



**HAL**  
open science

# La pratique mentale dans la rééducation du membre supérieur chez les patients en phase subaigüe après un AVC : une revue systématique

Alan Djebourri

## ► To cite this version:

Alan Djebourri. La pratique mentale dans la rééducation du membre supérieur chez les patients en phase subaigüe après un AVC : une revue systématique. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-03082317

**HAL Id: dumas-03082317**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03082317>**

Submitted on 18 Dec 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**La pratique mentale dans la rééducation du  
membre supérieur chez les patients en  
phase subaigüe après un AVC : Une revue  
systématique**

**DJEBOURRI Alan**

**Directeur de mémoire : M. BALBIANI**

# Remerciements

Je voudrais tout d'abord remercier mon directeur de mémoire, Monsieur **BALBIANI** pour l'ensemble de ses remarques pertinentes et son soutien tout au long de cette dernière année.

Ensuite ma famille, mes amis et l'ensemble de mes proches qui m'ont apporté un soutien continu depuis le début de ce parcours.

Enfin à l'**IFMK**, qui grâce à sa formation m'aura permis d'atteindre mon objectif professionnel.

# Table des matières

<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
1.1. L'ACCIDENT VASCULAIRE CEREBRAL	3
1.1.1. Qu'est-ce que l'AVC ?	3
1.1.2. Quelles sont les facteurs de risque de l'AVC ?	5
1.1.3. Epidémiologie	6
1.1.4. Reconnaître un AVC	6
1.1.5. Prise en charge médicale de l'AVC	7
1.1.6. Les conséquences de l'AVC	8
1.2. L'HEMIPLEGIE	9
1.2.1. Définition	9
1.2.2. La voie pyramidale	9
1.2.3. Sémiologie	10
1.2.4. Evolution	12
1.2.5. Evaluation de la fonction motrice du membre supérieur	12
1.2.6. AVC et rééducation motrice	13
1.3. L'IMAGERIE MOTRICE ET LA PRATIQUE MENTALE	14
1.3.1. Définitions	14
1.3.2. Imagerie motrice et plasticité cérébrale	16
1.3.3. Les intérêts de l'imagerie motrice	16
1.3.4. Imagerie motrice/pratique mentale et AVC	17
1.3.5. L'évaluation de la pratique mentale	18
1.4. INTERETS DE CETTE REVUE DE LITTERATURE	19
1.5. PROBLEMATIQUE PICO	19
<b>2. METHODES</b>	<b>20</b>
2.1. CRITERES D'ELIGIBILITE ET DE SELECTION DES ARTICLES DE CETTE REVUE	20
2.1.1. Le schéma d'étude / Validité interne de l'étude	20
2.1.2. Population	20
2.1.3. Intervention	20
2.1.4. Comparateur	21
2.1.5. Critère de jugement / outils	21
2.2. METHODOLOGIE DE RECHERCHE DES ETUDES	22
2.2.1. Sources utilisées	22
2.2.2. Equation de recherche	22
2.3. METHODOLOGIE D'EXTRACTION ET D'ANALYSE DES DONNEES	23
2.3.1. Méthode de sélection des études	23
2.3.2. Critères d'exclusion	23
2.3.3. Evaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées	24
2.3.4. Extraction des données	25
2.3.5. Méthodologie de synthèse des résultats	25
<b>3. RESULTATS</b>	<b>26</b>
3.1. DESCRIPTION DES ETUDES	26
3.1.1. Processus de sélection	26
3.1.2. Synthèse des études sélectionnées	28
3.2. RISQUES DE BIAIS DES ETUDES INCLUSES	30
3.2.1. Evaluation méthodologique	30
3.2.2. Analyse des biais potentiels	32
3.3. EFFETS DE L'INTERVENTION	32
3.3.1. Outil de mesure : ARAT	33
3.3.2. Outil de mesure : FMA-UE	36
<b>4. DISCUSSIONS</b>	<b>40</b>
4.1. ANALYSE DES PRINCIPAUX RESULTATS	40
4.1.1. Limitation d'activité du membre supérieur	40
4.1.2. La déficience du membre supérieur	41
4.1.3. Les biais potentiels des résultats	42

4.1.4.	<i>Points de convergences des études</i> .....	46
4.2.	L'APPLICABILITE A LA PRATIQUE CLINIQUE .....	47
4.2.1.	<i>Balance entre la taille d'effet et les contraintes</i> .....	47
4.3.	QUALITES DES PREUVES .....	49
4.3.1.	<i>Système de gradation du niveau de preuve des études selon l'HAS</i> .....	49
4.3.2.	<i>Système de gradation selon le système GRADE (The Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) working group.</i> .....	50
4.4.	BIAIS POTENTIELS DE LA REVUE.....	52
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONS</b> .....	<b>54</b>
5.1.	IMPLICATION POUR LA PRATIQUE CLINIQUE .....	54
5.2.	IMPLICATION DANS LA RECHERCHE .....	55
5.3.	CONFLITS D'INTERETS .....	55
<b>6.</b>	<b>REFERENCES</b> .....	<b>56</b>
<b>7.</b>	<b>ANNEXES</b> .....	<b>64</b>

# 1. INTRODUCTION

## 1.1. L'Accident Vasculaire Cérébral

### 1.1.1. *Qu'est-ce que l'AVC ?*

L'Accident Vasculaire Cérébral correspond à l'arrêt brutale de la circulation sanguine au niveau du cerveau, lequel va conduire à une privation en oxygène et en éléments nutritifs nécessaires au maintien de l'activité cérébrale. Ceci entraîne des dysfonctionnements voire même des destructions de cellules nerveuses dans des territoires plus ou moins étendus du cerveau [1].

L'OMS définit l'AVC comme « *le développement rapide de signes cliniques localisés ou globaux de dysfonction cérébrale avec des symptômes durant plus de 24 heures, pouvant conduire à la mort sans autre cause apparente qu'une origine vasculaire* ». L'AVC doit être suspecté en cas d'apparition brutale d'un déficit neurologique focal [2][3].

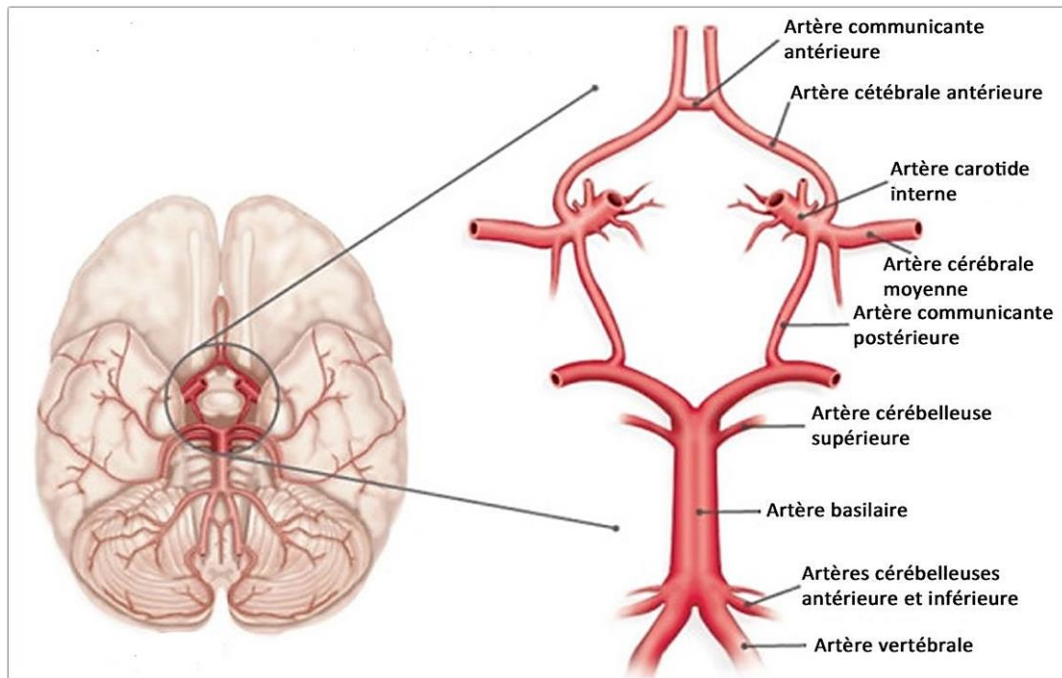
Il existe différentes formes d'AVC :

- ✓ **L'infarctus cérébral ou ischémique (80% des cas)** correspond à une thrombose artérielle (caillot) qui bouche une artère et empêche l'irrigation de la zone du cerveau correspondante. La circulation cérébrale est assurée par le système carotidien et le système vertébrobasilaire et le polygone de Willis. Il est situé à la base du cerveau et c'est un système anastomotique de suppléance entre ces deux systèmes en les reliant entre eux. La clinique diffère en fonction de la zone artérielle touchée.

***Le polygone de Willis*** est un système circulatoire de suppléance qui permet d'irriguer le système nerveux. Il fait communiquer le système vertébro-basilaire et le territoire artériel carotidien grâce à trois artères communicantes.

Il a la particularité d'irriguer le cerveau lorsqu'une des artères du cou est lésée ou obstruée grâce à un réseau d'anastomoses qui permettent de compenser l'arrivée de sang en cas de baisse du débit.

Il est composé de deux artères carotides internes qui se divisent en artères cérébrales antérieures et moyennes. Le tronc basilaire est lui à l'origine des deux artères cérébrales postérieures. Les artères communicantes postérieures et antérieures permettent de relier les artères cérébrales et ont un diamètre variable d'un côté à l'autre et aussi d'un individu à l'autre (*Figure 1*) [4].



**FIGURE 1 : LE POLYGONE DE WILLIS : LA CIRCULATION ARTERIELLE CEREBRALE D'APRES LA FONDATION DES MALADIES DU CŒUR ET DE L'AVC DU CANADA[5]**

On distingue ainsi les *infarctus cérébraux* de la circulation antérieure dans le territoire carotidien ou de la circulation postérieure du territoire vertébro-basilaire des *infarctus lacunaires* et des *infarctus jonctionnels*.

**25%** d'entre eux sont dus à une arythmie cardiaque, **25%** à une pathologie des petites artères cérébrales (lacunes), **25%** à la rupture d'une plaque d'athérome et les **25%** restant à diverses causes parmi lesquelles on retrouve la dissection des artères carotidiennes et vertébrales (première cause d'AVC ischémique chez le jeune adulte). L'infarctus cérébral peut également avoir une origine veineuse et provoquer une thrombose veineuse cérébrale qui représente environ **1%** des AVC et ont un meilleur pronostic que les ischémies cérébrales.

Lorsque l'artère parvient à se déboucher seule, on parle d'un Accident Ischémique Transitoire (AIT). L'Agence National de l'Accréditation et de l'Evaluation de la Santé (ANAES) le définit comme « *un épisode bref de dysfonction neurologique dû à une ischémie focale cérébrale ou rétinienne dont les symptômes cliniques durent typiquement moins d'une heure sans preuve d'infarctus aigu* » [6].

Cet AIT correspond donc à un blocage de la circulation sanguine qui dure de quelques secondes à plusieurs minutes. Dans ce cas, le caillot se résorbe et ne provoque aucune séquelle. L'AIT peut-être annonciateur d'un AVC.

- ✓ **L'hémorragie cérébrale (15% des cas) et méningées (5% des cas)** apparaissent lorsqu'une artère cérébrale ou méningée se rompt, après un anévrisme qui va fragiliser cette artère. L'hématome formé par cette rupture va endommager la zone voisine du cerveau par l'augmentation de la pression.

Les hémorragies cérébrales peuvent être secondaires à un traumatisme, une tumeur ou une malformation vasculaire, ou alors spontanées. Parmi les spontanées, on distingue les superficielles dont l'angiopathie amyloïde cérébrale en est la principale responsable et les profondes dues généralement à une pathologie des petites artères [1][2][3][7].

### *1.1.2. Quelles sont les facteurs de risque de l'AVC ?*

L'Accident Vasculaire Cérébral présente une multitude de facteurs de risques [1][2][8] :

- L'âge (la probabilité augmente avec l'âge)
- L'ethnie (incidence deux fois plus élevée dans les populations asiatiques, africaines et hispaniques que chez les populations caucasiennes) [9]
- L'hypertension artérielle
- Le tabac (les fumeurs ont deux fois plus de risques d'infarctus cérébral)[10]
- L'alcool et les drogues
- La prise de pilule contraceptive (notamment pour les thromboses veineuses cérébrales) [11]
- Le diabète, l'hypercholestérolémie
- La sédentarité, l'obésité
- L'apnée du sommeil
- Troubles de la fonction cardiaque
- Malformations vasculaires
- Angiopathie amyloïde
- Traitement anticoagulant (complications par hémorragie parenchymateuse)
- Les antécédents familiaux



### 1.1.3. *Epidémiologie*

En France, l'AVC est la première cause de handicap acquis chez l'adulte et la troisième cause de mortalité [12]. Chaque année, l'incidence est **130 000 – 140 000** personnes dont **32 000** d'AIT et elle est doublée tous les **10** ans après **55** ans.

L'AVC peut intervenir à tout âge : Un quart des AVC surviennent avant **65** ans, la moitié chez les plus de **75** ans et **10%** chez les moins de **45** ans. Le nombre d'AVC dans les populations jeunes a augmenté de manière significative ces dernières années [13].

Le taux de mortalité annuel est de **40 000** et il représente la seconde cause de décès chez la femme et la troisième chez l'homme. 1/3 des victimes gardent un handicap [1][7][14].

Après un premier AVC, le risque de récurrence est estimé entre **30** et **40%** dans les **5** ans [3].

Dans le monde, l'incidence est de **16 millions** de personnes et le nombre de décès s'élève à **5,7 millions** chaque année [15] et il existe une disparité entre les pays nordiques (incidence élevée) et des pays d'Afrique sub-saharienne (dont l'incidence augmente avec le développement économique) [16]. D'après l'OMS l'incidence passera à **23 millions** en **2030**, du au vieillissement de la population [8].

Le taux de mortalité dépend du type d'AVC :

- ✓ La mortalité précoce est plus élevée en cas de mécanisme hémorragique (**25 à 50%**) par rapport au mécanisme ischémique (**10 à 25%**).
- ✓ A deux ans, la survie observée est meilleure pour les infarctus lacunaires par rapport aux infarctus cardio-embolique [17].

### 1.1.4. *Reconnaitre un AVC*

L'AVC est une urgence médicale [18] et est caractérisé par la survenue de signes brutaux, il est ainsi important de savoir les repérer rapidement [1]:

- ✓ Paralyse faciale, déformation de la bouche avec un sourire asymétrique
- ✓ Troubles de la parole, incompréhension
- ✓ Faiblesse musculaire d'un ou plusieurs segments du corps (souvent unilatéral)
- ✓ Un mal de tête brutal

Il est également important de ne pas négliger les AIT qui peuvent conduire à un AVC [7].

Un retard de diagnostique ou de thérapeutique peut engendrer des complications allant jusqu'au décès.

L'imagerie cérébrale va permettre de faire le diagnostic étiologique notamment grâce à l'IRM qui est l'examen de référence mais aussi le scanner cérébral [3].

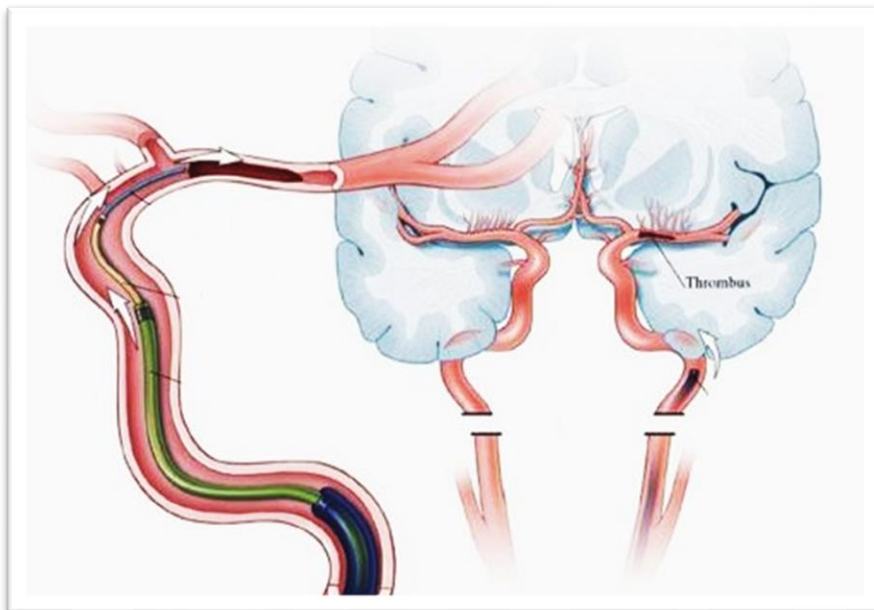
### 1.1.5. *Prise en charge médicale de l'AVC*

Cette prise en charge doit être la plus précoce possible, en effet chaque minutes, **2 millions** de neurones meurent par manque d'oxygène. Le délai d'intervention est de quelques heures. Les patients sont menés vers une unité neuro-vasculaire pour rapidement être pris en charge.

La thrombolyse intraveineuse des infarctus cérébraux est recommandée jusqu'à 4h30 après l'installation des symptômes mais doit être effectuée le plus tôt possible (Grade A des recommandations de la **Haute Autorité de Santé**) [18].

La thrombectomie mécanique par radiologie interventionnelle permet de recanaliser une artère cérébrale occluse à la phase aigüe d'un AVC ischémique jusqu'à 6H après le début des symptômes grâce à un dispositif mécanique introduit par voie endovasculaire sous contrôle radioscopique.

Les recommandations de la Société Française de Neuroradiologie (**SFNR**) suggèrent que cette thrombectomie mécanique est recommandée à la phase aigüe dans le traitement de l'AVC dans les 6H chez les patients présentant une occlusion proximale des artères cérébrales (Grade A). Elle peut être réalisée en complément de la thrombolyse intraveineuse (Grade A) mais cette décision de la réaliser ne doit pas retarder la réalisation de la thrombolyse intraveineuse et vice versa (Grade A) [19].



**FIGURE 2 : LA THROMBECTOMIE MECANIQUE D'APRES THE CARDIOVASCULAR RESEARCH FOUNDATION**

Après la phase aigüe, pour les AVC d'origine ischémique il est administré des anticoagulants différents en fonction de l'étiologie (Aspirine, Héparine ou AVK) afin d'éviter les récurrences.

Concernant les AVC hémorragiques, aucun traitement spécifique n'est encore utilisé même si des essais ont été effectués : Plaquette, chirurgie, hypothermie induite...[7].

### *1.1.6. Les conséquences de l'AVC*

Le tableau clinique de l'AVC est principalement l'hémiplégie mais d'autres troubles vont également y être associés [7] :

- Une paralysie, faiblesse musculaire d'une partie du corps
- Une perte de sensibilité associée à des paresthésies
- Négligence spatiale unilatérale (hémignégligence)
- Trouble de la coordination (apraxie), de l'équilibre et de la marche (ataxie)
- Trouble de la vue : cécité unilatérale, diplopie ou une hémianopsie (moitié du champ visuel pour chaque œil)
- Trouble des fonctions exécutives
- Trouble du langage : aphasie et dysarthrie
- Trouble de la mémoire et de l'attention
- Maux de tête intenses
- Syndrome Dououreux Régional Complexe du membre supérieur atteint
- Trouble des grandes fonctions (respiration, déglutition et fonctions vésico-sphinctériennes/ sexuelles).

La gravité d'un AVC est variable et va dépendre de l'âge, du type d'AVC (l'hémorragique est plus grave que l'ischémique), de sa localisation, de son étendue et de la précocité de la prise en charge.

**20%** des patients sont décédés un an après et parmi les survivants, **60%** récupèrent leur indépendance. L'hémiplégie et l'aphasie (un tiers des cas) demeurent les séquelles les plus fréquentes. Alors que la déambulation est majoritairement bien récupérée et la motricité du membre supérieur dans sa globalité.

Concernant les AVC hémorragiques, seulement **50%** des patients survivent à un an et un quart peut conserver une indépendance.

## 1.2. L'hémiplégie

### 1.2.1. Définition

L'hémiplégie [*heminus plessein* ou *demi frappée*] se définit comme la paralysie affectant la moitié (droite/gauche) du corps et peut concerner une ou plusieurs parties du corps mais toujours latéralisée [20].

Elle consiste en « *la perte plus ou moins complète de la motricité volontaire dans une moitié du corps* » et résulte d'une lésion de la voie pyramidale unilatérale [21].

Le siège de cette lésion peut être hémisphérique, bulbaire ou médullaire et entraîne une atteinte controlatérale à la lésion ou homolatérale si la lésion siège en amont de la décussation bulbaire des voies pyramidales. L'hémiplégie est conséquence principale de l'AVC mais elle peut avoir d'autres étiologies : Tumeurs du système nerveux central, atteintes inflammatoires (Sclérose en Plaque), virale, traumatique ou encore méningite et tuberculose [22].

