



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

Creative commons : Paternité - Pas d'Utilisation Commerciale -
Pas de Modification 2.0 France (CC BY-NC-ND 2.0)



<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.0/fr>

Université Claude Bernard  Lyon 1

Université Claude Bernard Lyon 1
Institut des Sciences et Techniques de la Réadaptation
Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie

NOM : SMOUCOVIT

Prénom : Isabelle

Formation : Masso-Kinésithérapie

Année : 3ème

**THERAPIE PAR LE MIROIR ET DOULEUR DU
MEMBRE SUPERIEUR CHEZ LE PATIENT
HEMIPLEGIQUE
(MÉTHODE EXPÉRIMENTALE)**

Travail écrit de fin d'étude : étude de recherche

Année universitaire 2011-2012

Remerciements

Je remercie Isabelle DUTAL, mon maître de mémoire, pour m'avoir supervisé et conseillé tout au long de l'élaboration de ce travail d'initiation à la recherche.

Je tiens aussi à remercier la Clinique Saint-Martin à Marseille, pour avoir accepté d'être le cadre de ma recherche :

Stephan ROSTAGNO, mon tuteur de stage, pour le partage de son savoir, sa patience, sa disponibilité et l'intérêt qu'il a porté à mon travail.

Les médecins pour m'avoir permis d'appliquer mon protocole avec leurs patients.

Les kinésithérapeutes ainsi que les ergothérapeutes de m'avoir soutenus et aidés tout au long de mon stage.

Enfin, et tout particulièrement, tous les patients qui ont participé à cette recherche, et sans qui je n'aurais rien pu faire.

SOMMAIRE

1. <u>INTRODUCTION</u>	1
2. <u>PROBLEMATIQUE PRATIQUE</u>	2
2.1. L'hémiplégie	2
2.1.1 Définition	2
2.1.2 Etiologies	2
2.1.3 Epidémiologie	2
2.1.4 Etat des lieux des principales conséquences de l'AVC et leurs conséquences sur la rééducation	3
2.1.4.1. Déficiences motrices	3
2.1.4.2. Déficiences sensitives et visuelles	3
2.1.4.3. Déficiences cognitives	4
2.1.4.4. Déficiences de l'affect et de l'humeur : dépression post AVC	4
2.1.4.5. Déficiences viscérales	5
2.1.4.6. Douleurs	5
2.2 . La douleur : entrave à la récupération du geste moteur et indicateur de qualité de vie	6
2.2.1 La douleur en neurologie et plus particulièrement chez l'AVC	6
2.2.2 Les différents traitements de la douleur chez l'AVC	7
2.3 La thérapie par le miroir : nouvelle perspective de prise en charge de la douleur	8
2.3.1 Définition-historique	8
2.3.2 Intérêts de la thérapie par le miroir	9
2.3.3 Thérapie par le miroir et douleur	10

3.	<u>PROBLEMATIQUE THEORIQUE</u>	12
	3.1. Neurophysiologie de la douleur	12
	3.1.1 Les différents types de douleur	12
	3.1.2 Les voies de la douleur et ses différents contrôles	13
	3.2. Principes d'action de la thérapie par le miroir au niveau du cortex cérébral	15
	3.2.1. Le biofeedback virtuel	15
	3.2.2. L'imagerie motrice	16
	3.2.3. Neuroplasticité	17
4.	<u>PROBLEMATIQUE METHODOLOGIQUE</u>	19
	4.1. Dispositif expérimental	19
	4.1.1 La population	20
	4.1.2 Le matériel	20
	4.1.3 Le protocole	21
	4.2. Recueil de données	23
	4.2.1 Echelles de mesure	23
	4.2.2 Analyse des données	24
	4.2.2.1 Critère de jugement principal : évaluation de la douleur	24
	4.2.2.2 Critères de jugement secondaires	25
	4.3. Exploitation des résultats	26
5.	<u>DISCUSSION</u>	28
6.	<u>CONCLUSION ET PERSPECTIVES</u>	31

1. INTRODUCTION

Ce mémoire s'intéresse à la rééducation du patient hémiparétique et plus particulièrement à la rééducation du membre supérieur douloureux. Je me suis intéressée aux différentes méthodes de prise en charge kinésithérapiques du membre supérieur, en constatant que malgré les possibilités de techniques qui s'offrent aux rééducateurs, les douleurs du membre supérieur interfèrent avec le processus de réadaptation en entravant la récupération fonctionnelle requise pour effectuer les tâches motrices comme les activités de vie journalières, et, par conséquent, conduisent à l'invalidité. Parmi les différentes techniques explorées, la thérapie par le miroir m'a interpellée car cette technique permet d'agir sur le membre hémiparétique de façon indolore, en créant l'illusion visuelle (et donc un biofeedback positif sur le cortex moteur) que le membre hémiparétique peut être mobilisé sans douleur. La rétroaction positive générée sur le cortex moteur pourrait alors interrompre le cycle de la douleur. Mon objectif a donc été d'observer les effets de cette technique sur les douleurs du membre supérieur hémiparétique. Ce, à travers une méthode expérimentale, où un groupe de 8 patients hémiparétiques a été divisé en 2 groupes: un groupe témoin et un groupe traité par thérapie par le miroir. Ils ont été évalués avant la mise en place du protocole, ainsi qu'au début et à la fin du protocole afin d'observer les évolutions éventuelles de chacun des groupes.

C'est au cours de ma deuxième année d'études à l'IFMK de Lyon que l'idée de ce mémoire a commencé à faire son chemin, lors de mes lectures sur les techniques de rééducation de l'hémiparésie

Pour atteindre cet objectif, il est donc important de présenter les problématiques de l'hémiparésie avec les différents types de rééducation de cette dernière avant de détailler plus particulièrement l'une d'elles: la thérapie par le miroir. Les principes de douleur, de neuroplasticité, et d'imagerie motrice sont ensuite présentés afin de comprendre par quels mécanismes le dispositif fonctionne. La méthodologie utilisée pour tester l'hypothèse initiale est enfin détaillée à travers la description du dispositif expérimental, le recueil des données et l'exploitation de ces derniers avant d'en faire la critique.

C'est au sein de la clinique St Martin, centre de rééducation en neurologie centrale de Marseille, que la recherche s'est effectuée, sous la direction de Stephan ROSTAGNO, MKDE.

2. PROBLEMATIQUE PRATIQUE

2.1. L'hémiplégie:

2.1.1 Définition: (1)

Du grec « hémi » : moitié et « plettein » : frapper elle se définit comme « une paralysie de la moitié du corps liée à l'atteinte du neurone moteur central ».

Cette paralysie, complète ou partielle, d'un hémicorps est la conséquence de lésions du système pyramidal dont le siège se situe dans l'hémisphère cérébral opposé à l'hémicorps atteint.

2.1.2 Etiologies: (2)

Les causes peuvent être diverses :

>**vasculaires** :

- *ischémiques* par infarctus cérébral dans un territoire artériel : Les plus fréquents, ils représentent 80 % des étiologies des AVC. Les lésions artérielles sont la conséquence de pathologies variées : athérosclérose des artères à destinée encéphalique, microangiopathies, embolies à point de départ cardiaque pour les principales.

- *hémorragiques*, ils sont la cause de 20 % des AVC. Ils sont le résultat de rupture intracérébrale de malformation vasculaire ou d'hémorragie cérébrale spontanée, conséquence le plus souvent de l'artériopathie hypertensive.

>**traumatiques** (hémorragie traumatique crânienne touchant plutôt une population entre 20 et 40 ans), **tumorales**, **infectieuses**.

2.1.3. Epidémiologie: (2), (3)

L'importance de l'incidence annuelle des AVC, en Europe, en fait un problème de santé publique :

C'est la troisième cause de décès après les cancers et les affections cardiovasculaires dans les pays industrialisés et un tiers des survivants gardent des séquelles neurologiques majeures. En France, l'incidence se situe aux alentours de 145/100 000 habitants par an et augmente de façon exponentielle avec l'âge, pour passer de

238/100 000 entre 45 et 84 ans à 1 300/100 000 après 84 ans. Ces dernières années, on constate une diminution du nombre des AVC hémorragiques (certainement par une meilleure prise en charge de l'hypertension artérielle) et une augmentation de celui des AVC ischémiques d'origine cardio embolique chez les personnes de plus de 75 ans (probablement par une meilleure survie de celles atteintes de cardiopathie ischémique). Le taux de décès est de 20 à 30 % dans le premier mois. (1)

2.1.4 Etat des lieux des principales conséquences de l'AVC et leurs impacts sur la rééducation : (3)

2.1.4.1. Déficiences motrices :

Mobilité passive :

>*Limitations d'amplitudes articulaires* : Elles sont la conséquence de rétractions musculaires induites par la paralysie de l'hémicorps atteint.

>*Spasticité* : Il s'agit d'un « trouble moteur caractérisé par une augmentation, vitesse-dépendante, du réflexe tonique d'étirement (tonus musculaire), avec exagération des réflexes ostéotendineux... » (4)

Motricité active :

Chez le patient hémiparétique, « l'intentionnalité et la régulation automatique du mouvement ne peuvent plus s'exprimer, et la motricité perd sa capacité adaptative, sa flexibilité pour devenir stéréotypée, désorganisée, archaïque, dépourvue de toute fonctionnalité. »

La motricité est principalement involontaire faite de « cocontractions inefficaces fonctionnellement, et qui remplacent les synergies physiologiques. La cocontraction est une hyperactivité anormale du muscle antagoniste qui survient au cours de l'effort volontaire de l'agoniste, même en l'absence d'étirement, et qui perturbe gravement le mouvement. Le plus souvent, ce sont des syncinésies de coordination. » (1)

2.1.4.2. Déficiences sensitives et visuelles :

>*Informations sensitives* :

Les atteintes peuvent concerner :

- La sensibilité subjective : paresthésies, dysesthésies.

- La sensibilité objective :
 - > L'atteinte de la sensibilité superficielle peut engendrer une hypoesthésie, hyperesthésie ou anesthésie d'un territoire cutané. Les sensibilités thermo algiques, protopathique et épicrotique peuvent également être altérées.
 - > L'atteinte de la sensibilité profonde peut révéler des troubles de la statesthésie et de la kinesthésie.

Les troubles sensitifs ont des conséquences majeures sur la fonction gestuelle et manuelle, l'équilibre, la posture et la marche.

