

MINISTÈRE DE LA SANTÉ

RÉGION GRAND EST

INSTITUT LORRAIN DE FORMATION DE MASSO-KINESITHÉRAPIE DE NANCY

RÉACTUALISATION DES RECOMMANDATIONS DE l'HAS (2012) :

MÉTHODES DE RÉÉDUCATION

DE LA FONCTION MOTRICE DU MEMBRE SUPÉRIEUR

Mémoire présenté par Chloé DUPONT

Etudiante en 3^e année de masso-kinésithérapie

En vue de l'obtention du

Diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute

2013-2017

SOMMAIRE

	Pages
RÉSUMÉ	
1. INTRODUCTION	1
2. MÉTHODE	1
3. RÉSULTATS	2
3.1. La rééducation de la sensibilité	2
3.2. La rééducation manuelle individuelle	2
3.3. Les approches neurophysiologiques	3
3.3.1. Le concept Bobath	3
3.3.2. La méthode Brunnstrom	3
3.4. L'apprentissage moteur	4
3.5. Les biofeedback	4
3.6. L'électrostimulation	7
3.7. La stimulation électrique fonctionnelle	8
3.8. La répétition de tâches	10
3.9. Les orthèses	10
3.10. La contrainte induite du membre supérieur	11
3.11. La rééducation assistée par robotique	14
3.12. La rééducation par mouvements bilatéraux simultanés	20
3.13. L'imagerie mentale motrice	21
3.14. La thérapie miroir	22
3.15. La réalité virtuelle	24
4. DISCUSSION	27
5. CONCLUSION	30

RESUMÉ

En France, toutes les 4 minutes une personne est victime d'un accident vasculaire cérébral. Les déficiences amenées par cette pathologie sont diverses. Parmi celles-ci, le défaut de commande motrice, l'apparition de spasticité ou encore les troubles de la sensibilité ont une répercussion immédiate sur la fonction motrice des patients touchés. La récupération de cette fonction motrice est souvent difficile au niveau du membre supérieur. La kinésithérapie permet d'optimiser cette récupération afin de permettre à ces patients d'accéder à un maximum d'autonomie dans leur vie quotidienne.

Les dernières recommandations de l'HAS portant sur les différentes méthodes de rééducation de la fonction motrice des patients ayant souffert d'un accident vasculaire cérébral datent de 2012. Ce travail comprend une recherche bibliographique regroupant les nouvelles études portant sur ce sujet depuis celles-ci, en se focalisant plus particulièrement sur les méthodes qui concernent le membre supérieur et la main. Les principaux résultats de chaque étude ont été présentés avant d'être confrontés aux dernières recommandations de l'HAS. Les nouvelles publications sont nombreuses et ont ainsi permis d'enrichir ces dernières recommandations.

Mots-clés : AVC ; fonction motrice ; main ; membre supérieur ; rééducation

Keywords : stroke ; motor function ; hand ; upper limb ; rehabilitation

Liste des abréviations et acronymes :

ECR = Essai comparatif randomisé
ARAT = Action Research Arm Test
BBT = Box and Block Test
FAT = Frenchay Arm Test
WMFT = Wolf Motor Function Test
MAS = Motor Assessment Scale
SMES= Sodrind Motor Evaluation of Stroke patient
BHM = Brunnstrom Hand Manipulation
SEF = Stimulation électrique fonctionnelle
AMAT= Arm Motor Ability Test
FMA = Fugl-Meyer Assessment
EMG= Electromyogramme
PPT =Purdue Pegboard Test
JTHFT = Jebsen Taylor Hand Function Test
AVQ = activités de la vie quotidienne
BI = Barthel Index
EEG = Electroencéphalogramme
MAL = Motor Activity Log
IPP = Inter-phalangienne proximale
MP = Métacarpo-phalangienne
MFT = Manual Function Test
NIHSS= National Institute of Health Stroke Score
FIM= Functional Independence Measure
MI = Motricity Index
MRC= Medical Research Council Scale for Muscle Strength
CAHAI= Chedoke Arm and Hand Activity Inventory
CMSA= Chedoke McMaster Stroke Assessment

1. INTRODUCTION

Les accidents vasculaires cérébraux touchent plus de 150 000 personnes tous les ans. Chez de nombreux patients, la fonction motrice du membre supérieur et surtout de la main reste souvent altérée. Le défaut de la commande motrice, la présence de spasticité ou encore la diminution voire disparition de la sensibilité, sont des déficiences qui rendent le mouvement difficile, et handicapent ces patients dans leur vie quotidienne en leur enlevant parfois une bonne partie de leur autonomie. La restauration de la fonction motrice du membre supérieur et surtout de la main, est souvent compliquée au cours de la rééducation. Les dernières recommandations de l'HAS (1) à ce sujet remontent à bientôt 5 ans. Il n'est d'ailleurs pas étonnant de constater qu'au mois de mars, l'HAS a émis un appel à candidature pour un groupe de travail, qui portera sur la prise en charge des AVC en soins de suite et de réadaptation. Ainsi, l'objet de notre travail a tout d'abord été de rechercher toutes les nouvelles études réalisées portant sur les différentes thérapies visant la restauration de la fonction motrice du membre supérieur et de la main. Après lecture des résumés et des résultats, nous avons retenues les publications qui apportent des éléments nouveaux ou enrichissent les différentes approches rééducatives présentées dans le document de l'HAS en 2012. Ce travail se propose de faire une réactualisation des dernières recommandations publiées.

2. METHODE

Pour cette revue, nous avons utilisé 2 bases de données anglophones qui sont PEDro et Pubmed pour rechercher les nouvelles études publiées après les dernières recommandations. Les mots clés utilisés pour PEDro ont été « Hand » AND « Stroke ». Ils ont été recherchés dans les titres et les abstracts des études de cette base de données. Pour Pubmed, les termes utilisés ont été « Stroke/rehabilitation » OR « Hemiplegia/rehabilitation » OR « Stroke » OR « Hemiplegia » OR « Hemiplegic » AND « Hand ». Ces derniers ont été recherchés dans les titres des études de la base de données. Les diagrammes de flux disponibles en ANNEXES I et II détaillent les étapes de notre stratégie documentaire qui nous a finalement amené à inclure un total de 78 références dans ce travail.

Au fur et à mesure de la lecture des différentes études, un tableau récapitulatif a été rempli afin de faciliter la rédaction des résultats de ce travail, mais aussi d'éviter la perte d'informations. Celui-ci est disponible dans son intégralité dans l'ANNEXE III.

3. RESULTATS

Les paragraphes suivants suivent le déroulement des approches rééducatives énoncées dans les dernières recommandations de l'HAS.

3.1. La rééducation de la sensibilité

Retenu : 1 essai comparatif randomisé (ECR)

Il s'agit de l'étude de Chanubol (2) qui repose sur 40 sujets en phase aiguë et qui compare la méthode Perfetti à une rééducation conventionnelle. Après la thérapie, des améliorations sont présentes dans les 2 groupes, cependant les améliorations de l'ARAT et du BBT sont plus importantes dans le groupe ayant profité de la méthode Perfetti même si la différence n'est pas significative entre les 2 groupes. Il n'y a donc pas de différence évidente entre ces 2 thérapies. La méthode Perfetti semble plus performante pour la récupération de la fonction motrice de la main et du bras et plus adaptée au traitement des patients en phase aiguë.

3.2. La rééducation manuelle individuelle

Retenus : Une étude de cohorte et une série de cas.

L'étude de Smedes (3) porte sur 18 sujets en phase chronique qui ont soit bénéficié d'une thérapie standard, soit d'une thérapie standard avec 10 minutes de mobilisation passive du poignet. Le groupe contrôle présente des améliorations significatives des amplitudes d'extension active du poignet et de la force de préhension tandis que le groupe d'intervention s'améliore dans les amplitudes active et passive d'extension, le FAT, la force de préhension et au niveau de la spasticité. Il existe des différences significatives entre les résultats de ces 2

groupes en faveur de la thérapie comprenant la mobilisation passive du poignet. Elle améliore le champ des activités et la force de préhension ainsi que la mobilité du poignet.

Dans l'étude de Triandafilou (4), des étirements cycliques ont été réalisés sur 12 sujets en phase subaigüe et 15 sujets en phase chronique. Une session d'étirements permet déjà de montrer un effet positif sur le contrôle moteur (WMFT, BBT et force de préhension) juste après les étirements, cependant cet effet reste temporaire chez les sujets en phase chronique. Les effets sont plus durables chez les sujets en phase subaigüe.

3.3. Les approches neurophysiologiques

3.3.1. Le concept Bobath

Retenus : 2 ECR dont traitée dans la partie Apprentissage moteur.

L'étude de Langhammers (5) compare un groupe ayant suivi une thérapie suivant les principes du concept Bobath et un groupe contrôle orienté vers le Motor Relearning. Cette étude, portant sur 61 sujets en phase aigüe, montre que le Motor Relearning amène des scores significativement meilleurs que le concept Bobath pour la qualité du mouvement ainsi que la fonction du bras et de la main (MAS et SMES).

3.3.2. La méthode Brunnstrom

Retenu : 1 ECR

L'ECR de Pandian (6) évoque la méthode Brunnstrom pour des sujets en phase chronique. Dans cette étude, 2 groupes sont comparés : l'un a bénéficié de la Brunnstrom Hand Manipulation (BHM) et l'autre du Motor Relearning. D'après cette étude, ces 2 protocoles sont significativement efficaces pour la restauration motrice de la main mais pour le groupe ayant bénéficié de la BHM, la récupération est bien meilleure au niveau du poignet et de la main.

3.4. L'apprentissage moteur

Retenus : 5 ECR dont 2 traitées dans la partie Approches neurophysiologiques et 1 dans la partie Thérapie contrainte.

Dans l'étude d'El-Bahrawy (7), pour des patients en phase chronique, ils comparent le concept Bobath et le Motor Relearnin. Des améliorations sont présentes dans les 2 groupes. Cependant l'étude est en faveur du Motor Relearning en ce qui concerne la force de préhension de la main et la correction de la posture du poignet. Elle montre aussi que le Motor Relearning n'apporte pas de bénéfices supplémentaires pour la dextérité des doigts ou la spasticité et ceux-ci sont significativement équivalents entre les 2 groupes étudiés.

L'ECR de McCabe (8), porte sur 39 sujets en phase chronique qui ont soit bénéficié d'une rééducation assistée par robotique, soit profité de la SEF en plus du Motor Learning, soit bénéficié uniquement du Motor Learning. Des améliorations de la fonction motrice au niveau de l'épaule et du coude ou du poignet et de la main sont visibles pour les trois groupes (AMAT et FMA), mais aucune différence significative entre ces groupes n'est présente. Les auteurs expliquent les résultats équivalents des 3 traitements par la base commune de celles-ci : le Motor Learning.

3.5. Les biofeedback

Retenus : 5 essais comparatifs, 1 étude de cohorte et 2 séries de cas

Dans le cross-over d'Abdollahi (9), 26 sujets en phase chronique sont étudiés. Pendant 2 semaines, un groupe a profité d'une thérapie basée sur l'utilisation de l'augmentation de l'erreur comme feedback, tandis que l'autre groupe a bénéficié d'une thérapie standard. Après 1 semaine de pause, les thérapies ont été inversées dans chaque groupe pour qu'ils bénéficient de 2 nouvelles semaines de thérapie. Les auteurs observent une amélioration de la fonction motrice de la main plus importante en faveur de la thérapie avec feedback au cours des 2 phases de traitement (WMFT et FMA). De plus, ils mettent en avant l'existence d'une interaction significative entre le type de traitement et l'ordre des traitements au cours de la

2^{ème} phase. Nous pouvons également remarquer qu'au follow-up, les résultats sont significativement meilleurs dans le groupe qui a bénéficié en premier lieu de la thérapie avec feedback. En revanche, aucune amélioration significative n'est visible pour les amplitudes articulaires ou le BBT.

Dans l'étude de HoneyCutt (10), les auteurs observent 8 sujets AVC et 10 sujets sains. Ceux-ci doivent réaliser une extension de la main la plus rapide possible lorsqu'ils entendent un stimulus auditif de faible intensité. Cependant, au cours de l'étude, chaque série de 15 essais comprend 3 à 5 essais avec le stimulus auquel ils ont été habitués, pour 1 essai StartReact qui correspond à un stimulus de haute intensité qui a pour but de surprendre le patient. L'extension de la main avec StartReact est présente chez tous les sujets, qu'ils soient sains ou non. Cette étude montre que la latence d'amorce de l'EMG de l'extenseur commun des doigts est plus rapide lorsque le patient est surpris par StartReact. Cela constitue une cible thérapeutique potentielle.

Dans l'étude de Hsu (11), une série de 14 cas en phase chronique a été étudiée. Ceux-ci avaient principalement des troubles de la sensibilité mais étaient tout de même capables de soulever un objet en réalisant une prise pouce-index. Ils ont bénéficié en plus de la thérapie traditionnelle, d'entraînement avec biofeedback (force). Il a été constaté des améliorations significatives dans la modulation de la force et l'habileté à la contrôler. La fonction de la main s'est améliorée de façon significative pour un exercice du PPT et un du JTHFT, et le ratio de force s'améliore significativement en passant de 3,54 à 2,97. Ces résultats sont maintenus 1 mois après.

Dans l'étude de Dogan-Aslan (12), les 40 sujets ont bénéficié d'une thérapie neurodéveloppementale et conventionnelle, mais les sujets dans le groupe d'intervention ont également bénéficié d'une thérapie avec EMG-Biofeedback. D'après cette étude, l'ajout de biofeedback permet une diminution de la spasticité, une amélioration de la fonction motrice du bras et de la main ainsi qu'une amélioration de la capacité à réaliser les AVQ plus importante qu'avec une thérapie conventionnelle seule (stade de Brunnstrom, la FMA, le BI, Ashworth modifiée).

L'essai de Rayegani (13) porte sur 30 sujets en phase subaiguë et chronique. Il a pour but de comparer la thérapie occupationnelle à la thérapie occupationnelle associée soit à un EMG-biofeedback, soit à un neurofeedback (EEG). Les 3 groupes présentent une amélioration significative de la fonction de la main, sans différence de résultats entre eux pour le JTHFT. Le stade de Brunnstrom s'améliore également dans les 3 groupes. Ces 3 traitements mènent à une récupération équivalente au cours de cette étude.

L'étude de Shindo (14) inclut sur 8 sujets en phase chronique ne présentant aucun signe de récupération au cours des 3 mois précédents. Ils ont bénéficié d'un entraînement utilisant le neurofeedback qu'est l'EEG grâce à une interface cerveau-ordinateur. A noter que dans cette étude une partie de l'entraînement se fait en utilisant l'imagerie mentale motrice afin de modifier l'EEG. Une augmentation de l'usage de la main parétique au quotidien est observée chez tous les sujets et 5 de ces patients ont présenté une amélioration de la fonction des doigts et une nouvelle activité EMG est apparue au niveau de l'extenseur des doigts chez 4 patients. Cette thérapie améliore l'excitabilité corticale, même dans le cas d'une hémiparésie sévère.

Dans l'étude de Ramos-Murguialday (15), 32 sujets en phase chronique ont bénéficié d'une thérapie assistée par robotique, cependant dans le groupe d'intervention l'assistance de la machine est dépendante d'un neurofeedback, tandis que le groupe contrôle n'a profité que de faux feedback. A l'issue de la thérapie, l'apparition d'une activité musculaire de l'extenseur des doigts, du deltoïde et du triceps est observée dans le groupe d'intervention, ainsi qu'une amélioration significative de leur FMA (y compris pour la main) et du MAL. Tous ces éléments ne sont pas observés dans le groupe contrôle. Cette thérapie induit des mécanismes de neuroplasticité tendant vers une activité cérébrale normale.

Dans l'étude de Cordo (16), les 43 sujets en phase chronique sélectionnés (atteintes sévères) ont tous bénéficié d'une rééducation assistée par robotique associée à la vibration des muscles antagonistes. Cependant les 2 groupes décrits sont soumis à des biofeedback visuels différents : soit ils provenaient de l'EMG, soit du couple de force. L'analyse des résultats montre une amélioration significative de la FMA (significative pour la main et peu significatif pour le poignet) et de la dextérité manuelle, mais sans différence significative entre les 2 groupes. Il y a une amélioration de la force de flexion des doigts mais pas d'extension,

l'amélioration est plus importante dans le groupe qui utilise le couple de force. L'EMG-biofeedback améliore significativement l'ouverture de la main (amplitude EMG) et diminue les co-contractions. Dans cette étude les différentes boucles de biofeedback ont une efficacité équivalente.

3.6. L'électrostimulation

Retenus : 3 ECR et 1 méta-analyse.

Dans l'étude de Rosewilliams (17), 90 sujets en phase aiguë et subaiguë ont bénéficié d'une thérapie conventionnelle, mais le groupe d'intervention a profité en plus de 30 minutes de stimulation pour les extenseurs du poignet et des doigts. L'analyse des résultats montre une amélioration significative de la force d'extension du poignet et de la force de préhension chez des patients qui n'avait aucune possibilité de mouvement actif au début de l'étude. Mais cette étude montre également que la vitesse de récupération est bien plus rapide dans le groupe d'intervention que dans le groupe contrôle pour ce qui est de l'amplitude active d'extension et de la force d'extension. Des améliorations sont aussi visibles au niveau fonctionnel, mais restent équivalentes entre les 2 groupes (différence non significative).

Dans l'étude de Gharib (18), 40 sujets en phase chronique ont bénéficié d'une rééducation basée sur la répétition de tâches cependant celle-ci est précédée dans un des groupe d'une vraie stimulation électrique tandis que le groupe contrôle lui ne subit qu'une fausse stimulation. Les stimulations sont réalisées grâce à de fines aiguilles en percutané au niveau des interosseux dorsaux et du court abducteur du pouce. Cette étude montre des améliorations significatives de la capacité motrice de la main dans le groupe d'intervention comparé au groupe contrôle (JTHFT, MAS, amplitudes d'extensions IPP et MP et d'abduction des doigts).

Une étude de Krukowska (19) a été menée sur 54 sujets en phase chronique. Les deux groupes formés bénéficiaient d'électrostimulation, cependant le 1^{er} groupe avait des électrodes plates disposées au niveau de l'avant bras pour stimuler fléchisseurs et extenseurs du poignet et des doigts, tandis que le 2^{ème} groupe bénéficiait d'un gant électrode et d'une électrode plate

au niveau de l'avant bras. La stimulation était déclenchée en utilisant le seuil d'excitation déterminé par EMG, qui a servi également de biofeedback visuel au cours des exercices des patients. Les données montrent une diminution de l'activité EMG des fléchisseurs et une augmentation au niveau des extenseurs qui sont significatives. La stimulation électrique déclenchée ainsi montre un effet positif sur la normalisation du tonus musculaire et sur la fonction de la main (Brunnstrom et FAT). Le type d'électrodes appliqué semble également avoir son importance puisque les améliorations sont plus importantes dans le groupe qui a bénéficié de l'électrode-gant.

La méta-analyse de Veerbeek (20) montre un effet non significatif pour la fonction motrice, les amplitudes actives, la force musculaire et les activités du membre supérieur lors de la stimulation des extenseurs du poignet et des doigts seuls. Mais lorsque la stimulation s'adresse également aux fléchisseurs, il y a un effet significatif positif pour la fonction motrice du membre supérieur et la force musculaire. La stimulation déclenchée par EMG des extenseurs seuls (sans stimulation des fléchisseurs associés) montre un effet positif sur la fonction motrice, les activités du membre supérieur et sur les amplitudes actives.

3.7. La stimulation électrique fonctionnelle

Retenus : 6 ECR

Dans l'étude de Faisal (21), 30 sujets en phase aigüe ont bénéficié soit d'une thérapie conventionnelle seule, soit d'une thérapie associée à la SEF. Cette étude montre une amélioration de la fonction de la main significativement plus importante avec l'addition de la SEF (ARAT et BBT).

Dans une étude de Shindo (22), 24 sujets en phase subaigüe ont bénéficié d'une rééducation standard accompagnée du port d'une attelle de poignet 8h/jour. A cette thérapie s'ajoute la stimulation électrique à intensité proportionnelle à l'EMG, mais uniquement dans le groupe d'intervention. Cette étude démontre l'efficacité de ce protocole par des améliorations significatives de la fonction de la main en faveur du groupe d'intervention (FMA du poignet et de la main et ARAT).

Dans l'étude de Knutson (23), 21 patients en phase subaiguë nous permettent de comparer la SEF à la stimulation électrique cyclique simple. L'analyse des données est en faveur de la SEF pour tous les bilans réalisés (FMA, BBT, AMAT, etc...). L'effet le plus important de ce traitement porte sur l'amplitude d'extension volontaire maximum des doigts : le groupe d'intervention gagne 28° de plus que le groupe contrôle. Cependant, la faible taille de l'échantillon et son hétérogénéité ne permettent pas de révéler des différences significatives.

Une étude de Thorsen (24), ne comprenant que 11 sujets, compare une rééducation fonctionnelle utilisant une SEF contrôlée myoélectriquement pour stimuler les extenseurs du poignet et des doigts et une fausse stimulation. Le groupe contrôle ne présente aucune amélioration significative de ces résultats, tandis que le groupe d'intervention voit son ARAT s'améliorer. Cette amélioration est maintenue 3 mois plus tard.

Dans l'étude de Sullivan (25), 38 sujets en phase chronique sont étudiés afin de comparer un programme d'exercices à domicile à ce même programme complété par SEF avec un gant électrode. Cette étude ne montre pas de différences significative en ce qui concerne les améliorations motrices entre les 2 groupes. En revanche, les auteurs remarquent que les sujets avec une FMA basse et un seuil de perception de la stimulation électrique élevé, présentent des gains plus importants au niveau de l'AMAT que ceux qui ont des scores FMA élevés et un faible seuil de perception de la stimulation.

Dans l'étude de Tarkka (26), 20 sujets en phase chronique avec des déficits fonctionnels sévères ont bénéficié soit d'une thérapie conventionnelle soit d'une thérapie avec SEF. Cette étude montre des améliorations significativement plus importantes au WMFT (temps) avec la SEF. De plus, ces résultats se maintiennent 6 mois plus tard. En ce qui concerne le score fonctionnel du WMFT, pas de distinction entre les 2 groupes. Il y a également apparition de potentiels évoqués moteurs chez certains sujets ayant profité de la SEF, ainsi qu'une diminution du temps de latence de ce potentiel, qui ne sont pas retrouvées dans le groupe contrôle. Cette thérapie amène ici une amélioration du contrôle moteur volontaire de la main plus importante et durable ainsi qu'une amélioration de l'excitabilité de l'hémisphère affecté comparé à la thérapie conventionnelle.

3.8. La répétition de tâches ou tâche orientée

Retenu : 1 ECR

L'étude de Repsaite (27) traite de la thérapie différentielle dans laquelle une même tâche est répétée de façon différente en changeant à chaque fois les conditions de performance. Cette étude a été menée sur 27 sujets en phase subaiguë qui ont profité d'une thérapie occupationnelle standard, mais le groupe d'intervention a bénéficié de l'addition de la thérapie différentielle. L'évaluation des sujets a été réalisée avec le WMFT. Des améliorations sont visibles dans les 2 groupes, mais les performances sont meilleures en temps pour un plus grand nombre de tâches pour le groupe ayant bénéficié de la thérapie différentielle. Ces améliorations sont significatives pour presque toutes les tâches dans ce groupe contrairement au groupe contrôle.

3.9. Les orthèses

Retenus : 4 ECR

SaeboFlex est une orthèse dynamique permettant le maintien du poignet et des doigts en extension et aidant à l'ouverture de la main. Elle est étudiée dans l'ECR de Barry (28) qui porte sur 19 sujets en phase chronique. Certains vont utiliser cette orthèse pour pratiquer préhension et lâché au cours de leur rééducation, ainsi que lors d'exercices à la maison tandis que pour d'autres, la même thérapie se fera avec l'aide d'une assistance manuelle. Cette thérapie permet d'améliorer la fonction du membre supérieur au cours de cette étude (ARAT, BBT, force de préhension). Cependant, l'analyse des résultats ne montre pas de différence significative entre les 2 groupes. Une étude de Jeon (29) porte également sur cette même orthèse, 10 sujets en phase chronique y sont étudiés. Certains vont travailler avec SaeboFlex, tandis que d'autres vont la porter mais travailler uniquement le coude et l'épaule afin de juger de l'effet placebo. L'utilisation de cette orthèse améliore la fonction motrice du membre supérieur parétique, elle amène un meilleur contrôle moteur et une amélioration des mouvements en finesse (FMA et ARAT).

L'étude de Nijenhuis (30) porte sur un programme d'exercices réalisés à domicile. 20 sujets en phase chronique ont soit travaillé sur un programme conventionnel d'exercices, soit travaillé avec une orthèse dynamique pour le poignet et la main (SCRIPT) et SaebOASIS (pour compenser la gravité s'appliquant au membre supérieur) pour réaliser des exercices sur un ordinateur avec écran tactile. Au cours de cette étude, aucune différence significative n'a pu être démontrée entre les 2 groupes. De plus, les améliorations restent modérées mais nous pouvons noter que la quantité d'entraînement s'élevait à 11,8 h sur 6 semaines ce qui est probablement insuffisant pour amener de réelles améliorations.

Dans l'étude de De Araujo (31), 12 sujets en phase chronique ont soit bénéficié d'une thérapie conventionnelle, soit d'une thérapie couplée à l'aide d'une orthèse électromécanique. Des améliorations sont visibles sur la FMA dans les 2 groupes, cependant dans le groupe contrôle, les gains se font au niveau de l'épaule et du coude alors que dans le second groupe, la FMA du poignet et de la main s'améliore également. De plus, un meilleur recrutement des muscles est visible dans ce même groupe. Les auteurs de cette étude suggèrent également que cette thérapie serait plus adaptée à des sujets avec de faibles déficiences.

3.10. La contrainte induite du membre supérieur

Retenus : 4 revues systématiques dont 3 avec méta-analyse et 5 ECR.

Dans l'étude de Khan (32), 44 sujets ont bénéficié de 3 thérapies différentes : la contrainte induite du membre supérieur, une thérapie conventionnelle ou encore l'utilisation de l'escalade (thérapeutique). La thérapie conventionnelle et la thérapie contrainte amènent des améliorations au niveau de la fonction de la main et du bras équivalentes à court terme et à moyen terme avec un effet modérée à large (réduction du temps du WMFT de 50% à la fin de l'étude). L'escalade n'a qu'un impact significativement faible sur la fonction de la main et du bras et l'analyse des données montrent qu'elle est significativement inférieure aux 2 thérapies précédentes.

Dans l'étude de Brunner (33), la contrainte induite modifiée du membre supérieur a été comparée à l'entraînement bimanuel de 30 sujets en phase subaiguë. Des améliorations

significatives sont visibles dans les 2 groupes, cependant aucune de celles-ci ne montrent de supériorité par rapport à l'autre que ce soit au niveau de la fonction ou de la dextérité.

Dans l'étude de Wu (34), 57 sujets en phase chronique ont bénéficié, soit d'une thérapie conventionnelle soit d'une thérapie contrainte avec ou sans contrainte du tronc. A la fin de cette étude, les patients ayant bénéficié de la thérapie contrainte présentent une meilleure fonction motrice, une meilleure qualité de mouvement, une meilleure performance des AVQ et une meilleure fonction de la main par rapport au groupe contrôle. Cependant, au niveau du SIS, une amélioration de la fonction de la main dans le groupe avec le tronc contraint est observée, tandis que dans le groupe sans contrainte du tronc, il y a plutôt amélioration de la force. La contrainte du tronc amène également par la suite moins de compensations du tronc.

Dans l'étude de Treger (35), 28 sujets en phase chronique ont bénéficié, soit d'une thérapie contrainte modifiée soit d'une thérapie conventionnelle. Il n'y a pas de différence significative entre les 2 groupes pour les 3 outils de mesure utilisés (MFT, NIHSS, FIM). Les auteurs proposent également 3 tâches pour évaluer les sujets (nombre de répétitions en 30''). L'amélioration est significativement plus importante avec la thérapie contrainte modifiée.

L'étude de Batoool (36) compare la conduite induite modifiée du membre supérieur au Motor Relearning. Elle porte sur 42 patients en phase chronique. Il y a une amélioration des résultats dans tous les items du MAS dans les 2 groupes, sauf pour l'item "Activités avancées de la main" dans le groupe qui a bénéficié du Motor Relearning. De plus, la fonction motrice du membre supérieur s'améliore de façon significativement plus importante dans le groupe qui a bénéficié de la contrainte induite du membre supérieur.

Une étude de la Health Quality Ontario (37) regroupe 3 revues systématiques et 1 ECR. D'après cette étude, la contrainte induite a un effet significatif sur la fonction motrice du bras (ARAT : évidence modérée, FMA : évidence basse), ainsi que sur la qualité de la fonction motrice perçue par le patient (MAL : évidence basse) comparée aux soins habituels de même durée et intensité. Cependant, l'effet n'est pas significatif en ce qui concerne les AVQ (FIM). Il a également été remarqué, que les protocoles de longue durée et de faible intensité

montraient de plus grands effets, même si les protocoles de courte durée mais grande intensité sont également efficaces.

La revue systématique et méta-analyse de Peurala (38) comprend un total de 30 ECR dans le but de déterminer l'efficacité de thérapies différentes en intensité. D'après cette revue, une thérapie de 60h à 72h étalée sur 2 semaines pour des sujets principalement en phase chronique, amène une utilisation plus rapide du bras et de la main, une meilleure utilisation de la main perçue dans les AVQ par rapport au traitement contrôle. Une thérapie de 30h à 56 h sur 2 semaines pour des patients de phases différentes améliore la mobilité de la main ainsi que l'utilisation de la main perçue par les sujets au cours des AVQ. Une thérapie de 30h sur 3 semaines pour des sujets en phase chronique augmente l'utilisation de la main perçue dans les AVQ uniquement. Une thérapie de 15h à 30h sur 10 semaines pour des sujets en phase chronique augmente uniquement la mobilité de la main.

La revue systématique et méta-analyse de Shi (39) porte sur 13 ECR. D'après cette méta-analyse, la contrainte induite modifiée amène une meilleure fonction motrice de la main ainsi qu'une meilleure fonction motrice perçue par les patients eux-mêmes. Elle permet de réduire les incapacités, d'augmenter l'utilisation du bras hémiparétique.

La méta-analyse de Veerbeek (20) montre un effet significativement positif pour les activités du membre supérieur ainsi que pour la quantité et la qualité de mouvement perçues au quotidien pour la contrainte induite initiale. Pour la contrainte induite modifiée de haute intensité, l'effet est significativement positif uniquement pour les activités du membre supérieur et la qualité de mouvement perçue. De plus, l'effet est significativement positif dans le cas d'une rééducation précoce. La thérapie de faible intensité montre un effet positif pour la fonction motrice et les activités du membre supérieur ainsi que la quantité et la qualité du mouvement perçu au quotidien et les AVQ. L'effet est significatif pour la rééducation précoce et la phase chronique.

3.11. La rééducation assistée par robotique

Retenus : 1 méta-analyse, 1 revue systématique, 13 ECR dont une traitée dans la partie Apprentissage moteur et 5 sont des séries de cas.

Une série de 9 cas est étudiée dans l'étude de Godfrey (40). Les sujets ont bénéficié d'une rééducation avec HEXXOR additionné à un nouvel algorithme permettant de compenser les troubles du tonus. Dans cette étude, des améliorations sont visibles. D'ailleurs les mesures cliniques centrées sur la main révèlent plus d'améliorations que ne le montrent la FMA globale ou l'ARAT. En effet, la FMA de la main et la force de préhension s'améliorent de façon significative. Une amélioration se fait également en ce qui concerne l'amplitude d'extension des doigts. Cependant, une modification de l'algorithme serait nécessaire pour les sujets ayant une hypertonie importante.