On distingue l'hémiplégie corticale, dite brachiofaciale ne touchant pas tous les territoires moteurs de l'hémicorps et avec une atteinte de la main plus sévère que le reste du membre supérieur, et l'hémiplégie capsulaire qui elle, est totale et complète [23].

### 1.2.2. La voie pyramidale

Elle est la voie de la motricité volontaire et implique deux systèmes :

- Le système médial qui cible les muscles axiaux et joue un rôle dans la posture du sujet.
- Le système latéral qui cible les muscles distaux (marche, préhension...).

Elle comprend la voie corticospinale qui agit sur les motoneurones spinaux et la voie corticonucléaire qui agit sur les nerfs crâniens [24] :

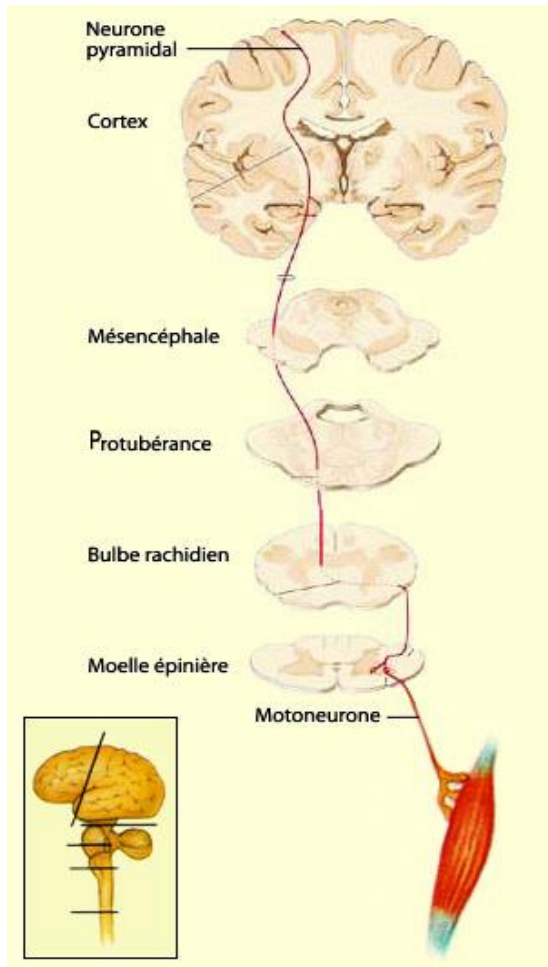
**La voie corticospinale** ou voie de motricité descendante naît du cortex moteur primaire (aire 4 de Brodmann, aire motrice primaire) en avant de la scissure de Rolando. Elle contrôle l'hémicorps controlatéral.

Son origine est plus élargie et comprend : le cortex prémoteur (aire 6 de Brodmann), l'aire motrice supplémentaire (activée en imaginant l'action), le cortex pariétal et le gyrus cingulaire.

La commande motrice est topographiée dans le cortex moteur et forme la somatotopie motrice (Homuncules de Penfield).

Cette voie descendante croise **90%** de ses fibres (voie corticospinale croisée) au niveau bulbaire (décussation bulbaire) et les **10%** restant donnent la voie corticospinale directe et agissent sur les muscles axiaux.

**La voie corticonucléaire** commande la motricité de la face par les nerfs crâniens moteurs. Elle naît du gyrus précentral (somatotopie motrice de la face dans cette région du lobe frontal). Son trajet diffère peu de la voie corticospinale.



**Figure 3 : La voie pyramidale d'après « Le cerveau à tous les niveaux »[25]**

### 1.2.3. Sémiologie

Le réflexe cutané plantaire avec signe de Babinski positif est un signe du syndrome pyramidal [26].

La sémiologie diffère en fonction du stade de la paralysie. En effet le premier stade est celui de la paralysie **flasque**. Ici on retrouve une flaccidité musculaire (hypotonie, hyperextensibilité), une abolition des réflexes et une parésie

La paralysie dite **spastique** présente toujours la parésie mais se distingue de la paralysie flasque par l'apparition de la spasticité (exagération du réflexe myotatique), des réflexes vifs, une amyotrophie et des syncinésies (mouvement involontaire qui apparaît lors d'un mouvement volontaire).

Lors de cette phase la triade du syndrome pyramidal apparaît : **Altération de la motricité volontaire, spasticité et syncinésie** [22].

En fonction de l'hémisphère touché, les troubles associés peuvent être différents mais la distribution n'est pas toujours aussi bien systématisée. Les aphasies motrices de Broca (trouble de l'expression) peuvent être aussi bien présentes dans une atteinte hémisphérique droite que gauche.

Les troubles peuvent également différer en fonction du lobe touché (*Tableau 1*).

**TABLEAU 1 : TROUBLES ASSOCIES EN FONCTION DES LOBES TOUCHES**[27]

<i>Lobes</i>	<i>Fonctions atteintes</i>
<p><b>Frontal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cortex moteur et prémoteur</li> <li>- Aire de Broca</li> <li>- Cortex préfrontale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Cortex moteur et prémoteur</i> : Contrôle des mouvements</li> <li>- <i>Aire de Broca</i> : Production du langage ou aphasie motrice de Broca</li> <li>- <i>Cortex préfrontal</i> : Fonctions exécutives (planification, syndrome frontale de désinhibition, apathie)</li> </ul>
<p><b>Pariétal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cortex sensoriel et somesthésique</li> </ul>	<p>Sensibilité de l'hémicorps opposé.</p> <p>En cas d'atteinte du lobe pariétal droit : héminégligence et anosognosie (pas de perception de ses troubles)</p>
<p><b>Temporal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aire de Wernicke</li> <li>- Cortex auditif</li> <li>- Cortex associatif</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Aire de Wernicke (hémisphère gauche)</i> : Compréhension du langage associé à un trouble de l'expression orale, ou aphasie de sensorielle de Wernicke</li> <li>- <i>Cortex auditif</i> : Traitement des afférences auditives</li> <li>- <i>Cortex associatif</i> : Mécanisme de mémorisation</li> </ul>
<p><b>Occipital</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cortex visuel</li> </ul>	<p>En cas d'atteinte unilatérale, l'hémichamp visuel opposé est amputé : On parle d'hémianopsie latérale homonyme</p>

### 1.2.4. Evolution

L'évolution de l'hémiplégie se découpe en trois phases successives [28] :

- *La phase aigüe* : de l'accident vasculaire cérébrale au 14ème jour. L'activité motrice est nulle.
- *La phase subaigüe* : allant jusqu'au 6ème mois où la récupération de la motricité démarre.
- *La phase chronique ou séquellaire* : à partir du 6ème mois.

### 1.2.5. Evaluation de la fonction motrice du membre supérieur

Afin d'évaluer la motricité du membre supérieur, plusieurs échelles sont à la disposition des thérapeutes, en autres [29] [30] :

- **Action Research Arm Test (ARAT)**
- **Fugl Meyer Assessment (pour la motricité du membre supérieur)**
- Box and Blocks Test
- Nine Hole Peg Test
- Jamar's Test
- Score d'Enjalbert
- Wolf Motor Function Test
- Sodring Motor Evaluation of Stroke Patient
- Frenchay Arm Test
- Motor Assessment Scale
- Chedoke McMaster Stroke Assessment

Les deux échelles validées sur lesquelles la revue va s'appuyer sont l'**ARAT** et la **FMA-UE**.

L'**Action Research Arm Test** permet d'évaluer la fonction du membre supérieur, elle est composée de 19 items (score maximal de 57) qui sont divisés dans 4 sous-catégories (saisir, tenir, pincer et mouvements globaux). Chaque item est évalué en 4 niveaux (Annexe 1) :

- 0 = ne peut exécuter l'épreuve
- 1 = peut exécuter une partie de l'épreuve.
- 2 = peut exécuter l'épreuve mais en temps anormalement long ou avec une grande difficulté.
- 3 = épreuve complétement exécutée

La validité et la reproductibilité de ce test ont été établis pour les patients hémiplégiques [31].

Une *excellente* fiabilité inter-évaluateur ( $p = 0.92$ ) pour les patients en phase subaigüe [32].

La différence minimale cliniquement importante (DMCI ou MCID) est de **10%** du score total (5,7) [33].

**Fugl-Meyer Assessment pour le membre supérieur** est une sous-catégorie de l'échelle FMA et est utilisée pour évaluer une déficience motrice. Elle est composée de 33 items pour le membre supérieur afin de mesurer les mouvements et les réflexes de l'épaule, du coude, de l'avant-bras, du poignet et de la main ainsi que la vitesse et la coordination. Le score maximal est de 66 et chaque item est évalué en 3 niveaux :

- 0 = impossible
- 1 = réalisé partiellement
- 2 = réaliser complètement

La sous-catégorie FMA-UE est un outil d'évaluation validé et standardisé [34][35] (Annexe 2).

La différence minimale cliniquement importante (DMCI) est de **10%** du score total (6.6) [33].

#### **Corrélation entre ces deux échelles :**

L'étude de *Platz* [36] montre que l'ARAT est fortement lié la FMA-UE ( $p = 0.925$ ). Celle de *Yozbatiran* [37] met en évidence une forte corrélation entre les deux ( $r = 0.94$ ).

#### ***1.2.6. AVC et rééducation motrice***

Les recommandations pour la rééducation motrice du membre supérieur de la Haute Autorité de Santé préconisent une prise en charge précoce ainsi qu'une approche multimodale, elle doit s'inscrire dans la continuité des soins. Sa prévalence est comprise entre **33%** et **95%** de cette population [38].

Le renforcement musculaire est recommandé à la phase séquellaire (Grade C).

L'entraînement du membre supérieur par un traitement conventionnel associé à la robotique permet d'améliorer la motricité aux phases aigüe et séquellaire (Grade B) mais n'agit pas sur la fonction.

La contrainte-induite du membre supérieur à la phase chronique (Grade B).

**L'imagerie mentale associée à d'autres traitements en phase séquellaire (Grade B) mais l'état actuel des connaissances ne permettent pas de conclure sur l'intérêt en phase subaiguë [28].**

Des études ont montré l'efficacité de certaines autres thérapeutiques :

- La répétition intensive d'exercices [39]
- Les concepts Kabat, Bobath, Perfetti [40] et Brunnstrom [41]
- Le biofeedback [42]
- La thérapie miroir [43]
- La réalité virtuelle [44]

La notion de plasticité cérébral est importante dans la rééducation du patient hémiplegique et notamment lors de la phase subaiguë, phase où la plasticité est la plus active d'où l'intérêt d'une prise en charge rapide et précoce [45].



## 1.3. L'imagerie motrice et la pratique mentale

### 1.3.1. Définitions

**L'imagerie motrice** se définit comme la capacité de construire une représentation mentale, sans production du mouvement, d'une séquence motrice ou d'une action. La personne se représente ainsi le mouvement sans activité musculaire nécessaire à la production de ce mouvement.

**La pratique mentale** est un processus par lequel une personne répète mentalement une action ou une tâche sans réellement exécuter physiquement l'action ou la tâche [38].

On distingue deux types d'imagerie motrice visuelle :

- ✓ *L'imagerie interne* (à la première personne) dans laquelle le sujet visualise l'action en étant l'acteur.
- ✓ *L'imagerie externe* (à la troisième personne) où cette fois-ci, le sujet visualise l'action comme s'il était son propre spectateur. Il se voit en train de réaliser une action.

On retrouve également des imageries auditives, kinesthésiques (qui rappellent les sensations générées par le mouvement grâce aux éléments proprioceptifs) et tactiles (travail de la sensibilité).

Elle permet de faciliter la préparation du mouvement par l'élévation du niveau d'activation (quantitatif) et la planification (qualitatif) [46].

L'imagerie motrice et la préparation d'un mouvement activent des régions sensorimotrices cérébrales similaires [47].

Lors de la visualisation d'un acte moteur, les zones cérébrales dédiées à la programmation et au contrôle du mouvement sont les mêmes que celles observées lors de la réalisation de cet acte par le sujet. Le cortex prémoteur et l'aire motrice supplémentaire sont systématiquement activés lors de l'exécution d'une tâche d'imagerie motrice.

Le cortex pariétal, le cervelet et les ganglions de la base participent aussi à l'élaboration et aux transformations des images motrices, ces derniers étant impliqués dans la planification du mouvement.

Les expérimentations menées grâce à l'IRM montrent que lorsque l'on s'imagine se mouvoir une partie de son corps, ce processus repose sur une réelle simulation motrice qui implique des structures cérébrales dédiées aux effecteurs engagés dans l'imagerie motrice.

De plus il a été montré que l'imagerie motrice modifiait l'excitabilité du système corticospinal en mesurant les potentiels moteurs évoqués (PME) après une stimulation magnétique transcrânienne. En effet, lors d'un mouvement imaginé, l'intensité des PME des muscles engagés dans ce mouvement est nettement augmentée par rapport aux muscles antagonistes [48][49].

Il a également été montré l'implication du système nerveux autonome lors de la simulation des tâches motrices. Comme lors d'une activité physique réelle, on note une élévation du rythme cardiaque et de la fréquence respiratoire après le début de l'exercice mentalement réalisé [50]. L'activité du système végétatif augmente proportionnellement à l'intensité de l'effort imaginé [51].

L'imagerie motrice permettrait de mieux préparer une action par une meilleure représentation du but à atteindre en impliquant les paramètres spatio-temporels lors de la représentation mentale [52].

*La chronométrie mentale* implique que les mouvements imaginés sont soumis aux mêmes lois que les mouvements réels. En effet il existe une corrélation entre la durée d'un mouvement réel et un celle d'un mouvement imaginé [53][54]. De plus, lorsque le mouvement imaginé est plus difficile, sa durée est également plus importante [55]. Ceci montre que l'imagerie motrice intègre les caractéristiques spatio-temporelles de l'action motrice.

Lors d'une même action mentalisée, il existe une asymétrie dans le temps d'exécution entre la main dominante et la non-dominante [56].

L'imagerie motrice est également soumise à la chronobiologie. En effet la qualité de l'imagerie motrice est influencée par le rythme circadien et serait plus élevée entre 14h et 20h. C'est dans cette tranche horaire qu'elle semble être plus proche de la tâche réelle [40].

Elle est dépendante comme d'autres systèmes du vieillissement. Cependant les personnes âgées gardent des capacités à l'utilisation de l'imagerie motrice quand celle-ci fait appel à des mouvements simples [57].

### 1.3.2. *Imagerie motrice et plasticité cérébrale*

La plasticité cérébrale est définie comme étant « la capacité du tissu nerveux à modifier sa structure et la connexion de ses éléments. Elle correspond à des caractéristiques dynamiques du système nerveux soumis à un changement structural et fonctionnel ». Elle a un rôle organisationnel dans le fonctionnement et le développement de l'organisme [58].

L'imagerie motrice pourrait modifier ou renforcer les schémas moteurs lors de l'apprentissage en agissant sur leur représentation corticale [59].

Grâce à la plasticité cérébrale, les réseaux neuronaux sollicités mentalement pourraient se restructurer afin d'obtenir un meilleur recrutement des unités motrices et améliorer leurs synchronisations. Ce processus pourrait ainsi expliquer une perte de force (non de masse) musculaire limitée grâce à l'imagerie motrice lors des périodes d'immobilisation prolongées. Des travaux l'ont montré pour les ruptures du ligament croisé antérieur [60] et les entorses de cheville [61].

La plasticité cérébrale met en jeu une production de nouvelles connexions stimulée par l'apprentissage et la répétition. Dans le cas des sujets présentant une lésion du Système Nerveux Central, elle implique que les axones des neurones encore présents puissent bourgeonner et établir de nouvelles connexions avec les cellules voisines.

Ces nouvelles connexions permettraient ainsi de compenser la perte neuronale et l'imagerie motrice pourrait, en tant qu'outil d'apprentissage, favoriser leur stimulation [46].

### 1.3.3. *Les intérêts de l'imagerie motrice*

- ✓ *Dans le sport* : L'imagerie motrice par la pratique mentale permettrait d'améliorer les capacités musculaires, notamment la force [62], la vitesse d'exécution [63] ainsi que la coordination segmentaire [64][65].

Lors des premières semaines d'entraînement, l'augmentation de la force est due à des processus centraux d'adaptation et non à la modification structurelle du muscle (l'hyperplasie n'intervient qu'à partir de la 6ème semaine d'entraînement) [46].

Il est tout de même indiqué que pour être dans les meilleures dispositions, l'imagerie motrice et la pratique mentale doivent être associées à la pratique physique [57].

- ✓ *Dans les douleurs neuropathiques et les algohallucinoses (membre fantôme)* : Il a été montré un effet antalgique à l'utilisation de l'imagerie motrice [66].

Cet effet antalgique est observé chez des blessés médullaires présentant des lésions incomplètes (ASIA B) [67], alors que chez ceux présentant des lésions complètes (ASIA A) la douleur fut augmentée [68].

Les patients amputés du membre supérieur gardant en mémoire le membre manquant avaient la sensation qu'il était encore présent permettant de limiter la colonisation des zones corticales privées d'afférences effectives par celles normalement afférentées. L'imagerie motrice permet, sur le long terme, de diminuer les douleurs du membre fantôme en limitant la réorganisation corticale et somatotopique à l'origine de ces douleurs [69].

### 1.3.4. *Imagerie motrice/pratique mentale et AVC*

Dans la rééducation des AVC : Chez ces patients, la durée de l'imagerie motrice est plus longue pour le membre lésé comparé au sain [70].

De nombreuses études se sont portées sur les patients hémiparétiques /hémiparétiques pour juger de l'efficacité du travail mental pour optimiser certaines fonctions :

- La marche et l'équilibre [71][72][73]
- La fonction du membre supérieur chez les patients chroniques[74][75][76]
- L'adaptation à l'environnement [77][78]

L'ensemble de ces études montrent un effet bénéfique sur la récupération motrice mais certaines variables ne sont pas toujours prises en compte dans les résultats. En effet l'efficacité de la pratique mentale et de l'imagerie motrice va dépendre du type de lésion ainsi que de la zone touchée par l'AVC.

Une atteinte du lobe *pariétal* ou *préfrontale latérale gauche* altèrent la capacité de rotation mentale et de précision du mouvement [46]. En cas d'atteinte du *putamen*, la pratique de l'imagerie motrice kinesthésique n'est pas possible alors que l'imagerie visuelle l'est [79]. L'imagerie motrice implique ainsi les structures sous-corticales.

L'entraînement mental chez l'AVC doit prendre en considération la région touchée, le type d'imagerie motrice que l'on fait, le temps de la pratique mentale et l'aspect cognitif de ces patients.

### 1.3.5. *L'évaluation de la pratique mentale* [80]

Afin de s'assurer que le patient puisse générer des images motrices, il est important d'évaluer ses capacités de représentation mentale bien que ces représentations soient sujettes à la subjectivité.

Le questionnaire permettant d'évaluer la qualité des représentations motrices ainsi que le type d'imagerie motrice préférentiel est le **Kinesthetic and Visual Imagery Questionnaire (KVIQ)**.

Ce questionnaire (KVIQ 20) comprend deux échelles (visuelle et kinesthésique) ainsi que 20 items eux même divisés en quatre étapes : Position de départ, mouvement à effectuer, imaginer le même mouvement et l'évaluer sur une échelle de 1 à 5 la clarté des images et l'intensité des sensations kinesthésiques retrouvées lors de la visualisation mentale.

Une deuxième version (KVIQ 10) plus rapide est une version synthétisée du KVIQ 20. Les éléments retenus correspondent à une représentation des mouvements du corps comparable à celle du KVIQ 20 : un mouvement du tronc, un mouvement proximal et un mouvement distal des membres supérieurs et inférieurs

La reproductibilité et la validation des mesures KVIQ soutiennent l'utilisation pour les personnes ayant un AVC.

Le coefficient de corrélation intraclasse (*indice de fiabilité utilisé dans les analyses de fiabilité « test-retest », intra-évaluateur et inter-évaluateur pour les échelles ordinale ou continues* [81]) pour les personnes saines est compris entre 0.72 et 0.81 et entre 0.81 et 0.90 pour les sujets AVC.

Les deux versions du KVIQ présentent des propriétés psychométrique similaires qui appuient leur utilisation autant chez les personnes en bonne santé que chez les sujets post-AVC mais la KVIQ 10 est plus adaptée aux sujets post-AVC [82].

D'autres échelles peuvent être utilisées :

- Mini-Mental State Examination (MMSE) [83]
- Vividness of Movement Imagery Questionnaire (VMIQ) [84]

## 1.4. Intérêts de cette revue de littérature

Dans la littérature, un grand nombre d'études porte sur l'utilisation de la pratique mentale chez les patients victimes d'un AVC et la majorité se portent sur les patients chroniques. Des auteurs comme **Page** s'y sont intéressés et ont récolté des résultats satisfaisants [85]. De plus l'utilisation de la pratique mentale dans la rééducation fait partie des recommandations de la HAS (Grade B) pour la phase chronique mais toujours pas pour la phase subaiguë dont cette revue fait l'objet.

