



Institut Régional de Formation aux Métiers de Rééducation et Réadaptation
des Pays de la Loire
54, Rue de la Baugerie - 44230 St Sébastien sur Loire

**Le biofeedback dans la rééducation
des paramètres de la marche
chez une patiente hémiparétique spastique.**

Marine FREUCHET

Travail Écrit de Fin d'Études

En vue de l'obtention du Diplôme d'État de Masseur-Kinésithérapeute

Année scolaire 2016-2017

AVERTISSEMENT

Les travaux écrits de fin d'études des étudiants de l'Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et de la Réadaptation sont réalisés au cours de la dernière année de formation MK.

Ils réclament une lecture critique. Les opinions exprimées n'engagent que les auteurs. Ces travaux ne peuvent faire l'objet d'une publication, en tout ou partie, sans l'accord des auteurs et de l'IFM3R.

Remerciements

Je tiens tout particulièrement à remercier Madame O. sans qui ce Travail Ecrit de Fin d'Etude n'aurait pas vu le jour.

Je remercie également mon directeur de travail écrit, ainsi que mon tuteur de stage.

Enfin, je remercie, les camarades de ma promotion et ma famille pour leurs soutiens.

Le centre de Stage :
Hôpital intercommunal Sèvre-et-Loire
1 allée Alphonse Fillon
44 120 Vertou

Résumé

Introduction : Madame O. est prise en charge au centre de Vertou, suite à une fracture du col du fémur sur son membre parétique spastique. Le médicament Baclofène pour traiter la spasticité est arrêté sur avis du médecin. Depuis cet arrêt, la spasticité augmente et engendre une gêne fonctionnelle lors de la marche. Les paramètres de la marche ne sont pas physiologiques. L'objectif kinésithérapique est d'améliorer ces paramètres.

Matériel et Méthode : la spasticité est mesurée avec l'échelle d'Ashworth modifiée et par un bilan qualitatif de la marche. Une échelle numérique est également utilisée pour quantifier les douleurs spastiques. Madame O. suit un traitement conventionnel à base d'étirements et de postures de ses muscles spastiques. En complément de ces traitements et des exercices fonctionnels, le MOTOmed® avec biofeedback est mis en place pour améliorer les paramètres de la marche dont la symétrie, l'alternance des phases et la vitesse.

Résultats : La spasticité n'évolue pas sur l'échelle d'Ashworth modifiée. La douleur spastique a diminué. La symétrie du cycle de pédalage ainsi que la vitesse sur MOTOmed® ont progressé. A la fin de la prise en charge, des améliorations de la symétrie et du déroulement du pas se retrouvent également dans la marche.

Discussion : le MOTOmed® avec biofeedback permet un travail sur la symétrie, l'alternance, la répétition et la vitesse de pédalage. Cet entraînement doit se retranscrire à la marche. Ces résultats correspondent à la littérature scientifique. Le biofeedback est une aide à l'amélioration de la marche.

Mots Clés

- Hémiparésie
- Spasticité
- Paramètres de la marche
- Biofeedback
- MOTOmed®

Abstract

Background: Ms. O. was a patient at the Vertou Centre, following a fractured neck of femur of her spastic lower limb. Baclofen, previously used to treat spasticity, was stopped on the doctor's advice. Since it was stopped, the spasticity increased and caused difficulty while walking and abnormal gait. The aim of physiotherapy was to improve these parameters.

Materials and Methods: spasticity was measured using the modified Ashworth scale and a qualitative assessment of gait. A numerical rating scale was also used to quantify pain due to spasticity. Ms. O. followed a conventional treatment plan which involved techniques aimed at stretching and positioning her spastic muscles. In addition to these treatments and exercises, the MOTomed® with biofeedback was added to improve gait including symmetry, phase change and speed.

Results: Spasticity did not change on the modified Ashworth scale. Spastic pain reduced. The symmetry of the pedaling cycle and the speed on MOTomed® improved. At the end of treatment, symmetry and step progression so showed improvements.

Discussion: The MOTomed® with biofeedback allows the patient to work on symmetry, phase change, repetition and speed of pedaling. This training must then be transferred to walking. These results are consistent with scientific literature, which shows that biofeedback helps to improve gait.

Keywords

- Hemiparesis
- Spasticity
- Gait
- Biofeedback
- MOTomed®

Sommaire

1	Introduction	1
2	Cadre conceptuel	2
2.1	L'accident vasculaire cérébral	2
2.2	La spasticité	2
2.3	Le biofeedback	8
2.3.1	Le MOTOMed®	10
2.4	Les paramètres de la marche	11
3	Présentation du patient	12
3.1	Histoire du patient.....	12
3.2	Hospitalisation aux soins de suite et de réadaptation de Vertou : J0 à J45.....	13
3.3	Prise en charge initiale de la phase de la fracture : J 0 à J 45	13
3.4	La spasticité	14
4	Bilan à J45.....	15
4.1	Déficits de structure	15
4.2	Bilan fonctionnel	18
4.3	Restriction de participation	19
4.4	Diagnostic kinésithérapique	19
4.5	Les objectifs	20
5	Le traitement kinésithérapeute	20
5.1	Les principes du traitement.....	20
5.2	Organisation du traitement kinésithérapeute de J45 à J90	21
5.3	La prise en charge de la fracture	21
5.4	Renforcement musculaire	21
5.5	Prise en charge de la spasticité	21
5.6	Prise en charge de la marche	22
6	Résultat de la prise en charge	23
7	Discussion.....	25
7.1	Retour sur la prise en charge.....	25
7.2	Les limites de la prise en charge.....	26
7.3	Intérêt et limite de l'entraînement MOTOMed® avec biofeedback visuel.	27
7.4	Limites des études	29
8	Conclusion	30

Références bibliographiques et autres sources

Annexes : 1 à 3

Le biofeedback dans la rééducation des paramètres de la marche chez une patiente hémiparétique spastique.

1 Introduction

Durant ces trois années d'études, chacun de mes stages fut l'occasion d'applications concrètes des connaissances théoriques. Celui de septembre 2016, aux soins de suite de rééducation de Vertou, fut tout aussi constructif avec cependant un événement particulier qui marquera cette période. En effet, le cas d'une patiente m'a mis en position d'avoir à mobiliser l'ensemble de mes connaissances pour répondre concrètement à une simultanéité de pathologies différentes. Parmi celles-ci, la spasticité m'était moins familière. La spasticité représentait une somme d'inconnues et de nouvelles connaissances à intégrer. La réponse kinésithérapique devait être concrète et sans attente. Ces différentes sollicitations sont à l'origine de ce document.

Madame O., patiente au centre de suites de rééducation de VERTOU, est fracturée au niveau du col du fémur sur son membre inférieur parétique et spastique. La spasticité entrave les capacités de la marche de la patiente, la contraignant à une marche lente et asymétrique aggravée par un appui partiel dû à la fracture du col du fémur. Le traitement médicamenteux originellement prescrit par le médecin pour agir sur la spasticité, a été interrompu pour cause d'effets secondaires. Il n'y a pas de substitution médicamenteuse. Désormais, seul le travail kinésithérapique intervient sur la spasticité. Le temps consacré à la rééducation de la spasticité devient alors déterminant comme celui dédié à l'amélioration de la qualité de la marche.

L'implication et l'endurance de la patiente, le temps imparti à chaque séance et les techniques possibles pour répondre à la spasticité et à la qualité de la marche, ont orienté le choix du biofeedback en complément de traitement. Dans les possibilités offertes par le plateau technique du centre, le MOTomed® biofeedback est retenu et programmé.

Le MOTomed® avec biofeedback sera-t-il judicieux pour l'amélioration des paramètres de la marche de cette patiente hémiparétique spastique ?

2 Cadre conceptuel

2.1 L'accident vasculaire cérébral

L'accident vasculaire cérébral (AVC) est « la survenue brutale d'un déficit neurologique focal ». Ces conséquences sont visibles par la neuro-imagerie. (1) (2) (3) L'AVC entraîne une lésion du système vasculaire par privation d'oxygène et de glycine dans une zone du cerveau. Cette lésion peut survenir dans toutes zones du cerveau ; selon la zone impactée et l'étendue de l'atteinte, les déficits engendrés sont différents et plus ou moins importants. Un AVC engendre une hémiparésie avec des déficits controlatéraux par rapport à la lésion cérébrale quand celle-ci se situe au dessus du bulbe rachidien. Les principaux déficits sont relatifs aux troubles musculaires, comme la force et la spasticité, aux troubles sensitifs et cognitifs. (1)

Une hémiparésie est la résultante d'un accident vasculaire cérébral entraînant des déficits partiels de la commande motrice. Ces déficits concernent tout ou partie du côté hémiparétique. (4) (5) Les conséquences de cette lésion au cortex est une réponse « négative » pour le déficit musculaire alors que la spasticité est une réponse dite « positive ». (1) (6) La spasticité est un symptôme complexe dans la rééducation d'un patient hémiparétique. Cette complexité se retrouve dans la littérature avec des définitions contrastées la concernant.

2.2 La spasticité

La spasticité est une atteinte des voies pyramidales qui survient après la phase flasque d'un AVC. Ces fibres sont en provenance du cortex cérébral et innervent les muscles. (1) (7) Ces fibres sont lésées soit au niveau du cortex moteur ou pré-moteur soit le long de la moelle spinale.

LANCE : « la spasticité est un désordre moteur caractérisé par une augmentation du réflexe d'étirement sensible à la vitesse et par une augmentation des réflexes ostéo-tendineux ». (8) Ce réflexe correspond à une hyperexcitabilité de l'arc réflexe myotatique au niveau supra-médullaire. (Cf. figure n° 1)

Figure n°1 : Coupe de la moelle spinale et le réflexe myotatique. (9)

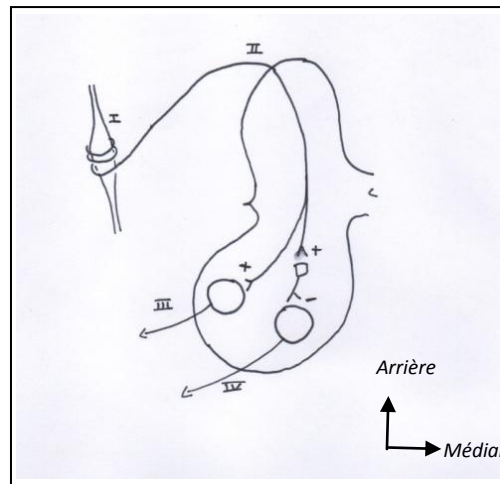
I : muscle spastique

II voie afférente

III : voie efférente stimulatrice

du muscle spastique (antagoniste)

IV voie efférente inhibitrice du muscle agoniste



La spasticité comprend deux types de réflexes d'étirement : 1) Le réflexe d'étirement tonique qui est un réflexe sur le degré d'étirement. Ce réflexe se déclenche dès lors que les fibres nerveuses sensitives de type II perçoivent un étirement du muscle. (6) (10) 2) Le réflexe d'étirement phasique avec des fibres nerveuses sensitives de type Ia est sensible à la vitesse d'étirement. (1) (6) (7) Lors de l'étirement du muscle spastique, le réflexe myotatique diminue quand le mouvement est à l'arrêt. (6) La spasticité peut toucher un seul muscle ou l'ensemble du membre.