Dans l'étude de Fluet (41), 41 sujets ont bénéficié d'une rééducation assistée par robotique associée à la réalité virtuelle. Cependant, un des groupes travaille d'abord la main avec NJIT TrackGlove puis le coude et l'épaule avec NJIT RACR, tandis que le 2^{ème} groupe travaille avec les deux appareils en simultané. Les sujets présentent une amélioration significative du WMFT et du JTHFT dans les 2 groupes mais sans différence significative entre ceux-ci. 3 mois après, les améliorations du WMFT sont significativement plus importantes dans le groupe ayant bénéficié des 2 robots en simultané, tandis que pour le JTHFT les améliorations sont plus importantes dans l'autre groupe (même si non significatives). Il n'y a pas de différence significative entre les 2 groupes concernant la cinématique.

Dans une étude de Pinter (42), 7 sujets en phase subaigüe et chronique ont bénéficié de la technologie Amadeo en plus de la thérapie conventionnelle. Amadeo est un robot qui permet d'assister les mouvements des doigts de façon individuelle. Cette étude montre une amélioration de la fonction de la main objectivée par une amélioration du MI et notamment de la sous-catégorie « Force de la pince », ainsi qu'une amélioration significative de la force de préhension moyenne ($p=0,004$). Dans l'étude d'Hwang (43), 17 sujets en phase subaigüe à chronique ont été sélectionnés. Un 1^{er} groupe a bénéficié pleinement d'Amadeo,

tandis que le 2^{ème} en a profité uniquement durant la 2^{ème} moitié de l'étude. A la fin de la thérapie puis 4 semaines après, tous les sujets présentent des améliorations pour le JTHFT, la FMA poignet/main, l'amplitude active de la MP de l'index ou encore les forces de préhension, mais on peut également noter qu'à 2,4 et 8 semaines, les scores moyens sont plus importants dans le groupe qui a bénéficié de l'Amadeo durant la totalité des 4 semaines. Cette étude démontre l'efficacité de cette thérapie dont les bénéfices se maintiennent après 4 semaines et suggère que l'importance de l'effet est dépendante de la « dose » de l'intervention. L'essai de Sale (44) porte également sur l'assistance robotisée apportée par le robot Amadeo. Elle a été menée sur 20 sujets en phase aigüe et subaigüe dont une partie a été randomisée dans un groupe contrôle bénéficiant d'une thérapie occupationnelle. Dans cette étude, cette thérapie contribue à diminuer significativement les déficits moteurs de la main et améliore sa fonction (FMA, BBT, MI et MRC). De plus, tous les gains acquis à la fin de la thérapie se maintiennent 3 mois après. La thérapie contrôle amène également des améliorations significatives, mais malheureusement il n'y a pas de comparaison statistique entre les 2 groupes dans cette étude.

Dans l'étude de Hesse (45), 50 patients en phase subaigüe, ont profité soit d'une rééducation assistée par robotique en groupe associée à une thérapie individuelle du membre supérieur, soit d'une thérapie individuelle seule (basée sur le Motor Relearning et la tâche orientée). Différents appareils robotisés sont utilisés en fonction du niveau de déficiences des différents sujets. A l'issue, de cette étude, aucun changement n'est visible concernant la spasticité. La FMA, l'ARAT, le BBT, le MRC et le BI s'améliorent dans les 2 groupes, mais il n'y a pas de différence significative entre ceux-ci.

Dans l'étude d'Abdullah (46), 20 patients en phase subaigüe ont bénéficié, soit d'une rééducation assistée par robotique, soit d'une thérapie conventionnelle. Les patients ont présenté une amélioration de 62% sur le CAHAI dans le groupe d'intervention contre 30% dans le groupe contrôle. De plus, la CMSA s'améliore de façon significative pour le bras et la main dans le groupe d'intervention. Cette amélioration est plus importante dans le groupe d'intervention que dans le groupe contrôle. La thérapie robotisée semble dans cette étude plus efficace que la thérapie standard en ce qui concerne la fonction de la main.

Dans une étude de Wolf (47), les auteurs soumettent 99 sujets en phase subaiguë à une rééducation à domicile grâce à un programme d'exercices. Cependant, le groupe d'intervention a également utilisé Hand Mentor Pro pour compléter ce programme. Cette étude montre que la télé-rééducation complétée avec Hand Mentor Pro est efficace car il y a amélioration significative de la FMA, du WMFT et de l'ARAT dans les 2 groupes. Cependant, les résultats du WMFT sont en faveur du groupe contrôle. Ce type de thérapie reste à développer car elle pourrait faciliter l'accès aux soins dans certaines zones peu desservies.

Dans l'étude d'Ockenfeld (48), 2 sujets en phase chronique ont bénéficié d'une thérapie incluant une rééducation assistée par robotique grâce à un exosquelette conçu pour la main, et un travail des préhensions fines sans exosquelette. Cet exosquelette est déclenché par le signal EMG et comprend un algorithme qui permet les pinces et les prises tridigitales. Suite à cette rééducation, les 2 sujets présentent une amélioration de la fonction de la main et des doigts (FMA, de l'ARAT) et une diminution des index de co-contractions. Cet exosquelette, combiné à une rééducation conventionnelle, semble avoir un effet positif sur la réalisation de préhensions fines.

L'étude de Ang (49) porte sur 22 sujets en phase chronique. Le groupe contrôle a bénéficié d'une thérapie standard, le 2^{ème} groupe d'une rééducation assistée par robotique grâce à Haptic Knob suivie de mobilisations réalisées par le thérapeute. Dans le 3^{ème} groupe, le robot est initié lorsque l'interface cerveau-machine détecte par EEG l'image motrice souhaitée. Après la thérapie, les 3 groupes présentent une amélioration significative de la FMA. Ces gains sont maintenus 6 et 18 semaines après, uniquement dans les groupes d'intervention. Les gains sont significativement plus importants dans le groupe ayant bénéficié de l'interface à 3, 12 et 24 semaines par rapport au groupe contrôle. En revanche, il n'y a pas de différence significative entre le groupe contrôle et le groupe ayant bénéficié uniquement d'Haptic Knob. Les auteurs nous font également remarquer que, même si l'entraînement se fait au niveau distal, des progrès apparaissent également en proximal.

L'étude de Reinkensmeyer (50) porte sur 26 sujets en phase chronique. Dans cette étude, le groupe d'intervention a profité d'une rééducation assistée par robotique avec Pneu-WREX, tandis que le groupe contrôle a bénéficié d'une thérapie conventionnelle. Les sujets,

dans le groupe d'intervention, présentent une amélioration significative de la FMA, du Rancho Functional Test (RFT) pour le membre supérieur hémiplégié, du MAL, de la force de préhension et du BBT, mais seulement une tendance à l'amélioration est encore visible pour la FMA après 3 mois. Pour le groupe contrôle, seul la FMA et le RFT s'améliorent de façon significative après la thérapie mais ces améliorations ne persistent pas après 3 mois. Lors de la comparaison entre les 2 groupes, le groupe d'intervention tend vers un indice significatif en sa faveur pour la FMA et le BBT. Cette tendance est également visible à 3 mois pour la FMA. La thérapie robotisée semble permettre l'amélioration de la fonction motrice du membre supérieur, cependant cette amélioration est considérée comme relative vu la petite taille d'échantillon de cette étude.

L'étude de Timmermans (51) porte sur 22 sujets en phase chronique, le groupe d'intervention a bénéficié d'une rééducation assistée par robotique basée sur la tâche orientée avec Haptic Master tandis que le groupe contrôle réalise le même entraînement mais sans cette technologie. Les tests statistiques n'ont montré aucune différence significative entre ces 2 groupes que ce soit pour la FMA, l'ARAT ou le MAL. Les 2 thérapies améliorent la fonction des sujets, cependant l'utilisation d'Haptic Master ne semble pas ajouter de bénéfices supplémentaires à la thérapie par tâche orientée. Cela pourrait être dû au fait que les sujets de cette étude avaient déjà des capacités fonctionnelles relativement élevées. Les auteurs nous rapportent d'ailleurs qu'une étude de Hesse précise que la thérapie robotisée est davantage bénéfique pour des sujets aux capacités plus faibles.

Dans l'étude de Susanto (52), 19 sujets en phase chronique ont, soit bénéficié de l'aide d'un exosquelette au cours de leur rééducation, soit l'ont porté sans profiter de son assistance au cours des exercices à réaliser. Dans le groupe d'intervention, les sujets présentent une amélioration significative de l'ARAT, du WMFT global et des tâches fonctionnelles uniquement, de la FMA épaule/coude. Le groupe contrôle profite d'une amélioration significative de l'ARAT, du WMFT global, de la FMA épaule/coude et main/poignet. Cependant, les résultats du WMFT concernant les tâches fonctionnelles sont meilleures dans le groupe d'intervention. Même si les améliorations sont présentes dans les 2 groupes, le groupe d'intervention présente de meilleurs résultats que le groupe contrôle pour la FMA, l'ARAT et le WMFT. De plus, l'index d'indépendance des doigts augmente toujours pour le

groupe d'intervention tandis qu'il se stabilise au bout de 10h de thérapie pour le groupe contrôle.

Dans une série de cas de Hu (53), 10 sujets en phase chronique ont été étudiés. Ils ont bénéficié de sessions de 20 minutes assistées par un appareil robotisé destiné à la main qui est contrôlé par l'EMG. A la fin de cette étude, moins d'efforts musculaires sont nécessaires au patient pour réaliser les tâches (diminution du niveau d'activation des muscles), et il y a également une amélioration de la coordination des muscles (diminution de la valeur des index de co-contraction). Tout cela indique un meilleur contrôle moteur qui se manifeste également par une amélioration significative de la FMA poignet et main, du WMFT ou encore pour l'ARAT. De plus pour l'ARAT, 6 sujets ne parvenaient pas à réaliser un item qui consistait à attraper une bille, tous y parviennent à la fin des 7 semaines. Les auteurs de cette étude ont ensuite étudié une série de cas qui bénéficiaient de l'utilisation d'un robot et d'électrostimulation déclenchée par EMG pour obtenir l'ouverture et la fermeture de la main. Cette étude de Rong (54), porte sur 5 sujets en phase chronique. D'après celle-ci, la combinaison parfaite de ces deux éléments correspond à 50% d'aide fournie par le robot + 50% d'aide fournie par la stimulation électrique. C'est avec cette combinaison qu'est observée la plus grande amplitude volontaire des doigts avec le moins de co-contractions et donc une meilleure coordination. On constate ainsi une amélioration du contrôle moteur notamment avec une amélioration du FMA, WMFT et de l'ARAT. L'étude la plus récente de Hu (55), est un ECR portant sur 26 sujets en phase chronique. Les 2 groupes formés ont bénéficié tous deux d'une rééducation assistée par robotique. Le groupe d'intervention a bénéficié à 50% de l'aide du robot et à 50% de l'aide de la stimulation électrique et cela de façon proportionnelle à l'amplitude de l'EMG, tandis que le groupe contrôle a bénéficié uniquement de l'aide du robot (proportionnelle à l'EMG également). On observe une amélioration significative de la FMA du poignet et de la main seulement dans le groupe d'intervention, qui se maintient 3 mois plus tard. Les mêmes constatations sont faites pour l'ARAT. On remarque également une diminution significative de l'index de co-contraction (pour le fléchisseur et l'extenseur radial du carpe) dans le groupe d'intervention uniquement. L'association de la thérapie robotisée et de la stimulation électrique amène donc de plus grandes améliorations de la fonction du membre supérieur, surtout au niveau du poignet et des doigts, ainsi qu'une meilleure coordination des muscles.

Dans l'étude de Lee (56), 39 patients en phase chronique ont été soumis à une rééducation assistée par robotique avec Bi-Manu-Track (travail bimanuel). Le groupe d'intervention a bénéficié d'électrostimulation au cours de cette rééducation tandis que les stimulations du groupe contrôle étaient fausses. Cette étude montre une amélioration significative de la FMA et du MAL dans ces 2 groupes mais sans différence significative entre ceux-ci. Les auteurs observent également une diminution significative de la spasticité des fléchisseurs du poignet mais uniquement dans le groupe d'intervention. Les sujets présentent une amélioration significative du WMFT dans les 2 groupes, avec cependant de meilleures capacités fonctionnelles visibles dans le groupe d'intervention mais pas de différence en ce qui concerne le temps de réalisation. Dans cette étude, les 2 thérapies amènent à une amélioration de la fonction motrice et de l'utilisation du membre supérieur au quotidien. Les seuls bénéfices visibles de l'ajout de la stimulation électrique sont la diminution de la spasticité des fléchisseurs du poignet et une meilleure qualité du mouvement.

La revue systématique de Mehrholz (57) inclut 34 études. Celle-ci montre que les thérapies assistées par robotique amènent une amélioration des AVQ (en phase aigüe), de la fonction du membre supérieur mais aussi de la force du membre supérieur. D'après cette revue, en ce qui concerne les AVQ et la fonction du membre supérieur, il n'y a pas de différence entre les patients qui ont principalement bénéficié un entraînement proximal et ceux qui ont bénéficié un entraînement distal.

La méta-analyse de Veerbeek (20) montre un effet significatif et positif sur la fonction motrice proximale et la force musculaire lorsque cette thérapie est appliquée à l'épaule et au coude, sur la fonction motrice du membre supérieur et de la force musculaire lorsqu'elle est appliquée au coude et au poignet. L'effet n'est pas significatif lorsqu'elle est appliquée à l'ensemble du membre supérieur.

3.12. La rééducation par mouvements bilatéraux simultanés

Retenus : 4 ECR

Dans l'étude de Van Delden (35), 60 sujets avec un contrôle distal minimal ont, soit bénéficié d'une thérapie conventionnelle, soit d'une thérapie contrainte modifiée, soit d'un entraînement bilatéral rythmé par un signal sonore. Il n'y a pas de différence significative entre les groupes excepté pour l'amplitude et l'harmonie du mouvement dans les 2 tests (coordination bimanuelle et tâche unimanuelle) en faveur de la rééducation par mouvements bilatéraux. Les mouvements réalisés au cours de cette thérapie sont très similaires à ces tests. De plus, le couplage entre les mains, ne s'est pas montré significativement meilleur pour l'entraînement bilatéral comparé aux 2 autres groupes.

Dans l'étude de Lin (58), 33 sujets en phase chronique ont bénéficié, soit d'une rééducation classique soit d'une rééducation avec préhensions isométriques bilatérales et biofeedback visuel. Les sujets du groupe d'intervention présentent une amélioration significative du contrôle moteur et de leurs performances fonctionnelles (FMA, BI, WMFT, MAS), tandis que seule la MAS s'améliore de façon significative pour le groupe contrôle. De plus, la comparaison des résultats de ces 2 groupes montre une différence significative entre ceux-ci en faveur de la thérapie utilisant les préhensions isométriques bilatérales.

Dans l'étude de Shim (59), 20 sujets en phase chronique ont bénéficié soit d'une thérapie par mouvements bilatéraux, soit d'une thérapie par mouvement unilatéral. Les sujets ayant bénéficié de la thérapie par mouvements bilatéraux présentent, par la suite, une amélioration significativement plus importante pour le MFT que le groupe contrôle. La quantité et l'intensité des activités est également plus importante dans ce groupe. Cette thérapie semble avoir un effet sur la fonction du membre supérieur et l'utilisation fonctionnelle de celui-ci dans la vie quotidienne des patients.

Dans l'étude de Dispa (60), 10 sujets en phase chronique ont été soumis à une thérapie basée sur la répétition rythmée de tâches incluant des prises de précision. Le groupe d'intervention les a réalisés de façon bilatérale tandis que le groupe contrôle les a réalisés en

unilatéral. L'analyse des résultats ne montre aucune amélioration significative, que ce soit pour la fonction, la dextérité, les habiletés manuelles ou encore la participation au cours de la vie quotidienne. Cependant, il est possible que les patients aient déjà atteint leur plateau de récupération ou que la thérapie ne soit tout simplement pas assez intense.

3.13. L'imagerie mentale motrice

Retenus : 2 revues systématiques et méta-analyses et 3 ECR.

Dans l'étude de Timmermans (61), 42 sujets en phase subaigüe ont bénéficié d'une thérapie habituelle. Le groupe d'intervention a travaillé en plus sur l'imagerie mentale et le groupe contrôle sur la pratique d'une tâche. Dans cette étude, l'addition de l'imagerie mentale ne montre aucun effet supplémentaire à la thérapie habituelle. Des améliorations significatives sont visibles dans les 2 groupes (BI, FMT, FAT) mais la comparaison de ceux-ci ne montre aucune différence significative entre les 2 thérapies.

L'ECR de Ietswaart (62) porte sur 121 sujets en phase subaigüe qui bénéficient tous d'un traitement standard. Le groupe d'intervention travaille également l'imagerie motrice, le groupe placebo réaliser un entraînement mental mais non relié au contrôle moteur, et le groupe contrôle ne bénéficie d'aucun traitement additionnel. Dans cette étude, une amélioration significative est visible pour tous les bilans utilisés mais aucune différence n'est visible entre les 3 groupes.

Dans l'étude de Nilsen (63), un groupe contrôle (thérapie occupationnelle) est comparé à 2 groupes travaillant l'imagerie mentale soit interne, soit externe associée à une thérapie occupationnelle. La FMA et le JTHFT s'améliorent dans tous les groupes, mais ne sont significatifs que dans les 2 groupes qui ont pratiqué l'imagerie mentale et cela avec un effet important. Une comparaison intergroupe a permis de démontrer qu'il y avait une différence significative entre les groupe ayant travaillé sur l'imagerie mentale et le groupe contrôle, mais qu'il n'y avait pas de différence significative quant à l'utilisation de l'imagerie externe ou l'imagerie interne lorsqu'on se réfère à la FMA et au JTHFT. D'après cette étude, la combinaison de l'imagerie mentale et de la thérapie occupationnelle est donc bénéfique à la

récupération du membre supérieur mais le point de vue utilisé au cours de l'imagerie n'influence pas les résultats de cette thérapie.

La revue systématique de Braun (64) comprend 14 ECR concernant des sujets AVC. 6 études de qualité suffisante montrent des effets positifs de l'imagerie mentale sur la fonction de la main, du bras et sur les AVQ. 4 études de haute qualité montrent des résultats en faveur de cette thérapie également, mais pas pour tous les bilans utilisés et 3 études de haute qualité indiquent que l'imagerie motrice a simplement des effets similaires aux thérapies contrôles. De plus, les auteurs nous indiquent que les effets de cette thérapie semblent valables quelque soit la phase dans laquelle se situe le sujet. La méta-analyse montre que cette thérapie amène une amélioration significative de l'ARAT à court terme, mais pas pour le BI.

La méta-analyse de Veerbeek (20) montre un effet significatif mais hétérogène pour les activités du membre supérieur uniquement. L'effet n'est en revanche pas significatif pour la fonction motrice du membre, la force musculaire ou encore les AVQ.

3.14. La thérapie miroir

Retenus : 1 revue systématique et méta-analyse ainsi que 6 ECR

Dans l'étude de Lee (65), 26 sujets en phase aiguë ont bénéficié d'une thérapie standard, mais le groupe d'intervention a bénéficié d'une thérapie additionnelle qu'est la thérapie miroir. Les sujets améliorent leur FMA de façon significative dans les 2 groupes, cependant le groupe ayant bénéficié de la thérapie miroir présente des améliorations plus importantes en ce qui concerne le poignet et la main par rapport au groupe contrôle (164% VS 54% pour le poignet et 250% VS 86% pour la main). Il existe également une différence significative pour le stade de Brunnstrom du membre supérieur et de la main seule en faveur de ce même groupe. D'après le MFT, la fonction motrice s'améliore également de façon significative dans les 2 groupes, mais toujours en faveur du groupe ayant bénéficié de la thérapie miroir et plus particulièrement pour la main (445% VS 32%). Ces résultats sont à prendre en compte de façon prudente car le groupe d'intervention bénéficie tout de même de 4h de thérapie supplémentaire par rapport au groupe contrôle.

Dans l'étude de Radajewska (66), 60 sujets en phase subaiguë ont bénéficié d'une thérapie conventionnelle. Cependant, le groupe d'intervention a en plus bénéficié de la thérapie miroir. Des améliorations significatives de la fonction motrice et AVQ sont visibles dans les 2 groupes. Or, dans le groupe des hémiparétiques droit, l'absence de différence significative par rapport au groupe contrôle ne permet pas d'affirmer qu'elle est due à la thérapie miroir. Et pour les hémiparétiques gauches, une différence significative en faveur de la thérapie miroir n'est présente que pour le FAT mais elle ne peut être attribuée de façon certaine à la thérapie miroir.

Dans une étude de Kim (67), 23 sujets en phase subaiguë ont bénéficié d'une rééducation conventionnelle. Les sujets randomisés dans le groupe d'intervention ont en plus profité d'une thérapie miroir associée à la SEF tandis que dans le groupe contrôle, il s'agissait d'une fausse thérapie additionnelle. La FMA des différentes articulations et la coordination du membre supérieur ainsi que le stade de Brunnstrom augmentent de façon significative dans les 2 groupes mais les résultats sont significativement plus importants pour le poignet et la main dans le groupe qui a profité de la thérapie miroir et de la SEF. LE MFT s'améliore également dans les deux groupes pour l'épaule et la main, mais les améliorations sont significativement plus importantes dans le groupe d'intervention en ce qui concerne la main. Pour finir, la dextérité (BBT) s'améliore de façon significative dans les 2 groupes mais sans différence visible entre les deux.

Dans l'étude de Samuelkamaleshkumar (68), 20 sujets en phase subaiguë ont bénéficié soit d'une thérapie miroir avec mouvements bilatéraux associée à une thérapie conventionnelle, soit d'une thérapie conventionnelle seule. Les résultats sont significativement meilleurs dans le groupe ayant bénéficié de la thérapie miroir pour la FMA, le stade de Brunnstrom de la main et du bras ainsi que le BBT. Dans cette étude, la thérapie miroir montre des effets bénéfiques sur la performance motrice du membre supérieur. De plus, les améliorations sont visibles à la fois en distal et en proximal alors que les mouvements sont surtout réalisés en distal.

Dans l'étude d'Arya (69), 33 sujets en phase chronique bénéficient, soit d'une thérapie conventionnelle, soit d'une thérapie miroir basée sur l'accomplissement d'une tâche. Les sujets

présentent une amélioration hautement significative de la FMA (16%) ainsi que de la FMA du poignet et de la main (21%) pour le groupe bénéficiant de la thérapie miroir comparé au groupe contrôle (respectivement 7% et 4%). De plus, 12 % des sujets passent au stade 5 de Brunnstrom dans ce groupe contre 0% dans le groupe contrôle. Cette thérapie amène ici à une amélioration du contrôle volontaire du membre parétique et plus particulièrement au niveau de la main et du poignet.

Dans l'étude de Kim (70), 29 sujets en phase chronique ont bénéficié, soit d'une thérapie conventionnelle, soit d'une thérapie miroir associée à une SEF, soit d'une thérapie miroir avec SEF contrôlée par biofeedback pour permettre le mouvement simultané des poignets en extension. Les groupes ayant bénéficié de la thérapie la plus complète présente une meilleure extension du poignet, une meilleure force de préhension, ainsi que de meilleurs résultats au BBT et au JTHFT. D'après cette étude, la thérapie miroir associée à la SEF contrôlée par biofeedback est donc efficace pour promouvoir la restauration motrice du membre supérieur et de la main.

Dans la méta-analyse de Veerbeek (20) montre un effet non significatif pour la fonction motrice et les activités du membre supérieur et sur la spasticité.

3.15. La réalité virtuelle

Retenus : 2 revues systématiques dont 1 avec méta-analyse, 7 ECR et 1 série de cas

Dans l'étude de Da Silva Cameirao (71), un système de réalité virtuelle est comparé à des jeux interactifs non spécifiques et à une thérapie occupationnelle intense grâce à 19 sujets en phase aiguë ou subaiguë. A l'issue de cette étude, nous pouvons observer une récupération similaire pour la thérapie occupationnelle et les jeux interactifs, ainsi que des résultats significativement meilleurs dans le groupe ayant bénéficié de la réalité virtuelle. De plus, même si des améliorations sont visibles dans les 3 groupes, celles-ci sont plus rapides et plus durables avec l'utilisation de la réalité virtuelle. Dans cette étude la réalité virtuelle semble avoir un impact sur la récupération des mouvements (surtout proximaux) et sur la capacité à réaliser des AVQ.

Dans l'étude de Carmeli (72), 31 sujets en phase subaiguë ont bénéficié d'une thérapie conventionnelle. Dans le groupe d'intervention, il y a eu addition de 30 minutes d'exercices de réalité virtuelle avec HandTutor, tandis que dans le groupe contrôle a bénéficié de 30 minutes de thérapie additionnelle centrée sur la main. L'analyse statistique montre une amélioration significative dans le groupe d'intervention au cours de la phase de traitement pour le BBT, et le FMA ainsi que pour les performances avec HandTutor comparé au groupe contrôle. De plus, les bénéfices sont maintenus 10 jours après la fin du traitement. Il semblerait qu'additionnée à une thérapie conventionnelle, l'utilisation de HandTutor améliore la fonction de préhension chez ces sujets en phase subaiguë.

Dans l'étude de Tsoupikova (73), une série de 6 sujets en phase chronique ont bénéficié d'une rééducation par réalité virtuelle, ainsi que d'une assistance par PneuGlove si nécessaire pour l'ouverture de la main pour accomplir les tâches. Nous pouvons observer une amélioration du temps de réalisation des 10 tâches proposées ainsi que de la réalisation de certains exercices demandant une grande coordination bras-main. Cependant, il n'y a pas de changements significatifs visibles sur les échelles et bilans utilisés au cours de l'étude. Les bénéfices auraient peut être été plus importants si la thérapie été avait été proposée plus tôt.

L'étude de Thielbar (74) porte sur 14 patients en phase chronique : la moitié d'entre eux ont bénéficié d'une thérapie occupationnelle à haute intensité centrée sur la motricité fine, la dextérité et l'individualisation des doigts tandis que le 2^{ème} groupe a expérimenté un système de réalité virtuelle (système AVK) grâce à un gant. Le groupe contrôle présente une tendance à l'amélioration sans changements significatifs à l'issue de sa thérapie. En revanche, le groupe profitant du système de réalité virtuelle présente des améliorations significatives diverses : FMA de la main, JTHFT, ARAT, individualisation des doigts (sauf index). Les tests statistiques indiquent une supériorité de cette thérapie en ce qui concerne les résultats de l'ARAT et du JTHFT. Cette thérapie semble donc amener à un meilleur contrôle moteur de la main.

Dans l'étude de In (75), 19 sujets en phase chronique ont bénéficié d'une thérapie conventionnelle. Le groupe d'intervention a en plus profité de la réalité virtuelle en utilisant l'image de son membre sain (la caméra filme le membre sain et le patient l'observe sur un écran). Cette thérapie permet d'éviter ainsi la posture asymétrique du patient lorsqu'il regarde

le miroir au cours de la thérapie miroir. Au cours de cette étude, la FMA s'améliore significativement dans les 2 groupes alors que le BBT, le JTHFT et le MFT ne s'améliorent significativement que dans le groupe d'intervention. Il existe une différence significative en faveur de la réalité virtuelle pour la FMA et le MFT qui atteste de l'efficacité de celle-ci sur la récupération de la fonction du membre supérieur.

Dans l'étude de Kottink (76), 20 sujets en phase chronique ont, soit bénéficié d'un jeu de rééducation basé sur l'apprentissage moteur, soit d'une thérapie conventionnelle. L'analyse des données de cette étude ne montre aucune différence significative entre ces 2 groupes (FMA, ARAT). La fonction du membre supérieur s'améliore tout autant dans les 2 groupes, montrant l'efficacité de ce jeu en tant que programme de rééducation.

L'étude de Byl (77) compare la thérapie conventionnelle à l'utilisation de UL-EX07 qui est composé d'un robot mais aussi d'un algorithme de contrôle et d'un jeu basé sur la réalité virtuelle. Cet outil est d'ailleurs testé en unilatéral et en bilatéral dans deux groupes différents. Cette étude ne montre pas de différence entre ces 3 thérapies qui mènent toutes à un meilleur contrôle moteur du membre supérieur, de meilleures amplitudes articulaires et une diminution de la spasticité. De plus, on ne trouve pas de différence significative entre les résultats de l'entraînement unilatéral et bilatéral.

L'étude de Friedman (78) porte sur 12 sujets en phase chronique. Certains ont bénéficié du jeu de rééducation qu'est MusicGlove, d'autres d'IsoTrainer (MusicGlove mais avec contractions isométriques) et les derniers d'une thérapie conventionnelle. Les 3 thérapies mènent à des améliorations significatives ou presque, mais MusicGlove montre une amélioration plus importante de la fonction de la main et de la préhension de petits objets. Le groupe ayant bénéficié d'IsoTrainer montre lui une amélioration des forces de préhension.

L'étude de Pietrzak (79) est une revue systématique qui traite de l'utilisation des jeux vidéos commerciaux comme outils de rééducation. Celle-ci montre par exemple que l'utilisation de la Wii peut amener des améliorations significatives au niveau de la fonction du membre supérieur et de la main, de la force de préhension ou encore de la dextérité et des AVQ. De plus, des gains sont visibles quelque soit la phase des sujets.

Dans la méta-analyse de Veerbeek (20), un effet significatif et positif est trouvé pour les AVQ basiques. L'effet est non significatif pour la fonction motrice et les activités du membre supérieur.

4. DISCUSSION

Les résultats de nos recherches ayant été développés, nous allons ici les comparer aux dernières recommandations de l'HAS afin de réaliser un nouvel état des lieux.

Le travail réalisé dans les dernières recommandations ne permettait pas de conclure à l'influence de la rééducation de la sensibilité sur la récupération de la fonction motrice du membre supérieur. Depuis, 1 ECR indique que la méthode Perfetti va dans le sens de cette amélioration, mais aussi qu'elle reste équivalente à une thérapie conventionnelle.

Les recommandations indiquaient que la rééducation manuelle individuelle était recommandée à tous les stades de prise en charge (grade C) mais ne privilégiaient pas de technique par rapport à une autre. Les 2 nouveaux ECR sorties vont toujours en ce sens.

En ce qui concerne les approches neurophysiologiques, il ne semblait pas y avoir de supériorité de l'une par rapport à l'autre. Aucun nouvel élément n'a pu être apporté sur ce point. Cependant, nous pouvons ajouter que 2 ECR ont montré que le Motor Relearning était supérieur au concept Bobath que ce soit en phase aigüe ou chronique tandis qu'une ECR met plutôt en avant la méthode Brunnstrom. D'autre part, un manque de validation et des résultats contradictoires étaient présents dans la littérature au sujet de l'apprentissage moteur, ce qui ne permettait pas de conclure à son intérêt. Depuis, 2 ECR concluent à une efficacité de l'apprentissage moteur, et confirment sa supériorité par rapport à l'approche neurophysiologique qu'est le concept Bobath.

Aucune conclusion n'avait été faite au sujet de l'utilisation des biofeedback seuls. Quelques études attestaient de leur efficacité mais en aucun cas de la supériorité de ce type de thérapie sur la fonction du membre supérieur. Depuis, les études traitant de ce sujet en confirment l'efficacité, mais les résultats sont contradictoires en ce qui concerne sa

supériorité. D'autre part, de nouvelles études confirment le grade B accordé à la SEF associé à ces myofeedback. Une seule étude laisse croire que le type de biofeedback (EEG ou EMG) amène à des résultats équivalents.

Les ECR traitant de l'électrostimulation non fonctionnelle étaient peu nombreux. L'HAS n'a pu se prononcer quant à l'intérêt de cette thérapie, préférant attendre la publication de nouvelles études. Parmi nos résultats plusieurs ECR évoquent l'électrostimulation mais avec des protocoles très variables (stimulation des muscles du poignet et doigts, stimulation des muscles intrinsèques de la main) et au cours de phases différentes. Toutes ces études montrent que l'addition d'électrostimulation est bénéfique, mais les gains obtenus ne sont pas toujours retraduits au niveau fonctionnel. L'HAS n'avait pas non plus pu se prononcer sur la SEF. Nos recherches ont montré qu'elle semble améliorer la fonction du membre supérieur et surtout de la main en phase aigue tandis que les résultats sont contradictoires pour la phase chronique. Une étude a également montré qu'elle était plus efficace qu'une électrostimulation non fonctionnelle. D'autre part, la méta-analyse de Veerbeek (20) a montré que globalement, l'électrostimulation était efficace pour améliorer la fonction motrice du membre supérieur mais malheureusement elle ne différencie pas l'électrostimulation fonctionnelle et non fonctionnelle.

