

MINISTERE DE LA SANTE

REGION LORRAINE

INSTITUT LORRAIN DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE DE NANCY

**Le travail bilatéral symétrique des membres
supérieurs chez le patient hémiplégique :
élaboration d'un protocole d'entraînement
sur le SlideTM.**

Mémoire présenté par **Ludivine MUSATO**

étudiante en 3ème année de masso-kinésithérapie

en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat

de masseur-kinésithérapeute.

2011-2012

RÉSUMÉ :

L'objectif de ce travail est de mettre en avant les différents mécanismes impliqués lors du travail bilatéral symétrique des membres supérieurs (MS) chez les patients hémipariés. Ces dernières années de nombreuses thérapies innovantes concernant la rééducation du MS ont émergé. La connaissance de nouvelles thérapeutiques dans la récupération motrice et fonctionnelle du patient hémiparié est devenue incontournable étant donné les répercussions multiples d'une lésion du système nerveux central (SNC).

Le travail bilatéral symétrique des MS constitue un nouvel axe de rééducation suscitant un intérêt grandissant pour les chercheurs et les thérapeutes depuis une décennie. Les publications sur ce sujet ne révèlent pas d'effets supérieurs de cette approche rééducative aux thérapies conventionnelles même si des effets moteurs et fonctionnels ont été démontrés. Il est intéressant pour le rééducateur de prendre en compte ces données et de les intégrer dans la prise en charge des patients hémipariés.

Suite à ces recherches, un outil thérapeutique original et innovant a été élaboré au Centre de Réadaptation de Lay St Christophe : le SlideTM. Il répond aux critères énoncés dans les différentes publications et permet le travail bilatéral symétrique des MS chez les patients cérébro-lésés. Suite à sa réalisation, un protocole de rééducation a été défini et la mise en situation a été proposée à deux patients.

Mots clés : rééducation du membre supérieur, hémiparié, travail bilatéral symétrique.

SOMMAIRE

RÉSUMÉ

1. INTRODUCTION.....	1
2. MÉTHODE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE.....	3
3. INTÉRÊTS DU TRAVAIL BILATÉRAL SYMÉTRIQUE	5
3.1. LA PLASTICITÉ CÉRÉBRALE.....	5
3.2. ÉVOLUTION DES CONCEPTS	7
3.3. CERVEAU DROIT, CERVEAU GAUCHE	8
3.4. MOTRICITÉ ET ÉQUILIBRE INTER-HÉMISPHERIQUE	9
3.5. SPÉCIFICITÉ DU TRAVAIL BILATÉRAL	10
4. MATÉRIELS ET MÉTHODE.....	14
4.1. CARACTÉRISTIQUES DU TRAVAIL PROPOSÉ.....	14
4.2. PRÉSENTATION DE L'APPAREIL	15
4.3. PRÉPARATION DU POSTE DE TRAVAIL.....	16
4.4. INSTALLATION DU PATIENT.....	17
4.5. CHOIX DU FEEDBACK.....	19
4.6. ÉVOLUTION DU SLIDE TM	19
4.7. PROTOCOLE DE RÉÉDUCATION	20
4.7.1. <i>Choix de la durée des exercices</i>	20
4.7.2. <i>Choix de la difficulté des exercices</i>	21
4.7.3. <i>Choix de la charge additionnelle</i>	21
4.7.4. <i>Consignes données aux patients</i>	22
4.7.5. <i>Population choisie</i>	22
4.7.6. <i>Critères d'exclusion</i>	23
4.7.7. <i>Variables utilisées</i>	23
4.8. MISE EN SITUATION	25
5. DISCUSSION.....	25
6. CONCLUSION	29

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

RÉSUMÉ

1. INTRODUCTION

Chaque année en France, environ 130 000 personnes sont atteintes d'accident vasculaire cérébral (AVC), dont 25 % sont âgées de moins de 65 ans. (1) Les répercussions motrices et fonctionnelles d'un AVC sont multiples et sont souvent responsables d'un handicap majeur, plusieurs mois voir des années après. Les déficiences persistantes au niveau du MS empêchent trop souvent la réalisation des activités de la vie quotidienne qui requièrent, le plus souvent, l'utilisation des deux MS.

Actuellement, aucun chiffre représentatif ne peut être donné puisque le pronostic de récupération pour le MS est variable d'un individu à un autre. En effet, en dehors des facteurs dépendants de la lésion tels que la taille, la localisation ou encore l'origine, d'autres variables inter-individuelles entre en jeu : le désir de guérison, l'hygiène de vie ainsi que les facteurs pharmacologiques (2). La prise en charge précoce, en unité de soins neuro-vasculaire, et appropriée est indispensable pour diminuer la mortalité, réduire la dépendance et favoriser la reprise de l'autonomie. Cette dernière doit être multidisciplinaire et coordonnée afin d'être optimale (3). C'est pourquoi il est important de mettre en place des thérapeutiques adaptées aux déficits de chaque patient afin d'améliorer leurs capacités motrices et leur permettre de retrouver une fonction la plus proche possible de la normale.

Selon les recommandations pour la prise en charge initiale des patients adultes atteints d'accidents vasculaires cérébraux, le patient hémiplégique doit être encouragé au plus tôt à s'automobiliser à l'aide du membre sain et à utiliser ses membres vers des objectifs fonctionnels pour récupérer en force et en contrôle (3). Il est important aussi de retenir que la rééducation ne doit pas s'orienter uniquement vers le MS lésionnel. En effet les apprentissages ciblés sur le MS hémiplégique uniquement ne peuvent aboutir à une bonne fonction bilatérale, nécessitant une coordination des deux membres (4). Dans les activités de la vie quotidienne, rares sont les

activités unilatérales. La finalité des mouvements des MS nécessite souvent une participation coordonnée bilatérale. Pour ces raisons, le travail unilatéral doit être complété par une rééducation mettant en jeu les deux MS. Dans ce type d'entraînement, on retrouve le travail bilatéral symétrique qui représente un nouvel axe de rééducation post-AVC.

Pour atteindre ces objectifs il nous a semblé intéressant de mettre en place un protocole de rééducation basé sur le travail bilatéral symétrique des MS, à l'aide d'un appareil permettant de coupler l'activité des MS, contraints d'agir comme une seule unité. Il permet à de nombreux patients qui ne remplissent pas les critères d'inclusion souvent trop stricts d'une thérapie active, telle que la contrainte induite, de suivre un programme de rééducation accessible à toutes les

2. MÉTHODE DE RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

La réalisation de ce mémoire a suscité de nombreuses recherches. La consultation de publications a été réalisée sur le moteur de recherche Pubmed ainsi que sur les bases de données du Centre de documentation Réédoc de Nancy ou encore Pedro, Kinésithérapie scientifique et Google Scholar.

Ont été retenues, les publications des 5 dernières années, soit de 2006 à 2011, en langue française et anglaise, se rapportant au travail bilatéral symétrique des membres supérieurs. Les mots clés utilisés, avec pour mot de liaison « AND », sont :

« bilateral arm training, symmetrically, stroke, rehabilitation, upper limb ».

Après lecture des résumés et élimination des publications parues avant 2006, seules 22 publications ont été retenues sur 57 trouvées sur le moteur de recherche Pubmed.

Sur la base de données de Réédoc, après avoir sélectionné la case « Accidents vasculaires cérébraux », une recherche avancée a été effectuée avec comme mots clés :

« stroke, bilateral arm training, upper limb ».

Sur les 7 documents trouvés et après lecture des résumés, 5 ont été retenus, mais déjà présents dans la recherche précédente. Puis, après avoir sélectionné la case « Accidents vasculaires cérébraux », une recherche sur cette même base de données a été réalisée avec comme mots clés :

« rééducation du membre supérieur ».

36 articles ont été trouvés dont 12 retenus. Tous les articles sont intéressants mais les mêmes informations sont présentes dans les différentes publications. Les plus pertinentes pour le sujet qui nous intéresse ont été sélectionnées.

Les critères de sélection concernant les dates de publications ont dû être élargis par la suite, la plus ancienne datant de 1971, afin de trouver le point de départ du travail bilatéral

symétrique ainsi que les différents mécanismes s'y rapportant.

Concernant le travail sur le tronc contraint, deux recherches simples sur Pubmed ont été nécessaires, en plus des précédentes. Elles ont été effectuées sur Pubmed avec comme mots clés :

« trunk restraint AND stroke recovery »

avec 4 articles retenus sur 7, puis :

« trunk restraint OR trunk movement AND stroke AND upper limb AND bilateral movement »

Sur 5 résultats, seul 1 texte a été retenu après lecture des résumés.

Pour la sous-partie sur le couplage inter-membre, une recherche simple a été effectuée sur Pubmed avec pour mots clés

« stroke, coupling interlimb ».

Sur 11 résultats, seulement 3 ont été retenus dont un déjà présent dans la première recherche.

Une dernière recherche concernant la plasticité cérébrale a été effectuée avec comme mots clés :

« neural plasticity, bilateral training, upper limb ».

Sur 11 résultats obtenus, 5 ont été sélectionnés.

Pour ces différentes recherches sur un thème spécifique : plasticité cérébrale, tronc contraint et couplage inter-membre, toutes les dates de publications ont été incluses compte tenu du faible nombre de résultats trouvés, la plus ancienne datant de 1971.

D'autre part, un seul texte en langue allemande a été inclus, trouvé sur le site Reha-stim, car il se rapporte directement au sujet.

De plus, pour obtenir certains textes non accessibles directement sur les différentes bases de données et moteurs de recherche, des mails ont été envoyés aux auteurs expliquant le travail effectué. Certains ont répondu favorablement, d'autres n'ont jamais donné suite. Un auteur en particulier a envoyé de nombreuses publications sur le travail bilatéral et sur la plasticité

neuronale. Parallèlement à ces recherches, une démarche auprès de la bibliothèque de la faculté de médecine a été entreprise.

C'est grâce à ces différentes étapes que la bibliographie de ce mémoire est composée de 45 publications.

3. INTÉRÊTS DU TRAVAIL BILATÉRAL SYMÉTRIQUE

Dans les années 1990, les avancées de la recherche sur le cerveau ont permis, grâce aux techniques d'imagerie fonctionnelle, de mieux comprendre la réorganisation cérébrale après lésions encéphaliques et de mettre en évidence les modifications qui s'organisent suite à des situations d'apprentissages spécifiques (5). Dans ce mémoire, nous nous intéressons uniquement à la motricité du MS hémiplégique suite à un AVC ainsi qu'aux perturbations engendrées par la lésion. Plusieurs publications actuelles suggèrent de solliciter les MS en proposant un ré-entraînement les impliquant dans une activité bilatérale symétrique (4).

3.1. La plasticité cérébrale

Cette notion est définie comme la capacité de changements ou de remodelage fonctionnel sous l'effet des demandes auxquelles le cerveau est soumis (6). Les travaux de chercheurs et neurophysiologistes, tel que LACOUR (2), confirment l'idée que le SNC ne peut être considéré comme une structure possédant un stock définitif de neurones à la naissance. Les fonctions cérébrales sont adaptables et modulables tout au long de la vie. Cette malléabilité se produit également après une lésion et fait l'objet de recherches avancées.

