation du sujet

Les mobilisations passives sont couramment utilisées par les masseurs-kinésithérapeutes comme moyen de lutte contre la spasticité alors que cet effet spécifique n'est pas démontré. Notre mémoire tente d'étudier l'effet des mobilisations passives sur la spasticité. Pour C. Chauvière (3), il y a « un bénéfice subjectif ressenti par les patients » après mobilisation passive sur appareils, et pour d'autres auteurs (6), elles diminuent la spasticité mais cet effet est de courte durée. La mobilisation de segments de membre allonge puis raccourcit le muscle. Elle entraîne une modification de la longueur de la fibre musculaire et du fuseau neuromusculaire, qui est le récepteur à l'origine de la spasticité. Les mobilisations passives entraînent un étirement du fuseau neuromusculaire et nous pouvons penser que ces étirements ont un effet sur son excitabilité. Nous nous proposons d'utiliser la technique des mobilisations passives lentes du membre inférieur sur des patients atteints de spasticité afin d'en préciser l'effet.

1.2. Rappels

1.2.1. La spasticité

Lance décrit la spasticité en 1980 (7) comme étant « une hyperexcitabilité de l'arc réflexe myotatique, entraînant une augmentation du réflexe d'étirement, sensible à la vitesse ». La spasticité se traduit par deux aspects cliniques : une contraction musculaire

exagérée, et par un clonus ou une trépidation déclenchée par un étirement rapide (14). C'est une des caractéristiques du syndrome pyramidal qui est dû à une lésion du faisceau pyramidal, quelqu'en soit le siège et la nature. Ce faisceau est le support de la voie de la motricité volontaire. Le syndrome pyramidal associe différents signes tels qu'une parésie, un trouble de la sélectivité du mouvement, des réflexes ostéo-tendineux vifs et diffusés, une hypertonie spastique et un signe de Babinski positif. Nous allons nous intéresser à la composante spastique, qui est la seule à être actuellement sensible aux thérapeutiques médicales ou chirurgicales.

1.2.2. Neurophysiologie musculaire

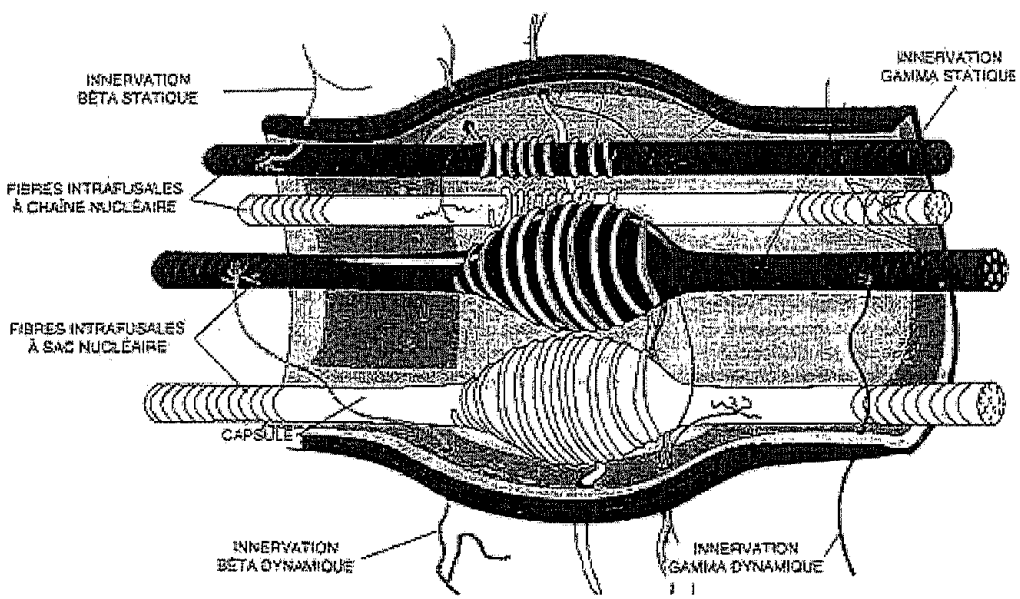
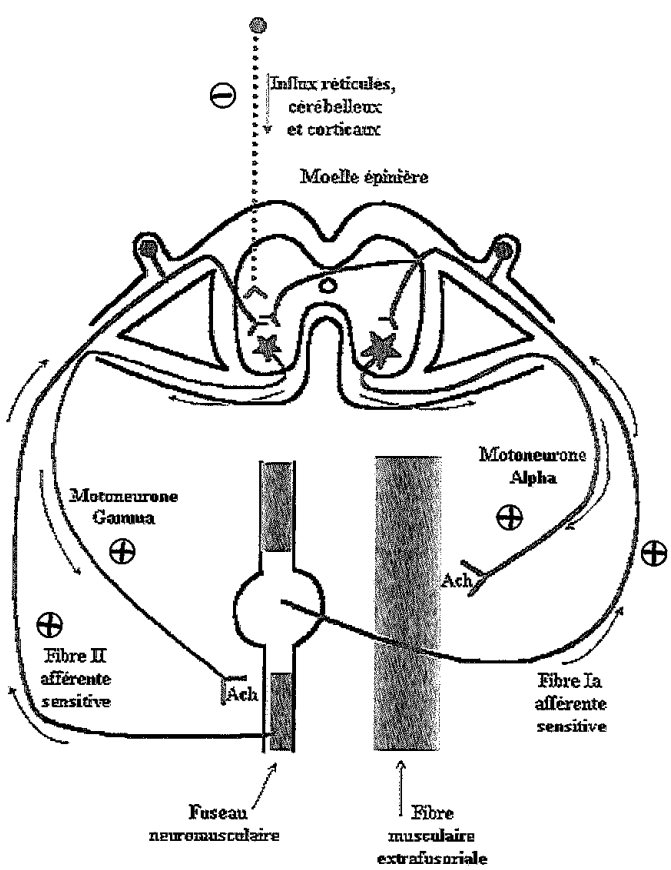


Figure 1 : le fuseau neuromusculaire

La spasticité est due à une perturbation de l'arc réflexe myotatique, qui a été mis en évidence par Sherrington (8). Le fuseau neuromusculaire est un récepteur sensible à

l'étirement, situé à l'intérieur du muscle, et qui fonctionne en parallèle avec lui (fig.1). Il est innervé par des fibres sensitives Ia qui s'enroulent autour de sa partie centrale, ainsi que par des fibres II à disposition polaire. Elles se dirigent vers la corne postérieure de la moelle épinière et sont en relation avec les motoneurones alpha et gamma qui innervent ce même muscle. Un étirement entraîne une stimulation du fuseau neuromusculaire et l'activation des fibres Ia ainsi que des fibres II. Elles entraînent à leur tour l'activation des motoneurones alpha et gamma pour obtenir une contraction de ce même muscle. Ainsi, ce réflexe protège le muscle d'un étirement trop rapide.