La répétition de tâches n'avait pas réellement fait ses preuves dans les dernières recommandations, quelque soit la phase étudiée. Depuis, le concept de thérapie différentielle, évoqué dans la seule étude traitant de la répétition de tâches, s'est montré efficace et mérite d'être exploré davantage à travers de nouvelles études.

Dans les dernières recommandations, les études citées n'évoquaient que les orthèses se destinant aux membres inférieurs. Cependant, les résultats de nos recherches semblent affirmer que l'addition de certaines d'entre elles à une thérapie conventionnelle améliore la fonction de la main en phase chronique.

L'HAS recommandait l'utilisation de la contrainte induite tant dans sa forme classique que sa forme modifiée pour les sujets en phase chronique (grade B). Les nouveaux ECR, ainsi qu'une méta-analyse confirment la justesse de ces recommandations. Cependant, la

méta-analyse de Veerbeek (20) nous laisse penser que les thérapies de faible intensité amènent un éventail d'améliorations plus large que ce soit pour la rééducation en phase subaigüe ou chronique. D'ailleurs, l'étude de la Health Quality Ontario (37) indique également que les thérapies de longue durée et faible intensité montrent de plus grands effets que les thérapies courtes mais de grande intensité. L'utilisation de la contrainte induite modifiée est d'autant plus intéressante au vue du haut risque, de la faible compliance et de la faible qualité de vie amenés par la thérapie classique. En effet, celle-ci implique tout de même une contrainte du membre sain 90% du temps d'éveil ainsi que 6h de rééducation quotidienne.

L'HAS recommandait l'utilisation de la rééducation assistée par robotique du membre supérieur associé à un traitement conventionnel aux phases subaigüe et chronique dans le but d'améliorer la motricité uniquement (grade B), et non pour la fonction. Depuis, de très nombreuses études sont sorties à ce sujet, proposant des dispositifs variés. Les ECR confirment l'efficacité de cette thérapie sur la motricité du membre supérieur, mais démontrent également des bénéfices visibles au niveau fonctionnel. Cependant, la méta-analyse conséquente de Veerbeek & al (20) confirme uniquement son efficacité sur la motricité. Nous pouvons également remarquer qu'une association se fait entre la thérapie robotisée et l'électrostimulation dans certaines études, mais la supériorité de ce type de thérapie reste à prouver.

Les études antérieures étaient contradictoires au sujet de l'efficacité de la thérapie par mouvements bilatéraux simultanés, ce qui n'avait pas permis à l'HAS d'émettre une conclusion quand à son intérêt pour les phases subaigüe et chronique. Les résultats hétérogènes et peu nombreux de nos recherches ne permettent pas d'apporter de nouvelles conclusions.

L'HAS ne recommandait l'imagerie mentale motrice associée à d'autres traitements qu'à la phase chronique (grade B), et n'a pas pu conclure de l'intérêt de cette thérapie en phase subaigüe. Les ECR trouvées confirment son efficacité en phase chronique. En revanche, l'addition de l'imagerie mentale motrice ne semble pas apporter de bénéfices supplémentaires par rapport à une thérapie conventionnelle en phase subaigüe. La thérapie miroir est souvent considérée comme une modalité de l'imagerie mentale motrice. Ses effets sont significatifs

sur la fonction motrice. (Grade B, revue Cochrane sortie juste après les recommandations). Parmi nos références, 3 ECR sur 4 démontrent que l'addition de celle-ci apporte des bénéfices supplémentaires par rapport au groupe contrôle en phase subaiguë, alors que la dernière référence est moins catégorique. Une étude montre qu'elle apporte également des bénéfices en phase chronique. La méta-analyse de Veerbeek (20) en revanche énonce un effet non significatif pour la fonction et les activités du membre supérieur.

En ce qui concerne la réalité virtuelle, une revue systématique ainsi que les recommandations canadiennes concluaient à une efficacité de cette thérapie. Cependant, l'HAS n'a pas émis de conclusion quant à son intérêt. Depuis de nombreuses études sont sorties à ce sujet. Que ce soit en phase subaiguë ou chronique, ces études montrent l'efficacité de cette thérapie, cependant les résultats restent contradictoires quant à sa supériorité par rapport à une thérapie conventionnelle. De plus, dans certaines études elle est associée à un dispositif robotisé, ce qui rend difficile l'interprétation de ces résultats.

5. CONCLUSION

En seulement 5 ans, les publications traitant de la restauration de la fonction motrice du membre supérieur et de la main se sont multipliées de façon conséquente, nous permettant d'enrichir facilement les dernières recommandations de l'HAS. Il ressort de ce travail un engouement tout particulier pour des thérapies modernes incluant de nouvelles technologies telles que la rééducation assistée par robotique, l'utilisation de biofeedback ou encore la réalité virtuelle alors que, la rééducation par approche neurophysiologique, la rééducation manuelle individuelle, l'apprentissage moteur, la répétition de tâches ou encore la rééducation par mouvements bilatéraux simultanés sont beaucoup moins représentés dans la littérature. Les thérapies comme l'électrostimulation, la SEF, la contrainte induite du membre supérieur, l'imagerie mentale motrice et la thérapie miroir, elles, restent toujours d'actualité. Ces éléments mettent en avant une réelle évolution dans la prise en charge kinésithérapique des patients présentant des troubles de la fonction motrice suite à un accident vasculaire cérébral.

Références bibliographiques :

1. HAS. Recommandation de bonne pratique. Accident vasculaire cérébral : méthodes de rééducation de la fonction motrice chez l'adulte [Internet]. [cited 2015 Sep 4]. Available from: http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-11/11irp01_argu_avc_methodes_de_reeducation.pdf
2. Chanubol R, Wongphaet P, Chavanich N, Werner C, Hesse S, Bardeleben A, et al. A randomized controlled trial of Cognitive Sensory Motor Training Therapy on the recovery of arm function in acute stroke patients. *Clin Rehabil*. 2012 Dec;26(12):1096–104.
3. Smedes F, van der Salm A, Koel G, Oosterveld F. Manual mobilization of the wrist: a pilot study in rehabilitation of patients with a chronic hemiplegic hand post-stroke. *J Hand Ther*. 2014 Sep;27(3):209–215; quiz 216.
4. Triandafilou KM, Kamper DG. Carryover effects of cyclical stretching of the digits on hand function in stroke survivors. *Arch Phys Med Rehabil*. 2014 Aug;95(8):1571–6.
5. Langhammer B, Stanghelle JK. Can physiotherapy after stroke based on the Bobath concept result in improved quality of movement compared to the motor relearning programme. *Physiother Res Int*. 2011 Jun;16(2):69–80.
6. Pandian S, Arya KN, Davidson EWR. Comparison of Brunnstrom movement therapy and Motor Relearning Program in rehabilitation of post-stroke hemiparetic hand: a randomized trial. *J Bodyw Mov Ther*. 2012 Jul;16(3):330–7.
7. PEDro - Search Detailed Search Results [Internet]. [cited 2016 Mar 11]. Available from: <http://search.pedro.org.au/search-results/record-detail/35413>
8. McCabe J, Monkiewicz M, Holcomb J, Pundik S, Daly JJ. Comparison of Robotics, Functional Electrical Stimulation, and Motor Learning Methods for Treatment of Persistent Upper Extremity Dysfunction After Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2015 Jun 1;96(6):981–90.
9. Abdollahi F, Case Lazarro ED, Listenberger M, Kenyon RV, Kovic M, Bogey RA, et al. Error augmentation enhancing arm recovery in individuals with chronic stroke: a randomized crossover design. *Neurorehabil Neural Repair*. 2014 Feb;28(2):120–8.
10. Honeycutt CF, Tresch UA, Perreault EJ. Startling acoustic stimuli can evoke fast hand extension movements in stroke survivors. *Clin Neurophysiol*. 2015 Jan;126(1):160–4.
11. Hsu H-Y, Lin C-F, Su F-C, Kuo H-T, Chiu H-Y, Kuo L-C. Clinical application of computerized evaluation and re-education biofeedback prototype for sensorimotor control of the hand in stroke patients. *J Neuroeng Rehabil*. 2012 May 9;9:26.

12. Doğan-Aslan M, Nakipoğlu-Yüzer GF, Doğan A, Karabay I, Özgirgin N. The effect of electromyographic biofeedback treatment in improving upper extremity functioning of patients with hemiplegic stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2012 Apr;21(3):187–92.
13. Rayegani SM, Raeissadat SA, Sedighipour L, Rezazadeh IM, Bahrami MH, Eliaspour D, et al. Effect of neurofeedback and electromyographic-biofeedback therapy on improving hand function in stroke patients. *Top Stroke Rehabil*. 2014 Apr;21(2):137–51.
14. Shindo K, Kawashima K, Ushiba J, Ota N, Ito M, Ota T, et al. Effects of neurofeedback training with an electroencephalogram-based brain-computer interface for hand paralysis in patients with chronic stroke: a preliminary case series study. *J Rehabil Med*. 2011 Oct;43(10):951–7.
15. Ramos-Murguialday A, Broetz D, Rea M, Läer L, Yilmaz Ö, Brasil FL, et al. Brain-Machine-Interface in Chronic Stroke Rehabilitation: A Controlled Study. *Ann Neurol*. 2013 Jul;74(1):100–8.
16. Cordo P, Wolf S, Lou J-S, Bogey R, Stevenson M, Hayes J, et al. Treatment of severe hand impairment following stroke by combining assisted movement, muscle vibration, and biofeedback. *J Neurol Phys Ther*. 2013 Dec;37(4):194–203.
17. Rosewilliam S, Malhotra S, Roffe C, Jones P, Pandyan AD. Can surface neuromuscular electrical stimulation of the wrist and hand combined with routine therapy facilitate recovery of arm function in patients with stroke? *Arch Phys Med Rehabil*. 2012 Oct;93(10):1715–1721.e1.
18. Gharib NMM, Aboumoussa AM, Elowishy AA, Rezk-Allah SS, Yousef FS. Efficacy of electrical stimulation as an adjunct to repetitive task practice therapy on skilled hand performance in hemiparetic stroke patients: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2015 Apr;29(4):355–64.
19. Krukowska J, Świętek E, Sienkiewicz M, Czernicki J. Influence of the surface electrostimulation controlled by muscle contraction on the bioelectric muscle activity and restoration of the hand function in cerebral stroke patients. *NeuroRehabilitation*. 2014;35(3):427–34.
20. Veerbeek JM, van Wegen E, van Peppen R, van der Wees PJ, Hendriks E, Rietberg M, et al. What Is the Evidence for Physical Therapy Poststroke? A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One* [Internet]. 2014 Feb 4 [cited 2016 Mar 11];9(2). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3913786/>
21. PEDro - Search Detailed Search Results [Internet]. [cited 2016 Mar 11]. Available from: <http://search.pedro.org.au/search-results/record-detail/34116>
22. Shindo K, Fujiwara T, Hara J, Oba H, Hotta F, Tsuji T, et al. Effectiveness of Hybrid Assistive Neuromuscular Dynamic Stimulation Therapy in Patients With Subacute Stroke A Randomized Controlled Pilot Trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2011 Nov 1;25(9):830–7.
23. Knutson JS, Harley MY, Hisel TZ, Makowski NS, Chae J. Contralaterally Controlled Functional Electrical Stimulation for Recovery of Elbow Extension and Hand Opening After Stroke. *Am J Phys Med Rehabil*. 2014 Jun;93(6):528–39.
24. Thorsen R, Cortesi M, Jonsdottir J, Carpinella I, Morelli D, Casiraghi A, et al. Myoelectrically driven functional electrical stimulation may increase motor recovery of upper limb in poststroke subjects: a randomized controlled pilot study. *J Rehabil Res Dev*. 2013;50(6):785–94.

25. Sullivan JE, Hurley D, Hedman LD. Afferent stimulation provided by glove electrode during task-specific arm exercise following stroke. *Clin Rehabil.* 2012 Nov;26(11):1010–20.
26. Tarkka IM, Pitkänen K, Popovic DB, Vanninen R, Könönen M. Functional Electrical Therapy for Hemiparesis Alleviates Disability and Enhances Neuroplasticity. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine.* 2011;225(1):71–6.
27. Repšaitė V, Vainoras A, Berškienė K, Baltaduonienė D, Daunoravičienė A, Sendžikaitė E. The effect of differential training-based occupational therapy on hand and arm function in patients after stroke: Results of the pilot study. *Neurol Neurochir Pol.* 2015;49(3):150–5.
28. Barry JG, Ross SA, Woehrle J. Therapy incorporating a dynamic wrist-hand orthosis versus manual assistance in chronic stroke: a pilot study. *J Neurol Phys Ther.* 2012 Mar;36(1):17–24.
29. Jeon H, Woo Y-K, Yi C, Kwon O, Jung M, Lee Y, et al. Effect of intensive training with a spring-assisted hand orthosis on movement smoothness in upper extremity following stroke: a pilot clinical trial. *Top Stroke Rehabil.* 2012 Aug;19(4):320–8.
30. Nijenhuis SM, Prange-Lasonder GB, Stienen AH, Rietman JS, Buurke JH. Effects of training with a passive hand orthosis and games at home in chronic stroke: a pilot randomised controlled trial. *Clin Rehabil.* 2016 Feb 11;
31. de Araújo RC, Junior FL, Rocha DN, Sono TS, Pinotti M. Effects of intensive arm training with an electromechanical orthosis in chronic stroke patients: a preliminary study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011 Nov;92(11):1746–53.
32. Khan CM, Oesch PR, Gamper UN, Kool JP, Beer S. Potential effectiveness of three different treatment approaches to improve minimal to moderate arm and hand function after stroke--a pilot randomized clinical trial. *Clin Rehabil.* 2011 Nov;25(11):1032–41.
33. Brunner IC, Skouen JS, Strand LI. Is modified constraint-induced movement therapy more effective than bimanual training in improving arm motor function in the subacute phase post stroke? A randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2012 Dec;26(12):1078–86.
34. Wu C, Chen Y, Lin K, Chao C, Chen Y. Constraint-Induced Therapy With Trunk Restraint for Improving Functional Outcomes and Trunk-Arm Control After Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy.* 2012 Apr 1;92(4):483–92.
35. Treger I, Aidinof L, Lehrer H, Kalichman L. Modified constraint-induced movement therapy improved upper limb function in subacute poststroke patients: a small-scale clinical trial. *Top Stroke Rehabil.* 2012 Aug;19(4):287–93.
36. Batool S, Soomro N, Amjad F, Fauz R. To compare the effectiveness of constraint induced movement therapy versus motor relearning programme to improve motor function of hemiplegic upper extremity after stroke. *Pak J Med Sci.* 2015;31(5):1167–71.
37. Constraint-Induced Movement Therapy for Rehabilitation of Arm Dysfunction After Stroke in Adults. *Ont Health Technol Assess Ser.* 2011 Nov 1;11(6):1–58.

38. Peurala SH, Kantanen MP, Sjögren T, Paltamaa J, Karhula M, Heinonen A. Effectiveness of constraint-induced movement therapy on activity and participation after stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Rehabil*. 2012 Mar;26(3):209–23.
39. Shi YX, Tian JH, Yang KH, Zhao Y. Modified constraint-induced movement therapy versus traditional rehabilitation in patients with upper-extremity dysfunction after stroke: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011 Jun;92(6):972–82.
40. Godfrey SB, Holley RJ, Lum PS. Clinical effects of using HEXORR (Hand Exoskeleton Rehabilitation Robot) for movement therapy in stroke rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil*. 2013 Nov;92(11):947–58.
41. Fluet GG, Merians AS, Qiu Q, Davidow A, Adamovich SV. Comparing integrated training of the hand and arm with isolated training of the same effectors in persons with stroke using haptically rendered virtual environments, a randomized clinical trial. *J Neuroeng Rehabil* [Internet]. 2014 Aug 23 [cited 2016 Jan 17];11. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4156644/>
42. Pinter D, Pegritz S, Pargfrieder C, Reiter G, Wurm W, Gattringer T, et al. Exploratory Study on the Effects of a Robotic Hand Rehabilitation Device on Changes in Grip Strength and Brain Activity after Stroke. *Topics in Stroke Rehabilitation*. 2013 Jul 1;20(4):308–16.
43. Hwang CH, Seong JW, Son D-S. Individual finger synchronized robot-assisted hand rehabilitation in subacute to chronic stroke: a prospective randomized clinical trial of efficacy. *Clin Rehabil*. 2012 Aug;26(8):696–704.
44. Sale P, Mazzoleni S, Lombardi V, Galafate D, Massimiani MP, Posteraro F, et al. Recovery of hand function with robot-assisted therapy in acute stroke patients: a randomized-controlled trial. *Int J Rehabil Res*. 2014 Sep;37(3):236–42.
45. Hesse S, Heß A, Wemer C C, Kabbert N, Buschfort R. Effect on arm function and cost of robot-assisted group therapy in subacute patients with stroke and a moderately to severely affected arm: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2014 Jan 22;28(7):637–47.
46. Abdullah HA, Tarry C, Lambert C, Barreca S, Allen BO. Results of Clinicians Using a Therapeutic Robotic System in an Inpatient Stroke Rehabilitation Unit. *J Neuroeng Rehabil*. 2011 Aug 26;8:50.
47. Wolf SL, Sahu K, Bay RC, Buchanan S, Reiss A, Linder S, et al. The HAAPI (Home Arm Assistance Progression Initiative) Trial: A Novel Robotics Delivery Approach in Stroke Rehabilitation. *Neurorehabil Neural Repair*. 2015 Dec;29(10):958–68.
48. Ockenfeld C, Tong RKY, Susanto EA, Ho S-K, Hu X. Fine finger motor skill training with exoskeleton robotic hand in chronic stroke: stroke rehabilitation. *IEEE Int Conf Rehabil Robot*. 2013 Jun;2013:6650392.
49. Ang KK, Guan C, Phua KS, Wang C, Zhou L, Tang KY, et al. Brain-computer interface-based robotic end effector system for wrist and hand rehabilitation: results of a three-armed randomized controlled trial for chronic stroke. *Front Neuroeng* [Internet]. 2014 Jul 29 [cited 2016 Mar 11];7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4114185/>

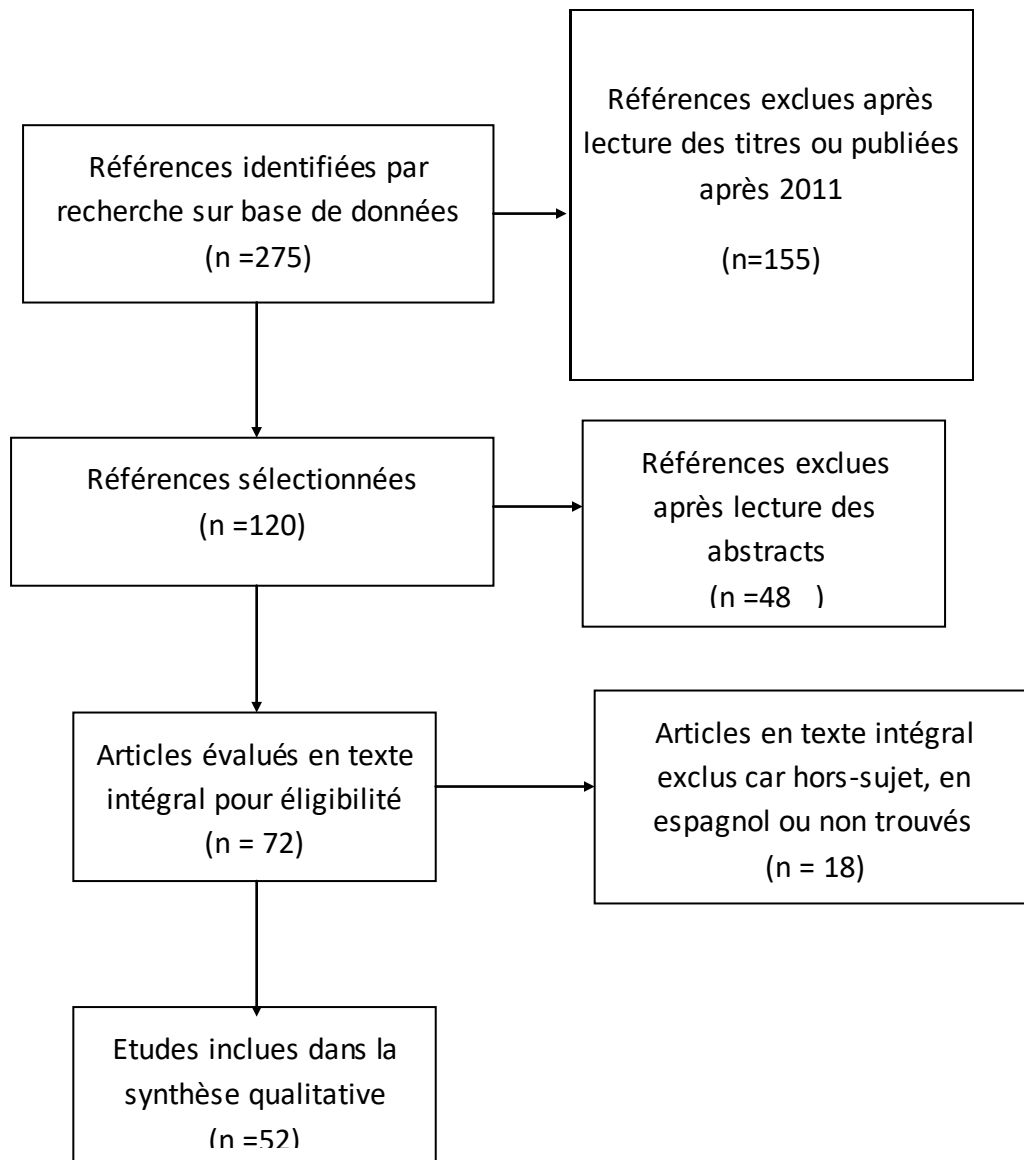
50. Reinkensmeyer DJ, Wolbrecht ET, Chan V, Chou C, Cramer SC, Bobrow JE. Comparison of 3D, Assist-as-Needed Robotic Arm/Hand Movement Training Provided with Pneu-WREX to Conventional Table Top Therapy Following Chronic Stroke. *Am J Phys Med Rehabil*. 2012 Nov;91(11 0 3):S232–41.
51. Timmermans AA, Lemmens RJ, Monfrance M, Geers RP, Bakx W, Smeets RJ, et al. Effects of task-oriented robot training on arm function, activity, and quality of life in chronic stroke patients: a randomized controlled trial. *J Neuroeng Rehabil*. 2014 Mar 31;11:45.
52. Susanto EA, Tong RK, Ockenfeld C, Ho NS. Efficacy of robot-assisted fingers training in chronic stroke survivors: a pilot randomized-controlled trial. *J Neuroeng Rehabil* [Internet]. 2015 Apr 25 [cited 2016 Mar 11];12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4422529/>
53. Hu XL, Tong KY, Wei XJ, Rong W, Susanto EA, Ho SK. The effects of post-stroke upper-limb training with an electromyography (EMG)-driven hand robot. *J Electromyogr Kinesiol*. 2013 Oct;23(5):1065–74.
54. Rong W, Tong KY, Hu XL, Ho SK. Effects of electromyography-driven robot-aided hand training with neuromuscular electrical stimulation on hand control performance after chronic stroke. *Disabil Rehabil Assist Technol*. 2015 Mar;10(2):149–59.
55. Hu X-L, Tong RK, Ho NSK, Xue J, Rong W, Li LSW. Wrist Rehabilitation Assisted by an Electromyography-Driven Neuromuscular Electrical Stimulation Robot After Stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2015 Sep;29(8):767–76.
56. Lee Y, Lin K, Cheng H, Wu C, Hsieh Y, Chen C. Effects of combining robot-assisted therapy with neuromuscular electrical stimulation on motor impairment, motor and daily function, and quality of life in patients with chronic stroke: a double-blinded randomized controlled trial. *J Neuroeng Rehabil* [Internet]. 2015 Oct 31 [cited 2016 Mar 11];12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4628254/>
57. Mehrholz J, Pohl M, Platz T, Kugler J, Elsner B. Electromechanical and robot-assisted arm training for improving activities of daily living, arm function, and arm muscle strength after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;11:CD006876.
58. Lin C-H, Chou L-W, Luo H-J, Tsai P-Y, Lieu F-K, Chiang S-L, et al. Effects of Computer-Aided Interlimb Force Coupling Training on Paretic Hand and Arm Motor Control following Chronic Stroke: A Randomized Controlled Trial. *PLoS One* [Internet]. 2015 Jul 20 [cited 2016 Mar 11];10(7). Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4507879/>
59. Shim S, Jung J. Effects of bilateral training on motor function, amount of activity and activity intensity measured with an accelerometer of patients with stroke. *J Phys Ther Sci*. 2015 Mar;27(3):751–4.
60. Dispa D, Lejeune T, Thonnard J-L. The effect of repetitive rhythmic precision grip task-oriented rehabilitation in chronic stroke patients: a pilot study. *Int J Rehabil Res*. 2013 Mar;36(1):81–7.
61. Timmermans AAA, Verbunt JA, van Woerden R, Moennekens M, Pernot DH, Seelen HAM. Effect of mental practice on the improvement of function and daily activity performance of the upper

- extremity in patients with subacute stroke: a randomized clinical trial. *J Am Med Dir Assoc*. 2013 Mar;14(3):204–12.
62. Ietswaart M, Johnston M, Dijkerman HC, Joice S, Scott CL, MacWalter RS, et al. Mental practice with motor imagery in stroke recovery: randomized controlled trial of efficacy. *Brain*. 2011 May;134(5):1373–86.
63. Nilsen DM, Gillen G, DiRusso T, Gordon AM. Effect of Imagery Perspective on Occupational Performance After Stroke: A Randomized Controlled Trial. *American Journal of Occupational Therapy*. 2012 May 1;66(3):320–9.
64. Braun S, Kleynen M, van Heel T, Kruithof N, Wade D, Beurskens A. The effects of mental practice in neurological rehabilitation; a systematic review and meta-analysis. *Front Hum Neurosci* [Internet]. 2013 Aug 2 [cited 2016 Mar 11];7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3731552/>
65. Lee MM, Cho H-Y, Song CH. The mirror therapy program enhances upper-limb motor recovery and motor function in acute stroke patients. *Am J Phys Med Rehabil*. 2012 Aug;91(8):689–96, NaN-700.
66. Radajewska A, Opara JA, Kucio C, Błaszczyszyn M, Mehlich K, Szczygiel J. The effects of mirror therapy on arm and hand function in subacute stroke in patients. *Int J Rehabil Res*. 2013 Sep;36(3):268–74.
67. Kim H, Lee G, Song C. Effect of functional electrical stimulation with mirror therapy on upper extremity motor function in poststroke patients. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2014 Apr;23(4):655–61.
68. Samuelkamaleshkumar S, Reethajanetsureka S, Pauljebaraj P, Benshamir B, Padankatti SM, David JA. Mirror therapy enhances motor performance in the paretic upper limb after stroke: a pilot randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2014 Nov;95(11):2000–5.
69. Arya KN, Pandian S, Kumar D, Puri V. Task-Based Mirror Therapy Augmenting Motor Recovery in Poststroke Hemiparesis: A Randomized Controlled Trial. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2015 Aug;24(8):1738–48.
70. Kim JH, Lee B-H. Mirror therapy combined with biofeedback functional electrical stimulation for motor recovery of upper extremities after stroke: a pilot randomized controlled trial. *Occup Ther Int*. 2015 Jun;22(2):51–60.
71. da Silva Cameirão M, Bermúdez I Badia S, Duarte E, Verschure PFMJ. Virtual reality based rehabilitation speeds up functional recovery of the upper extremities after stroke: a randomized controlled pilot study in the acute phase of stroke using the rehabilitation gaming system. *Restor Neurol Neurosci*. 2011;29(5):287–98.
72. Carmeli E, Peleg S, Bartur G, Elbo E, Vatine J-J. HandTutor™ enhanced hand rehabilitation after stroke—a pilot study. *Physiother Res Int*. 2011 Dec;16(4):191–200.
73. Tsoupikova D, Stoykov NS, Corrigan M, Thielbar K, Vick R, Li Y, et al. Virtual immersion for post-stroke hand rehabilitation therapy. *Ann Biomed Eng*. 2015 Feb;43(2):467–77.

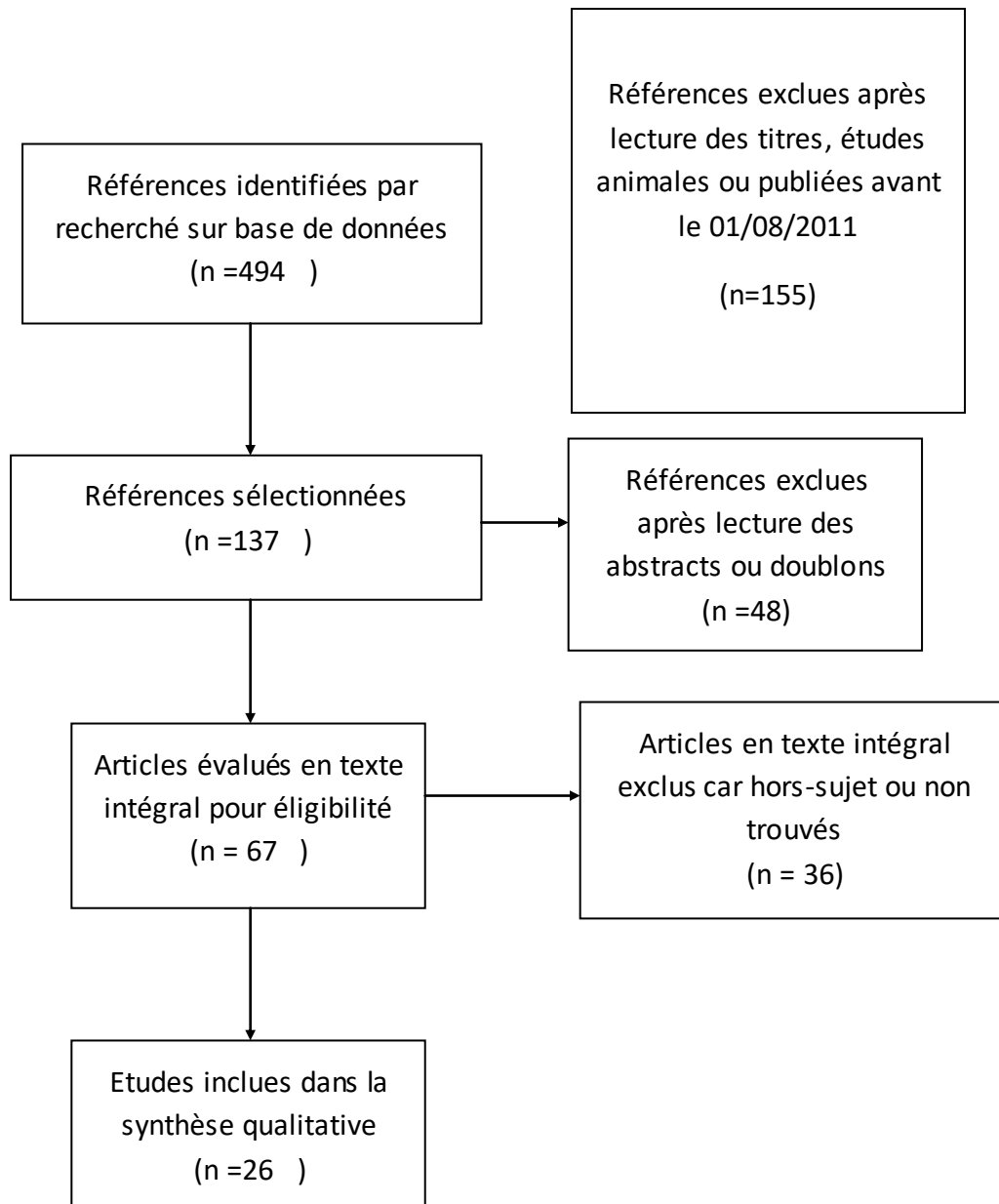
74. Thielbar KO, Lord TJ, Fischer HC, Lazzaro EC, Barth KC, Stoykov ME, et al. Training finger individuation with a mechatronic-virtual reality system leads to improved fine motor control post-stroke. *J Neuroeng Rehabil* [Internet]. 2014 Dec 26 [cited 2016 Mar 11];11. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4292811/>
75. In TS, Jung KS, Lee SW, Song CH. Virtual Reality Reflection Therapy Improves Motor Recovery and Motor Function in the Upper Extremities of People with Chronic Stroke. *Journal of Physical Therapy Science*. 2012;24(4):339–43.
76. Kottink AIR, Prange GB, Krabben T, Rietman JS, Buurke JH. Gaming and Conventional Exercises for Improvement of Arm Function After Stroke: A Randomized Controlled Pilot Study. *Games Health J*. 2014 Jun;3(3):184–91.
77. Byl NN, Abrams GM, Pitsch E, Fedulow I, Kim H, Simkins M, et al. Chronic stroke survivors achieve comparable outcomes following virtual task specific repetitive training guided by a wearable robotic orthosis (UL-EXO7) and actual task specific repetitive training guided by a physical therapist. *J Hand Ther*. 2013 Dec;26(4):343–352; quiz 352.
78. Friedman N, Chan V, Reinkensmeyer AN, Beroukhim A, Zambrano GJ, Bachman M, et al. Retraining and assessing hand movement after stroke using the MusicGlove: comparison with conventional hand therapy and isometric grip training. *J Neuroeng Rehabil*. 2014 Apr 30;11:76.
79. Pietrzak E, Cotea C, Pullman S. Using commercial video games for upper limb stroke rehabilitation: is this the way of the future? *Top Stroke Rehabil*. 2014 Apr;21(2):152–62.