Lors d'une atteinte cérébrale, une autre région peut prendre en charge partiellement ou

totale de la fonction perdue (6). Plusieurs travaux, tels ceux de CHOLLET ou WEILLER, ont mis en évidence cette réorganisation de la zone péri-lésionnelle après lésion cérébrale en montrant la prise en charge, par les réseaux sains restants, de fonctions gérées antérieurement par les réseaux neuronaux détruits (7).

Lorsque les patients ont une motricité résiduelle pauvre ou déficitaire, la mise en jeu du MS étant trop difficile ou contre-productive, ceux-ci vont adopter des comportements compensatoires. Cette sous-utilisation progressive du MS hémiparétique va engendrer l'exclusion de régions du cortex moteur normalement impliquées, aboutissant au syndrome de non-utilisation acquise. La représentation motrice correspondant aux mouvements ignorés va alors se dégrader. Ce phénomène peut être évité par l'utilisation du MS, en phase précoce post-AVC, aboutissant à une réorganisation dans le cortex moteur (8) (9). Dans l'ouvrage dirigé par J.P DIDIER, intitulé « plasticité de la fonction motrice », il confirme que le mouvement est un agent thérapeutique de la plasticité cérébrale (5). Le terme de neuroplasticité « activité-dépendante » valide l'intérêt, en rééducation, de proposer une utilisation forcée du MS hémiparétique (9). WALLER et WHITALL (10) indiquent que la pratique répétitive et intensive du travail bilatéral favorise la plasticité neuronale même pour les patients en phase chronique post-AVC.

Existe-t-il, en rééducation, un moment favorable pour proposer ce type d'entraînement ? Les données de neuro-imageries fonctionnelles montrent que les changements neuroplastiques restent possibles même 6 mois après un AVC, avec des programmes de travail guidé (11). Cette affirmation de CHING-YI WU et ses collaborateurs concerne le travail bilatéral symétrique fonctionnel mais la faible population (n=9) incluse ne permet pas de considérer ces résultats comme valides. D'autres travaux méritent d'être développés pour confirmer ces conclusions. Concernant les délais d'application de cette thérapie, plusieurs publications montrent qu'une rééducation intensive, dans les suites immédiates de l'AVC, peut être préjudiciable pour la

récupération (12) (13), mais aucune ne précise à quel moment du programme de rééducation ce type d'entraînement bilatéral pourrait induire des changements neuronaux. En revanche, une étude menée par l'équipe de Montpellier, dirigée par METROT (14), met en évidence une période favorable, vers six semaines post-AVC, à partir de laquelle la coordination bimanuelle est optimale. Bien que cette étude est à prendre avec précaution du fait de la faible population incluse (n = 15), ces délais pourraient être proposés pour faire bénéficier le patient hémiplegique des effets bénéfiques de la rééducation bilatérale symétrique.

3.2. Évolution des concepts

La rééducation du patient hémiplegique est une des composantes essentielles du traitement post-AVC. Celle-ci a bien évolué ces dernières années, notamment avec le changement de vision des thérapeutes envers le patient hémiplegique. En effet, YELNIK (15) et ses collaborateurs décrivent le passage du « statut d'infirme à protéger à celui de personne à stimuler et à guider car porteuse de progrès potentiels ». Durant la plus grande partie du XX^{ème} siècle, l'idée que le SNC ne pouvait pas se réparer après une lésion constituait la pensée principale. La rééducation était basée sur la nécessité de prévenir les complications secondaires et de s'adapter aux déficiences incurables (13). Avec l'apparition de l'imagerie fonctionnelle et de la médecine basée sur les preuves, dans les années 1980, les thérapies pratiquées font alors l'objet d'études mettant en lumière de nouveaux concepts de rééducation (15).

Le travail bilatéral symétrique fait partie de ces orientations innovantes qui n'abordent pas la rééducation du MS hémiplegique comme l'avait fait BOBATH dans les années 60 ou PERFETTI dans les années 80. Les objectifs de ces différentes approches rééducatives, ne sont pas contradictoires ou opposés et certains points sont communs comme le contrôle et l'inhibition

de la spasticité.

En effet, dès 1940, BOBATH montre une réelle volonté d'inhiber la spasticité pour rendre possible, dans un deuxième temps, un mouvement dont la commande volontaire est améliorée : "Le rééducateur se doit de briser les schèmes globaux afin d'obtenir une meilleure adaptation des mouvements à des activités fonctionnelles et fines". Cette méthode n'a pas montré une efficacité supérieure aux autres approches contrôlant la spasticité mais elle reste aujourd'hui la plus enseignée en France et probablement en Europe (16). Plusieurs années plus tard, en 1980, PERFETTI aborde un nouvel aspect du contrôle de la spasticité. Dans cette approche le patient est placé au centre de sa rééducation avec une prise de conscience de cette réaction anormale à l'étirement qu'il doit, après certains exercices spécifiques, contrôler. Cependant, les processus cognitifs impliqués ne permettent pas à tous les patients d'accéder à cette méthode (16). Quelque soit l'approche proposée, le patient doit prendre conscience de la spasticité et des synergies pathologiques pour, dans un second temps, les contrôler en vue de réaliser des mouvements en dehors des schémas moteurs anormaux.

3.3. Cerveau droit, cerveau gauche

Les compétences des deux hémisphères cérébraux ne sont pas identiques. Il existe une spécialisation fonctionnelle hémisphérique qui confère au MS dominant des aptitudes spécifiques. D'après les conclusions de LIEPMAN (17), l'hémisphère gauche contrôle préférentiellement les mouvements intentionnels alors que l'hémisphère droit joue un rôle prépondérant dans les données spatio-temporelles. Le travail proposé sollicite spécifiquement l'activité des articulations proximales et intermédiaires intervenant dans le mouvement de transport du MS. Cette notion a été définie par PAILLARD en 1971 comme faisant partie des

activités cinétiques de l'organisme. Il différencie dans celles-ci, les activités de transport du MS permettant les déplacements exploratoires par augmentation ou diminution de la distance séparant le corps de l'objet et les activités opérantes aboutissant à la préhension (18). Étant donné que nous n'abordons pas les aspects spécifiques des activités opérantes, nous ne prendrons pas en considération les éléments de dominance latérale, ces derniers n'étant pas primordiaux dans cette approche.

3.4. Motricité et équilibre inter-hémisphérique

Le cerveau est une unité anatomique complexe dans laquelle aucune région ne fonctionne isolément. Des interrelations avec d'autres réseaux neuronaux se produisent en permanence même si certaines activités peuvent être attribuées préférentiellement à l'une ou l'autre (6).

Les deux hémisphères cérébraux sont reliés par le corps calleux qui, via un réseau de fibres inter-hémisphériques, assure la coopération et les échanges, qu'ils soient inhibiteurs ou excitateurs. Ces influences réciproques diminuent ou augmentent l'activité de neurones prédéfinis, situés dans une partie de l'hémisphère controlatéral, responsables de la mise en jeu d'un ou plusieurs muscles et donc d'un mouvement donné. CAURAUGH observe que ces interactions inter-hémisphériques permettent d'éviter l'activation simultanée de deux muscles homologues entraînant un mouvement en miroir des deux MS (19). Après AVC, ces interactions sont perturbées. Les influences inhibitrices provenant de la zone M1 ipsilésionnelle vers la région M1 controlatérale saine sont moins importantes, alors que cette dernière continue à exercer des influences inhibitrices transcalleuses normales. Il en résulte une surexcitation de l'hémisphère sain et une inhibition excessive de l'hémisphère lésé (Fig.1) (20).

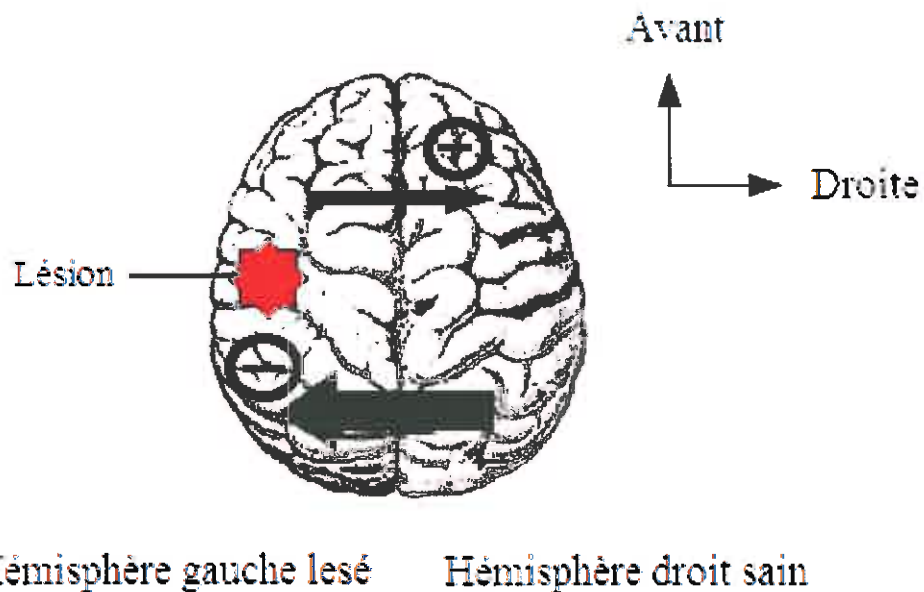


Figure 1 : Atteinte cérébrale de l'hémisphère gauche. Les flèches représentent les inhibitions inter-hémisphériques, la taille de ces dernières est proportionnelle à l'importance de l'inhibition.

STOYKOV (21) observe, chez les patients ayant une bonne récupération du MS, un retour à des niveaux normaux de cette inhibition inter-hémisphérique suite à une augmentation de l'excitabilité du cortex moteur primaire lésé. Selon l'importance de la lésion, la persistance de ces mécanismes inhibiteurs exagérés peut altérer la récupération du MS déficitaire. Il a donc été suggéré qu'un travail bilatéral des MS peut amorcer une régulation de cet équilibre inter-hémisphérique en diminuant l'activation controlésionnelle exagérée (22). Celle-ci est donc recherchée lors de la rééducation des patients hémiplésiques.

3.5. Spécificité du travail bilatéral

Lorsque les groupes musculaires homologues travaillent simultanément, comme lors de la rééducation bilatérale symétrique, des neurones similaires sont activés dans les deux hémisphères cérébraux. Lors de ce travail bilatéral, la mise en jeu de l'hémisphère sain active

l'hémisphère atteint et permet ainsi de faciliter le contrôle moteur du MS hémiparétique (23). CAURAUGH et ses collaborateurs (19) mettent en évidence une activation spécifique dans différentes zones telles que l'aire motrice supplémentaire, le cortex sensori-moteur, le cortex moteur cingulaire, le cortex pré-moteur latéral, le cortex pariétal supérieur ainsi que dans le cervelet. De plus, ils soutiennent l'idée que l'aire motrice supplémentaire est perçue comme participant à l'initiation et au contrôle des mouvements bilatéraux ainsi que pour le couplage inter-membres (24).