Les motoneurones gamma innervent les fibres musculaires intra fusoriales contenues dans le fuseau neuromusculaire. Ils permettent à ces fibres de se raccourcir lors de la contraction du muscle et de maintenir ainsi le fuseau neuromusculaire à une longueur de référence, pour qu'il puisse toujours être excitable.



⊕ Message excitateur

⊖ Message inhibiteur

↑ Etirement
↓

↓ Contraction
↑

Figure 2 : Réflexe myotatique

L'étirement du muscle excite aussi les organes de Golgi. Ces récepteurs sont situés au niveau des tendons et des cloisons intermusculaires. Ils émettent des informations qui sont véhiculées jusqu'à la moelle épinière par les fibres Ib. Par l'intermédiaire d'un interneurone, elles inhibent les motoneurones alpha. Les organes de Golgi protègent le muscle d'une tension trop forte due à sa contraction.

1.2.3. Physiopathologie de la spasticité

Les mécanismes physiopathologiques de la spasticité sont encore mal connus. Mais après la synthèse d'études de divers auteurs (3 ; 5 ; 6 ; 11 ; 12), il semble que la spasticité soit due à une diminution du contrôle inhibiteur exercé par les voies descendantes (voie pyramidale) sur le motoneurone alpha, à un effet facilitateur des fibres II, à la levée d'inhibition présynaptique sur les fibres Ia et II qui jouent un rôle de filtre aux messages sensitifs, à une diminution de l'inhibition des fibres Ib et à la modification structurelle et fonctionnelle des muscles spastiques (1). Il n'a pas encore été démontré que l'hyperexcitabilité du motoneurone alpha entraîne une exagération du réflexe d'étirement : les méthodes permettant de tester cette hypothèse sont très difficiles à mettre en œuvre. Quant à l'hyperactivité des motoneurones gamma, des études ont montré que ce mécanisme n'était pas en cause dans la spasticité.

1.2.4. Traitements de lutte contre la spasticité

Il existe différents traitements luttant contre la spasticité. Le traitement médicamenteux qui est utilisé peut agir au niveau musculaire ou sur le système nerveux

central. Le traitement chirurgical est utilisé en dernier recours, car il est irréversible. Il y a un large choix de techniques masso-kinésithérapiques visant à réduire la spasticité comme les postures douces, les techniques neuromotrices, l'électrothérapie, les mobilisations passives lentes, le feedback myoélectrique, les vibrations tendineuses, le massage ou encore la physiothérapie (2 ; 3 ; 6 ; 9 ; 10 ; 13). Dans tous les cas avant de traiter la spasticité, il faut au préalable rechercher et supprimer toutes les épines irritatives : une infection urinaire, une escarre, un ongle incarné, le stress, les émotions, le bruit, les changements de positions (6)... Ces épines irritatives correspondent à des stimuli nociceptifs qui sont un facteur aggravant de la spasticité.

2. MATERIEL ET METHODE

2.1. Population

Cette étude porte sur une population de cinq patients hémiplégiques présentant une spasticité (4 hémiplégies gauches et une hémiplégie droite). Il s'agit d'étiologie vasculaire et tumorale. Il y a parmi eux, 3 hommes et 2 femmes. L'âge de ces patients varie de 43 ans à 70 ans. La date de survenue de la pathologie est juin 2003 pour le premier patient, septembre 2003 pour le deuxième, janvier 2003 pour le troisième et août 2001 pour le quatrième. L'hémiplégie du patient portant l'atteinte de l'hémicorps droit date de mai 2003. Ce sont tous des patients pensionnaires au CRF Hospitalor de Forbach.

2.2. Matériel

La mobilisation passive est réalisée sur les membres inférieurs par un arthromoteur du nom de THERAvital (fig.3). Il s'agit d'un appareil muni de deux pédales similaires à celle d'un vélo, sur lesquelles nous sanglons les pieds des patients à l'aide de bandes velcro. Les pédales sont larges, et équipées de butées sur l'arrière et les cotés, pour assurer une bonne stabilité du pied. Un maintien du mollet est assuré par une tige remontant sur la face médiale et postérieure de la jambe, se terminant par une embrase à son ⅓ moyen. Cette installation évite la rotation externe et l'abduction de la hanche lorsque les patients n'ont pas assez de contrôle musculaire, et ainsi le déplacement des pédales se fait avec les membres inférieurs dans l'axe du mouvement.

L'appareil est équipé d'un moteur qui actionne le pédalage selon différentes vitesses, allant de 0 à 60 tours par minute.

Le THERAvital est doté d'un système qui détecte toutes résistances s'opposant au mouvement. Ces résistances peuvent être induite par des réactions spastiques produites par la mobilisation passive. Le système de détection entraîne l'arrêt du moteur, ce qui stoppe le mouvement et donc l'étirement musculaire. Après un temps de repos d'environ 5 secondes, l'appareil reprend l'activité avec un sens de rotation inverse au précédent. Ainsi l'arthromoteur s'adapte au patient et ne renforce apparemment pas la spasticité.