ANNEXES

ANNEXE I : Diagramme de flux pour la base de données PEDro



ANNEXE II : Diagramme de flux pour la base de données Pubmed



ANNEXE III : Tableau récapitulatif

Thème de l'étude	Méthodologie	Echelles et bilans	Résultats	Indications de l'auteur	Niveau de preuve
A randomized controlled trial of Cognitive Sensory Motor Training Therapy on the recovery of arm function in acute stroke patients					
Ratanapat Chanuboll, Parit Wongphaet, Napapit Chavanich, Cordula Werner, Stefan Hesse, Anita Bardeleben and Jan Merholz					
Rééducation de la sensibilité : Méthode Perfetti	<p>Phase aigüe ECR simple aveugle 30 min 5 jour/semaine pendant 4 semaines. Les participants ont la possibilité de prendre une pause de 15 minutes maximum pendant la session. 15 minutes additionnelles de préparation sont autorisées. Le contact avec le thérapeute est cependant limité à 60 minutes par jour. N=40 I= Méthode Perfetti C= kinésithérapie conventionnelle</p>	<p>ARAT BBT BI modifié</p> <p>Réalisé la semaine précédent la phase de traitement puis après la phase de traitement. Celle si prend fin si : le patient a réalisé les 4 semaines de traitement, s'il y a une récupération complète de la fonction du MS, si le patient demande l'arrêt du traitement, s'il y a apparition d'un problème médical sérieux.</p>	<p>Amélioration significatives pour tous les bilans dans les deux groupes. L'augmentation de l'ARAT(17) et du BBT(13) sont plus important pour la méthode Perfetti (la différence minimale établie en termes de d'importance clinique pour les valeurs de l'ARAT étant de 12 et 17 points pour la main dominante et la main non dominante. L'augmentation médiane de l'ARAT et du BBT pour la kiné conventionnelle est plus basse, mais, il n'y a pas de différence statistique significative entre les 2 groupes. Et les 2 groupes ont le même BI. L'analyse ainsi réalisée n'étant pas intéressante, les participants ont donc été divisé en sous-groupe en fonction de la sévérité de la dysfonction de leur bras. On remarque alors que chez les patients sévèrement atteint 42% des patients du groupe I ont une bonne récupération contre 0% dans le groupe C. L'analyse de ces sous-groupes, elle, montre une différence significative, contrairement à l'analyse globale réalisée dans un premier temps.</p>	<p>Pas de différence évidente entre les deux techniques, même si l'amélioration de l'ARAT et le BBT est plus importante dans le groupe de I. Cela pourrait provenir d'un haut degré d'hétérogénéité concernant la sévérité de l'AVC avec un échantillon trop petit. Cependant, la méthode Perfetti montre une amélioration significative de la récupération chez les patients sévèrement atteints par rapport à la thérapie conventionnelle. Ainsi, la méthode Perfetti pourrait être plus utile pour traiter ce type de patients et pourrait avoir un rôle majeur dans leur rééducation.</p>	2
Manual mobilization of the wrist: A pilot study in rehabilitation of patients with a chronic hemiplegic hand post-stroke					
Fred Smedes MSc, PT MT, Arjan van der Salm PhD, PT, MT, Gerard Koel MSc, PT, MT, Frits Oosterveld PhD, PT					
Mobilisation du poignet	<p>Phase chronique Etude de cohorte prospective quasi expérimentale N=18 I= 20 min traitement standard + 10 min de mobilisation manuelle du poignet C = 30 min traitement standard 2X/semaine pendant 6 semaines</p>	<p>Au début de l'étude, A la fin du traitement Puis 4 semaines après</p> <p>Amplitudes passive et active d'extension du poignet FAT Ashworth modifié Force de préhension (JAMAR)</p>	<p>Pas de différence significative entre les deux groupes au début de l'étude, sauf pour le FAT (plus élevé dans le groupe I). Améliorations significatives des amplitudes passive et active du poignet, du FAT, de la spasticité et de la force de préhension dans le groupe I. Dans le groupe C, améliorations significatives de l'amplitude active du poignet en extension et de la force de préhension. Les amplitudes passives et actives montrent une augmentation dans le groupe I, tandis qu'elles diminuent dans le groupe C. L'augmentation moyenne de l'amplitude active dans le groupe I à T2 est de 18°, et la diminution est de 5° dans le groupe C. Augmentation significative à T1 et à T2 dans le groupe I. Différence entre les deux groupes significative pour les deux mesures d'amplitude en T1 et T2. L'augmentation moyenne de l'amplitude passive dans le groupe I à T2 est de 15°, et la diminution est de 3° pour le groupe C. Augmentation significative dans le groupe I à T1 et T2. Différence est significative entre les deux groupes pour ces deux mesures. Amélioration significative du FAT dans le groupe I (2 points). Petite diminution non significative dans le groupe C (1point à T2). Différence significative entre les deux groupes</p>	<p>Mobilisation manuelle bénéfique pour la récupération de la mobilité du poignet, la limitation d'activité et la force de préhension sur une main hémiplégique chronique. Mais recommandé de réaliser étude sur une plus large population</p> <p>Faiblesses :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etude seulement effets à court terme - Pas d'application de randomisation et observateur non aveugle → Biais - Faible taille d'échantillon donc résultats non significatifs peuvent le devenir dans une étude plus grande - Plus de patient atteint du côté gauche dans le groupe E que C. → Biais 	2

Carryover effects of cyclical stretching of the digits on hand function in stroke survivors					
Kristen M. Triandafilou, MS, Derek G. Kamper, PhD					
Étirements cycliques	Phase subaigüe et chronique Groupe Subaigüe : n =12 Groupe Chronique : n =15 Atteinte sévère à modérée du la main. Sessions sur 3 jours consécutifs. Un protocole d'étirements cycliques réalisé 30 min/ jours. Réalisé grâce à X-Glove. Environ 120 cycles d'ouverture-fermeture par session.	WMFT BBT Force de préhension et de pince latérale. 4 mesures par jour (avant, après le stretching, 30 min puis 1h après le stretching)	Amélioration significative pour le groupe S et non pour le groupe C pour le GWMFT, même si dans le groupe C forte tendance à l'amélioration après l'étirement. Dans le groupe S, le temps de réalisation du test décroît après les étirements et reste plus rapide au cours de l'évaluation qui s'effectue 60min après le stretching. Temps du GWMFT diminué de 16% entre la première et la dernière session d'évaluation. Réponse beaucoup plus éphémère pour le groupe C → Amélioration du GWMFT immédiatement après le stretching mais qui se dégrade ensuite au cours des prochaines 60 minutes. Seulement un petit report est observé d'un jour à l'autre = diminution de seulement 0,6% entre la première et la dernière session d'évaluation. Accumulation des effets des étirements sur plusieurs jours plus prononcé pour le BBT dans le groupe S. Amélioration de 64% durant la dernière session d'évaluation par rapport à la première. Dans le groupe C, amélioration éphémère avec meilleure performance survenant juste après les étirements. Amélioration de seulement un bloc entre la première et la dernière évaluation. Sujets du groupe S améliorent leur force de préhension volontaire maximale de 60% à la dernière évaluation. Contre seulement 21% dans le groupe C. Pour la force de la pince latérale, amélioration seulement légère dans le groupe S, et diminution dans le groupe C.	Une seule session d'étirements cyclique a des effets positifs sur performance au cours de l'évaluation clinique du contrôle moteur de la main, juste après les étirements. → Evident pour les deux groupes quelque soit la phase. Cependant, effets éphémères dans le groupe en phase chronique → performance tendent à se dégrader au cours du temps après le stretching, et pas de report significatif des performances d'un jour à l'autre. Dans le groupe S → effets plus durables ainsi que présence d'une accumulation sur et à mesure des sessions : reportés d'un jour à l'autre de façon remarquable Les étirements peuvent avoir induit un changement dans la biomécanique du tissu, mais les auteurs pensent que les changements au niveau neurologique jouent un plus grand rôle. Mouvement passif produit une activité dans les cortex sensorimoteurs primaire, sensorimoteur secondaire, moteur secondaire et pariétal inférieur. Mouvement passif pourrait moduler excitabilité cortico-spinal Etirements pourrait rééquilibrer la balance dans les cortex moteurs primaires ce qui faciliterait le recrutement volontaire. Faiblesses : Absence de groupe contrôle ou de mesure d'index de contraction	4
Can physiotherapy after stroke based on the Bobath concept result in improved quality of movement compared to the motor relearning programme ?					
Birgitta Langhammer & Johan K. Stanghelle					
Concept Bobath VS Motor Relearning	Phase aigüe ECR simple aveugle N= 61 I= Concept Bobath C=Motor Relearning	Trois jours après l'admission Après deux semaines 3 mois après l'AVC MAS SMES BI Nottingham Health Profile	Amélioration MAS et SMES (tous les items) dans les deux groupes. Pour la MAS, différence significative en faveur du groupe C pour la main (« Mouvements de la main » p=0.01, « Activités avancées de la main » p=0,03), et le bras et meilleure qualité de mouvement par rapport au groupe I. Pour la SMES, les scores des items concernant le bras et la main (« Main » p=0,02) sont significativement meilleurs dans le groupe C que dans le groupe I, ainsi que la qualité du mouvement.	Le Motor Relearning montre des scores significativement meilleurs que la méthode Bobath concernant la qualité du mouvement et la fonction du bras et de la main sur des sujets en phase aigüe. Faiblesse : Petite taille d'échantillon	2
Comparison of Brunnstrom movement therapy and motor relearning program in rehabilitation of post-stroke hemiparetic hand: A randomized trial					
Shanta Pandian, Kamal Narayan Arya , E. W. Rajkumar Davidson					
Méthode Brunnstrom VS Motor Relearning	Phase chronique ECR N= 30 Au stade 3 de récupération de Brunnstrom 3 X1h/semaine, pendant 4 semaines I= Méthode Brunnstrom qui utilise les synergies et réflexes pour développer le contrôle moteur C = Motor Relearning, basé sur le réapprentissage du mouvement avec l'aide de tâches spécifiques	Stade de récupération de Brunnstrom de la main FMA poignet et main	Améliorations significatifs dans les deux groupes pour tous les bilans excepté pour la FMA de la main seul : résultats significatifs en faveur de la méthode Brunnstrom pour la FMA main seul (FMA poignet-main p= 0,004)	Les deux thérapies sont efficaces, mais la méthode Brunnstrom est plus efficace pour la récupération au niveau du poignet et de la main. Effets surtout sur flexion / extension des doigts et la préhension Faiblesses : <ul style="list-style-type: none">- Petite taille d'échantillon- Faible nombre de sessions de thérapie- Peu de bilans utilisés Nécessite d'autres études de haute qualité pour faire que les résultats de cette étude soient plus évidents	2

Efficacy of motor relearning approach on hand function in chronic stroke patients. A controlled randomized study					
M. N. El-Bahrawy, A. A.B. El-Wishy					
Motor Relearning VS Concept Bobath	Phase chronique ECR simple aveugle N=40 Patients au stade 3 de récupération de Brunnstrom au niveau de la main I = Motor Relearning C = Concept Bobath Stimulation électrique dans les deux groupes pour stimuler extenseurs du carpe et des doigts (30 min) 3X 1h 15 de thérapie par semaine pendant 6 semaines	Évaluations au début et à la fin de l'étude : Force de préhension avec un Jamar Purdue Pegboard Test Angle de la déviation ulnaire du poignet Échelle d'Ashworth modifiée	Différence significative pour le groupe C avant et après traitement pour la force de préhension, le PPT et la déviation ulnaire. Pas de différence significative pour la spasticité. Idem pour le groupe I avec également une amélioration significative au niveau de la spasticité. Pour la force de préhension et la déviation ulnaire après traitement, différence significative entre les deux groupes en faveur du groupe I. Pas de différence significative pour le PPT ou la spasticité.	Plus de bénéfices avec le Motor Relearning en ce qui concerne la force de préhension de la main et la correction de la posture du poignet, ce qui permet une meilleure position pour la fonction de la main. Mais pas d'effet supplémentaire de cette thérapie concernant dextérité fine et spasticité.	2
Comparison of robotics, functional electrical stimulation, and Motor Learning methods for treatment of persistent upper extremity dysfunction after stroke: A randomized controlled trial					
Jessica McCabe, MPT, Michelle Monkiewicz, DPT, John Holcomb, PhD, Svetlana Pundik, MD, MS, Janis J. Daly, PhD, MS					
Motor Learning VS SEF + Motor Learning VS Rééducation assistée par robotique	Phase chronique ECR simple aveugle N= 35 Sujet avec au moins une trace de contraction de l'extenseur des doigts Groupe 1 : Robotique (flexion /extension de l'épaule et du coude et mouvement horizontal de l'épaule en reliant le centre d'une cible et 8 points situés sur un cercle) + Motor Learning Groupe 2 : SEF (fléchisseurs et extenseurs des doigts et du poignet, pronateurs et supinateurs) + Motor Learning Groupe 3 : Motor Learning seul 5h/jour, 5 jours/semaine pendant 12 semaines	AMAT 2 sous-échelles : AMAT pour épaule/coude et AMAT pour poignet/main FMA et 2 sous échelles identiques que précédemment	Améliorations significatives dans les 3 groupes pour l'AMAT et la FMA ainsi que leurs subdivisions, mais aucune différence significative entre les groupes.	Pas de différence significative entre les trois traitements, ce qui peut s'expliquer par le fait que l'apprentissage moteur constitue la base des trois traitements proposés. Faiblesse : Très petite taille d'échantillon, une plus grande taille d'échantillon aurait peut-être pu montrer une différence.	2
Error augmentation enhancing arm recovery in individuals with chronic stroke: A randomized crossover design					
Famaz Abdollahi, MSc, Emily D. Case Lazzaro, DPT, Molly Listenberger, OTD, Robert V. Kenyon, PhD, Mark Kovic, OTD, Ross A. Bogey, OTD, Donald Hedeker, PhD, Borko D. Jovanovic, PhD, and James L. Patton, PhD					
Feedback : Augmentation de l'erreur	Phase chronique Cross over N=26 Patients en phase chronique avec FMA du MS entre 15 et 50 I= Augmentation de l'erreur comme feedback C = Thérapie standard 3X1h/semaine pendant deux semaines Après deux semaines, chaque groupe expérimente l'autre traitement pendant 2 semaines avec 1 semaine de pause entre les deux interventions.	Au début et à la fin de chaque phase de traitement Suivi, 1 semaine puis 45 jours après la fin du dernier traitement Amplitudes articulaires FMA MS WMFT BBT	Pour le WMFT et FMA : Traitement I amènent améliorations plus importantes que le traitement C quelque soit la phase de traitement. Existence d'une interaction entre le type de traitement et l'ordre des traitements qui est significative. Améliorations significativement plus importantes dans le groupe qui a commencé par la thérapie I. Pas de détection d'un effet significatif traitement-dépendant pour le BBT et les amplitudes.	Taille d'effet modeste et pourrait ne pas être cliniquement très significative. Mais gains auraient peut-être pu être augmentés avec un traitement plus long. Thérapie I amène une meilleure amélioration des performances quand appliqué lors de la première phase.	2

Startling acoustic stimuli can evoke fast hand extension movements in stroke survivors					
Claire Fletcher Honeycutt, Ursina Andrea Tresch, and Eric Jon Perreault					
Stimuli accoustique	Phase chronique Etude de cohorte N= 8 sujets AVC + 10 sujets sains Sujets doivent rester en position relâchée pendant deux stimuli de faible intensité, non surprenants. Le premier « WARNING », le second « GO » pour initier le mouvement le plus rapidement possible ensuite. Temps entre les deux stimuli variables pour éviter l'anticipation. Petit haut parleur en face du patient. Après l'entraînement, les patients vont réaliser 6 séries de 15 essais. Dans chaque série 3 à 5 essais pour un essai StartReact : « Go » est alors remplacé par un stimulus de haute intensité, surprenant le patient avec le haut parleur situé derrière lui.	EMG de l'extenseur commun des doigts à droite, sterno-cléido-mastoidien à droite et à gauche Electrogoniomètre pour mesurer extension de la main	Extension de la main avec StartReact chez les sujets sains et les sujets AVC Latence du SCOM plus rapide lorsque surpris que quand pas surpris → Utilisé pour savoir si patient a été surpris ou non au cours des essais. Dans les 2 groupes, latence d'amorce de l'EMG l'extenseur commun des doigts est plus rapide lorsqu'il y a surprise du patient par le stimulus à haute intensité comparé à lorsqu'il n'est pas surpris (faible intensité du stimulus, ou haute intensité du stimulus mais patient non surpris)	Mouvements significativement plus rapide au cours des essais où la surprise du patient a été détectée. StartReact de la main hémiplegique est intacte, et peut être utilisé pour diminuer le temps d'amorce du mouvement chez le patient hémiplegique, mais n'améliore pas la trajectoire du mouvement. → Cib le thérapeutique potentielle Faiblesse : Utilisable seulement sur déficits légers à modéré car ne fonctionne pas si le StartReact n'est pas intact.	2
Clinical application of computerized evaluation and re-education biofeedback prototype for sensorimotor control of the hand in stroke patients					
Hsiu-Yun Hsu, Cheng-Feng Lin, Fong-Chin Su, Huan-Ting Kuo, Haw-Yen Chiu and Li-Chieh Kuo					
Biofeedback	Phase chronique Série de cas N=14 avec prédominance des symptômes sur la sensibilité mais ont la capacité de prendre et de soulever un objet (prise pouce-index) Prototype CERB (computerized evaluation re-education biofeedback) utilisé également à visée d'évaluation 25 min de thérapie traditionnelle + 12 min d'entraînement avec biofeedback 3X/semaine pendant 4 semaines	PUHA test (test avec CERB) Semmes-Weinstein 2PD Purdue pegboard Test Sous-test 6 et 7 de JTHFT Avant et après le traitement Follow-up 1 mois après le traitement	Amélioration significative de la force de préhension et de la capacité à contrôler cette force après le traitement ainsi qu'au follow-up. Meilleure performance à un sous-tests du JTHFT et un des sous-tests du PPT après le traitement. Le ratio de force s'améliore de façon significative en passant de 3,54 à 2,97 (p=0,037) et l'effet est toujours apparent après 1 mois : pas de différence significative entre les données après le traitement et au follow-up.	Augmentation de force de préhension utilisée comme compensation pour palier au manque de sensibilité. Cette thérapie permet d'améliorer la modulation de la force chez des patients avec des déficits sensitifs, mais aussi l'utilisation fonctionnelle de la main. Faiblesse: Petite taille de l'échantillon	4
The effect of electromyographic biofeedback treatment in improving upper extremity functioning of patients with hemiplegic stroke					
Meryem Dogan-Aslan, MD, Güldal Funda Nakipoglu-Yüzer, MD, Asuman Dogan, MD, Ilkay Karabay, MD, and Nese Özgürin, MD					
EMG-Biofeedback	ECR N = 40 I = Traitement neurodéveloppemental et conventionnel + thérapie avec EMG-Biofeedback 5 sessions de 20 min par semaine pendant 3 semaines. C= Traitement neurodéveloppemental et conventionnel	Echelle d'Ashworth modifiée Stade de Brunnstrom Upper Extremity Function Test FMA poignet et main Amplitude d'extension du poignet BI EMG	Amélioration du stade de Brunnstrom et diminution de la spasticité plus importantes dans le groupe I par rapport au groupe C. Amélioration significative de l'UEFT et de l'amplitude d'extension dans le groupe I mais pas dans le groupe C après traitement Concernant l'activité musculaire (EMG), différence significative dans le groupe I après le traitement mais pas pour le groupe C. Différences significative entre les deux groupes en ce qui concerne le FMA et le BI en faveur du groupe I.	L'utilisation de l'EMG-biofeedback associé à des techniques neurodéveloppementale et conventionnelle diminue la spasticité, améliore la fonction motrice et la capacité de réaliser les AVQ Faiblesse : Absence de follow up	2

Effect of neurofeedback and electromyographic-biofeedback therapy on improving hand function in stroke patients					
S.M. Rayegani, MD, S.A. Raeissadat, MD, L. Sedighipour, MD, I. Mohammad Rezazadeh, PhD, M.H. Bahrami, MD, D. Eliaspour, MD and S. Khosrawi, MD					
Neurofeedback VS EMG-biofeedback	<p>Phase subaiguë et chronique (3 à 12 mois)</p> <p>Essai comparatif non randomisé N=30</p> <p>Bon équilibre du tronc, stade 4-5 de Brunnstrom, possibilité partielle de préhension et relâchement.</p> <p>Imagerie motrice → modulation du rythme sensorimoteur dans l'EEG qui permet de contrôler une orthèse mécanique externe.</p> <p>C = Thérapie occupationnelle I1 = Thérapie occupationnelle+ EMG-biofeedback I2 =: thérapie occupationnelle + neurofeedback</p> <p>Thérapie occupationnelle : 5X 1h/semaine pendant 2 semaines.</p> <p>+30 min de biofeedback après EMG-biofeedback → Travail sur opposition du pouce en regardant l'information du moniteur.</p> <p>Neurofeedback → Imagerie mentale, les patients imaginent qu'ils réalisent une activité avec leur main parétique et regarder le moniteur pendant la session</p>	<p>JHFT</p> <p>EMG : valeur maximum et valeur moyenne de l'amplitude du court abducteur du pouce mesuré par EMG durant 3 contractions consécutives</p> <p>EEG : vagues SMR, theta et beta</p> <p>SPD = densité spectrale de pouvoir</p>	<p>Tous les patients ont une hémiparésie droite.</p> <p>C : A la fin du traitement, amélioration significative de la fonction de la main d'après le JHFT chez les 10 patients (p=0,02). Fonction de la main passe du stade 4 de Brunnstrom au stade 5 chez 3 patients.</p> <p>I1 : Amélioration significative de la fonction de la main chez les 10 patients (JHFT). Un patient passe du stade 5 au stade 6 de Brunnstrom. Les valeurs moyenne et maximale de l'activité électrique du court abducteur du pouce de la main parétique augmentent significativement chez tous les patients.</p> <p>I2 : Amélioration significative du JHFT chez les 10 patients. Et 2 patients s'améliorent en passant du stade 5 au stade 6 de Brunnstrom. SPD du rythme sensorimoteur a augmenté significativement chez les 10 patients. Mais pas de changement significatif en ce qui concerne la densité spectral de puissance des vagues thêta et bêta.</p> <p>Plus grande satisfaction et compliance chez les patients avec neurofeedback et EMG-Biofeedback</p> <p>Pas de différence entre les 3 groupes en ce qui concerne JHFT</p>	<p>Fonction de la main s'améliore de façon égale dans les 3 groupes d'après le JHFT. De plus amélioration dans tous les items du test pour tous les patients de façon significative.</p> <p>Pour neurofeedback : imagerie motrice du membre parétique en unilatéral augmente le pouvoir de la vague du rythme sensorimoteur dans l'hémisphère controlatéral ce qui permet d'induire une récupération motrice (Pouvoir du rythme sensorimoteur = indicateur d'une imagerie motrice réussie)</p> <p>Diminution de bêta et thêta améliorerait également la récupération motrice, mais cette diminution n'était pas significative dans cette étude.</p> <p>Pour l'EMG-biofeedback : Amélioration significative des valeurs contractiles du court abducteur du pouce.</p> <p>Faiblesses :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Faible taille d'échantillon - Test unique, le JHFT 	2
Effects of neurofeedback training with an electroencephalogram-based brain-computer interface for hand paralysis in patients with chronic stroke : A preliminary case series study					
Keiichiro Shindo, MD, Kimiko Kawashima, MS, Junichi Ushiba, PhD, Naoki Ota, MS, Mari Ito, MD, Tetsuo Ota, MD, PhD, Akio Kimura, MD, PhD and Meigen Liu, MD, PhD					
Entraînement avec neurofeedback (EEG) Interface cerveau-ordinateur	<p>Phase chronique</p> <p>Handicap modéré à sévère du MS</p> <p>Série de cas N=8</p> <p>Pas d'amélioration de la fonction motrice pendant 3 derniers mois</p> <p>Tous les patients sauf C et D ont une activité EMG de l'extenseur commun des doigts faible ou inexistante</p> <p>Thérapie composé de 3 étapes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une série de contractions volontaires - une session de calibration - une session d'entraînement avec feedback visuel : patients imaginent leur main s'ouvrir ou se reposer pendant 5 s. Curseur descend si diminution de SMR. <p>1 à 2X1h/semaine pendant 4 à 7 mois = 12-20 jours d'entraînement</p>	<p>Activité EMG de surface de l'extenseur commun des doigts</p> <p>EEG</p> <p>SIAS = Stroke Impairment Assessment Scale</p> <p>Knee-mouth test</p> <p>Finger test</p> <p>MAL (quantité de mouvement)</p> <p>Ashworth modifié</p> <p>Even-Related</p> <p>Desynchronization (ERD)</p> <p>ERD = Diminution du SMR</p>	<p>Parmi les 5 patients avec amélioration de la fonction des doigts :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 avaient une parésie légère des doigts avant le traitement - 2 ont montré une amélioration en ce qui concerne la parésie du bras - 2 ont bénéficié d'une diminution de la spasticité des doigts. <p>Parmi les 5 cas avec augmentation du MAL (quantité de mouvement) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4 montrent une amélioration dans la fonction des doigts. <p>Tous les patients deviennent plus conscients de l'utilisation du MS parétique dans les AVQ</p> <p>Nouvelle activité EMG apparaît chez 4 patients qui avaient une activité EMG faible ou inexistante → tous les patients ont eu une amélioration de la fonction des doigts et/ou de l'activité EMG volontaire.</p> <p>2 patients avec un peu de mouvement volontaire → diminution de l'activité musculaire durant la phase de repos après la contraction volontaire du muscle.</p> <p>Seuil moteur de repos de l'hémisphère affecté diminue dans 4 cas.</p> <p>Taux de succès a tendance à augmenter au cours des sessions dans 4 cas.</p> <p>ERD → Parmi les 6 patients montrant de plus grands changements de l'ERD au niveau de l'hémisphère affecté que pour l'hémisphère sain, 4 sujets montrent une diminution du seuil moteur de repos du côté de l'hémisphère affecté ce qui indique une augmentation de l'excitabilité corticale.</p>	<p>Amélioration de la fonction des doigts et de l'activité EMG des extenseurs des doigts affectés.</p> <p>Facilitation de l'excitabilité corticale dans l'hémisphère endommagé confirmé par de plus grands changements du rythme sensorimoteur dans l'hémisphère affecté.</p> <p>Certains patients montrent une augmentation de l'usage de la main paralysée au quotidien et un haut taux de réussite pour le contrôle de l'orthèse.</p> <p>Induction d'activité musculaire volontaire chez patient avec peu ou pas de fonction motrice restante. → plein de promesses pour handicap sévère du MS. Cependant changement dans la fonction motrice semble relié à la sévérité du handicap moteur plutôt qu'à l'intensité ou la durée de l'intervention.</p> <p>Diminution du SMR → Tendance aux paralysies légères à se restaurer plus facilement que paralysies sévères.</p> <p>Seuil moteur de repos plus bas pour la main hémiparétique après une semaine de traitement → la thérapie facilite l'excitabilité corticospinale même chez l'hémiparésie sévère.</p> <p>Faiblesses : Petite taille d'échantillon, pas de follow-up</p>	4