>*Informations visuelles :*

Les informations visuelles sont capitales pour compenser les troubles de l'équilibre et de la coordination.

On peut retrouver une hémianopsie latérale homonyme ou une quadranopsie.

2.1.4.3. Déficiences cognitives :

Leur altération est fonction du côté de l'hémiplégie et donc du siège hémisphérique mineur ou majeur de la lésion.

>*Hémiplégie droite :*

- L'aphasie (d'expression ou de compréhension) avec des troubles d'expression orale et écrite (agraphie), des troubles de compréhension orale et écrite (alexie).

- L'apraxie et les troubles de l'organisation gestuelle : apraxie idéatoire, apraxie idéomotrice, apraxie constructive, apraxie buccofaciale.

>*Hémiplégie gauche :*

- On retrouve une héminegligence visuo spatiale de l'hémiespace contralatéral à la lésion cérébrale.

L'héminegligence concerne les modalités d'entrées visuelles, auditives, tactiles ou olfactives. et peut se traduire par plusieurs modalités de sorties motrices : manuelles, oculaires, locomotrices, verbales.

- Une hémiasomatognosie ou perte de la représentation mentale d'un hémicorps (le gauche en cas de lésion droite) peut aussi être présente.

- Une anosognosie, véritable négation puis indifférence (anosodiaphorie) par le patient de son hémiparésie, peut aggraver l'héminégligence.

> *Troubles mnésiques* : Ils concerneraient 15 à 20% des patients atteints d'AVC. Ils peuvent toucher les différentes modalités de la mémoire.

2.1.4.4. Déficiences de l'affect et de l'humeur : dépression post AVC :

L'existence d'une dépression post AVC est en faveur d'un mauvais pronostic fonctionnel. Sa fréquence semble globalement aux alentours de 40 %. (1)

2.1.4.5. Déficiences viscérales :

> *Troubles de la déglutition* :

Fausse route compliquées de pneumopathies d'inhalation et d'une altération de l'état général, mettant en jeu le pronostic vital.

> *Troubles vésico sphinctériens* :

Il peut s'agir de : rétention vésicale, dysurie, résidu post mictionnel, hypoactivité détrusorienne, impériosité mictionnelle, hyperactivité vésicale.

> *Troubles du transit intestinal* :

Ils engendrent une constipation, qui est certainement due en partie à l'alitement et à l'immobilité, mais peut résulter également d'une atteinte du système nerveux végétatif.

2.1.4.6. Douleurs :

Les douleurs présentes chez l'hémiplégique représentent d'importants obstacles à la rééducation et à la réadaptation fonctionnelle, comme il le sera développé ci dessous.

2.2 La douleur : entrave à la récupération du geste moteur et indicateur de qualité de vie.

2.2.1 La douleur en neurologie et plus particulièrement chez l'AVC (5)

La douleur est un symptôme fréquent chez les survivants d'AVC et peut être multi causale. Il s'agit notamment de pathologies du système nerveux central, de dysfonctionnements des membres affectés (par exemple les douleurs neurogènes ou nociceptives périphériques), ou de douleur psychogène. La perception de la douleur elle même est aussi multifactorielle, et dépendante de la physiologie ainsi que des états affectifs de chaque patient.

Les patients ayant subi un AVC sont prédisposés à certains facteurs de risques primaires et secondaires qui affectent leurs membres, et qui peuvent être source de douleurs post AVC. Les facteurs les plus communs sont :

- le syndrome douloureux régional complexe
- la thrombose veineuse profonde
- l'arthropathie
- les fractures secondaires aux chutes ou autres traumatismes
- le conflit sous acromial
- le malpositionnement de l'épaule relatif à la faiblesse des muscles et à la spasticité
- la capsulite rétractile de l'épaule
- la spasticité
- l'atteinte du plexus brachial et du nerf axillaire due à la subluxation de l'épaule
- les ossifications hétérotopiques, particulièrement de l'épaule

- les compressions nerveuses secondaires à des mauvaises positions
- les escarres

On peut constater que les douleurs affectent plus particulièrement le membre supérieur et plus précisément la région de l'épaule. C'est pour cela que j'ai choisi d'orienter mon travail sur le membre supérieur hémiparalysé : de 16 à 72% des patients victimes d'AVC développent une des douleurs d'épaule côté hémiparalysé. Celles-ci peuvent se produire jusqu'à 80% chez les patients qui n'ont pas ou peu de motricité volontaire du membre affecté. Ces douleurs interfèrent la récupération et peuvent causer une détresse et une réduction considérables de l'activité. Royet et al. ont démontré que la présence de douleurs de l'épaule hémiparalysée est fortement associée à une hospitalisation prolongée et à une mauvaise récupération de la fonction du bras au cours des 12 premières semaines après AVC. (5)

2.2.2 Les différents traitements de la douleur chez l'AVC : (6)

- Traitements médicamenteux :

>*Analgésiques* : De niveau I, ils correspondent aux analgésiques non morphiniques (paracétamol et aspirine) et aux anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS). Les analgésiques de niveau II, correspondent à l'association des analgésiques non morphiniques aux opioïdes mineurs (codéine, dextropropoxyphène, tramadol). Enfin, les analgésiques de niveau III, correspondent aux analgésiques opioïdes majeurs, dont le principal est la morphine.

>*Anti déprimeurs, anti épileptiques* : Ils sont administrés pour les douleurs neurogènes. « Les antidépresseurs sont utilisés dans deux indications : d'une part pour leur action analgésique propre, d'autre part pour le traitement des symptômes psychiques fréquemment associés à la douleur chronique, comme les syndromes anxiodépresseurs. »

>*Antalgiques par voie médullaire* : La présence de récepteurs morphiniques au niveau spinal a conduit à l'élaboration de techniques d'administration périmédullaire de morphine. Elle est délivrée par des cathéters périduraux ou intrathécaux qui sont reliés à une seringue électrique externe ou à une pompe, soit directement, soit par

l'intermédiaire d'un réservoir sous-cutané. D'autres produits peuvent être administrés par voie intrathécale, souvent associés aux morphiniques. C'est le cas des anesthésiques locaux et la clonidine, ou seuls, comme le baclofène, indiquée dans certaines spasticités douloureuses (par le biais d'une pompe implantable programmable).

>*Anti convulsivants* : Certains sont indiqués pour les douleurs neuropathiques.

- Traitement kinésithérapique :

- La neurostimulation transcutanée : La transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) renforce ou pallie à un mécanisme inhibiteur défaillant. Les douleurs neuropathiques résultant d'un défaut d'inhibition, le TENS se trouve donc indiqué pour ce type de douleurs. Il met en œuvre des contrôles inhibiteurs segmentaires (par le gate control), mais stimule aussi probablement des contrôles supraspinaux.

L'efficacité de cette technique réside dans la compréhension des facteurs impliqués : « douleur de topographie localisée, recouvrement de la zone douloureuse par les paresthésies produites par la stimulation, bon effet de masquage de la douleur aux tests initiaux, bonne adhésion du malade pour l'auto administration ».

- Des techniques antalgiques comme les massages décontractants, l'application de chaleur ou la cryothérapie sont également indiquées dans le traitement de la douleur.

- Aussi, un positionnement correct du patient dans son lit et dans son fauteuil, une rééducation précoce et non algique, un dépistage rapide d'une douleur ou d'un enraidissement même minime de l'épaule, un soutien de la tête humérale (par port d'écharpe ou mise en place d'un strapping de l'épaule), sont à préconiser en prévention et dans le traitement de douleurs du membre supérieur hémiparétique.

Une nouvelle approche de la douleur et plus particulièrement de la douleur chez l'hémiparétique, inspirée des travaux sur les douleurs de membre fantôme, consiste à redonner l'illusion au cerveau que le mouvement alors douloureux ne l'est plus. Cette nouvelle approche intègre des techniques comme l'imagerie motrice ou encore la thérapie par le miroir.

2.3 La thérapie par le miroir : nouvelle perspective de prise en charge de la douleur

2.3.1 Définition-historique :

La thérapie par miroir née en 1996 grâce à Vilayanur Ramachandran à l'université de Californie de San Diego. Elle a été en premier lieu appliquée sur des patients amputés présentant des douleurs dues au membre fantôme. Le but était de donner l'illusion au cortex cérébral que le membre amputé ne l'était plus en plaçant le miroir sagittalement entre les membres du patient. Par la suite de nombreuses études ont montré l'efficacité de cette technique afin de diminuer les douleurs chez ce type de patient. (7)

En 1999, Ramachandran et son collègue Eric Lewin Altschuler ont étendu cette thérapie aux patients hémiplésiques. Le but était alors d'améliorer une commande motrice affaiblie à la suite d'un AVC. L'étude comportait un échantillon de 9 patients dont l'AVC datait de 8 mois à 25 ans. Tous les patients ont passé 4 semaines dans le groupe contrôle, puis 4 dans le groupe miroir. Tous ont montré des progrès sur le plan moteur. (8)

2.3.2 Intérêts de la thérapie par le miroir:

Il a été suggéré que la thérapie par le miroir est un moyen simple, peu coûteux et surtout dirigé par le patient, qui peut améliorer la fonction des extrémités supérieures. C'est une approche qui a été proposée comme potentiellement bénéfique. A l'opposé des autres interventions, qui emploient des entrées somatosensorielles pour aider la récupération motrice, la thérapie par le miroir est basée sur des stimulations visuelles. (8), (9)

Les effets de la thérapie par le miroir ont été étudiés en phase sub aïgue et en phase chronique : (10)

>En phase sub aïgue : la thérapie par le miroir serait efficace dans la récupération de la fonction du membre inférieur (Sütbeyaz et al., 2007), dans la récupération motrice du membre supérieur (Yavuzer et al., 2009), et dans l'amélioration de l'attention portée au membre affecté (Dohle et al., 2009). La thérapie par le miroir resterait cependant inefficace dans la diminution de la spasticité du membre supérieur (Yavuzer et al., 2008), et dans la récupération de la fonction sensorimotrice du membre supérieur (Dohle et al., 2009). D'autre part, il existe des discordances entre données probantes concernant l'efficacité de la thérapie par le

miroir dans l'amélioration de l'indépendance fonctionnelle (Dohle et al., 2009, Yavuzer et al., 2008), et dans la récupération de la fonction sensorimotrice du membre supérieur (Cacchio et al., 2009, Dohle et al., 2009).