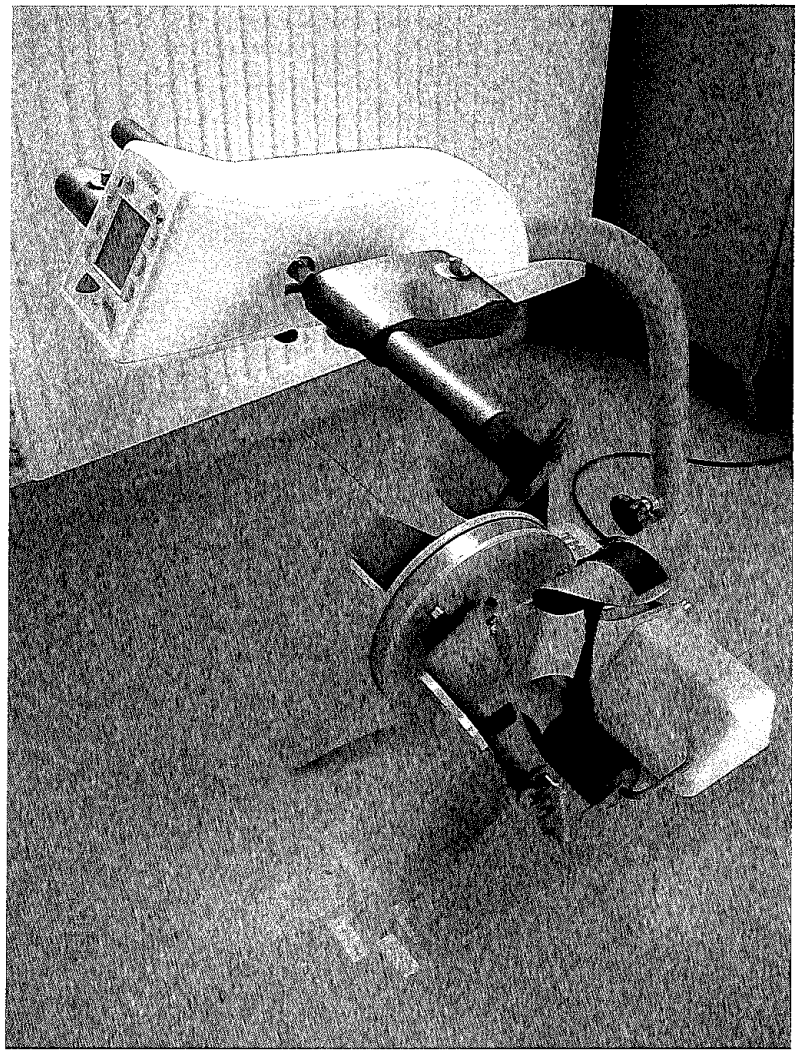


Figure 3 : le THERAvital

Nous employons une chaise large et confortable, de manière à ce qu'elle soit utilisable par la majorité des patients. Elle est disposée contre un mur, de façon à ce que le patient soit stabilisé lors de l'utilisation de l'appareil, installé en face de lui.

2.3. Méthode

2.3.1. Technique de mesure de la spasticité

Afin d'objectiver l'efficacité de la mobilisation passive, nous allons évaluer la spasticité avant et après la séance. Nous utiliserons l'échelle de cotation de Held (annexe I), car elle permet d'apprécier les différentes composantes de la spasticité et son évolution. Cette méthode consiste à mobiliser passivement les segments de membre de façon à réaliser un étirement musculaire à trois vitesses différentes.

Ces vitesses correspondent à :

V1 vitesse lente, inférieure à la vitesse de chute du membre sous l'effet de la pesanteur

V2 vitesse moyenne, elle correspond à la chute du membre sous l'effet de la pesanteur

V3 grande vitesse, supérieure à la vitesse de chute du membre sous l'effet de la pesanteur

Nous analyserons ensuite l'intensité de la réponse musculaire :

0 : pas de contraction

1 : contraction musculaire visible

2 : contraction musculaire avec ressaut cédant aussitôt

3 : contraction durable ou quelques secousses cloniques qui cèdent après quelques secondes

4 : contraction ou clonus qui ne cède pas, même après plusieurs secondes

De même, la course d'apparition de la spasticité est à noter. La contraction réflexe peut apparaître en course interne (CI), moyenne (CM) ou en course externe (CE). Nous retenons l'intensité de contraction la plus forte, et la vitesse de mobilisation la plus faible nécessaire à son obtention. Par exemple, si le triceps sural a une réponse musculaire de 3 à V2 et V3, mais de 2 à V1, nous notons : *intensité de contraction 3 et vitesse d'apparition V2.*

L'examen se réalise dans des conditions aussi rigoureuses et reproductibles que possible, de manière à pouvoir comparer le malade à lui-même au fil du temps. Lors de l'évaluation, les patients sont en décubitus sur une table réglable en hauteur, un petit coussin triangulaire est placé sous la tête et sous l'épaule hémiplégique pour la soutenir. La cotation de la spasticité est toujours faite par le même thérapeute, et la position d'évaluation du membre pour un muscle est toujours la même. Une mobilisation passive lente est réalisée avant l'étirement musculaire pour pouvoir vérifier la course articulaire. Elle est effectuée du côté pathologique ainsi que du côté sain. Nous adaptons cet étirement en fonction du débattement articulaire permis, propre à chaque patient.

2.3.2. Positions et muscles testés

- Quadriceps fémoral : la hanche est placée à 90° de flexion et le genou est en rectitude. Nous mobilisons le segment jambier en emmenant le genou vers la flexion de manière à réaliser un étirement du quadriceps.

- Ischio-jambier : la hanche est fléchie à 90°. Nous emmenons le genou vers l'extension afin d'étirer les ischio-jambiers.

- Court adducteur, pectiné, long adducteur : la hanche ainsi que le genou sont placés à 90° de flexion. Pour étirer ce groupe musculaire, nous mobilisons la hanche en abduction horizontale. Ces muscles correspondent à la désignation d' « adducteurs 1 » dans la fiche bilan présentée en annexe II.

- Grand adducteur, gracile : la hanche et le genou sont en rectitude et nous emmenons la hanche en abduction afin de réaliser l'étirement. Ce groupe musculaire est nommé « adducteurs 2 » dans la fiche bilan.

- Rotateurs internes de hanche : l'articulation de la hanche et du genou sont fléchies à 90°. Nous réalisons une mobilisation de la hanche en rotation externe pour étirer ce groupe musculaire.

- Rotateurs externes de hanche : la hanche est fléchie à 90° de flexion ainsi que le genou. L'articulation coxo-fémorale est mobilisée en rotation interne.

- Triceps sural : la hanche est en rectitude ainsi que le genou. Pour étirer le triceps, nous mobilisons l'articulation talo-crurale vers la flexion.

- Soléaire : le genou est placé à 90° de flexion pour ainsi positionner les gastrocnémiens en course interne et tester sélectivement le soléaire. Nous effectuons une dorsiflexion de la cheville.

- Fibulaires : la hanche et le genou sont en rectitude, le pied est relâché. Nous emmenons ce dernier en adduction.

- Fléchisseurs des orteils : la positon du membre inférieur est la même que pour tester les fibulaires. Les orteils sont emmenés en extension.

- Extenseurs des orteils : la hanche et le genou du patient sont positionnés en rectitude et les orteils sont mobilisés en flexion.

Toutes ces données sont recueillies sur une fiche (voir annexe II).

2.3.3. Protocole de mobilisation

Les conditions de réalisation de la mobilisation passive sont identiques pour tous les patients. En effet, une position standard est définie. Elle est prise lorsque le patient est installé sur l'appareil, un pied se situant au plus bas de sa trajectoire de rotation, et le second au plus haut. Les mesures sont réalisées à l'aide d'un goniomètre du côté où la pédale est descendue. L'angle entre le tronc et le fémur est de 90°, et l'angle de la flexion de genou de 60°. Ainsi, l'appareil est situé à une certaine distance de la chaise, propre à chaque personne. Cette position est marquée d'un repère sur le sol (fig.4). Le rayon de pédalage, c'est-à-dire la distance séparant la pédale du centre du mouvement, est le même pour tous les patients.