La définition de la spasticité est complexe ; la littérature proposant différentes définitions. Selon SHEEAN, le terme « spasticité » est un terme générique regroupant un ensemble de réponses positives issues de cette lésion. Ces réponses positives sont corrélées partiellement entre elles selon la l'intensité de la spasticité. (6) Le terme regroupe la spasticité propre, la dystonie musculaire, la co-contraction pathologique, le clonus et les spasmes. Pour d'autres auteurs comme BEN SMAIL et ses collègues : « il est difficile, cliniquement, de différencier spasticité, dystonie, co-contraction ou encore rétraction musculaire, car la lésion cérébrale touche plusieurs structures du cerveau. » Le clonus et les spasmes font partie intégrante de la spasticité. (11)

Le clonus est une exagération du réflexe myotatique. Il peut être épuisable ou non. Alors qu'un spasme se traduit par une triple flexion ou extension des membres en réponse à une stimulation afférente. Celui-ci peut être également déclenché spontanément sans stimuli. (11)

La spasticité doit être mesurée afin d'adapter les traitements aux besoins spécifiques de chaque patient. L'évaluation comprend deux phases : analytique et fonctionnelle. La spasticité est-elle : invalidante, douloureuse, et de quelle manière l'est-elle ? (12) Telle est la question principale posée lors de l'évaluation.

Généralement, les muscles spastiques du membre inférieur sont les muscles extenseurs : fessiers, quadriceps, triceps sural. (1) (13) Les échelles recommandées pour l'évaluation analytique de la spasticité sont l'échelle d'ASHWORTH modifiée, l'échelle de TARDIEU et l'échelle de PENN. L'échelle de PENN quantifie le nombre de spasmes dans un temps donné et la circonstance d'apparition. (12) La spasticité peut-être également mesurée par l'électromyogramme (EMG). (12) Ce dernier est le moyen le plus précis pour quantifier la spasticité. A noter cependant la disponibilité aléatoire d'un électromyogramme qui nécessite un laboratoire. (14)

L'échelle d'ASHWORTH modifiée est une échelle à 6 cotations. Elle est la plus utilisée dans les études scientifiques et dans la pratique clinique. (3) (12) (14) Elle ne prend pas en compte la vitesse, ni la posture de départ du mouvement d'évaluation. (7) Avec cette échelle, l'étirement doit être passif. (14) L'échelle d'ASHWORTH modifiée mesure l'activité neurale par le réflexe myotatique ainsi que les changements biomécaniques du muscle spastique. (14) L'évaluation permet également de déterminer s'il y a un clonus sur l'un des muscles spastiques.

Les différentes cotations de la spasticité sur l'échelle d'ASHWORTH modifiée sont : (7)

- 0 : pas d'augmentation du tonus musculaire
- 1 : une augmentation discrète du tonus musculaire se manifestant par un ressaut suivi d'un relâchement ou par une résistance minimale à la fin du mouvement.
- 1+ : une augmentation discrète du tonus musculaire se manifestant par un ressaut suivi d'une résistance minimale perçue sur la moitié de l'amplitude articulaire.
- 2 : augmentation plus marquée du tonus musculaire touchant la majeure partie de l'amplitude articulaire, l'articulation pouvant être mobilisable facilement.
- 3 : une augmentation importante du tonus musculaire rendant la mobilisation passive difficile
- 4 : l'articulation concernée est fixée en flexion ou en extension.

L'échelle de TARDIEU est plus spécifique et plus complexe dans son utilisation. Avec elle, la vitesse et la posture sont déterminées, ce qui n'est pas le cas avec l'échelle d'ASHWORTH modifiée. Cette échelle utilise trois vitesses différentes de mobilisation et détermine l'angle d'apparition de la spasticité. (7) (Cf. Annexe 1)

D'autres échelles analytiques sont proposées tel le « Pendulum test » qui est spécifique au quadriceps. (7)

Le bilan analytique de la spasticité doit être complété d'un bilan articulaire pour repérer d'éventuelles rétractions musculaires.

L'évaluation de la spasticité en passif n'est pas représentative de la gêne fonctionnelle. (3) Il est primordial de compléter ce bilan analytique par un bilan fonctionnel de la marche et de la douleur ; celui-ci est réalisé lors du mouvement actif. Dans les recommandations, le bilan fonctionnel intègre tout d'abord une évaluation des amplitudes articulaire en actif comparée aux données en passif. Il existe également une échelle au nursing actif pour les membres supérieurs : l'échelle Disability Assesment scale. Pour les membres inférieurs, le bilan fonctionnel est la qualité de la marche, la vitesse et le périmètre. (12)

L'échelle fonctionnelle d'OSWESTRY Scale of spasticity grading est également proposée pour bilanter la spasticité. Cependant elle n'est pas validée. (7) (11) (Cf. Annexe 2)

Suite au bilan, des traitements médicamenteux et kinésithérapiques sont mis en place et adaptés au retentissement fonctionnel. (15) Le choix du traitement médicamenteux doit permettre des bénéfices tangibles et supérieurs aux inconvénients. Chez certains patients par exemple, la spasticité est nécessaire aux capacités fonctionnelles comme celle de la marche. (11) La prise en charge de la spasticité est traitée par l'emploi de médicaments : Les médicaments per os comme le BACLOFENE sont employés en première intention. (3) (7) (13) (14) Il permet de réduire la spasticité, atténuant la gêne fonctionnelle dans la vie quotidienne du patient, notamment dans les troubles de la marche. (3) (7) Le BACLOFENE agit sur le récepteur GABA en pré et post-synaptique. Son action est agoniste aux neurotransmetteurs. L'action permet une inhibition des motoneurones alpha et une diminution de la sensibilité des fuseaux neuromusculaires. (7) D'autres molécules per os sont à disposition des médecins comme : la TIZANIDINE, le DANTROLENE.

En deuxième intention, le médecin MPR (Médecine Physique et de Réadaptation) en cas d'insuffisance du premier traitement, peut prescrire de la Toxine BOTULIQUE, des mesures chirurgicales, ou encore des orthèses et des chaussures thérapeutiques.

La Toxine BOTULIQUE est utilisée pour inhiber localement la contraction des muscles spastiques lors du réflexe d'étirement. Elle est injectée en intramusculaire. Son action touche les voies efférentes en bloquant le neurotransmetteur acétylcholine. (7) (16) Ce médicament est recommandé par l'AFSSAPS et possède une preuve scientifique de grade A. Il augmente les capacités fonctionnelles. (12) (14) Son action est réversible dans le temps. (16)

Le médicament BACLOFENE intrathécal est destiné aux patients victimes d'une spasticité diffuse et très invalidante. La molécule se diffuse en continu intrarachidien par l'intermédiaire d'une pompe implantée. Ce traitement est couramment utilisé pour les patients atteints de sclérose en plaque ou pour les blessés médullaires.(7) (12)

La neurolyse chimique, avec l'emploi d'alcool ou de phénol, est une autre méthode. L'injection est réalisée au plus près du nerf concerné. Ce procédé est irréversible. (7) (12)

Une méthode chirurgicale existe dans certains cas : c'est la neurotomie. Le chirurgien sectionne une partie du nerf concerné afin de diminuer la spasticité. (7)

Le traitement médical reste insuffisant dans le cas de la prise en charge seule de la spasticité ; il est complété par un suivi kinésithérapique.(12) (15) L'objectif de ce suivi est de limiter les rétractions musculaires et de diminuer la gêne fonctionnelle à l'aide des techniques de mobilisations et d'étirements. (3) (13) La prise en charge kinésithérapique a des effets anti-spastiques, mais ceux-ci sont limités dans le temps. (13)

Différents techniques thérapeutiques, en complément des traitements médicamenteux, ont pour objectif : la diminution de la réponse au réflexe myotatique, la récupération motrice ainsi que la prévention des complications secondaires comme les rétractions musculaires. (7)

L'étirement tenu pendant quelques minutes engendre une action sur le réflexe myotatique et le réduit. (14) C'est la technique de base pour la diminution de la spasticité et sa prévention. (17) (18)

Les postures sont des étirements maintenus sur des périodes d'au moins 10 minutes. L'attelle est un moyen efficace de posture. Le moulage au niveau des articulations touchées par la spasticité joue ce même rôle. Préventivement ou pour l'amélioration de l'amplitude articulaire, cette fonction se réalise en posturant le muscle spastique. Les attelles peuvent être portées en alternance dans la journée et pendant la nuit. (16) (18) Certaines études scientifiques proposent un montage de bande adhésive élasto-compressive en complément du traitement de la Toxine Botulique. Ce montage fixe le muscle spastique en étirement. Il est considéré comme plus confortable et opère toute la journée. L'effet prolongé de l'étirement augmentera l'efficacité du traitement de la Toxine Botulique. Ce montage nécessite une surveillance quotidienne. Son emploi est plus facilement réalisable sur le membre supérieur. (19) (20)

La mobilisation passive permet de diminuer les résistances des muscles spastiques de sorte de redonner de la souplesse à l'articulation. (21) Pour cela, la vitesse de la mobilisation doit être en dessous de celle du réflexe d'étirement. (22) Or la mobilisation est insuffisante seule pour atténuer la spasticité et l'enraidissement de l'articulation. (21) En complément des étirements et des postures, d'autres procédés rééducatifs comme l'électrostimulation et la thérapie peuvent- être programmés.

Les appareils d'électrostimulation possèdent des programmes spécifiques à la prise en charge de la spasticité. En augmentant l'activité des fibres Ib, l'électrostimulation agit sur le muscle spastique dans le but d'avoir un effet anti-spastique. Le traitement par l'électrostimulation peut être également appliqué sur le muscle antagoniste, en le renforçant. (17) Selon la haute autorité de santé (HAS) « les données dans la littérature sur l'électrostimulation fonctionnelle ne permet pas de conclure » malgré des résultats montrant la diminution de la spasticité. (23)

La cryothérapie permet de diminuer temporairement la sensibilité du muscle spastique. Le froid inhibe le motoneurone gamma qui conduit l'afflux efférent. Les résultats scientifiques sont partagés sur l'efficacité. (24)

Le traitement de la spasticité est complété par différents concepts : le concept de BOBATH, la méthode de PERFETTI.