>*En phase chronique* : La thérapie par le miroir serait efficace dans la récupération de la fonction motrice (Michielsen et al., 2010, Altschuler et al., 1999, Sathian et al., 2000). Michielsen et al., (2010) ont aussi montré que la thérapie par le miroir serait efficace dans la réorganisation corticale mais cette technique serait inefficace dans la récupération de la force de préhension, dans la diminution de la spasticité, dans le recouvrement des capacités motrices et dans l'amélioration de la qualité de vie. Aussi, il existe des discordances entre données probantes concernant l'amélioration des performances (Michielsen et al., 2010, Stevens et Stoykov, 2003, Altschuler et al., 1999).

Ces données sont regroupées dans les annexes I et II.

2.3.3. Thérapie par le miroir et douleur :

Les douleurs du membre supérieur chez les patients hémiplegiques sont fréquentes après un AVC et interfèrent avec le processus de réadaptation en entravant la récupération fonctionnelle requise pour effectuer les tâches motrices comme les activités de vie journalières, et qui, par conséquent, conduisent à l'invalidité.

La thérapie par le miroir est une technique de neuro réhabilitation conçue pour remodeler les mécanismes corticaux de la douleur, et a été couronnée de succès dans les cas de douleurs fantômes. (11)

Dans la thérapie par le miroir, le patient exécute des mouvements avec le membre sain tout en regardant son reflet dans le miroir qui cache le membre hémiplegique. Cela crée l'illusion visuelle (et donc un feedback positif pour le cortex moteur) que le membre hémiplegique effectue des mouvements. L'illusion visuelle de mouvements du membre affecté génère un feedback positif au cortex moteur, qui pourrait à son tour interrompre le cycle de la douleur.

Cacchio et al. (2009), ont montré que la thérapie par le miroir serait efficace dans la diminution de la douleur dans le syndrome douloureux régional complexe en phase sub aigüe. Cacchio et al. (2009) et Michielsen et al. (2010) ont cependant montré que cette technique serait inefficace dans la diminution de la douleur en phase chronique.

(10)

Hypothèse : Les douleurs du membre hémiparétique chez les patients ayant subi un AVC sont supposées être une conséquence de la perturbation des mécanismes corticaux, et le feedback visuel des mouvements du membre sain donné par le miroir, pourrait restaurer l'intégrité des mécanismes corticaux, soulageant ainsi la douleur et la fonction de restauration du membre affecté.

3. PROBLEMATIQUE THEORIQUE :

Quelles sont les connaissances théoriques nécessaires pour appliquer correctement cette technique ?

3.1. Neurophysiologie de la douleur :

Il existe bon nombre de définitions de la douleur, traduisant la complexité des dimensions reliées à cette expérience. Néanmoins, un fil conducteur se dégage : « la douleur correspond à une expérience pénible assez commune, associée à une maladie ou à une blessure et se traduisant par des conséquences organiques et psychologiques diverses. » (4)

L'International Association for the Study of Pain (IASP) a tenté de synthétiser ces dimensions et a proposé une définition : « La douleur est une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable associée à un dommage tissulaire réel ou potentiel, ou décrite en référence à une telle lésion. » (12)

3.1.1 Les différents types de douleur : (4)

On distingue :

- Les douleurs par excès de nociception : elles sont soit mécaniques, chimiques ou ischémiques.
- Les douleurs neurogènes : (ou douleurs neuropathiques), parmi lesquelles on retrouve : l'hyperalgésie, l'allodynie, l'hyperpathie :
- Les douleurs dues à des désordres neurovégétatifs : elles correspondent aux algodystrophies.
- Une composante psychogène : le traumatisme psychique de l'AVC et le terrain personnel interviennent pour rendre compte des réactions psychogènes parfois douloureuses.

3.1.2 Les voies de la douleur et ses différents contrôles: (13)

Les informations nociceptives à l'origine de la douleur sont générées par les nocicepteurs (mécanonocicepteurs, thermonocicepteurs, chémionocicepteurs, nocicepteurs polymodaux). Constitués de terminaisons nerveuses des fibres

sensorielles, ils sont périphériques et reliés à la corne postérieure de la moelle par le relais spinal. Ce n'est pas simplement un relais de transmission, c'est aussi un centre de contrôle où des faisceaux ascendants et descendants exercent une inhibition ou une activation du message douloureux. Si les activités sont excitatrices (par déficit du contrôle inhibiteur ou par excès d'activité des fibres excitatrices) alors la douleur est ressentie. A l'origine de l'utilisation thérapeutique du TENS, le modèle de la théorie du portillon (gate control theory) proposé par Melzack et Wall, suggère que les interneurons inhibiteurs segmentaires activés par l'activation des fibres de la sensibilité tactile légère, interrompraient le passage de l'information douloureuse vers les structures supraspinales, en fermant le portillon.

Le message nociceptif peut également être diminué par activation des neurones des voies ascendantes inhibitrices issues du tronc cérébral.

A l'inverse, des contrôles facilitateurs descendants issus du tronc cérébral peuvent exacerber les conséquences d'une stimulation nociceptive au niveau spinal.

Avant d'atteindre le cortex cérébral, le message nociceptif fait relais au niveau d'un troisième neurone situé dans le thalamus. **C'est donc lorsque le message nociceptif atteint le cortex que la douleur est produite et ainsi ressentie.** Elle peut être modulée en fonction des facteurs psychosociaux de l'individu. (figure 1)

Figure 1 :

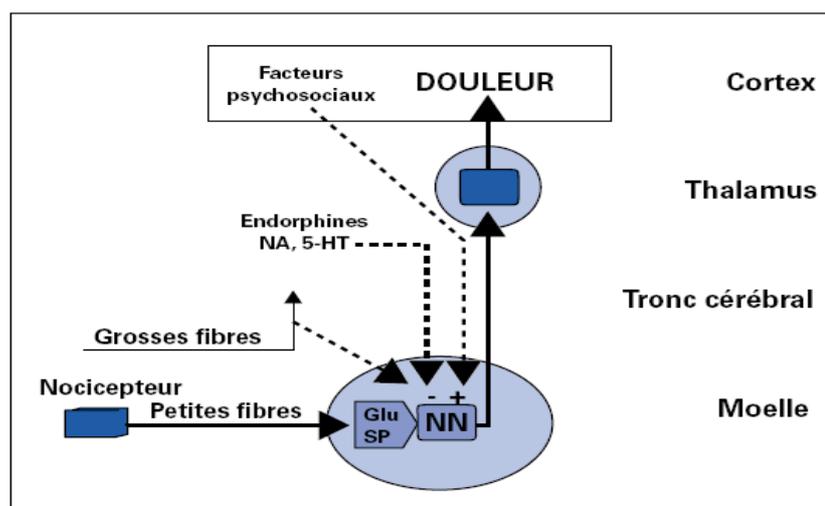


Figure 4. Représentation schématique des données principales qui permettent de résumer les principaux éléments concernant les voies et les systèmes de contrôle de la douleur [1].

Figure 4. Principal data about the pathways and control systems of pain [1].

Une douleur qui se prolonge dans le temps devient chronique et est à l'origine de mécanismes de sensibilisation périphérique et centrale. (figure 2)

Figure 2 :

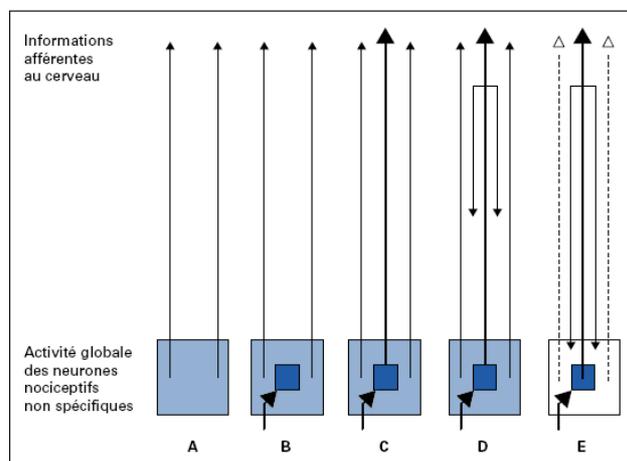


Figure 3. Interprétation hypothétique de l'activité globale des neurones spinaux et trigéminaux liés à la nociception [12]. A : l'ensemble de cette activité pourrait ne pas être négligeable chez les sujets en action, donnant lieu à une « activité somesthésique de base » transmise vers les centres nerveux supérieurs. B : un stimulus nociceptif active les neurones nociceptifs spécifiques et non spécifiques. C : ceux-ci vont envoyer un message excitateur au cerveau. D : ce message déclenche secondairement les CIDN. E : il en résulte une réduction importante de l'activité des neurones convergents non directement concernés par le stimulus initial.

Figure 3. Hypothesis on the global activity of spinal and trigeminal nociceptive neurons [12]. A. Global activity of these neurons might be present during action (basal somesthetic activity transmitted to the brain). B. Nociceptive stimulus activates specific and non specific nociceptive neurons. C. These neurons send an excitatory message to the brain. D. This message then triggers DNIC. E. As a result, there is a decrease in the activity of the polymodal neurons not directly concerned by the initial stimulus.

Des processus de neuroplasticité centrale modifient les connexions synaptiques des réseaux de neurones concernés. Une équipe lyonnaise a constaté que la réorganisation (dont le degré est fonction de la sensation douloureuse du membre fantôme) de l'aire motrice du membre amputé, qui est envahie par les représentations corticales des parties adjacentes du corps, peut être inversée et revenir à une situation presque physiologique par greffe du membre amputé. Cela s'expliquerait par la « restauration d'une représentation d'une image cohérente du corps dans la région corticale motrice correspondante ».

Ainsi, par les phénomènes de neuroplasticité, d'imagerie motrice et de biofeedback virtuel, il peut être intéressant de transposer la situation du patient amputé à celle du patient hémiplégique dont le membre supérieur est douloureux.

La douleur chez le patient hémiplégique incluse, comme il l'a été vu, plusieurs composantes : excès de nociception, neurogène et psychogène. La douleur peut ainsi continuer à exister sans par exemple qu'une nociception ne soit présente, par les phénomènes vus plus haut de sensibilisation centrale et périphérique. Le mouvement est associé d'un point de vue cortical à la douleur et les fibres périphériques ont un

seuil de douleur plus bas. Le but de la thérapie par le miroir est donc de dissocier ce mouvement de la douleur en réintégrant un mouvement sans douleur au niveau cortical.