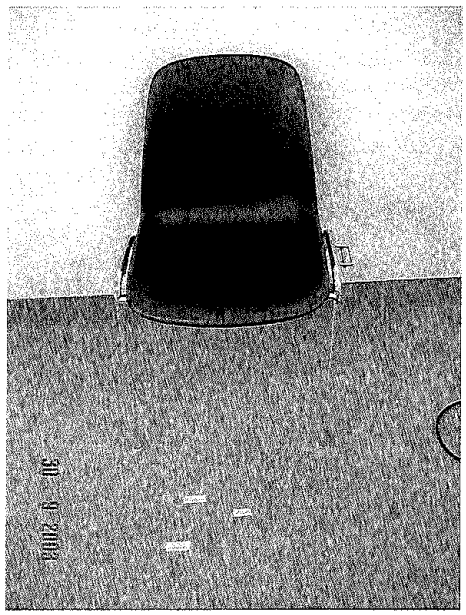


Figure 4 : repères au sol

Les mobilisations sont exécutées à la vitesse la plus lente possible, qui est d'un tour par minute afin de ne pas déclencher de réaction anormale à l'étirement.

La durée de la mobilisation est fixée arbitrairement à 15 minutes, elle est effectuée deux fois par jour, matin et après-midi, sur une durée de deux semaines, soit vingt séances par patient. Les horaires des séances sont fixes pour chaque patient.

Après la réalisation du bilan de la spasticité, le patient est installé sur le siège face à l'appareil, avec la consigne de ne pas pédaler activement, mais de se laisser porter par le mouvement passif. La compréhension du patient est vérifiable sur l'écran du THERAvital qui indique quel type de travail il effectue. Ainsi, à la fin du protocole, il affiche le temps de travail passif et de travail actif qu'il a réalisés. Le thérapeute reste à proximité du patient afin de vérifier le bon déroulement de la séance.

3. RESULTATS OBTENUS

L'analyse statistique a été réalisée avec l'aide du Service d'Epidémiologie et Evaluation Cliniques – Centre d'Epidémiologie Clinique, INSERM / CHU de Nancy – Hôpital Marin, Nancy. Elle permet d'objectiver les résultats collectés sur les fiches bilan (annexe III).

La spasticité a une répartition différente sur les muscles du membre inférieur pour les cinq patients. Ils ne présentent donc pas tous les mêmes muscles spastiques. Les analyses sont réalisées pour les muscles dont le nombre de mesures est suffisant : muscles ischio-jambiers,

adducteurs 1, adducteurs 2, rotateurs internes, rotateurs externes et le triceps sural. La spasticité est retrouvée sur tous ces muscles chez les cinq patients. Nous analysons les modifications de la vitesse, de l'intensité de la spasticité et de la course d'apparition de celle-ci. Ces paramètres sont appréciés avant, et après la mobilisation passive.

La méthode retenue pour le traitement statistique des différentes données est basée sur le modèle multinomial (modélisation de la probabilité d'appartenance à un groupe). Le détail de la méthode est donné en annexe III. Seul les résultats significatifs sont présentés, pour cela l'indice p (seuil de significativité statistique) doit être inférieur à 0,05.

3.1. Evolution de la vitesse

Tableau I : Effectif et pourcentage cumulés pour le paramètre vitesse par type de muscles

	AVANT			APRES		
	V1	V1-V2	V1-V2-V3	V1	V1-V2	V1-V2-V3
Ischio-jambiers	24 – 24,7 %	85 – 87,6 %	97 – 100 %	13 – 14,3 %	67 – 73,6 %	91 – 100 %
Adducteurs 1	5 – 5,2 %	57 – 58,8 %	97 – 100 %	1 – 1,1 %	18 – 20 %	90 – 100 %
Adducteurs 2	3 – 3 %	44 – 44 %	100 – 100 %	0 – 0 %	8 – 9,3 %	86 – 100 %
Rotateurs internes	4 – 4,9 %	40 – 49,4 %	81 – 100 %	0 – 0 %	15 – 24,6 %	61 – 100 %

La vitesse V1 est trouvée à 24 reprises sur les ischio-jambiers (tableau I) au cours des bilans réalisés avant la mobilisation passive. Les vitesses V1 et V2 sont trouvées 85 fois avant la mobilisation passive, c'est-à-dire que les vitesses V1 mesurées sont additionnées à V2. C'est le principe des effectifs cumulés. Il en est de même pour les pourcentages cumulés : 24,7 % des mesures décèlent une spasticité apparaissant à la vitesse V1, toujours pour les ischio-jambiers ; 87,6 % des mesures trouvent une spasticité apparaissant à V1 ou V2. Les

87,6 % correspondent à l'addition des pourcentages des mesures trouvant une contraction musculaire apparaissant à V1 et au pourcentage de V2.

Le même raisonnement s'applique pour les autres muscles du tableau, ainsi que pour les tableaux concernant la course et l'intensité qui vont suivre.

Tableau II : Ratio des probabilités d'appartenance au groupe vitesse après vs. avant mobilisation passive

	P	Ratio après vs avant
Ischio-jambiers	0,008	0,45
Adducteurs 1	<0,0001	0,18
Adducteurs 2	<0,0001	0,13
Rotateurs internes	0,002	0,32

Nous pouvons réécrire les résultats du tableau sous cette forme pour la vitesse des ischio-jambiers, par exemple :

$$p(V1\text{-}V2 / \text{après}) = 0{,}447p(V1\text{-}V2 / \text{avant})$$

$$\sim 0{,}5p(V1\text{-}V2 / \text{avant})$$

$$p(V1 / \text{après}) \sim 0{,}5p(V1 / \text{avant})$$

Cette égalité signifie pour les ischio-jambiers, que les sujets ont une probabilité deux fois plus élevée (si 0,45 est arrondi à 0,5) d'être dans le groupe d'appartenance V1-V2 avant la mobilisation passive qu'après la mobilisation passive. Nous pouvons aussi dire que les patients ont deux fois plus de probabilité de se trouver dans le groupe V1 avant la mobilisation passive qu'après la mobilisation passive.

Probabilité d'appartenance au groupe V1-V2 :

- ischio-jambiers : 2 fois moins grande après la mobilisation passive
- adducteurs 1 : 8 fois moins importante après la mobilisation passive
- adducteurs 2 : 8 fois moins élevée après la mobilisation
- rotateurs internes : 3 fois moins grande après la mobilisation passive

3.2. Evolution de la course (secteur angulaire)

Tableau III : Effectif et pourcentage cumulés pour le paramètre course par type de muscles

	AVANT			APRES		
	CI	CI-CM	CI-CM-CE	CI	CI-CM	CI-CM-CE
Adducteurs 1	9 – 9,3 %	69 – 71,1 %	97 – 100 %	10 – 11,1 %	46 – 51,1 %	90 – 100 %
Adducteurs 2	4 – 4 %	44 – 44 %	100 – 100 %	1 – 1,2 %	16 – 18,6 %	86 – 100 %
Rotateurs internes	8 – 9,9 %	55 – 67,9 %	81 – 100 %	1 – 1,6 %	24 – 39,3 %	61 – 100 %
Rotateurs externes	2 – 3,1 %	39 – 60,9 %	64 – 100 %	0 – 0 %	12 – 29,3 %	41 – 100 %

Tableau IV : Ratio des probabilités d'appartenance au groupe course après vs. avant mobilisation passive