Le concept de BOBATH est une méthode répandue en rééducation de l'hémiplégie et de la spasticité. BOBATH détermine que la spasticité est un trouble de déséquilibre dans la coordination entre les muscles agonistes et antagonistes. Il utilise l'inhibition et la facilitation. L'inhibition est permise par la compression des points clé d'inhibition et le déroulé du membre à traiter. La facilitation est quant à elle aidée par des stimuli extéroceptifs et proprioceptifs. (7) (25) le concept PERFETTI est une méthode de rééducation basée sur la sensori-motricité. La pratique de ce concept se réalise par un traitement rééducatif avec les yeux fermés. Par le biais d'activités d'un triple choix, le thérapeute réalise le mouvement pour étirer le muscle spastique. La réponse du patient importe peu, seul le schéma spatial est important. La cognition est un élément essentiel car le patient doit être attentif et mémoriser les différents choix imposés par le thérapeute. La concentration du patient sur sa capacité à reconnaître la réponse adéquate est primordiale pour inhiber les mouvements spastiques. Cette méthode est principalement utilisée pour le membre supérieur. (7) (26)

Une autre approche peut être mise en place dans la rééducation de la spasticité : c'est le biofeedback. Le traitement par biofeedback est un moyen rééducatif actif et fonctionnel. Selon la HAS, le biofeedback est recommandé lors de la phase chronique pour les membres inférieurs. Il optimise la rééducation neuro-musculaire et la déambulation. (2) (23) Le biofeedback permet au patient de prendre conscience de la gêne fonctionnelle occasionnée par la spasticité. Il lui permet d'adapter une stratégie pour améliorer la mobilité fonctionnelle et la qualité de vie.

2.3 Le biofeedback

Le terme biofeedback provient tout d'abord de feedback qui signifie « l'apprentissage de la concentration ». En ajoutant le préfixe « bio », le mot « biofeedback » définit un comportement particulier du vivant face à une situation. Le biofeedback thérapeutique est un moyen d'obtenir des améliorations dans le champ médical et paramédical. (26) (27) Il permet

d'aider les patients à contrôler volontairement un déficit inconscient, ainsi pour une personne hémiplegique de contrôler sa spasticité. Le cerveau est un grand système de biofeedback, qui analyse les données et corrige une situation pour l'améliorer. Il enregistre le moyen adéquat et le mémorise pour le reproduire au prochain essai. Le nombre d'essais est important pour enregistrer une évolution. (26) Pendant la rééducation et à chaque essai, le patient tend à corriger le geste ou l'activité demandés pour obtenir une amélioration de la qualité. Le biofeedback permet d'avoir un retour immédiat sur la qualité de l'activité recherchée.

Le biofeedback utilise différents instruments selon les variables à contrôler, notamment l'électromyogramme (EMG) qui détermine la contraction musculaire. L'utilisation d'un instrument est un biofeedback extrinsèque car c'est un élément extérieur, source d'information. Un biofeedback intrinsèque, quant à lui, utilise les perceptions sensitivomotrices de la personne. Le patient est en autocorrection. (5)

Le thérapeute joue un rôle important dans le pilotage des exercices et l'implication personnelle du patient. (27) (28) La motivation est un facteur essentiel de réussite et pour cela le patient ne doit pas se décourager. Une relation étroite entre les trois protagonistes (le sujet, l'instrument de biofeedback et le thérapeute) est primordiale. Le patient ajuste ses mouvements sur les données de l'instrument de biofeedback et les consignes du thérapeute. (27) (Cf. figure n°2) La compréhension du patient, son intérêt, sont essentiels à l'optimisation de ce procédé. Le patient doit comprendre le but recherché de cette technique et interpréter les résultats de l'instrument du biofeedback pour s'auto-corriger. (29)

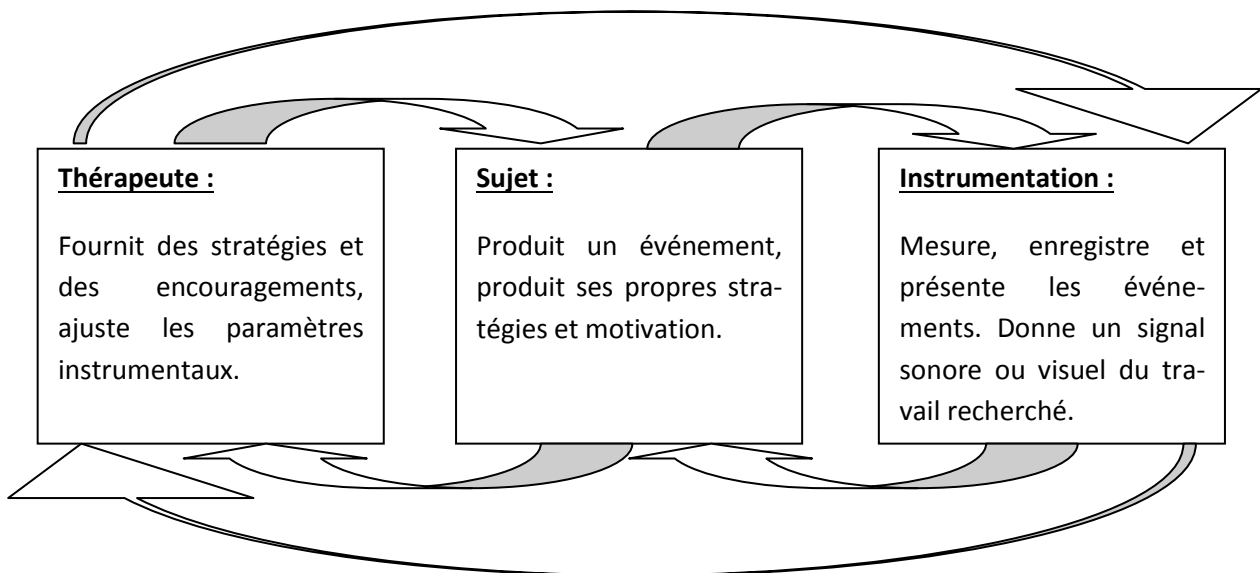


Figure n°2 : liens entre le thérapeute, le sujet et l'instrument (27)

L'autocorrection est permise grâce à des signaux. Ces signaux concrétisent le résultat de l'activité. Ils favorisent le changement ou le recrutement des unités motrices supplémentaires. (28) Habituellement, ces signaux sont transmis au patient par impulsions sonores ou par transcriptions visuelles. L'information sonore se concrétise par l'envoi d'un son quand le patient réalise correctement l'essai. (27) (29) La représentation visuelle peut-être représentée sous différentes formes. Celle-ci doit être facilement compréhensible par le patient. (28)

Dans le cas clinique ici présent, le but étant d'améliorer la qualité de la marche à l'aide du biofeedback. Le moyen de biofeedback utilisé au cours du traitement est un MOTomed®.

2.3.1 Le MOTomed®

Pour contrôler le mouvement spastique du membre inférieur gauche, la rééducation intègre la mise en place du MOTomed® biofeedback. Le cycle de pédalage et le cycle de la marche possèdent des mouvements similaires avec une alternance de contractions des fléchisseurs et extenseurs au niveau des hanches, des genoux et des chevilles. (5) (30)

Par l'intermédiaire de l'écran, le MOTomed® renseigne le travail de la séance, dont la symétrie des deux membres inférieurs. Les autres données transcrites, comme la résistance, le temps et la distance, sont également essentielles à la réalisation d'un programme de biofeedback. (5) (30) Les transcriptions à l'écran de contrôle sont aisément compréhensibles pour les patients sans déficits majeurs de cognition. (31)

La symétrie de la marche est importante ; elle peut être travaillée à l'aide du MOTomed® tout en recherchant à inhiber la spasticité pendant le cycle. (31) La symétrie est indiquée au patient à l'aide de deux barres représentant chacune un membre inférieur. Le travail consiste à équilibrer à 50% sur chaque côté. (5) Le biofeedback permet d'augmenter la concentration du côté affecté pour ajuster la symétrie d'effort. (5) (30) Le membre sain ne peut, dans cet exercice, compenser les déficits de l'autre côté. Le cycle de pédalage permet également de travailler la répétitivité. (31) La spasticité du quadriceps et du triceps sural provoquent une gêne fonctionnelle pour réaliser les cycles harmonieusement pendant les séances de vélo et de marche. Elle diminue la vitesse ainsi que la régularisation du mouvement. L'objectif du traitement MOTomed® est de retranscrire ensuite la symétrie et la fluidité des mouvements pendant la marche.

2.4 Les paramètres de la marche

Les paramètres de la marche se déterminent qualitativement et quantitativement. Il est important de reporter dans le bilan les aides techniques et les orthèses utilisées pendant celle-ci. La marche doit être fluide et sans boiterie (steppage, fauchage...). Lors de l'analyse de celle-ci, il est nécessaire d'intégrer les degrés de mobilités des différents angles articulaires dans les trois plans de l'espace, ce pour la phase portante et pour la phase oscillante. Le plan sagittal permet de visualiser les angles de flexions et d'extensions de la hanche, du genou et de la cheville. Le plan frontal permet de voir les oscillations du bassin, ainsi que les angles d'abduction et adduction de la hanche. Le dernier plan est le plan horizontal, il permet d'analyser les rotations du bassin et du segment jambier. (32) La phase portante de la marche commence avec l'attaque par le talon, suivi du déroulement du pas et se termine par la propulsion. Dans la phase oscillante, le membre inférieur doit garder l'axe sagittal. En fin de cette phase, l'attaque du talon se prépare pour recommencer un nouveau cycle. (22)

Pour une marche de référence, l'ensemble des pas sont symétriques. Le temps de double-appuis ne doit pas se prolonger. Le temps d'oscillation de chaque membre inférieur est similaire. La ceinture scapulaire est dissociée de la ceinture pelvienne. La vitesse moyenne d'efficacité de la marche chez un sujet sain est de 4,8 km/h. (22)

3 Présentation du patient

3.1 Histoire du patient

En septembre 2016, Madame O. est âgée de 56 ans. Depuis 2014, Madame O. est en invalidité suite à un accident vasculaire cérébral (AVC). Elle est divorcée et vit seule, ses deux enfants majeurs n'étant plus à sa charge. Elle loue un duplex au second étage d'un immeuble sans ascenseur. Une échelle de meunier, sans rampe, permet d'accéder à sa chambre ainsi qu'à la salle de bain où se trouve une baignoire classique.