La pratique mentale par imagerie motrice permet aux patients d'exécuter des tâches et de les répéter sans épuisement physique et en sécurité. Comme dit précédemment elle permet l'amélioration des tâches motrices de façon non invasive en recréant les conditions physiologiques (nerveuses, musculaires et cardio-respiratoire) [57].

L'aspect pécunier est aussi à prendre en compte. L'utilisation de la pratique mentale ne nécessite pas un matériel onéreux (CD, DVD, pièces calmes...) et représente ainsi un faible coût pour les professionnels qui pourraient l'utiliser.

Elle permet la réorganisation des structures corticales chez ces patients grâce à la plasticité cérébrale [46].

L'efficacité en phase subaiguë est peu étudiée alors que c'est dans ces conditions qu'elle serait la plus judicieuse étant donné que l'imagerie motrice ne demande aucun mouvement [86].

*Le but de cette revue est de déterminer si la pratique mentale permettrait d'améliorer la motricité du membre supérieur chez ces patients hémiplegiques lors des premiers mois qui suivent leur AVC par rapport à une rééducation classique.*

## 1.5. Problématique PICO

***L'utilisation de l'imagerie motrice par la pratique mentale, associée à la rééducation conventionnelle, permet-elle d'améliorer la motricité du membre supérieur en phase subaiguë chez les patients ayant subi un AVC par rapport à une rééducation conventionnelle seule ?***

## 2. METHODES

### 2.1. Critères d'éligibilité et de sélection des articles de cette revue

#### 2.1.1. *Le schéma d'étude / Validité interne de l'étude*

Les études sélectionnées devaient être des Essais Clinique Randomisés (*Randomized Clinical Trial*) croisés ou non.

Afin d'évaluer la validité méthodologique des études, l'échelle PEDro (Annexe 3) a été utilisée et les études sélectionnées devaient présenter un score minimum de 6/10 (*niveau modéré à élevé* [87]) pour être éligible à cette revue. Cette échelle est basée sur la liste Delphi développée par *Verhaegen* et son équipe qui elle-même est basée sur un consensus d'experts [88]. Cette échelle permet d'identifier quels sont les essais cliniques susceptibles de présenter une bonne validité interne. Elle n'est pas utilisable pour mesurer la validité des conclusions des essais [88].

#### 2.1.2. *Population*

L'ensemble des sujets des différentes études devaient être des adultes (minimum 18 ans), diagnostiqués post-AVC avec des déficits moteurs du membre supérieur sans troubles cognitifs sévères qui pourraient compromettre la compréhension de l'imagerie motrice. Ces sujets étaient dans la phase dite subaiguë (<6 mois) à l'entrée dans l'étude avec une limite d'un an après l'accident vasculaire cérébral.

Les sujets ne devaient pas présenter d'atteintes motrices trop sévères ainsi que des troubles de la sensibilité profonde importants.

Le type d'AVC (ischémique / hémorragique) n'entre pas en compte dans les critères tout comme le côté de la lésion (hémisphère droit / hémisphère gauche).

#### 2.1.3. *Intervention*

Les études éligibles devaient associer la pratique mentale et l'imagerie motrice avec une rééducation standard. Soit la pratique mentale faisait partie intégrante de la séance de rééducation, soit elle était effectuée seule avec une séance dédiée dans le planning du sujet.

La sélection des études n'a pas été influencée pour le type d'imagerie motrice utilisée : Certaines études utilisaient l'imagerie motrice à la première personne et d'autre à la troisième personne. De même que pour l'imagerie kinesthésique et visuelle.

Aucune restriction dans la recherche par rapport à la stratégie pour mettre en place l'imagerie motrice (film, bandes sonores ou des images montrant des tâches et des mouvements à imaginer). Idem pour le nombre de répétition et le temps de mentalisation.

#### 2.1.4. *Comparateur*

En parallèle de l'imagerie motrice prodiguée dans les groupes expérimentaux, les groupes témoins ou « contrôles » devaient réaliser la même rééducation standard. Cependant les protocoles des différents travaux ne sont pas toujours identiques d'une étude à l'autre et il est donc difficile de retrouver le même comparateur parmi les études sélectionnées.

Les comparateurs acceptés :

- Rééducation conventionnelle
- Rééducation conventionnelle + placebo de la pratique mentale

Le temps de cette rééducation ainsi que le nombre de séances par jour (ou semaine) devaient être équivalents entre les différents groupes.

Pour les essais croisés, les deux rééducations ainsi que les programmes de mentalisation devaient suivre les mêmes normes.

La sélection prend également en compte les études qui utilisent un placebo de la mentalisation. Parmi les placebos, on peut retrouver la relaxation qui amène le sujet à se focaliser sur son corps mais sans lui demander d'entreprendre une action motrice mentalisée. D'autres études utilisent une fausse imagerie motrice comme visualiser des objets, des paysages etc. Ceci permet de faire mentaliser le sujet sur une action qui n'agira pas sur la motricité du membre supérieur.

L'utilisation de ce placebo doit être de la même durée que la mentalisation du groupe expérimental.

#### 2.1.5. *Critère de jugement / outils*

Cette revue a rassemblé des études dont l'un des critères de jugement étudié étaient la motricité globale du membre supérieur.

Les mesures des résultats se sont divisées en deux catégories de la **Classification Internationale du Fonctionnement (CIF)**. L'altération de structure (déficience) et la limitation d'activité.

Les principaux résultats se sont concentrés sur les limitations d'activités qui comprenaient un indicateur de la capacité du sujet à exécuter une fonction des membres supérieurs. L'outil de mesure recherché pour évaluer les limitations d'activités est l'Action Research Arm Test (ARAT).

Le deuxième outil de mesure recherché est utilisé pour évaluer les changements dans la structure et la fonction du corps (la déficience) : Fugl Meyer Assesment For Upper Extremity.

Pour être incluses, les études devaient utiliser au moins un de ces deux outils de mesure. Soit en tant qu'outil de mesure principal, soit en tant qu'outil de mesure secondaire.

Aucun critère de jugement secondaire (ex : douleur) n'a été évalué.



## 2.2. Méthodologie de recherche des études

### 2.2.1. Sources utilisées

Le processus de sélection des articles a débuté en Août 2019 et s'est terminé en Janvier 2020. Cette sélection s'est effectuée à travers les bases de données ainsi que des recherches complémentaires.

Les bases de données utilisées :

- **PubMed** qui est le moteur de recherche de données bibliographiques principal. Il regroupe l'ensemble des domaines de spécialisation de la médecine et de la biologie.
- **PEDro**, base de données fondée sur des preuves. Elle regroupe des essais cliniques randomisés et des revues systématiques.
- **Colchrane Database** est une bibliothèque comprenant plusieurs bases de données spécialisées en santé.
- **Autres** : Google Scholar, Kinédoc, Science Direct, Research gate
- **Littérature grise** : Mémoires, thèses ...

Dans chaque base de données les mots clés étaient associés aux opérateurs booléens (*Boole G. 1815-1864*) suivants :

- « 1 » AND « 2 » qui permet de trouver les termes 1 et 2 en commun aux ensembles visés.
- « 1 » OR « 2 » qui permet de trouver les termes 1 et 2 appartenant aux deux ensembles visés, soit à l'un soit à l'autre.

Les recherches complémentaires se sont réalisées à travers les références de certaines études déjà sélectionnées ou encore à travers celles de revues systématiques traitant de la pratique mentale chez l'AVC.

### 2.2.2. Equation de recherche

Au début, cette revue était destinée à traiter de l'utilisation de la pratique mentale dans la rééducation de l'AVC sans préciser la fonction que l'on souhaitait prendre en charge ni même la phase dans laquelle se trouvaient les patients.

Avec l'équation de recherche effectuée, les filtres suivants ont été sélectionnés : *Abstract/Titre*, *Essais cliniques*, *Essais cliniques randomisés* et *Adulte* (population). Les études avant 2000 n'ont pas été prises en compte.

**L'équation de recherche était la suivante :**

*(((((((((hemiplegia)/Title/Abstract] OR stroke) /Title/Abstract] OR CVA)/Title/Abstract] OR paresis)/Title/Abstract] AND upper limb)/Title/Abstract] OR upper extremity)/Title/Abstract] AND mental practice)/Title/Abstract] OR motor imagery)/Title/Abstract] OR movement imagined/Title/Abstract])*

## 2.3. Méthodologie d'extraction et d'analyse des données

### 2.3.1. Méthode de sélection des études

Ce sujet étant assez vaste, l'équation de recherche a permis de se focaliser sur l'utilisation de la pratique mentale afin de traiter les troubles moteurs du membre supérieur et d'exclure les études qui ne traitaient que de l'imagerie motrice pour l'amélioration de l'équilibre et de la marche

Ensuite, des revues systématiques se sont déjà intéressées à cette question de la pratique mentale dans la rééducation de l'AVC, soit de manière globale (marche, équilibre, transfert ou motricité membre supérieur), soit plus précisément sur le membre supérieur. Cependant ces dernières présentaient des critères d'éligibilité assez larges : patient chronique et aigue, essais cliniques randomisés et série de cas, échantillon allant d'un sujet à une centaine ainsi qu'une multitude d'outils de mesure (*FMA, ARAT, Barthel Index, Arm Functional Test...*).

Il était nécessaire de focaliser celle-ci sur une population particulière, les patients post-AVC subaiguë.

La sélection des études s'est donc concentrée sur la phase subaiguë, le type d'intervention délivrée, les outils de mesure utilisés (*FMA-UE* et/ou *ARAT*) ainsi que le design de l'étude.

En parallèle de ces recherches sur les différentes bases de données, celles effectuées à travers les références d'autres études ont permis de les compléter.

Elles ont été effectuées via les références des études déjà sélectionnées ainsi que dans celles des revues systématiques qui traitaient de l'utilisation de l'imagerie motrice chez l'AVC sans se focaliser sur une fonction particulière (rééducation membre supérieur ou marche et équilibre) ou encore sur la phase de l'évolution du patient (chronique ou aigue).

Après les analyses des titres, abstracts et des textes, les études restantes devaient avoir un score PEDro d'au moins 6/10 afin de pouvoir être incluses dans cette revue.

### 2.3.2. Critères d'exclusion

Parmi les études exclues, on retrouve celles qui n'étaient pas des essais cliniques randomisés. Ceci concernait les séries de cas et les études transversales où il n'y avait pas de comparateur.

Les études sur les enfants ne pouvaient pas être sélectionnées.

Si parmi les sujets présents dans l'étude, l'un ou plusieurs d'entre eux ne présentaient pas comme affection de départ un AVC (sclérose en plaque, traumatisé crânien ou blessé médullaire), l'étude était exclue. Idem pour les études dont les sujets étaient dans la phase chronique après leur AVC.

Concernant l'intervention et le comparateur, les études étaient exclues pour toute utilisation autre que la pratique mentale dédiée à la fonction du membre supérieur (dans sa globalité et non). Ainsi les études traitant de la réhabilitation à la marche ou de l'amélioration de l'équilibre n'étaient pas éligibles.

Cependant si une étude s'intéressait à l'utilisation de la pratique mentale pour la marche/équilibre ainsi que les activités de la vie quotidiennes associée à l'utilisation de la pratique mentale pour restaurer la motricité globale du membre supérieur, alors cette étude était éligible.

Enfin, seules les études qui utilisaient les deux échelles ARAT et/ou Fugl Meyer parmi leurs outils de mesures ont été sélectionnées, afin de pouvoir comparer avec plus de pertinence les effets de l'intervention entre différentes études utilisant la même échelle.

*De plus ces deux échelles ont une forte corrélation* [36] [37].

### *2.3.3. Evaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées*

Afin d'évaluer la qualité méthodologique des études sélectionnées et les biais éventuels, la grille de lecture PEDro a été utilisée pour les études qui présentaient l'ensemble des critères d'inclusion.

*Les biais recherchés grâce à la grille de lecture PEDro :*

***Le biais de sélection*** : Les caractéristiques des groupes ne sont pas uniformément réparties entre les 2 groupes. Les deux groupes ne sont pas comparables au début de l'étude. Afin d'éviter que ce biais intervienne, les études utilisent la randomisation. Pour que cette randomisation soit optimale, il faut respecter l'assignation secrète des sujets dans chacun des groupes (par ordinateur, enveloppes opaques...).

***Le biais de mesure et de performance*** : Différence lors de l'évaluation des critères de jugement et dans la réalisation du traitement / intervention. Ici, c'est la mise en aveugle des différents participants à l'étude et donc des patients (simple aveugle), des thérapeutes qui s'occupent de l'intervention et des évaluateurs (double aveugle).

Pour mettre les patients en aveugle, l'utilisation du placebo et son efficacité peut parfois être difficile à appliquer. Notamment pour la pratique mentale où les placebos utilisés sont la relaxation ou encore la mentalisation de paysage.

***Le biais d'attrition*** : Différence survenant au moment de l'analyse des critères de jugement quand des patients randomisés sont écartés de l'analyse statistique. Les deux groupes ne sont plus comparables au moment de l'analyse. Afin de limiter ce biais, l'analyse se fait en intention de traiter et l'analyse de l'efficacité se fait dans des conditions proches de la réalité. [89]

### 2.3.4. *Extraction des données*

L'ensemble des données ont été résumées dans différents tableaux :

Un regroupant les caractéristiques des études et d'autres permettant de présenter les différents résultats de chacune des études sélectionnées.

### 2.3.5. *Méthodologie de synthèse des résultats*

Pour chaque étude, une analyse qualitative a été menée. *La taille de l'effet intra-groupe et inter-groupe* ainsi que *l'intervalle de confiance à 95%* ont été calculés lorsque les moyennes et écart-type étaient donnés.

Quand la synthèse des résultats était présentée par des valeurs de médiane, une analyse des résultats émis par l'auteur a été faite.

Dans les deux cas, les DMCI (*différence minimale cliniquement importante*) / MCID (*Minimally Clinically Important Difference*) ont été utilisés afin de montrer une signification éventuelle dans ces résultats.

## 3. RESULTATS

### 3.1. Description des études

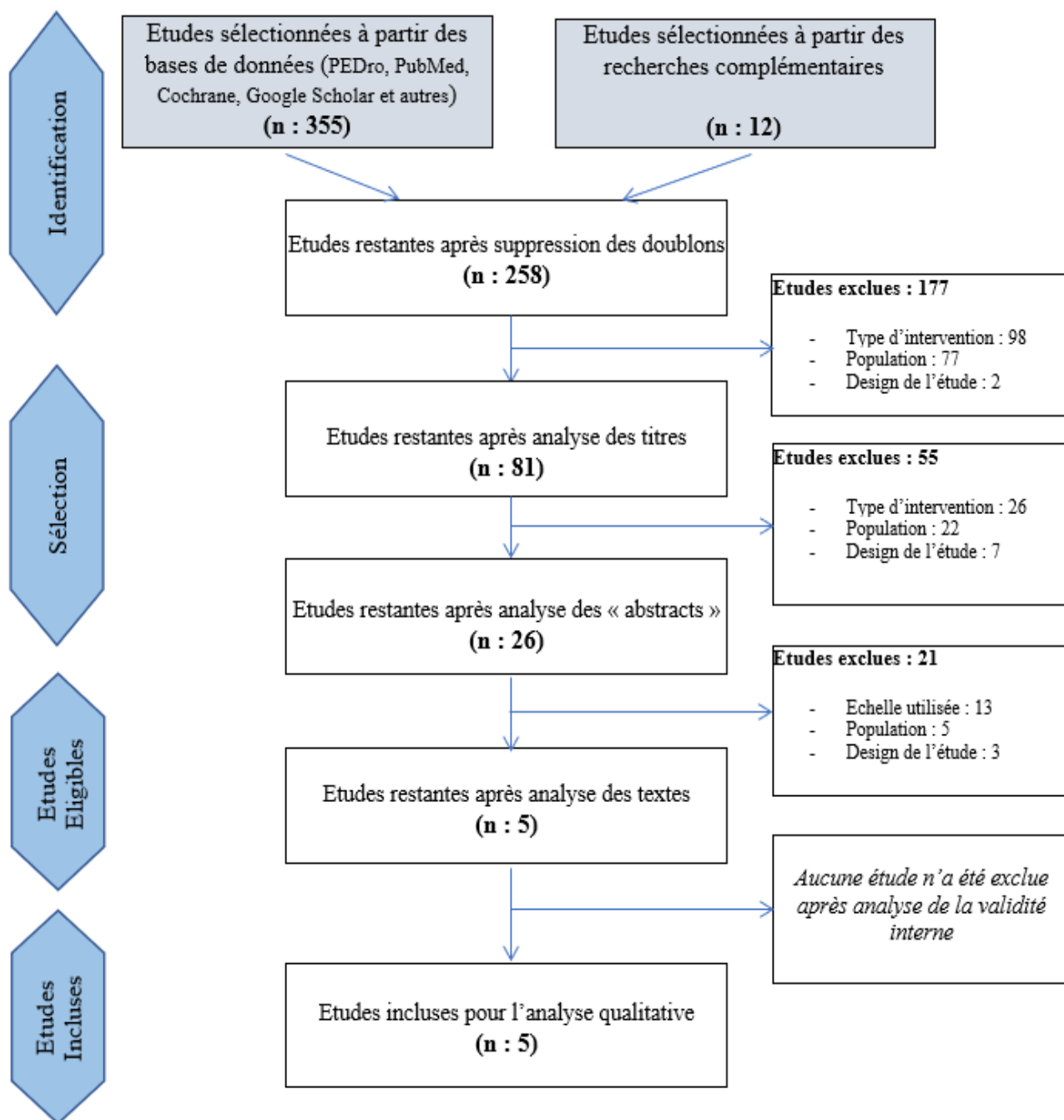
#### 3.1.1. *Processus de sélection*

**355** études ont été identifiées à partir de l'équation de recherche donnée, réparties dans trois bases de données différentes : **PubMed** (249), **PEDro** (27) et **Cochrane Database** (40) et les autres (**Google Scholar, Kinédoc, Science Direct, Research Gate**) (39). Auxquelles viennent s'ajouter **12** études recherchées à travers les références bibliographiques d'articles et de revues de littérature.

Après la suppression des **109** doublons, **258** études ont été identifiées.

- La première sélection s'est basée sur les *titres* des études. Au totale **177** études ont été exclues dont la majorité traitaient d'une autre pathologie (dépression, parkinson...) (**44**) ou encore d'une autre intervention différente de la pratique mentale comme la réalité virtuelle (**31**) ainsi que la pratique mentale sur une autre fonction que celle du membre supérieur (**67**).  
**33** études s'intéressaient aux patients chroniques et **2** étaient des séries de cas.
- **55** études ont ensuite été écartées après l'analyse des « *abstracts* ». **14** traitaient de sujets chroniques et **8** d'autres pathologies. **4** études étaient des séries de cas et **3** présentaient uniquement des protocoles.  
Parmi les **26** autres exclues, **18** s'intéressaient à la marche ou l'équilibre et **8** pour une autre intervention.
- A la suite de ces deux premières sélections, le nombre d'études éligibles était de **5**. Parmi les **21** études exclues après analyse des *textes*, **13** études l'ont été car les échelles n'étaient pas celles décrites dans les critères d'inclusions (FMA-UE et ARAT). De plus **5** n'avaient que des sujets chroniques et **3** étaient des séries de cas. Toutes ces sélections sont résumées dans le diagramme de flux (*Figure 4*).

**FIGURE 4 : DIAGRAMME DE FLUX DE SELECTION DES ETUDES**



Au total, **5 essais cliniques randomisés** ont été inclus dans cette revue. Parmi les **362** articles exclus, le *Tableau 2* montre pour chaque critère d'exclusion une ou plusieurs études évincées.

**TABLEAU 2 : CARACTERISTIQUES D'ETUDES NON SELECTIONNEES**

Etudes	Raisons de l'exclusion
<i>Braun, S 2011</i> [90]	Effet de la pratique mentale sur les Parkinsoniens
<i>Oostra, K 2015</i> [72]	Effet de la pratique mentale sur la marche
<i>Hosseni, S 2012</i> [73]	Effet de la pratique mentale sur l'équilibre
<i>Page, S 2005</i> [78]	Population chronique
<i>Bovend'Eerd, TJ 2010</i> [91]	Population pas strictement AVC (Trauma crânien / Sclérose en plaque)
<i>Riccio, I 2009</i> [92]	Outil de mesure utilisé différent de FMA-UE et ARAT
<i>Crosbie, JH 2004</i> [93]	Pas un essai clinique : Série de cas
<i>Liu, KP 2004</i> [77]	Absence de résultats écrits

### 3.1.2. Synthèse des études sélectionnées

Au total, 206 sujets avec un AVC ischémique ou hémorragique ont été sélectionnés dans ces 5 études. Le nombre de sujets par étude est très variable, allant de 10 pour l'étude de *Hyun Seug* [94] à 121 pour celle de *Ietswaart* [95]. Ces 5 études sont des essais cliniques randomisés et celle de *Hyun Seug* est la seule à utiliser un essai croisé.