	P	Ratio après vs avant
Adducteurs 1	0,03	0,53
Adducteurs 2	0,0003	0,29
Rotateurs internes	0,0004	0,29
Rotateurs externes	0,002	0,26

Probabilité d'appartenance au groupe CI-CM :

- adducteurs 1 : 2 fois moins importante après la mobilisation passive
- adducteurs 2 : 3,5 fois moins grande après la mobilisation passive
- rotateurs internes : 3,5 fois moins élevée après la mobilisation passive

- rotateurs externes : 3 fois moins importante après la mobilisation passive

3.3. Evolution de l'intensité de la spasticité

Tableau V : Effectif et pourcentage cumulés pour le paramètre intensité des muscles suivants

	AVANT				APRES			
	0	0-2	0-2-3	0-2-3-4	0	0-2	0-2-3	0-2-3-4
Ischio-jambiers	3 – 3 %	15 – 15 %	75 – 75 %	100 - 100 %	9 – 9 %	27 – 27 %	87 – 87 %	100 – 100 %
Adducteurs 1	3 – 3 %	38 – 38 %	94 – 94 %	100 – 100 %	10 – 10 %	73 – 73 %	98 – 98 %	100 – 100 %
Adducteurs 2	0 – 0 %	50 – 50 %	94 – 94 %	100 – 100 %	14 – 14 %	73 – 73 %	100 – 100 %	100 – 100 %
Rotateurs internes	19 – 19 %	58 – 58 %	97 – 97 %	100 – 100 %	39 – 39 %	82 – 82 %	100 – 100 %	100 – 100 %
Rotateurs externes	36 – 36 %	86 – 86 %	100 – 100 %	100 – 100 %	59 – 59 %	99 – 99 %	100 – 100 %	100 – 100 %

Tableau VI : Effectif et pourcentage cumulés pour le paramètre intensité du triceps sural

	AVANT					APRES				
	0	0-1	0-1-2	0-1-2-3	0-1-2-3-4	0	0-1	0-1-2	0-1-2-3	0-1-2-3-4
Triceps sural	25 – 25 %	40 – 40 %	63 – 63 %	83 – 83 %	100 – 100 %	32 – 32 %	47 – 47 %	76 – 76 %	85 – 85 %	100 – 100 %

Tableau VII : Ratio des probabilités d'appartenance au groupe intensité après vs. avant mobilisation passive

	p	Ratio après vs avant
Ischio-jambiers	0,006	2,2
Adducteurs 1	<0,0001	4,2
Adducteurs 2	<0,0001	3,5
Rotateurs internes	<0,0001	3
Rotateurs externes	0,0001	3
Triceps sural	<0,0001	2,8

Probabilité d'appartenance au groupe 0-2 :

- ischio-jambiers : 2 fois plus importante après la mobilisation passive
- adducteurs 1 : 4 fois plus élevée après la mobilisation passive
- adducteurs 2 : 3,5 fois plus grande après la mobilisation passive
- rotateurs internes : 3 fois plus importante après la mobilisation passive
- rotateurs externes : 3 fois plus élevée après la mobilisation passive

Probabilité d'appartenance au groupe 0-1-2 :

- triceps sural : 3 fois plus grande après la mobilisation passive

4. DISCUSSION

4.1. Analyse des résultats

4.1.1. Spasticité initiale

Les ischio-jambiers sont, chez les cinq patients de l'étude, les muscles les plus spastiques. Avant la mobilisation passive, le pourcentage le plus important de mesure trouvant une vitesse V1 de déclenchement de contraction réflexe se trouve être sur les ischio-jambiers avec une valeur de 24,7 %. De même, seulement 15 % des mesures du bilan précédent le protocole mettent en évidence une intensité de contraction de 0 ou de 2, ce qui signifie que le reste des mesures trouve une intensité supérieure. Tous les autres muscles dont les résultats sont significatifs ont un pourcentage supérieur aux 15 % des ischio-jambiers.

De la même manière, les rotateurs externes appartiennent au groupe musculaire où la spasticité est la plus faible chez les sujets de l'étude. Elle n'apparaît en course interne que dans 2 % des mesures réalisées avant la mobilisation passive. En ce qui concerne l'intensité d'apparition de la contraction musculaire, elle est retrouvée dans 86 % des mesures avec une intensité de 0 ou de 2, il s'agit du pourcentage le plus élevé sur l'ensemble des muscles.

4.1.2. La vitesse d'apparition de la spasticité

Pour tous les muscles dont les résultats sont significatifs, nous découvrons qu'après la mobilisation passive, il y a une modification de la vitesse d'apparition de la spasticité. D'une manière générale, les patients ont une probabilité plus petite d'être dans le groupe d'appartenance V1-V2 après le protocole de mobilisation. Ce résultat est le plus marqué pour le groupe de muscles adducteurs 1 et adducteurs 2. En effet, ils ont 8 fois moins de probabilité d'avoir une vitesse V1 ou V2 d'apparition de la spasticité après la mobilisation passive. Ce sont donc les adducteurs (court adducteur, pectiné, long adducteur, grand adducteur et gracile) qui sont les plus sensibles à la mobilisation passive concernant le paramètre vitesse. Les ischio-jambiers ont une probabilité 2 fois moins importante d'avoir une vitesse d'apparition de la contraction musculaire réflexe à V1 ou V2 après la mobilisation passive. Ce sont donc les muscles ischio-jambiers qui ont une modification du paramètre vitesse la moins marquée après le protocole.

Nous pouvons énoncer, après l'étude des résultats, que la mobilisation passive sur arthromoteur augmente le seuil de la vitesse de déclenchement de la spasticité pour les muscles adducteurs, rotateurs internes et externes de hanche ainsi que les ischio-jambiers.

4.1.3. La course (secteur angulaire)

Il apparaît après l'étude des résultats, que la course d'apparition de la contraction musculaire réflexe est également modifiée après la mobilisation passive. Tous les muscles dont l'indice p est inférieur à 0,05 lors du traitement statistique, ont une chance moins élevée d'être dans la groupe d'appartenance CI-CM après la mobilisation. Cette probabilité est la plus faible pour les muscles rotateurs externes de hanche. La spasticité a 5 fois moins de probabilité d'apparaître sur les rotateurs externes avec une course interne ou moyenne, après le protocole de mobilisation. Le groupe musculaire adducteurs 1 a quant à lui, 2 fois moins de probabilité d'avoir une spasticité se manifestant en course interne ou moyenne après la mobilisation passive. Les rotateurs externes de hanche sont donc les muscles les plus sensibles à la mobilisation passive pour la modification de la course de déclenchement de la spasticité. A l'inverse, ce sont les adducteurs 1 (court adducteurs, pectiné, long adducteur) qui le sont le moins.

A la suite de l'étude réalisée, nous constatons que la course d'apparition de la contraction musculaire réflexe est allongée après la mobilisation passive pour les muscles du groupe adducteurs 1, adducteurs 2, les rotateurs internes de hanche et les rotateurs externes.