Elle est autonome, indépendante et socialement épanouie. Inscrite dans une association, elle pratique hebdomadairement, été comme hiver, le vélo, la randonnée pédestre et le long-côte. Avant cet AVC, Mme O. était technicienne de surface et assistante maternelle.

2014, Madame O. est victime d'un accident vasculaire cérébral ischémique droit entraînant une hémiparésie gauche. Le médecin diagnostique un malaise vagal, donc sans hospitalisation nécessaire. L'hospitalisation au CHU de Nantes intervient seulement après 3 jours post-AVC. La patiente y demeure 15 jours au cours desquels lui sont prescrites des séances de kinésithérapie qu'elle devra poursuivre ultérieurement à sa sortie.

La patiente vit provisoirement chez une de ses filles. Ne trouvant pas de kinésithérapeute se déplaçant à domicile, elle reste 15 jours sans rééducation avant de pouvoir se rendre elle-même chez un praticien, aidée en cela par une récupération spontanée de la marche. Cependant, ne constatant pas de progrès sensibles durant les séances au cabinet médical, Madame O. décide de mettre un terme à celles-ci pour réaliser une auto-rééducation. Elle alterne aquagym et marche nordique à raison de 4 séances hebdomadaires. Les bâtons de marche nordique présentent l'avantage de compenser son manque d'équilibre. Avec le temps, Madame O. s'affranchit de toute assistance technique.

Suite à cette auto-rééducation, Madame O. note une marche physiologique sans assistance technique et sans trouble d'équilibre mais une légère faiblesse musculaire persistante des membres supérieur et inférieur gauche. La spasticité quant à elle, est traitée par voie médicamenteuse : le BACLOFENE, qui inhibe totalement la spasticité.

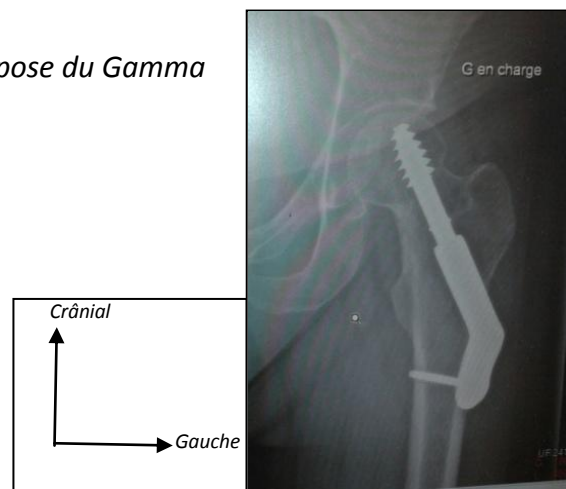
De retour à son domicile, Madame O. assume seule les tâches domestiques et administratives. Etant droitière, elle n'est pas freinée par l'hémiparésie gauche et n'a pas recours à des moyens adaptatifs. Malgré tout, la patiente descend l'escalier de son duplex sur les fesses

par peur de chuter. Depuis 2 ans, Madame O. est en attente d'un logement social adapté à son handicap.

3.2 Hospitalisation aux soins de suite et de réadaptation de Vertou : J0 à J45

Le 14 juillet 2016, Madame O. est victime d'une chute de vélo entraînant une fracture du col du fémur gauche, sur son hémiparésie. La patiente n'a aucun souvenir des circonstances de sa chute, la route étant plate et non accidentée. Suite à cette chute, elle ressent une forte douleur au niveau de la hanche. Madame O. est opérée le lendemain au CHU de Nantes, dans le service de traumatologie. Le chirurgien pose un clou Gamma. (Cf : figure 3) L'appui n'est pas autorisé durant les 45 jours postopératoires.

Figure 3 : radiologie de la pose du Gamma



Le 21 juillet 2016, après cinq jours d'hospitalisation, Madame O. est transférée à l'hôpital intercommunal SEVRE-ET-LOIRE de VERTOU dans un service Soins de Suite (SSR). Au cours de cette période la patiente est suivie en rééducation à raison de séances de 30 minutes, 5 fois par semaine.

3.3 Prise en charge initiale de la phase de la fracture : J 0 à J 45

La prise en charge initiale de la fracture est effectuée par mon tuteur de stage.

Le début de la prise en charge a été compliqué, la patiente souffrait d'une douleur importante à la hanche. La douleur est cotée au repos à 6 avec une échelle numérique (EN), et à 4 au genou. Ces douleurs s'intensifient lors de la mobilisation passive et active notamment lors du retour en position neutre.

Un œdème veineux est présent au niveau de la cheville et du mollet gauche. Son périmètre augmente en cours de journée. L'utilisation d'un fauteuil avec repose jambe a été mis en

place pour favoriser le retour veineux. La patiente porte des bas de contention depuis la phase de non appui. Un massage drainant est également mis en place pour diminuer l'œdème.

Les amplitudes articulaires de la hanche sont d'abord très limitées. Elles résultent de douleurs lors de la mobilisation, et d'une forte spasticité. A J0, la flexion de hanche est enregistrée à 50°, l'abduction de hanche à 10° et la flexion du genou à 30°. Une mobilisation journalière, passive et lente, est effectuée sous contrôle du seuil d'apparition de la spasticité. Au fil des séances de kinésithérapie, les amplitudes articulaires évoluent. Après deux semaines de séances, 90° de flexion de hanche est atteint.

Des exercices entre les barres parallèles, sans pose du pied gauche au sol, sont proposés pour entretenir le schéma de la marche. L'appui est autorisé suite à la visite de contrôle le 1^{er} septembre 2016.

3.4 La spasticité

Après 2 ans de traitement au BACLOFENE, des conséquences sont apparues au niveau du foie. Ce médicament, destiné à diminuer la spasticité, a été retiré au premier jour d'hospitalisation de Madame O. au SSR de Vertou. L'arrêt de ce médicament a sans doute provoqué une augmentation de la spasticité et accentué les douleurs spastiques. Par ailleurs, la patiente signale des tremblements des membres inférieurs la nuit et une sensation de « décharges électriques » dans le pied et le mollet gauche depuis l'arrêt de son traitement médicamenteux. Le retour de la spasticité provoque des douleurs principalement nocturnes, empêchant la patiente de dormir convenablement.

Pour palier à l'interruption du BACLOFENE, différents moyens ont été appliqués pour diminuer la spasticité, lors de cette première phase de rééducation en complément des étirements et des postures.

En premier recours, l'électrothérapie est tentée avec un programme spécifique pour le traitement spastique. Au terme de deux séances, le courant augmente la spasticité ; le genou est plus difficile à mobiliser qu'auparavant. Par conséquent l'électrothérapie est abandonnée.

Par la suite, le chaud est essayé sur le quadriceps, ceci sans résultat sur la spasticité.

En troisième recours, la cryothérapie est utilisée au niveau du mollet et du pied. L'application du froid diminue les douleurs du mollet, ainsi que les sensations « d'électricité ». L'ensemble améliorant le sommeil de la patiente, le traitement par le froid est poursuivi et réalisé le soir, avant le coucher de la patiente.

Une botte anti-équien a été mise en place par l'ergothérapeute pour la nuit pour son équien réductible. Un supplément d'un coussin sous le genou diminue le porte-à-faux du genou. La botte est retirée quand l'équien est réduit.

4 Bilan à J45

Mon arrivée au SSR de Vertou coïncide avec le bilan chirurgical du 45^{ème} jour post-opératoire de Madame O. Le chirurgien autorise l'appui progressif sur son membre inférieur gauche. J'effectue la rééducation de la patiente de J45 à J90 ; date de sa sortie du SSR.

4.1 Déficits de structure

La fracture du col du fémur a été consolidée par un clou gamma. La consolidation osseuse est en cours. Trois muscles du membre inférieur sont atteints de spasticité.

4.1.1 Fonction supérieure

Madame O. ne possède pas de troubles cognitifs, ni de la mémoire.

4.1.2 La douleur

La douleur est évaluée sur une échelle numérique (EN) avec cotations de 0 à 10. Le 0 traduit l'absence de douleur ; le 10 évoque une douleur intense et insupportable. Au repos, la patiente ressent une faible douleur :

Une EN à 2 au niveau de la face antérolatérale de la cuisse.

Une EN à 0 pour le genou au repos et un EN à 3 lors de la mobilisation et pendant la marche.

4.1.3 Cutané trophique circulatoire

La cicatrice est en latéral de la cuisse gauche ; elle est non adhérente et non inflammatoire. Le membre inférieur gauche ne possède pas d'œdème.

4.1.4 Morphostatique en position debout

Dans la position debout, la hanche gauche et le genou gauche sont en flessum.

4.1.5 Amplitudes articulaires

	Amplitudes passives	Amplitudes actives
Flexion de la Hanche	90°	90°
Extension de la Hanche	5°	-10°
Abduction de la Hanche	10°	10°
Flexion du genou	110°	110°
Extension du genou	0°	-15
Dorsiflexion avec un genou en extension	0°	0°
Dorsiflexion avec un genou fléchi	5°	5°
Flexion plantaire	30°	30°

La patella présente de faibles amplitudes transversalement comme longitudinalement. Elle produit également un ressaut lors du mouvement en extension du genou.

Les amplitudes du membre supérieur gauche sont physiologiques.

4.1.6 La force musculaire

La force musculaire est mesurée sur l'échelle de HELD & PIERROT DESSEILLIGNY. (22) Cette échelle est spécifique pour les pathologies neurologiques centrales. Elle mesure la commande motrice sans notion de pesanteur. Le membre inférieur de la patiente présente des cotations comprises entre 2 et 4.

Les mouvements cotés 2 sont réalisés, soit dans toute leur amplitude, soit partiellement, le tout sans résistance. Alors qu'une cotation à 3 correspond à un mouvement contre une légère résistance, sans pesanteur. La cotation 4 est liée à un mouvement contre une moyenne résistance.

Mouvements réalisés	Cotation : échelle de HELD & PIERROT DESSEILLIGNY
Extension de la hanche	4
Flexion de la hanche	3
Abduction de la hanche	2
Extension du genou	4
Flexion du genou	3
Dorsiflexion	3
Flexion plantaire	4
Extension des orteils	3
Extension de l'hallux	3
Flexion des orteils	4
Extension de l'hallux	4

Concernant le membre supérieur gauche : la force musculaire de tous les muscles est cotée 4.

4.1.7 La spasticité

Trois muscles du membre inférieur gauche sont atteints de spasticité : le quadriceps, les adducteurs et le triceps sural. Le muscle le plus spastique est le quadriceps.