L'étude de *Ietswaart* est la seule à avoir effectué un essai avec trois groupes différents (un expérimental, un contrôle et un placebo).

Le type d'imagerie motrice utilisée n'était défini que pour 4 études. *Liu* [97], *Ietswaart* et *Timmermans* [96] ont utilisé l'imagerie motrice interne (première personne) et *Page* [98] a utilisé les deux types (interne et externe).

2 études utilisent l'outil de mesure ARAT pour évaluer leur critère de jugement (*Liu* et *Ietswaart*), deux autres utilisent la FMA-UE (*Hyun Seug* et *Timmermans*) et celle de *Page* utilise les deux. L'ensemble des données collectées dans ces 5 études sont résumées dans le *Tableau 3*. Des descriptions plus complètes sont également accessibles aux Annexes 5a et 5b.

**TABLEAU 3 : CARACTERISTIQUES DES ETUDES INCLUSES**

Etudes	Schéma d'études	Effectif (E/C)	Caractéristiques des patients			Intervention	Comparateur	Outils de mesure
			Age (années), M (ET)	Temps après l'AVC (mois), M (ET)	Mesures de départ, M (ET)			
Liu H. 2014	ECR	20 (10/10)	E : 48.90 (7.19) C : 53.10 (10.38)	E : 1.91 (0.80) C : 1.83 (0.64)	<u>Score ARAT</u> E : 17.5 (0.83) C : 15.10 (15.59)	RS (NDT) 45mins, 1 fois /jour + PM à la 1ère personne focalisée sur la main 45mins, 1 fois/jours pendant 20 jours.	RS (NDT) 45mins, 1 fois /jour + Relaxation 45mins, 1fois/jours pendant 20 jours.	ARAT IRM fonctionnel
Ietswaart M. 2011	ECR	T0 : 121 (41/41+ P 39) T1 : 102 (39/32+ P 31)	E : 69.3 (10.8) C : 64.4 (15.9) P : 68.6 (16.3)	E : 2.73 (1.83) C : 2.68 (2.09) P : 3.02 (2.11)	<u>Score ARAT</u> E : 25.64 (18.10) C : 23.06 (17.66) P : 26.23 (17.92)	RS + PM (interne) 45 mins, 3 fois/sem pendant 4 semaines : 1)30 mins de PM 2)10 mins d'IM active avec miroirs et vidéos alternativement 3)5 mins de représentations de rotation mentale des mains. + 30mins de PM en autonomie 2 fois/sem	RS + PM « placebo » 45mins ,3 fois/ sem pendant 4 semaines + 30mins de PM « placebo » en autonomie 2 fois/sem. (RS) sans travail mental.	ARAT Barthel Index
Page S. 2001	ECR	13 (8/5)	E : 65.34 (9.27) C : 65.17 (6.20)	E : 4.85 (2.86) C : 7.50 (3.21)	<u>Score ARAT</u> E : 24.6 (13.5) C : 25.0 (10.2) <u>Score FMA-UE</u> E : 29.3 (11.9) C : 29.6 (13.8)	RS 1h 3 fois/sem pendant 6 semaines 30 mins + PM (interne et externe) de10 mins à la suite de la RS avec des bandes sonores + 2 fois/sem en autonomie	RS 1h 3 fois/sem pendant 6 semaines 30 mins + PM « placebo » dans les mêmes conditions que le groupe E mais les bandes sonores diffusaient une information sur l'AVC.	ARAT FMA-UE
Hyun Seug Oh 2016	ECR croisé (AB/BA)	10 (5/5)	57.9 (15.47)	4.27 (0.86)	<u>Score FMA-UE</u> PM+RS/ RS : 50.73 (6.30) RS/ PM+RS : 41.03 (4.17)	PM 60 mins, 3 fois/sem + RS 30 mins 5 fois/sem pendant 3 semaines : La PM consistait à imaginer deux tâches (boire et ouvrir une porte) à l'aide d'un script préenregistré + 3 semaines de RS seule. Total de 6 semaines d'étude.	RS seule pendant 3 semaines suivie de 3 semaines de PM 60 mins, 3 fois/sem + RS 30 mins, 5 fois/sem. Total de 6 semaines d'étude.  Les programmes de PM sont identiques.	FMA-UE MAL-AOU MAL-QOM
Timmermans A. 2013	ECR	T0 : 42 (21/21) T4 : 32 (18/14)	E : 59.7 (7.3) C : 58.7 (9.6)	E : 1.2 (0.91) C : 1.07 (0.60)	<u>Score FMA-UE</u> E : 41.6 (17.4) C : 45.4 (15.6)	RS + PM (interne), 10 mins 3 fois/jour de PM par DVD pendant 6 semaines (1 semaine d'explication).	RS + Une brochure du NDT du concept Bobath à exécuter 10 mins 3 fois/jour pendant 6 semaines.	FMA-UE Barthel index Frenchay arm test Wolf Motor Function Test

NOTE : PM : pratique mentale ; IM : imagerie motrice ; RS : rééducation standard ; ECR : essai clinique randomisé ; E : grp expérimental ; C : grp contrôle ; P : grp placebo ; M : moyenne ; ET : écart-type ; NDT : neuro-developmental treatment



## 3.2. Risques de biais des études incluses

### 3.2.1. *Evaluation méthodologique*

Le *Tableau 4* résume la grille de lecture PEDro effectuée pour chacun des 5 articles afin d'étudier la qualité méthodologique des articles et de mettre en évidence les éventuels biais. Le point n'est accordé que lorsque le critère est clairement défini (cette échelle est plus détaillée dans l'Annexe 4).

Le point commun à toutes ces études est l'absence de mise en aveugle chez les sujets (item 5). Même en cas d'utilisation d'un placebo (*Ietswaart, Liu et Page*), il est difficile pour le sujet de ne pas s'apercevoir qu'il est en train de faire de la pratique mentale quand on lui demande d'imaginer des mouvements. De plus, aucune étude ne précise de manière explicite le fait que les sujets soient « en aveugle ».

Idem pour la mise en aveugle des thérapeutes (item 6) où seulement l'étude de *Page* a notifié cette mise en insu (les sujets étaient dans une pièce isolée). Concernant les évaluateurs (item 7), la mise en aveugle n'a pas été précisée pour l'étude de *Hyun Seug Oh* et le point n'a donc pas été accordé.

Deux études (*Ietswaart* et *Timmermans*) n'ont pas effectué d'assignation secrète (item 3).

**Tableau 4 : Résumé de la validité interne des études**

<b>Critères de l'échelle PEDro</b>		<i>Liu H. 2014</i>	<i>Letswaart M. 2011</i>	<i>Timmermans A. 2013</i>	<i>Hyun Seug Oh 2016</i>	<i>Page S. 2001</i>
1	Critères d'éligibilité précisés	-	-	-	-	-
2	Répartition aléatoire	X	X	X	X	X
3	Assignment secrète	X			X	X
4	Similarité des groupes au début de l'étude	X	X	X	X	X
5	Sujets « en aveugle »					
6	Thérapeutes « en aveugle »					X
7	Examineurs « en aveugle »	X	X	X	?	X
8	Mesures obtenues pour plus de 85% des sujets	X		X	X	X
9	Suivi du traitement / intention de traiter	X	X	X	X	X
10	Résultats des comparaisons statistique	X	X	X	X	X
11	Estimation de l'effet et de la variabilité	X	X	X	X	X
<b>Total</b>		<b>8/10</b>	<b>6/10</b>	<b>7/10</b>	<b>7/10</b>	<b>9/10</b>

### 3.2.2. Analyse des biais potentiels

Le biais principal que l'on retrouve dans toutes ces études est le biais de *mesure* et de *performance*. En effet le manque de mise en insu des sujets et des thérapeutes apporte une subjectivité quant à l'interprétation des résultats obtenus des différents outils de mesures par rapport à l'intervention. Elle est sensiblement compensée par le fait que les évaluateurs ne sachent pas dans quel groupe se trouve le patient évalué (hormis pour l'étude de **Hyun Seug Oh** dans laquelle aucune précision n'a été faite).

Le second biais retrouvé est le biais de *sélection*. Toutes les études ont respecté la randomisation mais les études de **Ietswaart** et **Timmermans**, n'ayant pas effectué d'assignations secrètes, évoquent la suspicion de ce biais dans ces études.

Le biais d'*attrition* est présent dans l'étude de **Ietswaart**. Chaque étude présente un pourcentage de sujets mesurés en fin d'étude supérieur à 85% sauf cette dernière où le pourcentage de personne analysées est de 84% (102/121).

De plus l'article de **Timmermans** présente plusieurs analyses effectuées et le pourcentage de mesure à la première analyse est de 88% après 6 semaines (l'item 8 est validé) mais pour la dernière analyse à 12 mois le pourcentage est de 76%. Or la première analyse sera prise en compte dans les résultats pour constater l'effet de la pratique mentale sur une période d'entraînement comparable avec les autres études (entre 3 et 6 semaines d'entraînement) mais les résultats enregistrés aux différents suivis feront aussi partie de l'analyse des résultats.

## 3.3. Effets de l'intervention

**La taille de l'effet intra-groupe** est calculée par simple soustraction en faisant la différence entre les valeurs « *post-traitement* » et « *pré-traitement* ».

Afin de calculer la taille de l'effet inter-groupe, deux calculs sont possibles :

- Différence entre les valeurs « *post-traitement* » des deux groupes. C'est à partir de ces valeurs que **l'intervalle de confiance** est mesuré.
- Différence entre les tailles d'effet intra-groupe (plus significative quand les moyennes de départ ne sont pas identiques).

**L'intervalle de confiance (IC) à 95%** est un intervalle de valeurs qui a 95% de chance de contenir la vraie valeur du paramètre estimé. Il donne une visualisation de l'incertitude de l'estimation. Cet IC est constitué des valeurs qui ne sont pas statistiquement et significativement différentes du résultat que l'on peut observer [99].

### 3.3.1. Outil de mesure : ARAT

Cet outil de mesure permet de rendre compte de la limitation d'activité en rapport avec le membre supérieur. Ce score est compris entre 0 et 57. La DMCI = 10% (5.7).

*Liu H, 2014*

Groupe	Effectif	Pré-Traitement	Post-Traitement	Taille de l'effet intra-groupe	Taille de l'effet inter-groupe		Intervalle de confiance à 95%
					$\Delta$ Post-T	$\Delta$ Pré-post T	
<b>Expérimental</b>	10	17.50 (18.83)	30.10 (17.43)	+ 12.60	+10.80	+8.40	[-4.53 à 26.13]
<b>Contrôle</b>	10	15.10 (15.59)	19.30 (15.12)	+ 4.20			

On note ici, une amélioration du score ARAT pour les deux groupes à l'issu de la période d'entraînement. Cependant l'amélioration est plus importante dans le groupe expérimental. Pour l'auteur cette amélioration est significative ( $8.40 > DMCI$ ).

L'intervalle de confiance permet de montrer que dans 95% des cas, l'intervention peut faire augmenter de 26.13 points ou de faire diminuer de 4.53 par rapport à l'intervention du groupe contrôle. Il est plus en faveur de la pratique mentale.

*Ietswaart M, 2011*

Pour l'étude de *Ietswaart*, une comparaison entre les 3 groupes (expérimental, contrôle et placebo) a été faite :

#### Expérimental vs Contrôle

Groupe	Effectif	Pré-Traitement	Post-Traitement	Taille de l'effet intra-groupe	Taille de l'effet inter-groupe		Intervalle de confiance à 95%
					$\Delta$ Post-T	$\Delta$ Pré-post T	
<b>Expérimental</b>	39	25.64 (18.10)	31.51 (20.68)	+5.87	+1.13	-1.45	[-8.68 à +10.94]
<b>Contrôle</b>	32	23.06 (17.66)	30.38 (20.53)	+7.32			

La comparaison entre le groupe expérimental et contrôle montrent une évolution simultanée des deux groupes entre les deux mesures.

Cette évolution demeure sensiblement plus importante dans le groupe contrôle. Ceci se traduit par une taille d'effet inter-groupe « pré-post » négative en faveur du groupe contrôle.

L'IC montre que la pratique mentale peut faire gagner 10.94 points et en faire perdre 8.68 points comparativement au groupe contrôle.

Il est donc difficile de se positionner sur le réel effet (positif/négatif) de la pratique mentale dans cette comparaison.

#### **Expérimental vs Placébo**

Groupe	Effectif	Pré-Traitement	Post-Traitement	Taille de l'effet intra-groupe	Taille de l'effet inter-groupe		Intervalle de confiance à 95%
					$\Delta$ Post-T	$\Delta$ Pré-post T	
<b>Expérimental</b>	39	25.64 (18.10)	31.51 (20.68)	+5.87	- 1.36	-0.77	[-11.31 à +8.59]
<b>Placébo</b>	31	26.23 (17.92)	32.87 (20.76)	+6.64			

Entre le groupe expérimental et le groupe placebo, l'évolution est similaire à la comparaison précédente. Elle est là aussi légèrement majorée pour le groupe « contrôle » placebo. La taille de l'effet « pré-post » est ainsi favorable au groupe placebo bien qu'elle soit faible.

Pour l'intervalle de confiance à 95%, la pratique mentale peut améliorer le score ARAT de 8.59 et le diminuer de 11.31 points, comparé au groupe placebo. Là encore, l'effet de la pratique mentale par rapport au placebo est difficilement interprétable.

L'IC demeure plus en faveur du placebo que de l'intervention.

#### **Placébo vs Contrôle**

Groupe	Effectif	Pré-Traitement	Post-Traitement	Taille de l'effet intra-groupe	Taille de l'effet inter-groupe		Intervalle de confiance à 95%
					$\Delta$ Post-T	$\Delta$ Pré-post T	
<b>Placébo</b>	31	26.23 (17.92)	32.87 (20.76)	+6.64	+2.49	-0.68	[-7.91 à +12.89]
<b>Contrôle</b>	32	23.06 (17.66)	30.38 (20.53)	+7.32			

Après avoir comparé l'effet de la pratique mentale par rapport aux deux groupes contrôles, il a semblé nécessaire de collationner les résultats du groupe contrôle et du groupe placebo.

Les tailles d'effet intra-groupe sont semblables bien que celle du groupe contrôle soient supérieures. De plus la taille de l'effet « pré-post » est, elle aussi, négative donc en faveur du groupe contrôle par rapport au groupe placebo.

L'intervention placebo peut faire augmenter le score de 12.89 points mais aussi le diminuer de 7.91 points par rapport au groupe contrôle. L'intervalle de confiance à 95% est ainsi plus propice au placebo de l'étude.

Ces trois comparatifs relatent que les tailles d'effet inter-groupe « pré-post » sont homogènes entre les différents groupes. Les effets de la pratique mentale, dans cette étude ne sont pas concluants quand ils sont confrontés à ceux des groupes placebo et contrôle.

*Page 5, 2001*

Rappelons que dans cette étude les valeurs « pré-traitement » sont calculées en faisant la moyenne des deux valeurs indiquées dans chacune des cases correspondantes. Ces mesures ont été faites avant l'entrée dans l'étude.

Groupe	Effectif	Pré-Traitement	Post-Traitement	Taille de l'effet intra-groupe	Taille de l'effet inter-groupe		Intervalle de confiance à 95%
					$\Delta$ Post-T	$\Delta$ Pré-post T	
<b>Expérimental</b>	8	24.6(13.5) 23.5(13.8)	40.40 (13.4)	+16.40	+15.40	+17.10	[-0.67 à +31.47]
<b>Contrôle</b>	5	25.0(10.2) 26.4(12.3)	25.0 (11.7)	-0.7			

Pour cette étude, on constate une amélioration significative au sein du groupe expérimental ( $17.10 > DCIM$ ) d'autant que dans le groupe contrôle, il n'y a pratiquement aucune évolution.

Ceci se reflète dans les tailles d'effet inter-groupe avec une progression de 17.10 points.

Dans cette étude l'intervalle de confiance à 95% montre que la pratique mentale permettrait d'optimiser de 31.47 points le score ARAT des sujets sans le faire diminuer (-0.67 points) par comparaison au groupe contrôle.

Cet IC est donc partisan de l'utilisation de la pratique mentale. Ce résultat sera pondéré par la taille de l'effectif relativement faible.

### 3.3.2. Outil de mesure : FMA-UE

Cet outil permet de mesurer le niveau de déficience du membre supérieur. Son score est compris entre 0 et 66. La DCIM = 10% (6.6).

*Page 8, 2001bis*

Groupe	Effectif	Pré-Traitement	Post-Traitement	Taille de l'effet intra-groupe	Taille de l'effet inter-groupe		Intervalle de confiance à 95%
					$\Delta$ Post-T	$\Delta$ Pré-post T	
<b>Expérimental</b>	8	29.3(11.9) 29.1(10.9)	43.0 (10.1)	+13.8	+10.6	+10.9	[-4.54 à +25.74]
<b>Contrôle</b>	5	29.6(13.8) 29.4(12.9)	32.4 (14.9)	+2.9			

Dans cette même étude, un autre outil de mesure a été utilisé et il montre globalement le même résultat concernant la progression des sujets après la période d'entraînement. Cette amélioration significative ( $10.9 > DCIM$ ) est plus importante pour le groupe expérimental. La taille de l'effet inter-groupe est favorable au traitement étudié pour cette échelle aussi.

Pour 95% des cas, ce traitement peut permettre de gagner 25.74 points sur la FMA-UE et de perdre 4.54 points comparativement au groupe contrôle.

L'intervalle de confiance est plus en faveur de l'intervention mais ce résultat sera pondéré par la taille de l'effectif relativement faible.

Pour cette étude croisée, trois calculs ont été menés. Un avant et un après le croisement et un final regroupant les deux phases de l'étude. Dans chaque phase, il existe une hétérogénéité entre les deux groupes dans les valeurs de départ mais l'intérêt d'utiliser un essai croisé permet ainsi de renforcer l'homogénéité de ces groupes.

**Première phase**

Groupe	Effectif	Pré-Traitement	Post-Traitement	Taille de l'effet intra-groupe	Taille de l'effet inter-groupe		Intervalle de confiance à 95%
					$\Delta$ Post-T	$\Delta$ Pré-post T	
<b>Expérimental 1</b>	5	50.0 (7.38)	54.0 (9.51)	+4.0	+11.2	+2.2	[+0.33 à +22.07]
<b>Contrôle 2</b>	5	41.0 (4.64)	42.8 (4.55)	+1.8			

Dans cette première phase, l'amélioration est plus importante chez le groupe expérimental mais elle n'est pas significative selon l'auteur au sein de groupe expérimental et entre ce groupe le groupe contrôle ( $2.2 < DMCI$ ).

L'intervalle de confiance montre une optimisation de la mesure minimale de 0.33 jusqu'à 22.07 points par rapport au groupe contrôle. Cependant le nombre de sujet est faible et, dans cette phase, les deux valeurs de départ ne sont pas identiques et ceci influence le calcul de la différence « post-traitement » et donc, de l'IC.

Cet intervalle n'est donc pas pertinent à analyser.



### Deuxième phase

Groupe	Effectif	Pré-Traitement	Post-Traitement	Taille de l'effet intra-groupe	Taille de l'effet inter-groupe		Intervalle de confiance à 95%
					$\Delta$ Post-T	$\Delta$ Pré-post T	
<i>Expérimental 2</i>	5	42.8 (4.55)	46.8 (3.42)	+4.0	-9.6	+1.6	[-17.78 à -1.42]
<i>Contrôle 1</i>	5	54.0 (9.51)	56.4 (7.16)	+2.4			

Cette deuxième phase intervient après le croisement qui lui n'a pas subi de seconde randomisation. Le groupe expérimental est le groupe contrôle de la première phase et vice-versa. Là encore la progression est supérieure dans le groupe expérimental sans l'être de manière significative ( $1.6 < DMCI$ ).

Ici l'intervalle de confiance est en défaveur du traitement parce que la mesure du groupe contrôle en post-traitement est bien plus grande que celle du groupe expérimental. La différence de valeurs initiale des groupes est également importante expliquant cet intervalle de confiance négatif. Cet IC n'est pas pertinent à analyser.

### Total cumulé

Groupe	Effectif	Pré-Traitement	Post-Traitement	Taille de l'effet intra-groupe	Taille de l'effet inter-groupe		Intervalle de confiance à 95%
					$\Delta$ Post-T	$\Delta$ Pré-post T	
<i>Expérimental</i>	10	46.4 (6.91)	50.4 (7.73)	+4.0	+0.8	+1.90	[-7.15 à +8.75]
<i>Contrôle</i>	10	47.5 (9.83)	49.6 (9.13)	+2.10			

Enfin, un cumul des deux phases a été fait. Le groupe expérimental regroupe les deux mesures des groupes expérimentaux précédents. Idem pour le groupe contrôle.

L'hétérogénéité initial est ainsi diminuée entre ces deux groupes. L'évolution est concomitante entre les deux groupes mais demeure, de manière non significative, meilleure pour le groupe expérimental ( $1.90 < DMCI$ ).