Brain-machine-interface in chronic stroke rehabilitation: A controlled study					
Ander Ramos-Murguialday, PhD, Doris Broetz, PT, Massimiliano Rea, PhD, Leonhard Läer, MD, Özge Yilmaz, MSc, Fabricio L Brasil, MSc, Giulia Liberati, PhD, Marco R Curado, MSc, Eliana Garcia-Cossio, MSc, Alexandros Vyziotis, MD, Woosang Cho, MSc, Manuel Agostini, MS, Ernesto Soares, PhD, Surjo Soekadar, MD, Andrea Caria, PhD, Leonardo G Cohen, MD and Niels Birbaumer, PhD					
Rééducation assistée par robotique contrôlée par EEG	<p>Phase chronique ECR double aveugle N=32 FMA modifié du MS de 12,15 (+/- 8,8) incapables de tendre les doigts I= Rééducation avec l'interface +1h de kiné, le contrôle de l'activité oscillatoire du rythme sensorimoteur ipsilatéral du cerveau (mesuré par l'EEG) est traduit en mouvement de l'orthèse C= Fausse rééducation avec l'interface + 1h de kiné → mouvement de l'orthèse n'est pas en relation avec le contrôle du rythme sensorimoteur</p> <p>On demande aux patients d'imaginer le mouvement pour amener la désynchronisation du rythme sensorimoteur dont le contrôle permet de déclencher le mouvement de l'orthèse du bras et de la main pour réaliser une tâche</p> <p>Entraînement quotidien pendant 4 semaines</p>	FMA scale modifiée pour le MS (ne prend pas en compte coordination, vitesse et réflexes, score sur 54) Ashworth Scale MAL Goal Attainment Scale EMG IRMf	<p>Augmentation significative du score FMA dans le groupe I tandis qu'il n'y a pas d'augmentation significative de ce score dans le groupe C.</p> <p>Dans le groupe I, 11 patients sur 16 améliorent le score FMA de leur main, contre 7 sur 14 dans le groupe C. 15 sur 16 contre 7 sur 14 pour le score FMA du bras. 15 sur 16 contre 8 sur 14 pour le score FMA dans sa globalité.</p> <p>Pas de changement significatif de la spasticité, mais amélioration significative de GAS et MAL dans les deux groupes.</p> <p>Seule le groupe I a été capable d'améliorer son contrôle de l'interface cerveau machine de façon significative.</p> <p>L'EMG a montré que l'activité musculaire de l'extenseur des doigts pendant l'ouverture et la fermeture de la main a significativement changé dans le groupe I. Les résultats suggèrent une augmentation de l'aptitude à engager volontairement le muscle dans l'activité.</p> <p>Augmentation de l'activité du deltoïde et du triceps dans le groupe I et non dans le groupe contrôle.</p> <p>Changement significatif de l'index de latéralisation dans le cortex moteur et prémoteur pendant la tâche chez tous les patients du groupe I. Pas de changement significatif pour le groupe C que ce soit durant l'exécution ou lors de l'imagination du mouvement de la main.</p> <p>11 sur 14, contre 0 sur 7 dans le groupe C montrent un déplacement de l'activité motrice et prémotrice de l'hémisphère controlatéral à la lésion vers l'hémisphère ipsilatéral à la lésion, c'est à dire vers une activité cérébrale normale lors du mouvement avec le membre parétique</p> <p>De plus, corrélation significative trouvée entre la différence de latéralisation du cerveau (différence avant-après) et le score FMA après entraînement chez les patients avec lésions subcortical dans le groupe I.</p>	<p>Cet entraînement (robot+BMI), associé à la kinésithérapie a pour résultat d'importantes améliorations du FMA dans la phase chronique que la thérapie contrôlée.</p> <p>Changement clinique significatif : pas d'activité → un peu d'activité dans les muscles impliqués</p> <p>Les auteurs prouvent que la modification d'un signal du cerveau lié au mouvement prothétique amène à l'apprentissage moteur et induit une neuroplasticité ou une compensation neuronale, ce qui induit l'amélioration de la fonction motrice.</p> <p>Faiblesse :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Petite taille d'échantillon - Pas d'effet placebo, MAIS le questionnaire utilisé pourrait ne pas être assez sensible pour le refléter. 	2
Treatment of severe hand impairment following stroke by combining assisted movement, muscle vibration, and biofeedback					
Paul Cordo, PhD, Steven Wolf, PhD, FAPTA, Jau-Shin Lou, MD, Ross Bogey, MD, Matthew Stevenson, BS, John Hayes, PhD, and Elliot Roth, MD					
Rééducation assistée par robotique avec vibrations sur les antagonistes et biofeedback	<p>Phase chronique ECR simple aveugle N=43 Atteinte sévère. Sujets avec absence d'extension de tous ou de la plupart des doigts mais EMG volontaire mesurable. Appareil robotisé mobilise le membre avec vibration des antagonistes. C = Appareil robotisé + biofeedback (couple de force) I = Appareil robotisé + biofeedback (EMG) 30 sessions de 30 minutes pendant 10 à 12 semaines</p>	FMA MS BBT SIS	<p>Au début de l'étude, groupe E beaucoup plus déficient que le groupe C.</p> <p>FMA → amélioration significative dans les deux groupes. Pas de différence significative entre les deux groupes.</p> <p>Test de force → Amélioration de la force de flexion, mais pas de la force d'extension. Amélioration plus grande dans le groupe C (p<0,002)</p> <p>BBT → Pas de différence significative entre les deux groupes.</p> <p>SIS → Pas de différence entre les groupes</p> <p>EMG → Augmentation EMG pour l'ouverture de la main mais pas pour la fermeture de la main dans le groupe I mais aucun des deux dans le groupe C.</p> <p>Co-contractions diminuent pour l'ouverture de la main mais pas pour la fermeture</p>	<p>Pas de supériorité du biofeedback avec EMG. Peut être du au fait que le groupe E a des déficiences plus importantes que le groupe C.</p> <p>Efficacité des deux thérapies, mais d'autres études nécessaires pour déterminer la supériorité de l'une par rapport à l'autre.</p>	2

Can surface neuromuscular electrical stimulation of the wrist and hand combined with routine therapy facilitate recovery of arm function in patients with stroke?					
Sheeba Rosewilliam, MSc, Shweta Malhotra, MSc, Christine Roffe, MD, Peter Jones, PhD, Anand D. Pandyan, PhD					
Electrostimulation	Phase aigüe - subaigüe ECR simple aveugle N= 90 2X/jour, 5 jours/semaine pendant 6 semaines Patient sans aucune fonction du MS (ARAT =0 pour sous-section de préhension ->grasp subsection) I = Thérapie habituelle + électrostimulation pour extenseurs poignet et doigts 30 min C = Thérapie habituelle Calcul de la taille d'échantillon = 72 sujets pour un pouvoir de 80%, mais seulement 66 sujets terminent l'étude complètement → pouvoir de seulement 75%	Au début de l'étude A la fin du traitement Ppuis 3, 6 et 9 mois après ARAT BI Amplitudes actives de flexion du poignet Force d'extension/flexion du poignet Force de préhension	ARAT pas significativement différent entre les 2 groupes au bout des 6 semaines de thérapie ou au follow up des 9 mois. ARAT augmente plus dans le groupe I que le groupe C cependant cette amélioration n'est pas significative. Pas différence significative entre les groupes en ce qui concerne la vitesse de récupération durant le traitement, mais la vitesse de récupération est meilleure dans le groupe I que C durant toute l'étude, mais amélioration non significative. Amélioration du BI dans les 2 groupes après la thérapie et aux follows up, mais pas de différence significative entre les 2 groupes. Amplitudes actives du poignet augmentent plus dans le groupe I que C, mais différence non significative entre les deux groupes. Force d'extension du poignet et force de préhension augmentent significativement dans le groupe I durant la période de l'étude. Bien que le groupe I est plus fort à la fin de l'étude, la différence n'est pas significative entre les deux groupes. Vitesse de récupération 3 fois plus rapide pour l'amplitude active d'extension et 6 fois plus rapide pour la force d'extension du poignet dans le groupe I que le groupe C (significatif) Mais pas de différence significative au niveau de la vitesse de récupération pour les autres variables.	Cette étude montre que grâce à la stimulation électrique il y a amélioration significative de la force d'extension du poignet et de la force de préhension chez des patients qui n'avait aucune possibilité de mouvement actif au début de l'étude. Mais aussi pas d'amélioration significative de l'ARAT ou de l'index de Barthel en faveur de cette thérapie. → Peut être parce que thérapie focalisé sur une routine et qu'on perd l'effet de traitement par des AVQ. Mais thérapie tout de même efficace pour réduire déficit de force. Faiblesse : stimulation électrique limité à mouvement cyclique d'un seul segment (poignet) → mouvement utilisé n'est peut être pas fonctionnellement le plus pertinent ce qui expliquerait la faible taille d'effet	2

Efficacy of electrical stimulation as an adjunct to repetitive task practice therapy on skilled hand performance in hemiparetic stroke patients: a randomized controlled trial					
Nevein MM Gharib, Ahmed M Aboumoussa, Abeer A Elowishy, Soheir S Rezk-Allah and Fatma S Yousef					
Electrostimulation	Phase chronique ECR simple aveugle N=40 Amplitude active contre pesanteur d'au moins 60° pour l'élévation de l'épaule et 10° pour l'extension du poignet I = 30 min de stimulation des interosseux dorsaux, court abducteur du pouce puis 45 min d'entraînement à la tâche C= fausse stimulation + entraînement à la tâche Utilisations de fines aiguilles percutanées pour éliminer résistance de la peau, sélectivité du muscle, et intensité du courant plus faible. 3 X/ semaine pendant 8 semaines	Au début de l'étude Après l'étude MAS (partie main) JTHFT Analyse du mouvement (laboratoire du mouvement)	Amélioration significative du MAS, de l'amplitude d'extension de la MP et de l'IPP de l'index, du majeur et de l'annulaire, et de l'abduction du pouce, de l'index, du majeur et de l'annulaire dans les deux groupes. Amélioration significative seulement pour le groupe I en ce qui concerne le JTHFT. Différence significative des résultats post-traitement des 2 groupes en faveur du groupe I	Sujets du groupe I montrent des améliorations significatives de la capacité motrice de la main comparé à ceux du groupe C. Stimulation augmente excitabilité corticale ce qui faciliterait les performances motrices. Cette étude suggère donc que l'entraînement durant une période d'augmentation de l'excitabilité corticale motrice amène a des améliorations additionnelles des capacités motrices de la main dans le groupe I. Faiblesses : - Faible taille d'échantillon - Patients âgés de 45 à 65 ans seulement - Délai post AVC n'excédant pas 18 mois - Spasticité ne dépassant pas 1-2. - Pas de follow-up	2

Influence of the surface electrostimulation controlled by muscle contraction on the bioelectric muscle activity and restoration of the hand function in cerebral stroke patients					
Jolanta Krukowska, Ewa Swiatek, Monika Sienkiewicz and Jan Czernicki					
Electro-stimulation de surface induite par la contraction + Biofeedback visuel	Phase chronique N=54 ECR 1 = Stimulation avec des électrodes plates des muscles de l'avant bras (fléchisseurs et extenseurs du poignet et des doigts) 2 = Utilisation d'une électrode-gant + électrode sur l'avant bras 2 sessions/ jour comprenant : Electrostimulation déclenchée par EMG Exercices avec EMG-biofeedback visuels 45 min de thérapie standard	Avant le début du traitement A la fin de la thérapie (après 45 sessions) EMG Stade de récupération de Brunnstrom FAT	Réduction significative de l'activité bioélectrique moyenne des muscles fléchisseurs de l'avant bras et de la main dans les deux groupes. Mais statistiquement plus importante dans le groupe 2. L'activité moyenne des muscles extenseurs de l'avant bras et de la main augmentent dans les deux groupes de façon significative. Mais augmentation statistiquement plus grande dans le groupe 2. Beaucoup plus d'améliorations en ce qui concerne la fonction de la main avec le test de Brunnstrom dans le groupe 2. Différence entre les deux groupes statistiquement significative en faveur du groupe 2. Amélioration plus importante de la fonction de la main avec le Frenchay Arm Test dans le groupe 2 par rapport au groupe 1 → Différence significative entre ces deux groupes	Efficacité de l'électrostimulation contrôlée par EMG pour la normalisation du tonus musculaire de l'avant bras et de la main, mais aussi sur la restauration de la fonction de la main. L'amélioration de la fonction de la main et de la dextérité manuelle rend les patients plus indépendants pour les AVQ, ils sont capables d'utiliser le membre parétique de manière plus efficace qu'avant. Cependant, le type d'électrode d'appliqué à une influence sur la restauration des l'activité bioélectrique des muscles (souvent avec électrodes plates basiques les doigts restent fléchis au cours de la stimulation)	2

What is the evidence for physical therapy poststroke? A systematic review and meta-analysis					
Janne Marieke Veerbeek, Erwin van Wegen, Roland van Peppen, Philip Jan van der Wees, Erik Hendriks, Marc Rietberg, Gert Kwakkel					
Electrostimulation Fonctionnelle + Non Fonctionnelle	Revue systématique et méta-analyse 467 ECR incluses dans la revue		Electrostimulation : Taille d'effet non significative pour la fonction motrice, l'amplitude active, la force musculaire et les activités main bras pour la stimulation des extenseurs du poignet et des doigts. Taille d'effet significativement positive pour la fonction motrice et la force musculaire mais pas pour les activités mains bras pour la stimulation des extenseurs+ fléchisseurs du poignet et des doigts. Taille d'effet significativement positive pour la subluxation de l'épaule, mais non significative pour la fonction motrice, l'amplitude ou la douleur pour la stimulation de l'épaule. Stimulation déclenchée par l'EMG : Taille d'effet significativement positive pour la fonction motrice, les activités main bras, pour l'amplitude active, mais pas pour la force musculaire lors de la stimulation des extenseurs du poignet et des doigts. Taille d'effet non significative pour la stimulation des extenseurs + fléchisseurs pour la fonction motrice et les activités bras main.	Pas de différenciation entre la stimulation électrique fonctionnelle et non fonctionnelle dans cette étude.	1
Efficacy of functional neuromuscular electrical stimulation (FNMES) in the improvement of hand functions in acute stroke survivors					
Mohammed Faisal C.K., Priyabandani Neha Om Prakash, Ajith S.					
SEF	Phase aigüe ECR N=30 Déficits légers à modérés I= Thérapie conventionnelle + SEF C= Thérapie conventionnelle 1h/jour, 6j/semaine pendant 4 semaines Stimulation alternée des fléchisseurs et des extenseurs, durant 20 min tâches sont réalisées pendant la stimulation.	Début de l'étude A la fin de l'intervention BBT ARAT	Amélioration significative de la fonction de la main en ce qui concerne l'ARAT pour le groupe I et le groupe C. Mais au cours de la comparaison intergroupe, résultats significatifs en faveur du groupe I (p=0,001). Amélioration significative du BBT dans les deux groupes. Mais au cours de la comparaison inter-groupe, résultats significatifs en faveur du groupe I (p=0.041)	Addition de la SEF amène plus de bénéfices pour la fonction de la main lorsqu'elle est associée à une thérapie conventionnelle, que la thérapie conventionnelle seule. Faiblesses : - Ne comprend que sujets jeunes (entre 45 et 75 ans) - Déficits légers à modérés - Petite taille d'échantillon	2
Effectiveness of hybrid assistive neuromuscular dynamic stimulation therapy in patients with subacute stroke: A randomized controlled pilot trial					
Keiichiro Shindo, MD, Toshiyuki Fujiwara, MD, PhD, Joji Hara I, Hideki Oba I, Fujiko Hotta, MD, PhD, Tetsuya Tsuji, MD, PhD, Kimitaka Hase, MD, PhD and Meigen Liu, MD, PhD					
SEF à intensité proportionnelle à l'EMG volontaire + attelle (=HANDS therapy) VS attelle seule	Phase subaigüe ECR pilote N=20 Activités de l'extenseur commun des doigts détectables avec des électrodes mais sujets qui n'arrivent pas à tendre leurs doigts complètement que ce soit ensemble ou individuellement. I= SEF et attelle du poignet (portés 8h/jour)+ rééducation standard C = port de l'attelle 8h/ jour + rééducation standard 3 semaines	FMA du MS FMA-proximal (épaule, coude, coordination) FMA -distal (main et poignet) ARAT MAL Ashworth modifiée Mesuré pendant l'hospitalisation, avant le traitement puis après le traitement	Amélioration significative de tous ces bilans dans les deux groupes (sauf FMA proximal dans le groupe C) Amélioration significativement plus importante dans le groupe I par rapport au groupe C pour la FMA, la FMA-distale (p=0.009) et l'ARAT (p=0.043). Pas de différence significative entre les deux groupes pour le MAL. Pas d'exacerbation de la spasticité	Cette étude supporte l'efficacité de la HANDS therapy. De plus, les améliorations sont plus importantes avec l'addition de cette thérapie que pour rééducation standard seule. En particulier, améliorations significatives en ce qui concerne la fonction de la main. Il a été rapporté que cette stimulation utilisée par HANDS induit une plus grande excitabilité corticospinale par rapport à la stimulation électrique seule. Faiblesse : - Pas de calcul de la taille d'échantillon nécessaire + petite taille d'échantillon - Pas de follow-up - Pas de mesure de l'activité réelle et/ou de la quantité de stimulation. Nécessité d'études complémentaires afin de savoir si ces améliorations sont liées à HANDS therapy ou à l'augmentation de l'activité du membre parétique → HANDS therapy pourrait être un complément efficace à la thérapie standard pour les patients avec un défaut de contrôle moteur de la main, de façon précoce après un AVC.	2

Contralaterally controlled functional electrical stimulation for upper extremity hemiplegia: An early-phase randomized clinical trial in subacute stroke patients Jayme S. Knutson, PhD, Mary Y. Harley, Terri Z. Hisel, Shannon D. Hogan, Margaret M. Maloney, and John Chae, MD					
SEF controlatéralement contrôlée (intensité proportionnelle au degré d'ouverture volontaire de la main non lésée grâce à gant qui détecte ce degré d'ouverture)	Phase subaiguë ECR simple aveugle N=21 Force des extenseurs des doigts inférieurs à 4/5(MRC scale), Mouvements actifs de l'épaule et du coude suffisants, main fonctionnelle s'ouvrant en réponse à la stimulation électrique. I = SEF contro-latéralement contrôlée auto-administrée + Répétitions de tâches C= Electrostimulation auto- administrée + Répétitions de tâches Le groupe II utilise la SEF durant la pratique de ses tâches puisqu'il peut contrôler le stimulateur avec son autre main. Donc plus de stimulation à la maison pour le groupe C pour avoir une durée de stimulation équivalente entre les 2 groupes Stimulations électriques quotidienne 2X/jour	Au début et à la fin du traitement 1 puis 3 mois post traitement Amplitude d'extension volontaire maximum des doigts FMA du membre supérieur BBT Functional Ability component AMAT	Améliorations plus importantes pour tous les bilans dans le groupe I. Le plus important effet de traitement se fait sur l'extension volontaire maximale des doigts en faveur du groupe I : 28 ° de plus que le groupe C. Cependant, tests statistiques pour comparés les groupes non réalisé à cause de petite taille d'échantillon et hétérogénéité	Faiblesse : - Petite taille d'échantillon - Hétérogénéité de l'échantillon - Groupe I plus déficient que le groupe C	2
Myoelectrically driven functional electrical stimulation may increase motor recovery of upper limb in poststroke subjects: A randomized controlled pilot study Rune Thorsen, PhD, MSce; M. Cortesi, PT; J. Jonsdottir, PhD; I. Carpinella, MS; D. Morelli, MD; A. Casiraghi, MD; M. Puglia; M. Diverio, MD; M. Ferrarin, PhD, DrEng					
SEF contrôlée par EMG	ECR pilote double aveugle N=11 Contrôle résiduel en proximal, présence d'un signal EMG pour les muscles de l'avant bras I= SEF contrôlée par EMG pendant les séances C= Stimulations placebo pendant les séances 45 min 3 à 5X/semaine pour un total de 25 sessions. 5 min de mobilisation et de mise en place des électrodes 20 min de tâches fonctionnelles visant à travailler la préhension avec le montage Puis 20 min d'exercice fonctionnel sans le montage	Début de l'étude Fin de traitement, Follow up 3 mois après le traitement ARAT	Pas de changements significatifs entre les mesures pré-intervention et post- intervention dans le groupe C. Idem entre les mesure post-intervention et le follow up. Dans le groupe I, amélioration significative de l'ARAT entre les mesures pré-intervention et post-intervention. De plus tous les sujets présentent des améliorations cliniques pertinentes. Différence significative entre les deux groupes en faveur du groupe I. En revanche pas de changement significatif entre les mesures post- intervention et le follow up.	Le groupe E est plus jeune que le groupe C. SEF contrôlée par EMG amène amélioration cliniquement pertinente de la fonction du membre supérieur. Faiblesse : - Bilan unique : ARAT - Faible taille d'échantillon	2

Afferent stimulation provided by glove electrode during task-specific arm exercise following stroke					
Jane E Sullivan, Donna Hurley and Lois D Hedman					
Stimulation électrique à un niveau sensoriel	Phase chronique ECR simple aveugle n=38 sujets I=Stimulation électrique durant la pratique des exercices avec une électrode gant + une électrode au niveau de l'avant-bras sur les extenseurs C= Pratique des exercices seuls, appareil ne délivre pas de stimulation Au minimum 10 activités sélectionnées par sujet 2X30 minutes/ jour 5 jour/semaine Pendant 4 semaines Exercices réalisés à la maison !	FMA AMAT Motor Activity Log-14 PTES = seuil de perception de la stimulation électrique Nottingham Stereognosis Assesment, Stroke Impoact Scale Tardieu Scale of Spasticity.	Pas de différences significative entre les deux groupes quelque soit le bilan utilisé. Cependant, il y a eu amélioration significative de l'AMAT dans le groupe I : réduction du temps médian de 10 s tandis que la réduction n'est que légère pour le groupe C. Il existe une corrélation modérée et significative entre FMA de base et changement du score de FMA. Les sujets avec plus de dysfonctions sensorimotrices (faible FMA) et un haut PTES ont de plus grands gains concernant le temps médian de l'AMAT, comparé aux sujets qui ont de hautes FMA et de petites PTES au début du traitement.	Faiblesses : <ul style="list-style-type: none"> - Il était impossible de savoir ce que faisait réellement les sujet pendant que le stimulateur fonctionnait. - Difficulté d'utilisation du gant électrode par certains patients qui a pu compromettre la pratique des patients - Non utilisable dans l'eau ou pour manipuler de petits objets. - Compliance plus faible dans le groupe C (peut être parce qu'il ne sentait pas la stimulation) - Faible taille d'échantillon 	2
Functional electrical therapy for hemiparesis alleviates disability and enhances neuroplasticity					
Ina M. Tarkka, Kauko Pitkänen, Denjan B. Popovic, Ritva Vanninen and Mervi Könönen					
SEF	Phase chronique N=20 Déficits fonctionnels sévères (WMFT < 50) Sessions de 30 min 2X/jour, 5jour/semaine pendant 2 semaines I = SEF C = thérapie conventionnelle	Avant et après les deux semaines d'interventions + suivi 6 mois plus tard WMFT EMG Seuil moteur Potentiel évoqué moteur	Amélioration du temps du WMFT significatif dans le groupe I après l'intervention maintenue au follow-up. Pas d'amélioration significative dans le groupe C (simple tendance à l'amélioration) Score fonctionnel du WMFT s'améliore sans différence significative entre les deux groupes et continue de s'améliorer jusqu'au follow-up. Après l'intervention, apparition de potentiel évoqué chez deux sujets du groupe I au niveau de l'abducteur du 5, fléchisseur et extenseur radial du carpe. Diminution significative de la latence du potentiel évoqué chez deux sujets. Pas de changements significatif concernant le potentiel évoqué dans groupe C.	Cette thérapie semble amener une amélioration du contrôle moteur volontaire de la main plus importante et durable que la thérapie conventionnelle, ainsi que des changements positifs en ce qui concerne l'excitabilité de l'hémisphère affecté.	2
The effect of differential training-based occupational therapy on hand and arm function in patients after stroke: Results of the pilot study					
Viktorija Repšaitė, Alfonsas Vainoras, Kristina Berškienė, Daiva Baltaduonienė, Algė Daunoravičienė, Ernesta Sendžikaitė					
Répétition de tâches : Thérapie différentielle	Phase subaiguë ECR simple aveugle N=27 Hémiparésies droites BI entre 50 et 65 I= Thérapie différentielle 2X/semaine + thérapie occupationnelle conventionnelle 3X/semaine C= programme standard basé sur répétition de tâches 5X/semaine Pour thérapie différentielle : utilisation des mêmes outils que pour la thérapie occupationnelle, mais à chaque fois les exercices sont réalisés en changeant les conditions de performance, sans répéter les situations et circonstances de l'action. 30min /session pendant 32 jours	WMFT	Groupe C : tâches difficiles à réaliser avant l'entraînement → plier une serviette, retourner des cartes, prendre un trombone, empiler des pions. Temps d'exécution entre 11,79s et 16,54s alors qu'il est entre 1,28s et 5,35s pour les autres tâches. Après thérapie, détérioration de la fonction du bras dans des tâches comme → soulever un panier et soulever une cannette, mais seulement la seconde tâche montre une détérioration significative. Amélioration dans les autres tâches, mais seulement significative pour : le retournement des cartes et l'empilement des pions. Groupe I : tâches difficiles à réaliser avant l'entraînement → retourner les cartes 12,06s et plier une serviette. 11,26s . Autres tâches sont réalisées entre 0,93s et 5,32s. Amélioration significative de la fonction du bras dans toutes les tâches sauf pour : poser l'avant bras sur la boîte, poser la main sur la table, ramasser un trombone et empiler des pions. Pour les tâches avant et après thérapies, différences vont de -0,17 s à 6,96s dans le groupe C, et de 0,21s à 5,90s dans le groupe I. Différence significative entre le groupe C et le groupe I pour toutes les tâches sauf pour : retourner les cartes, ramasser le trombone, soulever le crayon, poser la main sur la table, tendre le coude, poser l'avant bras sur la boîte.	Amélioration dans les 2 groupes. Cependant temps de performance meilleure pour plus de tâches dans le groupe I par rapport au groupe C. Dans le groupe C amélioration significative pour seulement deux tâches après l'entraînement et détérioration significative pour une. → Nombre de répétition élevé, mais ne permet pas au cerveau d'activer des zones cérébrales différentes Dans groupe I amélioration significative dans presque toutes les tâches. Pour les tâches dont le changement est jugé non significatif, il y a tout de même une tendance à la diminution du temps de réalisation. Amélioration dans les 2 groupes, mais récupération de la fonction du bras plus efficace dans le groupe bénéficiant de thérapie différentielle en plus de la thérapie occupationnelle standard.	2

Therapy incorporating a dynamic wrist-hand orthosis versus manual assistance in chronic stroke: A pilot study					
Joni G. Barry, PT, DPT, NCS, Sandy A. Ross, PT, DPT, MHS, PCS, and Judy Woehrl, PT, PhD, OCS					
Orthèse main-poignet dynamique VS assistance manuelle	<p>Phase chronique</p> <p>ECR pilote simple aveugle SaeboFlex N=19</p> <p>15° d'élévation de l'épaule, de flexion de coude en actif</p> <p>15° d'extension passive du poignet avec extension relative des doigts</p> <p>25% de flexion des doigts pour fermer le poing</p> <p>I= 45 min avec l'orthèse dynamique pour la pratique de la préhension et lâché</p> <p>+ Exercices à la maison se font avec orthèse</p> <p>C = idem que le groupe E mais exercices se font avec une assistance manuelle</p> <p>1X par semaine pendant 6 semaines avec un thérapeute + programme d'exercices à la maison 2X/jour, 4 jours/semaine pendant 6 semaines</p>	Force de préhension BBT ARAT SIS	Amélioration significative de l'ARAT et approchant la signifiante pour le BBT et la force de préhension dans le groupe I. Amélioration approchant la signifiante pour l'ARAT et pas de changement significatif pour la force de préhension et le BBT dans le groupe C. Pas de différence significative entre les deux groupes pour aucun des bilans	Plusieurs sujets qui n'arrivaient pas à prendre les blocs en main avant l'intervention, en sont capables après l'intervention, cependant ils n'arrivaient pas à passer la séparation et relâcher le bloc pour gagner un point au BBT Faiblesses : - Faible taille d'échantillon - Patients non catégorisés en fonction de leur déficiences	2
Effect of intensive training with a spring-assisted hand orthosis on movement smoothness in upper extremity following stroke: A pilot clinical trial					
Hye-seon Jeon, PhD, PT, Young-Keun Woo, PhD, PT, Chung-hwi Yi, PhD, PT, Oh-yun Kwon, PhD, PT, Min-ye Jung, PhD, OT, Young-hee Lee, PhD, MD, Sujin Hwang, PhD, PT, and Bo-ram Choi, MS, PT					
Entraînement intensif avec Orthèse	<p>Phase chronique</p> <p>SaeboFlex 4 semaines N=10</p> <p>10° de flexion/abduction active de l'épaule, 10° de flexion/extension de coude, 30° dans l'IPP ou 20° dans l'IPD</p> <p>I = SaeboFlex pour rééducation intensive</p> <p>C= port de la Saeboflex pour juger d'un effet placebo, mais seulement travail de l'épaule et du coude, pas de la préhension 5X1h/semaine</p>	Avant et après la thérapie BBT ARAT FMA Qualité du mouvement	Amélioration significative de FMA et du BBT dans groupe I. Dans le groupe C amélioration significative uniquement du FMA Pas d'amélioration significative de l'ARAT quelque soit le groupe. Amélioration significative de la finesse de mouvement dans le groupe I, mais pas dans le groupe C.	Saeboflex + tâches orientés efficace Amélioration de la finesse de mouvement dans le groupe I. Faiblesse : - Pas de comparaison entre les deux groupes - Faible taille d'échantillon	2

Effects of training with a passive hand orthosis and games at home in chronic stroke: a pilot randomised controlled trial					
Sharon M Nijenhuis, Gerdienke B Prange-Lasonder, Arno HA Stienen, Johan S Rietman and Jaap H Buurke					
Entraînement avec une orthèse passive de la main et des jeux à la maison	Phase chronique ECR simple aveugle N=20 Patients qui arrivent à fléchir les doigts à au moins 25% de l'amplitude passive. 6 semaines de à la maison. I=30 min/ jour 6X/semaine, utilisation de l'orthèse dynamique de la main et du poignet SCRIPT + Saebomas (permet de compenser la gravité pour faciliter les mouvements proximaux) et un ordinateur avec touchscreen pour des exercices (jeux). C= 30min/jour, 6X/ semaine, thérapie conventionnelle basée sur un programme d'exercices à la maison.	Une semaine avant le traitement Une semaine après 2 mois après le fin du traitement FMA Force de préhension ARAT BBBT MAL SIS	La durée d'entraînement par semaine plus importante dans le groupe C que le groupe E. Après l'entraînement, pas de différence entre les deux groupes pour les différents bilans. Motivation perçue comme identique dans les deux groupes.	Pas de bénéfices additionnels démontrés par rapport à une thérapie conventionnelle Faiblesses : - Evalueur non aveugle. - Faible taille d'échantillon	2
Effects of intensive arm training with an electromechanical orthosis in chronic stroke patients: A preliminary study					
Rodrigo C. de Araújo, PhD, Fábio Lúcio Junior, MSc, Daniel N. Rocha, PhD, Tálita S. Sono, MSc, Marcos Pinotti, PhD					
Entraînement intensif avec orthèse électromécanique	Phase chronique Résultats préliminaires d'une étude pilote N= 12 patients droitiers avec hémiparésie droite I = thérapie avec orthèse C = thérapie conventionnelle 3 X50min/semaine pendant 8 semaines.	FMA EMG	Pour le FMA, amélioration dans les deux groupes. Cependant, le groupe C a des gains uniquement au niveau de l'épaule et du coude, tandis que pour le groupe I, les améliorations se font également au niveau du poignet et de la main. Pas d'amélioration significative de la coordination dans les deux groupes. Le groupe E montre une augmentation significative de son activité EMG pour tous les muscles évalués ; ce qui n'est pas le cas dans le groupe C où un seul muscle aura une activité améliorée → meilleur recrutement des muscles induits par ce type de thérapie.	Les patients avec des déficiences initiales importantes ont en général un plus faible développement de leur fonction motrice. Il est possible de suggérer que l'entraînement avec orthèse pourrait convenir pour des patients avec un grand handicap moteur tandis que la thérapie conventionnelle, elle conviendrait parfaitement aux patients avec deux faibles handicaps moteur. Faiblesses : - Faible taille d'échantillon - Traitement de courte durée - Pas d'études des effets à long terme	2
Potential effectiveness of three different treatment approaches to improve minimal to moderate arm and hand function after stroke – a pilot randomized clinical trial					
Christine Meier Khan, Peter R Oesch, Urs N Gamper, Jan P Kool and Serafin Beer					
Thérapie contrainte VS thérapie conventionnelle VS Escalade thérapeutique	Toutes les phases ECR simple aveugle N=44 Fonction de la main et du bras minimale à modérée (niveau 2 à 6 du Chedoke-McMaster Impairment Inventory) 1 =Thérapie conventionnelle 2= Thérapie contrainte n=13 3= Escalade thérapeutique sur mur intérieur	European Stroke Scale Extended Barthel Index WMFT MAL Douleurs épaule avec Chedoke-McMaster	Différence significative entre le groupe 2 et le groupe 3 pour le WMFT. Mais pas de différence en comparant le groupe 1 au groupe 2 et le groupe 1 au groupe 3. Au follow-up, différence significative pour le WMFT dans le groupe 2 comparé au groupe 3. Au follow-up, le groupe 1 montre significativement de meilleurs gains comparé au groupe 3. Tandis qu'il n'y a pas de différence significative entre le groupe 1 et le groupe 2. Tous les groupes montrent des améliorations significatives à la fin de l'étude et au follow-up (6 mois après) pour les bilans primaires, sauf pour le WMFT qui n'a pas évolué au follow up pour le groupe 3. Pas de différence du MAL entre les groupes. Bilans secondaires : force isométrique et flexion active de l'épaule, s'améliore significativement dans les trois groupes du début de l'étude jusqu'au follow-up sans différence significative entre les groupes	Thérapie conventionnelle et thérapie contrainte sont équivalentes pour l'amélioration de la fonction de la main et du bras à court et moyen terme. Effet modéré à large avec réduction du WMFT de 50% à la fin de l'étude → cliniquement important. Escalade thérapeutique a un impact significativement faible sur la fonction du bras et de la main, ce qui indique que les deux thérapies précédentes lui sont supérieures. Moins de risque de douleurs d'épaule avec la thérapie contrainte que l'escalade thérapeutique et la thérapie conventionnelle au follow-up. Ces résultats montrent une meilleure prévention de la non utilisation et une amélioration de la stabilisation de la ceinture scapulaire avec la thérapie contrainte. Faiblesses : - Faible taille d'échantillon - Critères d'inclusion très étroits	2