D'après l'échelle ASHWORTH modifiée, le quadriceps est coté 3, hanche tendue, et 1+, hanche fléchie. Les adducteurs sont cotés 1 et le triceps sural 2.

Le membre supérieur gauche est non spastique.

4.1.8 La sensibilité

Les sensibilités superficielles et profondes des membres inférieur et supérieur gauche ne sont pas altérées.

4.2 Bilan fonctionnel

4.2.1 Les déplacements

Les déplacements en dehors de la chambre se font en fauteuil roulant sans cale-pieds. Cela permet à la patiente de s'aider des membres inférieurs pour avancer, permettant ainsi la mobilisation de son genou gauche.

Les déplacements en chambre sont réalisés avec un déambulateur deux roues et deux patins pour soulager l'appui et pour réintroduire progressivement le schéma de la marche.

4.2.2 La marche

Lors de la première semaine, le poids mis en charge sur le membre inférieur gauche est de 10kg sachant que le poids de la patiente est de 57 kg.

La marche s'effectue à l'aide de 2 cannes anglaises et se décompose en marche à 3 temps. Pendant la phase d'appui du membre inférieur gauche, l'attaque ne se fait pas par le talon. Celui-ci ne touche jamais le sol durant toute la phase de marche. Le genou et la hanche gauche sont en flessum entraînant l'absence du pas postérieur et de la propulsion.

Pendant la phase oscillante, la cheville reste en flexion plantaire, la flexion de genou et la flexion de hanche demeurent limitées. Le pied passe dans l'axe du membre inférieur et n'entraîne pas d'élévation de l'hémi-bassin gauche.

Les paramètres de la marche sont une asymétrie de la longueur et de la hauteur du pas. Le polygone de sustentation est étroit et la vitesse de marche est diminuée.

A J45, la montée d'un escalier n'est pas testée.

4.2.3 L'équilibre

La patiente n'a pas de déficit dans l'équilibre assis.

L'équilibre est évalué avec un test TINETTI. L'équilibre debout statique est non altéré. L'étude des demi-tours ne peut pas encore être réalisée sans se tenir car l'appui est incomplet sur le membre inférieur gauche. La partie du test d'équilibre pendant la marche est réalisée avec l'emploi de deux cannes anglaises.

Des améliorations de la marche sont présentes et augmentent le score de stabilité. Les pas sont encore asymétrique et conservation de la flexion de hanche et du genou lors de la phase portante. Le score final est de 21/28. (Cf : Annexe 3)

4.2.4 Activité de la vie quotidienne

Madame O. est indépendante en chambre pour sa toilette, l'habillage et les repas. Elle utilise un chausse-pied pour mettre sa chaussure gauche. Au centre, assise dans son fauteuil roulant, elle passe l'après-midi dans le parc à lire et à discuter avec les autres pensionnaires. A ce jour, Madame O. ne monte pas les escaliers et rend son retour impossible à son domicile.

4.3 Restriction de participation

Le manque d'appui sur son membre inférieur gauche et la spasticité ne permettent pas à la patiente de se déplacer sans aide technique et d'effectuer de long trajet. Cela a pour conséquence une réduction importante de ses loisirs au sein de son association ainsi que ses relations sociale. Son logement au deuxième étage sans ascenseur diminuera ces déplacements à l'extérieur pour réaliser ses achats de la vie quotidienne ainsi que les promenades et rencontres amicales ou familiales.

4.4 Diagnostic kinésithérapique

Madame O. âgée de 56 ans est prise en charge en rééducation suite à une fracture du col du fémur gauche opéré par clou gamma le 15/07/2016. Madame O. vit seule dans un appartement au deuxième étage sans ascenseur. Elle pratique le long-cote, les randonnées et le vélo. Avant sa fracture, elle a eu un AVC ischémique droit en 2014 provoquant une hémiparésie gauche séquellaire. La spasticité était traitée par médicament. L'arrêt de celui-ci lors de sa prise en charge au SSR de VERTOU a provoqué des déficits. Ma prise en charge commence à 45 jours de l'opération. La prescription médicale est : une reprise d'appui progressive sur le membre inférieur gauche.

La fracture a engendré des douleurs au niveau de la hanche. La douleur limite les amplitudes articulaires de la hanche ainsi que l'appui sur son membre inférieur gauche lors de la marche. L'opération a lésé les muscles de la hanche lors du passage du clou gamma, les muscles sont moins performants. Les déficits articulaires, musculaires et l'appui partiel limité ne permettent pas, à la patiente, de marcher sans aide technique et de prendre les escaliers en sécurité. La réalisation des escaliers est primordiale pour son retour au domicile, vivant

au deuxième étage sans ascenseur. Le manque d'appui de son membre inférieur gauche l'oblige à marcher avec deux cannes anglaises et d'arrêter ses activités sportives.

L'AVC de 2014 a pour conséquence un déficit musculaire du membre inférieur gauche. L'arrêt du traitement médicamenteux a pour effet d'augmenter la spasticité et de créer des flessus actifs du genou et de la hanche gauche. Il limite également les amplitudes articulaires, comme la dorsiflexion. La spasticité provoque des douleurs dans le membre inférieur gauche. La douleur et le déficit d'étirement des muscles spastiques diminuent l'amplitude articulaire et la facilité de se mouvoir. La spasticité provoque également des douleurs au niveau de son genou. L'augmentation de la spasticité limite les déplacements de la patiente et contribue à l'arrêt de ses loisirs. De ces contraintes découlent une vie sociale au ralenti.

4.5 Les objectifs

4.5.1 Les objectifs kinésithérapiques

- Diminution des douleurs.
- Diminution de la spasticité avec récupération de la mobilité.
- Amélioration de la marche
- Montée et descente des escaliers.

4.5.2 Les objectifs de la patiente

- Diminution des douleurs.
- Récupération de l'appui.
- Diminution de la spasticité.
- Marche autonome sans aide technique.
- Réintégration au domicile.

5 Le traitement kinésithérapeute

5.1 Les principes du traitement

- Infra-douloureux.
- Respect de la fatigabilité.
- Respect de l'appui progressif.
- Respect des objectifs de la patiente.

5.2 Organisation du traitement kinésithérapeute de J45 à J90

La patiente vient 5 jours de la semaine en salle de rééducation. Chaque séance dure environ une heure. Les objectifs communs, entre les thérapeutes et la patiente, du traitement kinésithérapique sont de retrouver progressivement l'appui sur le membre inférieur gauche et un schéma de marche physiologique pour celle-ci.

5.3 La prise en charge de la fracture

Une mobilisation lente et passive est poursuivie pour augmenter les amplitudes de la hanche.

La reprise d'appui progressive est commencée. L'exercice avec une balance sous chaque pied permet d'établir un biofeedback sur la progression de l'appui. Cet exercice est réalisé tous les deux jours. La reprise d'appui dans la marche est travaillée entre les barres parallèles car celles-ci offrent une meilleure stabilité et moins d'appréhension pour la patiente. Dès la seconde séance, la marche avec deux cannes anglaises a commencé.

5.4 Renforcement musculaire

Le renforcement musculaire est réalisé pour l'ensemble des muscles déficitaires du membre inférieur gauche de Madame O. en modulant les résistances. Le tout, soit manuellement, soit à l'aide de poids. Le renforcement est également travaillé lors des exercices fonctionnels comme pendant la marche ou pendant le travail des escaliers. Le renforcement musculaire n'est pas une contre indication au traitement de la spasticité. (2) (3)

5.5 Prise en charge de la spasticité

En salle de kinésithérapie, la prise en charge de la spasticité est quotidienne. A chaque séance, en première phase, la mobilisation passive lente est réalisée en dessous du seuil de déclenchement de la spasticité. La seconde phase, des étirements du quadriceps et du triceps sural sont pratiquées pour étirer et assouplir les muscles spastiques. L'étirement pendant quelques minutes engendre une action sur le reflex myotatique et le réduit (10). L'extension du genou est posturée pendant 10 minutes sur table. La patiente réalise également des auto-étirements du triceps sural. (Cf : figure 4) A l'aide d'un step permet de positionner le talon dans le vide pour étirer le triceps sural avec l'extension du genou. L'auto-étirement du droit fémoral est réalisé par le rapprochement du talon aux fessiers à l'aide de son membre supérieur.

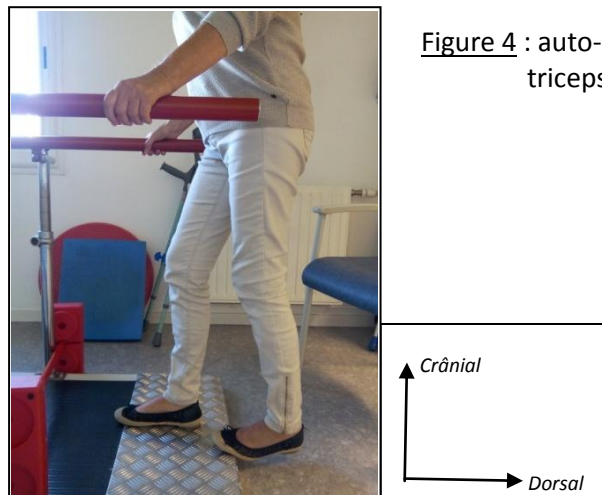


Figure 4 : auto-étirement du triceps sural

Différents exercices en mobilité active sont destinés à assouplir l'articulation du genou, comme l'emploi d'un skateboard autorisant les flexions et les extensions du genou en alternance.

Madame O. utilise le MOTomed® sur trois séances hebdomadaires, durant les trois dernières semaines d'hospitalisation. Le but de ces exercices est d'obtenir une fluidité de mouvement de son genou et de sa cheville, le tout en augmentant le nombre de kilomètres à chaque session. L'utilisation du MOTomed® permet aussi de shunter le manque d'appui sur son membre inférieur gauche. Le programme du MOTomed® dure 15 minutes. La résistance est à 2. La fréquence e pédalage est à 50 tr/min. l'écran du MOTomed® indique le pourcentage de symétrie entre les deux membres inférieurs.

Le matin au réveil, ou suite à des pauses prolongées, la patiente active la mobilité de son genou en réalisant des mouvements cycliques avec son membre inférieur gauche. Cette pratique pour assouplir l'articulation facilite la marche. Le soir, Madame O. applique un pain de glace au niveau de sa cheville. Cette action la soulage, diminue les douleurs spastique et lui permet ainsi de mieux dormir.