La taille d'effet inter-groupe est quasi nulle et l'IC à 95% montre que le traitement de la pratique mentale peut faire gagner 8,75 points et aussi en faire perdre 7,15 comparativement au groupe contrôle. Cet intervalle de confiance est ici plus pertinent que les deux précédents. Il ne demeure que très peu partisan de l'intervention.

L'étude de *Timmermans* n'a pas utilisé la moyenne et son indice de dispersion, l'écart-type standard, pour présenter ses résultats. L'analyse se concentre en effet uniquement sur la médiane et l'intervalle interquartile (indice de dispersion). Le calcul classique de la taille d'effet et de l'intervalle de confiance n'est pas possible pour cette étude. L'analyse est ainsi faite sur les résultats émis par l'auteur. Ces résultats ont été extraits grâce à *l'analyse de Friedman*.

<i>Groupe</i>	TO Ne= 20 Nc= 19	T1 Ne= 19 Nc= 17	T2 Ne= 18 Nc= 15	T3/T4 Ne= 18 Nc= 14	Taille d'effet Valeur médiane TO-T1	Taille d'effet Valeur médiane T1-T4
<b><i>Expérimental</i></b>	47.5 [31-55.5]	51 [42-61]	53.5 [49.2-58.7]	58 [52-63.7]	+6.5 [1.5-11.2]	+5 [1.2-16.7]
<b><i>Contrôle</i></b>	47 [35.2-60]	52 [41-61]	57 [48-63]	60 [48-64]	+2 [(-)1-9]	+5 [1-13.5]

*Ne* : Nbr de sujet « expérimental » ; *Nc* : Nbr de sujet « contrôle » ; *TO* : Début de l'étude ; *T1* : 6 semaines ; *T2* : 3 mois ; *T3* : 6 mois ; *T4* : 12 mois.

Pour la première période (T0-T1), c'est-à-dire entre le début de l'étude et la fin de l'entraînement des deux groupes, l'amélioration du score FMA-UE est de 6,5 pour le groupe expérimental et cette progression est significative selon le seuil de signification indiqué par l'étude (10% du score total donc 6,6).

Il y a également une amélioration dans le groupe contrôle mais sans qu'elle soit significative.

De plus, il n'y a pas de différence significative dans l'amélioration du score FMA-UE entre les deux groupes ( $4.5 < DMCI$ ).

Pour la période de suivi (T1-T4), la progression des deux groupes semble être identique mais non significative.

**Pour résumer, deux études montrent une amélioration significative entre la taille d'effet du groupe expérimental et celle du groupe contrôle (*Page* pour les deux échelles et *Liu*).**

***Timmermans* et *Hyun Seug Oh* ont présenté une amélioration non significative alors que l'étude de *Ietswaart* ne met en évidence aucune progression notable entre les deux/trois groupes.**

## 4. DISCUSSIONS

### 4.1. Analyse des principaux résultats

#### 4.1.1. *Limitation d'activité du membre supérieur*

La première étude traitée, celle de **Liu** de 2014 a montré l'efficacité de la pratique mentale sur un échantillon de 10 personnes, pendant 4 semaines, pour une pratique mentale associée à une rééducation standard basée sur le NDT de Bobath. Cependant l'intervalle de confiance compris entre -4.53 et 26.13 est large.

Pour cette étude l'effet de la pratique mentale semble profitable par rapport à une rééducation standardisée (groupe témoin).

L'étude de **Ietswaart**, qui présente un nombre de patient plus important, montre des résultats mitigés sur l'efficacité de cette pratique mentale avec des tailles d'effet quasi nulles et même négatives que ce soit pour la comparaison avec le groupe contrôle (-1.45) ou avec le groupe placebo (-0.77). Ici la période d'étude a duré également 4 semaines. Cette pratique mentale est aussi associée à une rééducation classique.

Les intervalles de confiance des deux comparaisons sont plus réduits comparé à l'étude de **Liu** (-8.68 à 10.94 et -11.31 à 8.59). Pour cette étude, l'intervalle de confiance montre une efficacité autant en faveur de la pratique mentale que du placebo/control. De plus la taille d'effet du « placebo » par rapport au groupe contrôle est légèrement plus importante que celle de la pratique mentale (-0.68). Il n'y a ainsi aucune amélioration significative entre les trois groupes dans cette étude.

**Page** en 2001 a montré au sein de son étude portant sur 13 sujets une efficacité de la pratique mentale, couplée à une rééducation standardisée, après 6 semaines d'entraînement sur l'amélioration du score ARAT. Avec une taille d'effet importante (17.10) mais à pondérer avec un intervalle de confiance large (-0.67 à 31.47).

Le nombre de sujet est ici restreint et également non équitable entre les deux groupes à l'entrée dans l'étude bien qu'ils soient comparables et homogènes intrinsèquement pour les critères de jugements principaux (ARAT et FMA-UE) mais le groupe contrôle à cependant un temps après l'AVC moyen de 7,5 mois contre 5 pour le groupe expérimental.

### 4.1.2. *La déficience du membre supérieur*

Les résultats de l'étude de **Page** avec l'outil de mesure FMA-UE sont sur la même dynamique que ceux du score ARAT. On note également une amélioration significative de ce score par rapport au groupe contrôle avec une taille d'effet de 10.9. Cette amélioration peut être dû au fait que le nombre de sujets dans le groupe expérimental est supérieur au groupe contrôle (8 vs 5) ainsi que l'utilisation d'une pratique mentale mieux intégrée par les sujets (les mouvements imaginés sont les mêmes pendant 2 semaines).

Comme pour la mesure précédente, l'intervalle de confiance à 95% est encore large (-4.54 à 25.74).

**Hyung Seug Oh** a compensé le nombre de sujets restreint par un essai croisé permettant finalement de se retrouver avec 10 patients dans chacun des groupes. Chaque groupe de 5 personnes devait suivre une période de rééducation standard et 3 semaines de cette même rééducation standard (5 fois par semaine) associée à 1h de pratique mentale (3 fois par semaine).

Lorsque l'on regarde les résultats des deux phases, on remarque que pour la première phase, les deux groupes ne sont pas comparables sur le critère de jugement principal (FMA-UE), la taille d'effet est faible (2.2), l'amélioration n'est pas significative et l'intervalle de confiance est large (0.33 à 22.07).

Pour la deuxième phase, après croisement, l'hétérogénéité est encore plus importante à la première mesure car le groupe expérimental (devenu contrôle ici) a eu une amélioration plus importante, lors de la première phase, de son score. Ici la taille d'effet est plus faible (1.6) que dans la première phase et l'intervalle de confiance est totalement opposé (-17.78 à -1.42).

*Cette étude montre l'importance d'avoir une comparabilité de départ entre les groupes pour le calcul de l'intervalle de confiance. En effet l'intervalle de confiance n'utilise que la différence « post-traitement » pour calculer la taille de l'effet. Ici la taille de l'effet est de -9.6 mais ces deux groupes n'ont pas le même score moyen au début du programme. Il faut donc ici calculer la taille de l'effet en faisant la différence « pré-post traitement ». Pour résumer, l'intervalle de confiance de cette phase n'est absolument pas représentatif de l'évolution des deux groupes.*

Afin de rétablir une homogénéité dans ces résultats, il est nécessaire de coupler ces deux phases. En effet les moyennes « pré-traitement » sont maintenant similaires permettant d'apprécier une taille d'effet (1.90) et un intervalle de confiance (-7.15 à 8.75) plus explicites.

On constate à travers ces différents résultats, que les études présentant une taille d'effet faible ou peu significative ont un intervalle de confiance qui ne permet pas de conclure sur l'efficacité ou non de l'utilisation de la pratique mentale.

De plus les études qui ont des tailles d'effet « plus » significatives n'ont qu'un nombre de patient réduit (**Page, Liu**) entraînant un intervalle de confiance, lui, plus élargi.

Concernant l'étude de **Timmermans**, portant sur 39 patients avec une période d'entraînement de 6 semaines, les résultats sont émis par des valeurs de médiane (qui parfois peuvent être plus représentatives que la moyenne).

Pour cette étude, la progression significative du score FMA est présente dans le groupe expérimental mais non significative comparée au groupe contrôle.

Cette amélioration est également plus importante après la session d'entraînement de 6 semaines alors que sur le suivi de cette étude on note une amélioration entre le 2<sup>-ème</sup> et 12<sup>-ème</sup> mois (sans pratique mentale) moins importante. Cette évolution sur l'année est même similaire entre le groupe expérimental et le groupe témoin.

Il faut ainsi se questionner sur l'intérêt de cette pratique mentale sur le long terme si elle n'est plus utilisée.

#### *4.1.3. Les biais potentiels des résultats*

Tout d'abord, la méthodologie des études représente le premier biais remarquable. L'absence de mise en aveugle dans les 5 essais cliniques conduit à un biais de mesure plus important pour les travaux de **Timmermans**, **Hyun Seug**, **Liu** et **Ietswaart** car, pour chacun des auteurs, les sujets ainsi que les thérapeutes n'étaient pas mis en insu par rapport au traitement de la pratique mentale. Dans le protocole de **Page**, seulement les sujets n'étaient pas dans ce cas. Son étude présente un risque de biais de mesure réduit.

**Timmermans** et **Ietswaart** n'ont, eux, pas respecté l'assignation secrète et présentent un risque de biais de sélection.

Dans l'émission des résultats, ceux de **Timmermans** ne sont formulés que par la médiane. Il est donc difficile de les inclure avec ceux de **Page** et **Liu**, qui eux utilisent la moyenne pour décrire les résultats à la *Fugl Meyer Assessment for Upper Extremity*.

Ainsi on ne peut que se fier aux tailles d'effet conclues par l'auteur sans pouvoir les calculer comme les autres études.

Concernant les résultats, un autre biais est à mettre en avant. Le calcul de l'intervalle de confiance nécessite la valeur des moyennes (et écarts-type) après l'intervention. Donc le calcul de la taille d'effet en mesurant la différence « post-intervention ». Or ce calcul est pertinent lorsque les valeurs « pré-intervention » sont identiques et ce n'est pas le cas dans ces études.

Ainsi le calcul de la taille d'effet le plus pertinent dans cette situation est celui déjà décrit en amont. La différence entre les changements « pré-post intervention » de chaque étude. Ce calcul permet de pallier le manque éventuel d'homogénéité entre les deux groupes. L'exemple le plus concret est pour l'étude de **Hyun Seug** et son essai croisé lors du calcul des tailles d'effet dans chacune des deux phases.

*Dans l'analyse de ces résultats, il est donc nécessaire d'appréhender ces deux calculs. Le premier pour calculer l'intervalle de confiance mais aussi le deuxième afin de pondérer les résultats de cet intervalle.*

Un biais concernant le manque de suivi de ces études apparaît dans toutes les études sauf celle de **Timmermans** qui donne des résultats jusqu'à 12mois après l'entrée dans l'étude. En effet ces résultats montrent l'effet de la pratique mentale après des séances d'entraînement plus ou moins longues mais ne permet pas non plus d'établir si cet effet est identique sur le long terme et donc sur le suivi de ces patients dont la rééducation peut durer plusieurs années.

L'hétérogénéité des études conduit à un biais non négligeable. Comme évoqué précédemment, l'hétérogénéité intrinsèque des études n'est, certes pas statistiquement définie, mais elle donne lieu à des intervalles de confiance moins pertinents.

Il est également important de traiter de l'hétérogénéité entre les différentes études :

***Concernant les sujets participants.***

- **Le nombre de personnes** incluses est très variable. On remarque que lorsque le nombre de participants augmente, la taille de l'effet de la pratique mentale ainsi que son intervalle de confiance diminuent.
- **L'âge moyen des groupes** : Au sein de chaque étude il n'y a pas de différence significative d'un groupe à l'autre, cependant cet âge moyen diffère parmi les études. Allant de 51 à 66 ans de moyenne.
- **Le temps moyen entre la survenue de l'AVC et l'entrée dans l'étude** : Cette revue s'intéresse aux articles traitant de la pratique mentale dans la phase précoce (< 1 ans). Tous les articles vérifient cette condition mais affichent certaines disparités quant à ce temps moyen. Il est de d'environ un mois pour l'étude de *Timmermans* et jusqu'à 7 pour les travaux de *Page*. Les variations de résultats (plus encourageants chez *Page*) peuvent aussi s'expliquer par l'évolution physiopathologique, même minime, de l'AVC entre les différents mois.
- **L'origine de l'AVC** : Toutes les études n'ont sélectionné que des sujets ayant un AVC, cependant l'étude de *Page* n'a sélectionné que des sujets souffrant d'un AVC d'origine ischémique (considéré comme présentant moins de complications quand il est pris en charge à temps par rapport à l'AVC hémorragique).
- **Les valeurs de départ des outils de mesure** : Ces valeurs sont statistiquement semblables entre les différents groupes au sein des études mais demeurent différentes d'une étude à l'autre. Cependant il ne semble pas y avoir d'impact sur le résultat final si les sujets ont une moyenne de départ plus ou moins élevée.

Les résultats présentés pour les deux outils de mesure (ARAT et FMA) paraissent être dépendants des particularités des sujets. En effet, si l'on ne traite que des tailles d'effet calculer dans cette revue (excepté celle de *Timmermans*), elles semblent devenir plus importantes quand la taille de l'échantillon est réduite, la moyenne d'âge des sujets plus faible et le laps de temps entre l'AVC et l'entrée dans l'étude plus élevé.

### *Concernant les protocoles d'intervention des études.*

Il y a là encore des disparités au sein de ces études :

- **La durée de l'étude** : Ce temps correspond à l'intervalle entre le début du programme d'entraînement et sa fin suivie des mesures. Cette durée n'est pas identique entre tous ces protocoles et peut varier du simple au double. Dans celui de *Hyun Seug Oh*, la durée de l'entraînement mentale est de 3 semaines consécutives pour chacun des deux groupes. Elle est de 6 semaines chez *Page* et *Timmermans* et de 4 pour *Ietswaart* et *Liu*.
- **Le protocole d'entraînement de la pratique mentale** : L'utilisation de la pratique mentale se distingue dans les différentes études. Tout d'abord, les séances d'entraînement ne sont pas toutes équivalentes en termes de temps de pratique mentale réelle et également concernant la répétitivité dans la semaine.

*Ietswaart* pratique cette intervention pendant 45mins, *Timmermans* et *Liu* 30mins, *Hyun Seug Oh* 20mins et *Page* 10mins seulement. On constate ainsi une importante variation de cette durée d'entraînement.

Les travaux de *Page* en 2011 ont montré, sur des patients chroniques, que l'efficacité de la pratique était significativement plus importante après 60 mins d'entraînement comparé à des durées de 20 et 40 minutes [100].

Cependant, parmi les études sélectionnées on remarque que la durée de cette pratique mentale est inversement proportionnelle à l'amélioration des scores ARAT et Fugl-Meyer.

Ces entraînements devaient se dérouler chaque jour de la semaine mais 3 études ne faisaient intervenir les thérapeutes que trois fois par semaine. Les sujets devaient travailler la pratique mentale seuls, chez eux. *Timmermans* et *Liu* ont pris en charge les patients tous les jours de la semaine.

- **Les modalités de cette intervention** : Afin d'expliquer le processus d'imagination ainsi que les mouvements à mentaliser, les thérapeutes ont utilisé des bandes vidéo et audio (*Liu, Page, Timmermans et Hyun Seug Oh*) ou alors, expliqué de leur propre chef aux sujets comme décrit dans l'étude de *Ietswaart*.
- L'utilisation de la relaxation au sein de l'intervention n'est pas non plus systématiquement retrouvée au sein de ces études. Seulement *Hyun Seug Oh* et *Page* l'utilisent en préambule de l'imagerie motrice, définie comme de « l'échauffement ».
- Après chaque moment de pratique mentale, 3 études ont procédé à des méthodes de recentrage mental. Il s'agit de *Ietswaart, Page* et *Hyun Seug Oh*.



- **Le type d'imagerie motrice utilisée :** L'imagerie visuelle a été utilisée dans ces travaux. *Liu*, *Timmermans* et *Ietswaart* ont utilisé celle à la première personne (interne). *Page* a privilégié les 2 (1ère et 3ème personne). *Ietswaart* a également mis en place l'imagerie kinesthésique. Seul *Hyun Seug Oh* n'a pas spécifié celle utilisée.

**L'entraînement mental en lui-même :** Ici encore les protocoles divergent d'une étude à l'autre. Chaque étude procède à une utilisation de la pratique mentale qui lui est propre sans réel protocole déjà établi.

Certaines décrivent des mouvements analytiques et globaux du membre supérieur (*Page* et *Ietswaart*), *Liu* se focalise sur les mouvements de la main, alors que les autres utilisent l'imagination et la visualisation de mouvements plus fonctionnels comme boire dans une tasse, ouvrir une porte, prendre une feuille de papier

Seulement *Timmermans* et *Hyun Seug Oh* précisent quels types de mouvements les patients doivent exécuter. De plus *Timmermans* inclue une progressivité dans les mouvements mentalisés (prendre une feuille de papier jusqu'à transvaser de l'eau d'un verre à l'autre).

On constate que la réalisation de cette pratique mentale est loin d'être homogène entre les différentes études. Les résultats décrits précédemment sont tributaires, en plus des caractéristiques hétéroclites des sujets, de la manière dont est mise en place le protocole de la pratique mentale.

#### *La rééducation standard associée à la pratique mentale.*

Cette rééducation dite classique n'est pas la même entre les différents protocoles d'études.

- **Son contenu :** Seulement *Liu* et *Page* ont précisé comment se déroulait la rééducation classique que pouvaient suivre les deux groupes. Les sujets de *Liu* ont suivi une rééducation basée sur le NDT de Bobath alors que *Page* a, de son côté, indiqué que ses patients recevaient une rééducation globale (membre supérieur, membre inférieur, marche et équilibre). Concernant les autres programmes, la rééducation associée n'est pas précisée.
- **Sa durée :** La durée de la pratique mentale n'est pas la même entre les études et celle de la rééducation standard non plus. Une heure pour *Page*, 45 minutes pour *Ietswaart* et *Liu*, 30 minutes pour *Hyun Seug Oh* et non précisée pour *Timmermans*.

Cette différence de rééducation standard conduit à l'existence d'un autre critère d'hétérogénéité à prendre en compte.



#### 4.1.4. *Points de convergences des études*

De nombreux biais et critères d'hétérogénéité ont été identifiés. Or ces études présentent tout de même des points sur lesquels elles se rejoignent.

Tout d'abord, le schéma d'étude. Tous les auteurs ont utilisé un essai clinique randomisé. De plus le critère de jugement principal de cette revue est également celui de chacune de ces études. Les biais éventuels dû à une surévaluation des résultats a ainsi moins de prétention à être présent.

Le temps de la rééducation standard est le même dans les deux groupes. C'est également le cas pour celui passé entre les thérapeutes et les patients excepté pour l'étude de **Hyun Seug Oh** dont ce temps demeure le même à la fin de l'étude croisée.

Le manque de suivi a déjà été établi comme un biais potentiel. Cependant, Pour l'ensemble des études, le nombre de perdu de vue est faible voire nulle pour les études présentant un petit échantillon (**Page, Liu** et **Hyun Seug Oh**). Dans l'étude de **Timmermans**, les perdus de vue ne sont pas supérieurs à 15% entre le début de l'étude et l'enregistrement des premiers résultats (16% pour **Ietswaart**).

Concernant les caractéristiques des patients, les critères d'inclusion/d'exclusion qui sont rapportés sont de manière générale semblables. Parmi les critères d'exclusion, on retrouve tout ce qui pourrait entraver la réalisation de la pratique mentale : Une spasticité trop importante, une aphasie, des troubles cognitifs importants, des troubles thymiques (dépression), la négligence. De plus les sujets devaient n'avoir subi qu'un seul AVC (le premier dans leur vie ainsi qu'un seul hémisphère touché).

L'absence de pathologies associées et de traumatismes orthopédiques (fracture, luxation) faisait également partie des critères d'éligibilité.

Malgré la présence de similarités entre ces études, de nombreux biais et critères d'hétérogénéité prônent en faveur d'un manque de comparabilités entre les résultats de chacune de ces études.

Les études dont le nombre de patient est le plus important ne montrent aucune amélioration significative par rapport au groupe contrôle et lorsque celle-ci semble être présente, le nombre de sujets est assez restreint amenant à un intervalle de confiance élargie.

***Les résultats dont l'amélioration semble être significative nécessitent donc une prudence dans leur interprétation aux vues des biais méthodologiques qu'ils comportent (taille d'échantillons faible, mise en insu notamment).***

## 4.2. L'applicabilité à la pratique clinique

L'AVC est la première cause de handicap acquis chez l'adulte en France [17], l'incidence est de 16 millions de personnes à travers le monde [15].

Parmi les troubles majeures que l'on retrouve, les limitations d'activité du membre supérieur sont une constatation courante chez les personnes vivant avec les effets d'un AVC, sa prévalence étant comprise entre 33% et 95% dans cette population [38].

L'HAS préconise une rééducation précoce de l'hémiplégie afin de tout mettre en œuvre pour qu'il y est le moins de complications motrices possible chez ces personnes.