Ce couplage, cité par HARRIS-LOVE (25) ou encore SLEIMEN-MALKOUN (10), représente un aspect fondamental de l'organisation du système neuro-moteur exploité lors du travail bilatéral des MS. Ce qui le différencie de l'activité uni-manuelle. Il reflète la tendance qu'ont les MS à coopérer et à adopter un comportement commun (10). Lors du déplacement simultané des MS, ce couplage inter-membre est immédiat, chaque MS tirant profit des caractéristiques du mouvement de son homologue (4). Le MS sain fournit un modèle au MS atteint et facilite le réapprentissage des paramètres spatio-temporels nécessaires pour la récupération motrice de ce dernier (20). Le MS hémiparétique va pouvoir exécuter un mouvement plus rapide et plus précis qu'après un entraînement unilatéral seul (26). Certaines études retrouvent une détérioration temporaire du MS sain due à ce phénomène (25). En effet, le MS intact est contraint d'aller à la vitesse du MS hémiparétique, plus faible, et est alors incapable d'atteindre sa vitesse normale lors d'un travail bilatéral symétrique. La contrainte dirigée imposée aux MS lors de cette rééducation spécifique va aider à la restauration de ce couplage.

D'après STOYKOV et ses collaborateurs (21), un autre mécanisme intervenant dans la récupération post-AVC est le recrutement des voies corticospinales non décussées. Celles-ci, destinées à la motricité proximale et à la posture, sont recrutées et facilitées par le travail bilatéral (27). De ce fait, certaines recherches suggèrent que le travail bilatéral est plus

avantageux pour le contrôle des articulations proximales (28). En effet, CARSON (29) indique que l'augmentation de l'activité des voies ipsilatérales favorise l'activation simultanée de muscles homologues dans les deux MS. D'autre part, il suggère qu'il n'existe pas d'évidence indiquant un rôle fonctionnel de ces voies dans la coordination bi-manuelle.

Les patients hémiplegiques ont besoin de retrouver des aptitudes fonctionnelles lors de tâches bilatérales des MS sollicitant leur coopération dans des rôles de stabilisation et de manipulation. Les mouvements bilatéraux symétriques ne sont pas prédominants dans les activités de la vie quotidienne mais restent considérables. Lors de ces activités, MC COMBE WALLER et WHITALL (4) ont retrouvé les mêmes paramètres spatio-temporels, une force comparable et un mécanisme de couplage des deux MS maximal. Ils ont ainsi cité le soulèvement, le porter et le déplacement de gros objets ou de deux plus petits mais similaires, l'ouverture d'un tiroir à deux poignées, la poussée d'un chariot ou le rattraper d'un objet jeté.

Les personnes âgées présentent une augmentation de l'utilisation bi-manuelle des MS dans les activités de la vie quotidienne. Le handicap est alors plus important lors d'un déficit post-AVC.

MC COMBE WALLER et WHITALL (4) avancent l'hypothèse que les performances bilatérales sont améliorées par une rééducation bilatérale. Les données comportementales et neurophysiologiques suggèrent que les compétences unilatérales et bilatérales sont contrôlées différemment. Le contrôle de chaque MS individuellement n'est pas identique à celui des deux ensemble. L'entraînement spécifique du MS hémiplegique augmente l'activité cérébrale dans les deux hémisphères mais plus particulièrement dans l'hémisphère lésé. À la suite de mouvements effectués par le MS sain, l'activité est accrue dans les deux hémisphères, en particulier dans le controlésionnel. Après un travail bimanuel une activation plus importante dans les deux hémisphères est observée, de manière comparable (Fig.2), laissant supposer que le travail

bilatéral des MS permet un rééquilibrage de la balance inter-hémisphérique. (11)

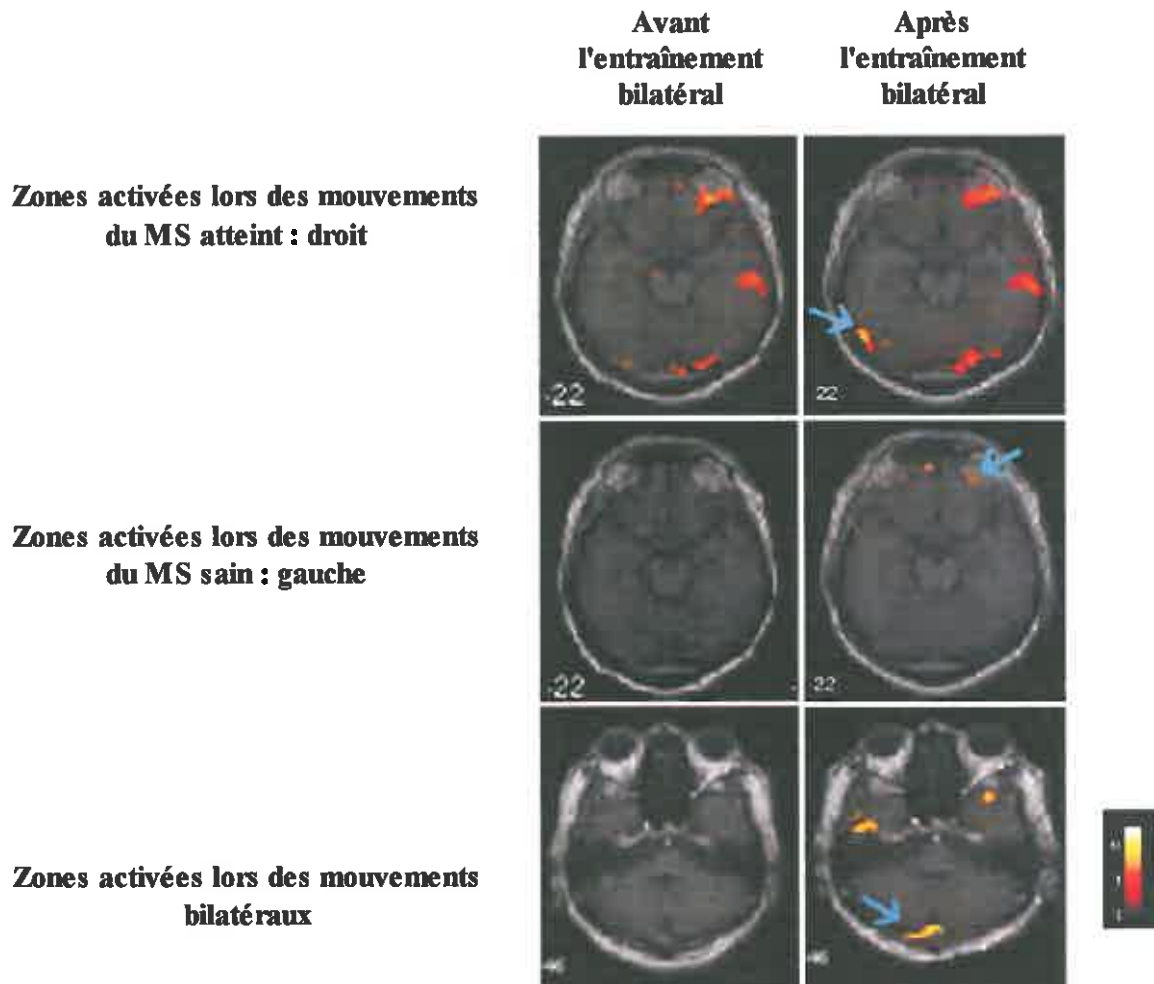


Figure 2 : Cet enregistrement correspond à celui d'un patient de 55 ans ayant une lésion dans l'hémisphère gauche. Il a reçu 2h de travail bilatéral symétrique fonctionnel, 5 fois par semaine, pendant 3 semaines à 57 mois de son atteinte. Les flèches bleues indiquent les activations se produisant à différents endroits dans les hémisphères cérébraux.

4. MATERIELS ET MÉTHODE

4.1. Caractéristiques du travail proposé

Pour la réalisation de ce mémoire nous avons étudié un appareil élaboré au Centre de Médecine Physique et de Réadaptation sur le site de Lay St Christophe et répondant aux données actuelles de recherche sur le travail bilatéral symétrique des MS destiné aux patients hémiplésiques. Cet outil thérapeutique nommé « SlideTM »* a été créé pour permettre aux patients ayant une atteinte modérée ou sévère du MS de bénéficier d'une rééducation innovante et non conventionnelle. Sa réalisation est inspirée des travaux de HESSE (30) au sein de la société Reha-stim sur le Reha Slide^{®**}. Créée en 1999, elle a comme objectifs la création de « robots » dans le but d'une rééducation moderne basée sur les preuves scientifiques tout en étant proche de la pratique clinique. Des équipes allemandes ont développé un outil thérapeutique permettant un entraînement des MS à 3 degrés de liberté sur le principe suivant : « le MS sain contrôle le MS hémiplésique ». Il permet aux patients, même les plus affectés, d'accéder à une pratique répétitive de mouvements bilatéraux de façon autonome rapidement après leur AVC (31). Ce travail bilatéral contraint vient s'ajouter à la rééducation conventionnelle et permet d'augmenter le temps d'entraînement du MS. Il propose la réalisation de mouvements répétitifs bilatéraux symétriques, autorisant un entraînement de l'abduction/adduction et flexion/extension d'épaule ainsi que la flexion/extension de coude et de poignet. La répétition des mouvements et l'augmentation du temps de travail sont des facteurs d'amélioration des performances motrices du MS (32).

* TM signifie « TradeMark » et indique que cet appareil n'est pas déposé comme marque. Le Centre de Réadaptation de Lay St Christophe, site de création de cet outil thérapeutique, souhaite conserver l'exclusivité du terme.

** ® signifie Registered et signale que cette marque est déposée.

4.2. Présentation de l'appareil

Le SlideTM reprend les points essentiels du Reha-Slide[®]. Il est composé d'une tablette encadrée de deux rails parallèles, permettant le glissement d'une barre transversale de 80 centimètres, avec une poignée à chaque extrémité. Les déplacements de cette barre sont permis suivant trois directions : avant/arrière, glissement latéral et rotation. La tablette est fixée sur une table réglable en hauteur. Le système est relié à un ordinateur qui permet au patient de suivre, par l'intermédiaire d'un tracé sur un écran disposé face à lui, les différents déplacements de ses MS.



Le tracé des différents exercices est réalisé par l'intermédiaire d'une souris connectée par infrarouge à l'ordinateur et reliée à un contacteur, placé sur la poignée du côté sain, qui valide le tracé. Par l'intermédiaire de la barre transversale, la souris glisse sur la plate-forme. Un autre ordinateur, connecté au premier, placé face au thérapeute permet la sélection des différents

fichiers, la création des dossiers et l'enregistrement des exercices réalisés par le patient.

