

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

**REENTRAINEMENT A LA MARCHE
PAR THERAPIE CONTRAINTE
D'UN PATIENT HEMIPLEGIQUE
VASCULAIRE**

**Rapport de travail écrit personnel
Présenté par Alice KLECTHKA
Étudiante en 3^{ème} année de kinésithérapie
En vue de l'obtention du Diplôme d'Etat
De Masseur-Kinésithérapeute
2005-2006**

SOMMAIRE

	Page
<u>RESUME</u>	
<u>1. INTRODUCTION</u>	1
<u>2. LA THERAPIE CONTRAINTE DU MEMBRE INFERIEUR</u>	1
<u>2.1. La plasticité</u>	1
<u>2.2. Principes</u>	2
<u>2.3 Intérêts</u>	4
<u>2.4 Indications</u>	5
<u>3. LE GAIT TRAINER</u>	5
<u>3.1. Principes généraux</u>	5
<u>3.2. Description de la machine</u>	6
<u>3.3. Situation d'exercice</u>	9
<u>3.4 Critères d'inclusion</u>	9
<u>3.5 Rôle du Massuer-Kinésithérapeute</u>	10
<u>3.6. Risques pouvant survenir lors de l'entraînement sur gait trainer</u>	10
<u>3.7. Paramètres de progression</u>	11
<u>4. LE CAS CLINIQUE</u>	11
<u>4.1. Histoire de la maladie</u>	11
<u>4.2. Premier bilan le 16/09/05</u>	11
<u>4.2.1. Bilan trophique</u>	12
<u>4.2.2. Bilan orthopédique</u>	12
<u>4.2.3. Eléments du syndrome pyramidal</u>	12

4.2.4. Bilan de la sensibilité.....	13
4.2.5. Bilan fonctionnel	13
4.3. Bilan diagnostic kinésithérapique du 16/09/05	15
4.4. Les objectifs kinésithérapiques... ..	15
4.4.1. A long terme	15
4.4.2. Objectifs compatibles avec la durée du stage	16
<u>5. PROPOSITION MASSO-KINESITHERAPIQUE</u>	16
<u>6. DESCRIPTION DE L'APPLICATION DES TECHNIQUES</u>	16
6.1. Méthodologie.....	16
6.2. Organisation de la prise en charge.....	17
6.3. Première séance de gait trainer.....	18
6.4. Difficultés rencontrées.....	19
6.5. Modifications en cours de traitement.....	19
6.6. Progression.....	20
<u>7. BILAN DE FIN DE STAGE</u>	21
<u>8. DISCUSSION</u>	24
<u>9. CONCLUSION</u>	25

1. INTRODUCTION

La réhabilitation de la marche est un des buts principaux de la rééducation dans beaucoup de pathologies. Les recherches envisageant une reprise de la marche chez des sujets ayant subi des accidents vasculaires cérébraux ont permis de mettre en place une approche rééducative nouvelle : la thérapie contrainte (TC). Le principe est d'assister le patient, grâce à un matériel suppléant certaines déficiences, dans la remise en route d'une marche la plus physiologique possible. Les conditions d'entraînement spécifiques permettent la répétition guidée des séquences de marche avec connaissance de paramètres (vitesse, périmètre...) objectivant les performances. La technique s'est appliquée dans un premier temps sur tapis roulant avec harnais allégeant le poids du corps du sujet et deux masseurs-kinésithérapeutes réalisant les mouvements de la marche. D'autres systèmes motorisés ont été conçus comme le gait-trainer où un masseur-kinésithérapeute (MK) seulement est nécessaire ou le lokomat s'assimilant à un exo-squelette qui réalise les mouvements de la marche.

Ce travail présente tout d'abord la thérapie contrainte avec ses applications aux membres inférieurs sur la machine type « gait trainer » puis développe un exemple de prise en charge à travers un cas clinique.

2. LA THERAPIE CONTRAINTE DU MEMBRE INFERIEUR

2.1. La plasticité

« Nous proposons de réserver le terme de plastique pour qualifier parmi les variations observables du fonctionnement d'un système considéré, celles qui sont rapportables à une transformation durable de la structure matérielle de connectivité des éléments du système sous l'effet d'une force extérieure ou des contraintes de l'environnement. »

Jacques Paillard 1976 (1).

Cette définition s'applique ici au système nerveux humain où la structure de connectivité est constituée du système nerveux périphérique et du système nerveux central.

«La plasticité est un processus interactif auto-adaptatif.» (1). Il existe un retentissement direct du système nerveux central sur ses effecteurs et réciproquement, les afférences venant de la périphérie influencent la plasticité cérébrale. L'activité et l'environnement influencent constamment les capacités d'adaptation du système nerveux central. La plasticité cérébrale est modulée par l'évolution biologique du sujet lui-même (modifications internes comme le vieillissement, la maladie...) mais aussi par les conditions environnementales dans lesquelles il agit.

Chez l'homme la plasticité du système nerveux central est soumise aux fonctions cognitives ce qui lui permet une capacité d'apprentissage ainsi qu'une compétence d'adaptation aux différentes situations.

2. 2. Principes

Lors de lésions de l'appareil musculo-squelettique, les rétro-informations sont erronées. Ceci a pour effet d'induire une mauvaise orientation de la plasticité et concourt ainsi à la désadaptation de l'individu. Il est donc possible, en contrôlant l'activité musculaire et les informations afférentes, d'orienter la plasticité et dans un deuxième temps l'activité motrice. Après lésion du système nerveux central, l'activité musculaire contrôlée est capable d'améliorer la réorganisation de ce dernier en orientant la plasticité.

La possibilité de mettre en parallèle imagerie cérébrale et activité motrice a permis de confirmer que les mouvements bilatéraux passifs augmentent le débit cérébral cortical

bilatéral dans les aires motrices associées, et que le mouvement passif associé à une activation volontaire est encore plus efficace (1).

La thérapie contrainte appliquée aux membres inférieurs consiste à faire répéter des mouvements contrôlés induits par des systèmes motorisés. Elle doit respecter les règles d'apprentissage moteur :

- « Une activité forcée trop intense ou réalisée trop précocement au cours des 7 voire des 15 premiers jours suivant l'installation d'une lésion cérébrale peut conduire à une extension des lésions initiales. » (1)
- « La répétition prolongée d'une activité stéréotypée, à fortiori si elle requiert un geste précis qui réclame un effort volontaire intense et une attention soutenue, peut conduire à l'émergence de mouvements parasites aboutissant à des dystonies segmentaires de fonction. » (1)
- L'apprentissage moteur est favorisé par différents facteurs : la répétition, le caractère volitionnel du geste, l'orientation du mouvement vers la tâche, la richesse et l'analyse des échanges sensori-moteurs, l'attention et la motivation.(1)

Il est intéressant de proposer cette thérapie qui peut être mise en place précocement comme tardivement après l'installation des lésions neurologiques.

Les protocoles sont très variables en fonction des auteurs : de 20 min quotidiennes 4j / 7 pendant 6 semaines (Barbeau et Visintin 2003), jusqu'à 3h / j, 5j / 7 pendant 3 semaines (Da Cunha et al 2002) ou encore 30 min / j, 5j / 7 pendant 2 mois (Nilsson et al 2001) (7). La contrainte peut être assurée par différents appareils de mobilisation : le tapis de marche avec décharge partielle du poids du corps, le gait trainer ou encore le lokomat.