Is modified constraint-induced movement therapy more effective than bimanual training in improving arm motor function in the subacute phase post stroke? A randomized controlled trial Iris Charlotte Brunner, Jan Sture Skouen and Liv Inger Strand					
Thérapie contrainte VS Entraînement bimanuel	Phase subaiguë ECR simple aveugle N=28 Au moins 10° d'extension des doigts et du poignet, ARAT<52 Tous les patients →Thérapie conventionnelle 4h/semaine pendant 4 semaines + programme d'auto-entraînement et utilisation du bras atteint au moins 3h par jour de préférence dans les AVQ Groupe 1 : Thérapie contrainte avec immobilisation au moins 4h/jour et activité unilatéral dans le programme d'entraînement Groupe 2 : Entraînement bimanuel	Avant et après la thérapie Puis 3 mois après la fin. ARAT NHPT MAL	Pas de différence significative entre les groupes concernant l'ARAT que ce soit après l'intervention ou 3 mois après. Mais amélioration significative dans les deux groupes tout de même. Diminution des améliorations chez 10 patients au follow-up dans les deux groupes. Pas de différence significative entre les deux groupes pour le NHPT, mais amélioration significative dans les deux groupes. Idem pour le MAL	Pas de supériorité d'une thérapie par rapport à l'autre. Faiblesses : <ul style="list-style-type: none"> - Faible taille d'échantillon - Contrôle limité quant au temps d'exercice du patient qui note lui-même le temps d'entraînement et de port de l'immobilisation 	2
Constraint-induced therapy with trunk restraint for improving functional outcomes and trunk-arm control after stroke: A randomized controlled Trial Ching-yi Wu, Yi-an Chen, Keh-chung Lin, Ching-ping Chao, Yu-ting Chen					
Thérapie contrainte combinée à la contrainte du tronc	Phase chronique ECR en simple aveugle N= 57 Aptitudes motrices résiduelles (Arm motor subscale du FMA supérieur ou égal à 5) Non utilisation considérable de l'extrémité supérieure (MAL inférieur à 2,5) Pas de spasticité excessive (inférieure à 2) Pas de problème d'équilibre pouvant compromettre la sécurité pendant le port de la contrainte. 2h /jour, 5 X/ semaine pendant 3 semaines I2= Thérapie contrainte modifiée + contrainte du tronc I1 : Thérapie contrainte modifiée sans le tronc C = Thérapie contrôle	ARAT MAL FAI SIS Cinématique du tronc et du bras au cours d'une tâche	Différences significative dans l'ARAT la sous-catégorie préhension et dans le score total dans les groupes, mais pas dans les autres catégories. Le groupe I1 montre plus d'améliorations dans la fonction de préhension que le groupe I2 et C. Les groupes I1 et I2 montrent de meilleurs résultats que le groupe C. Effets significatifs sur la quantité et la qualité de mouvement dans le MAL. Les groupe I1 et I2 montrent une meilleure qualité de mouvement que le groupe C après les 3 semaines d'entraînement. Le groupe I2 utilise son bras avec une fréquence plus élevée que le groupe C, mais pas comparé au groupe I1. Pas de différence significative en ce qui concerne le MAL pour le groupe I1 et I2. Effets significatifs et modérés sur le FAI des activités extérieures et le score total. Le groupe I1 (mais pas I2) montre une plus grande fréquence de participation aux activités extérieures que le groupe C. Les groupes I1 et I2 montrent un score FAI significativement plus grand que le groupe C. Effets importants et significatifs sur la fonction de la main et la force sur la SIS. Le groupe I1 montre moins de difficulté avec la fonction de la main que le groupe C. Et le groupe I2 perçoit moins de difficulté en ce qui concerne la force que le groupe I1 et C. Pas de résultats significatifs concernant les ADL et la mobilité pour le SIS. En ce qui concerne la cinématique du mouvement : effets significatifs et modérés à la phase de départ pour tous les groupes. Le groupe I1 montre moins de compensations du tronc pendant cette phase par rapport au groupe C. Pas de différences significatives sur les autres phases. La flexion de l'épaule normalisée représente un effet significatif et large sur la cinématique de la tâche. Le groupe I1 montre un plus important mouvement actif de l'épaule durant la pratique que le groupe I2. Pas de différence significative de la flexion du coude normalisée.	Les deux types de contraintes induites modifiées ramènent des bénéfices égaux pour la fonction motrice. La pratique intensive dans les deux groupes peut avoir produit une réorganisation corticale qui faciliterait la fonction motrice. Meilleurs résultats dans la fonction de préhension pour le groupe I1 car la thérapie implique de bloquer le mouvement du tronc ce qui engage à l'apprentissage d'un processus de réorganisation qui requiert des degrés de liberté dans l'extrémité supérieure et de trouver un moyen plus efficace de coordonner le mouvement poly-articulaire dans une structure coordinatrice plus normale. I1 et I2 montrent une meilleure qualité de mouvement. La thérapie I1 minimisant les stratégies de compensations, permet au système moteur de réexpérimenter des mouvements préalablement appris, induisant l'amélioration de la qualité du mouvement. Tandis que le groupe I2 peut aider les participants en les familiarisant aux tâches fonctionnel, mais avec des comportements possiblement mal adaptés. Les gains égaux sur la fonction de la main des patients des groupes I1 et I2 suggèrent que la réacquisition de la fonction de la main pourrait résulter principalement du protocole d'entraînement intensif et répétitif. Faiblesse : <ul style="list-style-type: none"> - Faible taille d'échantillon - Pas d'évaluations sur le long terme 	2

Modified constraint-induced movement therapy improved upper limb function in subacute poststroke patients: A small-scale clinical trial					
Iuly Treger, Lena Aidinof, Hiela Lehrer & Leonid Kalichman					
Thérapie contrainte modifiée	Phase subaiguë ECR simple aveugle N=28 Atteintes de l'artère cérébrale moyenne Mouvements actifs dans la plupart des articulations du MS affecté (MFT >16) I= Thérapie contrainte modifiée Contrainte 4h /jour, tous les jours pendant 2 semaines + thérapie occupationnelle 5X/semaine. Portée également au cours des séances. C= Thérapie contrôle	Début de l'étude 1 mois après (2 semaines après la fin de l'étude) Tâches MFT National Insitute of Health Stroke Scale (NIHSS) FIM	Pas de différence significative entre les deux groupes pour FIM, NIHSS et MFT, même si changement légèrement plus haut pour le groupe I en ce qui contre le MFT par rapport au groupe C. Tous les groupes améliorent significativement la fonction de leur membre supérieur, mais les changements sont plus importants pour le groupe I. Le groupe I montre significativement plus de changement pour les 3 test (tâches) que le groupe C.	Amélioration significative pour la fonction du bras et de la main pour les trois tâches, mais impossible de différencier l'amélioration de la main et du bras. Pas de différence significative pour la MFT, mais tout de même scores légèrement plus haut dans le groupe I. Faiblesses : - Faible taille d'échantillon - Pas de suivi sur le long terme	2
To compare the effectiveness of constraint induced movement therapy versus motor relearning programme to improve motor function of hemiplegic upper extremity after stroke					
Sana Batool, Nabila Soomro, Fareeha Amjad, Rabia Fauz					
Thérapie contrainte modifiée VS Motor Relearning	Phase subaiguë ECR Au moins 20° d'extension de poignet et 10° d'extension de tous les doigts N= 42 I= Thérapie contrainte C= Apprentissage moteur en bimanuel et en unimanuel 6X2h par semaine pendant trois semaines consécutives	MAS (partie concernant le MS) FIM	Résultats de MAS et FIM augmentent significativement dans les deux groupes. Cependant valeur moyenne plus importante dans le groupe I que dans le groupe C. Analyse intra-groupe montre des résultats statistiquement significatifs pour tous les items de la MAS dans les deux groupes sauf pour l'item « activités avancées de la main » dans le groupe C. Résultats significatifs pour tous les items de « self-care » du FIM sauf pour l'habillage du haut dans le groupe I + la toilette et l'habillage du haut dans le groupe C.	Supériorité de la thérapie contrainte par rapport au Motor Relearning pour améliorer la fonction motrice du MS.	2
Constraint-induced movement therapy for rehabilitation of arm dysfunction after stroke in adults: An evidence based analysis					
Medical Advisory Secretariat, Health Quality Ontario					
Thérapie contrainte	Evidence Based Analyse. Comprenant 3 revues systématiques et une petite ECR		Différence significative de l'ARAT, en faveur de la thérapie contrainte, comparée aux soins habituels de même durée et intensité. Les protocoles de contrainte induite étaient de haute intensité/courte durée et contraignaient le bras et la main. Évidence de qualité modérée. Différence significative de la FMA, en faveur de la thérapie contrainte, comparée aux soins habituels. Evidence de qualité basse. D'après le FMA : Effets significatifs pour 2 types de programme : court/haute intensité et longe/faible intensité, mais de plus large effet avec le 2 ^{ème} programme. Effet non significatif sur les AVQ (FIM). Evidence de qualité basse. Effet significatif sur la qualité de la fonction motrice perçue par le patient (MAL). Evidence de qualité basse → A nouveau, efficacité significative pour les 2 types de programme, mais plus pour le protocole long/faible intensité.		1

Effectiveness of constraint-induced movement therapy on activity and participation after stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials					
Sinikka H Peurala, Mari P Kantanen, Tuulikki Sjögren, Jaana Paltamaa, Maarit Karhula and Ari Heinonen					
Thérapie contrainte	Revue systématique et méta-analyse d'ECR 30 ECR	MAL ARAT WMFT FIM SIS (participation) BI	Thérapie contrainte de 60 à 72h sur 2 semaines : Sujets principalement en phase chronique. 2 études de haute qualité → la thérapie contrainte pratiquée 6h de 5 à 6 fois par semaine sur 2 semaines amène à une utilisation plus rapide du bras et de la main, une meilleure utilisation de la main perçue dans les AVQ par rapport au groupe contrôle. 20-56 heures sur 2 semaines : Patients de différentes phases. 3 ECR de qualité acceptable → thérapie de 2,3,4 ou 4-6h, 5-6 fois la semaine sur 2 semaines tend à améliorer la mobilité de la main par rapport au groupe contrôle (évidence modérée). Meilleure utilisation de la main perçue au cours des activités des AVQ. (évidence modérée) 30h en 3 semaines : Phase chronique Evidence modérée basée sur 4 études de qualité acceptable montrant que la thérapie pratiquée 2h tous les jours augmente l'utilisation de la main perçue dans les AVQ par rapport au groupe contrôle. 15-30h sur 10 semaines : Phase chronique Evidence faible basée sur une étude de qualité acceptable montrant que la thérapie de 30min à 1h, 3X/semaine pendant 10 semaines, augmente la mobilité de la main par rapport au groupe contrôle.	Thérapie contrainte initiale pratiquée 6 h, 5-6 fois la semaine, deux semaines produit de meilleurs résultats sur le WMFT et le MAL et la qualité de l'utilisation de la main perçue par rapport au traitement contrôle. Les trois thérapies contraintes modifiées analysées sont aussi appropriées pour les patients pour améliorer la mobilité de l'extrémité supérieure. Faiblesse : Pour la plupart, faible qualité des études, faible pouvoir des études	1
Modified constraint-induced movement therapy versus traditional rehabilitation in patients with upper-extremity dysfunction after stroke: A systematic review and meta-analysis					
Yue X. Shi, MD, Jin H. Tian, PhD, Ke H. Yang, PhD, Yue Zhao, PhD					
Thérapie contrainte modifiée VS Rééducation traditionnelle	Revue systématique et méta-analyse 13 ECR impliquant 278 patients AVC datant de 2 jours à 60 mois 2 études traitent de la phase aiguë, 5 de la phase chronique et 2 de la phase subaiguë et chronique.	FMA ARAT MAL WMFT SIS	Résultats de la méta-analyse : Meilleure FMA pour la thérapie contrainte que pour la thérapie conventionnelle. (p<0,001) Idem pour l'ARAT (p<0,001) et pour le MAL (p<0,001 pour la quantité d'utilisation, p=0,004) et pour la qualité d'utilisation Amélioration également du WMFT deux études mais résultats n'ont pas pu être mis en commun pour être étudiés.	La contrainte induite modifiée du membre supérieure réduit le niveau d'incapacité, augmente l'utilisation du bras le plus affecté dans la vie quotidienne et améliore l'automatisme motrice de ce même bras → Amélioration de la fonction motrice. Haut risque, faible compliance et faible qualité de vie mentionnés comme des défauts de la contrainte induite traditionnelle du membre supérieur.	1
What is the evidence for physical therapy poststroke? A systematic review and meta-analysis					
Janne Marieke Veerbeek, Erwin van Wegen, Roland van Peppen, Philip Jan van der Wees, Erik Hendriks, Marc Rietberg, Gert Kwakkel					
Thérapie contrainte	476 ECR		Thérapie contrainte initiale → Effet significatif positif pour les activités du membre supérieur, la qualité et la quantité de mouvement perçues au quotidien. Thérapie contrainte modifiée de haute intensité → Effets significatifs sur les activités du membre supérieur et la qualité du mouvement perçue. Effet significatif pour la rééducation en phase précoce Thérapie contrainte modifiée de faible intensité → Effet positif pour la fonction motrice, les activités du membre supérieur, la qualité et la quantité de mouvement perçues et les AVQ. Effet significatif pour la rééducation précoce et pour la phase chronique.		1
Clinical effects of using HEXORR (Hand Exoskeleton Rehabilitation Robot) for movement therapy in stroke rehabilitation					
Godfrey SB, Holley RJ, Lum PS					
Thérapie robotisée HEXORR = Hand Exoskeleton Rehabilitation Robot	Phase chronique N=9 Etude pilote Série de cas Algorithme permettant de compenser hypertonie qui limite souvent amplitudes Tous les sujets réalisent 18 sessions d'1h30 Patient 3 perdu au follow-up Patient 5 exclu de l'analyse car injection de toxine botulique	Avant la thérapie Après la thérapie Follow-up à 90 jours après la thérapie ARAT BBT FMA Ashworth modifié Force de préhension	Amplitude d'extension montre amélioration significative pour les doigts. Amélioration également pour le pouce, Mais pas significative Améliorations plus apparentes pour les mesures cliniques centrées sur la main que pour l'ARAT ou le FMA global. Amélioration significative pour la sous partie de la FMA concernant la main et pour la force de préhension.	Faiblesse : - Nécessité de contrôler l'algorithme pour sujet avec grosse hypertonie. - Thérapie pas assez intensive	4

Comparing integrated training of the hand and arm with isolated training of the same effectors in persons with stroke using haptically rendered virtual environments, a randomized clinical trial					
Gerard G Fluet, Alma S Merians, Qinyin Qiu, Amy Davidow and Sergei V Adamovich					
Appareil robotisé + Réalité virtuelle : Travail simultané du MS distal et proximal VS travail séparé du MS distal et du MS proximal	Phase chronique ECR N=40 Au moins 20° d'extension du poignet et 10° d'extension des doigts NJIT-TRACK Glove → Gant NJIT RAVR system = CyberGlove cité au dessus combiné à Haptic Master C= moitié de l'entraînement en travaillant mouvements de la main avec NJIT TrackGlove, puis moitié de l'entraînement pour travailler épaule et coude uniquement avec NJIT RAVR I = NJIT Track Glove + NJIT RAVR mais stimulations intègrent à la fois l'épaule, le coude, le poignet et la main. 2h à J1 en évoluant jusqu'à 3h à J4 et en continuant ainsi jusqu'à J8.	2 semaines avant le traitement 1 jour avant le traitement 3 jours après la fin du traitement 3 mois après le traitement WMFT JTHF Mesures cinématiques pendant les entraînements	Pas d'effets négatifs reportés JOUR 1 : 1579 répétitions pour le groupe C contre 1146 répétitions pour le groupe I. Jour 8 : 2585 répétitions pour le groupe C et 2414 répétitions pour le groupe I Pas de différence significative entre les deux groupes en ce qui concerne le nombre de répétition totale sur une journée Amélioration significative du WMFT pour les 40 sujets. Amélioration plus importante dans le groupe C que dans le groupe I, cependant pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes. Au follow-up, améliorations plus importantes dans le groupe I que le groupe C, cette fois statistiquement significative, mais effet faible Changement significatif du JTHF pour les 40 sujets. Améliorations plus importantes dans le groupe C que dans le groupe I. Mais non significatif Au follow-up, amélioration plus importante dans groupe C que groupe I, mais non significatif Améliorations significatives pour les 4 variables cinématiques mesurées. Mais pas de différence significative entre les groupes	Pas de différence entre les deux groupes. Si la similarité biomécanique entre l'entraînement du groupe I et la fonction du MS dans le monde réel était un facteur critique pour les bénéfices de l'entraînement, les résultats auraient été supérieurs dans le groupe I. C'est plutôt le volume de rééducation active qui a eu un impact significatif au cours de cette rééducation.	2
Exploratory study on the effects of a robotic hand rehabilitation device on changes in grip strength and brain activity after stroke					
Daniela Pinter, PhD, Sandra Pegritz, MD, Christa Pargfrieder, MD, Gudrun Reiter, MD, Walter Wurm, MD, Thomas Gattringer, MD, Regina Linderl-Madrutter, MD, Claudia Neuper, MD, Franz Fazekas, Prof, Peter Grieshofer, Prof and Christian Enzinger, Assoc Prof					
Thérapie robotisée AMADEO	Phase subaiguë et chronique (33 à 94 après AVC) N=7 3 semaines composées de 15 sessions de 20 minutes de rééducation avec robot AMADEO additionné à thérapie conventionnelle	Avant et après le traitement MI Rivermead Mobility Index (RMI) modified Rankin Scale NIHSS BI Force de préhension	Amélioration de la fonction de la main après la thérapie. MI et force de la pince s'améliorent de façon significative. La force de préhension augmente significativement. Augmentation de l'autonomie d'après BI, NIHSS, RMI, mais pas de changement significatif. Analyse de corrélation montre que l'étendu du dommage cérébral, la quantité de mouvement de préhension et le délai entre l'AVC et l'entraînement n'a pas d'influence sur la force de préhension.	Amélioration significative de la fonction motrice et de la force du bras parétique → mais étude supplémentaire nécessaire pour plus de précisions sur ce point. Malgré améliorations cliniques notable, auteur échoue à identifier un modèle de changement d'activation fiable avec l'utilisation de l'IRM fonctionnel.	4
Individual finger synchronized robot-assisted hand rehabilitation in subacute to chronic stroke: a prospective randomized clinical trial of efficacy					
Chang Ho Hwang, Jin Wan Seong and Dae-Sik Son					
Rééducation assistée par robot avec mouvements synchronisés des doigts en individuel. AMADEO	Phase subaiguë à chronique ECR N=17 10° d'amplitude de la MP du 2. Score de 2 à 20 pour la portion poignet/main de la FMA > à 25% de temps en plus pour le NHPT par rapport à main saine. I = Thérapie 5 X/ semaine pendant 4 semaines avec Amadeo comprenant 20 min de simulation de préhension, 5 min de repos, puis 20 min de réalité virtuelle. C= 2 semaines de mobilisation passive (10 sessions) puis 10 sessions de la thérapie du groupe I.	Une semaine avant le début de l'étude. A 2 semaines de thérapie A 4 semaines de thérapie 8 semaines après le début de l'étude. JTHFT FMA Ashworth modifiée NHPT SIS Force de préhension + prise pouce index Amplitude active de la MP de l'index	Améliorations à 4 semaines et 8 semaines pour le JTHFT, FMA poignet/main, amplitude active de la MP du 2, forces de préhension dans les deux groupes. Analyses supplémentaires permettent de déceler différence significative entre les scores à 8 semaines pour les 5 tests. Différences significatives par rapport au début de l'étude pour les deux groupes. A 2,4 et 8 semaines les scores moyens sont plus importants dans le groupe E que le groupe C (p>0,05) Pas d'améliorations significatives pour les autres bilans et pas de différences significatives entre les groupes.	Résultats se maintiennent 1 mois après De plus étude suggère que effet dépend de la « dose » de l'intervention. Faiblesse : Thérapie non comparée à une thérapie conventionnelle	2

Recovery of hand function with robot-assisted therapy in acute stroke patients: a randomized-controlled trial Patrizio Sale, Stefano Mazzoleni, Valentina Lombardi, Daniele Galafate, Maria P. Massimiani, Federico Posteraro, Carlo Damiani and Marco Franceschini					
Assistance robotisée AMADEO VS thérapie occupationnelle	Phase aigüe/subaigüe ECR N=20 Force de flexion/extension des doigts supérieure à 2 (MRC), Absence de troubles de la sensibilité Tous les sujets bénéficient d'au moins 3h de rééducation standard par jour selon un calendrier d'exercice adapté individuellement. I= Addition de 20 sessions de thérapie assistée par robotique en utilisant Amadeo (4/5jour par semaine pendant 4-5 semaines) 30 min d'entraînement de la main et 10 min de mobilisation passive. Difficulté des exercices augmentent de jour en jour en fonction de l'amélioration de la motricité de la main des patients. C= Addition 40 min de thérapie occupationnelle	Début de l'étude, fin de la thérapie 3 mois après la fin de la thérapie FMA MRC Motricity Index Ashworth modifié BBT Index de Barthel	Amélioration significative du FMA, BBT, MI MRC dans le groupe I. Diminution significative de la spasticité dans le groupe I. Amélioration significative de la FMA, BBT, MI et MRC également dans le groupe C.	Thérapie robotisée intensive au niveau de la main en phase aigüe contribue à une diminution significative des déficits moteurs de la main. Protocole facile et reproductible qui permet de traiter des patients avec parésies modérées à sévères. Résultats se maintiennent 3 mois après donc ils ne sont pas dépendant de l'exercice ou de temps, mais pourraient être secondaire à une réorganisation de la structure cérébrale. Améliorations similaires dans le groupe C sauf pour la spasticité. Faiblesse : - Faible taille d'échantillon. - Pas de comparaison statistique entre les deux groupes.	2
Effect on arm function and cost of robot-assisted group therapy in subacute patients with stroke and a moderately to severely affected arm: a randomized controlled trial Stefan Hesse, Anke Heß, Cordula Werner C, Nadine Kabbert, Rüdiger Buschfort					
Thérapie assistée robotisée en groupe + thérapie individuelle du MS VS Thérapie individuelle du MS	Phase subaigüe ECR N=50 Atteinte modérée à sévère du MS (FMA inférieur à 19 ou compris entre 19 et 35) I = session de 30 minutes de thérapie robotisée en groupe + session de 30 min de thérapie individuelle du MS (basé sur le Motor Relearning Program et sur la tâche orientée en fonction des déficiences) par jour de travaillé pendant 4 semaines pour un total de 20 jours. C = 2X30 min de thérapie individuelle Sujets catégorisés dans trois groupes. Groupe 1 : main hémiplégique, pas de contraction palpable des extenseurs du poignet et des doigts, le patient peu au mieux bouger son épaule et/ou son coude. FM < 12 → utilisent Bi-Manu-Track et Reha-Digit Groupe 2 : Mouvement sélectifs en proximal et/ou en distal. Élévation et abduction de l'épaule possible en éliminant la pesanteur nécessaire. FM >12 → utilisent Bi-Manu-Track et Reha-Slide Groupe 3 : Patient capable de prendre, repositionner et relâcher une balle de tennis sur une table. FM > ou = à 34 → utilisent Bi-Manu-Track et Reha-Slide duo	FMA ARAT BBT Force musculaire du MS (Medical Research Council grades) Ashworth modifié Index de Barthel Au début de l'étude Après les 4 semaines de thérapie puis 3 mois après la fin de la thérapie	Pas de différence concernant l'amélioration du FMA entre les deux groupes après la thérapie et au follow-up. Mais l'amélioration de la FMA est significative dans les deux groupes. L'ARAT, le BBT et le MRC scores et l'index de Barthel s'améliorent dans les deux groupes mais pas de différence significative entre les groupes entre l'évaluation à 4 semaines et à 3 mois. Pas de changement concernant la spasticité.	Amélioration dans les deux groupes. Pas de différence trouvée entre les deux groupes. Les deux thérapies sont tout aussi efficace l'une que l'autre. CONFLIT D'INTERET : le Dr Brandl-Hesse possède l'entreprise qui produit les appareils utilisés au cours de cette étude	2

Results of clinicians using a therapeutic robotic system in an inpatient stroke rehabilitation unit					
Hussein A Abdullah, Cole Tarry, Cynthia Lambert, Susan Barreca and Brian O Allen					
Thérapie assistée par robotique VS Thérapie conventionnelle	Phase subaiguë ECR Handicap moteur de niveau 1 à 4 selon le CMSA N=20 I= Thérapie avec robotique C= Thérapie conventionnelle 45min/session 3X/semaine 8 à 11 semaines	CAHAI CMSA	Amélioration cliniquement et statistiquement significative dans les 2 groupes pour le CAHAI. Amélioration de 62% dans le groupe I et de 30% dans le groupe C. Avec thérapie robotisée, la CMSA s'améliore significativement pour le bras et la main. Pour le groupe C elle s'améliore, mais pas de façon significative. Améliorations plus grandes dans le groupe I que dans le groupe C. Amélioration de la force mais aussi des trajectoires au fur et à mesure des séances.	Thérapie robotisée seule est aussi efficace que thérapie standard et est plus efficace pour améliorer le niveau moteur du bras et de la main. Amélioration de la fonction de la main pourrait résulter de plusieurs choses : <ul style="list-style-type: none"> - amélioration du contrôle moteur par l'amélioration de la capacité à activer des portions endommagées du système corticospinale - meilleure force de l'épaule et du coude - interaction avec des objets de la vraie vie sur l'écran qui facilite la préhension - diversité des exercices qui améliore la motivation du patient ainsi que son attention pour plus de performance et d'activité corticale. Faiblesse : faible taille d'échantillon	2
The HAAPI (Home Arm Assistance Progression Initiative) trial: A novel robotics delivery approach in stroke rehabilitation					
Steven L. Wolf, PhD, FAPTA, Komal Sahu, MPH, OTR/L, R. Curtis Bay, PhD, Sharon Buchanan, OTR/L, Aimee Reiss, DPT, NCS, Susan Linder, DPT, Anson Rosenfeldt, DPT, and Jay Alberts, PhD					
Télé-rééducation avec robotique (Hand Mentor Pro)	Phase subaiguë ECR Hémiplégie persistante avec tout de même mouvement volontaire du MS FMA à 11/55 Ashworth modifiée <3. N=99 5X3h/semaine pendant 8 semaines I= 2 h avec Hand Mentor Pro + 1 h de programme d'exercices à la maison. C = Programme d'exercices à faire à la maison Hand Mentor Pro fournit également biofeedback visuel qui permet d'objectiver la quantité et la qualité des mouvements du poignet.	Début de l'étude Fin de l'étude ARAT WMFT FMA	Pas de différence significative entre les deux groupes au début de l'étude Amélioration significatives dans les deux groupes (ARAT, WMFT, FMA) Différence entre les deux groupes seulement observée pour le WMFT en faveur du groupe contrôle pour le temps et la quantité de performance (total ou seulement des tâches fines)	Faiblesse : Deux des auteurs étaient consultants payés dans l'entreprise fabricant le HMP.	2
Fine finger motor skill training with exoskeleton robotic hand in chronic stroke					
Corinna Ockenfeld, Raymond K. Y. Tong, Evan A. Susanto, Sze-Kit Ho and Xiao-ling Hu					
Exosquelette robotisé pour la main / Travail des préhensions fines	Série de cas Exosquelette contrôlé par signal EMG du membre parétique. Algorithme qui inclut pince et pince tri-digitale N=2, 20 sessions de thérapie robotisée 4-5 X/semaine. Chaque session inclut 10 minutes de thérapie physique, 20 minutes d'entraînement de la main avec le robot, 15 minutes d'entraînement à la tâche fonctionnelle sans robot → préhension fine. Sujet 1 autonome dans les AVQ, seule la motricité fine est touchée. Incapable de déplacer petits objets sans aide. (FMA 61 et ARAT 41) Sujet 2 a restriction au niveau des AVQ, atteinte du MS et du MI (FMA 23 et ARAT 3)	EMG (1er interosseux dorsal, court abducteur du pouce, extenseurs des doigts, fléchisseur superficiel des doigts, biceps brachial, triceps brachial. Index de co-contraction (FDI-ED, ED-FD, BIC-TRI) FMA ARAT FIM	Amélioration des fonctions de la main et des doigts → coordination active des doigts, contraction musculaire volontaire et individuel des doigts en flexion/extension Sujet 1 → Doigts légèrement pliés pour fermer le poing, opposition pouce annulaire possible. Extension de la dernière phalange du pouce de façon indépendante. Coordination musculaire améliorée durant les préhensions fines sans le robot, index de co-contraction diminués. Amélioration de l'ARAT et FMA (49 et 63) Sujet 2 → Amélioration de FMA (36) et de l'ARAT (27), FIM de 64 à 68 (max). Pas de changement des index de co-contraction Pas d'effets indésirables	Effet positif sur la préhension fine en combinant à la rééducation conventionnelle. Faiblesse : Simple série de cas, nécessite un ECR	4