L'activité de transport du MS, en flexion/extension de coude, est facilitée par un système aidant le glissement de la barre transversale sur les rails pour ne pas induire de nouveaux schémas syncinétiques. Le système aidant est constitué d'une poulie située à l'extrémité antérieure de la plate-forme faisant coulisser un filin avec charge. Le but est d'aider aux mouvements d'extension du MS hémiplégique puis de diminuer la charge au fur et à mesure de l'apprentissage. Lorsque le mouvement d'extension est contrôlé sans synergies pathologiques, le travail contre résistance est alors proposé par un système poulie situé à l'opposé, au bord postérieur de la plate-forme. Pour faciliter le déplacement de la barre par un travail symétrique des MS, un support d'avant-bras avec rouleaux est disposé de part et d'autre de la plate-forme. Ces derniers peuvent être retirés à condition que le patient ait un maintien actif correct de son épaule.

4.3. Préparation du poste de travail

Plusieurs étapes sont nécessaires pour cette préparation. Le contacteur de la souris est placé sur la poignée du côté du MS sain. La sensibilité de déplacement de la souris est réglée au minimum pour permettre un maximum de mouvements dans les deux plans (flexion/extension et abduction/adduction). En effet, plus cette dernière se déplace lentement sur l'écran plus le patient doit effectuer un nombre important de mouvements pour réaliser les différents exercices. Le système poids mobile est installé en fonction du côté hémiplégique à faire travailler. La charge, représentée par des rondelles de 50 et 500g, est positionnée facilement du côté du MS hémiplégique. Elle est déterminée par la méthode essai-erreur et permet des déplacements de la barre transversale (extension de coude) sans accrocs et avec une difficulté adaptée aux

mouvements actifs du patient (ANNEXES I, II et III).

4.4. Installation du patient

Le patient est assis sur une chaise face à la plate-forme, avec un angle tronc-cuisse de 90°. Pour être reproductible et respecter cet angle, un coussin est installé dans le dos du patient. La main hémiplegique est solidarisée à la poignée de la barre transversale par bande élastomousse si nécessaire. Pour éviter les déplacements du tronc vers l'avant, une contrainte de ce dernier est mise en place à l'aide d'une sangle. Ce dispositif a soulevé de multiples interrogations qui ont pu être éclairées par les publications traitant de ce sujet. Le contrôle du tronc est altéré chez les patients hémiplegiques suite à un AVC, même pour ceux ayant une bonne récupération fonctionnelle (33). Il est démontré que le déplacement antérieur du tronc est une compensation motrice commune utilisée par les patients hémiplegiques lors de mouvements bilatéraux de préhension (33) (34) (35). C'est cette compensation qui permet aux patients ayant un MS hémiplegique, de générer une certaine vitesse de la main et donc d'atteindre des objets proches ou éloignés. Ce mouvement en flexion du tronc est d'autant plus important que le MS est déficitaire (36). Les compensations peuvent être considérées comme inadaptées car elles conduisent à des schémas de mouvements qui entravent la récupération du MS (34).

ROBERTSON et ROBY-BRAMI (36) retrouvent souvent une perte de la synergie épaule-coude chez les patients hémiparétiques, l'utilisation d'une contrainte du tronc a un effet favorable sur le réapprentissage de cette dernière. Elles observent, chez 11 patients ayant une hémiparésie sévère avec une déficience de cette synergie, que l'atteinte d'un objet, tronc fixe, est possible au prix d'un plus grand effort par rapport à la même situation mais avec le tronc libre. Elles observent, suite aux exercices de préhension avec le tronc contraint, des rotations de coude

et d'épaule plus amples mais également mieux coordonnées. D'après MESSIER (33), suite au déficit d'extension de coude, la flexion antérieure et la rotation du tronc sont augmentées lors des mouvements bilatéraux chez les patients présentant une hémiparésie. Quelque soit la direction, controlatérale au MS hémiparétique, antérieure ou ipsilatérale du mouvement, la compensation importante en flexion de tronc existe.

L'utilisation d'une contrainte du tronc est retrouvée dans de nombreuses publications (33) (34) (35) (36). Celle-ci permet de diminuer les compensations en flexion, favorise l'extension de coude et permet une augmentation de la protraction de l'épaule. THIELMAN et ses collaborateurs (35) indiquent que c'est bien l'utilisation de la contrainte plus que le type d'exercices qui permet de réduire cette compensation. MICHAELSEN et ses collaborateurs (37) montre que laisser le tronc libre en donnant comme consigne de ne pas le bouger, abouti à une augmentation de ce phénomène chez certains patients. La contrainte de ce dernier à l'aide d'une sangle nous semble donc un élément indispensable à inclure lors de l'entraînement sur le Slide™.



4.5. Choix du feedback

Pour rendre l'entraînement sur le SlideTM plus attractif, nous avons choisi de placer un écran face au patient. Il permet d'apporter une rétro-information à ce dernier en objectivant ses performances. La lecture du tracé réalisé lors des différents exercices révèle au patient et au thérapeute les composantes anormales du mouvement : le patient doit, dans un deuxième temps, apprendre à contrôler la spasticité et les prédominances musculaires organisées selon des schémas syncinétiques.

4.6. Evolution du SlideTM

Le SlideTM a évolué dans le temps et n'a pas toujours disposé de tous ces éléments. En effet, quelques problèmes se sont posés lors de l'utilisation pratique avec des patients :

- ▲ la réalisation « artisanale » ne respecte pas le parallélisme parfait des deux rails et entraîne des blocages occasionnels de la barre par une force inadaptée coté sain ou un mauvais contrôle côté hémiplégique. Pour éviter le glissement de la plateforme sur la table, un système de fixations a été installé mais cela ne faisait que confirmer le problème de participation exagérée du MS sain. Ce dernier a été résolu en énonçant aux patients, avant l'exercice, des consignes claires d'utilisation (cf part. 4.7.4).
- ▲ l'adaptation du poste de travail prend un peu de temps. En effet, lorsque l'on passe d'un patient hémiplégique gauche à un hémiplégique droit, des ajustements sont indispensables. Le contacteur de la souris ainsi que le filin doivent être inversés, nécessitant dévissage et vissage des fixations. Le choix d'un autre dispositif sans

vis a alors été proposé (système « clou ») pour placer plus rapidement le filin. Ce changement technique a permis un gain de temps pour le thérapeute.

- ▲ le déplacement antérieur des MS a été facilité par un double dispositif de rouleaux placé de part et d'autre du SlideTM, non présent au départ. Il s'est avéré utile pour soutenir le MS hémiplégique sans maintien actif d'épaule. Ce dispositif permet de lutter contre l'effet de la pesanteur en facilitant le début du mouvement d'extension de coude tout en respectant la symétrie lors des déplacements. Cette adaptation est présente sur le Reha-Slide[®].

4.7. Protocole de rééducation

4.7.1. Choix de la durée des exercices

En 1980, TAUB (20) suggère que l'utilisation du MS atteint conduit à une augmentation de la représentation corticale, à l'origine de gains fonctionnels permanents du MS affecté. ROBERTSON et REGNAUX (32) démontrent qu'en rééducation, une augmentation du temps de travail améliore les performances motrices et fonctionnelles. Plusieurs études comparent différentes intensités de travail, ajoutant de 15 minutes à 3 heures d'activité par rapport aux groupes témoins. Certaines ont des résultats contradictoires. Dans la majorité des cas, même à partir de 15 minutes par jour en plus, les effets se font ressentir sur au moins un paramètre (performances motrices, fonctionnelles, durée d'hospitalisation), mais aucune durée, qu'elle soit minimale ou maximale, n'a été déterminée. Les séances d'entraînement sur le SlideTM ne doivent pas être trop longues puisqu'elles s'ajoutent à la thérapie conventionnelle. Il faut éviter une surcharge de travail du MS et ne pas générer de fatigue excessive, celle-ci pouvant avoir un effet

néfaste sur la participation à la rééducation (38). C'est pourquoi une fréquence de travail de 5 jours sur 7, avec un temps de travail de 30 minutes par jour en plus de la rééducation standard, pendant trois semaines, a été déterminée.

4.7.2. Choix de la difficulté des exercices

Lors de chaque séance le patient réalise différents exercices de difficultés croissantes, proposés par l'intermédiaire d'un logiciel (ANNEXES I, II et III). La progression est suivie au cours d'une même séance et adaptée au fil des semaines. Les exercices sont composés de labyrinthes ainsi que de puzzles allant de 9 à 24 pièces. Ceux-ci requièrent une concentration importante durant toute leur réalisation.

4.7.3. Choix de la charge additionnelle

L'utilisation d'une charge aidante est indispensable lorsque le MS hémiplegique est faible, mais comment la déterminer ? Après de multiples changements, nous avons choisi la méthode essai-erreur afin d'évaluer la charge minimale permettant le déplacement de la barre transversale facilement et sans accrocs. Cette résistance aux déplacements se manifeste lors d'un mouvement en force, soit par contrôle inadapté du MS hémiplegique, soit par excès de force du MS sain. Il convient donc, dans ce cas, de réexpliquer les consignes de relâchement des deux MS. A la fin des exercices une évaluation est remplie par le thérapeute, qui note s'il y a eu ou non des accrocs, et par le patient qui cote la difficulté de 0 (aucune difficulté) à 10 (impossible). La difficulté des exercices réalisés par le patient doit être évaluée entre 5 et 10 et ne pas présenter d'accrocs

(ANNEXES I, II et III). En fonction de cette évaluation, on augmente ou on diminue la charge nécessaire, sachant que cela se fait par pas de 150g.

4.7.4. Consignes données aux patients

Il nous semble important de donner des consignes claires et précises à chaque patient afin que l'entraînement sur le SlideTM soit optimal. Il est primordial que chaque personne qui utilise cet outil comprenne le but du travail. Il convient donc d'expliquer à tous qu'il s'agit d'un entraînement bilatéral symétrique des MS et non pas un exercice en force du MS sain. Le patient a besoin d'un certain temps d'adaptation et d'intégration des différents mouvements possibles. Pour cela, la première séance est cruciale et le thérapeute doit être explicite dans ses consignes. Il est impératif que le patient se familiarise avec ce nouvel outil thérapeutique, comprenne le but de cet entraînement et apprenne à solliciter, de façon adaptée, ses deux MS.

4.7.5. Population choisie

Cet entraînement spécifique s'adresse aux patients hémiplegiques quelque soit la latéralité (droit ou gauche) victimes d'un AVC hémorragique ou ischémique. Ceux-ci doivent remplir certains critères pour suivre un entraînement sur le SlideTM.