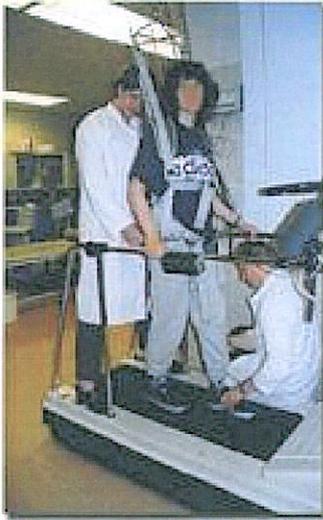


Figure 1 : tapis de marche (8)

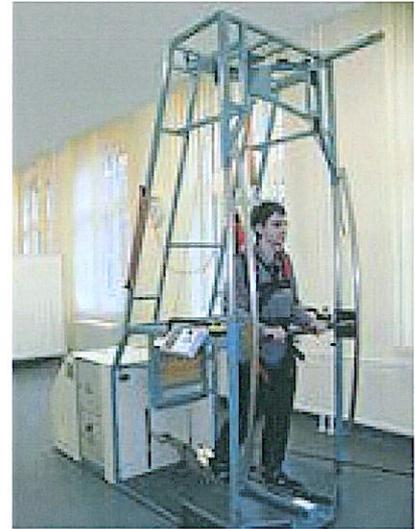


Figure 2 : gait trainer



Figure 3 : lokomat (9)

Les résultats semblent dépendre de la durée quotidienne des exercices. (1)

2.3. Intérêts

- un contrôle de l'activité musculaire permettant d'orienter la plasticité afin de réorganiser les systèmes de commande ; en effet « des preuves ont été apportées concernant aussi bien la survenue de modifications de représentations corticales que le parallélisme entre ces modifications et la récupération fonctionnelle » (1),
- une référence proprioceptive adaptée,

- une prise en compte d'afférences sensorielles indispensables amenant le sujet à mettre en place des réactions motrices rapides et appropriées,
- une réalisation concrète d'un schéma moteur, son intégration, ainsi que son automatisation,
- une amélioration des paramètres qualitatifs de la marche : longueurs de pas imposées, contrôle du genou amélioré, transfert d'appui symétrisé,
- une amélioration des paramètres quantitatifs de la marche : endurance et vitesse,
- une généralisation des effets dans la vie quotidienne et le maintien des gains obtenus au-delà de 2 ans (1),
- une amélioration dans la réalisation des activités de la vie quotidienne (A.V.Q.) et de la qualité de vie (1),
- une perception de bien-être.

2. 4. Indications principales

La T.C. est le plus souvent proposée chez des patients atteints de lésions musculo-squelettiques ou de lésions du système nerveux central : cérébro-lésé, médullo-lésé. En règle générale cette thérapie peut être proposée pour tout patient ayant des troubles ou un retard du schéma moteur (infirmes moteurs cérébraux).

3. LE GAIT TRAINER

3. 1. Principes généraux

C'est un appareil d'entraînement locomoteur motorisé avec dispositif de maintien du corps permettant d'automatiser le guidage des membres inférieurs et d'augmenter ainsi la qualité et la durée de la situation d'exercice.

L'allègement du poids du corps permet :

- de compenser le déficit moteur,
- de parer aux réflexes d'équilibre déficients,
- de redonner de l'assurance au sujet,
- de cibler son attention sur le travail à effectuer,
- de diminuer l'activation des extenseurs du membre inférieur et de faciliter la commande des fléchisseurs chez un sujet spastique,
- d'éviter une flexion ou une extension excessive du genou durant l'appui unilatéral,
- de réduire la consommation d'oxygène,
- de rendre accessible aux différentes conditions d'exercices les sujets ne tolérant pas les efforts nécessaires pour la marche en charge complète,
- de contrôler les informations d'origine proprioceptive et cutanée plantaire (7).

L'allègement ne doit pas être trop important. J.Pelissier et coll. relatent qu'un allègement de 10% à 50% du poids de corps ne modifie pas la cinétique de la marche (7), alors qu'un allègement plus important en modifie le caractère physiologique. L'allègement s'effectue grâce au harnais-parachute.

3. 2. Description de la machine

- Le harnais (3.) : il est fixé sur un bras mobile (1.) par l'intermédiaire de filins (2.). Le bras mobile permet l'installation de patients n'ayant pas la capacité de se tenir debout. Pour faciliter la montée ou la descente de la plate forme, il peut s'utiliser alors comme une grue.



Figure 5 : utilisation du système de grue (8)

- Deux filins métalliques : accrochés aux anneaux latéraux du harnais du bassin, ils contrôlent la position horizontale et frontale du centre de gravité.
- Le siège escamotable (6.) : il permet d'éventuelles pauses.
- Deux boutons d'arrêt d'urgence (4.) : ils sont situés de chaque côté.
- La barre antérieure : elle permet un contrôle manuel.
- La plate forme (9.) : elle facilite la montée et la descente de la machine, mais aussi la mise en place des pieds dans les palettes (8.).
- Le moteur électrique (7.) est commandé par un boîtier (5.) : il permet le réglage de la longueur du pas, de la vitesse de la marche (de 0 jusqu'à 70 pas / minute (soit 2km/h)), de la décharge corporelle et indique le nombre de pas ainsi que la durée de l'entraînement.