Brain-computer interface-based robotic end effector system for wrist and hand rehabilitation: results of a three-armed randomized controlled trial for chronic stroke					
Kai Keng Ang, Cuntai Guan , Kok Soon Phua , Chuanchu Wang , Longjiang Zhou , Ka Yin Tang , Gopal J. Ephraim Joseph , Christopher Wee Keong Kuaah and Karen Sui Geok Chua					
Interface cerveau-ordinateur (détectant l'imagerie motrice en se basant sur l'EEG) couplée au Haptic Knob Robot	Phase chronique ECR conduite sur 2 ans et demi, handicap modéré à sévère de la fonction de l'extrémité supérieure (FMA entre 10 et 50), contrôle moteur avec le MRC >2/5 pour les abducteurs d'épaule et fléchisseurs du coude, et de 1 à 3 pour l'extension du poignet et la flexion des doigts. N=22 I1= Interface + Haptic Knob + mobilisation du bras par le thérapeute I2 = Haptic Knob + mobilisation du bras C = Entraînement distal du bras → prono supination, contrôle du poignet et prise de différents objets + mobilisation du bras 18 sessions : 27 heure sur 6 semaines 3 X/ semaine	Principal →FMA Mesuré 5 fois : au début, à mi-intervention, à la fin de l'intervention, 6 semaines après, et 18 semaines après.	A la fin des interventions, tous les groupes montrent une augmentation significative du score de FMA par rapport au score de base. A 12 et 24 semaines, ces gains sont significativement maintenus pour I1 et I2 uniquement. Gains significativement plus importants pour le FMA pour le groupe I1 par rapport au groupe C à 3, 12 et 24 semaines, mais pas à 6 semaines. Pas de gains significativement plus importants pour le groupe I2 par rapport au groupe C.	Cette étude a également montré une efficacité significative sur la réduction du handicap à la fois en distal et proximal. Ces résultats montrent l'importance de l'entraînement distal du membre supérieur pour l'amélioration au niveau proximal. Après les 6 semaines d'intervention, augmentation des gains pour les groupes I1 et I2 tandis qu'il y a diminution pour le groupe C. Cela pourrait être dû à la diminution du handicap moteur qui facilite ainsi les pratiques de la vie quotidienne. Faiblesse : - Faible taille d'échantillon -Faible puissance de l'étude	2
Comparison of 3D, assist-as-needed robotic arm/hand movement training provided with Pneu-WREX to conventional table top therapy following chronic stroke					
David J. Reinkensmeyer, PhD, Eric T. Wolbrecht, PhD, Vicky Chan, PT, Cathy Chou, PT, Steven C. Cramer, MD, and James E. Bobrow, PhD					
Rééducation du membre supérieur par l'entraînement du mouvement en 3D assistée par une orthèse robotisée avec niveau d'assistance personnalisée (Pneu-WREX)	Phase chronique ECR 24 sessions d'une heure, 3 fois par semaine, sur 8 à 9 semaines N = 26 I = thérapie assistée par robot Pneu-WREX C= kinésithérapie conventionnelle	FMA Rancho Functional Test for Paretic Upper extremity Motor Activity Log BBT Force de préhension avec un Jamar Nottingham Sensory Assessment 1 évaluation 2 semaines avant le début du traitement, 1 semaine avant le début du traitement, à la fin des 24 sessions de traitement puis 3 mois après.	Après la thérapie, il y a une augmentation significative de la FMA, NSA, MAL, force de préhension et BBT dans le groupe d'intervention. Seul la NSA a augmenté 3 mois après le traitement dans ce groupe. Dans le groupe contrôle, la FMA et Rancho Level augmente après le traitement, mais ces augmentations ne persistent pas après 3 mois. NSA augmente également dans ce groupe 3 mois après le traitement. Amélioration plus importante de la FMA et du score au BBT dans le groupe avec assistance robotisée à l'issue de la thérapie. Et plus grande amélioration de la FMA et NSA 3 mois après la thérapie dans ce même groupe par rapport au groupe contrôle.	Dans cette étude, la rééducation assistée par robotique permet l'amélioration de la récupération sensorimotrice chez les patients chroniques avec des handicaps sévères à modérés. Même si l'amélioration reste petite, elle est tout de même plus importante qu'avec une thérapie conventionnelle. Cependant cette étude ne permet pas de déterminer si ces bénéfices sont apportés par l'assistance personnalisée, le mouvement en 3D, l'interaction physique du robot ou encore les feedback Pour la thérapie robotisée le niveau de signification utilisé habituellement dans les tests statistiques n'est pas atteint. Ce manque de signification peut être dû à la faible taille de l'échantillon donc faible puissance. De plus, bénéfices observés sont faibles donc peuvent être considéré comme ayant une faible signification.	2
Effects of task-oriented robot training on arm function, activity, and quality of life in chronic stroke patients: a randomized controlled trial					
Annick AA Timmermans, Rianne JM Lemmens, Maurice Monfrance, Richard PJ Geers, Wilbert Bakx, Rob JEM Smeets and Henk AM Seelen					
Entraînement robotisé à la tâche orientée	Phase chronique ECR N=22 I= entraînement assisté par la robotique (Haptic Master) C= même entraînement mais sans l'utilisation de la technologie 30 minutes 2 fois par jour, 4X/semaine pendant 8 semaines. 2 tâches choisies par le patient parmi 4 proposées, chacune étant déclinée en 5 exercices avec une difficulté croissante.	Au début de l'étude, après 4 semaines de thérapie, à la fin des 8 semaines de la thérapie et 6 mois après la fin du thérapie FMA ARAT MAL	Pour le FMA, l'ARAT et le MAL, les mesures ne montrent pas de différence significative entre les deux groupes	Pas de différence d'effets n'ont pu être démontrés entre le groupe contrôle et le groupe expérimental. Dans cette étude, les patients ne semblent pas gagner à l'addition de l'Haptic Master Robot pour exécuter des tâches orientées. Une étude de Hesse & al défend le fait que ce type de thérapie serait plus bénéfique pour des patients avec des capacités fonctionnelles de niveau plus faible. Il semblerait que dans cette étude la progression résulte du travail en tâches orientées plutôt que du support robotique. Faiblesse : - Faible puissance de l'étude - Patients aux capacités fonctionnelles relativement élevées donc impossible de généraliser à des cas plus sévères	2

Efficacy of robot-assisted fingers training in chronic stroke survivors: a pilot randomized-controlled trial					
Evan A Susanto, Raymond KY Tong, Corinna Ockenfeld and Newmen SK Ho					
Entraînement assisté robotisé des doigts	<p>Phase chronique</p> <p>ECR pilote N=19 Handicap modéré (FMA entre 20 et 50) Total de 20 sessions d'une heure, au rythme de 3 à 5 X / semaine devant être réalisées au cours de 5 semaines consécutives. I= Entraînement assisté par la robotique. C= Entraînement avec l'exosquelette, mais sans assistance de celui-ci</p>	<p>ARAT WMFT FMA Finger independance index (FII)</p> <p>2 semaines avant la 1ère session, 1 semaine avant, 3 jours après la dernière session et 6 mois après la dernière session</p>	<p>Amélioration significative de l'ARAT, WMFT (score et temps), WMFT-FT (score et temps) FMA de l'épaule et du coude dans le groupe I. Amélioration significative de l'ARAT, WMFT(score), FMA, FMA épaule + coude et FMA poignet + main dans le groupe C. Cependant, seul le groupe I a montré un maintien significative de l'ARAT et de la FMA épaule + coude 6 mois après le traitement Améliorations significativement meilleures dans le groupe I concernant WMFT-FT score(tâches fonctionnelles). Pas de différence entre les deux groupes après 6 mois. FII a tendance à l'augmentation dans le groupe I tandis qu'il plafonne au bout de la 10ème heure dans le groupe C. Cependant pas de différence significative entre les deux groupes concernant l'amélioration de cette FII. Groupe C et groupe I améliorent de façon significative le nombre de répétitions entre la première et la dernière session.</p>	<p>Meilleures améliorations dans le groupe I concernant la dextérité des doigts. Améliorations significatives dans la plupart des bilans pour le groupe C. Comparé au groupe C, le groupe I à une récupération significativement meilleure après les 20 sessions d'entraînement.</p> <p>Faiblesse :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conflit d'intérêt, exosquelette créée par le groupe lui-même ? - Faible taille d'échantillon 	2
The effects of post-stroke upper-limb training with an electromyography (EMG)-driven hand robot					
X.L. Hu, K. Y. Tong , X.J. Wei, W. Rong, E.A. Susanto, S.K. H					
Appareil robotisé pour la main dirigé par EMG	<p>Phase chronique</p> <p>Série de cas N=10 Ouverture de la main contrôlée par l'EMG de l'extenseur commun des doigts, et la fermeture par l'EMG du court abducteur du pouce. Session de 20 minutes assisté par le robot 3 à 5 fois /semaine pendant 7 semaines consecutives</p>	<p>EMG fléchisseurs des doigts, biceps brachial, triceps brachial, extenseur des doigts abducteur du pouce (niveau d'activation de chaque muscle+ index de co-contraction de chaque paire) Ashworth modifiée FMA ARAT WMFT</p>	<p>Réduction significative de la spasticité au niveau des doigts, mais pas au niveau du poignet et du coude. Diminution du niveau d'activation significative pour extenseur et fléchisseurs des doigts lors de l'évaluation horizontale. Diminution pour le biceps et augmentation pour le triceps lors de de l'évaluation verticale de façon significative. Index de co-contraction (FD/ED,ED/BIC,FD/TRI,FD/BIC,ED/TRI diminuent significativement au cours des sessions de l'évaluation horizontale. Et les index FD/TRI,BIC/TRI,ABP/TRI augmentent significativement durant l'évaluation verticale Amélioration significative du FMA épaule/coude et poignet/main et du WMFT Amélioration de l'ARAT pour la préhension d'une bille. Impossible pour 6 sujets au début de l'atude, tous y parviennent ensuite (prise pouce-majeur)</p>	<p>Etude suggère que effet dépend de la « dose » de l'intervention.</p> <p>Faiblesses :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Effets à long termes à déterminer - Thérapie non comparée à thérapie conventionnelle. 	4

Effects of electromyography-driven robot-aided hand training with neuromuscular electrical stimulation on hand control performance after chronic stroke					
Wei Rong, Kai Yu Tong, Xiao Ling Hu, and Sze Kit Ho					
Robot + Stimulation électrique neuromusculaire déclenché par EMG	<p>Phase chronique</p> <p>Série de cas</p> <p>Stimulation de l'extenseurs des doigts et fléchisseurs des doigts</p> <p>Robot qui fournit assistance mécanique pour mouvements individuels des doigts.</p> <p>Position des doigts utilisée comme feedback visuel sur l'écran</p> <p>N=5</p> <p>Handicap modéré du membre supérieur avec sensibilité tactile intact (doivent sentir stimulation)</p> <p>20 sessions: 3-5/semaine</p> <p>10 min de tâches de préhension horizontale et verticale avec assistance du robot+NMES</p> <p>Transport d'une éponge de 50 cm d'un côté puis de l'autre</p> <p>Transport d'une éponge d'une étagère à une autre de 17 cm</p> <p>10 min de repos après chaque entraînement de tâche</p> <p>Peuvent s'aider de main saine si n'arrivent pas à soutenir poids du robot seul.</p> <p>Ensuite évaluation de tâche latérale sans le robot. Répétée trois fois avec 5 min de pause entre chaque essai</p>	<p>EMG extenseur de soigts, fléchisseur des doigts, biceps brachial et triceps brachial</p> <p>Intensité minimal de stimulation ou patient sent la stimulation</p> <p>Intensité maximale à laquelle on obtient contraction isométrique maximale du muscle des doigts</p> <p>Tâche avec les doigts (cible sur ordinateur à atteindre en utilisant bonne angle de MCP) en utilisant 8 combinaisons différentes</p> <p>La racine de l'erreur quadratique moyenne (RMSE) entre l'angle MCP actuel et l'angle cible</p> <p>Amplitude maximale</p> <p>Index de co contraction</p> <p>FMA</p> <p>ARAT</p> <p>WMFT</p> <p>Ashworth modifié</p>	<p>Amplitudes significativement plus grandes et RMSE plus basse avec assistance robotisée (R100,N50R50,N50R100,N100R50,N100R100) que sans assistance robotisée (BH,N100,N0R0)</p> <p>RMSE la plus basse avec la combinaison N50R50 ($p<0,05$)</p> <p>Le niveau d'activation mesurée par EMG pour les muscles fléchisseurs et extenseurs avec stimulation (N50R50,N50R100,N100R50,N100R100 et N100) est significativement plus grand que sans l'assistance par stimulation (BH,N0R0,N0R50,N0R100)</p> <p>Niveau d'activation du biceps significativement réduit avec l'assistance robot+stimulation (N50R50,N50R100,N100R50,N100R100)</p> <p>Index de co-contraction entre extenseurs et fléchisseurs des doigts avec stimulation (N50R50,N50R100,N100R50,N100R100,N100) est significativement plus bas que sans assistance (BH)</p> <p>Index de co-contraction entre biceps et triceps significativement réduit avec assistance combinée (N50R50,N50R100,N100R50,N100R100) comparé à BH.</p> <p>Performance avec N50R50 meilleure que les 7 autres combinaisons en ce qui concerne la précision du suivi mesuré par RMSE et l'amplitude, avec une plus haute activité volontaire (EMG) pour les fléchisseurs et extenseurs des doigts, et une plus basse activité du biceps et triceps, ainsi qu'une meilleure coordination entre flechisseurs et extenseurs et biceps et triceps.</p> <p>Combinaison optimale qui a donc été utilisé pour les 20 sessions d'entraînement.</p> <p>Seul 4 des sujets ont complété l'entraînement.</p> <p>FMA et WMFT augmentent significativement après le traitement ($p=0,007$)</p> <p>En utilisant WMFT, il a été trouvé que force de préhension maximale à augmenté de façon significative.</p> <p>ARAT augmente d'environ 10 points, mais sans signifiance statistique.</p> <p>Diminution significative de la spasticité du coude, et des doigts.</p> <p>Amélioration du WMFT surtout observé dans les tâches relatives à la préhension et l'extension du coude et amélioration de l'ARAT avec les test de préhensions : deux des patients passe de la préhension d'un bloc 10X2,5X1 cm3 et 2,5cm3 à 5cm 3 et 7,5cm3 en les soulevant. Ces deux sujets sont capables de réaliser préhension d'un verre après le traitement, mais n'était même pas capable de l'attraper avant.</p> <p>Diminution significative du niveau EMG pour les 4 muscles pendant la tâche latérale et diminution des index de co-contraction ce qui indique une amélioration de la coordination des muscles des doigts et du coude durant cette tâche.</p>	<p>Combinaison optimal 50% stimulation 50% robot → RMSE la plus basse et plus grande amplitude avec activation volontaire des doigts et moins de co-contraction.</p> <p>Précision plus importante au cours de l'exercice avec assistance robotisée que sans, mais RMSE la plus basse pour N50R50 → stimulation améliore vigilance sensitive des muscles paralysés.</p> <p>Stimulation+Robot-> plus grandes amplitudes</p> <p>Niveau EMG plus grand pour extenseur et fléchisseur avec stimulation → plus d'effort musculaire volontaire</p> <p>Diminution niveau EMG biceps et triceps (leur contraction était non nécessaire) → amélioration de la vigilance sensitive</p> <p>Stimulation permet meilleure coordination signalée par la réduction de l'index de co-contraction</p> <p>FMA et WMFT augmentés → amélioration de la fonction motrice épaule/coude et poignet/main.-> amélioration du contrôle moteur</p> <p>Amélioration de l'ARAT de 10 points même si pas significatif</p> <p>Diminution spasticité</p> <p>Au cours de l'évaluation sans assistance, niveau d'activité des muscles changent significativement → moins d'effort musculaire nécessaire pour réaliser la tâche</p> <p>Réduction du niveau EMG biceps et triceps → réduction des efforts musculaires excessif</p> <p>Diminution index de co-contraction → Amélioration de la coordination des muscles, contractions indépendantes</p> <p>Meilleur contrôle moteur au cours de l'ouverture fermeture des doigts aussi reflété par ARAT et WMFT. Meilleur isolation des mouvements de la main (plus de contraction intempestive au niveau du coude) reflété par amélioration WMFT et FMA.</p> <p>Faiblesses :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Faible taille d'échantillon - Pas de comparaison à groupe contrôle, ECR nécessaire pour comparer à thérapie conventionnelle. 	4
Wrist Rehabilitation Assisted by an Electromyography-Driven Neuromuscular Electrical Stimulation Robot After Stroke					
Xiao-Ling Hu, PhD, Raymond Kai-yu Tong, PhD, Newmen S. K. Ho, MS, Jing-jing Xue, Wei Rong, MPhil, and Leonard S. W. Li, MD					
Thérapie assistée robotisée + Electro stimulation neuro musculaire au niveau du poignet	<p>Phase chronique</p> <p>ECR</p> <p>Handicap moteur modéré du MS</p> <p>N=26</p> <p>I+ Thérapie robotisée + stimulation électrique neuromusculaire (assistance par le robot selon l'EMG mais aussi la stimulation électrique qui sera également proportionnelle à l'EMG)</p> <p>C+ Thérapie robotisée seule (assistance par le robot, proportionnel à l'amplitude d'EMG volontaire)</p> <p>3 à 5X/ semaine, 7 semaines</p>	<p>3 fois avant le début de l'intervention, à la fin de l'intervention puis 3 mois après l'intervention</p> <p>FMA</p> <p>Ashworth modifié</p> <p>ARAT</p> <p>MAS</p> <p>Paramètres électromyographiques : Index de co-contraction</p>	<p>Amélioration significative de la FMA de l'épaule et du coude dans les deux groupes maintenue 3 mois plus tard. Cependant résultats meilleures pour le groupe I 3 mois après le traitement. Augmentation significative de la FMA poignet/main pour le groupe I maintenue 3 mois plus tard. Pas d'amélioration significative pour le groupe C.</p> <p>Diminution de la spasticité après traitement et maintenu après 3 mois pour les deux groupes</p> <p>Amélioration significative de l'ARAT dans le groupe I après le traitement et 3 mois après. Pas d'amélioration de l'ARAT dans le groupe C.</p> <p>Pas de variation de l'index de co-contraction pour l'extenseur radial du carpe et le fléchisseur radial du carpe dans le groupe C. En revanche, diminution significative de cet index pour le groupe I et après 10 sessions, la plupart des index de co-contraction de ce groupe sont plus bas que ceux du groupe C. → amélioration de la coordintaion des muscles.</p>	<p>Thérapie assistée par robotique + stimulation électrique basée sur l'EMG amènent une plus grande amélioration de la fonction du membre supérieur, surtout du poignet et des doigts</p>	2

Effects of combining robot-assisted therapy with neuromuscular electrical stimulation on motor impairment, motor and daily function, and quality of life in patients with chronic stroke: a double-blinded randomized controlled trial					
Ya-yun Lee, Keh-chung Lin, Hsiao-ju Cheng, Ching-yi Wu, Yu-wei Hsieh and Chih-kuang Chen					
Thérapie robotisée assistée bimanuelle associée à la stimulation électrique neuromusculaire	Phase chronique ECR FMA du MS entre 25 et 50. N=39 I= Thérapie robotisée bimanuelle + Stimulation électrique (60 min) + 20 à 30 min d'entraînement à la tâche fonctionnelle C= Thérapie robotisée bimanuelle+ Fausse stimulation électrique + 20 à 30 min d'entraînement à la tâche fonctionnelle 90 à 100 minutes / jour, 5 jours/ semaines, pendant 4 semaines	FMA du MS Ashworth modifié WMFT MAL SIS 1 semaine avant et 1 semaine après le traitement, puis 3 mois après le traitement.	La FMA augmente significativement pour la thérapie robotisée bimanuelle, mais il n'y a pas de différence entre les deux groupes. Diminution significative de la spasticité des fléchisseurs du poignet dans le groupe I, mais pas de changement pour le groupe C. Pas de changements pour les autres groupes musculaires : pronateurs, supinateurs, extenseurs du poignet. Amélioration significative du WMFT-Temps dans les deux groupes, Les deux groupes s'améliorent tous les deux significativement après le traitement mais amélioration plus importantes pour le groupe I.	Le groupe I montre plus d'effets bénéfiques sur la spasticité des muscles fléchisseurs du poignet et de la fonction motrice sur le point de la qualité du mouvement, par rapport au groupe C. Les deux groupes montrent des améliorations significatives concernant la fonction motrice et de l'utilisation du membre supérieur au quotidien, mais pas de différence significative entre les deux groupes. Pas d'amélioration significative de la spasticité pour les muscles pronateurs et supinateurs Faiblesses : - Tous les bilans non pas été réalisé au follow up - Thérapie réalisé en amont ou hors de l'étude non mesuré -> biais: Nécessité d'études complémentaires pour évaluer qu'elle intensité,, fréquence, durée d'impulsion permettent de maximiser les effets de ces stimulations.	2
Electromechanical and robot-assisted arm training for improving activities of daily living, arm function, and arm muscle strength after stroke					
Mehrholtz J, Pohl M, Platz T, Kugler J, Elsner B					
Entraînement électromécanique et avec assistance robotisée	Revue systématique 34 études incluses 19 équipements différents décrits dans ces études N= 1160 Taille d'échantillon entre 8 et 127 participants Durée de 2 à 12 semaines Qualité de l'évidence basse à très basse	Index de Barthel FIM FMA (MI	Thérapie peu améliorer AVQ, fonction du MS et force du MS mais qualité de l'évidence basse à très basse. Améliorations significatives des AVQ dans le sous-groupe en phase aiguë et subaiguë. Contrairement au groupe chronique.		1
What is the evidence for physical therapy poststroke? A systematic review and meta-analysis					
Janne Marieke Veerbeek, Erwin van Wegen, Roland van Peppen, Philip Jan van der Wees, Erik Hendriks, Marc Rietberg, Gert Kwakkel					
Thérapie assistée par robotique	Revue systématique et méta-analyse 467 ECR incluses dans la revue		Effet significatif et positif sur la fonction motrice proximale et la force musculaire lorsque appliquée à l'épaule et au coude, sur la fonction motrice du membre supérieur et de la force musculaire lorsque appliquée au coude et au poignet. Effet n'est pas significatif lorsque appliquée à l'ensemble du membre supérieur.		1

Unilateral and bilateral upper-limb training interventions after stroke have similar effects on bimanual coupling strength					
A. (Lex) E. Q. van Delden, PhD, Peter J. Beek, PhD, Melvyn Roerdink, PhD, Gert Kwakkel, PhD and C. (Lieke) E. Peper, PhD					
Entraînement unilatéral VS entraînement bilatéral.	ECR N=60 Patient avec un contrôle distal minimal (10° d'extension active du poignet, 10° d'abduction/extension active du pouce et 10° d'extension active d'au moins deux doigts supplémentaires. I= Entraînement bilatéral rythmé par signal auditif C1 = Thérapie contrainte modifiée (portée 6h par jour de semaine) C2= Thérapie basée sur les recommandations déjà existantes. 3X1h/ semaine pendant 6 semaines consécutives. Mais patients sont encouragées à réaliser des AVQ et à pratiquer en dehors des séances.	4 tâches sélectionnées pour l'évaluation de base, post-traitement puis au follow-up. Tâches devant être réalisées dans un tempo précis en suivant des signaux sonores. On recherche la fréquence la plus importante possible pour ces tâches. 1. Coordination bimanuelle : Extensions des poignets 2. Une tâche pour un suivi kinesthésique : même mouvement. Une main emmenée passivement a une certaine amplitude, mouvement doit être réalisé avec côté controlatéral. 3. Tâche motrice unilatérale : Mouvement passif d'un côté, mais actif de l'autre en ignorant le côté mobilisé passivement pour suivre les signaux sonores. 4. Tâche unimanuelle de référence : simple, sans mobilisation du MS controlatéral.	Pas de différence entre les groupes au début de l'étude sauf pour l'harmonie du mouvement dans la tâche unimanuelle de référence, meilleure dans le groupe C1 que le groupe C2. Pas de changement significatifs. Entre le début et la fin du TTT, pas de différence significative entre les deux groupes excepté pour l'amplitude de mouvement et l'harmonie du mouvement mesurés dans le premier et le 4ème test. → Différence significative. Harmonie du mouvement largement augmenté dans le groupe I par rapport au groupe C2 pour la tâche 1 tandis qu'une petite amélioration est visible dans le groupe C1 par rapport au groupe I et C2 pour la tâche 4. Pour l'amplitude, plus grande amélioration dans le groupe I par rapport à C2 pour la tâche 1. Et une plus grande amplitude du groupe I par rapport à C1 dans la tâche 4 également. Après traitement et au follow up, différence significative entre les groupes. Mais analyse post-hoc révèle qu'il y a une différence significative seulement pour l'harmonie du mouvement pour le teste I où une amélioration est observable pour le groupe C1, tandis qu'il y a une dégradation pour les groupe I et C2	Faiblesse : - Tous les patients n'ont pas pu être inclus dans tous les tests. Cependant nombre patient par groupe et par test est de plus de 14 ce qui est suffisant pour l'analyse significative. - Conclusion : A l'inverse de l'hypothèse posée, le degré de couplage entre les mains, n'était pas significativement plus élevé après la thérapie bilatérale qu'après la thérapie unilatérale ou encore la thérapie contrôle.	2
Effects of computer-aided interlimb force coupling training on paretic hand and arm motor control following chronic Stroke: A randomized controlled trial					
Chueh-Ho Lin, Li-Wei Chou, Hong-Ji Luo, Po-Yi Tsai, Fu-Kong Lieu, Shang Lin Chiang, Wen-Hsu Sung					
Entraînement bilatéral isométrique de la force de préhension (avec feedback visuel et génération symétrique de force)	Phase chronique ECR N= 33, patient qui arrivent à fléchir et tendre bras et main. Niveau de Brunnstorm à 3 ou 4 I= 30 minutes d'entraînement 3 X/ semaine pendant 4 semaines, valeur cible de 40% de la force de préhension maximale pour l'entraînement C=rééducation classique	Au début de l'étude puis après le programme à 4 semaines. FMA BI WMFT MAS	Augmentation significative du contrôle moteur de la performance fonctionnelle de l'extrémité supérieure parétique après les 4 semaines, mesurée selon la FMA, BI, WMFT et MAS dans le groupe I par rapport au groupe C. Le groupe C quand à lui ne montre pas d'augmentation significative pour le FMA, BI et WMFT, mais seulement pour le MAS. De plus, observation d'une corrélation modérée significative entre le score de la main de la FMA et les autres portions de la FMA du MS ainsi que la MAS → pas seulement effet sur la main mais également sur le bras et l'avant-bras. L'entraînement bilatéral isométrique de la force de préhension améliore la restauration motrice et les capacités fonctionnelles du bras et de la main hémiparétiques chez les patients en phase chronique.	Entraînement bilatéral, d'après des études précédentes pourrait faciliter la neuroplasticité des façons suivantes : en facilitant la plasticité corticale neuronale et la formation de nouvelles connexions entre les neurones dans le cortex moteur endommagé, en normalisant la désinhibition anormale dans le cortex moteur et l'excès d'inhibition délivré à travers le corps calleux entre les hémisphères endommagés et non-endommagés, en améliorant l'excitation neuronale dans les voies corticospinales ipsilatérales à l'hémisphère non affecté, en améliorant la fonction d'aires motrices supplémentaires en suppléant le contrôle moteur du membre parétique Faiblesses : - Pas de suivi pour vérifier la persistance des effets à long terme - Faible taille d'échantillon	2
Effects of bilateral training on motor function, amount of activity and activity intensity measured with an accelerometer of patients with stroke					
Sunhwa Shim, MS, OT, Jinhwa Jung, PhD, OT					
Entraînement bilatéral	Phase chronique N=20 I= Entraînement bilatéral C= Entraînement unilatéral Entraînement à des tâches fonctionnelles 30 minutes 5X/ semaine pendant 6 semaines.	Mini-mental State Examination FMA Accélérométrie FIM MFT	Amélioration significative pour le FIM et le MFT par rapport au groupe C. Quantité et intensité de l'activité mesurés par l'accéléromètre indique que le groupe I montre une augmentation quantitative plus importante que le groupe C en ce qui concerne la quantité d'activité. Le groupe I montre une augmentation significative de l'intensité d'activité du côté lésé.		2

The effect of repetitive rhythmic precision grip task-oriented rehabilitation in chronic stroke patients: a pilot study					
Delphine Dispa, Thierry Lejeune and Jean-Louis Thonnard					
Répétitions rythmées de tâche avec prise de précision	Phase chronique Etude pilote avec un cross-over N=10 3X1h/semaine pendant 8 semaines Thérapie 1 =Thérapie avec tâches réalisées en bilatéral Thérapie 2= Thérapie avec tâches réalisées en unilatéral	Mesure de paramètres au cours des différents manipulations avec Wheatstone Bridges PPT ABILHAND questionnaire SATIS Stroke questionnaire	Tous les patients présentent une hémiparésie modérée, mais dextérité significativement déficiente de la main. Patients en phase chronique, sans récupération spontanée. Pas de différence entre la thérapie bilatérale et unilatérale. Pas de changement significatif observé pour la structure ou la fonction, la dextérité digital, l'habilité manuelle, la satisfaction du patient vis à vis des activités ou la participation dans la vie quotidienne.	Patients auraient peut-être déjà atteint un plateau de récupération ou thérapie pas assez intense.	2
Effect of Mental Practice on the Improvement of Function and Daily Activity Performance of the Upper Extremity in Patients With Subacute Stroke: A Randomized Clinical Trial					
Annick A.A. Timmermans PhD, Jeanine A. Verbunt MD, PhD, Rachma van Woerden MS, Martine Moennekens MD, Dia H. Pernot MD, Henk A.M. Seelen PhD					
Imagerie mentale motrice	Phase subaiguë ECR 6 semaines N=32 MRC épaule 1 à 3 I= thérapie habituelle + imagerie mentale pour l'entraînement du membre supérieur 3X/jour pendant 10 minutes. Progrès fonctionnels évalués toutes les deux semaines, si le niveau fonctionnel du patient s'améliore sur une tâche, une nouvelle tâche est choisie. C= thérapie habituelle + pratique d'une tâche 3X/ jour pendant 10 min	Au début de l'étude (T0) Après le traitement (T1) Suivi à 6(T2), 9(T3) et 12 (T4) mois après le début de l'étude BI FAI FMA (0 à 66) WMFT (grip strenght et fonctionnal assessment score) FAT Accelerometry	Amélioration significative pour le BI dans les 2 groupes à 6 et 12 mois. Pas d'amélioration significative du FAI à l'arrêt du traitement et 6 mois après dans les 2 groupes Pas de différence entre les groupes pour le BI et le FAI entre T0 et T2 et T0 et T4. Pour FAI, pas de différence entre les groupes à T2 ou T4 relativement à T1. Amélioration significative du FMA dans les deux groupes. Pas de différence significative en regard de l'amélioration entre les deux groupes. Amélioration significative du FAT dans les deux groupes. Cependant, amélioration significative à T1 et entre T1 et T4 uniquement dans le groupe I. Pour le WMFT, amélioration significative dans les deux groupes. Amélioration significative de l'item « <i>lifting</i> » dans le groupe I uniquement. Pas d'amélioration significative pour l'accéléromètre. Pas de différence significative entre les groupes pour le FAT, pour le WMFT et pour l'accélérométrie.	Seul le groupe I montre une amélioration significative du FAT qui se maintiennent au delà de l'entraînement au moins 12 mois. Amélioration significative du BI dans les deux groupes. Pour le FAI, pas de différence significatives trouvées dans aucun groupe entre la cessation de l'entraînement et le suivi à 6 mois. Amélioration significative du WMFT dans les deux groupes. Faiblesse : - Faible pouvoir de l'étude, ce qui pourrait contribuer au manque de signifiante lors de la comparaison des deux groupes. - La dose d'entraînement n'était peut-être pas optimale, durée et nombre de répétitions trop faible. Pas de bénéfices supplémentaires avec l'ajout de l'imagerie mentale.	2
Mental practice with motor imagery in stroke recovery: randomized controlled trial of efficacy					
Magdalena Ietswaart, Marie Johnston, H. Chris Dijkerman, Sara Joice, Clare L. Scott, Ronald S. MacWalter and Steven J.C. Hamilton					
Imagerie mentale seule	Phase subaiguë ECR N=121 ARAT entre 3 et 51 Tous les patients reçoivent un traitement standard Sessions de 45 min 3 X/semaine pendant 4 semaines + 2 sessions de 30 min par semaines où le patient travaille de façon autonome I=: Imagerie motrice C1= Entraînement mental non relié au control moteur, ex: imagerie visuelle d'objets C2= Pas de traitement additionnel	Au début de l'étude puis 5 semaines après ARAT Force de préhension Timed manual dexterity performance BI	Récupération évidente d'après tous les bilans, mais pas de différence entre les 3 groupes	Non évidence du bénéfice supplémentaire de l'imagerie motrice. Cette étude suggère qu'il est probablement nécessaire que l'imagerie motrice soit associée à une pratique physique.	2