- ▲ Échelle d'évaluation fonctionnelle d'Enjalbert au minimum à 1 pour avoir une certaine stabilité au niveau de l'épaule (Cotation 1 : approche synchronétique en abduction-rétropulsion d'épaule et flexion de coude)

- ▲ Spasticité des rotateurs internes d'épaule, des fléchisseurs de coude, poignet ou doigts inférieure ou égale à 2, selon l'échelle d'Ashworth modifiée (augmentation importante du tonus musculaire durant toute la course musculaire mais le segment de membre reste facilement mobilisable)
- ▲ Pas de flexum de coude ou de poignet
- ▲ Un score de Fugl-Meyer inférieur à 40/66, correspondant à une atteinte modérée ou sévère
- ▲ Une mobilisation active des doigts et du poignet n'est pas nécessaire.

4.7.6. Critères d'exclusion

- ▲ Fugl-Meyer supérieur à 40/66 correspondant à une atteinte légère et donc pas d'intérêt à travailler sur le Slide™
- ▲ Douleurs d'épaule (à surveiller tout au long de la rééducation avec le Slide™)
- ▲ Syndrome douloureux régional complexe de type I et/ou souffrance des tissus mous
- ▲ Troubles cognitifs majeurs : héminegligence, apraxie, difficulté de compréhension de consignes simples
- ▲ Participation à un autre protocole de rééducation spécial concernant le MS.

4.7.7. Variables utilisées

Une fiche bilan a été réalisée afin de mettre en évidence les différentes caractéristiques du

MS hémiparétique (ANNEXES II et III). Celle-ci est utilisée lors du bilan initial à J0 ou J1 et lors du bilan final à J19 afin de mettre en évidence l'évolution des différents critères après entraînement sur le SlideTM. Les bilans, initiaux et finaux, sont réalisés en aveugle afin que les résultats ne soient pas influencés. Deux thérapeutes suivent le patient : un pour les différents bilans et l'autre pour les séances sur le SlideTM.

Pour suivre l'évolution des caractéristiques du MS, nous avons donc utilisé plusieurs échelles d'évaluation :

- ▲ Échelle d'Ashworth modifiée pour la spasticité,
- ▲ Échelle de Held pour la motricité active,
- ▲ Équilibre postural assis (EPA) pour la stabilité du tronc,
- ▲ Frenchay Arm Test pour une évaluation plus fonctionnelle,
- ▲ Échelle d'évaluation fonctionnelle d'Enjalbert,
- ▲ Fugl-Meyer.

Concernant l'évaluation Fugl-Meyer, nous nous sommes basés sur l'étude de STOYKOV et ses collaborateurs (28) qui la propose à quatre mois post-AVC. En dessous d'un score à 19/66, l'atteinte est sévère et le patient n'utilise pas son MS. Entre 19 et 40, l'atteinte est modérée, le patient a le potentiel pour utiliser son MS hémiparétique dans des activités de stabilisation et d'assistance fonctionnelle avec le MS sain. Au delà de 40, l'atteinte est légère, le patient a quelques degrés d'extension du poignet et des doigts et a le potentiel pour effectuer des activités motrices fines avec son MS. La rééducation est alors orientée vers la recherche de mouvements fins de préhension, l'amélioration de la rapidité d'exécution des mouvements et le travail fonctionnel. La thérapie par contrainte induite est alors plus adaptée à cette situation.

4.8. Mise en situation

Le protocole mis en place sur le SlideTM, tel que décrit ci-dessus, a été proposé à deux patients. Les bilans et l'évolution de ces derniers se trouvent en annexes (ANNEXES II et III).

5. DISCUSSION

Le retour à un contrôle normal du MS après un AVC fait souvent l'objet de moins d'attention que celui concernant la posture et la locomotion. Pourtant la réacquisition des mouvements des MS est essentielle pour réaliser des progrès vers l'autonomie et l'indépendance en diminuant le handicap résultant de l'atteinte (10). Un nombre important d'études montre que la récupération fonctionnelle est améliorée par une pratique active répétitive du MS hémiparétique seul dans un programme de tâches orientées (39). Malheureusement, pour de nombreux patients, le degré d'atteinte est trop sévère pour générer une motricité suffisante et accéder à ce type d'entraînement (29).

D'autre part, la thérapie contrainte ne peut être proposée que pour certains patients remplissant des critères d'inclusion définis (27). La motricité minimale requise, principalement en distal, permettant au patient de réaliser un minimum de tâches motrices, n'est pas toujours possible. En effet, seulement 20 à 30% des patients hémiparétiques suite à un AVC peuvent accéder à ce type de rééducation. (40). D'autres thérapies sont alors utilisées pour faciliter l'accès à la motricité.

Le travail bilatéral symétrique constitue, aujourd'hui, un nouvel axe de rééducation qui peut être mis en jeu pour retrouver une certaine motricité au niveau du MS des patients hémiparétiques. Un nombre important de publications sur le travail bilatéral a été publié ces

dernières années. Actuellement, en regard des différentes publications traitant de ce sujet, aucune recommandation ne peut être encore définie : échantillons de faible taille, hétérogénéité des patients, différence du protocole de travail bilatéral (20) (23). D'après MC COMBE WALLER et WHITALL (4) cette rééducation est particulièrement intéressante pour les patients ayant une atteinte de leur MS non dominant. En effet, les activités de la vie quotidienne étant réalisées normalement par le MS dominant et non déficitaire, les patients ne vont pas trouver utile de réacquies des habiletés motrices et fonctionnelles du MS non dominant. Cependant, les stratégies réadaptatives de compensation des déficits du MS hémiparétique par le MS sain contribuent à pérenniser le syndrome de non-utilisation acquise.

L'utilisation d'un outil thérapeutique, tel que le SlideTM, permet de proposer une situation d'entraînement innovante dans le programme de rééducation du patient hémiparétique. Afin d'améliorer les performances motrices, l'exercice est basé sur la répétition d'un mouvement « modèle » généré par le MS sain et proposé en complément de la rééducation conventionnelle. HESSE et ses collaborateurs (41) ont mis au point un entraînement sur un outil thérapeutique nommé « Nudelholz[®] » qui possède des caractéristiques très proches du SlideTM. Leurs observations mettent en évidence une diminution de la spasticité et une amélioration des performances motrices après un tel entraînement sur des patients en phase chronique. Cependant aucun élément concernant les patients (âge, sexe, latéralité, déficiences motrices, délai post-AVC, etc...) ou les évaluations utilisées pour mettre en évidence les modifications des tableaux cliniques n'est présenté. Les conclusions sont donc à prendre avec précautions.

Une autre étude réalisée par WERNER et ses collaborateurs (31) sur le « Nudelholz[®] » inclus 3 patients en phase sub-aiguë. Le protocole propose un entraînement de 25 minutes par jour pendant 4 semaines et conclue également à une amélioration des performances motrices évaluées avec le score de Fugl Meyer, mais la population testée est trop faible et d'autres études

sont nécessaires.

Les différentes publications sur le travail bilatéral symétrique, à l'aide d'un tel outil, montrent qu'il ne permet pas d'en déduire, pour le moment, une amélioration des capacités fonctionnelles (20). Cette suggestion est confirmée par plusieurs études qui mettent en avant les effets positifs du travail bilatéral symétrique sur la récupération motrice mais très peu énoncent des gains fonctionnels (20). Cet aspect s'explique par le fait que les bénéfices des exercices réalisés dans un contexte d'entraînement spécifique ne sont pas forcément observés pour d'autres habiletés motrices comme la préhension. Ainsi, après ce type de rééducation, même si la commande motrice du coude et de l'épaule est améliorée, la main peut conserver des séquelles et le MS rester non fonctionnel. Une approche non mécanique utilisant des tâches plus proches des activités de la vie quotidienne, comme le propose le concept de tâche orientée (39) est susceptible d'entraîner plus d'effets fonctionnels, même si le réapprentissage de l'activité de transport du coude est indispensable pour tous ces mouvements (20). LIN K.C et ses collaborateurs (42) indiquent que les patients ne perçoivent pas d'augmentation de l'utilisation de leur MS après un entraînement bilatéral symétrique fonctionnel. Appliquer des tâches bilatérales symétriques fonctionnelles n'est donc pas suffisant pour observer des effets fonctionnels. Ce dernier met en avant un argument supplémentaire pour l'entraînement à des tâches bilatérales complémentaires : lors des activités de la vie quotidienne, les tâches nécessitant les deux MS sollicitent plus fréquemment un MS dominant manipulateur et un rôle de stabilisateur pour l'autre MS.

Comme nous l'avons montré dans la première partie, le travail bilatéral implique une participation des voies ipsilatérales de l'hémisphère sain facilitant la motricité de l'hémicorps hémiparétique. MORRIS et ses collaborateurs (43) soulignent le fait que le contrôle des muscles impliqués dans la dextérité provient majoritairement des voies controlatérales. HESSE et ses

collaborateurs (44) énoncent qu'il existe des preuves suggérant que la rééducation de l'extrémité distale du MS hémiparétique pourrait être bénéfique pour l'extrémité proximale mais que l'inverse n'est pas vrai. Ils proposent, pour ces raisons, de donner autant d'importance à la rééducation de l'extrémité distale que proximale du MS. La représentation corticale de la main étant plus importante que celle de l'épaule et du coude, il existe une concurrence entre les territoires cérébraux des segments proximaux et distaux et une rééducation s'intéressant préférentiellement à la partie proximale du MS pourrait faire obstacle à la récupération de la main. HESSE et ses collaborateurs (41) suggèrent donc que le traitement doit être commencé par les articulations distales.

HESSE conclut que le travail bilatéral doit impérativement être complété par un travail unilatéral qui reste indispensable dans l'approche de ces patients et ne doit pas constituer la seule activité des programmes de rééducation. Pendant de nombreuses années, les thérapeutes ont souvent considéré la coordination bimanuelle comme la simple addition de deux mouvements unimanuels. Ils traitaient donc les détériorations des synergies des deux membres comme étant le résultat de l'altération des capacités uniquement dans le MS hémiparétique (20). Les travaux de ces dernières années ont mis en avant le fait que ces deux types d'exercices, unilatéral et bilatéral, requièrent des mécanismes neuronaux différents et que les deux sont donc nécessaires pour retrouver un MS fonctionnel (4).

D'autre part, bien que les effets de dominance latérale des hémisphères ne soient pas pris en compte dans ce mémoire, LEWIS et PERREAULT (45) montrent que les performances lors d'activités bimanuelles ne sont pas les mêmes en fonction de l'hémisphère atteint. Ils étudient les différences qui existent lors de la prono-supination, symétrique et asymétrique, chez 8 patients hémiparétiques gauches et 7 droits, tous étant droitiers, en phase chronique (plus de 12 mois post-AVC) et ayant une atteinte résiduelle de leur MS. Ils mettent en avant des performances plus

importantes dans les tâches symétriques chez les patients hémiplegiques gauches, alors qu'aucune différence n'existe chez les hémiplegiques droits. Ils avancent également l'idée que le couplage bilatéral est plus fort chez les hémiplegiques gauches. Ils en concluent donc que les hémiplegiques gauches sont plus sensibles à une rééducation bilatérale symétrique que les hémiplegiques droits. Cependant cette étude ne concerne qu'une faible population et se rapporte uniquement aux mouvements de prono-supination. D'autre part, dans la méta-analyse de CAURAUGH et ses collaborateurs « Bilateral movement training and stroke motor recovery progress : a structured review and meta-analysis » (19), la publication de LEWIS est exclue pour manque de données pertinentes. Nous ne retiendrons donc pas ces conclusions bien que ce soit la seule étude comparant les effets de la localisation de la lésion cérébrale.