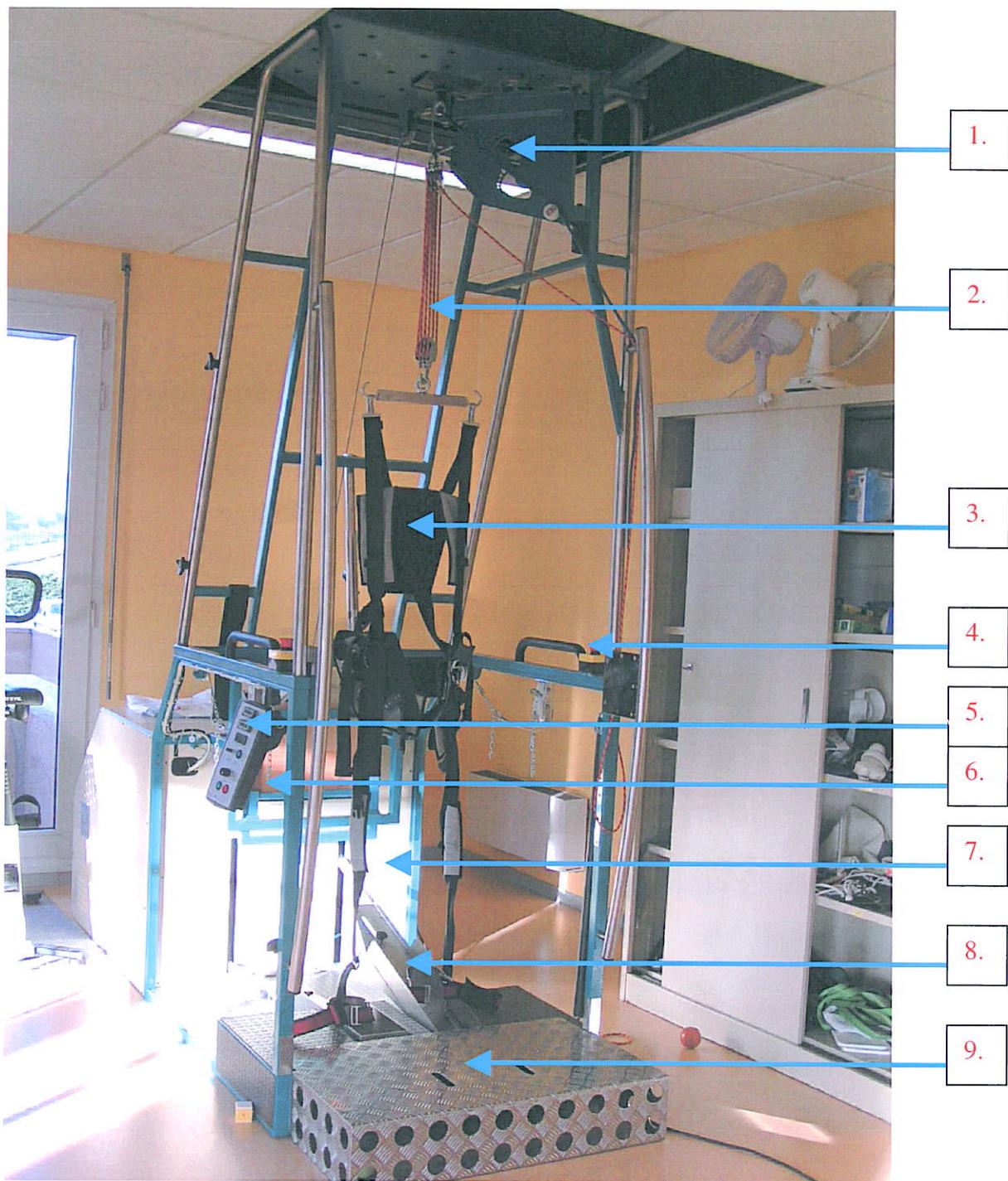


Figure 6 : gait trainer

3. 3. Situation d'exercice

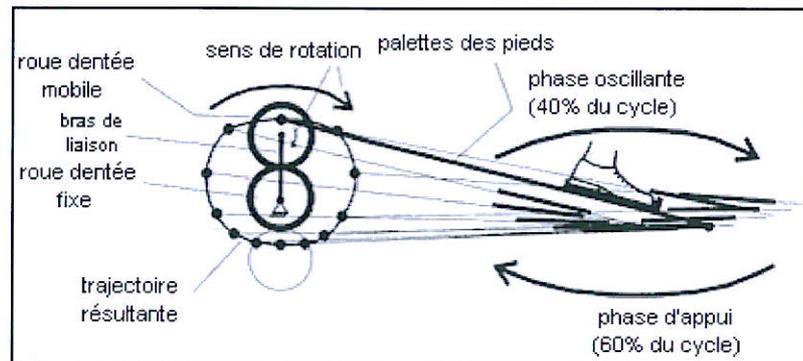


Figure 4 : schéma représentant le mouvement elliptique des palettes (5)

Les pieds sont fixés sur deux palettes mobiles qui grâce à un mouvement elliptique vont reproduire phase d'appui et phase oscillante dans un rapport physiologique de 60% et 40%.

La machine contrôle, par des câbles à traction excentrique reliés au harnais au niveau pelvien, les oscillations frontales et horizontales du centre de gravité afin que ces dernières soient physiologiques.

Le gait trainer s'adapte à l'activité motrice du patient : si celle-ci est nulle, la machine exécute les mouvements pour lui, s'il participe ou résiste, la machine s'ajuste. Elle permet au patient la répétition de séquences motrices se rapprochant de la marche physiologique.

3. 4. Critères d'inclusions

Le thérapeute s'assure que le patient est capable de rester assis au bord du lit et qu'un minimum de contrôle postural debout est acquis : position maintenue au moins 10 secondes avec aide si nécessaire (6). La station debout avec ou sans suspension doit être possible sans malaise hypotensif. Sont exclus évidemment les patients n'ayant pas l'autorisation d'appui pour raisons médicales. La compréhension, par le patient, du protocole d'entraînement est importante, celle-ci sous tendant la motivation.

3. 5. Rôle du masseur kinésithérapeute lors de la séance

- Expliquer clairement au patient le rôle et l'importance de la répétition de cette situation d'exercice spécifique sur plusieurs séances, donner les consignes : « accompagnez au maximum les mouvements provoqués par la machine et redressez vous »,
- Veiller à l'installation correcte dans la machine : les pieds bien fixés dans les palettes, le patient ne doit pas s'asseoir dans le harnais, les genoux ne doivent pas être exagérément fléchis ou en hyper-extension lors de la phase d'appui. Un contrôle manuel effectué par le MK peut être nécessaire au début de l'entraînement, mais par la suite, le sujet doit réguler seul la position de son genou.
- Surveiller certains paramètres physiologiques : tension artérielle, douleur, fatigue ou autres...

3. 6. Risques pouvant survenir à l'entraînement sur le gait trainer

Pendant l'entraînement, le masseur-kinésithérapeute doit être vigilant à une mauvaise adaptation à l'effort du patient : dyspnée, tachycardie, tension artérielle non adaptée, ainsi qu'à une sollicitation trop importante des articulations portantes (douleur, rougeur, chaleur, œdème).

Après l'entraînement, une attention particulière est portée à la peau afin de vérifier l'absence de rougeurs dues au harnais.

Lors de toute verticalisation chez un patient n'utilisant pas la marche comme moyen de locomotion principal, le risque thrombo-embolique n'est pas à écarter.

3. 7. Paramètres de progression

- La décharge de masse corporelle de 40% (1) ou moins selon le patient, que le thérapeute diminue progressivement pour tendre vers la mise en charge totale.
- La vitesse, que le thérapeute augmente progressivement jusqu'à 2 km/h ou 70 pas/min.
- La durée de l'entraînement qui est progressivement augmentée jusqu'à atteindre l'objectif fixé (diffère selon les protocoles de 20 min à 3h).

4. LE CAS CLINIQUE

4. 1. Histoire de la maladie

Mr R., 49 ans est ouvrier en pétrochimie en Moselle, sportif, divorcé avec 3 enfants de 8 à 23 ans. Il a une amie habitant Nancy qui est infirmière ; leur relation est débutante.

Antécédents familiaux : une sœur qui a fait un accident vasculaire cérébral (A.V.C.) à 50 ans.

Le 16/06/05, Mr R. présente une hémiplégie droite totale et proportionnelle avec aphasie motrice suite à un A.V.C. sylvien gauche superficiel et profond, en rapport avec une dissection de la carotide interne gauche.

4. 2. Premier bilan le 16/09/05

Nous sommes à 3 mois de l'A.V.C., Mr R. est au Centre de Réadaptation de Lay St Christophe depuis le 11/07/05.

Aides techniques : une écharpe de soutien du membre supérieur (M.S.) hémiplégique, un bas de contention au membre inférieur (M.I.) hémiplégique. Les déplacements se font avec un fauteuil roulant manuel, par propulsion avec le pied gauche.

Attitude spontanée de l'hémicorps droit sur table : hanche en légère rotation latérale, pied en varus équin. La main est fermée et le coude fléchi.