L'arsenal thérapeutique est vaste et la pratique mentale en fait partie depuis plusieurs années même si elle n'est pas encore toujours utilisée. Cette pratique mentale par imagerie motrice permet de s'approcher des conditions physiologiques du mouvement réel. Elle a montré son efficacité dans d'autres domaines (sport, amputation, blessés médullaire) mais aussi dans la rééducation de l'AVC en phase séquellaire [85].

Cette rééducation en phase chronique associée à d'autres traitements présente une recommandation de Grade B. Pas de recommandation pour la phase subaiguë [28].

### 4.2.1. *Balance entre la taille d'effet et les contraintes*

Comme décrit précédemment, les résultats de la pratique mentale en phase subaiguë présentent une variabilité importante et dépendent de plusieurs facteurs : Le nombre de sujet et de leurs capacités à « mentaliser », le temps de cette rééducation, le type de pratique mentale utilisée et comment elle peut être utilisée.

La taille d'effet globale n'est pas systématiquement significative et il faut donc mettre en balance cette pratique avec les avantages et les contraintes.

#### *Les avantages*

La pratique mentale permet de stimuler la plasticité cérébrale. Celle-ci est plus active durant la phase subaiguë [44]. Cette pratique mentale permettrait de préparer la phase chronique où la récupération devient plus importante.

Malgré ce manque d'effet significatif, cette pratique mentale peut tout de même améliorer la motricité du membre supérieur sur le court terme (après les semaines d'entraînement).

Concernant la mise en place de la pratique mentale, cette technique présente un coût relativement faible, elle nécessite l'utilisation d'un DVD, d'un CD voir uniquement de la présentation orale du thérapeute.

Elle permet aussi d'associer une technique physique (contrainte induite par exemple) avec une approche plus psychique. L'imagerie motrice est une technique non invasive pour les patients. Ils peuvent l'effectuer sans se mettre en danger et en parfaite autonomie avec les progrès de la technologie grâce auxquels toute personne peut écouter un script audio ou regarder une vidéo.

Enfin, si elle n'augmente pas toujours les capacités motrices par rapport à un groupe témoin qui ne l'utilise pas, elle n'est pas délétère.

### *Les inconvénients*

De l'autre côté de la balance, on retrouve une taille d'effet qui ne permet pas de mettre en évidence une technique miracle, ou encore une intervention plus efficace qu'une autre dans le panel des outils de rééducation.

De plus, l'éligibilité à la pratique mentale requière un niveau de qualité de production d'imagerie mentale minimum. Ces patients doivent présenter une certaine capacité de compréhension et d'exécution de cette technique. L'AVC affecte la motricité mais engendre également des troubles cognitifs associés rendant difficile cette compréhension. Des troubles comme l'aphasie peuvent faire partie des critères excluant cette pratique. Au même titre que des troubles de la concentration, ou de l'humeur.

Parmi les différents troubles pouvant limiter l'utilisation de la pratique mentale, on retrouve la spasticité, les syncinésies, les traumatismes associés ou encore la douleur. Cette douleur lorsqu'elle n'est pas contrôlée peut mener à des difficultés de concentration.

Comme déjà évoqué, l'aspect pécunier n'est pas un critère qui pourrait aller contre la pratique mentale, cependant, le temps peut lui devenir un critère à prendre en compte. Malgré le fait que des séances peuvent être animées par des bandes sonores, il est nécessaire que les thérapeutes restent garants de la bonne utilisation de cette technique

Il faut également prendre en considération que, comme tout essai clinique, les conditions de l'expérimentation ne sont pas toujours les mêmes dans la pratique clinique de tous les jours et même si l'efficacité, modérée, peut être présente dans les jours qui suivent l'intervention, l'expérimentation de *Timmermans* montre que sur une année cet effet n'était plus aussi important.

Comme certaines fonctions cognitives (ex : la mémoire), la pratique mentale doit être exécutée et entreprise avec une volonté partagée du thérapeute et du patient sur le long terme afin d'obtenir des résultats intéressants.

**Afin de résumer**, l'utilisation de la pratique mentale en phase subaiguë est une notion encore peu rependue dans la rééducation de l'hémiplégie actuelle et elle ne présente pas d'effets assez importants pour être généraliser et utiliser par l'ensemble des thérapeutes.

### 4.3. Qualités des preuves

Afin de rendre compte des recommandations de cette revue de littérature, deux systèmes de gradation ont été utilisés.

Premièrement celui de la **Haute Autorité de Santé** permet de rendre la transparence de ces recommandations en utilisant différents niveaux de preuves relatifs à la qualité méthodologique des études.

Le second, le système **GRADE** (*The Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*), est centré sur la qualité des données scientifiques pour chaque résultat important.

Elle peut être déterminée après avoir considéré le type d'études, la qualité des études, l'homogénéité des résultats et le caractère direct des données scientifiques.

#### 4.3.1. Système de gradation du niveau de preuve des études selon l'HAS

Les recommandations sont classées en grade A, B et C en fonction du niveau de preuve établi au sein de l'étude (Tableau 5). Cette gradation des recommandations ne doit pas présumer systématiquement du degré de force de ces recommandations [101].

**TABLEAU 5 : GRADES ET NIVEAUX SELON LA HAS**

<i>Grade des recommandations</i>	<i>Niveau de preuve</i>
<b>Grade A</b> La preuve scientifique est établie	<u>Niveau 1</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Essais comparatifs randomisés avec une forte puissance.</li> <li>- Méta-analyse d'essais comparatifs randomisés.</li> <li>- Analyse de décision fondée sur des études bien menées.</li> </ul>
<b>Grade B</b> Il existe une présomption scientifique	<u>Niveau 2</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Essais comparatifs randomisés de faible puissance.</b></li> <li>- Etudes comparatives non randomisées bien menées.</li> <li>- Etudes de cohortes.</li> </ul>
<b>Grade C</b> La preuve scientifique est faible	<u>Niveau 3</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etudes cas-témoins.</li> </ul>
	<u>Niveau 4</u> : <ul style="list-style-type: none"> <li>- Etudes comparatives comportant des biais importants.</li> <li>- Etudes rétrospectives.</li> <li>- Séries de cas.</li> <li>- Etudes épidémiologiques descriptives.</li> </ul>

Dans cette revue systématique, l'ensemble des études sont des essais contrôlés randomisés. Cependant le nombre de sujets dans ces études est faible et ne permet pas d'obtenir une puissance assez importante pour que cette revue soit de Grade A.

**Cette revue regroupe donc des essais comparatifs randomisés de faible puissance. Ainsi de GRADE B (Niveau 2).**

#### 4.3.2. Système de gradation selon le système GRADE (The Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) working group.

Le système GRADE distingue deux catégories d'études [101] [102] :

- **Les essais contrôlés randomisés donnant des données scientifiques de qualité élevée**
- Les études observationnelles qui fournissent généralement des données scientifiques de qualité faible.

Puis il s'agit de considérer si les études ont des limites sérieuses ou une hétérogénéité importante des résultats.

Des facteurs peuvent diminuer (« *Downgrade* ») la qualité des données scientifiques issues d'études observationnelles et d'essais contrôlés randomisé [103]:

- Un **risque de biais**.
- Une **hétérogénéité** des résultats : suggère des différences dans l'effet du traitement.
- Le **caractère indirect** des données scientifiques.
- Une **imprécision** des données : quand les études incluent relativement peu de patients et peu d'événements et ont des intervalles de confiance larges.
- Un **biais de publication**

Des facteurs peuvent augmenter (« *Upgrade* ») la qualité des données scientifiques issues d'études observationnelles uniquement :

- La **force de l'association**.
- Un **gradient dose-réponse**.
- La présence de **facteurs de confusion** plausibles qui auraient réduit l'effet observé.

Enfin, le système *GRADE* (Tableaux 6 et 7) comporte deux types de recommandations :

- **Forte** : Le groupe de travail est confiant dans le fait que les effets souhaitables de l'adhésion à une recommandation l'emportent sur les effets indésirables.
- **Faible** : Les effets souhaitables de l'adhésion à une recommandation l'emporte probablement sur les effets indésirables mais le groupe de travail est moins confiant.

**TABLEAU 6 : IMPORTANCE DES NIVEAUX DE PREUVE** [104]

<i>Niveau</i>	<i>Définitions actuelles</i>	<i>Définitions précédentes</i>
<b><i>Elevé</i></b> ⊕⊕⊕⊕	L'auteur est convaincu que le véritable effet est proche de celui de l'estimation de l'effet.	Il est très peu probable que des recherches supplémentaires modifient la confiance dans l'estimation de l'effet.
<b><i>Modéré</i></b> ⊕⊕⊕	La confiance modérée dans l'estimation de l'effet : L'effet réel est probablement proche de l'estimation de l'effet, mais il est possible qu'il soit sensiblement différent.	Des recherches plus approfondies sont susceptibles d'avoir un impact important sur notre confiance dans l'estimation de l'effet et peuvent changer l'estimation.
<b><i>Faible</i></b> ⊕⊕	La confiance dans l'estimation de l'effet est limitée : Le véritable effet peut être différent de l'estimation de l'effet.	Des recherches plus approfondies sont très susceptibles d'avoir un impact important sur notre confiance dans l'estimation de l'effet et sont susceptibles de modifier l'estimation
<b><i>Très faible</i></b> ⊕	Nous avons très peu confiance dans l'estimation de l'effet : L'effet réel est susceptible d'être substantiellement différent de l'estimation de l'effet.	Toute estimation de l'effet est très incertaine.

**TABEAU 7 : RESUME DE L'APPROCHE GRADE POUR EVALUER LA QUALITE DES PREUVES DE LA REVUE**

Niveau de qualité à priori	Facteurs « Downgrade »	Grade final
Toutes les études sont des Essais Contrôlés Randomisés  <b>Niveau élevé</b> ⊕⊕⊕⊕	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Risque de biais : Sérieux (-1)</li> <li>- Hétérogénéité des résultats : Importante (-1)</li> <li>- Caractère indirect des données : 0</li> <li>- Imprécision : Très sérieuse : (-2)</li> <li>- Biais de publication : 0</li> </ul>	<b>Modéré</b>  ⊕⊕⊕
Recommandation du système GRADE :		
<b>Faible</b>		

Malgré un grade final modéré, le système de recommandation *GRADE* binaire ne peut pas nous amener à une recommandation finale forte. En effet il est nécessaire de prendre en considération l'ensemble des critères d'hétérogénéité des études, les biais présents au sein de chacune d'entre elles ainsi que dans l'interprétation de leurs résultats.

**C'est pour cette raison que la recommandation finale du système GRADE est faible pour cette revue.**

#### 4.4. Biais potentiels de la revue

Pour mener à bien l'analyse critique de cette revue, la grille de lecture AMSTAR a été mise à contribution.

Les revues systématiques font l'objet d'une analyse de leur qualité méthodologique à l'aide d'une grille de lecture standardisée.

La qualité méthodologique doit être analysée par deux lecteurs indépendamment avec la grille AMSTAR [105] [106].

Cette grille AMSTAR comprend 11 items (Annexe 6) portant sur :

- Le but de la revue
- La stratégie de recherche documentaire
- Le processus de sélection des études
- Les caractéristiques des études retenues
- L'évaluation de la qualité des études
- La méthodologie employée pour synthétisée les résultats.

**TABLEAU 8 : GRILLE AMSTAR DE LA REVUE SYSTEMATIQUE**

	Items	Résultats	
1	<b>A-t-on fourni un protocole a priori du travail ?</b> <i>La question à l'étude et les critères d'inclusion doivent être établis avant l'exécution de l'examen systématique.</i>	NON	
2	<b>La sélection des études et l'extraction des données ont-elles été faites en double ?</b>	NON	
3	<b>A-t-on effectué une recherche complète dans la littérature ?</b>	OUI	« Figure 4 : Le diagramme de flux »
4	<b>Est-ce que la nature d'une publication (ex. : littérature grise) a servi de critère d'inclusion ?</b>	NON	
5	<b>Les auteurs ont-ils fourni la liste des études incluses et des études exclues ?</b>	OUI	« Tableau 2 et Tableau 3 »
6	<b>Les auteurs ont-ils fourni une description des caractéristiques des études incluses ?</b> <i>Présentées sous une forme condensée comme un tableau, les données de l'étude originale doivent inclure les participants, les interventions et les résultats.</i>	OUI	« Tableau 3(a) et 3(b) »
7	<b>La qualité scientifique des études incluses a-t-elle été analysée et documentée ?</b>	OUI	« Tableau 4 : Echelle PEDro »
8	<b>La qualité des études incluses a-t-elle été prise en compte de façon appropriée dans la formulation des conclusions ?</b>	OUI	<b>Analyse des résultats :</b> « Les résultats dont l'amélioration semble être significative nécessitent donc une prudence dans leur interprétation aux vues des biais méthodologiques qu'ils comportent »
9	<b>Les méthodes d'analyse des résultats étaient-elles appropriées ?</b> <i>Lorsqu'on regroupe des résultats, on doit d'abord vérifier si les études sont combinables en appliquant un test d'homogénéité.</i>	NON	
10	<b>A-t-on analysé la possibilité d'un biais de publication ?</b> <i>L'analyse d'un biais de publication doit comprendre une représentation graphique) et/ou des analyses statistiques.</i>	NON	
11	<b>A-t-on déclaré les conflits d'intérêts ?</b>	Il n'y a pas de conflits d'intérêts	



## 5. Conclusions

### 5.1. Implication pour la pratique clinique

Dans cette revue, la pratique mentale montre de meilleurs résultats avec l'ARAT. Elle permettrait donc d'agir sur la limitation d'activité de manière plus importante. Cependant, ceux présentés avec la Fugl Meyer ne sont pas négligeables.

Elle demande une adhésion conjointe du thérapeute et du patient, du temps mais également la mise en place de protocoles adaptés aux capacités du patient.

Elle nécessite des aptitudes cognitives que l'on ne retrouve pas chez tous les patients dans cette phase mais demeure néanmoins une alternative intéressante pour préparer le passage à la phase chronique dans laquelle la récupération devient plus remarquable grâce aux phénomènes, pas toujours visibles, liés à la plasticité cérébrale.

De plus, si les stratégies de pratique mentale impliquent la participation active du patient au cours de l'intervention (et non seulement de façon passive), la technique doit d'abord être enseignée au patient.

C'est pour cette raison que la mise en aveugle des patients est difficile dans ces études si une stratégie cognitive au sein de la thérapie est évaluée, car les patients sont invités à réfléchir activement et à modifier leur comportement.

Enfin, l'application d'un protocole de pratique mentale est viable lorsque la pratique est utilisée comme adjuvant à la thérapie conventionnelle chez des patients ayant des compétences d'imagerie préservées.

La pratique mentale est une technique sûre et peu coûteuse qui peut augmenter la fonction chez les patients présentant une hémiplégie secondaire à un AVC. Aucune preuve d'effets secondaires nocifs n'a été notée dans la littérature.

Les cliniciens peuvent envisager d'utiliser la pratique mentale en plus de leurs traitements actuels afin d'améliorer la fonction du membre supérieur chez les individus après un AVC. Pour cela, il convient de prendre en considération la capacité du patient à imaginer le mouvement nécessaire, et préparer le patient à pouvoir imaginer le mouvement.

Parmi l'ensemble des modalités d'application de la pratique mentale, il semblerait que la mentalisation, via l'imagerie motrice visuelle (interne et externe) associée à l'imagerie motrice kinesthésique, de mouvements globaux (augmentation progressive de la difficulté pour aller vers du fonctionnel) soit à privilégier avec des patients dont la capacité à imaginer n'est pas altérée.

Il serait nécessaire d'opter pour une utilisation fréquente (quotidienne voire biquotidienne) avec une durée courte (10 à 30 minutes) par l'intermédiaire d'outils tels que les CDs et DVDs. Une période d'apprentissage sous le contrôle d'un thérapeute permettrait d'optimiser cette pratique mentale.

Une session de relaxation avant de débiter l'entraînement permettrait de focaliser l'attention du patient afin de promouvoir la qualité de son imagerie motrice.

Les preuves concernant l'amélioration de la récupération motrice et la qualité du mouvement à différents moments après l'AVC sont moins claires mais semblent être plus importantes à la phase chronique. Ceci pourrait s'expliquer par un plus grand nombre de travaux et donc de conclusions. Mais également parce que l'aspect cognitif est plus adéquat à cette technique (capacité à imaginer, moins de troubles associés...) et que la plasticité cérébrale est plus développée.

## 5.2. Implication dans la recherche

Des études supplémentaires sont nécessaires pour identifier le type d'intervention, le volume de formation et les sujets optimaux afin que cette thérapie soit efficace.

Il semble probable que l'identification de la « dose » optimale de la pratique mentale et des caractéristiques optimales du patient continueront d'être un biais pour des travaux plus approfondis.

C'est pour cela qu'en parallèle, des études devraient se porter sur cette posologie de pratique mentale afin de clairement établir des protocoles pouvant ainsi varier en fonction de la capacité à imaginer des patients.

Aujourd'hui, il existe trop peu d'essais cliniques randomisés qui traitent de la pratique mentale en phase subaiguë. Le nombre de sujets est souvent trop faible pour déterminer une réelle efficacité.

Enfin, on sait peu de choses sur l'effet à long terme des interventions de pratique mentale et de prochaines revues pourraient envisager de travailler sur ce sujet.

## 5.3. Conflits d'intérêts

Cette revue systématique, ainsi que l'ensemble des études traitées déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts.

## 6. REFERENCES

- [1] Amelis I. Comprendre l'AVC 2019. <https://institut.amelis-services.com/sante/avc/lavc-chez-les-seniors-symptomes-risques-et-prevention/>.
- [2] Baene L. Les accidents vasculaires cérébraux. Caducée. <https://www.caducee.net/DossierSpecialises/cardiologie/accidents-vasculaires-cerebraux.asp>.
- [3] Wolff V. BD. Accident Vasculaire Cérébral. Strasbourg: 2015.
- [4] le polygone de Willis [https://www.unilim.fr/campus-neurochirurgie/article.php3?id\\_article=162&artsuite=4](https://www.unilim.fr/campus-neurochirurgie/article.php3?id_article=162&artsuite=4).
- [5] Circulation artérielle cérébrale <http://anevrisme.info/circulation-arterielle-cerebrale.htm>.
- [6] Chevallier A, Albucher JF, Cazaubon M, Elalamy I, Mas JL, Meder JF, et al. Prise en charge diagnostique et traitement immédiat de l'accident ischémique transitoire de l'adulte: Mai 2004. *J Mal Vasc* 2005;30:107–13. [https://doi.org/10.1016/s0398-0499\(05\)83817-x](https://doi.org/10.1016/s0398-0499(05)83817-x).
- [7] Inserm. Accident vasculaire cérébral (AVC) | Inserm - La science pour la santé. [inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/accident-vasculaire-cerebral-avc](https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/accident-vasculaire-cerebral-avc).
- [8] Béjot Y. TEJAGM et MJ. Épidémiologie des accidents vasculaires cérébraux. *Med Sci* 2009;25:727–32. <https://doi.org/10.1051/medsci/2009258-9727>.
- [9] White H, Boden-Albala B, Wang C, Elkind MSV, Rundek T, Wright CB, et al. Ischemic stroke subtype incidence among whites, blacks, and Hispanics: The northern Manhattan study. *Circulation* 2005;111:1327–31. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000157736.19739.D0>.
- [10] Shinton R, Beevers G. Meta-analysis of relation between cigarette smoking and stroke. *Br Med J* 1989;298:789–94. <https://doi.org/10.1136/bmj.298.6676.789>.
- [11] Chan W-S, Ray J, Wai EK, Ginsburg S, Hannah ME, Corey PN, et al. Risk of Stroke in Women Exposed to Low-Dose Oral Contraceptives. *Arch Intern Med* 2004;164:741. <https://doi.org/10.1001/archinte.164.7.741>.
- [12] Fery-Lemonnier E. La prévention et la prise en charge des accidents vasculaires cérébraux en France : Rapport à Madame la ministre de la santé et des sports. 2009.
- [13] Giroud M, Å DL, Be Y. Panorama Burden of stroke in France. *Int J Stroke* 2008;3:117–9. <https://doi.org/10.1111/j.1747-4949.2008.00188.x>.
- [14] Fondation pour la Recherche sur les AVC. Fréquence | Fondation pour la Recherche sur les AVC <http://www.fondation-recherche-avc.org/fréquence> (accessed January 19, 2020).
- [15] Strong K, Mathers C, Bonita R. Preventing stroke: saving lives around the world. *Lancet Neurol* 2007;6:182–7. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(07\)70031-5](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(07)70031-5).
- [16] Connor MD, Walker R, Modi G, Warlow CP. Burden of stroke in black populations in sub-Saharan Africa. *Lancet Neurol* 2007;6:269–78. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(07\)70002-9](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(07)70002-9).