C'est ce qui va être traité lors des paragraphes suivants : les mécanismes d'actions qui vont permettre à la thérapie par le miroir de réaliser ce qui vient d'être expliqué très succinctement.

3.2. Principes d'action de la thérapie par le miroir au niveau du cortex cérébral :

Certains des effets exercés sur le cerveau par la thérapie par le miroir ont déjà été démontrés. Dans une étude croisée menée chez des personnes en bonne santé, Garry, Loftus et Summers (2004) ont montré que le fait de voir l'image de la main active reflétée par le miroir augmentait significativement plus l'excitabilité neuronale dans le cortex primaire ipsilatéral que le fait de voir la main inactive directement (sans miroir).

Plusieurs études ont recherché les effets de se voir dans un miroir, que ce soit chez des personnes atteintes de troubles neurologiques que chez des personnes saines.

Quatre observations principales ont été relevées:

- Le feedback visuel domine sur le feedback somatosensoriel pour la représentation proprioceptive corticale.
- La thérapie par le miroir provoque une excitabilité corticale et spinale.
- L'expérience sensorielle peut être évoquée sur les bases de l'information visuelle seule.
- Les entrées visuelles améliorent la sensibilité tactile.

(14)

3.2.1 Le biofeedback virtuel:

C'est un des principes de l'application de la thérapie par le miroir. En effet, la rétroaction biologique ou biofeedback est une « méthode de rééducation utilisant dans un but d'apprentissage par conditionnement une rétro information externe apportée transitoirement par une chaîne de mesures capable d'objectiver les performances. L'instrumentation révèle au sujet de manière continue et instantanée des événements physiologiques internes normaux ou anormaux sous forme de signaux sensoriels (visuels, auditifs) ou sensitifs. Les applications en rééducation sont nombreuses et la

méthode bien codifiée ; elle repose sur les règles d'apprentissage par conditionnement et par connaissance des résultats.» (15)

Le recours au principe du biofeedback, visuel ou sonore, peut aussi améliorer la réalisation du mouvement : « il s'agit là d'amener à la conscience un phénomène inconscient, de le rendre sensible en le majorant et de guider le patient vers le mouvement désiré. » (16)

Pascal Giroux et al, se sont inspirés des travaux de V.S. Ramachandran chez l'amputé afin de donner l'illusion au patient que sa motricité est meilleure que ce qu'elle est. Ainsi « il est possible de rebâtir des capacités de modélisation ou de faciliter une réorganisation de l'émulateur (du geste) sans faire appel à une production motrice » (17).

Cette rééducation en rétroaction visuelle modifiée s'appuie aussi sur l'idée que l'apprentissage moteur passe par l'observation et que, si l'intention d'imiter est présente, elle active des zones superposables à celles activées par la réalisation du geste.

Dans la thérapie par le miroir, les patients effectuent des mouvements avec leur membre sain tout en regardant son image dans le miroir, créant ainsi une illusion visuelle, et donc une rétroaction positive pour le cortex moteur, de mouvements du membre affecté. Cette rétroaction positive pourrait à son tour interrompre le cycle de la douleur. (18)

3.2.2 L'imagerie motrice:

Autre principe auquel la thérapie par le miroir fait appel, l'imagerie motrice peut être définie comme « le processus cognitif consistant à imaginer un mouvement des ses propres parties du corps sans déplacement réel de ces parties. » (10)

Des rapports récents indiquent que les informations fournies par l'imagination et l'observation des mouvements pourraient constituer une source supplémentaire d'informations qui pourraient être utiles pour la rééducation après un AVC. Le raisonnement derrière cela est que les zones du cerveau qui sont normalement impliquées dans la planification des mouvements et l'exécution sont également actives au cours de l'imagination d'un mouvement. Il est connu que l'imagination d'un mouvement actionne plus ou moins les mêmes aires cérébrales que l'exécution réelle d'un mouvement. Des EMG par résonance magnétique montrent que pendant l'observation d'un mouvement, les zones dans le cortex pré moteur sont activées, et

elles le sont aussi lorsque le mouvement est exécuté. Fadiga et al. ont montré que l'observation d'un mouvement conduit à la facilitation motrice. A ce jour, cependant, aucune étude systématique n'existe dans le domaine de la réadaptation neurologique qui emploie l'activation basée sur l'observation pour le réapprentissage du contrôle moteur. (19) (20)

Dans l'application de la thérapie par le miroir, il est demandé au patient d'essayer de reproduire côté lésé le mouvement effectué par le membre sain. Par là, cette imagerie motrice induite par l'imagination du mouvement, il y a activation des zones du cerveau impliquée dans la réalisation du geste. Cela rejoint ce qui a été expliqué plus haut concernant la rétroaction positive qui s'opère au cours du mouvement.

3.2.3 Neuroplasticité:

Dans les années 90 et grâce à l'« explosion » de la neuro imagerie, il a été possible de visualiser un cerveau en activité. Cela a permis de comprendre que la neuroplasticité est la capacité du cerveau à se modifier lui même. Cela repose sur plusieurs mécanismes comme la création de nouveaux circuits et la modification de la somatotopie du cortex sensorimoteur avec des parties qui peuvent être sur représentées et d'autres qui « fondent » par sous utilisation. Il existe aussi des modifications métaboliques au sein du système nerveux.

La neuroplasticité est:

- la faculté intrinsèque des cellules nerveuses à combattre les modifications chimiques et structurelles
- la faculté d'adaptation des cellules nerveuses contre les lésions et les maladies
- la possibilité des cellules nerveuses d'adapter leur activité aux modifications de l'environnement et à la mémorisation de l'information.

(21) (22)

A travers le biofeedback virtuel et l'imagerie motrice, la thérapie par le miroir stimule donc la neuroplasticité, et provoquerait une reprogrammation du système nerveux central aboutissant à une diminution de la douleur.

Question de recherche : La thérapie par le miroir associée à une thérapie conventionnelle peut elle apporter de meilleurs résultats en termes de diminution de la douleur du membre supérieur hémiparétique comparé à une thérapie conventionnelle seule, chez un patient ayant subi un AVC ?

Hypothèse : Les douleurs du membre supérieur hémiparétique chez les patients ayant subi un AVC sont supposées être une conséquence de la perturbation des mécanismes corticaux, et le feedback visuel des mouvements du membre sain donné par le miroir, pourrait restaurer l'intégrité des mécanismes corticaux, soulageant ainsi la douleur et la fonction de restauration du membre affecté.

4. PROBLEMATIQUE METHODOLOGIQUE:

Positionnement éthique :

Je m'engage à respecter l'anonymat des patients qui ont accepté de participer à cette recherche. Aucune information privée concernant l'identité des patients ne sera donc dévoilée lors de la présentation de mon protocole et de la population clinique retenue.

Je garantis également que l'intégrité, aussi bien physique que psychologique, des patients a été respectée tout au long de mon expérience avec eux.

(Annexe IV)

4.1. Dispositif expérimental:

4.1.1. La population:

Critères d'inclusion :

- AVC avec tableau clinique d'hémiplégie
- Douleur cotée à l'Echelle Numérique Simple supérieure ou égale à 3 au repos et/ou la mobilisation
- Adhésion et coopération complète du patient

Critères d'exclusion :

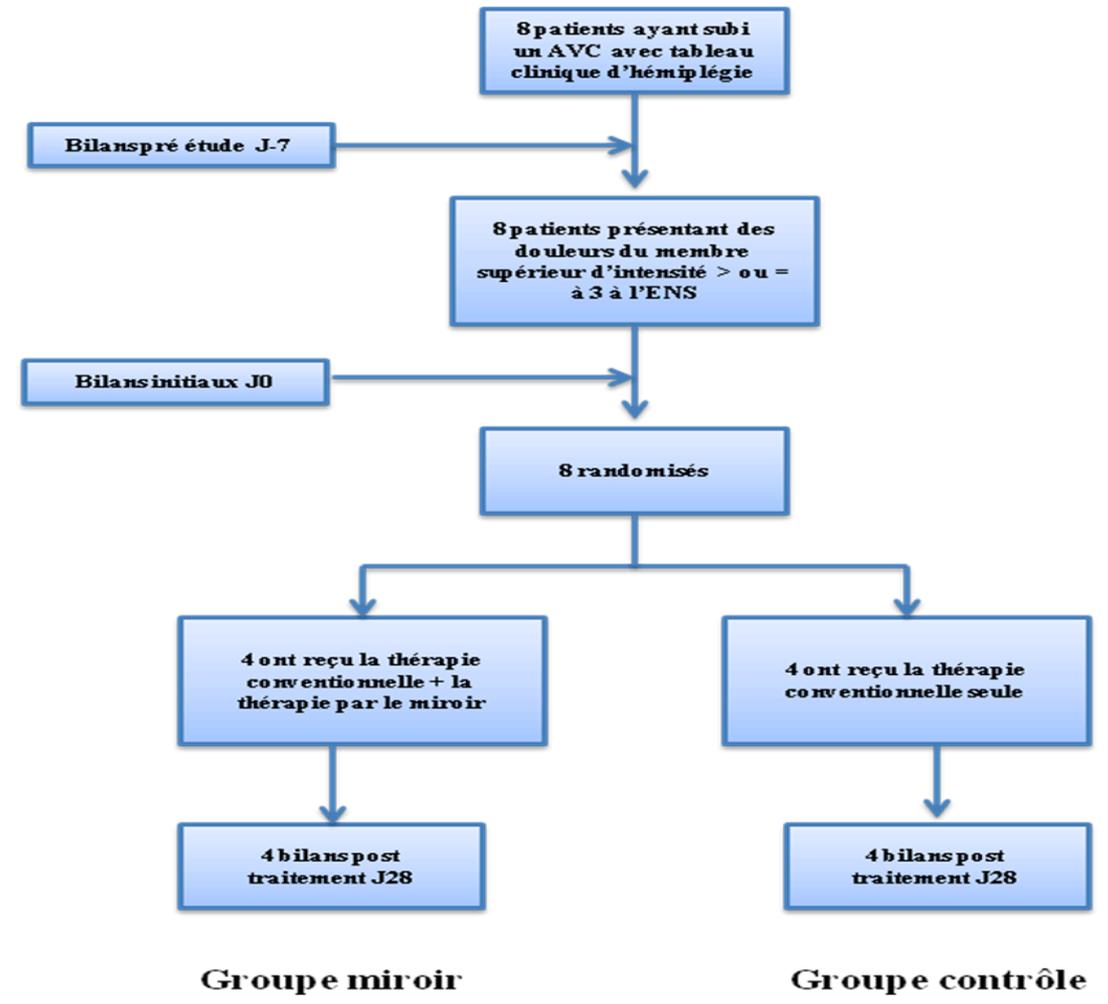
- Troubles importants de la compréhension et de l'attention

Une fois les patients sélectionnés par les critères d'inclusion et d'exclusion, un tirage au sort a été effectué afin de séparer la population en deux groupes :

Un groupe témoin (soumis à une rééducation classique par leurs kinésithérapeutes)

Un groupe expérimental suivant la thérapie par le miroir dont le protocole est décrit plus bas.