4. 2. 1. Bilan trophique : main légèrement chaude, pas d'œdème.

4. 2. 2. Bilan orthopédique : selon la cotation Debrunner (3).

Pas de limitation des secteurs de mobilité de la hanche et du genou. La limitation en flexion dorsale de la talocrurale à droite correspond à la position de référence.

Au membre supérieur les amplitudes sont limitées par les éléments douloureux, l'EVA (échelle visuelle analogique) est à 3/10. Les amplitudes hautes de l'épaule sont les plus touchées.

4. 2. 3. Eléments du syndrome pyramidal

- ❖ **Troubles de la commande volontaire :** difficultés de recrutement musculaire évaluées selon la cotation de Held de 0 à 5 (annexe I) (4).

Au membre inférieur droit :

Motricité globale :

- triple flexion est cotée à 3 avec facilitation (résistance proprioceptive face antérieure de la cheville). La cotation 3 correspond à une contraction contre une résistance modérée.
- triple extension est cotée à 4. La cotation 4 correspond à une contraction contre une forte résistance mais la force développée n'est pas pour autant « normale ».
- pont bustal sur pied droit : 3

Analytiquement, fonction par fonction :

Tableau I : Evaluation musculaire par fonction du membre inférieur droit selon Held

Abd hanche	Add hanche	F hanche	E hanche	Rotations hanche
3	3	0	0	0

F genou	E genou	F dorsale et plantaire cheville	Eversion et inversion
3	3	0	0

Au membre supérieur droit : la motricité volontaire se limite à quelques mouvements d'adduction de l'épaule.

- ❖ **La spasticité :** selon l'échelle d'Ashworth (annexe II) (2). Elle est peu marquée au niveau du quadriceps (cotée à 1), gênante par contre au niveau du triceps sural (cotée à 3 : la mobilisation passive est difficile).

4. 2. 4. Bilan de la sensibilité

Au membre inférieur droit : légère hypoesthésie au tact, sensibilité thermoalgique présente, sensibilité kinesthésique et statesthésique très déficiente surtout au niveau de la cheville.

Au membre supérieur droit : sensibilité au tact, kinesthésique et statesthésique très déficiente, sensibilité thermo algique présente.

4. 2. 5. Bilan fonctionnel

Activités de la vie quotidienne : Mr R. a besoin d'une aide lors de sa toilette pour le membre supérieur gauche et le dos, sa viande est coupée et ses yaourts ouverts, sinon il est complètement autonome. Mr R se déplace en fauteuil roulant manuel, il fait ses transferts seul en toute sécurité. Au repos le pouls est de 72 /min, la tension artérielle à 13/9.

Equilibre postural assis (EPA) (annexe III) coté à 4 : Mr R. a un équilibre assis maintenu sans appui postérieur, il est stable lors des mouvements de la tête, du tronc ou des membres supérieurs. Il remplit les conditions pour le passage de la position assise à la position debout seul (cf. annexe 3).

Equilibre postural debout (EPD) (annexe III) coté à 2 : la position debout est possible avec transfert d'appui sur le membre hémiplégique encore incomplet, sans soutien (cf. annexe 3). Sur demande, le transfert d'appui sur le membre inférieur droit debout sans maintien manuel est de 50 kg.

Marche dans les barres parallèles :

À droite : la cheville est en attitude de varus équin lors de la phase oscillante ce qui provoque un léger steppage. Le pied est déposé loin devant, il attaque le pas par l'avant du pied et ne déroule pas le pas lors de la phase d'appui. Le genou reste fléchi lors de la phase d'appui, et la hanche est en rotation latérale.

À gauche : la marche s'effectue à demi pas avec une longueur de pas plus courte. Le pied gauche est déposé à plat sans déroulement.

Le passage du pas droit est facilité par une extension de tronc.

Mr R. parvient à marcher une vingtaine de mètres à l'aide d'une canne tripode à gauche accompagné d'un MK. C'est une marche lente qui requiert toute l'attention du sujet : 20 m en 1min15. L'évaluation fonctionnelle selon l'échelle F.A.C. : Fonctionnal Ambulation Classification (annexe IV) est cotée à 2. A la marche le patient a besoin de l'aide intermittente d'une personne.

Endurance : 40m avec rampe à gauche. La consigne donnée est de s'arrêter lorsqu'il se sent trop fatigué pour continuer.

4. 3. Bilan diagnostic kiné du 16/09/05

Déficiences : neuro-orthopédiques, neuro-sensitives, neuro-motrices, spasticité, aphasie motrice sévère. Au niveau du membre inférieur droit, les déficiences sont une spasticité du triceps sural à 3 selon Ashworth, un déficit de flexion dorsale de cheville, des troubles sensitifs profonds importants au niveau de toutes les articulations, une motricité active réduite à un schéma syncinétique en flexion observé à la phase d'appui comme à la phase oscillante.

Incapacités : équilibre unipodal droit, marche sécurisée avec ou sans aide technique seul, marche à vitesse normale, périmètre de marche confortable, prise en compte de l'environnement lors de la marche, marche en terrains variés.

Handicap : Mr R. ne peut plus exercer sa profession d'ouvrier en pétro-chimie. Ses difficultés d'expression orales rendent la communication difficile avec sa famille. Pour le moment il ne peut pratiquer ses loisirs : marche, vélo...

4. 4. Les objectifs kinésithérapiques

4. 4. 1. A long terme

Retrouver une marche autonome sécurisée et efficace pour les déplacements en terrains variés, limiter les effets indésirables de la spasticité (voir si l'indication d'injection de toxine botulique se pose), transférer certaines habilités manuelles à gauche, guider une auto prise en charge du membre supérieur droit, en permettant ainsi à Mr R. d'être autonome dans les A.V.Q.

4. 4. 2. Objectifs compatibles avec la durée du stage

Améliorer certains paramètres qualitatifs de la déambulation : longueur de pas plus égale, contrôle de l'extension du genou droit lors de la phase d'appui avec déroulement correct du pied, contrôle du steppage.

Améliorer les paramètres temporels : vitesse, rythme, enchaînement des séquences, endurance...

Acquérir une marche autonome avec une aide technique pour des petits trajets à l'intérieur du centre et à son domicile.

5. PROPOSITIONS MASSO-KINESITHERAPIQUES

Le médecin et le M.K. de Mr R. ont décidé, étant donné les déficiences de ce dernier, de proposer un entraînement sur le gait trainer dans le but de permettre une autonomie de déambulation en toute sécurité mais aussi d'améliorer les paramètres quantitatifs de la marche : l'endurance, la vitesse...

6. DESCRIPTION DE L'APPLICATION DES TECHNIQUES

6. 1. Méthodologie

Dans ce travail, nous ne présentons que la rééducation de la marche par la thérapie contrainte mais Mr R. bénéficie, en complément de la séance quotidienne d'entraînement spécifique sur gait trainer, d'une séance de masso-kinésithérapie « standard » qui prend en charge toutes ses déficiences.