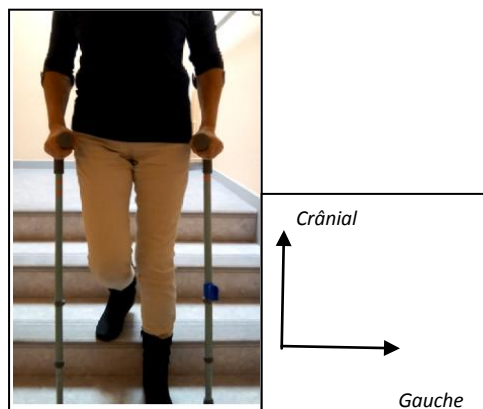
5.6 Prise en charge de la marche

Des exercices analytiques sont proposés entre les barres parallèles pour corriger les défauts de la marche et assouplir les articulations, dont notamment celle du genou. Par exemple, un obstacle de 10 centimètres de haut a permis de travailler la flexion du genou et l'attaque par le talon. Le travail du déroulement du pied est travaillé dans les barres parallèles avec un feedback de la part du kinésithérapeute. Les différents exercices sont ensuite mis en applica-

tion avec les deux cannes anglaises. Pour le travail de la symétrie, des lattes sont disposées sur le sol pour délimiter la longueur du pas.

Le travail des escaliers est primordial pour Madame O.. En effet, elle n'a pas d'autre choix que celui de monter un escalier pour atteindre son logement qui comporte également un escalier. Montée et descente des escaliers sont réalisées en asymétrie, à l'aide de deux cannes anglaises. En phase de montée, le membre inférieur valide monte en premier, suivi du membre inférieur pathologique en même temps que les deux cannes. Pour la descente, c'est le membre inférieur déficitaire qui commence suivi du membre inférieur valide. (Cf : figure 5)

Figure 5 : descente d'escalier avec deux cannes anglaises



5.7 L'équilibre

Le travail de l'équilibre statique debout débute quand l'appui est quasiment uniforme sur les deux membres inférieurs. L'équilibre est travaillé dans plusieurs conditions comme par exemple : sur mousse, yeux fermés et mousse, avec des déséquilibres intrinsèques et extrinsèques. L'équilibre unipodal n'a pas été travaillé par manque d'appui sur le membre inférieur gauche.

6 Résultat de la prise en charge

6.1 La douleur

L'évolution de la douleur est fluctuante au niveau de la face latérale de la hanche. Au repos cette évolution est mesurée par une EN entre 0 et 3. La douleur du genou est 0 au repos. Cette douleur, augmente jusqu'à 3 lors des efforts.

6.2 Morphostatique en position debout

L'attitude du membre inférieur gauche est toujours en flexion de hanche et de genou. La patiente est en difficulté pour réaliser les extensions. Le mouvement du muscle agoniste est

limité par le déficit de l'étirement de l'antagoniste. Chez Madame O. le droit fémoral et le triceps sural sont atteints de spasticité. Celle-ci ne permet pas l'étirement maximum des muscles.

6.3 Articulaires

Les amplitudes articulaires passives progressent. En fin de séjour, la flexion de la hanche atteint les 120° au lieu des 90° à la reprise d'appui. L'abduction de la hanche a augmenté de 5° et arrive 15°. La mobilité de la patella est difficile lors des premières mobilisations. La patella fait des ressauts lors du retour en extension du genou. Les amplitudes passives du genou et de la cheville restent inchangées.

6.4 La force musculaire

Les valeurs de la force musculaire restent identiques concernant les muscles de flexion et d'extension de la hanche, d'extension du genou et de flexion plantaire de la cheville. Il en est de même pour les muscles fléchisseurs et extenseurs des orteils et de l'hallux. La cotation des abducteurs de la hanche est à 3. Celles des fléchisseurs du genou et des releveurs de la cheville sont maintenant à 4 avec l'échelle de HELD et PIERROT DESSEILLIGNY.

6.5 La spasticité

La spasticité du quadriceps et du triceps sural reste avec les mêmes cotations sur l'échelle d'ASHWORTH modifiée. Au réveil ou après une longue pause d'immobilisation du membre inférieur gauche, la spasticité complique les mouvements suivants : flexion du genou, extension de hanche et dorsiflexion. La réalisation de ces mouvements est améliorée par les étirements et l'auto-mobilisation. En revanche, cette amélioration est transitoire dans le temps.

6.6 Bilan fonctionnel

6.6.1 Les déplacements

Depuis le 23 septembre Madame O. marche sur de longs trajets à l'aide de deux cannes anglaises. A partir du 5 octobre, l'emploi d'une seule canne anglaise permet à la patiente de se déplacer dans sa chambre ou pour à l'occasion de petits trajets. Les deux cannes sont utilisées sur les longs trajets afin d'éviter la fatigabilité. L'appui n'est toujours pas complet et les douleurs spastiques sont toujours présentes.

6.6.2 La marche

La reprise d'appui est intervenue progressivement. Au cours des deux premières semaines, l'appui a été difficile, créant une douleur au niveau de la hanche en latéral. C'est au terme de trois semaines de reprise d'appui que celui-ci est parvenu à 50% sur chaque membre inférieur. A la sortie, l'appui est 49kg chez une patiente pesant 57 kg.

La qualité de la marche est fluctuante selon l'intensité des douleurs spastiques et de la souplesse d'étirement du droit fémoral et du triceps sural. En début de journée, et avant la séance, on retrouve le schéma du premier jour de la reprise d'appui. Les pas sont asymétriques. L'attaque du pied ne s'effectue pas par le talon. Le genou et la hanche lors de la phase portante est en flessum.

Après la séance de rééducation, la qualité de la marche s'améliore sur certains points. La symétrie des pas est plus présente mais les pas restent toujours petits. Cependant, les flessum restent identiques en phase portante. La qualité et la vitesse est dépendante de la spasticité et des douleurs. La vitesse de marche est lente. Lors de la marche avec une canne anglaise, le membre supérieur gauche n'oscille pas ou peu.

6.7 Activité de la vie quotidienne

Madame O. est autonome pour l'habillage en chambre, mais elle s'aide beaucoup de son pied droit pour retirer la chaussette et son pantalon du côté gauche. Le matin, après la douche, les muscles sont plus détendus ; la patiente peut enfiler sa chaussette. En revanche, cela ne lui est possible après une séance de kinésithérapie car elle atteint seulement le niveau de sa cheville gauche ; elle sollicite alors de l'aide.

7 Discussion

7.1 Retour sur la prise en charge

Les résultats de la prise en charge de Madame O. traduisent des améliorations dans les paramètres de la marche. L'amélioration de la marche est notamment due à l'augmentation de l'appui sur son membre spastique. Les différentes étapes du déroulement du pied, dans la phase portante, ont progressé. L'attaque du pied se fait par le talon. La propulsion est encore limitée. La symétrie des pas est améliorée. Après une séance de rééducation, les phases du cycle de la marche ont progressé dans l'alternance et l'harmonisation. Ces différents ré-

sultats se retrouvent autant après chaque séance d'étirements qu'en sortie d'exercices fonctionnels comme les exercices entre barres parallèles et sur MOTomed®. Dans les tâches fonctionnelles, les muscles spastiques augmentent leur seuil de sensibilité et diminuent la gêne fonctionnelle.

Malgré les progrès constatés au niveau des paramètres de la marche, ceux-ci ne se traduisent pas analytiquement sur l'échelle d'ASHWORTH modifiée. La gêne fonctionnelle revient au réveil ou bien à la suite de pauses prolongées. Les traitements kinésithérapiques mis en place pour Madame O. ont des effets thérapeutiques qui ne perdurent pas dans le temps. Pour se substituer au BACLOFENE, médicament supprimé par le médecin, peut-être qu'une injection de Toxine BOTULIQUE au niveau du quadriceps et du triceps sural aurait permis de diminuer la spasticité. (7) Les flessums actifs de hanche et de genou n'ont pas eu d'améliorations significatives. Pendant la marche, le tronc est en flexion et le genou gauche reste en flessum. La mise en place d'une attelle pour la nuit, destinée à posturer en extension le genou, aurait certainement permis de le diminuer. (16)

En complément du traitement traditionnel de la spasticité, Madame O. réalise de nouveaux exercices sur MOTomed®. Ceux-ci interviennent depuis la stagnation des progrès du traitement. La mise en place du MOTomed® redonne l'envie de participer aux séances car celui-ci se rapproche d'un loisir préféré de la patiente : le vélo. La motivation est un facteur primordial lors de la rééducation. Lors des séances de biofeedback, la symétrie avoisine les 50% sur chaque membre inférieur. La fréquence de pédalage augmente ainsi que les distances parcourues. On note donc une certaine réussite dans ces exercices fonctionnels. L'objectif suivant est de transposer cette symétrie regagnée à la marche. (31) (5) Cependant, l'ensemble de ces progrès restent encore insuffisants. Peut-être que l'emploi de la méthode BOBATH aurait été judicieux comme complément ? Ceci, pour travailler la facilitation du mouvement et inhiber le réflexe d'étirement des muscles spastiques. Ce concept permet de travailler la triple flexion du membre inférieur ; (25) (33) Pour la cheville, la méthode PERFETTI en utilisant la fonction sensori-motrice pour obtenir le mouvement souhaité aurait peut-être été intéressante. (7)

7.2 Les limites de la prise en charge

La prise en charge de Madame O. est complexe. Dans une séance d'une heure, la rééducation se décompose en la prise en charge de la fracture, la reprise d'appui et le traitement de

la spasticité. Ces facteurs limitent les paramètres de la marche et ajoutent des difficultés aux escaliers. Une heure de rééducation par jour limite la prise en charge pour chaque champ. Malheureusement le planning ne permet pas de programmer deux séances par jour. Il est donc primordial de hiérarchiser les objectifs. En fin des séances, la gêne fonctionnelle spastique diminue, mais cette amélioration ne perdure pas dans le temps limitant les progrès pour la marche.

La rééducation de Madame O. est focalisée sur le qualitatif de la marche. Cette recherche d'amélioration qualitative ne correspond pas obligatoirement aux besoins fonctionnels pour sa vie quotidienne. La vitesse est un curseur essentiel des paramètres de la marche et détermine l'autonomie du patient. Un bilan de 6 minutes aurait été judicieux pour mesurer l'efficacité de sa marche. Il permet d'établir le périmètre de marche dans un temps imparti et de contrôler l'évolution de celle-ci pendant le séjour au centre. Chez une femme de 62 ans, sans pathologie, la norme est de 576 mètres pour 6 minutes. (34)

7.3 Intérêt et limite de l'entraînement MOTomed® avec biofeedback visuel.

Le MOTomed® est un outil simple d'utilisation ; toute personne sans apraxie sait pédaler. L'apprentissage du vélo est acquis depuis l'enfance et garde ces automatismes. (35) Un patient avec des troubles de l'équilibre peut réaliser l'exercice puisqu'il est assis sur une chaise ou un fauteuil roulant. (5) Le MOTomed®, appareil relativement abordable financièrement, peut donc être utilisé par un large public.