4.1.4. L'intensité de la spasticité

Nous pouvons observer, à travers les résultats, que l'intensité avec laquelle la spasticité se révèle est modifiée après la mobilisation passive. En effet, tous les résultats qui sont significatifs, mettent en évidence une probabilité plus importante de se trouver dans le

groupe d'appartenance 0-2 ou 0-1-2 après le protocole de mobilisation. Ce sont les muscles du groupe adducteurs 1 qui ont le plus de chance d'avoir une spasticité avec une contraction d'intensité 0-2 ou 0-1-2 après la mobilisation. La probabilité est supérieure à 4. Les muscles ischio-jambiers ont 2 fois plus de chance de se trouver dans le groupe d'appartenance 0-2 ou 0-1-2 après le protocole. Les muscles les plus sensibles à la mobilisation passive pour la modification de l'intensité sont les adducteurs 1 (court adducteur, pectiné, long adducteur), et les moins sensibles semblent être les ischio-jambiers.

En conclusion, il apparaît qu'après la mobilisation passive sur arthromoteur, l'intensité de la contraction musculaire réflexe est diminuée pour les muscles ischio-jambiers, les rotateurs internes et externes de hanche, le triceps sural ainsi que pour les muscles des groupes adducteurs 1 et 2.

4.1.5. Spasticité finale

Après avoir exposé les différentes modifications des composantes de la spasticité à la mobilisation passive, nous nous apercevons que le groupe de muscles adducteurs 1 (court adducteur, pectiné, long adducteur) est celui qui réagit le mieux aux mobilisations. En effet, sur l'ensemble des données recueillies, les résultats des adducteurs 1 nous permettent de constater qu'après le protocole nous avons : une plus grande probabilité d'augmenter la vitesse d'apparition de la spasticité, une chance plus importante d'allonger sa course musculaire de déclenchement, ainsi qu'une probabilité plus importante d'avoir une intensité de manifestation de la spasticité qui est plus faible.

4.2. Difficultés rencontrées

Le respect rigoureux du protocole mis en place pour la réalisation de l'étude n'est pas évident à appliquer. Par exemple, un patient ressent souvent l'envie de miction. Il est donc nécessaire d'interrompre la séance pendant un moment. Parfois, le bilan de la spasticité est effectué dix minutes après la mobilisation passive lente. Le patient est en activité durant ce temps et l'effet de la mobilisation s'en trouve modifié.

De plus, nous ne pouvons intervenir sur certains facteurs influençant la spasticité. Par exemple, un patient s'est blessé en chutant lors d'une activité fonctionnelle. L'état émotionnel de ce patient est alors perturbé. La répercussion de cet incident sur la spasticité peut se traduire par son augmentation et fausser les résultats du bilan. En effet, les émotions ont une influence sur la spasticité. Un patient fatigué, émotif, anxieux, stressé par des événements survenant dans son milieu, peuvent être des facteurs qui la modifie (14). Lorsque la spasticité est majorée par l'un de ces facteurs, les résultats du bilan sont modifiés et la spasticité aurait peut être été moindre si rien ne l'avait perturbée. Les résultats obtenus sont donc moins fiables. Le protocole de l'étude est réalisé dans une pièce isolée, dans laquelle se trouve uniquement le thérapeute et le patient. Cette pièce bénéficie d'un bon isolement phonique et l'intensité de la lumière n'est pas agressive pour le patient. Mais cet isolement relatif peut être perturbé par une porte qui claque, par un thérapeute supplémentaire présent aux côtés du patient qui observe le déroulement du protocole… Ces événements peuvent rendre le sujet plus anxieux, et comme nous l'avons expliqué auparavant, modifier la spasticité.

4.3. Limites

Cette étude ne permet pas de suivre la durée des effets de la mobilisation passive dans le temps. Les résultats collectés à l'aide des cinq patients composant l'échantillon de l'étude sont insuffisants pour obtenir des résultats statistiquement significatifs. Il serait intéressant d'observer si les composantes de la spasticité sont encore modifiées l'après-midi, lors du bilan précédent la mobilisation de la deuxième séance quotidienne. Cette observation peut se faire de façon subjective à l'aide des bilans réalisés le matin comparativement à ceux réalisés l'après-midi. Ils semblent que les mesures caractérisant la spasticité avant la mobilisation passive le matin soient identiques à celles prisent avant la mobilisation passive l'après-midi. Les effets ne paraissent pas tenir de la séance du matin jusqu'à la deuxième séance quotidienne. De même, il serait intéressant de quantifier la durée dans le temps des effets de la mobilisation passive sur la spasticité. Pour cela, il faudrait réaliser un bilan de la spasticité après le protocole à intervalles réguliers. Cette idée pourrait être développée dans une prochaine étude…

La vitesse des mouvements de pédalage passif est la même pour tous les patients. Ils ne présentaient pas une spasticité identique des membres inférieurs et certains auraient supportés une vitesse de mouvement supérieure sans déclencher de spasticité. Les effets des mobilisations passives auraient peut-être été différents…

Certains muscles n'ont pas permis de réaliser de traitement statistique des résultats et d'autres n'ont pas permis d'obtenir de résultats significatifs. Il s'agit du quadriceps fémoral pour la composante vitesse, intensité et course ; des ischio-jambiers pour le paramètre course ;

des rotateurs externes de hanche pour le paramètre course ; du triceps sural pour la composante course et vitesse ; du soléaire pour tous les paramètres analysés, ainsi que des fibulaires, des fléchisseurs des orteils, et des extenseurs des orteils. Il faut cependant noter le faible nombre de patients qui ont contribué à la réalisation du travail. Il serait donc intéressant de poursuivre l'étude, qui propose ici une voie de travail, avec une population plus importante. Elle permettrait d'obtenir des résultats pour un nombre de muscle plus important, et elle pourrait confirmer ceux obtenus dans cette étude.

4.4. Les effets subjectifs des mobilisations passives sur les patients

La mobilisation passive est appréciée par les 5 patients hémiplégiques :

- le membre inférieur atteint paraît « plus léger ». En effet, il semble que les mobilisations passives aient une répercussion sur la circulation sanguine et améliorent le retour veineux (4).
- les patients déclarent « sentir mieux leur jambe ». La mobilisation, par l'intermédiaire de la stimulation des récepteurs sensitifs cutanés, articulaires, musculaires, tendineux, peut redonner au patient des sensations proprioceptives de son membre inférieur parésié. Elle améliore le schéma corporel des patients hémiplégiques.
- la technique est agréablement perçue : elle a un impact psychologique positif sur le patient car le membre qu'il ne peut pas bouger lui-même ou avec difficultés est alors animé d'un mouvement harmonieux de pédalage.

5. CONCLUSION

L'objectif de cette étude était de démontrer l'utilité des mobilisations passives dans le traitement de patients présentant une hypertonie pyramidale.