Effect of Imagery Perspective on Occupational Performance After Stroke: A Randomized Controlled Trial					
Dawn M. Nilsen; Glen Gillen; Theresa DiRusso; Andrew M. Gordon					
Imagerie mentale	ECR N=16 Doivent pouvoir fléchir activement le poignet, les MP et les IPP de 2 doigts de la main au minimum de 10° Thérapie occupationnelle 30 min 2X/semaine pendant 6 semaines dans tous les groupes I1 = Addition d'imagerie mentale motrice vue de l'intérieur I2= Addition d'imagerie mentale motrice vue de l'extérieur C= Relaxation	FMA JTHFT	Groupe I1 significativement plus jeune que le groupe C. Groupe I1 avec plus d'atteintes droite, et groupe I2 plus d'atteinte gauche, mais différence non significative. FMA s'améliore dans tous les groupes, mais de façon significative uniquement dans le groupe I1 et I2. Effet important pour ces deux groupes. Pour le JTHFT : Diminution pour les deux groupes I. Effet large Différence significative entre les groupes I et le groupe C, mais pas de différence significative entre les deux groupes I.	Faiblesse : - Faible taille d'échantillon	2
The effects of mental practice in neurological rehabilitation; a systematic review and meta-analysis					
Susy Braun, Melanie Kleynen, Tessa van Heel, Nena Kruithof, Derick Wade and Anna Beurskens					
Imagerie mentale	Revue systématique et méta-analyse 16 ECR dont 14 concerne bien AVC N=421		Parmi les 14 études jugées de qualité suffisante, 6 montrent des effets positifs de l'imagerie mentale sur la fonction de la main et du bras, les AVQ ainsi que la mobilité chez les patients AVC. Parmi les études de haute qualité, des résultats positifs sont trouvés en faveur de l'imagerie mentale, mais pas pour tous les bilans. Et trois études montrent des effets similaires entre l'imagerie mentale et la thérapie contrôle. L'imagerie mentale, semble avoir des effets quelque soit l'âge et la phase dans laquelle se situe le patient AVC. Méta-analyse : ARAT utilisé dans 7 études, 197 participants. Effets significatifs à court terme pour l'ARAT. Pas de données pour le long terme. BI utilisé dans 3 études, 135 participants. Pas d'effet significatif que ça soit à court terme ou à long terme	Cette étude montre que l'imagerie mentale apporte quelques bénéfices concernant la capacité du bras et de la main ainsi que la mobilité après un AVC. Sur les 14 études concernées, seulement 6 montrent des effets en faveur de l'imagerie mentale. Faiblesse : - Population variée des études. HETEROGENEITE. - Absence de consensus et de définition pour l'imagerie mentale qui amène une hétérogénéité dans les protocoles d'intervention.	1
What is the evidence for physical therapy poststroke? A systematic review and meta-analysis					
Janne Marieke Veerbeek, Erwin van Wegen, Roland van Peppen, Philip Jan van der Wees, Erik Hendriks, Marc Rietberg, Gert Kwakkel					
Imagerie mentale motrice	Revue systématique et méta-analyse 467 ECR incluses dans la revue		Effet significatif hétérogène pour les activités du membre supérieur uniquement. Effet non significatif pour la fonction motrice du membre, la force musculaire ou encore les AVQ.		1
The Mirror Therapy Program Enhances Upper-Limb Motor Recovery and Motor Function in Acute Stroke Patients					
Myung Mo Lee, MS, PT, Hwi-young Cho, MSc, PT, Chang Ho Song, PhD, PT					
Thérapie miroir	Phase aigüe ECR Score de Brunnstrom entre 1 et 4 N=26 I= thérapie standard + thérapie miroir C= thérapie standard seule Thérapie miroir → 25 minutes 2X/ jour, 3X/ semaine pendant 4 semaines Dans cette étude, 10 mouvements du proximal au distal du membre supérieur, tandis que seulement mouvements du poignet dans d'autres études pour la thérapie miroir.	Mesure 4 semaines avant intervention et mesure un jour après la fin de l'intervention FMA Brunnstrom Manual Function TestMFT	FMA :A amélioration significative dans les deux groupes pour l'épaule, le coude, l'avant bras, le poignet, la main. Cependant, le groupe I montre des améliorations significativement plus importante que le groupe C (164% vs 54% pour le poignet, 250% vs 86% pour la main) Pas de différence significative entre les deux groupes pour la coordination, mais amélioration significative dans les deux groupes. Différence significative pour le Brunnstorm du MS et de la main seule en faveur du groupe I. Fonction motrice de l'épaule et de la main s'améliore significativement dans les deux groupes. Mais amélioration de 78% pour le groupe E contre 32% pour le groupe C. En ce qui concerne plus précisément la main, amélioration de 32% pour le groupe C contre 445% pour le groupe E.	Thérapie amène bénéfices pour la récupération de la fonction motrice du membre supérieur chez le patient en phase aigüe. Amélioration également de la force de préhension et de la manipulation des doigts. Cependant groupe I reçoit 4h de thérapie miroir en plus des 5h de thérapie standard, tandis que le groupe C ne bénéficie que de la thérapie standard. Difficile donc de dire si l'amélioration est due à la thérapie miroir.	2

The effects of mirror therapy on arm and hand function in subacute stroke in patients					
Alina Radajewska, Jozef A. Oparac, Cezary Kucioc, Monika Blaszczyzynb, Krzysztof Mehlich and Jaroslaw Szczygiel					
Thérapie miroir	Phase subaiguë (8-10 semaines) N=60 tous droitiers ECR Pas d'atteinte sévère de la main I= Thérapie miroir C= Groupe contrôle 5jour/semaine 2-5h/jour pendant 21 jours Thérapie miroir est additionnelle 2session de 15 minutes pas jour, 5jour/semaine pendant 21 jours Et sous groupes comprenant 15 hémiparésies gauche et 15 hémiparésies droite. Sous-groupes homogènes.	Functional Index Repty (indépendance AVQ) FAT Motor Status Score Avant et après la thérapie	Dans le sous groupe hémiparésie droite, les patients du groupe I et groupe C améliorent significativement la fonction de leur bras droit quand on compare l'avant et l'après thérapie. En ce qui concerne le WFR amélioration significatif seulement dans le groupe I. On peut supposer que l'amélioration de la fonction du MS droit est insuffisante pour influencer significativement les AVQ dans le groupe C. Ces résultats sont donc en faveur de la thérapie miroir. Cependant, amélioration de la fonction du MS D entre groupe I et C n'est pas significatif. Pas de différence significative entre les deux groupes, ce qui permet de conclure que la différence d'amélioration dans le groupe hémiparétiques D ne peut pas résulter de la thérapie miroir. Dans le sous groupe hémiparétiques G, différences entre les variables pre-TTT et post-TTT montrent améliorations significatives pour toutes les modalités dans les groupe I et C (y compris pour WFR, contrairement au sous-groupe des hémiparétique D). En comparant les groupe I et C, amélioration significative uniquement de FAT en faveur du groupe I. Pas de différence significative pour les autres variables.	Cette étude montre que thérapie miroir additionné à thérapie conventionnelle est plus bénéfique en ce qui concerne fonction reliée à la main, que traitement similaire sans miroir. Cependant, amélioration significative des AVQ chez hémiparétique droit avec thérapie miroir. Les plus grands changements sont observés au niveau des valeurs pre TTT et post TTT de la variable WFR du groupe I avec hémiparésie droite (p=0,038) et pour la comparaison groupe I/groupe C pour la variable FAT dans le cas de l'hémiparésie gauche (p=0,035) Dans les deux cas, les résultats sont en faveur du groupe I.	2
Effect of Functional Electrical Stimulation with Mirror Therapy on Upper Extremity Motor Function in Poststroke Patients					
HyunJin Kim, PT, MS, GyuChang Lee, PT, PhD, and ChangHo Song, PT, PhD					
SEF + thérapie miroir	Phase subaiguë ECR N=23 I= SEF + Thérapie miroir (30min/jour, 5fois/semaine, 4 semaines)+ Rééducation conventionnelle C= : fausse thérapie + Rééducation conventionnelle	FMA Stade de Brunnstrom (BMRS) MFT BBT	FMA de l'épaule, du coude, du poignet de la main et coordination du MS augmente de façon significative dans les deux groupes, mais pour le poignet et la main, il augmente significativement plus dans le groupe I. Augmentation significative du BMRS dans les deux groupes. Le MFT montre une augmentation significative dans les deux groupes, mais la fonction de la main augmente significativement plus dans le groupe I. Le BBT montre une augmentation significative dans les deux groupes, pas de différence inter-groupe.	Le groupe I montre des améliorations significativement plus grandes que le groupe C concernant la fonction motrice du poignet et de la main, ce qui suggère un bénéfice supplémentaire apporté par la SEF + thérapie miroir Faiblesse: - Faible taille d'échantillon - Pas de suivi sur le long terme.	2
Mirror Therapy Enhances Motor Performance in the Paretic Upper Limb After Stroke: A Pilot Randomized Controlled Trial					
Selvaraj Samuelkamaleshkumar, MOT, Stephen Reethajanetsureka, MOT, Paul Pauljbaraj, BOT, Bright Benshamir, BOT, Sanjeev Manasseh Padankatti, MOT, Judy Ann David, MD (PMR)					
Thérapie miroir combiné à un travail bimanuel et à des activités.	Phase subaiguë ECR Niveau 1 à 4 de Brunnstrom N=20 I= 1 h de thérapie miroir en plus de la thérapie conventionnelle. 2 sessions de 30 minutes pour réduire la fatigue. Pendant les 15 premières minutes travail des mouvements analytiques devant le miroir (poignet +doigts) avec le membre non parétique mais aussi avec le membre parétique (travail bilatéral) puis 15 min ou le patient pratique 3 activités avec le membre non parétique devant le miroir. 2 sessions par jour, 5 jours par semaine durant 3 semaines C = Thérapie conventionnelle	Avant et après la thérapie FMA Stade de Brunnstrom BBT Echelle d'Ashworth modifiée	Pas de différence significative entre les deux groupes au début de l'étude. Groupe I montre une amélioration significative de la FMA, du niveau de Brunnstrom pour le bras et la main et du BBT. Et le groupe C ne montre d'amélioration significative que pour le FMA et le niveau de Brunnstrom mais seulement pour le bras et non la main. Aucun des groupes ne montre d'amélioration significative sur l'échelle d'Ashworth modifiée. Cette étude montre qu'il y a plus d'amélioration dans le groupe I que le groupe C en ce qui concerne le FMA, le niveau de Brunnstrom de la main et du bras et du BBT. Mais il n'y a pas de différence significatives entre les deux groupes concernant l'échelle de la spasticité.	Thérapie conventionnelle incluant une thérapie miroir combiné à un travail bimanuel et a des activités peuvent avoir des effets bénéfiques. Dans d'autres études ces améliorations n'ont été observées que pour les muscles distaux, contrairement à cette étude où le contrôle moteur a également progressé proximale ment comme le montre le niveau de Brunnstrom. Cela pourrait être attribué au travail bimanuel et aux différentes activités proposées durant la thérapie miroir. Dans les précédentes études, il a été trouvé que les progrès les plus importants avec cette thérapie se faisaient pour les patients qui n'avaient aucune fonction distale au début de la thérapie. (Bon à savoir car thérapie contrainte ou biofeedback nécessite un minimum de fonction distale avant de commencer la thérapie) La spasticité n'a pas été influencée par la thérapie miroir. Faiblesse : - Etude de petite taille, - Le groupe I présente des sujets plus jeunes, avec plus de sujets atteints au niveau de l'hémisphère droit et avec des scores plus élevées que le groupe C au début de l'étude - Pas de thérapie placebo pour le groupe C. - Pas de mesure des effets sur le long terme.	2

Task-Based Mirror Therapy Augmenting Motor Recovery in Poststroke Hemiparesis: A Randomized Controlled Trial					
Kamal Narayan Arya, MOT, PhD, Shanta Pandian, MOT, Dharmendra Kumar, MS, DNB, and Vinod Puri, DM					
Thérapie miroir basée sur la tâche	Phase chronique ECR N=33 40 sessions de 90 minutes chacune 5 X/semaine semaine pendant 8 semaines. I= 45 minutes de thérapie conventionnelle + 45 min de thérapie miroir basée sur l'accomplissement d'une tâche. C = thérapie conventionnelle.	Stade de Brunstrom FMA	Améliorations hautement significative pour le FMA du poignet et de la main ainsi que pour le FMA global du membre supérieur dans le groupe I par rapport au groupe C. Amélioration de 21% pour la FMA poignet/mains dans le groupe I contre 4% dans le groupe C. Pour la FMA du membre supérieur 16% contre 7%. 12% des sujets passent au niveau 5 de Brunstrom au niveau du bras et au niveau de la main dans le groupe I, contre 0% dans le groupe C.	Effet positif de la thérapie miroir basée sur la tâche, amélioration du contrôle volontaire de l'extrémité parétique, particulièrement au niveau de la main et du poignet. Faiblesse : - Faible taille d'échantillon - Hétérogénéité	2
Mirror Therapy Combined With Biofeedback Functional Electrical Stimulation for Motor Recovery of Upper Extremities After Stroke: A Pilot Randomized Controlled Trial					
Jung Hee Kim & Byoung-Hee Lee					
Thérapie miroir combinée à une SEF pour un biofeedback	Phase chronique ECR Niveau de Brunstrom de 1 à 4 N=29 1= Biofeedback + SEF + thérapie miroir 2= SEF + Thérapie miroir 3= Groupe contrôle avec thérapie conventionnelle Sessions de 30 min, 5X/semaine pendant 4 semaines.	Force de flexion/extension du poignet et du coude Ashworth modifiée Force de préhension BBT FIM JTHFT	Amélioration significative de l'extension du poignet dans le groupe 1 par rapport aux autres groupes. Pas de différence significative entre les groupes pour l'échelle d'Ashworth Différence significative concernant la force de préhension en faveur du groupe 1, amélioration moins importante dans les deux autres groupes. Amélioration du FIM dans groupe contrôle et amélioration significative pour le groupe 1, mais pas d'amélioration significative pour le groupe 2. Différence significative en faveur du groupe 1 concernant le BBT. Idem pour le JHTT.	BF+ SEF + thérapie miroir peut être efficace pour promouvoir la restauration de la fonction motrice de l'extrémité supérieure chez un patient phase chronique Faiblesse : Faible taille d'échantillon	2
What is the evidence for physical therapy poststroke? A systematic review and meta-analysis					
Janne Marieke Veerbeek, Erwin van Wegen, Roland van Peppen, Philip Jan van der Wees, Erik Hendriks, Marc Rietberg, Gert Kwakkel					
Thérapie miroir	Revue systématique et méta-analyse 467 ECR incluses dans la revue		Effet non significatif pour la fonction motrice et les activités du membre supérieur et sur la spasticité.		
Virtual reality based rehabilitation speeds up functional recovery of the upper extremities after stroke: a randomized controlled pilot study in the acute phase of stroke using the rehabilitation gaming system					
Monica da Silva Cameirao, Sergi Bermudez i Badia, Esther Duarte and Paul F.M.J. Verschure					
Réalité virtuelle avec Rehabilitation gaming system	Phase aigüe/subaigüe ECR N=19 12 semaines déficit modéré à sévère (MRC entre 2 et 3) 3X20min/semaine I= Réalité virtuelle (difficulté des tâches calculées en fonctions du taux de réussite du patient) C1= Thérapie Occupationnelle intense C2 = Jeux interactifs non spécifiques avec console standard	Début de l'étude 5 semaines 12 semaines Follow up à 24 semaines BI MRC MI FMA CAHAI	Observation d'une récupération similaire dans les deux groupes contrôle, et récupération différente dans le groupe I. Le groupe I montre une amélioration plus importante de la rapidité du MS parétique comparé au groupes contrôle systématiquement significatif après la 9ème semaine de traitement. Forte amélioration pour les groupes C les premières semaines puis stabilisation après la 5ème semaine ce qui n'est pas le cas du groupe I. A la fin du traitement, le groupe I est significativement meilleur pour le FMA, le CAHAI et le MI. Trois groupes ont des améliorations significatives entre le début de l'étude et la 5ème semaine pour tous les bilans. Mais entre la 5ème et la 12ème, amélioration significative pour toutes les mesures du groupe I tandis que les groupes C ne s'améliorent significativement que pour le BI et le CAHAI. Pas d'amélioration significative dans les groupes C entre la 12ème semaine et le follow up. En résumé, le groupe I a des résultats en moyenne plus élevés en tout temps de l'étude et dispose d'une amélioration durable et plus rapide que les groupes C.	Malgré ce qui était attendu, pas d'impact significatif sur le FMA de la main même si amélioration du FMA globale du membre supérieur. → Objets virtuels donc pas d'informations sensorielles → Nécessité d'intégrer un objet réel à l'interface pour fournir feedback sensorimoteur. Faible taille d'échantillon	2

HandTutor™ enhanced hand rehabilitation after stroke--a pilot study					
Eli Carmeli, Sara Pelez, Gadi Bartur, Enbal Elbo & Jean-Jacques Vatine					
HandTutor	Phase subaiguë N=31 ECR Sujet avec un minimum de 10° d'extension et/ou flexion du poignet ou des doigts. Mouvements de flexion/extension su poignet possible 5 fois sans perdre d'amplitude. I= thérapie habituelle + 20-30 min avec HandTutor C= thérapie habituelle + 20-30 min de thérapie additionnelle traditionnelle pour la main. HandTutor Tâche utilisée → Track Ball, balle traverse l'écran horizontalement, flexion permet un abaissement, extension une élévation. Feedback visuel et auditif. (5 sessions/semaine)	Au début de l'étude, au milieu de l'étude (10jours), à la fin de l'étude (21 jours), puis 10 jours après la fin du traitement BBT FM Performance sur HandTutor	Amélioration significative du groupe I au dessus du groupe C entre le début et la fin de la thérapie pour les différents bilans Amélioration significative également des performances sur HandTutor dans le groupe I. Pas de changement significatif entre la fin du traitement et le follow-up dans les deux groupes	HandTutor = mouvements répétitifs des doigts et du poignet avec feedback cinématiques augmentés D'après les auteurs, la répétition d'une tâche fonctionnelle sans le feedback approprié peut amener le patient à apprendre un schéma moteur avec compensation. HandTutor amène à apprendre un mouvement avec un minimum de composantes compensatoires. Faible taille d'échantillon Peu de bilans utilisés pour les évaluations Suivi sur seulement 10 jours après la fin du traitement.	2
Virtual immersion for post-stroke hand rehabilitation therapy					
DARIA TSOUPIKOVA, NIKOLAY S. STOYKOV, MOLLY CORRIGAN, KELLY THIELBAR, RANDY VICK, YU LI, KRISTEN TRIANDAFLOU, FABIAN PREUSS, and DEREK KAMPER					
Immersion virtuelle Nouveau système de réalité virtuelle Flock of Birds PneuGlove	Phase chronique N=6 hémiparésies droites Déficiences modérées Flexion volontaire des doigts, mais difficultés pour l'extension, l'individualisation des doigts et la coordination pour les préhension fines. 10 exercices séparés qui s'adresse chaque fois à une différente facette du contrôle moteur du membre supérieur. Chaque tâche a une échelle de difficulté de performance et le nombre de répétition requise qui peuvent différer pour la compléter. Feedback visuels et auditifs PneuGlove peut fournir assistance à l'ouverture de la main si nécessaire pour accomplir les tâches (programmé par thérapeute 18h sur 6 semaines (1h/session)	Score de chaque exercice Nombre d'essai réussi à chaque session. Avant la thérapie, Après la thérapie puis 1 mois après FMA CMSA (main et bras) ARAT BBT Force de préhension et pince palmaire et latérale	Réduction du temps de réalisation des 10 exercices au cours des sessions d'entraînement. Diminution significative dans le temps de réalisation total des 10 tâches au cours des 3 premières évaluations (3 sessions) pour une diminution moyenne du temps de 38%. Amélioration d'au moins 99s pour tous les patients. En individualisant les exercices, amélioration significative des exercices pour : les fleurs, la théière, la cuillère et les cookies. Mais décroissance de temps de réalisation facilement apparente pour la plupart des tâches, surtout vrai pour les tâches les plus complexe : couper les fleurs, verser le thé, attraper les cookies après qu'ils se transforment en crabe. → Ces tâches demandent une grande coordination bras -main. Amélioration significative de la force en pince latérale, mais non maintenu au follow up à 1 mois. Pas de changements significatifs pour les autres mesures. Mais quelques patients montrent quand même quelques gains même si calculés comme étant non significatifs. Par exemple : Sujet A4 et A5 améliorent leur BBT du début de l'étude jusqu'au follow up → amélioration de 15 et 22% . Ces deux mêmes sujets montrent une augmentation de l'ARAT jusqu'au follow up.	Cette étude confirme la faisabilité de l'utilisation de ce système. Amélioration considérable de la vitesse de réalisation des exercices, surtout vrai pour les tâches les plus difficiles qui demandaient une importante coordination. Sujets améliorent le maintien d'une prise en bougeant leur main et en capturant un objet virtuel avec leur bras. Patients parviennent également à augmenter la pratique répétitive : plus de cycles réaliser. Un patient déclare même qu'ils pouvaient s'occuper de son propre linge à la maison après cette Thérapie. Amélioration significative mais modérée de la force de la pince latérale, mais non apparente au follow up. → Peut-être plutôt du à une amélioration de la coordination et non à une réelle prise de masse musculaire. Gains suggérés par la diminution du temps de réalisation des exercices ne se manifeste pas au cours des évaluations cliniques. CMSA et FMA, et mesures de forces s'occupent de la main ou du bras de façon isolé. BBT ET ARAT montre une tendance à l'amélioration plus grande au follow up, alors qu'ils impliquent la coordination main-bras. Cependant mouvements restent limités au cours de ces évaluations. Faiblesses : Faible taille d'échantillon, Pas de groupe contrôle. Améliorations pourraient être due à récupération naturelle Biais à cause du thérapeute d'évaluation, fluctuation de l'état émotionnel ou autre phénomène. Sujets avaient participés à deux autres études 2 ans avant celle-ci → avaient donc peut-être déjà atteint leur potentiel de rééducation max. 2 sujets qui ont obtenus les gains les plus importants (A4 et A5) avaient participé à seulement une autre étude, comparé à 2-3 autres. Bilans choisis ne sont pas les plus optimal pour quantifier coordination (WMFT meilleur) Patients en phase chronique, bénéfiques pourraient être plus grands si thérapie intervenait avant.	4

Training finger individuation with a mechatronic-virtual reality system leads to improved fine motor control post-stroke Kelly O Thielbar, Thomas J Lord, Heidi C Fischer, Emily C Lazzaro, Kristin C Barth, Mary E Stoykov, Kristen M Triandafilou and Derek G Kamper					
Système de réalité virtuelle mécatronique Système AVK	Phase chronique N=14 ECR déficiences modérée à légère de la main → Niveau 5 à 6 ddu CMSA-H (Hand subsection of Chedoke-McMaster Stroke Assessment scale Difficulté pour la motricité fine et l'individualisation des doigts mais deux tâches réalisables parmi abduction max des doigts, toucher le bout de l'auriculaire avec le bout du pouce, transition possible entre flexion max et extension max des doigts. 3x1h par semaine pendant 6 semaines I= utilisation du clavier AVK C= thérapie occupationnelle à haute intensité centrée sur la motricité fine, la dextérité, l'individualisation des doigts.	Au début de l'étude A la fin de la thérapie 1 mois après la thérapie ARAT JTHFT FMA et FMA de la main Force de préhension Force de la pince latérale Force de la pince tridigitale Mesure de l'individuation avec Cyberglove	Tendance à l'amélioration pour le groupe C, mais pas de changement significatif quelque que soit le bilan. Dans le groupe I, améliorations significatives de beaucoup de mesures entre le début de l'étude et le follow-up (FMA main, JTHFT, ARAT, individualisation des doigts, sauf pour l'index). Mais individualisation décroît au follow-up. Traitement I n'est inférieur au traitement C pour aucun des bilans. Et traitement I supérieur au traitement C pour l'ARAT et le JTHFT. Amélioration pour le groupe I, tandis que ARAT diminue pour le groupe	Amélioration de l'individualisation des doigts non maintenu au follow up. Mais meilleure flexion de la MCP durant la flexion des doigts, maintenue au follow up, permettant une posture plus fonctionnelle durant la fermeture. Faiblesses: - Faible taille d'échantillon - FMA légèrement supérieur pour le groupe I, même si calculé comme différence étant non significative Cette thérapie pourrait être bénéfique, et justifierait de plus amples recherches.	2
Virtual Reality Reflection Therapy Improves Motor Recovery and Motor Function in the Upper Extremities of People with Chronic Stroke Tae Sung In, Kyung Sim Jung, Seung Won Lee, Chang Ho Song					
Réalité virtuelle	Phase chronique ECR Brunnstrom entre I et IV N=19 30 min /jour 5 jours/semaine sur 4 semaines I= réalité virtuelle en utilisant l'image de la main saine + Thérapie conventionnelle Groupe C =Thérapie conventionnelle	FMA Ashworth modifié BBT JTHFT MFT	Le FMA augmente significativement dans les deux groupes . Pas de différence concernant Ashworth dans les deux groupes. Score de BBT augment significativement dans le groupe I mais pas dans le groupe C. Amélioration significative du JTHFT dans le groupe I mais pas dans le groupe C. Idem pour le MFT		2
Gaming and Conventional Exercises for Improvement of Arm Function After Stroke: A Randomized Controlled Pilot Study Anke I.R. Kottink, PhD, Gerdienke B. Prange, PhD, Thijs Krabben, MS, Johan S. Rietman, PhD, MD, and Jaap H. Buurke, PhD, PT					
Jeux et exercices conventionnels	Phase chronique ECR Stade 2 à 5 de Brunnstrom N=20 3 sessions de 30 minutes par semaine pendant 6 semaines. I= jeu de rééducation basé sur l'apprentissage moteur C= thérapie conventionnelle	1 semaine avant et 1 semaine après la thérapie puis suivi 1 mois après ARAT FMA	ARAT et FMA, s'améliorent de façon significative dans les deux groupes. Pas de différence significative entre les deux groupes pour aucun des tests cliniques. Le FMA ne révèle aucune différence plus spécifique entre les deux groupes.	La fonction du bras et de la main s'améliore autant dans le groupe I que le groupe C, ce qui indique que l'entraînement avec des jeux de rééducation peut être efficace lors d'un programme de rééducation. Faiblesses : Jeux plutôt orientés sur l'utilisation proximal du membre, pour améliorer les capacités fonctionnelles il faudrait jeu qui mettent en jeu à la fois le proximal et le distal.	2

Chronic stroke survivors achieve comparable outcomes following virtual task specific repetitive training guided by a wearable robotic orthosis (UL-EX07) and actual task specific repetitive training guided by a physical therapist Nancy N. Byl MPH, PhD, PT, FAPTA , Gary M. Abrams MD , Erica Pitsch MSPT, DPT, PT ,Irina Fedulow BA , Hyunchul Kim PhD , Matt Simkins BS, PhD(c) , Srikantan Nagarajan PhD , Jacob Rosen MSc, PhD					
Répétition de la tâche ROBOT	phase chronique ECR N= 15 sujets dont la randomisation est stratifiée en fonction de la sévérité de leur handicap C=Répétition de la tâche avec un thérapeute (PT) I1= Répétition de la tâche de façon virtuelle guidé par UL-EX07 utilisé bilatéralement (BRO) I2= Répétition de la tâche de façon virtuelle, utilisée unilatéralement (URO) 2 fois /semaines pendant 6 semaines (18h, 90 minutes par session) Et les patients sont encouragés à utiliser leur membre hémiplégique chez eux hors des séances.	FMA Stroke Impact Scale Indépendance fonctionnelle (CAFE 40) Force (Testing ,Microfet et Jamar, etc) BBT Trapper Test Wolf Motor Function Test Digital Reaction Time Test Echelle modifiée d'Ashworth		Quelque soit la thérapie, tous les sujets ont une augmentation significative du contrôle moteur et de l'amplitude articulaire, ainsi qu'une réduction de la douleur et du tonus du membre atteint. MAIS, la rapidité de la compétence motrice, la dextérité de la performance motrice et l'indépendance aux soins personnels n'ont pas évolués. Gain similaire entre les sujets ayant réalisé le traitement avec l'orthèse robotisée et un thérapeute. Pas de différence significative entre l'entraînement robotisé unilatéral et bilatéral. AUCUNE DE CES THERAPIES N'A PERMIS DE MESURER UNE AMELIORATION DU CONTROLE MOTEUR DE LA MAIN EN FINESSE : FMA n'a augmenté que de 1 à 3 points pour 4 des 15 patients, et les tests visant à mesurer la dextérité de la main avait des résultats aussi pauvre au début qu'au cours de la thérapie. Limites : Faible taille d'échantillon amenant un faible pouvoir de l'atude .De plus hétérogénéité concernant le temps post AVC créant une large variance au niveau des scores. Entraînement court et de faible intensité ne permettant pas d'améliorer la performance des activités quotidiennes. Orthèse n'incluant pas la main.	2
Retraining and assessing hand movement after stroke using the MusicGlove: comparison with conventional hand therapy and isometric grip training Nizan Friedman, Vicky Chan, Andrea N Reinkensmeyer, Ariel Beroukhim, Gregory J Zambrano, Mark Bachman, and David J Reinkensmeyer					
MusicGlove VS entraînement isométrique (IsoTrainer) VS Thérapie conventionnelle	Phase chronique N=12 ECR Déficit modéré à léger du membre supérieur (FMA entre 34 et 62) et de la main (BBT entre 1 et 55) Groupe 1:MusicGlove Groupe 2 : IsoTrainer Groupe C : Thérapie conventionnelle avec exercice sur table 3 fois/ semaine pendant 2 semaines 6 sessions de 45 min	Une et deux semaines avant le traitement Après le traitement 1 mois après BBT FMA MS ARAT WMFT NHPT Force de préhension et pince Test de vitesse et dextérité à travers le jeu	Amélioration significativement plus important dans le groupe 1 après deux semaines pour le BBT, idem pour le NHPT. Bénéfices qui se maintiennent au follow up. Pas de différences significatives entre les groupes pour l'ARAT et le WMFT. Tous les types d'entraînement améliorent ces mesures de façon significatives ou presque.	MusicGlove motive plus les patients à effectuer un nombre important de préhension fonctionnelles. Groupe 1 améliore plus la fonction motrice de la main que le groupe C. Amélioration significative de la fonction de la main en ce qui concerne la préhension de petits objets Plus d'amélioration dans le groupe 1 que dans le groupe 2 pour le BBT, mais amélioration approche seulement la sigificiance. Tendence à améliorer la force avec le groupe 2, mais cela ne se manifeste pas au niveau de la fonction de la main. Faiblesse : Faible taille d'échantillon	2

Using commercial video games for upper limb stroke rehabilitation: is this the way of the future? <i>Eva Pietrzak, PhD, Cristina Cotea, BSc (Hons), and Stephen Pullman, Lt Cdr, RAN</i>					
Utilisation de jeux vidéo commerciaux	Revue 13 articles sélectionnés dont seulement 7 disponibles dans leur intégralité Wii utilisé dans 10 de ces études 3 ECR, 1 cross over, 9 sont des études d'observation. Petite taille d'échantillon pour toutes ces études. Patients de différentes phase avec déficits modérés à très légers. 4 études concernent des exercices à la maison. Phase aigue → thérapie adjuvante à la thérapie conventionnelle, tandis que en phase chronique les patients ont déjà achevé leur thérapie.	WMFT FMA	Play 2 Petite ECR → Ne montre pas d'évidence en ce qui concerne l'amélioration de la récupération post AVC. Mais améliore tout de même l'indépendance fonctionnelle des patients. CyWee Zii Cross Over → Amélioration significative de la FMA en comparaison des résultats de début d'étude. Mais pas de changement concernant le WMFT et les bilans secondaires. Wii Phase subaigüe → Amélioration significative du WMFT, de la force de préhension, de la fonction de la main, et des préhension fine (comparaison avec groupe contrôle) Dans études d'observation → Amélioration de la FMA, des scores de motricité et de dextérité. Phase chronique avec fonction modérée → Amélioration significative de la fonction motrice, des amplitudes articulaires (WMFT et FMA), des AVQ, de la force de préhension, dextérité, 2 des 7 domaines du Hand Function Test, etc... Phase chronique avec très faible fonction → Amélioration significative de FMA WMFT, AVQ, amplitudes articulaires, mais pas de la dextérité.	Bien choisir jeu et alterner !! Thérapie qui pourrait potentiellement améliorer l'accès à la rééducation en cas de contraintes géographiques ou financières, mais de vrais ECR sont nécessaire pour confirmer l'évidence des bénéfices de cette thérapie. Faiblesse : Toutes les études ont faible taille d'échantillon.	1
What is the evidence for physical therapy poststroke? A systematic review and meta-analysis Janne Marieke Veerbeek, Erwin van Wegen, Roland van Peppen, Philip Jan van der Wees ,Erik Hendriks, Marc Rietberg, Gert Kwakkel					
	Revue systématique et méta-analyse 467 ECR inclus dans la revue		Effet significatif et positif est trouvé pour les AVQ basiques. Effet est non significatif pour la fonction motrice et les activités du membre supérieur.		1