- [17] Favate AS, Younger DS. Epidemiology of Ischemic Stroke. *Neurol Clin* 2016;34:967–80. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2016.06.013>.
- [18] Alvarez M. Accident vasculaire cérébral: Prise en charge précoce (alerte, phase préhospitalière, phase hospitalière initiale, indications de la thrombolyse). *Mai* 2009. *Jeur* 2009;22:118–30. <https://doi.org/10.1016/j.jeur.2010.04.001>.
- [19] Charte de la Thrombectomie | Société Française de Neuroradiologie <https://www.sfnr.net/neuroradiologie-quotidien/thrombectomie/charte-thrombectomie>.
- [20] Larousse. Hémiplégie (Définition) <https://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/hemiplégie/13500>.
- [21] Mailhan L, Cantalloube S MI. Hémiplégie. *Neurol Encycl Medecale Chir* 2003:15.
- [22] De Morand A. Pratique de la rééducation neurologique. 2ème. 2014.
- [23] Mazaux J M, Lion J BM. Rééducation des hémiplégies vasculaires de l'adulte. Paris: 1995.
- [24] Hasboun D. IEA Neurologie/ Psychiatrie. Paris: 2012.
- [25] Le cerveau à tous les niveaux [https://lecerveau.mcgill.ca/flash/d/d\\_06/d\\_06\\_cl/d\\_06\\_cl\\_mou/d\\_06\\_cl\\_mou.html](https://lecerveau.mcgill.ca/flash/d/d_06/d_06_cl/d_06_cl_mou/d_06_cl_mou.html).
- [26] Larrue, Vincent; Bonneville, Fabrice; Lagarrigue Jacques; Sol JC. Sémiologie Neurologique. Toulouse: 2009.
- [27] Bonnet, AL et Touzé E. AVC: La cartographie des séquelles. *Cerveau Psycho* N°77 2016:31–41.
- [28] Haute Autorité de Santé (HAS). Accident vasculaire cérébral: méthodes de rééducation de la fonction motrice chez l'adulte - Recommandation de Bonne Pratique. *Recomm Bonne Prat* 2012:4. <https://doi.org/9782111285736>.
- [29] Chaleat-valayer E, Coiffier-leone C, Combey A, D MC, Lattre C De, Descotes A, et al. Pratiques Professionnelles: prise en charge non chirurgicale du membre supérieur spastique de l'enfant hémiplégique 2015:69.
- [30] Hsieh YW, Wu CY, Lin KC, Chang YF, Chen CL, Liu J Sen. Responsiveness and validity of three outcome measures of motor function after stroke rehabilitation. *Stroke* 2009;40:1386–91. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.530584>.
- [31] Hsieh CL, Hsueh IP, Chiang FM, Lin PH. Inter-rater reliability and validity of the Action Research arm test in stroke patients. *Age Ageing* 1998;27:107–14. <https://doi.org/10.1093/ageing/27.2.107>.
- [32] Nijland R, van Wegen E, Verbunt J, van Wijk R, van Kordelaar J KG. A comparison of two validated tests for upper limb function after stroke: The Wolf Motor Function Test and the Action Research Arm Test. *J Rehabil Med* 2010;42:694–6. <https://doi.org/10.2340/16501977-0560>.
- [33] van der Lee JH, Beckerman H, Lankhorst GJ BL. The responsiveness of the Action Research Arm test and the Fugl-Meyer Assessment scale in chronic stroke patients. *J Rehabil Med* 2001;33:110–3. <https://doi.org/10.1080/165019701750165916>.

- [34] Fugl-Meyer AR, Jääskö L, Leyman I, Olsson S SS. The post-stroke hemiplegic patient. 1. a method for evaluation of physical performance. *Scand J Rehabil Med* 1975;7:13–31.
- [35] Schnitzler A, Woimant F, Nicolau J, Tuppin P, de Peretti C. Évolution de l'autonomie des patients en post-AVC aigu pris en charge en soin de suite spécialisé ou polyvalent : les résultats de l'exploitation des données PMSI en 2009. *Ann Phys Rehabil Med* 2012;55:e16–7. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2012.07.039>.
- [36] Platz T, Pinkowski C, van Wijck F, Kim IH, di Bella P JG. Reliability and validity of arm function assessment with standardized guidelines for the Fugl-Meyer Test, Action Research Arm Test and Box and Block Test: a multicentre stud. *Clin Rehabil* 2005;19:404–11. <https://doi.org/10.1191/0269215505cr8320a>.
- [37] Yozbatiran N, Der-Yeghiaian L, Cramer SC. A standardized approach to performing the action research arm test. *Neurorehabil Neural Repair* 2008;22:78–90. <https://doi.org/10.1177/1545968307305353>.
- [38] Barclay-Goddard RE, Stevenson TJ, Poluha W, Thalman L. Mental practice for treating upper extremity deficits in individuals with hemiparesis after stroke. *Cochrane Database Syst Rev* 2011. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005950.pub4>.
- [39] Kawahira K, Shimodozono M, Etoh S, Kamada K, Noma T, Tanaka N. Effects of intensive repetition of a new facilitation technique on motor functional recovery of the hemiplegic upper limb and hand. *Brain Inj* 2010;24:1202–13. <https://doi.org/10.3109/02699052.2010.506855>.
- [40] Legrain P, Heuzé J, Rosnet E. Actes du congrès international de la société Française de Psychologie du sport. *J Chem Inf Model* 2005. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- [41] Sultana R. La méthode de Brunnstrom : bilans et techniques dans la rééducation des hémiplégiques et des traumatisés crâniens. 1994.
- [42] Pélissier J, Bénam C AV. Techniques électrophysio- logiques de rééducation de la préhension chez l'hémiplégique. In : *Problèmes en médecine de rééducation*. Paris: 2002.
- [43] Thieme H, Morkisch N, Mehrholz J, Pohl M, Behrens J, Borgetto B, et al. Mirror therapy for improving motor function after stroke ( Review ) SUMMARY OF FINDINGS FOR THE MAIN COMPARIS1. Kawakami K, Miyasaka H, Nonoyama S, et al. Randomized controlled comparative study on effect of training to improve lower limb motor paralysis 2018. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008449.pub3>. [www.cochranelibrary.com](http://www.cochranelibrary.com).
- [44] Ke L, George S, Thomas S, Je D, Crotty M. Virtual reality for stroke rehabilitation ( Review ) SUMMARY OF FINDINGS FOR THE MAIN COMPARISON. *Virtual Real Stroke Rehabil* 2015;80:57–62. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008349.pub4>. [www.cochranelibrary.com](http://www.cochranelibrary.com).
- [45] Zeiler SR, Krakauer JW. The interaction between training and plasticity in the poststroke brain. *Curr Opin Neurol* 2013;26:609–16. <https://doi.org/10.1097/WCO.0000000000000025>.
- [46] Grangeon M, Guillot A, Collet C. Effets de l'imagerie motrice dans la rééducation de lésions du système nerveux central et des atteintes musculo-articulaires. *Sci Mot* 2009;67:9–38. <https://doi.org/10.3917/sm.067.0009>.
- [47] Jeannerod M. The representing brain: Neural correlates of motor intention and imagery. *Behav Brain Sci* 1994;17:187–245. <https://doi.org/10.1017/S0140525X00034026>.

- [48] Kiers L, Fernando B, Tomkins D. Facilitatory effect of thinking about movement on magnetic motor-evoked potentials. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol - Electromyogr Mot Control* 1997;105:262–8. [https://doi.org/10.1016/S0921-884X\(97\)00027-1](https://doi.org/10.1016/S0921-884X(97)00027-1).
- [49] L,Fadiga L, Buccino G, Craighero L, Fogassi L, Gallese V PG. Corticospinal excitability is specifically modulated by motor imagery: a magnetic stimulation study. *Neuropsychologia* 1999;37:147–58. [https://doi.org/10.1016/s0028-3932\(98\)00089-x](https://doi.org/10.1016/s0028-3932(98)00089-x).
- [50] Wuyam B, Moosavi SH, Decety J, Adams L, Lansing RW, Guz A. Imagination of dynamic exercise produced ventilatory responses which were more apparent in competitive sportsmen. *J Physiol* 1995;482:713–24. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1995.sp020554>.
- [51] Decety J, Jeannerod M, Germain M PJ. Vegetative response during imagined movement is proportional to mental effort. *Behav Brain Res*;42(1):1–5 1991. [https://doi.org/10.1016/s0166-4328\(05\)80033-6](https://doi.org/10.1016/s0166-4328(05)80033-6).
- [52] Feltz DL, Landers DM. The Effects of Mental Practice on Motor Skill Learning and Performance: A Meta-analysis. *J Sport Psychol* 2016;5:25–57. <https://doi.org/10.1123/jsp.5.1.25>.
- [53] Decety J, Jeannerod M, Prablanc C. The timing of mentally represented actions. *Behav Brain Res* 1989;34:35–42. [https://doi.org/10.1016/S0166-4328\(89\)80088-9](https://doi.org/10.1016/S0166-4328(89)80088-9).
- [54] Guillot A, Collet C. Duration of mentally simulated movement: A review. *J Mot Behav* 2005;37:10–20. <https://doi.org/10.3200/JMBR.37.1.10-20>.
- [55] Fitts PM. The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. *J Exp Psychol* 1954;47:381–91. <https://doi.org/10.1037/h0055392>.
- [56] P.Maruff, P.H. Wilson, J.De Fazio, B.Cerritelli AH and JC. Asymmetries between dominant and non!dominant hands in real and. *Neurologia* 1999:268–73. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(98\)00064-5](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(98)00064-5).
- [57] Gueugneau N, Pozzo T, Papaxanthis C. La simulation mentale du mouvement : données expérimentales et implications cliniques. *Kinésithérapie Sci* 2007;475:29–37.
- [58] Stiles J, Sabbadini L, Capirci O. Developmental Neuropsychology Drawing Abilities in Williams Syndrome: A Case Study 2010:37–41. <https://doi.org/10.1207/S15326942DN1802>.
- [59] Sacco K, Cauda F, Cerliani L, Mate D, Duca S, Geminiani GC. Motor imagery of walking following training in locomotor attention. The effect of “the tango lesson.” *Neuroimage* 2006;32:1441–9. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2006.05.018>.
- [60] Cupal DD, Brewer BW. Effects of relaxation and guided imagery on knee strength, reinjury anxiety, and pain following anterior cruciate ligament reconstruction. *Rehabil Psychol* 2001;46:28–43. <https://doi.org/10.1037/0090-5550.46.1.28>.
- [61] Christakou A, Zervas Y, Lavallee D. The adjunctive role of imagery on the functional rehabilitation of a grade II ankle sprain. *Hum Mov Sci* 2007;26:141–54. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2006.07.010>.
- [62] Ranganathan VK, Siemionow V, Liu JZ, Sahgal V, Yue GH. From mental power to muscle power - Gaining strength by using the mind. *Neuropsychologia* 2004;42:944–56. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2003.11.018>.

- [63] Gentili R, Papaxanthis C, Pozzo T. Improvement and generalization of arm motor performance through motor imagery practice. *Neuroscience* 2006;137:761–72. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2005.10.013>.
- [64] Yágüez L, Nagel D, Hoffman H, Canavan AGM, Wist E, Hömberg V. A mental route to motor learning: Improving trajectorial kinematics through imagery training. *Behav Brain Res* 1998;90:95–106. [https://doi.org/10.1016/S0166-4328\(97\)00087-9](https://doi.org/10.1016/S0166-4328(97)00087-9).
- [65] Williams JG, Odley JL, Callaghan M. Motor imagery boosts proprioceptive neuromuscular facilitation in the attainment and retention of range-of-motion at the hip joint. *J Sport Sci Med* 2004;3:160–6.
- [66] Moseley GL. Graded motor imagery is effective for long-standing complex regional pain syndrome: A randomised controlled trial. *Pain* 2004;108:192–8. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2004.01.006>.
- [67] Moseley GL. Using visual illusion to reduce at-level neuropathic pain in paraplegia. *Pain* 2007;130:294–8. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2007.01.007>.
- [68] Gustin SM, Wrigley PJ, Gandevia SC, Middleton JW, Henderson LA, Siddall PJ. Movement imagery increases pain in people with neuropathic pain following complete thoracic spinal cord injury. *Pain* 2008;137:237–44. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2007.08.032>.
- [69] Vilayanur Subramanian R. *Le fantôme intérieur*. Odile Jacob. 1998.
- [70] Sirigu A, Cohen L, Duhamel JR, Pillon B, Dubois B, Agid Y, et al. Congruent unilateral impairments for real and imagined hand movements. *Neuroreport* 1995;6:997–1001. <https://doi.org/10.1097/00001756-199505090-00012>.
- [71] Cho HY, Kim JS, Lee GC. Effects of motor imagery training on balance and gait abilities in post-stroke patients: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2013;27:675–80. <https://doi.org/10.1177/0269215512464702>.
- [72] Oostra KM, Oomen A, Vanderstraeten G, Vingerhoets G. Influence of motor imagery training on gait rehabilitation in sub-acute stroke: A randomized controlled trial. *J Rehabil Med* 2015;47:204–9. <https://doi.org/10.2340/16501977-1908>.
- [73] Hosseini SA, Fallahpour M, Sayadi M, Gharib M, Haghgoo H. The impact of mental practice on stroke patients' postural balance. *J Neurol Sci* 2012;322:263–7. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2012.07.030>.
- [74] Grabherr L, Jola C, Berra G, Theiler R, Mast FW. Motor imagery training improves precision of an upper limb movement in patients with hemiparesis. *NeuroRehabilitation* 2015;36:157–66. <https://doi.org/10.3233/NRE-151203>.
- [75] Page SJ, Levine P, Khoury JC. Modified constraint-induced therapy combined with mental practice thinking through better motor outcomes. *Stroke* 2009;40:551–4. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.108.528760>.
- [76] Kim S-S, Lee B-H. Motor imagery training improves upper extremity performance in stroke patients. n.d.
- [77] Liu KP, Chan CC, Lee TM, Hui-Chan CW. Mental imagery for promoting relearning for people after stroke: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85:1403–8. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2003.12.035>.

- [78] Page SJ, Levine P, Leonard AC. Effects of mental practice on affected limb use and function in chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2005;86:399–402. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2004.10.002>.
- [79] Liu KP, Chan CC H-CC. Relearning and generalization of previously learnt tasks after brain damage. *Rehabil Psychol* 2000.
- [80] Dickstein R, Deutsch JE. *Motor Imagery in Physical Therapist Practice*. vol. 942. 2007.
- [81] Koo TK, Li MY. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *J Chiropr Med* 2016;15:155–63. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>.
- [82] Malouin F, Richards CL, Jackson PL, Lafleur MF, Durand A, Doyon J. The kinesthetic and visual imagery questionnaire (KVIQ) for assessing motor imagery in persons with physical disabilities: A reliability and construct validity study. *J Neurol Phys Ther* 2007;31:20–9. <https://doi.org/10.1097/01.NPT.0000260567.24122.64>.
- [83] Folstein MF, Folstein SE MP. “Mini-mental state”. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975;12:189.
- [84] Roberts R, Callow N, Hardy L, Markland D BJ. Movement imagery ability: development and assessment of a revised version of the vividness of movement imagery questionnaire. *J Sport Exerc Psychol* 2008;30:200–21. <https://doi.org/10.1123/jsep.30.2.200>.
- [85] Page SJ, Levine P, Leonard A. Mental practice in chronic stroke: Results of a randomized, placebo-controlled trial. *Stroke* 2007;38:1293–7. <https://doi.org/10.1161/01.STR.0000260205.67348.2b>.
- [86] Oujamaa L, Relave I, Froger J, Mottet D, Pelissier JY. Rehabilitation of arm function after stroke. Literature review. *Ann Phys Rehabil Med* 2009;52:269–93. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2008.10.003>.
- [87] Physiotherapy Evidence Database. Statistiques de PEDro. PEDro 2020. <https://www.pedro.org.au/french/downloads/pedro-statistics/> (accessed March 22, 2020).
- [88] Verhagen AP, de Vet HC, de Bie RA, Kessels AG, Boers M, Bouter LM K, PG. The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *J Clin Epidemiol* 1998;51. [https://doi.org/10.1016/s0895-4356\(98\)00131-0](https://doi.org/10.1016/s0895-4356(98)00131-0).
- [89] Rachid D, Pr A, Tubach F. DIU « Chef de projet » Méthodologie des essais thérapeutiques. Paris: 2016.
- [90] Braun S, Beurskens A, Kleynen M, Schols J, Wade D. Rehabilitation with mental practice has similar effects on mobility as rehabilitation with relaxation in people with Parkinson’s disease: A multicentre randomised trial. *J Physiother* 2011. [https://doi.org/10.1016/S1836-9553\(11\)70004-2](https://doi.org/10.1016/S1836-9553(11)70004-2).
- [91] Bovend’Eerd TJ, Dawes H, Sackley C, Izadi H, Wade DT. An Integrated Motor Imagery Program to Improve Functional Task Performance in Neurorehabilitation: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91:939–46. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.03.008>.
- [92] Riccio I, Iolascon G, Barillari MR, Gimigliano R, Gimigliano F. Mental practice is effective in upper limb recovery after stroke: a randomized single-blind cross-over study.



- [93] Crosbie JH, McDonough SM, Gilmore DH, Wiggam MI. The adjunctive role of mental practice in the rehabilitation of the upper limb after hemiplegic stroke: A pilot study. *Clin Rehabil* 2004;18:60–8. <https://doi.org/10.1191/0269215504cr702oa>.
- [94] Oh HS, Kim EJ, Kim DY, Kim SJ. Effects of adjuvant mental practice on affected upper limb function following a stroke: Results of three-dimensional motion analysis, fugl-meyer assessment of the upper extremity and motor activity logs. *Ann Rehabil Med* 2016;40:401–11. <https://doi.org/10.5535/arm.2016.40.3.401>.
- [95] 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;134:1373–86. <https://doi.org/10.1093/brain/awr077>.
- [96] 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;14:204–12. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2012.10.010>.
- [97] Liu H, Song LP, Zhang T. Mental practice combined with physical practice to enhance hand recovery in stroke patients. *Behav Neurol* 2014;2014. <https://doi.org/10.1155/2014/876416>.
- [98] Page SJ, Levine P, Sisto SA, Johnston M V. A randomized efficacy and feasibility study of imagery in acute stroke. *Clin Rehabil* 2001;15:233–40. <https://doi.org/10.1191/026921501672063235>.
- [99] Cucherat M. Interprétation des essais cliniques pour la pratique médicale. *Fac Médecine Lyon-Laennec* 2009. [http://www.txrating.org/spc/polycop/Intervalle de confiance.htm](http://www.txrating.org/spc/polycop/Intervalle%20de%20confiance.htm) (accessed April 10, 2020).
- [100] Page SJ, Dunning K, Hermann V, Leonard A LP. Longer versus shorter mental practice sessions for affected upper extremity movement after stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* 2011. <https://doi.org/10.1177/0269215510395793>.
- [101] Haute Autorité de Santé (HAS). Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique. *Etat Des Lieux* 2013:192.
- [102] Goldet G, Howick J. Understanding GRADE: An introduction. *J Evid Based Med* 2013;6:50–4. <https://doi.org/10.1111/jebm.12018>.
- [103] Guyatt GH, Oxman AD, Vist G, Kunz R, Brozek J, Alonso-Coello P, et al. GRADE guidelines: 4. Rating the quality of evidence - Study limitations (risk of bias). *J Clin Epidemiol* 2011;64:407–15. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2010.07.017>.
- [104] Balshem H, Helfand M, Schünemann HJ, Oxman AD, Kunz R, Brozek J, et al. GRADE guidelines: 3. Rating the quality of evidence. *J Clin Epidemiol* 2011;64:401–6. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2010.07.015>.
- [105] Haute Autorité de Santé (HAS). Efficacité des méthodes de mise en œuvre des recommandations médicales 2014.
- [106] Shea BJ, Grimshaw JM, Wells GA, Boers M, Andersson N, Hamel C, et al. Development of AMSTAR: A measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. *BMC Med Res Methodol* 2007;7:1–7. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-7-10>.