Le biofeedback visuel est un excellent dispositif favorisant la motivation du patient à progresser au-delà de ses limites personnelles lors d'un traitement conventionnel. Les cycles de pédalage et de la marche possèdent des similitudes. Ils sont tous deux dans l'utilisation bilatérale alternée des deux membres inférieurs et dans la répétition des cycles.(5) (30) (31) (35) Ce travail avec MOTomed® biofeedback aurait été intéressant pendant la période sans appui pour anticiper la reprise de la marche. Pendant la phase sans appui, il est important de conserver le schéma de la marche. L'exercice de la marche en stimulé est difficile et peu abordable pour certains patients. L'utilisation du MOTomed® permet sans la contrainte de la charge du corps de se rapprocher du schéma de la marche. Il est également intéressant dans l'entretien de l'alternance des phases. L'utilisation du MOTomed® améliore la phase oscillante pour obtenir une symétrie du pas et augmente la cadence. (35) (36) (36) L'ajout du biofeedback permet au patient de mieux contrôler le travail sur son membre spastique. (5)

L'entraînement par MOTOmed® avec biofeedback améliore significativement la symétrie et la fluidité du mouvement pendant le cycle de pédalage comme pendant la marche. (30) (31) (34) (37) La vitesse de marche sur 6 minutes augmente également significativement. (34) Malgré ces statistiques positives de l'utilisation du MOTOmed® avec biofeedback qui tendent à une amélioration des paramètres de la marche, la comparaison vis-à-vis du groupe de patients sans cette démarche kinésithérapique n'est pas significative. (30) Dans l'étude de FERRANTE et ses collègues, la thérapie cyclique avec biofeedback est bénéfique pour des patients ayant une asymétrie de marche. La correction de celle-ci permet d'augmenter la vitesse de marche. Pour eux, ce traitement n'améliore pas les paramètres de marche pour les patients possédant une symétrie de pas. (31)

DISERENS et ses collègues affirment que la relation entre la cotation de la spasticité et la vitesse du cycle de pédalage n'as pas de signification. Le traitement avec le biofeedback ne permet pas forcément de diminuer en cotation la spasticité mais favorise un meilleur contrôle personnel quotidien de celle-ci. (37) Les traitements médicamenteux et kinésithérapique ne sont pas à ce jour des moyens curatifs mais optimisent les performances du patient. (14)

Le travail avec le MOTOmed® est concentré au niveau du genou et la cheville. La flexion du genou est plus importante lors de cet exercice que par rapport à la déambulation. Or cet exercice permet d'améliorer la flexion pour la réalisation des escaliers et des terrains en pentes. L'exercice du MOTOmed® ne remplace pas le travail de la marche. Il ne permet pas également de travailler l'équilibre, les réactions parachutes, les changements de directions, d'allures. (5) Il est donc primordial de compléter le traitement par des exercices variés mettant en diverses situations le patient. Il doit pouvoir gérer sa spasticité en tout contexte de marche : lors de pente, terrain accidenté, dans la foule. Le biofeedback permet d'intégrer plus facilement le travail à réaliser pendant les séances. La lecture directe informe et permet de diriger positivement la suite de l'exercice. La place du thérapeute est essentielle car au moment opportun, il peut corriger, encourager le patient.

Il doit laisser le patient interpréter les données de l'écran seul et s'auto-adapter. Cependant pour une meilleure efficacité, il est nécessaire de moduler l'emploi du biofeedback car une sur-utilisation du biofeedback peut engendrer une certaine dépendance du patient. (5) (38)

(39) Le patient n'arriverait pas à reproduire l'exercice sans le biofeedback, ne sachant plus comment le réaliser. L'apprentissage de la symétrie de pédalage peut être limité malgré une nette amélioration de la performance avec une sur-utilisation du biofeedback. (5) Le traitement doit contenir des phases sans biofeedback pour un meilleur apprentissage. (39) C'est-à-dire, le fait de shunter le biofeedback, le patient utilise son propre biofeedback interne pour s'adapter à la tâche. Pour cela, lors de l'exercice sur le MOTOMed®, l'écran n'affiche pas constamment les barres représentant la symétrie.

7.4 Limites des études

Les études scientifiques possèdent des limites statistiques. Le nombre de patients n'est pas similaire et le suivi après la thérapie également. La comparaison entre celles-ci est souvent difficile car les protocoles d'entraînement sur MOTOMed® diffèrent. Une étude préconise deux minutes d'exercice pour shunter la fatigue musculaire et la concentration. (35) Une autre conçoit la séance avec une durée de trente minutes. (5) Les protocoles durent entre deux semaines (31) et quatre mois. (34) Les résultats des différentes études peuvent dépendre du temps de la thérapie.

L'emploi du MOTOMed® préconisé dans la littérature scientifique permet d'améliorer la symétrie et la vitesse de pédalage. La retranscription de la symétrie et de la vitesse gagnées avec l'emploi biofeedback du MOTOMed® tend à une amélioration des paramètres de la marche par rapport au traitement conventionnel seul. Les résultats de ces études ne sont pas significatifs sur les bénéfices du complément par le MOTOMed® avec biofeedback. Nous ne pouvons donc pas conclure de façon définitive.

Ce traitement est un complément de la rééducation et ne remplace pas le travail de la marche en lui-même. Madame O. a amélioré les paramètres de la marche grâce à l'emploi de tous les moyens rééducatifs utilisés. La symétrie de la marche de Madame O. est augmentée mais reste difficile. Les pas sont petits avec un manque de propulsion. La vitesse de marche est lente. La spasticité analytique sur l'échelle d'ASHWORTH modifiée n'a pas évolué. Le MOTOMed® répond seulement en partie à l'amélioration de la prise en charge de la marche. Il aurait été plus judicieux de le faire lors de la période sans appui. Cet entraînement permet d'avoir des mouvements alternés et répétitifs sur les deux membres inférieurs. Cette avance aurait permis d'anticiper sur les futurs exercices de la marche.

8 Conclusion

Ce mémoire a été source de multiples réflexions, de nouvelles connaissances et de prise de responsabilités. Certes laborieux, il a été un moment privilégié sur le parcours de ma formation. Au point de départ de ce mémoire : le symptôme complexe de la spasticité pour lequel j'ai dû mobiliser mes acquis théoriques et élargir mes connaissances afin de mieux contrôler l'activité fonctionnelle de la marche. Pour cela, les avis de mon tuteur de stage ont été précieux, tout comme ceux de mon directeur de mémoire pour concrétiser ce travail. Une certaine analogie se retrouve entre l'élaboration écrite de ce rapport et la réflexion kinésithérapique.

La littérature scientifique est source d'informations non négligeables, quand bien même parfois contradictoire. Ce champ de connaissances combiné aux possibilités du plateau technique m'ont permis d'établir une option kinésithérapique : l'emploi d'un MOTOMed® pour répondre à la rééducation des paramètres de la marche chez une patiente hémiparétique spastique.

L'apport du biofeedback au MOTOMed® a fourni une implication supplémentaire à la patiente. L'investissement du patient, sa motivation retrouvée est une source de satisfaction personnelle. La perception de l'évolution du travail en direct est un élément constructif. L'option technique et l'accompagnement par le praticien resteront un paramètre incontournable. Les perpétuelles avancées technologiques détermineront également l'évolution de la profession.

Le MOTOMed® biofeedback a permis à la patiente de mieux contrôler sa spasticité. La symétrie regagnée ainsi que la vitesse de pédalage plus rapide tendent à une amélioration des paramètres de la marche. Cependant, l'emploi du MOTOMed® biofeedback n'est pas significatif. Sa fonction aurait été plus judicieuse durant la phase sans appui, pour anticiper la reprise de la marche.

Dans le cas d'une utilisation du MOTOMed® en phase sans appui, le choix d'un tapis roulant dans la phase avec appui aurait probablement été plus déterminant. En effet ce tapis roulant correspondrait plus à la marche fonctionnelle.

Références bibliographiques et autres sources

1. Accidents vasculaires cérébraux [Internet]. Collège des Enseignants de Neurologie. 2016 [cited 2017 Jan 29]. Available from: <https://www.cen-neurologie.fr/deuxieme-cycle%20accidents-vasculaires-cerebraux>
2. avc_recommandation_2014-09-25_13-08-18_537.pdf [Internet]. [cited 2016 Dec 27]. Available from: http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2014-9/avc_recommandation_2014-09-25_13-08-18_537.pdf
3. Yelnik A, Daniel F, Griffon A. Actualités dans la prise en charge de l'AVC. Sauramps Medical. Paris; 2010. 190 p.
4. Duret C, Gracies J-M. La rééducation du membre supérieur assistée par robot contribue-t-elle à améliorer le pronostic de l'hémiplégie vasculaire ? Rev Neurol (Paris). 2014 Nov;170(11):671–9.
5. Barbosa D, Saton CP, Matin M. The application of cycling and cycling combined with feedback in the rehabilitation of stroke patients : review. J Stroke Cerebrovasc Dis. 2015;24:253–73.
6. Sheean G. The pathophysiology of spasticity. Eur J Neurol. 2002 May;9 Suppl 1:3–9; discussion 53–61.
7. Pérennou D, Bussel B, Pélissier J. La spasticité. Masson. 2001. 250 p.
8. Lance J. Spasticity : discoverd motor control. Yearb Med Publ. 1980;
9. Bauer H., Bein H., Birkmayer W, Cumming R. Aspect de la spasticité. Masson & Cie. Vienne: W. Birkmayer; 1971. 219 p.
10. Bandi S, Ward A. La spasticité | Encyclopédie internationale multilingue de la réadaptation [Internet]. [cited 2017 Mar 4]. Available from: <http://cirrie.buffalo.edu/encyclopedia/fr/article/32/>
11. Ben Smail D, Kiefer C, Bussel B. Evaluation clinique de la spasticité. Neurochirurgie. 2003;49(2-3):190–8.
12. Recommandation de bonne pratique des traitements médicamenteux de la spasticité [Internet]. [cited 2017 Mar 4]. Available from: http://ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/original/application/9771c86bf98d7af854c30b202846ab35.pdf
13. Le Breton F, Davenne B. Accident vasculaire cérébral et médecine physique et de réadaptation : actualités en 2010. Springer. 2010. 110 p.
14. Sommerfeld DK, Gripenstedt U. Spasticity after stroke : an overview of prévalence, test Instruments and treatments. Am J Phys Med Rehabil. 2012;
15. HAS - Guide d'affection de longue durée - accidents vasculaires [Internet]. 2017. Available from: http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_534745/fr/ald-n1-accident-vasculaire-cerebral