6. CONCLUSION

Ces quinze dernières années, après l'introduction du travail bilatéral par MUDIE et MATYAS en 1996, les publications proposant de nouvelles thérapeutiques cherchant à améliorer les performances motrices du patient hémiplegique se multiplient (10). Celles traitant l'intérêt de proposer un travail bilatéral des MS afin de faciliter la réorganisation motrice post-lésionnelle méritent toute l'attention des rééducateurs. L'entraînement bilatéral symétrique des MS peut être proposé aux patients chez lesquels des dysfonctionnements moteurs persistent un an après l'AVC (19). Le travail bimanuel des MS n'a pas montré de supériorité par rapport à l'entraînement unimanuel mais les deux semblent complémentaires et indispensables pour retrouver un MS fonctionnel (27).

La coordination bimanuelle, retrouvée lors de nombreuses activités de la vie quotidienne, ne doit plus être prise en compte comme la simple addition de deux mouvements uni-manuels

(4). La rééducation spécifique du MS hémiparétique, bien que prédominante à ce jour, ne doit pas constituer le seul axe de rééducation (10). Travailler exclusivement le MS en unilatéral limite le répertoire de mouvements d'un individu (28).

Comme nous l'avons vu dans la première partie, la réacquisition des performances bilatérales ne peut se faire que par un entraînement bilatéral. Il est donc primordial de retrouver un contrôle du MS lésé par différentes approches rééducatives dont le travail bilatéral symétrique. L'entraînement sur le SlideTM permet d'augmenter le nombre de répétitions de l'activité de transport du MS et ces répétitions intensives sont permises même pour les patients ayant une atteinte sévère (27). Il faut que les patients soient en mesure d'intégrer les gains moteurs acquis au cours de l'entraînement sur le SlideTM par des situations rééducatives sollicitant l'utilisation fonctionnelle de leur MS hémiparétique afin de permettre des gains fonctionnels significatifs (42).

7. BIBLIOGRAPHIE :

1. HAS. Programme AVC 2009 - 2014 : « Ensemble améliorons les pratiques de prise en charge de l'accident vasculaire cérébral » étape 3 : la 1^è année après l'AVC. Juin 2010. http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2010-06/avc_brochure_etape_3_vf.pdf. (Page consultée le 21/01/2012)
2. LACOUR M. La neuroplasticité cérébrale : des théories aux applications cliniques. In DIDIER JP. La plasticité de la fonction motrice. Paris : Springer-Verlag France, 2004. p.25 - 54. Collection de l'académie européenne de médecine et de réadaptation, 1.
3. HAS. Recommandations de l'HAS pour la prise en charge initiale après un AVC. Mai 2009. http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-07/avc_prise_en_charge_precoce_-_recommandations.pdf (page consultée le 21/01/2012).
4. MC COMBE WALLER S., WHITALL J. - Bilateral arm training : why and who benefits? Neurorehabilitation, 2008, 23, 1, p.29 - 41.
5. PELTIER M. - Neuroplasticité et rééducation de l'hémiplégie. Kinésithérapie la revue, 2010, 100, p. 62 - 64.
6. SHERWOOD L. Physiologie humaine. 2^è édition. Bruxelles : De Boeck Université, 2006. 750 p. ISBN : 978-2-8041-4913-0.
7. MARQUE P. H., CASTEL-LACANAL F., GERDELAT-MAS A., DE BOISSEZON X., PARIENTE J., SIMONETTA-MOREAU M., LOUBINOUX I., DEMONET J. F., CHOLLET F. - Plasticité cérébrale et récupération motrice après AVC. In YELNIK A., DANIEL F., GRIFFON A. Actualités dans la prise en charge de l'AVC. Sauramps Médical, 2010, p. 13 - 21. Specialites med.
8. KLEIM J.A. - Neural plasticity and neurorehabilitation : teaching the new brain old tricks. Journal of Communication Disorders, 2011, 44, p. 521 - 528.
9. JOHANSSON B.B. - Brain plasticity and stroke rehabilitation : the willis lecture. Stroke, 2000, 31, p. 223 - 230.
10. SLEIMEN-MALKOUN R. - Coupling and symmetry breaking in discrete bimanual tasks a proof of concept approach in stroke. 2011. 226 p. Thèse Méd : Aix - Marseille.
11. WU C.Y., HSIEH Y.W., LIN K.C., CHUANG L.L., CHANG Y.F., LIU H.L., CHEN C.L., LIN K.H., WAI Y.Y. - Brain reorganization after bilateral arm training and distributed constraint-induced therapy in stroke patients : a preliminary fonctionnal magnetic resonance imaging study, Chang Gung Med J, 2010, 33, p.628 - 38.

12. YELNIK A., SPORTOUCH P., STANA L., BRADAI N. - Faut-il rééduquer les patients à la phase aiguë après un AVC ? In YELNIK A., DANIEL F., GRIFFON A. Actualités dans la prise en charge de l'AVC. Sauramps Médical, 2010, p. 23 - 25. Specialites med.
13. YELNIK A.P., BONAN L.V., SIMON O., GELLEZ-LEMAN M.C. - Rééducation après accident vasculaire cérébral, *EMC* (Elsevier Masson SAS), Neurologie, 2008, 17-046-U-10, p. 1 - 13.
14. METROT J., MOTTET D., RELAVE I., BONNIN H.Y., PELISSIER J.Y., VANDOKKUM L., TORRE K., LAFFONT I. - Les coordinations bimanuelles dans la récupération post AVC : l'analyse cinématique ouvre des pistes prometteuses pour l'individualisation de la prise en charge du membre supérieur. *Progress in neurobiology*, 2011, 54, p. 229 - 230.
15. YELNIK A. - Évolution des concepts en rééducation du patient hémiplégique. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, 2005, 48, p. 270 - 277.
16. MARSAL C., GUAY V., VANNIER-DEPARDIEU C. - Rééducation de la spasticité... Rééducation et spasticité. *Kinésithérapie scientifique*, 2005, 451, p. 5 - 15.
17. SPRINGER S.P., DEUTSCH G. Cerveau gauche cerveau droit. 1^{ère} édition. Bruxelles : De Boeck Université, 2000. 417 p. ISBN : 2-7445-0066-6.
18. PAILLARD J.- Les déterminants moteurs de l'organisation de l'espace. *Cahiers de Psychologie*, 1971, 14, 4, p. 261 - 316.
19. CAURAUGH J.H., LODHA N., NAIK K.S., SUMMERS J.J. - Bilateral movement training and stroke motor recovery progress : a structured review and meta-analysis. *Human Movement Science*, 2010, 29, 5, p. 853-870.
20. LATIMER C.P., KEELING J., LIN B., HENDERSON M., HALE L.A. - The impact of bilateral therapy on upper limb function after chronic stroke : a systematic review. *Disability and rehabilitation*, 2010, 32, 15, p. 1221-1231.
21. STOYKOV M.E., CORCOS D. - A review of bilateral training for upper extremity hemiparesis. *Occupational therapy international*, 2009, 16 (3-4), p. 190 - 203.
22. STINEAR C.M., BARBER P.A., COXON J.P., FLEMING M.K., BYBLOW W.D. - Priming the motor system enhances the effects of upper limb therapy in chronic stroke. *Brain*, 2008, 131, 5, p. 1381 - 1390.
23. STEWART K.C., CAURAUGH J.H., SUMMERS J.J. - Bilateral movement training and stroke rehabilitation : a systematic review and meta-analysis. *The journal of neuroscience*, 2006, 15, 244(1-2), p. 89-95.
24. CAURAUGH J.H., COOMBES S.A., LODHA N., NAIKA S.K., SUMMERS J.J. - Upper extremity improvement in chronic stroke coupled bilateral load training. *Restorative neurology and neuroscience*, 2009, 27, 1, p. 17 - 25.

25. HARRIS-LOVE M.L., MC COMBE S., WHITALL J. - Exploiting interlimb coupling to improve paretic arm reaching performance in people with chronic stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2005, 86, 11, p. 2131 - 2137.
26. SLEIMEN-MALKOUN R., TEMPRADO J.J., THEFENNE L., BERTON E. - Bimanual training in stroke : how do coupling and symmetry-breaking matter ? 2011, 11, p. 1-9.
27. OUJAMAA L., RELAVE I., FROGER J., MOTTET D., PELISSIER J.Y. - Rééducation de la préhension après hémiplégie vasculaire, revue de la littérature. *Annals of physical and rehabilitation in medicine*, 2009, 52, p. 269 - 293.
28. STOYKOV M.E., LEWIS G.N., CORCOS D.M. - Comparison of bilateral and unilateral training for upper extremity hemiparesis in stroke. *Neurorehabilitation and neural repair*, 2009, 23, 9, p. 945 - 953.
29. CARSON R.G. – Neural pathways mediating bilateral interactions between the upper limbs. *Brain research reviews*, 2005, 49, p.641-662.
30. HESSE, Beate. Wir über uns. 2009. <http://www.reha-stim.de/cms/> (Page consultée le 13 Août 2011)
31. WERNER C., BARDELEN A., SCHRÖER N., HESSE S. - Der nicht-betroffene führt den betroffenen arm : vorstellung eines mechanischen armtrainers für das eigenständige üben hoch paretischer petienten nach schlaganfall. *Neurol Rehabil*, 2005, 11, 5, p. 115 - 118.
32. ROBERTSON J., REGNAUX J.P. - L'efficacité des techniques de rééducation chez le sujet hémiplégique est-elle influence par des facteurs? *Kiné scientifique*, 2005, 458, p. 5 - 12.
33. MESSIER S., BOURBONNAIS D., DESROSIERS J., ROY Y. - Kinematic analysis of upper limbs and trunk movement during bilateral movement after stroke. *Arch phys med rehabil*, 2006, 87, p. 1463 - 1470.
34. ROBERTSON J.V., ROBY-BRAMI A. - The trunk as a part of the kinematic chain for reaching movements in healthy subjects and hemiparetic patients. *Brain Research*, 2011, 25, 1382, p. 137 - 146.
35. THIELMAN G., KAMINSKI T., GENTILLE A.M. - Rehabilitation of reaching after stroke: comparing 2 training protocols utilizing trunk restraint. *Neurorehabil and neural repair*, 2008, 22, p. 697 - 705.
36. ROBERTSON J., ROBY-BRAMI A. - Rôle du tronc dans la compensation motrice chez les patients post-AVC : de l'analyse du mouvement à la validation des applications cliniques. In *Évaluation des méthodes de rééducation : actes des 22es Entretiens de la Fondation Garches*. Paris : GMSanté, 2009. p. 51 - 66. Fondation Garches.
37. MICHAELSEN S.M., LEVIN M.F. - Short-term effects of practice with trunk restraint on reaching movements in patients with chronic stroke : a controlled trial. *Stroke*, 2004, 35, p. 1914 - 1919.