Les résultats statistiques montrent de manière significative une modification des différents paramètres qui composent la spasticité sur les muscles ischio-jambiers, adducteurs 1 (court adducteur, pectiné, long adducteur), adducteurs 2 (grand adducteur, gracile), rotateurs internes de hanche, rotateurs externes de hanche et le triceps sural. Les muscles du groupe adducteur 1 sont ceux dont les composantes de la spasticité ont été le plus modifiées à la suite du protocole sur arthromoteur.

Il apparaît qu'après le protocole de mobilisation passive la vitesse d'apparition de la contraction réflexe à l'étirement est augmentée, la course de cette contraction se trouve allongée et l'intensité avec laquelle elle se manifeste est diminuée.

La technique apparaît intéressante dans la prise en charge de patient hémiplégique et peut s'intégrer dans le traitement de lutte contre la spasticité. Les mobilisations passives faciliteraient la réalisation d'exercices effectués par le patient en réduisant la gêne provoquée par la spasticité. Elles permettraient d'améliorer les aptitudes fonctionnelles et de diminuer le handicap des patients.

Mais il est nécessaire d'approfondir les recherches afin de confirmer les effets des mobilisations passives sur une population plus importante et de préciser la durée de ces effets dans le temps.

BIBLIOGRAPHIE

1. AYMAR C. - modifications des propriétés contractiles des fibres musculaires et spasticité - La spasticité - 2001, p. 14-17.

2. BURRIDGE JH, McLELLAN DL - Relation between abnormal patterns of muscle activation and response to common peroneal nerve stimulation in hemiplegia - J Neurol Neurosurg Psychiatry - 2000, 69: 353-61.

3. CHAUVIERE C. - La spasticité ; Mécanismes et traitements masso-kinésithérapiques - Kinésithérapie, les cahiers N°2-3 - Février-mars 2002, p.66-71.

4. GERLACH W. - Thérapies et aides techniques - Appareils pour l'entraînement thérapeutique de mouvement motorisé - 1999, III 143-I.

5. KATZ R. - Réévaluation des mécanismes physiologiques qui génèrent le réflexe d'étirement : de nouvelles hypothèses sur la physiopathologie de la spasticité - Annales de réadaptation et de Médecine Physique - 2001 ; 44 : p. 268-72.

6. KIEFER C., REMY-NERIS O., DENYS P., YAKOVLEFF A., MAILHAN L., AZOUVI P., BUSSEL B. - Traitement de la spasticité - Encyclopédie Médico-chirurgicale, Neurologie - 2000, 17-046-U-15.

7. LANCE JW. - Symposium Synopsis - In : Feldman RG, Young RR, Koella WP, Eds. Spasticity: Disordered Motor Control - Chicago: Year Book ; 1980. p.485-94.

8. LIDDELL EGT, SHERRINGTON CS - Reflexes in response to stretch (myotatic reflexes) - Proceedings of the Royalty Society, London, series B 1924, 96, p. 212-42.

9. NICOLAS P., PELISSIER J., BENAIM C., VILLY J., HERISSON C. - Techniques de rééducation - Les techniques kinésithérapiques d'inhibition de la spasticité : concepts, méthode et analyse critique - La spasticité - 2001, p. 63-68.

10. PEASE WS - Therapeutic electrical stimulation for spasticity: quantitative gait analysis - Am Phys Med Rehabil - 1998, 77: 351-5.

11. PIERROT-DESEILLIGNY E., PRADAT-DIEHL P., ROBAIN G. - Physiopathologie de la spasticité - Annales de réadaptation et de Médecine Physique - 1993 ; 36, p.309-320.

12. REMY-NERIS O., DENYS P., BUSSEL B. - Physiopathologie de la spasticité - La spasticité - 2001, p. 9-13.

13. SEHGAL N., McGUIRE J. ASHWOTH B. - Electrophysiologic quantification of spasticity -Phys Med Rehab Clinics North am - 1998 ; 9 - p. 949- 979.

14. YELNIK A., LE BRETON F., BONAN I. - Spasticité après accident vasculaire cérébral - La spasticité - 2001, p. 219-225.

AUTRES REFERENCES

http://www.ela-asso.com/decouvrir/faireavancerrech/traitementspasticite.htm

http://www.motomed.com/fr/modeles/modeles.htm

http://www.anelco.com.au/thera-v.htm

ANNEXES

ANNEXE I

Institut Régional de Réadaptation - Nancy

CRAM du Nord-Est

ECHELLE d'ÉVALUATION de la SPASTICITÉ (HELD)

Nom du patient : .....

Prénom : .....

Date de naissance : j/m/a .....

N° d'identification : .....

DIAGNOSTIC :

Date de début de l'affection : .....

Date d'examen		
Examinateur		
Médicaments		
Épine irritative		
Coopération / Vigilance	/	/
Autre		

	MUSCLES	Position	Côté	V	A	I	Position	Côté	V	A	I
Membre Supérieur											
Membre Inférieur											

V1: vitesse lente ; V2: vitesse moyenne, elle correspond à la chute passive du segment de membre sous l'influence de la pensanteur; V3 : grande vitesse.
A=- angle ou amplitude de l'étirement nécessaire pour déclencher la contraction réflexe défini à partir d'un angle O correspondant au raccourcissement maximum du muscle
I= intensité 0: pas de contraction réflexe - 1: contraction seulement visible. - 2: simple ressaut que l'on ne fait que sentir lors de la mobilisation, mais que l'on " passe " aussitôt. -3: contraction durable ou quelques secousses cloniques qui cèdent après quelques secondes. 4: contraction ou " clonus " qui ne cède pas même après plusieurs secondes.

État de vigilance

1 sommeil 2 éveillé 3 agité

Niveau de coopération

1 coopère 2 ne coopère pas

Position

DD Décubitus dorsal A Assis

Janvier 1997

Cotation de la spasticité selon Held

Vitesse d'apparition : V1 vitesse lente inférieure à la vitesse de la pesanteur

V2 vitesse moyenne, elle correspond à la chute du segment de membre sous l'effet de la pesanteur

V3 grande vitesse supérieure à la vitesse de la pesanteur

Intensité :

0 pas de contraction

1 contraction seulement visible

2 simple ressaut que l'on ne fait que sentir lors de la mobilisation mais que l'on « passe » aussitôt

3 contraction durable ou quelques secousses cloniques qui cèdent après quelques secondes

4 contraction ou clonus qui ne cèdent pas, même après plusieurs secondes

Angle d'apparition : Angle ou amplitude de l'étirement nécessaire pour déclancher la contraction réflexe définie à partir d'un angle 0 correspondant au raccourcissement maximum du muscle

NOM : .....
Prénom :.....
Pathologie :.....
.....
Modif° de traitmt : .....

Date : .....