16. Amini M, Shamili A, Frough B, Pashmdarfard M, Fallahzadeh Abarghouei A. Combined effect of botulinum toxin and splinting on motor components and function of people suffering a stroke. *Med J Islam Repub Iran*. 2016 May 21;30:373.
17. Sahin N, Ugurlu H, Albayrak I. The efficacy of electrical stimulation in reducing the post-stroke spasticity: a randomized controlled study. *Disabil Rehabil*. 2012 Jan 1;34(2):151–6.
18. Jo HM, Song J, Jang SH. Improvements in spasticity and motor function using a static stretching device for people with chronic hemiparesis following stroke. *NeuroRehabilitation*. 2013;32(2):369–75.
19. Carda S, Molteni F. Taping versus electrical stimulation after botulinum toxin type A injection for wrist and finger spasticity. A case-control study. *Clin Rehabil*. 2005 Sep;19(6):621–6.
20. Santamato A, Micello MF, Panza F, Fortunato F, Picelli A, Smania N, et al. Adhesive taping vs. daily manual muscle stretching and splinting after botulinum toxin type A injection for wrist and fingers spastic overactivity in stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2015 Jan;29(1):50–8.
21. Nuyens GE, De Weerd WJ, Spaepen AJ, Kiekens C, Feys HM. Reduction of spastic hypertonia during repeated passive knee movements in stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002 Jul;83(7):930–5.
22. Normand A, Peltier M, Genêt F. *Pratique de la rééducation neurologique*. Elsevier Masson. 2014. 328 p.
23. HAS - recommandation de l'accident vasculaire cérébral : méthode de rééducation de la fonction motrice chez l'adulte [Internet]. 2012 [cited 2016 Dec 20]. Available from: https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-11/11irp01_argu_avc_methodes_de_reeducation.pdf
24. Allison SC, Abraham LD. Sensitivity of qualitative and quantitative spasticity measures to clinical treatment with cryotherapy. *Int J Rehabil Res Int Z Rehabil Rev Int Rech Readaptation*. 2001 Mar;24(1):15–24.
25. Ansari NN, Naghdi S. The effect of Bobath approach on the excitability of the spinal alpha motor neurones in stroke patients with muscle spasticity. *Electromyogr Clin Neurophysiol*. 2007 Feb;47(1):29–36.
26. Picard Y. Perspectives de recherches et d'évolution. *Kinésithérapie Rev*. 2006 Jul 1;6(55):30–4.
27. Rémond A, Rémond A. *Biofeedback : principes et applications*. Masson. 1994. 242 p.
28. Wolf SL. Electromyographie biofeedback applications to stroke patient a critical review. *Phys Ther*. 1983;
29. La rétroaction biologique (ou biofeedback) | Encyclopédie internationale multilingue de la réadaptation [Internet]. [cited 2017 Jan 29]. Available from: <http://cirrie.buffalo.edu/encyclopedia/fr/article/23/>
30. Yang H-C, Lee C-L, Lin R, Hsu M-J, Chen C-H, Lin J-H, et al. Effect of biofeedback cycling training on functional recovery and walking ability of lower extremity in patients with stroke. *Kaohsiung J Med Sci*. 2014 Jan;30(1):35–42.

31. Ferrante S, Ambrosini E, Ravelli P, Guanziroli E, Molteni F, Ferrigno G, et al. A biofeedback cycling training to improve locomotion: a case series study based on gait pattern classification of 153 chronic stroke patients. *J NeuroEngineering Rehabil.* 2011;8:47.
32. HAS - Analyse instrumentale de la cinématique de la marche [Internet]. 2007. Available from: http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/rapport_cinematique_de_la_marche.pdf
33. Mikołajewska E. NDT-Bobath method in normalization of muscle tone in post-stroke patients. *Adv Clin Exp Med Off Organ Wroclaw Med Univ.* 2012 Aug;21(4):513–7.
34. Kamps A, Schüle K. cyclic movement training of the lower limb in stroke rehabilitation. *Neuro-Rehabilitation.* 2005;(11).
35. Brown D., Debacher G. Bicycle ergometer and electromyographic feedback for treatment of muscle imbalance in patients with spastic hémiparesos. suggestion from the field. *Phys Ther.* 1987;67:1715–9.
36. Chen H-Y, Chen S-C, Chen J-JJ, Fu L-L, Wang YL. Kinesiological and kinematical analysis for stroke subjects with asymmetrical cycling movement patterns. *J Electromyogr Kinesiol.* 2005 Dec;15(6):587–95.
37. Diserens K, Perret N, Chatelain S, Bashir S, Ruegg D, Vuadens P, et al. The effect of repetitive arm cycling on post stroke spasticity and motor control: repetitive arm cycling and spasticity. *J Neurol Sci.* 2007 Feb 15;253(1-2):18–24.
38. van Vliet PM, Wulf G. Extrinsic feedback for motor learning after stroke: what is the evidence? *Disabil Rehabil.* 2006 Jul 15;28(13-14):831–40.
39. Weeks DL, Kordus RN. Relative frequency of knowledge of performance and motor skill learning. *Res Q Exerc Sport.* 1998 Sep;69(3):224–30.

Annexes

Table des Annexes :

- Annexe 1 : Echelle de TARDIEU
- Annexe 2 : The OSWESTRY scale of spasticity grading
- Annexe 3 : Bilan de l'équilibre TINETTI

Annexe 1

L'échelle de TARDIEU est : (7)

- V1 : vitesse aussi lentement que possible / V2 : vitesse modéré / V3 : vitesse aussi vite que possible.
- 0 : pas de résistance tout au long du mouvement passif
- 1 : une discrète augmentation de la résistance au cours du mouvement passifs sans que l'on puisse distinguer clairement un ressaut à un angle précis.
- 2 : ressaut franc interrompant le mouvement passif à un angle précis, suivi d'un relâchement.
- 3 : clonus épuisable (moins de 10 secondes lorsque l'on maintient l'étirement) survenant à un angle précis.
- 4 : clonus inépuisable (plus de 10 secondes lorsque l'on maintient l'étirement) survenant à un angle précis.
- L'angle de la réaction musculaire est reporté sur le bilan.

Annexe 2

the OSWESTRY scale of spasticity grading : (11)

0	<i>Solely spastic</i> No willed movement. Tonic reflexes or spinal reflexes present
1	<i>Very severe spasticity</i> Movement very poor, being a total spastic synergy and in one pattern only, i.e. either only total extension if the limb is passively flexed or only total flexion from an extended position
2	<i>Severe spasticity</i> Movement poor, being a marked total spastic synergy but in both flexion and extension patterns, i.e. the patient can flex the extended limb and extend the flexed limb, with or without some isolated proximal control
3	<i>Moderate spasticity</i> Movement fair, spastic synergy, but some isolated control in a small range of movement at a distal joint (ankle or wrist)
4	<i>Mild spasticity</i> Movement good with isolated distal control possible in a good range, although spastic synergy is still apparent on reinforcement by resistance to the movement, or by effort exerted in another part of the body
5	<i>No spasticity</i> Movement normal. No spastic synergy

Annexe 3

TINETTI : Equilibre			
1	Equilibre en position assise	<ul style="list-style-type: none"> - S'incline ou glisse sur la chaise - Stable, sûr 	= 0 = 1
2	Lever	<ul style="list-style-type: none"> - Incapable sans aide - Capable mais utilise les bras pour s'aider - Capable sans utiliser les bras 	= 0 = 1 = 2
3	Essaie de se relever	<ul style="list-style-type: none"> - Incapable sans aide - Capable mais nécessite plus d'une tentative - Capable de se relever après une tentative 	= 0 = 1 = 2
4	Equilibre en position debout (5 premières secondes)	<ul style="list-style-type: none"> - Instable (titube, bouge les pieds, présente un balancement accentué du tronc) - Stable mais doit utiliser un support - Stable en absence de support 	= 0 = 1 = 2
5	Equilibre en position debout	<ul style="list-style-type: none"> - Instable - Stable avec un polygone de sustentation large - Polygone de sustentation étroit sans support 	= 0 = 1 = 2
6	Au cours de trois poussées sternales	<ul style="list-style-type: none"> - Commence à tomber - Chancelle, s'agrippe mais maintient son équilibre - Stable 	= 0 = 1 = 2
7	Les yeux fermés	<ul style="list-style-type: none"> - Instable - stable 	= 0 = 1
8	Rotation 360° <i>Commentaire : Nécessité de se tenir aux barres parallèles pour soulager l'appui</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Pas discontinus - Pas continus - Instable (s'agrippe, chancelle) - Stable 	= 0 = 1 = 0 = 1
9	S'asseoir	<ul style="list-style-type: none"> - Hésitant, se trompe sur la distance, se laisse tomber - Utilise les bras ou le mouvement est brusque - Stable, mouvement régulier 	= 0 = 1 = 2
Score équilibre :			15/16

10	Initiation à la marche (après ordre)	<ul style="list-style-type: none"> - Hésitation ou tentatives multiples - Sans hésitation 	= 0 = 1
11	Balancement du pied droit	<ul style="list-style-type: none"> - Le pas ne dépasse pas le pied d'appuis gauche - Le pas dépasse le pied d'appuis gauche 	= 0 = 1
		<ul style="list-style-type: none"> - Le pied droit ne quitte pas complètement le sol - Le pied droit quitte le sol 	= 0 = 1
	Balancement du pied gauche	<ul style="list-style-type: none"> - Le pas ne dépasse pas le pied d'appuis droit - Le pas dépasse le pied d'appuis droit 	= 0 = 1
		<ul style="list-style-type: none"> - Le pied gauche ne quitte pas complètement le sol - Le pied gauche quitte le sol 	= 0 = 1
12	Symétrie des pas <i>Commentaire : la symétrie des pas dépend de la douleur de son genou gauche.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Inégalité entre la longueur des pas du pied/gauche - Égalité du pas droit/gauche 	= 0 = 1
13	Continuité des pas	<ul style="list-style-type: none"> - Arrêt ou discontinuité des pas - Continuité des pas 	= 0 = 1
14	Tronc	- Balancement marqué ou utilisation d'un déambulateur	= 0
		- Sans balancement, avec flexion des genoux ou du dos, ou élargit les bras pendant la marche	= 1
		- Sans balancement, flexion et sans déambulateur	= 2
15	Attitude pendant la marche	<ul style="list-style-type: none"> - Talons séparés - Talon presque se touchant pendant la marche 	= 0 = 1
Score de la marche			6/12
Score total			21/28