Digramme des flux : (23)



Caractéristiques de base des deux groupes :

Caractéristiques	Groupe miroir	Groupe contrôle
Patients, n	4	4
Moyenne d'âge (ans)	53,25	58
Rapport Hommes/Femmes	2/2	2/2
Moyenne de temps depuis l'AVC (mois)	5,6	1,6
Douleur moyenne J-7/J0	6,75/6,5	6,5/6,5
Côté du traitement G/D	2/2	2/2

4.1.2. Le matériel :

Pour le groupe témoin, aucun matériel particulier n'était requis et leur prise en charge était déléguée à leurs kinésithérapeutes.

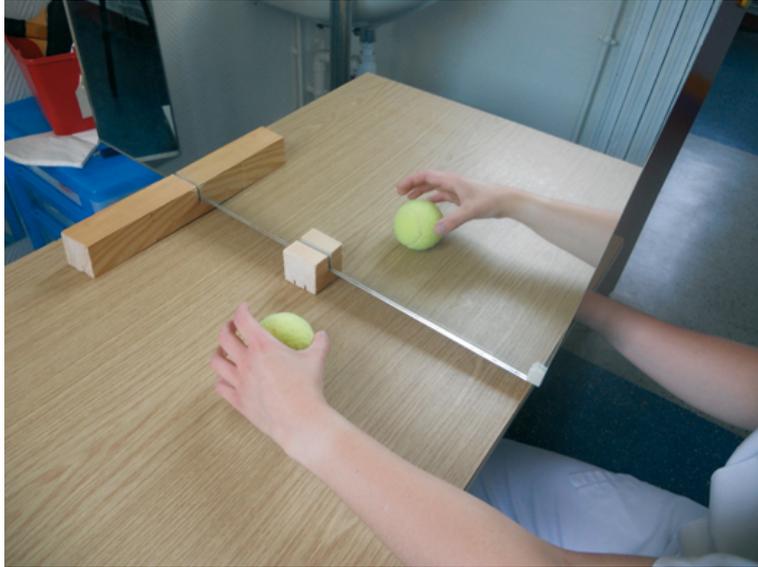
Pour le groupe « thérapie par le miroir », la prise en charge nécessitait un miroir dont la hauteur permettait d'observer les mouvements de l'épaule dans toute l'amplitude dans le plan sagittal, et la largeur devait permettre d'observer tout le membre supérieur lorsque celui-ci était tendu en avant. Le bras hémiparalysé reposait sur un plan à la même hauteur que le bras sain. Hormis le miroir, du matériel de préhension faisant intervenir différentes prises était requis : cônes, pions bâtons de différentes largeurs, billes, balles, pinces à linge.

4.1.3. Le protocole :

Le miroir est placé entre les membres du patient, face réfléchissante côté sain. Le

membre supérieur travaillé est caché derrière le miroir. Le patient doit ainsi avoir la sensation d'observer son membre lésé dans le miroir. (figure 3)

Figure 3 :



La séance se déroule en 2 temps :

- exercices analytiques : le patient effectue des mouvements analytiques simples dans toutes les amplitudes avec les deux membres, en observant de façon continue le reflet de son membre dans le miroir.
- exercices fonctionnels de préhension : exercices utilisant tous types de prises, dans tout l'espace disponible. Ils sont effectués en demandant au patient de reproduire les mêmes exercices simultanément avec le membre lésé.
- Une durée de 20 à 30 minutes par jour est préconisée
- Une fréquence de 5 jours par semaine est maintenue
- La thérapie par le miroir est appliquée sur une durée de 4 semaines

4.2. Recueil de données :

4.2.1 : Echelles de mesure :

Afin de choisir les tests pour mesurer mes résultats, je me suis aidée du Référentiel d'auto-évaluation des pratiques professionnelles en kinésithérapie : Evaluation fonctionnelle de l'AVC de la HAS. (24)

- Critère de jugement principal :

Échelle Numérique :

C'est une échelle d'auto évaluation de la douleur. Il est proposé au patient de donner une note de 0 à 10 qui décrit l'importance de sa douleur au moment présent. Le patient peut soit entourer le chiffre qui lui correspond soit le signaler oralement.

0 correspond à l'absence de la douleur, 10 correspond à la douleur maximale imaginable.

Ce test a été réalisé à J-7, J0 et J28 du protocole.

- Critères de jugement secondaires :

Posologie antalgique :

C'est le dosage et l'utilisation des médicaments antalgiques consommés par les patients afin de réduire leurs douleurs du membre supérieur. Ces données sont extraites du dossier médical et infirmier.

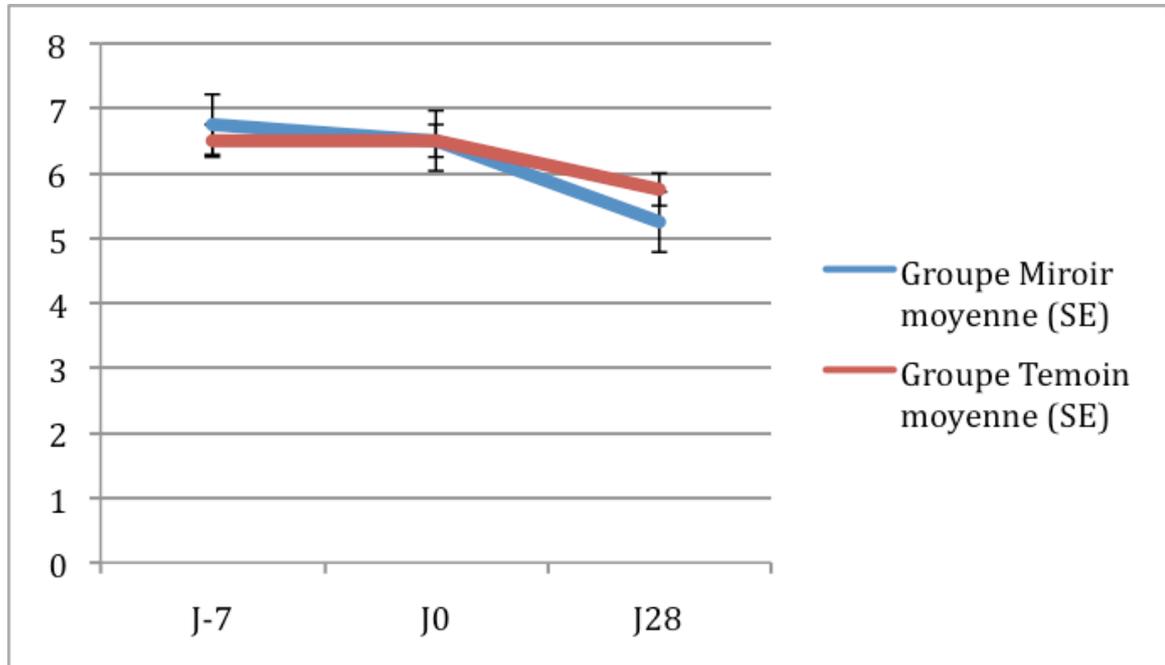
La posologie médicamenteuse a été relevée à J-7, J0 et J28 du protocole.

Echelle Numérique Simple de satisfaction:

Bien que l'objectif de mon mémoire était de prouver l'efficacité de la la therapie par le miroir, j'ai interrogé les patients du groupe miroir sur leur satisfaction face au traitement qu'ils avaient subi (EN de satisfaction), à la fin du protocole.

4.2.2. Analyse des données :

4.2.2.1 : Critère de jugement principal : évaluation de la douleur à l'aide de l'Echelle Numérique Simple :



On constate une diminution des 2 courbes avec une diminution cependant plus importante du groupe miroir. Ceci pourrait être attribué à l'effet positif du miroir sur la douleur. Néanmoins les écarts type des 2 courbes (Standard Error-SE) se chevauchant il n'est pas possible d'exclure raisonnablement que cette baisse plus importante de la douleur dans le groupe miroir ne soit pas due uniquement au hasard. Les données sous forme de tableau sont dans l'annexe III.

4.2.2.2 : Critères de jugements secondaires :

- Posologie antalgique :

Groupe Témoin	Mme C	Mme V	Mr R	Mr A
J-7	2 dolipranes 1000mg 2 fois/jour	1 lamaline 1 fois/jour	2 dolipranes 1000mg 2 fois/jour	2 dolipranes 1000mg 2 fois/jour
J0	Idem	Idem	Idem	Idem
J28	Idem	Idem	Idem	Idem

Groupe Miroir	Mme L	Mr B	Mme B	Mr E
J-7	1 lamaline 1 fois/jour	2 dolipranes 1000mg 2 fois/jour	1 doliprane 1000mg 2 fois/jour	2 dolipranes 1000mg 2 fois/jour
J0	Idem	Idem	Idem	Idem
J28	2 dolipranes 1000mg 2 fois/jour	Idem	Idem	Idem

- Echelle de satisfaction :

Enfin si l'on regarde la moyenne des scores à l'EN de satisfaction du groupe miroir on observe un score de 7.5, soit une bonne satisfaction des patients du groupe miroir.

4.3. Exploitation des résultats :

L'analyse des résultats révèle :

- Concernant le critère de jugement principal qu'est l'évaluation de la douleur à l'aide de l'Echelle Numérique Simple :

Entre J-7 et J0 on constate une diminution de la douleur de 0,25 point sur l'EN. Cette diminution est certes faible mais la diminution de douleur, de 1,25 point, qui s'observe ensuite entre J0 et J28, pourrait être la continuité de cette évolution spontanée.

Cette amélioration spontanée nous oblige donc à plus de prudence quant à la conclusion à amener sur l'évolution dans le groupe miroir.