38. COLLE F. et al - Fatigue après AVC. *Annales de Réadaptation et de Médecine physique*, 2006, 49, 6, p. 272 - 276.
39. HAYWARD K., BARKER R., BRAUER S. – Interventions to promote upper limb recovery in stroke survivors with severe paresis : a systematic review. *Disability and Rehabilitation*, 2010, 32, 24, p. 1973 – 1986.
40. HAYNER K., GIBSON G., GILES G.M. – Comparison of constraint-induced movement therapy and bilateral treatment of equal intensity in people with chronic upper-extremity dysfunction after cerebrovascular accident. *The American Journal of Occupational Therapy*, 2010, 64, 4, p. 528 - 539.
41. HESSE S., SCHMIDT H., WERNER C. – Machines to support motor rehabilitation after stroke : 10 years of experience in Berlin. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 2006, 43, 5, p. 671 - 678.
42. LIN K.C., CHEN Y.A., CHEN C.L., WU C.Y., CHANG Y.F. – The effects of bilateral arm training on motor control and functional performance in chronic Stroke : a randomized controlled study. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 2010, 24, 1, p. 42 - 51.
43. MORRIS J.H., VAN WIJCK F., JOICE S., OGSTON S.A., COLE I., MC WALTER R.S. - A comparison of bilateral and unilateral upper-limb task training in early post-stroke rehabilitation : a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2008, 89, p. 1237 - 1245.
44. HESSE S., WERNER C., POHL M., MEHRHOLZ J., PUZICH U., KREBS H.I. – Mechanical arm trainer for the treatment of the severely affected arm after a stroke. *American Journal of Medicine and Rehabilitation*, 2008, 87, p. 779 - 788.
45. LEWIS G.N., PERREAULT E.J. - Side of lesion influences bilateral activation in chronic, post-stroke hemiparesis. *Clinical Neurophysiology*, 2007, 118, 9, p. 2050 - 2062.

ANNEXES

ANNEXE I : Protocole de mise en place du Slide tel que proposé au thérapeute utilisant cet appareil.

But : exercice bilatéral symétrique sollicitant la fonction de transport du MS chez des patients hémiplegiques.

Préparation du poste de travail

1. **Allumer l'ordinateur** et suivre la procédure informatique affichée
2. Activer la souris.
3. **Installer la plate-forme de façon à éviter tout frottement du filin, que le mode soit aidé ou résisté (Fig. 1).**



Fig. 1

4. **Placer le contacteur de la souris au niveau de la poignée du côté sain (sous le velcro) (Fig. 2).** Celui-ci permet la sélection des exercices sur l'écran et le tracé des labyrinthes.

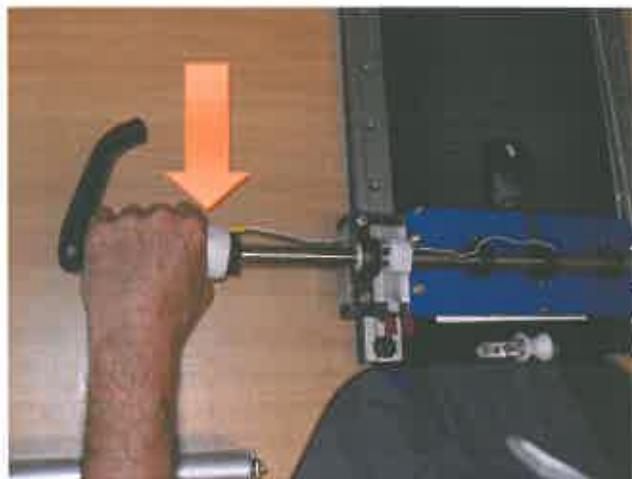


Fig. 2

5. Si le patient travaille avec aide, placer le filin portant la charge (Fig.3) autour de la vis du côté de la main hémiplegique (Fig. 4) : cela facilite le glissement du mécanisme et donc l'extension de coude.



6. S'il travaille contre résistance : changer le filin de place (Fig.5)



Installation du patient

1. **Installer le patient en face du Slide.**
2. **Placer un coussin dans le dos du patient : assise à 90°, et sangler le tronc à la chaise : évite une compensation par le tronc.**
3. **Approcher le patient de la table pour que, bras tendus, il arrive, si possible (dépend du gabarit du patient) au bord supérieur du Slide (Fig.6). Lors du travail contre résistance, être vigilant aux frottements des poids contre le patient.**



Fig. 6

4. **Attacher la main hémiplegique à la poignée à l'aide d'une élastomousse (Fig.7), si nécessaire.**



Fig. 7

5. **Pour faciliter le glissement des avant-bras et suppléer au déficit de stabilisation de l'épaule (Fig. 7) le thérapeute peut placer un système de rouleaux de part et d'autre de la plate-forme.**

Consignes d'utilisation du Slide :

1^{ère} séance :

Le patient doit apprendre à relâcher son MS.

Préciser que les mouvements doivent se faire sans accrocs : ce n'est pas un travail de force avec le MS sain mais des mouvements bilatéraux, symétriques et répétés.

Un accroc ou un blocage de la barre centrale représente une retro-information négative, le patient force trop sur son MS sain. L'arrêter, lui ré-expliquer et recommencer les déplacements.

Intégration des mouvements par le patient :

Le laisser réaliser des déplacements de la barre transversale, il faut qu'il intègre les différents degrés de liberté possibles. Il faut également qu'il comprenne le lien entre ces déplacements et ceux du curseur de la souris.

Protocole d'étude du Slide

Durée : 3 semaines

Fréquence : 5 fois par semaine

Temps de travail : 30 min

Critères d'inclusion :

Hémiplégie suite à un AVC hémorragique ou ischémique dans un territoire hémisphérique droit ou gauche.

- ▲ Pas de troubles cognitifs majeurs
- ▲ **MS** : Un score de Fugl-Meyer inférieur à 40/66, correspondant à une atteinte modérée ou sévère. Echelle d'évaluation fonctionnelle d'ENJALBERT au minimum à 1 pour avoir une certaine stabilité au niveau de l'épaule (approche syncinétique en abduction-rétropulsion d'épaule et flexion de coude)
- ▲ **Epaule** : Spasticité des rotateurs internes inférieure ou égale à 2 (échelle d'Ashworth modifiée). Minimum 90° de F/Abd en passif.
- ▲ **Coude** : Spasticité des fléchisseurs inférieure ou égale à 2 (échelle d'Ashworth modifiée). Conservation des amplitudes articulaires (pas de flexum)
- ▲ **Poignet/Doigts** : Conservation des amplitudes articulaires cependant une motricité active n'est pas nécessaire.

Déroulement du bilan :

A faire à J1 et à J15 (voir fiche bilan + annexes 1, 2 et 3).

Prendre en compte la spasticité et la motricité active du MS.

Les évaluations correspondantes sont à réaliser: Frenchay Arm Test, Fugl Meyer, Enjalbert et équilibre postural assis (EPA).

Déroulement des séances :

Semaine 1 :

1 jour : réalisation du bilan (voir fiche bilan)

Rq : le bilan peut être réalisé un jour avant, si manque de temps.

Débuter le travail à J1 jusqu'à J5 en faisant les exercices de labyrinthes de niveau 0, 1 et 2 ainsi que 2 ou 3 puzzles de 9 pièces suivant le temps disponible (voir fiche de suivi semaine 1).

Semaine 2 :

De J6 à J10, continuer le travail par les labyrinthes de niveau 3, 4 et 5 ainsi que 2 ou 3 puzzles de 16 pièces (voir fiche de suivi semaine 2).

Semaine 3 :

De J11 à J15, poursuivre le travail par les labyrinthes de niveau 6 et 7 ainsi qu'un exercice de reproduction de formes et 2 ou 3 puzzles de 25 pièces (voir fiche de suivi semaine 3).

Enregistrer les labyrinthes réalisés pendant la séance afin de suivre l'évolution du patient.

Un questionnaire d'évaluation subjective sera rempli par le patient à la fin de chaque semaine (voir annexe 3).

Choix de la charge (aide ou résistance) :

1. Déterminer la charge permettant au patient de faire une poussée de la barre transversale sans accrocs et sans trop de difficultés.
2. Commencer le labyrinthe de niveau 0 avec cette charge.
3. A la fin de chaque labyrinthe, le patient évalue la difficulté de 0 (aucune difficulté) à 10 (impossible car trop difficile).

Si cotation <5, on diminue la charge aidante ou on ajoute des résistances (par pas de 150g), sauf s'il y a des accrocs (voir annexe 3)

Si cotation >5 le travail continue avec cette charge.

L'objectif est de réduire progressivement l'aide apportée au mouvement d'extension et de proposer dans les suites un travail résisté.

ANNEXE II : Bilan et fiches d'évaluations de Mme C avant et après entraînement sur le Slide.

FICHE BILAN

Nom du patient : Mme C

Age : 46ans

Pathologie : Hémiplégie Gauche

Date de l'AVC : 26.06.2011

Latéralité : Droitière

Thérapeute :	MUSATO	MUSATO
Date :	31/08/11	21/09/11
Spasticité (Ashworth modifiée) :		
rotateurs d'épaule	1	1
fléchisseurs de coude	2	2
pronateurs	-	-
fléchisseurs de poignet	1+	1+
fléchisseurs des doigts	1	1
Autres :	-	-
Force (Held /5) :		
Stabilisateurs d'épaule	0	0
fléchisseurs de coude	2	2
Extenseurs de coude	0	0
fléchisseurs de poignet	0	0
Extenseurs de poignet	0	0
Frenchay arm test (/ 5) :	1	1
Fugl Meyer (score /66) :	9	11
Enjalbert (/ 6) :	1	1
EPA (/4) :	4	4

Fiche d'évaluation des séances.

Nom du patient : Mme C

Semaine 1:

<u>Date :</u>	31/08/11			01/09/11			02/09/11			06/09/11			07/09/11		
	C	A-é	Ac	C	A-é	Ac	C	A-é	Ac	C	A-é	Ac	C	A-é	Ac
Labyrinthe niveau 0	A: 1kg	2	OUI	A: 1kg	4	OUI	A: 1kg	3	OUI	A: 850g	1	NON	A: 850g	3	NON
Labyrinthe niveau 1	A: 1kg	2	OUI	A: 1kg	2	OUI	A: 1kg	3	OUI	A: 700g	2	NON	A: 700g	2	NON
Labyrinthe niveau 2	A: 1kg	1	NON	A: 1kg	1	OUI	A: 1kg	1	OUI	A: 550g	1	NON	A: 550g	5	OUI
Puzzle 9 pièces:	A: 850g	3	OUI	A: 1kg	3	NON	A: 1kg	1	OUI	A: 400g	2	OUI	A: 700g	2	NON
Puzzle 9 pièces:	A: 1kg	4	OUI	A: 850g	2	OUI	A: 1kg	1	OUI	A: 550g	1	OUI	A: 550g	2	OUI
Puzzle 9 pièces:				A: 1kg	3	OUI	A: 1kg	1	NON	A: 700g	1	OUI	A: 700g	2	OUI
<u>REMARQUES :</u>	Difficultés de compréhension des consignes			Idem, force trop sur son MS sain			Idem			Plus à l'aise sur de petits déplacements			Idem		

Charge (C) en grammes : A= aide - R= résistance : à préciser à chaque niveau.