A chaque séance, des mesures sont effectuées (annexe V) : le temps d'installation et de désinstallation sur le gait trainer, le suivi de la fréquence cardiaque, la tension artérielle avant, pendant et après la situation d'exercice, la durée de l'entraînement sur le gait trainer, la

quantification en pourcentage de l'allègement du poids du corps, l'évaluation de la fatigue juste après l'entraînement. Mr R. ne présentant pas de dyspnée lors de la situation d'exercice et son aphasie l'empêchant de nous expliquer clairement son état de fatigue, nous décidons d'évaluer sa fatigue à l'aide d'une échelle visuelle analogique (E.V.A.) : le 0 correspond à aucune fatigue, le 10 correspond à fatigue extrême ou autrement dit « je ne peux plus continuer la séance tellement je suis fatigué ».

Un bilan complet hebdomadaire est effectué le vendredi. Sont évalués la commande volontaire, la spasticité, les troubles sensitifs, mais sont aussi notés les paramètres généraux de la marche : vitesse, endurance, périmètre de marche. Une observation des séquences d'appui et d'oscillation est faite. Nous filmons Mr R. en train de marcher sur une longueur de 20 m dans le souci de garder des traces objectives de son évolution.

La vitesse de la marche sur gait trainer est augmentée en fonction de l'évolution des performances motrices de Mr R. : dans un premier temps la vitesse est lente pour habituer Mr R. aux mouvements induits par la machine puis est augmentée dans un second temps. L'allègement du poids du corps est diminué en fonction de l'évolution du contrôle postural de Mr R. dans le gait trainer. En effet, nous ne réduisons l'allègement du poids du corps que lorsque Mr R. présente un bon redressement corporel.

6. 2. Organisation de la prise en charge

Mr R. commence sa journée avec une séance sur gait trainer. A la lecture des différentes publications traitant de ce sujet et après concertation avec l'équipe pluridisciplinaire, nous décidons de nous inspirer du protocole de Mr Hesse (6). Celui-ci

propose pendant 4 semaines, 5 jours sur 7, une séance quotidienne de 20 minutes d'entraînement sur gait trainer et une séance quotidienne de thérapie standard de 45 min.

Dans le cadre de cette observation nous proposons pendant 5 semaines, 5 jours sur 7, une séance quotidienne de 20 à 30 minutes d'entraînement sur le gait trainer (la durée étant fonction de la fatigue du sujet et des impératifs de la vie au centre) et une séance quotidienne de thérapie standard de 50 minutes. Les résultats de notre cas clinique seront comparés aux résultats de l'étude de Mr Hesse.

6. 3. Première séance de gait trainer

Le harnais est ajusté au corps. Les sangles passant par l'entrejambe sont croisées afin de faciliter l'extension de hanche lors du pas postérieur et d'éviter que le sujet ne s'assoie dans le harnais. Ces afférences proprioceptives d'appui sur le bassin (du moins la fesse gauche) stimulent l'extension de hanche lors du pas postérieur.

L'allègement du poids du corps est défini à 40 % de son poids en début de séance. Les essais pour diminuer l'allègement amènent le patient à adopter progressivement une attitude en flexion des MI et à « s'asseoir », aussi nous décidons de débiter à 40% d'allègement.

La longueur du pas est fixée à 48 cm (longueur maximale possible) dans le souci d'avoir un pas postérieur d'une amplitude la plus physiologique possible. La longueur du pas ne sera pas modifiée ultérieurement.

Les câbles latéraux attachés au harnais sont ajustés pour assurer un bon contrôle des mouvements du centre de gravité.

Dans un premier temps, la vitesse est fixée à 0.5 Km/h afin d'habituer Mr R aux mouvements induits par la machine.

6. 4. Difficultés rencontrées

Dès la première séance, Mr R. laisse aller son genou gauche en récurvatum lors de la phase d'appui. Nous lui demandons de corriger cette attitude mais le patient ne peut réaliser cette correction activement, aussi devons nous, dans un premier temps, positionner le genou manuellement et stimuler verbalement le patient.

Sur le plan pratique, le M.K. est assis à côté ou devant Mr R. et limite manuellement l'hyper-extension du genou gauche. Cette correction est associée à une rétro-information verbale permettant de renseigner Mr R. sur la position de son genou et de l'encourager lorsqu'il trouve la bonne position. Nous aurions pu proposer, pour faciliter le contrôle, l'utilisation d'une chaîne instrumentale externe telle que le gonio-feedback.

Mr. R. parvient au bout de 10 jours à contrôler seul la position de son genou en extension pendant la phase d'appui.

Quand la vitesse de marche de Mr R. sur le gait trainer atteint 1,5 Km /h, la spasticité du triceps sural droit se manifeste sous forme d'un clonus qui fait déchausser le patient alors que sa chaussure est solidement sanglée à la palette.

6. 5. Modifications en cours de traitement

La spasticité du triceps sural devenant gênante à vitesse élevée, nous décidons avant chaque séance de glacer et d'étirer en même temps ce muscle en chaîne cinétique fermée sur table de verticalisation pour diminuer les effets de la spasticité :

- glaçage : Mr R. est allongé sur la table de verticalisation. La poche de glace est placée sur le triceps sural droit. Le glaçage dure 20 minutes.

- verticalisation : le M.K. utilise une table où la palette des pieds est réglable en flexion dorsale. Le M.K. sangle le genou droit à la table de verticalisation pour effectuer une contre prise à l'étirement, un coussin est situé entre la sangle et le genou de Mr R. pour éviter de faire des marques sur la peau et pour répartir l'appui de la sangle. Le M.K. amène la palette des pieds en flexion dorsale maximale de cheville droite puis verticalise la table. L'étirement dure 20 minutes.

Nous demandons un avis médical pour une injection de toxine botulique sur le triceps afin d'améliorer le déroulement du pas. Le médecin est en accord avec nous mais cette intervention ne sera pas faite pendant le temps restant de l'étude car nous décidons pour le moment de poursuivre le glaçage et l'étirement.

A la marche, la spasticité du triceps sural place le pied en équin et entraîne un steppage. Le choix est fait de placer une chevillière stabilisant la cheville et limitant la flexion plantaire.

6. 6. Progression

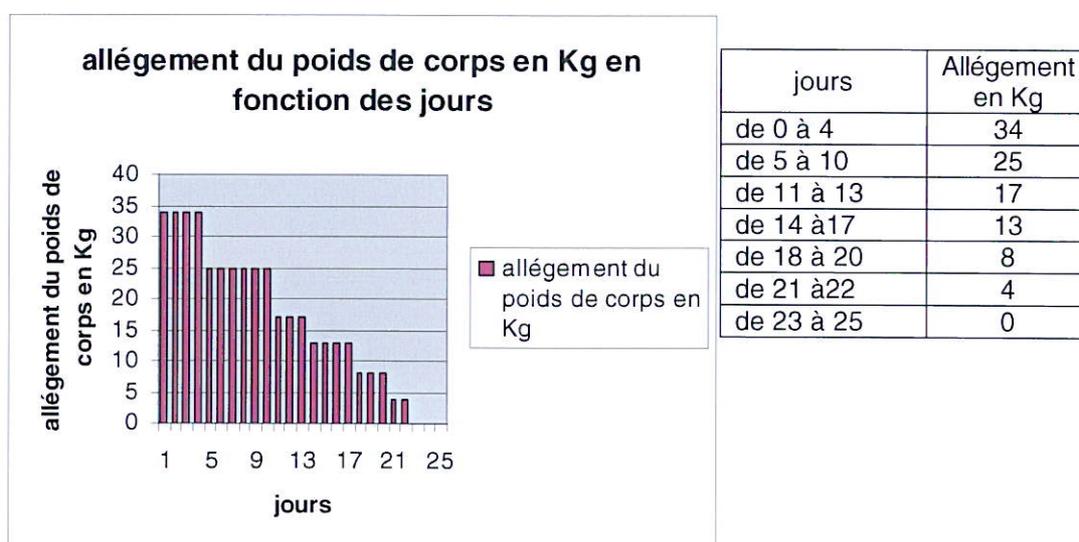


Figure 7 : histogramme représentant l'évolution de l'allègement du poids de corps