- Concernant le critère de jugement secondaire qu'est la posologie antalgique, on n'observe pas de différence entre le début et la fin du protocole excepté pour une patiente qui passe à une consommation antalgique plus légère car ses douleurs ont pu être calmées par du paracétamol seul. Le protocole ayant duré 4 semaines, il aurait été pertinent de faire un suivi au delà de la durée du protocole afin de savoir s'il y a eu diminution de consommation d'antalgiques. En effet, les visites médicales ont lieu une fois par semaine de plus il existe un laps de temps entre la prise de décision du changement de traitement antalgique et l'observation de l'efficacité de celui-ci.

Enfin, le deuxième critère de jugement secondaire exploré est la satisfaction des patients quant au traitement subi. Les patients du groupe miroir ont été très satisfaits de ce traitement, en atteste la moyenne obtenue qui est de 7,5 sur une échelle de 0 à 10.

D'un point de vue plus descriptif :

L'impression rapportée par les patients par rapport à la thérapie par le miroir est une impression réelle de travailler le membre supérieur hémiparalysé, la fatigue ressentie en fin de séance en étant la preuve. Néanmoins, une déception du fait de ne pas avoir gagné en motricité a été notée.

L'observation d'une sudation importante au niveau du membre supérieur hémiparalysé au cours des exercices avec le miroir a été récurrente.

L'inconvénient relevé quant à l'application de la thérapie par le miroir est l'inconfort possible qui peut être provoqué par la position adoptée, car il est nécessaire de se

pencher en avant afin de voir son bras en entier dans le miroir.

Aussi, lors de la première séance, il est indispensable de prendre le temps d'expliquer au patient les objectifs et le fonctionnement de la technique, pour éviter tout décalage entre les aspirations du patient et les effets escomptés.

Le principal avantage observé par rapport à l'application de cette technique est le fait que le patient puisse travailler seul une fois les exercices compris. Cet avantage non négligeable peut permettre aux patients, une fois sortis du centre de rééducation, de continuer d'appliquer la technique que ce soit chez eux ou en cabinet. Cet auto traitement rentre dans le cadre de l'éducation thérapeutique du patient.

5. DISCUSSION :

Ce mémoire est un mémoire d'initiation à la recherche, l'objectif n'est donc pas seulement de tirer des conclusions sur des résultats mais aussi de développer mon esprit critique.

Pour prendre du recul et critiquer le travail réalisé de la manière la plus objective et indépendante possible, il est nécessaire d'aborder le travail réalisé de la manière suivante :(25)

La Validité interne : le résultat est-il fiable, c'est-à-dire réel et non biaisé ?

La Cohérence externe : le résultat est-il concordant avec les autres connaissances sur le sujet ? Existe t-il tout un faisceau de preuves factuelles concordantes les unes avec les autres ?

La pertinence clinique et la représentativité : le résultat représente-t-il un bénéfice intéressant en pratique et est-il extrapolable aux patients rencontrés couramment en pratique clinique ?

L'analyse de la validité interne, de la cohérence externe et de la pertinence clinique de ce résultat est donc la suivante :

5.1 Validité méthodologique

L'objectif de l'étude était de mettre en évidence l'effet ou l'absence d'effet de la thérapie par le miroir dans le traitement de la douleur chez les patients hémiparétiques. Cet objectif nécessitait donc l'utilisation d'une méthode expérimentale et donc d'un essai de confirmation. L'objectif de l'essai est parfaitement défini et le résultat mis en avant correspond directement à l'hypothèse formulée a priori. Il s'agit donc bien d'une démarche hypothético-déductible.

5.2 Validité interne

Sur l'échelle de Pedro cette étude obtient un score de 4/10. (26)

5.2.1 Absence de biais

> Un *biais de confusion* peut être écarté car un groupe contrôle est présent et l'effet du traitement est déterminé par rapport à ce groupe.

> Un *biais de sélection* est a priori écarté car la randomisation s'est faite de manière aléatoire. Cependant les groupes ne sont pas comparables, ceci peut s'expliquer par le très faible nombre de sujets. Enfin l'idéal aurait été que la personne réalisant la répartition aléatoire des patients dans les groupes ne soit pas la même que la personne ayant inclus les patients dans l'étude : c'est-à-dire moi-même. Ce biais est également dû à des contraintes techniques qui ne m'ont pas permis de procéder à une répartition informatisée.

> Les *biais de suivi et d'évaluation* ne peuvent être écartés car l'étude n'a pu être réalisée en double insu. Les patients et les thérapeutes n'ont pu être « aveuglés » du fait du traitement en lui-même, cependant l'évaluateur qui aurait pu lui-même être en aveugle, ne l'a pas été et ce pour des raisons de ressources humaines limitées.

> Un *biais d'attrition* est écarté car aucun patient perdu de vue ou donnée manquante n'est à déplorer, assurant ainsi que les résultats finaux ont été obtenus sur l'ensemble de la population étudiée, de plus tous les patients ont été analysés en intention de traiter.

5.2.2 Réalité statistique du résultat

Le risque que le résultat soit uniquement dû au hasard est inconnu car aucun calcul statistique n'a été réalisé pour des raisons de ressources intellectuelles. En effet ces calculs me sont inconnus et les formules nécessaires pour les réaliser aussi.

5.3. Cohérence externe

Une revue systématique Cochrane avec méta-analyse a été réalisée et publiée en Mars 2012. Ses résultats suggèrent qu'il existe des preuves de l'efficacité de la thérapie par le miroir dans l'amélioration de la fonction motrice du membre supérieur et des activités de la vie quotidienne et contribue à la diminution de la douleur, du moins lorsque cette technique est appliquée en complément à une thérapie conventionnelle.
(27)

5.4. Pertinence clinique

5.4.1 Pertinence du critère de jugement

Le critère de jugement principal est l'EN (Numeric Pain Rating Scale en anglais), cet outil a été validé par de nombreuses études et peut donc être utilisé de manière

pertinente dans le cadre d'un SDRC. (28)

5.4.2 Balance bénéfice risque

Aucun effet indésirable n'est à noter dans le cadre de cette étude, les autres études disponibles ne relatent pas non plus d'effet indésirable notoire associé à l'utilisation de cet outil.

5.4.3 Représentativité des patients

Les patients inclus dans l'étude n'ont pas été hyperselectionnés (cf critères de sélection) et sont donc bien représentatif des patients de la pratique quotidienne.

5.4.4 Pertinence du comparateur

Le comparateur idéal aurait été une thérapie par le miroir placebo comme ca a été le cas dans l'étude de Cacchio et al. (29)

6. CONCLUSION ET PERSPECTIVES :

L'hémiplégie est un réel problème de santé, surtout pour ses séquelles, dont la douleur, qui peut constituer un véritable obstacle à la réadaptation fonctionnelle du membre supérieur. Un état des lieux des techniques de rééducation visant à diminuer l'intensité de la douleur a donc été réalisé, et l'une d'entre elle est ressortie du lot: la thérapie par le miroir. Cette technique dont l'origine remonte aux années 90 avec Vilayanur Ramachandran auprès des personnes amputées, a vu son application s'étendre aux patients hémiplégiques ayant subi un AVC. La revue systématique Cochrane parue en mars 2012 suggère que la thérapie par le miroir, lorsqu'elle est appliquée en complément d'une thérapie conventionnelle, améliore la fonction motrice du membre supérieur hémiplégique, ainsi que l'autonomie du patient lors des activités de la vie quotidienne, et contribue à diminuer la douleur du membre supérieur.

Or son utilisation en France reste encore très rare et disparate. Cela m'a amené à me poser la question de savoir quelles étaient les connaissances théoriques nécessaires pour mieux cerner cette technique et ainsi l'appliquer correctement.

Pour continuer cette réflexion il a d'abord fallu comprendre les principes de biofeedback virtuel, imagerie motrice et neuroplasticité, qui sous-tendent cette technique. L'objectif principal de la rééducation du membre supérieur hémiplégique étant le retour vers une utilisation la plus fonctionnelle possible, pour un retour à l'autonomie du patient, il est indispensable que celui-ci soit indolore lors des séances de rééducation. Mais comment transformer des mouvements douloureux en mouvements non douloureux tout en gardant cet objectif ? En partant de l'hypothèse que les douleurs du membre supérieur hémiplégique sont supposées être une conséquence de la perturbation des mécanismes corticaux, et que le feedback visuel des mouvements du membre sain donné par le miroir pourrait restaurer l'intégrité des mécanismes corticaux, la douleur serait ainsi diminuée et la fonction de restauration du membre affecté serait retrouvée.

Pour étayer cette hypothèse une méthode expérimentale a donc été utilisée, puis les résultats aux différents tests ont été analysés afin d'arriver aux conclusions suivantes : La thérapie par le miroir semble être efficace pour diminuer la douleur du membre supérieur des patients hémiplégiques, sans effets secondaires notoires pour ces derniers et sans être contraignante. Néanmoins comme il a été vu précédemment de

nombreux biais font que cette étude ne suffit pas à confirmer un effet cliniquement pertinent. C'est pour cette raison qu'une étude similaire, corrigée de façon à ce que les biais précédemment cités n'apparaissent pas, avec une population plus importante et des tests plus étayés devrait être réalisée afin de pouvoir corroborer ou pas ces résultats, et ainsi, dans le cas positif, étendre cette technique en pratique clinique. Cependant l'absence d'effets secondaires, le faible cout et la facilité d'utilisation de la technique en font un outil pouvant être dorés et déjà utilisé en complément de la rééducation classique.

Car cette technique, reflet de ces nouveaux concepts de plus de 20 ans tout de même, représente peut être l'évolution de la rééducation en neurologie centrale. La preuve en est, de nombreux autres pays sont déjà convaincu de ces nouveaux concepts et les ont intégrés pleinement dans la rééducation des patients hémiplésiques, en s'appuyant sur des essais cliniques réguliers et validés. L'ouverture vers des techniques différentes, telles que la thérapie par le miroir, permet l'avancée de la kinésithérapie.