FICHE D'EVALUATION DE LA SPASTICITE SELON LA COTATION DE HELD

en position couchée

	Avant la séance de rééducation			**Après** la séance de rééducation			**Avant** la séance de rééducation			**Après** la séance de rééducation		
Muscle testé	Vitesse	Course	Intensité	Vitesse	Course	Intensité	Vitesse	Course	Intensité	Vitesse	Course	Intensité
Quadriceps												
Ischio-jambiers												
Adducteurs 1												
Adducteurs 2												
Rotateurs internes de hanche												
Rotateurs externes de hanche												
Triceps												
Soléaire												
Tibial antérieur												
Fibulaires												
Fléchisseurs des orteils												
Extenseurs des orteils												
	MATIN						APRES-MIDI					

ANNEXE II

Overview

Binary responses (for example, success and failure) and ordinal responses (for example, normal, mild, and severe) arise in many fields of study. Logistic regression analysis is often used to investigate the relationship between these discrete responses and a set of explanatory variables. Several texts that discuss logistic regression are Collett (1991), Agresti (1990), Cox and Snell (1989), and Hosmer and Lemeshow (1989).

For binary response models, the response, Y, of an individual or an experimental unit can take on one of two possible values, denoted for convenience by 1 and 2 (for example, Y=1 if a disease is present, otherwise Y=2). Suppose x is a vector of explanatory variables and $p = \Pr(\mathrm{Y} = 1 \mid x)$ is the response probability to be modeled. The linear logistic model has the form

$$\mathbf{logit}(p) \equiv \log\left(\frac{p}{1-p}\right) = \alpha + \beta' x$$

where α is the intercept parameter and β is the vector of slope parameters. Notice that the LOGISTIC procedure, by default, models the probability of the *lower* response levels.

The logistic model shares a common feature with a more general class of linear models, that a function $g = g(\mu)$ of the mean of the response variable is assumed to be linearly related to the explanatory variables. Since the mean μ implicitly depends on the stochastic behavior of the response, and the explanatory variables are assumed to be fixed, the function g provides the link between the random (stochastic) component and the systematic (deterministic) component of the response variable Y. For this reason, Nelder and Wedderburn (1972) refer to $g(\mu)$ as a link function. One advantage of the logit function over other link functions is that differences on the logistic scale are interpretable regardless of whether the data are sampled prospectively or retrospectively (McCullagh and Nelder 1989, Chapter 4). Other link functions that are widely used in practice are the probit function and the complementary log-log function. The LOGISTIC procedure enables you to choose one of these link functions, resulting in fitting a broader class of binary response models of the form

$$g(p) = \alpha + \beta' x$$

For ordinal response models, the response, Y, of an individual or an experimental unit may be restricted to one of a (usually small) number, $k + 1 (k \geq 1)$, of ordinal values, denoted for convenience by **1, ... ,*k*, *k*+1**. For example, the severity of coronary disease can be classified into three response categories as 1=no disease, 2=angina pectoris, and 3=myocardial infarction. The

LOGISTIC procedure fits a common slopes cumulative model, which is a parallel lines regression model based on the cumulative probabilities of the response categories rather than on their individual probabilities. The cumulative model has the form

$$g(\Pr(Y \leq i \mid x)) = \alpha_i + \beta' x, \quad 1 \leq i \leq k$$

where $\alpha_1, \ldots, \alpha_k$ are k intercept parameters, and β is the vector of slope parameters. This model has been considered by many researchers. Aitchison and Silvey (1957) and Ashford (1959) employ a probit scale and provide a maximum likelihood analysis; Walker and Duncan (1967) and Cox and Snell (1989) discuss the use of the log-odds scale. For the log-odds scale, the cumulative logit model is often referred to as the *proportional odds* model.

The LOGISTIC procedure fits linear logistic regression models for binary or ordinal response data by the method of maximum likelihood. The maximum likelihood estimation is carried out with either the Fisher-scoring algorithm or the Newton-Raphson algorithm. You can specify starting values for the parameter estimates. The logit link function in the logistic regression models can be replaced by the probit function or the complementary log-log function.

The LOGISTIC procedure provides four variable selection methods: forward selection, backward elimination, stepwise selection, and best subset selection. The best subset selection is based on the likelihood score statistic. This method identifies a specified number of best models containing one, two, three variables and so on, up to a single model containing all the explanatory variables.

Odds ratio estimates are displayed along with parameter estimates. You can also specify the change in the explanatory variables for which odds ratio estimates are desired. Confidence intervals for the regression parameters and odds ratios can be computed based either on the profile likelihood function or on the asymptotic normality of the parameter estimators.

Various methods to correct for overdispersion are provided, including Williams' method for grouped binary response data. The adequacy of the fitted model can be evaluated by various goodness-of-fit tests, including the Hosmer-Lemeshow test for binary response data.

The LOGISTIC procedure enables you to specify categorical variables (also known as CLASS variables) as explanatory variables. It also enables you to specify interaction terms in the same way as in the GLM procedure.

The LOGISTIC procedure allows either a full-rank parameterization or a less than full-rank parameterization. The full-rank parameterization offers four coding methods: effect, reference, polynomial, and orthogonal polynomial. The effect coding is the same method that is used in the CATMOD procedure. The less than full-rank parameterization is the same coding as that used in the GLM and GENMOD procedures.

The LOGISTIC procedure has some additional options to control how to move effects (either variables or interactions) in and out of a model with various model-building strategies such as forward selection, backward elimination, or stepwise selection. When there are no interaction terms, a main effect can enter or leave a model in a single step based on the p-value of the score or Wald statistic. When there are interaction terms, the selection process also depends on whether you want to preserve model hierarchy. These additional options enable you to specify whether model hierarchy is to be preserved, how model hierarchy is applied, and whether a single effect or multiple effects can be moved in a single step.

Like many procedures in SAS/STAT software that allow the specification of CLASS variables, the LOGISTIC procedure provides a CONTRAST statement for specifying customized hypothesis tests concerning the model parameters. The CONTRAST statement also provides estimation of individual rows of contrasts, which is particularly useful for obtaining odds ratio estimates for various levels of the CLASS variables.

Further features of the LOGISTIC procedure enable you to

- control the ordering of the response levels
- compute a generalized R^2 measure for the fitted model
- reclassify binary response observations according to their predicted response probabilities
- test linear hypotheses about the regression parameters
- create a data set for producing a receiver operating characteristic curve for each fitted model
- create a data set containing the estimated response probabilities, residuals, and influence diagnostics

The remaining sections of this chapter describe how to use PROC LOGISTIC and discuss the underlying statistical methodology.

The "Getting Started" section introduces PROC LOGISTIC with an example for binary response data. The "Syntax" section describes the syntax of the procedure. The "Details" section summarizes the statistical technique employed by PROC LOGISTIC. The "Examples" section illustrates the use of the LOGISTIC procedure with 10 applications.

For more examples and discussion on the use of PROC LOGISTIC, refer to Stokes, Davis, and Koch (1995) and to *Logistic Regression Examples Using the SAS System*.