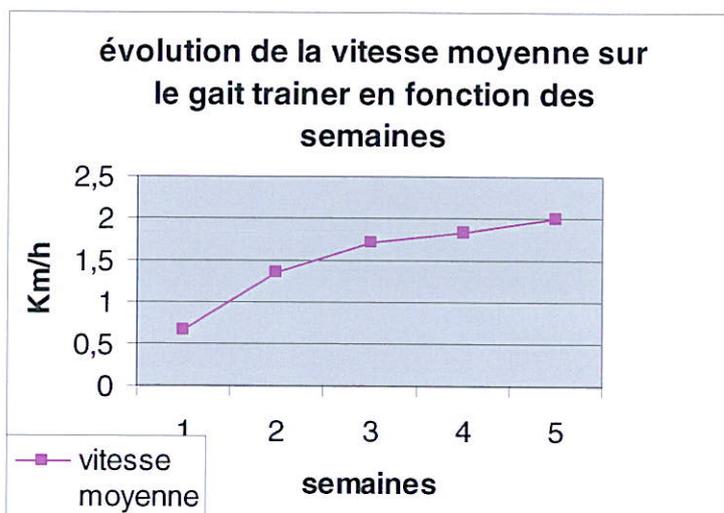


Figure 8 : courbe de l'évolution de la vitesse sur le gait trainer

7. BILAN DE FIN DE STAGE

Nous ne traitons que les aspects du bilan qui ont significativement changé.

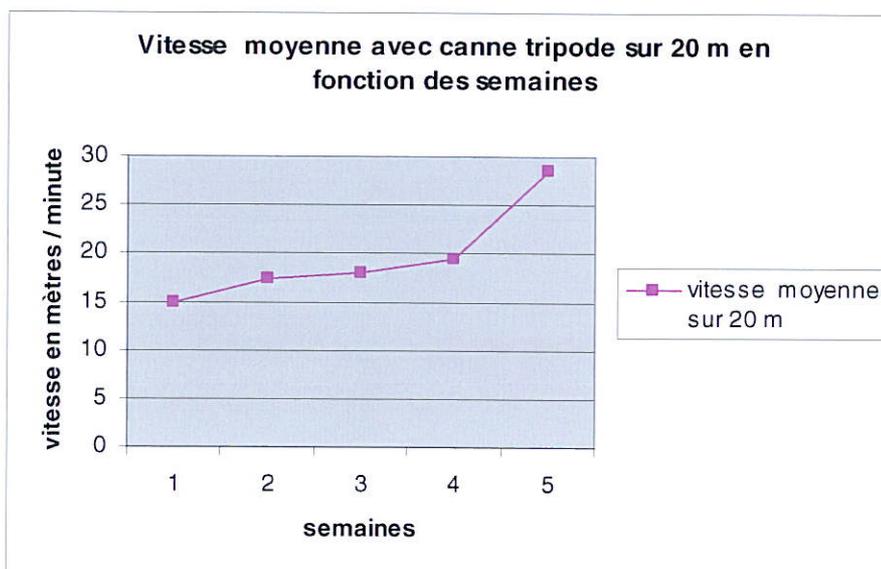


Figure 9 : courbe de l'évolution de la vitesse de la marche sur 20 m

Ces résultats sont comparables avec l'étude de Mr Hesse (6).

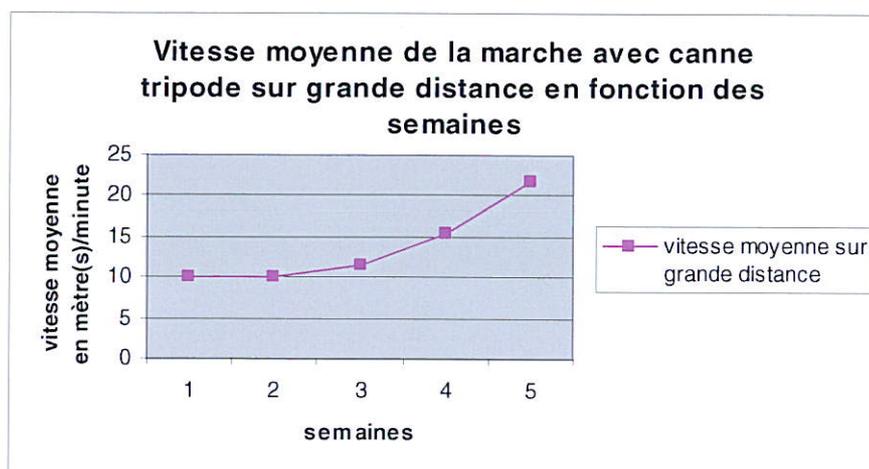


Figure 10 : courbe de l'évolution de la vitesse de marche sur distance maximale parcourue par Mr R.

La distance maximale parcourue par Mr R. avec une canne tripode est passée de 20m en 1min15 à 240m en 11min06.

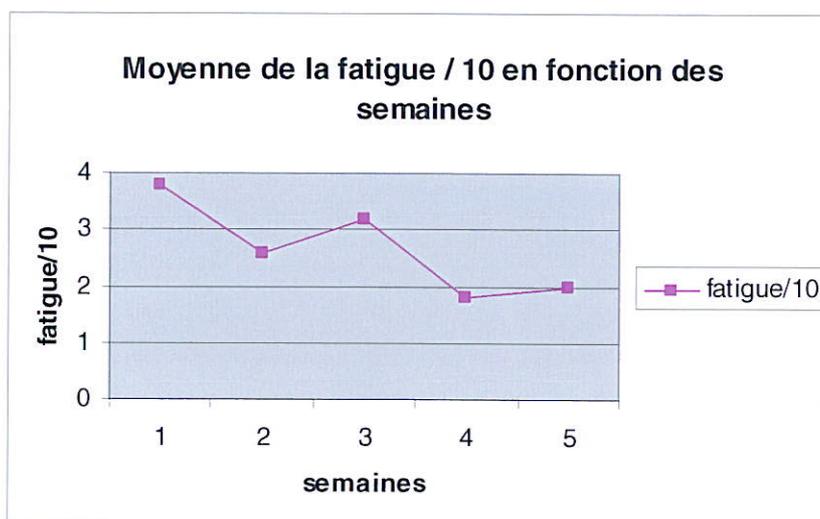


Figure 11 : courbe de l'évolution de la fatigue juste après l'entraînement (utilisation de l'EVA graduée de 0 à 10 proposée dans le bilan de départ.)