La thérapie par le miroir pourrait donc être le reflet de la prise en charge de la douleur pour l'avenir.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) SENGLER J., Rééducation et réadaptation de l'hémiplégie vasculaire. Revue de la littérature. EMC (Elsevier Masson SAS), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-455-D-10, 2006
- (2) DAVIET J.C., et al., Rééducation des accidentés vasculaires cérébraux. Bilan et prise en charge. EMC (Elsevier Masson SAS), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-455-A-10, 2002
- (3) DAVIET J.C., et al., Techniques de rééducation neuromusculaire appliquées à l'accidenté vasculaire cérébral adulte. EMC (Elsevier Masson SAS), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-455-B-10, 2002
- (4) PEYRON R., Physiologie de la douleur, EMC (Elsevier Masson SAS), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-007-E-10, 2007
- (5) WALSH. K. Management of shoulder pain in patients with stroke, Postgraduate Medical Journal vol. 77, Issue 912, 2001
- (6) GUY COICHARD C., et al., Conduite à tenir vis-à-vis d'une douleur chronique, EMC, 26-008-A-05, 2007
- (7) THIEME H., MEHRHOLZ J., POHL M., DOHLE C., Mirror therapy for improving motor function after stroke, The Cochrane Library 2012, Issue 3
- (8) ROBERTSON J.V.G., REGNAUX J.P., Description et évaluation de l'efficacité des traitements pour la récupération motrice chez le sujet hémiplégique : une approche justifiée. EMC (Elsevier Masson SAS), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-320-A-10, 2011

(9) YAVUZER G., et al., Mirror Therapy Improves Hand Function in Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial, NZ Journal of Physiotherapy, vol. 37 (1)– March 2009

(10) <http://strokengine.ca/>

(11) CACCHIO A., et al., Mirror Therapy in Complex Regional Pain Syndrome Type 1 of the Upper Limb in Stroke Patients, Neurorehabilitation and neural repair, vol. 23, n° 8 792-799, Octobre 2009

(12) MERSKEY H., BOGDUK N. Classification of chronic pain. Descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms. Prepared by the Task Force on Taxonomy of the International Association for the Study of Pain Seattle: IASP Press (1994)

(13) CALVINO B., Les bases neurales de la douleur, Psychol NeuroPsychiatr Vieil 2006; 4(1):7-20

(14) LORIMER MOSELEY G., GALLACE A., SPENCE C., Is mirror therapy all it is cracked up to be? Current evidence and future directions, Pain n°138, 2008, pp. 7-10

(15) BRUGEROLLE B., et al., Rétroaction biologique musculaire: Applications du biofeedback dans les troubles moteurs. EMC (Elsevier Masson SAS), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-147-A-10, 1994

(16) GIRAUX P, et al, Rééducation du membre supérieur par rétroaction visuelle modifiée, Annales de Réadaptation et de Médecine Physique, Vol. 48, Issue 5, Juin 2005, pp 270-277

(17) YELNICK A., Evolution des concepts en rééducation du patient hémiparalysé - Annales de réadaptation et de médecine physique, vol. 48, 2005, pp 268-277

(18) SÜTBEYAZ S. et al., Mirror Therapy Enhances Lower-Extremity Motor Recovery and Motor Functioning After Stroke: A Randomized Controlled Trial, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, Vol. 88, Issue 5, May 2007, pp 555-559

(19) DE VRIES S., MULDER T., Motor imagery and stroke rehabilitation: a critical discussion, Journal of rehabilitation medicine n°39, 2007, pp 5-13

(20) LIU KP., CHAN C., LEE T.M., HUI-CHAN C.W., Mental imagery for promoting relearning for people after stroke: a randomised controlled trial, Archives of physical medicine and rehabilitation, vol. 85, Septembre 2004, pp 1403-1408

(21) CHERON G. Neurophysiologie du mouvement. Apprentissage moteur. EMC (Elsevier Masson SAS), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-007-B-60, 2011

(22) PELTIER M., BOUCHOT-MARCHAL B., Neuroplasticité et rééducation de l'hémiplégique, Kinésithérapie la revue n°100, 62-64, 2010

(23) SCHULZ et al.: CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. Trials 2010 11:32

(24) Haute Autorité de Santé, Référentiel d'auto-évaluation des pratiques professionnelles en masso kinésithérapie, Evaluation fonctionnelle de l'AVC, Janvier 2006

(25) CUCHERAT M. et al., Lecture critique et interpretation des résultats des essais cliniques pour la pratique médicale, Médecine Sciences Flammarion, 2008, pp 260-261

(26) <http://www.pedro.org.au/french/downloads/pedro-scale/>

(27) THIEME H. et al., Mirror therapy for improving motor function after stroke (Review), The Cochrane Collaboration, Mars 2012

(28) <http://www.rehabmeasures.org/Lists/RehabMeasures/PrintView.aspx?ID=891>

(29) CACCHIO A. et al., (2009b). Mirror therapy for chronic complex regional pain syndrome type 1 and stroke. *New England Journal of Medicine*, 361(6), 634-636.

ANNEXES

Annexe I

Classification et analyse des données probantes

Chaque intervention se voit attribuer une cote; c'est la qualité et l'uniformité des données probantes dans un domaine de recherche spécifique qui est évalué. Tandis que différents chercheurs ont proposé des méthodes légèrement différentes de cotation pour produire une classification du niveau des données probantes, les critères d'évaluation sont assez similaires: l'attribution de la cote dépend de la qualité des études réalisées et de l'uniformité des résultats.

Par exemple, trois essais cliniques aléatoires de “haute” qualité (PEDro < 6) qui ont tous trouvé que l'acupuncture pouvait être efficace pour réduire la douleur permettrait d'attribuer une cote de 1a à l'acupuncture en ce qui concerne le soulagement la douleur.

En revanche, les interventions basées sur des essais cliniques randomisés de qualité “acceptable” (PEDro 4-5) recevraient une cote plus basse (niveau 2a). Les études non-randomisées ou de cohorte recevraient une cote du niveau 2b. Un niveau de données probantes de 3 indique un consensus fait par les experts ou les professionnels dans le domaine. Un niveau 4 indique des résultats contradictoires pour des études néanmoins bien conçues, par exemple, une étude soutient que l'acupuncture peut être efficace pour la réduction de la douleur et une autre la trouve inefficace. Un niveau d'évidence de 5 indique qu'aucune étude n'a été entreprise sur ce type d'intervention ou seulement des études de mauvaise qualité (Score PEDro < 4).

1a (solides)	Méta-analyse bien conçue, ou 2 ECR ou plus de "haute" qualité (score PEDro \geq 6) montrant des résultats semblables
1b (modérées)	1 ECR de "haute" qualité (score PEDro \geq 6)
2a (limitées)	Au moins 1 ECR de qualité "acceptable" (score PEDro = 4-5)
2b (limitées)	Au moins un ECR de qualité "médiocre" (score PEDro < 4) ou une étude non expérimentale bien conçue (essai contrôlé non randomisé, études quasi-expérimentales, études de cohorte avec valeurs initiales multiples, protocoles à sujet unique avec valeurs initiales multiples, etc.)
3 (consensus)	Accord par une équipe d'experts ou un groupe de professionnels dans le domaine ou un certain nombre d'études pré-post ayant toutes des résultats semblables
4 (contradictaires)	Données probantes contradictoires de 2 études ou plus, aussi bien conçues l'une que l'autre
5 (aucune donnée probante)	Aucune étude bien conçue - seulement des études de cas/descriptions de cas ou des études de cohorte/protocoles à sujet unique sans valeurs initiales multiples)

Annexe II

Revue de littérature sur la thérapie par le miroir

Quatre études, deux Etudes Contrôlées Randomisées (ECR) de haute qualité et deux études pilotes ont étudié l'effet de la thérapie par le miroir après AVC. Plus précisément, les études ont exploré l'efficacité sur la fonction du membre inférieur dans la phase subaiguë et la fonction du membre supérieur dans la phase chronique.

L'explication des différents niveaux de preuve est indexée dans l

OBJECTIF	RESULTAT	NIVEAU DE PREUVE
PHASE SUB AIGUE		
Fonction du membre inférieur	Efficace	1b
Récupération motrice du membre supérieur	Efficace	1b
Spasticité du membre inférieur	Inefficace	1b
Indépendance fonctionnelle	Discordance entre les données probantes	4
Fonction sensorimotrice du membre supérieur	Inefficace	1a
Fonction motrice du membre supérieur	Inefficace	1b
Attention portée au membre affecté	Efficace	1b
PHASE CHRONIQUE		
Fonction motrice	Efficace	1b
Force de préhension	Inefficace	1b
Spasticité	Inefficace	1b

Douleur	Inefficace	1b
Capacités motrices	Inefficace	1b
Performance	Discordance entre les données probantes	4
Qualité de vie	Inefficace	1b
Réorganisation corticale	Efficace	1b

PHASE SUB AIGUE :

Thérapie par le miroir et récupération motrice du membre inférieur :

Il y a des preuves modérées (niveau 1b) issues d'une ECR de haute qualité soutenant qu'en phase subaigue, la thérapie par le miroir combinée à une thérapie standard est plus efficace qu'une thérapie standard seule pour la progression de la récupération motrice du membre inférieur.

Thérapie par le miroir et récupération motrice du membre supérieur :

Il y a des preuves modérées (niveau 1b) issues d'une ECR de haute qualité soutenant qu'en phase subaigue, la thérapie par le miroir combinée à une thérapie standard est plus efficace qu'une thérapie standard seule pour la progression de la récupération motrice du membre supérieur.

Thérapie par le miroir et spasticité du membre supérieur :

Il y a des preuves modérées (niveau 1b) issues d'une ECR de haute qualité soutenant que la thérapie par le miroir combinées à une thérapie standard n'est pas plus efficace qu'une thérapie standard seule pour la diminution de la spasticité.

Thérapie par le miroir et indépendance fonctionnelle :

Il y a un conflit de données probantes (niveau 4) entre deux ECR de haute qualité quant à savoir si la thérapie par le miroir est plus efficace qu'une thérapie conventionnelle dans l'amélioration de l'indépendance fonctionnelle au niveau du membre supérieur.

Thérapie par le miroir et fonction sensorimotrice :

Il y a des preuves modérées (niveau 1b) issues d'une ECR de haute qualité soutenant que la thérapie par le miroir est plus efficace qu'une thérapie standard dans la récupération de la sensibilité du tact superficiel, mais que la thérapie par le miroir n'est pas plus efficace qu'une thérapie standard dans l'amélioration des autres aspects des fonctions sensorimotrices comme la proprioception ou la douleur.

Thérapie par le miroir et fonction motrice du membre supérieur :

Il y a des preuves modérées (niveau 1b) issues d'une ECR de haute qualité soutenant que la thérapie par le miroir n'est pas plus efficace qu'une thérapie conventionnelle dans l'amélioration de la fonction motrice du membre supérieur.