Auto-évaluation du patient (A-é) de 0 à 10 : 0= aucunes difficultés - 10= impossible car trop difficile.

Accrocs (Ac) : évalués par le MK = oui/non.

Avez-vous observé une amélioration au niveau de votre MS depuis l'entraînement sur le Slide?

(0 : pas du tout - 10: oui, énormément).

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Les séances vous ont-elles plu? (0: pas du tout - 10: oui, énormément).

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Cette thérapie vous a-t-elle motivée pour l'ensemble de votre rééducation?

(0: pas du tout - 10: oui, énormément).

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fiche d'évaluation des séances.

Nom du patient : Mme C

Semaine 3:

<u>Date :</u>	15/09/11			16/09/11			19/09/11			20/09/11			21/09/11		
	C	A-é	Ac	C	A-é	Ac	C	A-é	Ac	C	A-é	Ac	C	A-é	Ac
Labyrinthe niveau 6	A: 0g	4	NON	A: 300g	3	NON	A: 150g	3	OUI	A: 0g	2	NON	A: 0g	3	NON
Labyrinthe niveau 7	A: 0g	3	NON	A: 150g	4	NON	A: 300g	4	NON	A: 0g	1	NON	A: 0g	2	NON
Reproduction de formes	A: 0g	4	NON	A: 150g	6	NON	A: 150g	3	NON	A: 0g	2	NON	A: 0g	2	NON
Puzzle 25 pièces:	A: 0g	3	OUI	A: 150g	5	NON	A: 0g	3	NON	A: 0g	2	NON	A: 0g	2	NON
Puzzle 25 pièces:	A: 150g	4	OUI	A: 150g	5	OUI	A: 0g	4	NON	A: 0g	1	NON	A: 0g	2	NON
Puzzle 25 pièces:	A: 300g	4	NON												
<u>REMARQUES :</u>							Impossible de mettre des résistances : problèmes d'installation (patiente trop petite)						Pas assez d'extension de coude : travail utile ?		

Charge (C) en grammes : A= aide - R= résistance : à préciser à chaque niveau.

Auto-évaluation du patient (A-é) de 0 à 10 : 0= aucunes difficultés - 10= impossible car trop difficile.

Accrocs (Ac) : évalués par le MK = oui/non.

Avez-vous observé une amélioration au niveau de votre MS depuis l'entraînement sur le Slide?

(0 : pas du tout - 10: oui, énormément).

0 1 2 **3** 4 5 6 7 8 9 10

Les séances vous ont-elles plu? (0: pas du tout - 10: oui, énormément).

0 1 2 3 **4** 5 6 7 8 9 10

Entraînement répétitif, améliorations du logiciel à apporter.

Cette thérapie vous a-t-elle motivée pour l'ensemble de votre rééducation?

(0: pas du tout - 10: oui, énormément).

0 1 2 3 4 5 6 **7** 8 9 10

Motivation ++ car en dehors de cet entraînement le travail du MS n'est pas trop réalisé (la marche est privilégiée)

ANNEXE III : Bilan et fiches d'évaluation de Mr C avant et après entraînement sur le Slide.

FICHE BILAN :

Nom : Mr C

Age : 30ans

Pathologie : Hémiplégie Gauche

Date de l'AVC : 19.05.2011

Latéralité : Droitier

Thérapeute :	MUSATO	MUSATO
Date :	31/08/11	21/09/11
Spasticité (Ashworth modifiée) :		
rotateurs d'épaule	0	0
fléchisseurs de coude	2	2
pronateurs	2	1
fléchisseurs de poignet	2	2
fléchisseurs des doigts	1	1+
Autres :	-	-
Force (Held /5) :		
Stabilisateurs d'épaule	2	3
fléchisseurs de coude	3	3
Extenseurs de coude	0	2
fléchisseurs de poignet	0	0
Extenseurs de poignet	0	0
Frenchay arm test (/ 5) :	1	1
Fugl Meyer (score /66) :	17	25
Enjalbert (/ 6) :	1	1
EPA (/4) :	4	4

Fiche d'évaluation des séances.

Nom du patient : Mr C

Semaine 1:

<u>Date :</u>	31/08/11			01/09/11			02/09/11			06/09/11			07/09/11		
	C	A-é	Ac	C	A-é	Ac	C	A-é	Ac	C	A-é	Ac	C	A-é	Ac
Labyrinthe niveau 0	A: 1kg	2	NON	A: 250g	8	OUI	A: 400g	3	NON	A: 100g	4	OUI	A: 100g	2	NON
Labyrinthe niveau 1	A: 850g	3	NON	A: 400g	7	OUI	A: 250g	4	OUI	A: 100g	4	NON	R: 50g	3	OUI
Labyrinthe niveau 2	A: 700g	3	NON	A: 550g	5	NON	A: 250g	4	OUI	R: 50g	4	OUI	A: 100g	3	OUI
Puzzle 9 pièces:	A: 550g	3	NON	A: 550g	5	NON	A: 250g	4	NON	A: 100g	4	OUI	A: 100g	3	OUI
Puzzle 9 pièces:	A: 400g	2	NON	A: 550g	4	NON	A: 100g	3	NON	A: 100g	3	OUI	A: 100g	3	OUI
Puzzle 9 pièces:	A: 250g	3	NON							A: 100g	3	NON	A: 100g	3	OUI
<u>REMARQUES :</u>				force beaucoup sur son MS main						Problème de sensibilité : main sur les rouleaux					

Charge (C) en grammes : A= aide - R= résistance : à préciser à chaque niveau.

Auto-évaluation du patient (A-é) de 0 à 10 : 0= aucunes difficultés - 10= impossible car trop difficile.

Accrocs (Ac) : évalués par le MK = oui/non.

Avez-vous observé une amélioration au niveau de votre MS depuis l'entraînement sur le Slide?

(0 : pas du tout - 10: oui, énormément).

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Les séances vous ont-elles plu? (0: pas du tout - 10: oui, énormément).

0 1 2 **3** 4 5 6 7 8 9 10

Cette thérapie vous a-t-elle motivée pour l'ensemble de votre rééducation?

(0: pas du tout - 10: oui, énormément).

0 1 **2** 3 4 5 6 7 8 9 10

Fiche d'évaluation des séances.

Nom du patient : Mr C

Semaine 2:

<u>Date :</u>	08/09/11			09/09/11			12/09/11			13/09/11			14/09/11		
	C	A-é	Ac	C	A-é	Ac	C	A-é	Ac	C	A-é	Ac	C	A-é	Ac
Labyrinthe niveau 3	A: 100g	6	OUI	A: 100g	2	OUI	R: 200g	3	NON	R: 650g	3	NON	R: 1Kg25	3	NON
Labyrinthe niveau 4	A: 100g	3	OUI	A: 250g	3	NON	R: 350g	5	OUI	R: 800g	3	NON	R: 1Kg4	3	NON
Labyrinthe niveau 5	A: 250g	5	OUI	A: 100g	4	NON	R: 350g	6	NON	R: 950g	3	NON	R: 1Kg35	3	NON
Puzzle 16 pièces:	A: 250g	5	OUI	R: 50g	4	NON	R: 500g	4	NON	R: 1Kg100	3	NON	R: 1Kg7	3	NON
Puzzle 16 pièces:				R: 200g	4	NON	R: 650g	5	OUI	R: 1Kg250	3	NON	R: 1Kg95	3	NON
Puzzle 16 pièces:															
<u>REMARQUES :</u>	Temps dépassé : lent à reproduire les formes									Se plaint de douleurs à l'épaule : à surveiller			Poids max atteint manque de matériel poids		

Charge (C) en grammes : A= aide - R= résistance : à préciser à chaque niveau.

Auto-évaluation du patient (A-é) de 0 à 10 : 0= aucunes difficultés - 10= impossible car trop difficile.

Accrocs (Ac) : évalués par le MK = oui/non.

Avez-vous observé une amélioration au niveau de votre MS depuis l'entraînement sur le Slide?

(0 : pas du tout - 10: oui, énormément).

0 1 **2** 3 4 5 6 7 8 9 10

Les séances vous ont-elles plu? (0: pas du tout - 10: oui, énormément).

0 **1** 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Cette thérapie vous a-t-elle motivée pour l'ensemble de votre rééducation?

(0: pas du tout - 10: oui, énormément).

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fiche d'évaluation des séances.

Nom du patient : Mr C

Semaine 3:

<u>Date :</u>	15/09/11			16/09/11			19/09/11			20/09/11			21/09/11		
	C	A-é	Ac	C	A-é	Ac	C	A-é	Ac	C	A-é	Ac	C	A-é	Ac
Labyrinthe niveau 6	R: 2kg100	4	OUI	R: 1kg950	3	NON	R: 2kg100	3	NON	R: 2kg100	3	NON	R: 2kg100	3	NON
Labyrinthe niveau 7	R: 1kg950	4	OUI	R: 2kg100	3	NON	R: 2kg100	3	NON	R: 2kg100	3	NON	R: 2kg100	3	NON
Reproduction de formes	R: 1kg800	5	NON	R: 2kg100	4	NON	R: 2kg100	3	NON	R: 2kg100	3	NON	R: 2kg100	3	NON
Puzzle 25 pièces:	R: 1kg800	4	NON	R: 2kg100	3	NON	R: 2kg100	3	NON	R: 2kg100	3	NON	R: 2kg100	3	NON
Puzzle 25 pièces:	R: 1kg950	3	NON	R: 2kg100	3	NON	R: 2kg100	3	NON	R: 2kg100	3	NON	R: 2kg100	3	NON
Puzzle 25 pièces:										R: 2kg100	3	NON	R: 2kg100	3	NON
<u>REMARQUES :</u>				Charge max atteinte											

Charge (C) en grammes : A= aide - R= résistance : à préciser à chaque niveau.

Auto-évaluation du patient (A-é) de 0 à 10 : 0= aucunes difficultés - 10= impossible car trop difficile.

Accrocs (Ac) : évalués par le MK = oui/non.

Avez-vous observé une amélioration au niveau de votre MS depuis l'entraînement sur le Slide?

(0 : pas du tout - 10: oui, énormément).

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Les séances vous ont-elles plu? (0: pas du tout - 10: oui, énormément).

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Cette thérapie vous a-t-elle motivée pour l'ensemble de votre rééducation?

(0: pas du tout - 10: oui, énormément).

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10