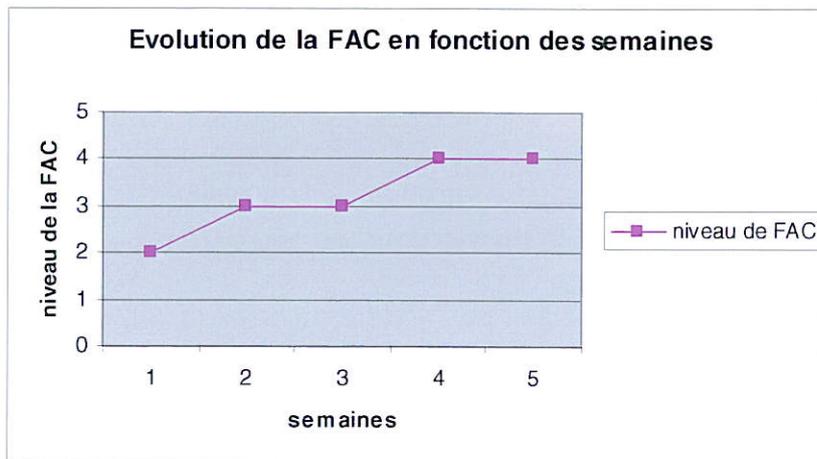


Figure 12 : courbe de l'évolution de la FAC

Les résultats de la FAC sont comparables à l'étude de Mr. Hesse (6). Mr R. marche avec une canne tripode en toute sécurité chez lui et à l'intérieur du centre.

En cinq semaines l'EPD est passé de 2 à 3 c'est-à-dire que Mr R. réalise un transfert d'appui correct en position debout.

La spasticité n'a pas évolué de manière significative (annexe II) sur les cinq semaines. En revanche, de la deuxième à la cinquième semaine, la spasticité du triceps sural s'est amplifiée juste après l'entraînement. Cela se traduit à la marche par un steppage plus marqué et un clonus lors de la phase d'appui.

Le visionnage des vidéos nous permet d'objectiver que Mr R a un rythme plus régulier et que ses pas sont plus symétriques : le pas droit, qui était exagérément long, est réduit mais il reste plus long que le pas gauche. Mr. Hesse retrouve dans son étude une meilleure symétrie et un rythme plus régulier. De plus nous observons que Mr R. déroule mieux son pas gauche.

Le transfert de poids sur le membre inférieur droit se réalise mieux : Mr R. parvient à appuyer 68 kg sur son membre inférieur droit sans soutien manuel. De plus Mr R. est moins penché vers la gauche lors du passage du pas droit.

Dans son étude Mr.Hesse fait des observations d'EMG à la marche avant et après la thérapie (6) sur : les gastrocnémiens, le tibial antérieur, le biceps fémoral, le vaste latéral et le gluteus medius. Après la thérapie, Mr Hesse remarque d'une façon générale que l'intensité de l'activité musculaire du membre inférieur hémiplegique est augmentée, ainsi que les éléments phasiques de l'activité musculaire. Cependant l'activité musculaire induite par le gait trainer entraîne pour certains muscles une anticipation ou un retard d'activité par rapport à leur activité physiologique lors de la marche, les gastrocnémiens peuvent avoir par exemple un pic d'activité précoce dans la phase terminale d'oscillation.

8. DISCUSSION

Nous ne pouvons déterminer exactement dans ce travail l'importance des effets de la thérapie contrainte sur les résultats obtenus, en effet :

- Mr R. est à moins de 6 mois de son AVC, la récupération spontanée a certainement contribué à l'amélioration de sa marche. De plus Mr R. est un sujet jeune (50 ans) sans problème cardiaque ou orthopédique gênant le réentraînement ce qui laisse présager un bon pronostic.
- Mr R a bénéficié de deux séances quotidiennes de masso-kinésithérapie : une standard et une d'entraînement sur gait trainer. Kwakkel et col. (6) ont montré une corrélation positive entre l'intensité de la thérapie et l'amélioration des fonctions de la marche dans la rééducation d'un sujet ayant eu un AVC. Nous ne pouvons donc pas séparer

les effets dus à la masso-kinésithérapie standard et ceux dus à l'entraînement sur le gait trainer.

- Après 5 semaines d'entraînement, les résultats de Mr R. sont comparés aux résultats de l'étude de Mr Hesse (6). Dans cette dernière Mr Hesse propose un réentraînement locomoteur de 4 semaines. Nous ne retrouvons pas de différence significative entre les résultats.

Cependant le gait trainer présente un avantage certain, en effet il permet d'augmenter considérablement le nombre de pas effectués dans des conditions biomécaniques favorables lors d'une séance de masso-kinésithérapie.

9. CONCLUSION

La rééducation de la marche par thérapie contrainte nécessite certains types de matériel spécifiques, comme l'appareil gait trainer. Ces machines, principalement en raison de l'investissement financier qu'elles représentent, n'existent pas dans de nombreux centres de rééducation. Le temps d'installation sur la machine est tout à fait conciliable avec la durée de prise en charge d'un patient lors d'une séance de masso-kinésithérapie. L'indication de ce type de réentraînement se justifie chez des patients victimes d'AVC (en phase précoce, en progression pendant la phase de récupération active, ou à distance de l'AVC,) que dans d'autres tableaux lésionnels comme lors de lésion incomplète de la moelle. Les effets bénéfiques observés méritent d'être confirmés par d'autres études afin de mettre en évidence les gains spécifiques obtenus grâce à ce type d'entraînement.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

1. ANDRE J. M., DIDIER J. P., PAYSANT J. – La plasticité de la fonction motrice. – 1^{ère} édition – New York, 2004. – p 341 à 383.
2. ASHWORTH B. -Preliminary trial of carisopodrol in multiple sclerosis-Practitioner 1964, 192, p 540-542.
3. DEBRUNNER- Bulletin ; la cotation de la mobilité articulaire par la méthode référence zéro. Mesure des longueurs et paramètres. – juillet 1979 – traduction de BOITZY A. et HOLLAERT G.
4. HELD JP., PIERROT-DESEILLIGNY E.- Rééducation motrices des affections neurologiques. – Paris, JB Baillière et fils, 1969, p 31-32.
5. HESSE S., WERNER C., UHLENBROCK D., FRANKENBERG S. V., BARDELEBEN A., BRANDL-HESSE B. – An Electromechanical Gait trainer for Restoration of Gait in Hemiparetic Stroke Patients : Preliminary Results. – Neurorehabilitation and Neural Repair, 2001, 15, p 39-50.
6. HESSE S., UHLENBROCK D. – A mechanized gait trainer for restoration of gait. – Journal of Rehabilitation Research and Development, 2000, vol. 37, No 6.
7. PELISSIER J., BUSSEL B., FROGER B., PELLAS F., BENSMAIL D., REGNAUX J.P., VILLY J. – Collection : Problème en rééducation.-Innovations thérapeutiques et hémiplégie vasculaire : la rééducation de la marche par allègement corporel chez l'hémiplégique. – Masson, 2005. – p 39 à 47.