Thérapie par le miroir et attention portée au membre affecté :

Il y a des preuves modérées (niveau 1b) issues d'une ECR de haute qualité soutenant que la thérapie par le miroir est plus efficace qu'une thérapie standard dans la diminution de l'héminégligence.

PHASE CHRONIQUE :

Thérapie par le miroir et fonction motrice :

Il y a des preuves modérées (niveau 1b) issues d'une ECR de haute qualité et d'une ECR de qualité passable qui soutiennent que la thérapie par le miroir est plus efficace que des exercices bimanuels avec les deux mains visibles, dans l'amélioration de la fonction motrice en phase chronique, à court terme. Une étude de cas a également rapporté une amélioration de la fonctionnalité du membre supérieur hémiparétique successive à la thérapie par le miroir.

Thérapie par le miroir et force de préhension :

Il y a des preuves modérées (niveau 1b) issues d'une ECR de haute qualité qui soutiennent que la thérapie par le miroir n'est pas plus efficace que des exercices bimanuels avec les deux mains visibles dans l'amélioration de la force de préhension.

Thérapie par le miroir et spasticité :

Il y a des preuves modérées (niveau 1b) issues d'une ECR de haute qualité qui

suggèrent que la thérapie par le miroir n'est pas plus efficace que l'exécution d'exercices bimanuels avec les deux mains visibles dans la réduction de la spasticité.

Thérapie par le miroir et douleur :

Il y a des preuves modérées (niveau 1b) issues d'une ECR de haute qualité qui soutiennent que la thérapie par le miroir n'est pas plus efficace que des exercices bimanuels avec les deux mains visibles, dans le soulagement de la douleur.

Thérapie par le miroir et performance du membre supérieur :

Il y a des preuves modérées (niveau 1b) issues d'une ECR de haute qualité qui suggèrent que la thérapie par le miroir n'est pas plus efficace que des exercices bimanuels avec les deux mains visibles dans l'amélioration des performances réelles du patient. Néanmoins, un protocole d'étude a trouvé une amélioration des performances motrice et de l'utilisation fonctionnelle du membre supérieur hémiparétique après thérapie par le miroir. Et une ECR de qualité passable a reporté que les participants ont trouvé la thérapie par le miroir plus utile que la thérapie conventionnelle.

Thérapie par le miroir et qualité de vie :

Il y a des preuves modérées (niveau 1b) issues d'une ECR de haute qualité qui suggèrent que la thérapie par le miroir n'est pas plus efficace que les exercices bimanuels avec les deux mains visibles dans l'amélioration de la qualité de vie des patients.

Thérapie par le miroir et réorganisation corticale :

Il y a des preuves modérées (niveau 1b) issues d'une ECR de haute qualité qui suggèrent que la thérapie par le miroir n'influence pas plus la réorganisation corticale que des exercices bimanuels avec les deux mains visibles.

<p>Sathian et al, 2000 Auteur, Année, Score PEDro</p> <p>Score PEDro : impossible à évaluer (étude de cas pré-post)</p>	<p>1 chronique Echantillon</p>	<p>Thérapie par le miroir pour faciliter une stratégie de "copie motrice". Ensuite pratique indépendante du miroir avec les yeux fermés pour se concentrer sur les indices somatosensoriels. Puis progression vers l'"utilisation forcée" du bras droit dans les AVO (intensité et</p>	<p>Cette étude de cas porte sur un seul patient, donc + indique (+) significatif (-) non significatif</p> <p>Results et signification seulement une différence positive entre les résultats avant traitements versus après traitement et n'est pas une indication de résultat significatif.</p> <ul style="list-style-type: none"> • (+) force de préhension • (+) temps de
--	------------------------------------	--	---

<p>Michielsen et al., 2010</p> <p>Score PEDro : 8</p>	<p>40 patients en phase chronique</p>	<p>Thérapie par le miroir vs thérapie standard. Détail du traitement : Exercices bimanuels réalisés en regardant la main saine dans le miroir, une fois par semaine sous supervision du thérapeute, et une heure pratiquée cinq fois par semaine à la maison. Le groupe contrôle a suivi le même traitement mais en ayant les deux mains visibles lors de la réalisation des exercices bimanuels.</p>	<p>A 6 semaines (post intervention) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • (+) fonction motrice (FMA) • (-) force de préhension (dynamomètre de Jamar) • (-) spasticité (échelle de Tardieu) • (-) douleur (EVA) • (-) capacités motrices (ARAT) • (-) auto évaluation des performances (questionnaire ABILHAND) • (-) performances actuelles (Stroke-ULAM) • (-) qualité de vie (EQ-5D)
<p>Stevens et Stoykov, 2003</p> <p>Score PEDro : impossible à évaluer (étude pré post)</p>	<p>2 patients en phase chronique</p>	<p>Programme d'entraînement à l'imagerie motrice : mouvements du poignet avec utilisation du miroir, imagination et simulations mentales.</p>	<p>À 3 mois par rapport au départ - NIS mois (différences n'étaient pas indiquées) fonction motrice (FMA) statistiquement significatives dans l'étude de force de préhension également disponibles dans l'article à Jamar, 4 semaines, 1 mois, 3 mois spasticité (échelle de Tardieu)</p> <p>Patient 1 (-) 4 mois après (FMA) (VC)</p> <ul style="list-style-type: none"> • (+) capacité motrice per ARAT Motor • Fonction évaluation des • performances poignet • (questionnaire de la ABILHAND) Medical • (la qualité de vie) (EQ-5D) The Chedoke- • (la différence de la latéralité pondérée • (R) Mé lsen Test of Hand Function (3 sous
<p>Altschuler et al., 1999</p> <p>Score PEDro : 4</p>	<p>9 patients en phase chronique Etude croisée</p>	<p>Thérapie par le miroir vs thérapie standard. Détails du traitement : mouvements bilatéraux et symétriques des bras et des mains, 15 minutes par jour, deux fois par jour, 6 jours sur 7 pendant 4 semaines</p>	<p>A 2, 4, 6, 8 semaines :</p> <ul style="list-style-type: none"> • (en registre des temps distincts) (au point de vue) <p>Patient 2 (à base de précision) des (AVC) : mouvements des</p> <ul style="list-style-type: none"> • membres supérieurs) per • Ex commentaires subjectifs des • participants concernant • (l' impact par une évaluation de la physiologie de traitement) préférée Inventory
<p>Dohle et al., 2009</p> <p>Score PEDro : 7</p>	<p>36 patients en phase sub-aïgue</p>	<p>Thérapie par le miroir vs thérapie standard. Détails du traitement : Programme d'intervention de 6 semaines comprenant des</p>	<p>A 6 semaines (à post intervention)</p> <ul style="list-style-type: none"> • (la fonction motrice) maximale des bras (FMA) • (+) fonction des de la main (FMA) Function (3 sous

<p>Stevens et Stoykov, 2003</p> <p>Score PEDro : impossible à évaluer (étude pré post)</p>	<p>2 patients en phase chronique</p>	<p>Programme d'entraînement à l'imagerie motrice : mouvements du poignet avec utilisation du miroir, imagination et simulations mentales.</p>	<p>À 3 mois par rapport au départ - NB : Les différences n'étaient pas indiquées comme étant statistiquement significatives dans l'étude (les résultats étaient également disponibles dans l'article à 1, 2,5, 4 semaines, 1 mois, 3 mois).</p> <p>Patient 1 (14 mois après l'AVC)</p> <ul style="list-style-type: none"> • (+) <i>Fugl-Meyer Upper Extremity Motor Function Test</i> • (+) force du poignet • (+) dimension de la main du <i>Physical Impairment Inventory of the Chedoke-McMaster Stroke Assessment</i> • (+) Jebsen Test of Hand Function (3 sous tests - tous ont enregistré des diminutions de temps) <p>Patient 2 (6 ans, 2 mois après l'AVC) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • (+) <i>Fugl-Meyer Upper Extremity Motor Function Test</i> • (+) force du poignet • (-) imension de la mair du <i>Physical Impairment Inventory of the Chedoke-</i>
---	--------------------------------------	---	--

FM : Fugl Meyer Test
ARAT : Action Research Arm Test
FIM : Fonctional Independance Measure

Annexe III

Recueil de données

Scores de l'évaluation de la douleur par l'Echelle Numérique Simple (ENS) :

Groupe miroir	J-7	J0	J28
Mme L	8	8	6
Mr B	7	7	5
Mme B	6	5	5
Mr E	6	6	5
Groupe témoin	J-7	J0	J28
Mme C	6	7	6
Mme V	5	4	5
Mr R	8	8	6
Mr A	7	7	6

Moyennes des résultats du score à l'ENS :

Temps	J-7	J0	J28
Groupe Miroir moy (IC95)	6,75(0,812558142)	6,5(1,095653176)	5,25(0,42434465)
Groupe Témoin moy (IC95)	6,5(1,095653176)	6,5(1,469972988)	5,75(0,42434465)

Scores à l'échelle de satisfaction du traitement thérapie par le miroir (ENS) :

Mme L	8
Mr B	7
Mme B	8
Mr E	7

Résumé:

La réadaptation fonctionnelle du membre supérieur hémiplégique constitue un véritable challenge, particulièrement lorsque celui-ci présente des douleurs. L'objectif de ce mémoire d'initiation à la recherche a été d'évaluer les effets de la thérapie par le miroir sur les douleurs du membre supérieur hémiplégique de patients ayant subi un AVC, comparé à une thérapie conventionnelle. Un groupe contrôle et un groupe « miroir » ont été suivis pendant 4 semaines afin d'évaluer l'intensité des douleurs. La thérapie par le miroir, en complément de la thérapie conventionnelle, était appliquée à raison de 30 minutes par jour. Le critère de jugement principal était l'évaluation de l'intensité de la douleur sur l'Echelle Numérique Simple.

Abstract :

Functional rehabilitation of the hemiplegic upper limb is a real challenge especially when it presents pain. The purpose of this initiation to the research was to evaluate the effects of Mirror therapy on painful upper extremity of hemiplegic patients with stroke, compared to conventional therapy. A control group and a « Mirror » group were followed for 4 weeks to assess pain intensity. The Mirror therapy, in addition to conventional therapy, was applied for 30 minutes a day. The primary endpoint was the assessment of pain intensity on the Numeric Analogue Scale.

Mots clés :

AVC, réadaptation, thérapie par le miroir, douleur, membre supérieur.

Key words :

Stroke, réadaptation, Mirror therapy, pain, upper limb.