## 7. ANNEXES

### Annexe 1 : ARAT

#### SAISIR = /18

- 1 - SAISIR : un bloc de bois de 10 cm<sup>3</sup>  
(si le test est réussi, le score = 18 et passer à TENIR)
- 2 - SAISIR : un bloc de bois de 2,5 cm<sup>3</sup>  
(si le test est manqué, le score = 0 et passer à TENIR)
- 3 - SAISIR : un bloc de bois de 5 cm<sup>3</sup>
- 4 - SAISIR : un bloc de bois de 7,5 cm<sup>3</sup>
- 5 - SAISIR : une balle (cricket) de 7,5 cm de diamètre
- 6 - SAISIR : une pierre de 10 x 2,5 x 1 cm

#### PINCER = /18

- 1 - PINCER : une petite bille de 6 mm de diamètre entre le pouce et l'annulaire  
(si le test est réussi, le score = 18 et passer à MOUVEMENTS GLOBAUX)
- 2 - PINCER : une bille de 1,5 cm de diamètre entre le pouce et l'index  
(si le test est manqué, le score = 0 et passer à MOUVEMENTS GLOBAUX)
- 3 - PINCER : une petite bille de 6 mm de diamètre entre le pouce et le majeur
- 4 - PINCER : une petite bille de 6 mm de diamètre entre le pouce et l'index
- 5 - PINCER : une bille de 1,5 cm de diamètre entre le pouce et l'annulaire
- 6 - PINCER : une bille de 1,5 cm de diamètre entre le pouce et le majeur

#### TENIR = /12

- 1 - TENIR : un verre d'eau et transvaser l'eau dans un autre verre  
(si le test est réussi, le score = 12 et passer à PINCER)
- 2 - TENIR : un tube de 2,25 cm de diamètre et 11,5 cm de long  
(si le test est manqué, le score = 0 et passer à PINCER)
- 3 - TENIR : un tube de 1 cm de diamètre et de 16 cm de long
- 4 - TENIR : une rondelle (3,5 de diamètre) au-dessus d'un boulon

#### MOUVEMENTS GLOBAUX = /9

- 1 - Placer la main derrière la tête  
(si le test est réussi, le score = 9 et TERMINER)  
(si le test est manqué, le score = 0 et TERMINER)
- 2 - Placer la main sur le dessus de la tête
- 3 - Mettre la main à la bouche



### Annexe 3 : Echelle PEDro

---

1. les critères d'éligibilité ont été précisés	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
2. les sujets ont été répartis aléatoirement dans les groupes (pour un essai croisé, l'ordre des traitements reçus par les sujets a été attribué aléatoirement)	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
3. la répartition a respecté une assignation secrète	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
4. les groupes étaient similaires au début de l'étude au regard des indicateurs pronostiques les plus importants	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
5. tous les sujets étaient "en aveugle"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
6. tous les thérapeutes ayant administré le traitement étaient "en aveugle"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
7. tous les examinateurs étaient "en aveugle" pour au moins un des critères de jugement essentiels	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
8. les mesures, pour au moins un des critères de jugement essentiels, ont été obtenues pour plus de 85% des sujets initialement répartis dans les groupes	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
9. tous les sujets pour lesquels les résultats étaient disponibles ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle conformément à leur répartition ou, quand cela n'a pas été le cas, les données d'au moins un des critères de jugement essentiels ont été analysées "en intention de traiter"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
10. les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont indiqués pour au moins un des critères de jugement essentiels	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
11. pour au moins un des critères de jugement essentiels, l'étude indique à la fois l'estimation des effets et l'estimation de leur variabilité	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:

---

### Annexe 4 : Echelle PEDro détaillée des études

Critères de l'échelle PEDro		Liu H. 2014	Ietswaart M. 2011	Timmermans A. 2013	Hyun Seug Oh 2016	Page S. 2001
1	Critères d'éligibilité précisés	Oui : « Method... »	Oui : « The following inclusion criteria were applied »	Oui : « following inclusion criteria : »	Oui : « The inclusion criteria were as follows »	Oui : « Method (subjects) »
2	Répartition aléatoire	Oui : « 20 patients were randomly allocated to the treatment and control group »	Oui : « The randomization process was automated and the data for randomization were entered by the research therapists »	Oui : « Participants were then randomly allocated to either the intervention or control group, with a computerized (block) randomization scheme (block size 6) »	Oui : « A computer-generated system was used for randomization, and the assignment of patients to the groups was performed using a randomly permuted block design »	Oui : « After the second pretesting session, patients were randomly assigned to either the therapy plus imagery group (T+i) or the therapy only group (T) using a computer-generated random numbers table. »
3	Assignment secrète	Oui : « The physiotherapists who assessed the ARAT score were blinded to all subject group assignments. »			Oui : Idem ci-dessus	Oui : Idem ci-dessus
4	Similarité des groupes au début de l'étude	Oui : « There was no statistically significant difference between the two groups in age ( $P=0.307$ , $df=18$ ), the time since stroke ( $P=0.808$ , $df=18$ ), and ARAT score ( $P=0.538$ , $df=18$ ) prior to the onset training »	Oui : « no group differences at baseline were found on the primary outcome measure », « No group differences at baseline were found on any of the secondary outcome measures »	Oui : « At baseline, no significant differences were found between the control and experimental groups »	Oui : « Thus, we found no significant differences between the two groups with respect to initial values, period effect, or treatment-period interaction »	Oui : « Prior to testing, negligible group differences were observed »
5	Sujets « en aveugle »					
6	Thérapeutes « en aveugle »					Oui : « Therapists were blinded to patients' Grouping »
7	Examineurs « en aveugle »	Oui : « data analyses were performed by trained technicians blind to subject identity and group membership »	Oui : « Outcomes were evaluated by a blinded assessor 5 weeks after. »	Oui : « All therapists who conducted the measurements (physiotherapists) were not involved in any treatment »	?	Oui : « The instruments were again administered by a blinded rater one week after therapy termination. »
8	Mesures obtenues pour plus de 85% des sujets	20/20		T1 : 37/42 : 88%	10/10	13/13
9	Suivi du traitement / intention de traiter	Oui	Oui : « The additional intention-to-treat analysis rendered very similar results »	Oui : « All patients complied with the amount of practice that had been prescribed »	Oui : Figure 1	Oui : Tableau 2
10/11	Résultats et estimation de l'effet	Oui (table 2)	Oui (table 3)	Oui : Tableau 2 et 3	Oui : Tableau 3	Oui : Tableau 3
<b>Total</b>		<b>8/10</b>	<b>6/10</b>	<b>7/10</b>	<b>7/10</b>	<b>9/10</b>

### Annexe 5(a) : Caractéristiques des études

Etudes		1	2	3
Auteurs/ année		Liu H. 2014	letsvaart M. 2011	Hyun Seug Oh 2016
Schéma d'études		ECR	ECR	ECR croisé (AB/BA)
Effectif (E/C)		20 (10/10)	TO : 121 (41/41+ P 39) T1 : 102 (39/32+ P 31)	10 (5/5)
Caractéristiques des participants	Sexe H/F	E : 5/5 C : 6/4	E : 23/18 C : 25/16 P : 22/17	7/3
	Age (années), M (ET)	E : 48.90 (7.19) C : 53.10 (10.38)	E : 69.3 (10.8) C : 64.4 (15.9) P : 68.6 (16.3)	57.9 (15.47)
	Temps après l'AVC (mois), M (ET)	E : 1.91 (0.80) C : 1.83 (0.64)	E : 2.73 (1.83) C : 2.68 (2.09) P : 3.02 (2.11)	4.27 (0.86)
	Mesures de départ, M (ET)	<u>Score ARAT</u> E : 17.5 (0.83) C : 15.10 (15.59)	<u>Score ARAT</u> E : 25.64 (18.10) C : 23.06 (17.66) P : 26.23 (17.92)	<u>Score FMA-UE</u> PM+RS/ RS : 50.73 (6.30) RS/ PM+RS : 41.03 (4.17)
Description de l'intervention Pratique Mentale / Imagerie Motrice		<p>RS (NDT) 45mins, 1 fois /jour + PM/IM 45mins, 1 fois/jours pendant 20 jours.</p> <p>Chaque séance présente 3 sessions, coupées de 5mins de pause, de PM/IM à la première personne en 4 étapes :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Le thérapeute explique le mouvement et le montre 2 fois en vidéo.</li> <li>2) Les patients font le mouvement avec le membre sain 2 fois.</li> <li>3) Les patients imaginent le mouvement avec le membre sain sous les instructions du thérapeute.</li> <li>4) Les patients font la même chose avec le membre atteint.</li> </ol>	<p>RS + PM/IM 45 mins, 3 fois/sem pendant 4 semaines en 3 étapes :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)30 mins de PM (interne) sur des mouvements élémentaires du membre supérieur et sur des activités de la vie quotidienne.</li> <li>2)10 mins d'IM active en utilisant des miroirs et des vidéos alternées entre chaque session,</li> </ol> <p>Pour la thérapie miroir, le membre sain exécute les mouvements alors que pour les séances de vidéos, le patients place son membre atteint sous l'écran sur lequel apparait les mêmes mouvements que ceux faits avec le miroir.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3)5 mins de représentations de rotation mentale des mains.</li> </ol> <p>+ 30mins de PM en autonomie 2 fois/sem entre les jours de séances supervisées.</p>	<p><u>Groupe 1</u></p> <p>PM 60 mins, 3 fois/sem + RS 30 mins 5 fois/sem pendant 3 semaines suivie de 3 semaines de RS seule. Total de 6 semaines d'étude.</p> <p>Le programme de PM suivait 3 étapes :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)20mins de relaxation</li> <li>2)20mins de PM pure qui comprenait deux tâches à imaginer (boire dans une tasse et ouvrir une porte). Les patients écoutaient un script préenregistré les guidant pour imaginer les mouvements du membre supérieur atteint.</li> <li>3)20mins de recentrage.</li> </ol>
Description du comparateur		<p>RS (NDT) 45mins, 1 fois /jour + Relaxation 45mins, 1 fois/jours pendant 20 jours.</p> <p>Le groupe contrôle à suivi le même programme mais lors des étapes 3 et 4 la PM était remplacé par de la relaxation. Les durées des différentes étapes étaient les mêmes.</p>	<p>RS + PM/IM « placebo » 45mins ,3 fois/ sem pendant 4 semaines avec d'autres formes de répétition mentale qui n'étaient pas liées au contrôle moteur, telles que l'imagerie visuelle des objets.</p> <p>+ 30mins de PM « placebo » en autonomie 2 fois/sem entre les jours de séances supervisées.</p> <p>Le deuxième groupe de contrôle a suivi une rééducation standard (RS) sans travail mental.</p>	<p><u>Groupe 2</u></p> <p>RS seule pendant 3 semaines suivie de 3 semaines de PM 60 mins, 3 fois/sem + RS 30 mins, 5 fois/sem. Total de 6 semaines d'étude.</p> <p>Le programme de PM est le même que le <u>Groupe 1</u>.</p>
Outils de mesure		ARAT IRM fonctionnel	ARAT Barthel Index	FMA-UE MAL-AOU et MAL-QOM

### Annexe 5(b) Caractéristiques des études (suite)

Etudes		4	5
Auteurs/ année		Page S. 2001	Timmermans A. 2013
Schéma d'études		ECR	ECR
Effectif (E/C)		13 (8/5)	T0 : 42 (21/21) T4 : 32 (18/14)
Caractéristiques des participants	Sexe H/F	E : 6/2 C : 4/1	E : 13/8 C : 13/8
	Age (années), M (ET)	E : 65.34 (9.27) C : 65.17 (6.20)	E : 59.7 (7.3) C : 58.7 (9.6)
	Temps après l'AVC (mois), M (ET)	E : 4.85 (2.86) C : 7.50 (3.21)	E : 1.2 (0.91) C : 1.07 (0.60)
	Mesures de départ, M (ET)	<u>Score ARAT</u> E : 24.6 (13.5) C : 25.0 (10.2) <u>Score FMA-UE</u> E : 29.3 (11.9) C : 29.6 (13.8)	<u>Score FMA-UE</u> E : 41.6 (17.4) C : 45.4 (15.6)
Description du comparateur		<p>RS 1h 3 fois/sem pendant 6 semaines 30 mins où les exercices se sont concentrés sur les membres supérieurs et 30mins sur les membres inférieurs. Toutes les activités, telles que le travail sur les transferts, l'entraînement à l'équilibre / à la marche et les activités de la vie quotidienne ont été exécutées de façon bimanuelle et, si nécessaire, exécutées avec le bras atteint avec le soutien du côté sain.</p> <p>+ (interne et externe) PM d'environ 10 mins à la suite de la RS avec des bandes sonores. Les patients étaient isolés de l'équipe thérapeutique lors de l'écoute. Ces mêmes écoutes étaient utilisées à domicile 2 fois/sem entre celles faites au lieu d'étude. La PM se déroulait en 3 étapes :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 3 mins de relaxation</li> <li>2) 7 mins de PM pure. Cette PM enregistrée changeait toutes les 2 semaines. Chacune des 3 décrivait un mouvement différent (épaule, coude...)</li> <li>3) 2 mins de recentrage</li> </ol>	<p>RS + PM à la première personne, 10 mins 3 fois/jour de PM par DVD pendant 6 semaines (la première semaine était destinée à expliquer le fonctionnement de la PM). 6 tâches différentes étaient présentées avec un niveau de difficulté progressif (prendre une feuille de papier ... verser de l'eau dans un verre à partir d'un pot). Ces sessions de 10 mins étaient composées de 3 étapes :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 5 répétitions du mouvement étaient montrées avec une explication verbale.</li> <li>2) Idem sans explication verbale. Il était demandé aux patients de mentaliser le mouvement.</li> <li>3) 5 répétitions du mouvement devaient être mentalisées sans guidance visuelle et verbale.</li> </ol>
Outils de mesure		ARAT FMA-UE	FMA-UE Barthel index Frenchay arm test Wolf Motor Function Test

**NOTE :** PM : pratique mentale ; IM : imagerie motrice ; RS : rééducation standard ; ECR : essai clinique randomisé ; E : grp expérimental ; C : grp contrôle ; P : grp placebo ; M : moyenne ; ET : écart-type ; NDT : neuro-developmental treatment



## Annexe 6 Grille AMSTAR

<b>1</b>	<b>A-t-on fourni un protocole a priori du travail ?</b> <i>La question à l'étude et les critères d'inclusion doivent être établis avant l'exécution de l'examen systématique. Existe-t-il un protocole publié de l'étude, l'approbation par un comité d'éthique ou des objectifs prédéterminés ?</i>
<b>2</b>	<b>La sélection des études et l'extraction des données ont-elles été faites en double ?</b> <i>Il doit y avoir au moins deux extracteurs de données indépendants et un mécanisme pour arriver à un consensus dans les cas de divergences</i>
<b>3</b>	<b>A-t-on effectué une recherche complète dans la littérature ?</b> <i>La recherche doit porter sur au moins deux sources électroniques. Le rapport doit inclure les années et les bases de données utilisées (ex. : Central, EMBASE et Medline). Les auteurs doivent fournir les mots clés et/ou les termes utilisés pour la recherche et au mieux la stratégie de recherche. Toutes les recherches doivent être complétées par une consultation de revues, de manuels, de registres spécialisés ou de spécialistes du domaine et par une revue des références contenues dans les études.</i>
<b>4</b>	<b>Est-ce que la nature d'une publication (ex. : littérature grise) a servi de critère d'inclusion ?</b> <i>Les auteurs doivent déclarer avoir recherché des rapports d'études sans égard par rapport au type de publication. Ils doivent aussi dire s'ils ont exclu des rapports à cause de la nature de la publication, de sa langue, etc. Il doit y avoir une recherche explicite de la littérature « grise », comme par exemple la base SIGLE</i>
<b>5</b>	<b>Les auteurs ont-ils fourni la liste des études incluses et des études exclues ?</b> <i>Les auteurs doivent fournir la liste des études incluses et des études exclues. Un lien électronique vers ces listes est acceptable</i>
<b>6</b>	<b>Les auteurs ont-ils fourni une description des caractéristiques des études incluses ?</b> <i>Présentées sous une forme condensée comme un tableau, les données de l'étude originale doivent inclure les participants, les interventions et les résultats. L'étude doit rendre compte des différentes caractéristiques de toutes les études analysées (ex. : âge, sexe, données socio-économiques pertinentes, état de la maladie, durée, sévérité ou autres maladies).</i>
<b>7</b>	<b>La qualité scientifique des études incluses a-t-elle été analysée et documentée ?</b> <i>Les critères de choix a priori du type d'études incluses doivent être fournis (par exemple les essais contrôlés randomisés, les essais en double insu, les essais comparatifs avec placebo, d'autres types d'études...). La qualité de chaque étude a-t-elle été analysée : score de Jadad, risque de biais...</i>
<b>8</b>	<b>La qualité des études incluses a-t-elle été prise en compte de façon appropriée dans la formulation des conclusions ?</b> <i>Les résultats concernant la qualité scientifique des études incluses doivent être pris en compte dans l'analyse et les conclusions de la revue, et doivent être mentionnés explicitement dans la formulation des recommandations. Par exemple « les résultats doivent être pris avec réserve en raison de la faible qualité des études prises en compte »</i>
<b>9</b>	<b>Les méthodes d'analyse des résultats étaient-elles appropriées ?</b> <i>Lorsqu'on regroupe des résultats, on doit d'abord vérifier si les études sont combinables en appliquant un test d'homogénéité (p. ex., le test I<sup>2</sup> qui détermine l'homogénéité des données). S'il existe de l'hétérogénéité, on devrait utiliser un modèle d'analyse des effets aléatoires et/ou considérer la pertinence de regrouper les résultats des études (est-il approprié de les regrouper ?). Les auteurs doivent expliquer la raison de leur mode de présentation des résultats</i>
<b>10</b>	<b>A-t-on analysé la possibilité d'un biais de publication ?</b> <i>L'analyse d'un biais de publication doit comprendre une représentation graphique (p. ex., graphique en entonnoir ou autres tests disponibles) et/ou des analyses statistiques (p. ex. : le test de régression de Egger)</i>
<b>11</b>	<b>A-t-on déclaré les conflits d'intérêts ?</b> <i>Les sources potentielles de soutien doivent être clairement présentées, pour les auteurs de la revue systématique et pour chacune des études incluses dans la revue.</i>



## Résumé

**Introduction** : L'AVC correspond à l'arrêt brutale de la circulation sanguine cérébrale et peut entraîner différents troubles neurologiques. Il touche 16 millions de personnes à travers le monde et représente, en France, la première cause de handicap acquis chez l'adulte. La limitation du membre supérieur est l'atteinte la plus commune après un AVC. La pratique mentale (PM) est une technique de rééducation cognitive basée sur la répétitions imaginée de tâches afin d'améliorer leur exécution.

**Objectif** : L'objectif de cette revue est de déterminer si la pratique mentale associée à une rééducation conventionnelle pourrait améliorer la motricité du membre supérieur chez les sujets post-AVC en phase subaiguë.

**Méthodologie de recherche** : La recherche des études s'est faite sur des bases de données (PubMed, Cochrane, PEDro, Research Gate et Science Direct) et à travers les références d'autres études. Les études éligibles devaient traiter de l'efficacité de la pratique mentale sur le membre supérieur des patients en phase subaiguë, déterminée grâce aux échelles ARAT et FMA-UE. La qualité méthodologique et les biais ont été évalués avec l'échelle PEDro.

**Résultats et analyses** : Parmi les 367 études identifiées, 5 essais cliniques randomisés (PEDro>6) ont été incluses pour une analyse qualitative. 4 études montrent une amélioration des résultats dans les groupes PM, mais elle n'est significative que pour 2 (>DMCI). Enfin, une étude ne montre pas d'amélioration par rapport au groupe contrôle.

**Discussion** : Cette revue ne permet pas d'établir de réel bénéfice quant à l'utilisation de la PM, associée à un autre traitement, en phase subaiguë. Cet outil peut être mis en place avec des patients sans troubles cognitifs majeurs afin de stimuler la plasticité cérébrale. Il semblerait que l'amélioration de la motricité n'intervienne qu'avec des séances courtes et répétées sur des mouvements globaux simples. D'autres études sont nécessaires pour évaluer l'effet de la PM sur le long terme et sur des protocoles clairs et adaptés aux capacités du patient (temps, tâches, répétition...).

**Mots clés** : *AVC, hémiplégie, subaiguë, pratique mentale, imagerie motrice, membre supérieur.*

## Abstract

**Background** : Stroke is the sudden cessation of cerebral blood circulation and can lead to various neurological disorders. It affects 16 million people worldwide and is the number one cause of acquired disability in adults in France. Limitation of the upper limb is the most common condition after a stroke. Mental practice (MP) is a cognitive rehabilitation technique based on imagined repetitions of tasks to improve their performance.

**Purpose** : The aim of this review is to determine if the mental practice associated with conventional rehabilitation could improve motor skills in the upper limb in post-stroke patients in the subacute phase.

**Methods** : The research of the studies was done on databases (PubMed, Cochrane, PEDro, Research Gate and Science Direct) and through the references of other studies. The eligible studies had to deal with the effectiveness of mental practice on the upper limb of patients in the subacute phase, determined thanks to the ARAT and FMA-EU scales. Methodological quality and biases were assessed with the PEDro scale.

**Results and analysis** : Among the 367 studies identified, 5 randomized clinical trials (PEDro> 6) were included for a qualitative analysis. 4 studies show an improvement in the results in the MP groups, but it is significant only for 2 (> MCID). Finally, a study does not show improvement compared to the control group.

**Discussion** : This review does not establish any real benefit for the use of MP, associated with another treatment, in the subacute phase. This tool can be implemented with patients without major cognitive impairment to stimulate brain plasticity. The improvement of motor skills comes only with short and repeated sessions on simple global movements. More studies are needed to assess the effect of MP on the long term and on clear protocols adapted to the patient's abilities (time, tasks, repetition ...).

**Keywords** : *Stroke, hemiplegia, subacute, mental practice, motor imagery, upper limb.*