Autres références

8. <http://www.reha-stim.de/ewelcome.html>
9. [www.hatchoo.nl/pivot/ images/lokomat.jpg](http://www.hatchoo.nl/pivot/images/lokomat.jpg)

ANNEXES

ANNEXE I

Echelle de force du mouvement *selon HELD J.P., PIERROT-DESEILLIGNY E.*

- 0** : absence de contraction
- 1** : contraction sans mouvement
- 2** : contraction engendrant un déplacement
- 3** : contraction avec déplacement contre résistance modérée
- 4** : contraction avec déplacement contre forte résistance
- 5** : force normale

ANNEXE II

Cotation de la spasticité selon Ashworth (2)

Date d'examen	16/09/05	30/09/05	14/10/05	21/10/05
Examineur				
Médicaments	baclofène 2 2 2 0 dantrium 1 1 1 0	baclofène 2 2 2 0 dantrium 1 1 1 0	baclofène 2 2 2 0 dantrium 1 1 1 0	baclofène 2 2 2 0 dantrium 1 1 1 0
Epine irritative				
Coopération / vigilance	1 2	1 2	1 2	1 2
Autre				

Groupes Musculaires		Position	D	G	D	G	D	G
Membre Supérieur	Adducteurs	DD	NT		NT		NT	
	Rotateurs internes	DD	NT		NT		NT	
	Fléchisseurs du coude	DD	2		2		2	
	Extenseurs du coude	DD	2		2		2	
	Pronateurs	DD	2		2		2	
	Fléchisseurs du poignet	DD	2		2		2	
	Fléchisseurs des doigts	DD	1		2		2	
Membre inférieur	Adducteurs	DD	0		1		0	
	Quadriceps	DD	1		1		1	
	Ischio-jambiers	DD	2		2		2	
	Fléchisseurs plantaires	DD	3		3		3	

0 : pas d'augmentation du tonus

1 : légère augmentation du tonus donnant un arrêt lors de la mobilisation passive

2 : augmentation plus importante, mais la mobilisation passive reste facile

3 : augmentation importante, mobilisation passive difficile

4 : mobilisation passive impossible

<i>Etat de vigilance :</i>	1 = sommeil	2 = éveil	3 = agitation
----------------------------	-------------	-----------	---------------

<i>Niveau de coopération</i>	1 = coopère	2 = ne coopère pas
------------------------------	-------------	--------------------

<i>Position</i>	DD = Décubitus dorsal	A = Assis
-----------------	-----------------------	-----------

ANNEXE III

L'équilibre postural de l'hémiplégique par AVC : méthodologie d'évaluation et étude corrélative

Brun, G Dhoms, G Henrion, P Codine, H Founau, M Terraza

Tableau I. Indice d'équilibre postural assis (EPA).

- Classe 0 :** aucun équilibre en position assise (effondrement du tronc). Nécessité d'un appui postérieur et d'un soutien latéral
- Classe 1 :** position assise possible avec appui postérieur.
- Classe 2 :** équilibre postural assis maintenu sans appui postérieur mais déséquilibre lors d'une poussée quelle qu'en soit la direction.
- Classe 3 :** équilibre postural assis maintenu sans appui postérieur et lors d'une poussée déséquilibrante quelle qu'en soit la direction.

Classe 4 : équilibre postural assis maintenu sans appui postérieur lors d'une poussée déséquilibrante et lors des mouvements de tête, du tronc et des membres supérieurs. Le malade remplit les conditions pour le passage de la position assise à la position debout seul

Tableau II. Indice d'équilibre postural debout (EPD)

- Classe 0 :** aucune possibilité de maintien postural debout.
- Classe 1 :** position debout possible avec transfert d'appui sur le membre hémiplégique très insuffisant. Nécessité d'un soutien.
- Classe 2 :** position debout possible avec transferts d'appui sur le membre hémiplégique encore incomplet. Pas de soutien.
- Classe 3 :** avec transferts d'appui corrects en position debout.
- Classe 4 :** Equilibre postural debout maintenu lors des mouvements de la tête, du tronc et des membres supérieurs.
- Classe 5 :** Appui unipodal possible.

ANNEXE IV

F.A.C.

Functional Ambulation Classification

(Massachusetts General Hospital)

Classe 0 : le patient ne peut marcher ou a besoin d'une aide de plus d'une personne.

Classe 1 : le patient a besoin de l'aide permanente d'une personne.

Classe 2 : le patient a besoin de l'aide intermittente d'une personne.

Classe 3 : le patient a besoin d'un soutien verbal sans contact physique.

Classe 4 : le patient marche seul mais a besoin d'une aide pour les escaliers, les pentes et en terrain accidenté.

Classe 5 : le patient marche seul quelque soit la surface.

ANNEXE V

Date	Pouls au repos	TA au repos	Temps d'installation en min	Longueur du pas en cm	Allègement en Kg	Vitesse moyenne en Km/h	Temps d'entraînement en min	Nombre de pas par séance	Pouls à l'effort	Temps de désinstallation en min	Fatigue sur 10	Pouls à 3min après effort	TA 5min après effort
19/09/05	64	12/7	16	48	34	0,5	17	190	92	4	5	72	13/7
20/09/05	68	12/7	15	48	34	0,6	18	197	80	4	6	68	12/7
21/09/05	67	12/7	12	48	34	0,7	20,26	222	84	3	3	68	12/7,6
22/09/05	67	12/7	10	48	34	0,9	25	360	92	4	3	70	13/7
23/09/05	67	12/7	7	48	25	0,6	25	243	84	3	2	68	13/7
26/09/05	68	13/9	8	48	25	0,8	25	289	84	3	5	68	13/9,5
27/09/05	69	12/7,5	8	48	25	1,5	31	467	88	3	3	66	13/7,5
28/09/05	72	12,3/7,5	6	48	25	1,5	25	547	92	3	1	72	11,8/7,3
29/09/05	68	13,6/7,6	8	48	25	1,5	25	679	84	3	0	76	13,7/6,4
30/09/05	66	12,6/9,1	6	48	25	1,5	23	646	88	3	4	68	13,3/8,7
03/10/05	67	12,5/7,7	10	48	17	1,5	30	802	76	3	4	78	15,8/7,5
04/10/05	75	13/7,7	9	48	17	1,7	23,3	670	92	3	4	84	13/8,3
05/10/05	72	12/7,8	10	48	17	1,7	25,1	694	92	3	3	76	13,4/7,9
06/10/05	60	14/9	9	48	13	1,8	25	712	96	3	2	73	15/9
07/10/05	75	12,5/8,	7	48	13	1,9	23	698	80	3	3	75	13/8
10/10/05	64	12/8	6	48	13	1,5	25	649	84	3	2	73	13/8
11/10/05	68	12,5/8	6	48	13	1,7	25	690	88	3	3	74	13/7,5
12/10/05	64	12/8	8	48	8	2	25,3	774	84	3	2	78	14/8,5
13/10/05	69	11,5/7,3	6	48	8	2	25,2	794	76	3	1	74	13,9/8,3
14/10/05	69	12,3/6,8	6	48	8	2	27,1	863	84	3	1	71	12,9/7,3
17/10/05	64	11,9/7	8	48	4	2	25,1	826	80	3	1	69	12,7/7,1
18/10/05	72	11,7/6,6	5	48	4	2	25,58	759	88	3	1	72	12,3/7
19/10/05	73	12,6/8	5	48	0	2	25,1	825	84	2	4	75	12,6/9,2
20/10/05	65	12,4/7,2	4	48	0	2	25,1	826	96	2	2	70	12,7/7
21/10/05	68	11/7,5	4	48	0	2	25,25	821	92	2	2	68	13/8,4